

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra technologie staveb



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Stavebně technologický-projekt

Schodišť'ová věž, Mondi Štětí

Adam Mlateček 2018

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Rostislav Šulc, Ph.D.

Prohlášení

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

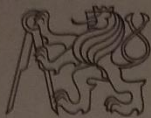
V Praze dne:

Jméno a příjmení:

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat mému vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Rostislavu Šulcovi za jeho odborné rady a připomínky při vedení mé práce.

Dále bych chtěl poděkovat mé rodině za veškerou podporu a toleranci při psaní mé práce.



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Mlateček Jméno: Adam Osobní číslo: 438393
Zadávající katedra: K-122 Katedra technologie staveb
Studijní program: (B3651) Stavební inženýrství
Studijní obor: (3607R045) Příprava, realizace a provoz staveb

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Výstavba výškových objektů pomocí metody kontinuální betonáže
Název bakalářské práce anglicky: Construction of high-rise buildings by using the continuous casting method

Pokyny pro vypracování:

- 1) Rešerše k technologii kontinuální betonáže (technologie šplhavého bednění, nároky na dodávky materiálu, nároky na zajištění staveniště, nároky na použitou mechanizaci).
- 2) Stavebně technologický projekt pro 1.-3. technologickou etapu provádění přístupové schodišťové věže k výrobnímu zařízení - Mondí Štětí
- 3) Zhodnocení úplnosti podkladů (předaná projektová dokumentace). Návrh opravy nevhodných řešení v projektové dokumentaci.
- 4) Zpracování prostorové struktury. Rozdělení objektu na jednotlivé technologické celky, určení směrů postupů výstavby pro 1. až 3. technologickou etapu.
- 5) Časové plánování a technologický rozbor. Soupis procesů, rozhodující rozměry, rozbor, technologický normál, časoprostorový graf, harmonogramy s grafy potřeby strojů a mechanizace a počtu pracovníků v čase pro 1. až 3. TE.
- 6) Zařízení staveniště. Technická zpráva s výpočty a výkresy ZS.

Seznam doporučené literatury:

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
Technická směrnice - Interní zásady pro projektování a realizaci železobetonových konstrukcí prováděných posuvným bedněním, Omega Teplotechna Praha a.s., 01/2009

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Rostislav Šulc, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 22.2.2018

Termín odevzdání bakalářské práce: 28.5.2018

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

22.2.2018

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

Obsah

Úvod	12
Cíle bakalářské práce	12
1. Výškové budovy	13
1.1 Betonáž.....	15
1.2 Bednění.....	15
1.2.1 Posuvné bednění	17
1.2.2 Šplhavé bednění	19
2. Technická zpráva stavebně-technologického projektu	23
2.1 Základní údaje	23
2.2 Popis stavby.....	23
2.3 Členění na stavební objekty.....	24
2.4 Technické a konstrukční řešení stavebního objektu	24
2.5 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	26
2.6 Ochrana životního prostředí.....	26
3. Posouzení úplnosti a správnosti PD.....	28
4. Studie realizace hlavních technologických etap	29
4.1 Zemní práce.....	29
4.1.1 Popis technologické etapy	29
4.1.2 Výkaz výměr	29
4.1.3 Technologický postup	29
4.1.4 Složení pracovní čety.....	30
4.1.5 Použité pracovní stroje a pomůcky	30
4.1.6 Bezpečnost a ochrana zdraví.....	30
4.2 Základové konstrukce	31

4.2.1	Popis technologické etapy	31
4.2.2	Výkaz výměr	32
4.2.3	Technologický postup	32
4.2.4	Složení pracovní čety	32
4.2.5	Použité pracovní stroje a pomůcky	33
4.2.6	Bezpečnost a ochrana zdraví.....	33
4.3	Svislé konstrukce	34
4.3.1	Popis technologické etapy	34
4.3.2	Výkaz výměr	35
4.3.3	Technologický postup	35
4.3.4	Složení pracovní čety	36
4.3.5	Použité pracovní stroje a pomůcky	36
4.3.6	Bezpečnost a ochrana zdraví.....	36
4.4	Vodorovné konstrukce	37
4.4.1	Popis technologické etapy	37
4.4.2	Výkaz výměr	40
4.4.3	Technologický postup	40
4.4.4	Složení pracovní čety	41
4.4.5	Použité pracovní stroje a pomůcky	41
4.4.6	Bezpečnost a ochrana zdraví.....	41
4.5	Zastřešení	42
4.5.1	Popis technologické etapy	42
4.5.2	Výkaz výměr	42
4.5.3	Technologický postup	43
4.5.4	Složení pracovní čety	43
4.5.5	Použité pracovní stroje a pomůcky	43

4.5.6	Bezpečnost a ochrana zdraví.....	44
5.	Návrh strojní sestavy.....	45
	Dozer - CAT D6R XL	45
	Pásové rýpadlo JCB JS 330NL.....	46
	Pásové rýpadlo JCB 8080	47
	Malý nakladač typu UNC - BOBCAT S185	48
	MAN TGS 35.440 – 8x6.....	49
	Vibrační válec HAMM 3414 HT.....	50
	Vibrační deska DYNAPAC LG300	51
	Vrtná souprava BG 28	52
	Liebherr 280 EC – H 12 Litronic.....	54
	Autodomíchávač Steter Basic Line AM 9 C	57
	Autočerpadlo Schwing S 36 X	58
	Koš na beton – 1,5 m ³	60
	Osobonákladní výtah – GEDA 500 Z/ZP	61
	Ruční okružní kotoučová pila Narex EPK 16 D.....	63
	Svářecí invertor KITin 150	64
	Vysokofrekvenční ponorný vibrátor.....	65
6.	Návrh zařízení staveniště.....	66
	6.1 Identifikační údaje stavby a investora	66
	6.2 Informace o staveništi	66
	6.3 Zdroje pro staveništní provoz.....	67
	6.3.1 Voda	67
	6.3.2 Kanalizace	68
	6.3.3 Elektrická energie	68
	6.4 Objekty zařízení staveniště	70

6.4.1	Mobilní oplocení TOI TOI	70
6.4.2	Stavební buňky	71
6.4.3	Skladovací kontejnery	73
6.4.4	Nádoby a kontejnery na odpad	74
6.4.5	Exteriérové halogenové svítidlo PANLUX VANA	75
6.5	Bezpečnost a ochrana zdraví	76
6.6	Vliv na životní prostředí	77
7.	Technologický předpis – tažení nosné konstrukce pomocí posuvného bednění GBG Gleitbau	78
7.1	Základní identifikační údaje	78
7.1.1	Identifikační údaje stavby	78
7.1.2	Základní charakteristika stavby a její účel	78
7.1.3	Vymezení předmětu řešení	79
7.2	Vstupní materiály a výrobky	79
7.2.1	Výpis materiálu	79
7.2.2	Zásady manipulace, dopravy a skladování materiálu	82
7.3	Pracovní podmínky	83
7.3.1	Připravenost staveniště	83
7.3.2	Struktura pracovní čety	84
7.3.3	Bezprostřední podmínky pro práci	85
7.3.4	Stroje, přístroje a pracovní pomůcky	85
7.3.5	Technologický postup	86
7.3.6	Jakost provedení	92
7.4	BOZP a PO	93
7.4.1	Konkrétní vymezení jednotlivých opatření pro zajištění BOZ a PO	93

7.4.2 Vymezení odpovědnosti za dodržení těchto podmínek...	94
7.5 Vliv na životní prostředí.....	94
Závěr	96
Seznam použitých zdrojů	97
Literatura a skripta	97
Zákony, vyhlášky a nařízení vlády	97
Normy	97
Internetové stránky	98
Seznam obrázků	99
Seznam tabulek.....	101
Seznam příloh	101

Anotace

Hlavním předmětem této bakalářské práce je stavebně technologický projekt schodišťové věže v areálu Mondi Štětí. Tento objekt bude zajišťovat vertikální komunikaci mezi jednotlivými poschodími nově budovaného regeneračního kotle RK12 a slouží také jako úniková cesta. V bakalářské práci jsou vypracovány jednotlivé části stavebně technologického projektu. Práce obsahuje technickou zprávu, hlavní technologické etapy výstavby, návrh zařízení staveniště, technologický rozbor, normál, časoprostorový graf betonáže jednoho podlaží a časový harmonogram výstavby. Další část práce je věnována technologickému předpisu – tažení nosné konstrukce věže pomocí posuvného bednění GBG Gleitbau.

Graficky je řešena koordinační situace stavby a zařízení staveniště ve dvou hlavních etapách výstavby (zemní práce a hrubá stavba).

Klíčová slova

Stavba, projekt, technická zpráva, technologické etapy, zařízení staveniště, časový harmonogram, technologický rozbor, normál, posuvné bednění

Abstract

The main subject of this bachelor thesis is construction-technological project of a stair tower in the Mondí Štěfí area. This building will provide vertical communication between floors of the newly built regeneration boiler RK12 and serves as an escape route. The work contains technical report, main technological stages, design of building site equipment, technological analysis, normal, time schedule of construction. Another part of the thesis gives emphasize to the technological regulation for assembly and use of sliding formwork.

Graphically is solved the coordination situation of construction and design of building site equipment in two main stages of construction (earthworks and structural works)

Keywords

Construction, project, technical report, technological stages, building equipment, time schedule, technological analysis, normal, sliding formwork

Úvod

Ve své bakalářské práci na samém úvodu představím technologie, pomocí kterých je možné realizovat betonáž výškových budov a jaké typy bednění je možno použít. Na tento teoretický úvod bude navazovat část zabývající se reálnou stavbou, která byla v tomto roce realizována. Je to stavba schodišťové věže, která vznikla v areálu Mondi Bags Štětí. Věž je součástí nově budovaného objektu regeneračního kotle – RB12. Práce je strukturována do několika bodů, se kterými se můžete seznámit podrobněji níže. Mezi hlavní témata stavebně technologického projektu, kterými se budu zabývat v této bakalářské práci, budou patřit technická zpráva, jež řeší základní informace o stavbě, rozčlenění na stavební objekty, technické řešení stavebního objektu SO1 - schodišťová věž, studie realizace hlavních technologických etap výstavby věže. Podrobněji je zpracován technologický předpis tažení nosné monolitické konstrukce pomocí posuvného bednění. Dále se budu zabývat návrhem zařízení staveniště a časovému plánování. Pro zpracování technologického rozboru a normálu byl použit program MS Excel a pro harmonogram výstavby program MS Project.

V příloze práce jsou zahrnuty výkresy schodišťové věže, výkres zařízení staveniště, technologický rozbor, normál, časoprostorový graf a časový harmonogram výstavby.

Cíle bakalářské práce

Cílem této bakalářské práce je přiblížení technologií bednění a betonáže, které se využívají pro výstavbu výškových budov a dále popsání reálného objektu (schodišťová věž), kde byla použita technologie posuvného bednění.

1. Výškové budovy

19. století bylo období průmyslové revoluce, která s sebou přinesla několik nových stavebních materiálů. Novým stavebním materiálem se stala ocel, která dokázala potlačit dříve hojně používané materiály, jako bylo dřevo, kámen a zdivo. V tomto období také došlo k velkému nárůstu městské populace a s tím také vzrostly nároky na další výstavbu. Možnost ubytování více lidí na menší ploše pomocí budov s více poschodími se zdálo jako velmi ekonomické a ekologické řešení. První stavba, která je považována za předka dnešních výškových budov, je budova pojišťovny Home Insurance v americkém Chicagu. Budova byla tvořena ocelovým skeletem a po svém dokončení odstartovala boom ve výstavbě výškových budov a následně také mrakodrapů. U většiny výškových budov a mrakodrapů byla používána ocel jako hlavní stavební materiál. Až v roce 1978 byl společně s ocelí použit beton na výstavbu mrakodrapu JPMorgan Chase Tower v americkém Houstonu.

Poř.	Budova	Město	Stát	Rok	Výška	Materiál	Využití
01	Sears Tower	Chicago	USA	1974	442	Ocel	Kanceláře
02	One World Trade Center	New York	USA	1972	417	Ocel	Kanceláře
03	Two World Trade Center	New York	USA	1973	415	Ocel	Kanceláře
04	Empire State Building	New York	USA	1931	381	Ocel	Kanceláře
05	Aon Center	Chicago	USA	1973	346	Ocel	Kanceláře
06	John Hancock Center	Chicago	USA	1970	344	Ocel	Smišené
07	Chrysler Building	New York	USA	1930	319	Ocel	Kanceláře
08	JP Morgan Chase Tower	Houston	USA	1982	303	Smišený	Kanceláře
09	Wells Fargo Plaza	Houston	USA	1983	302	Ocel	Kanceláře
10	First Canadian Place	Toronto	Kanada	1975	298	Ocel	Kanceláře

Obr.č.1 Tabulka deseti nejvyšších budov světa v roce 1988

http://www.betontks.cz/sites/default/files/BETON_TKS_2008-05.pdf

Po událostech spojených s 11. zářím 2001 to s novou výstavbou výškových budov nevypadalo dobře. Předpovídal se konec výstavby mrakodrapů a jiných výškových budov jako následek zničení newyorských „dvojčat“. Ovšem opak byl pravdou a mrakodrapy se dnes budují nevídaným tempem. Časopis BETON uvádí: „Před neblahým 11. zářím 2001 stálo po světě dvacet osm mrakodrapů s výškou přes 300 m a jen dva další byly ve výstavbě. V současnosti je dokončeno sice „jen“ třicet čtyři takto vysokých budov, více než šedesát dalších je už

ovšem rozestavěno.¹ Po teroristickém útoku na americké World Trade Center došlo k výrazné změně v návrhu výstavby výškových budov. Hlavním konstrukčním materiálem výškových budov už nebyla dříve dominující ocel, ale více a více se začal prosazovat beton, konkrétně s důrazem na beton s vyšší pevností. Změna použitého materiálu je patrná z následující tabulky.

Poř.	Budova	Město	Stát	Rok	Výška	Materiál	Využití
01	Burj Dubai	Dubaj	SAE	2009	819	Beton/ocel	Smišené
02	Chicago Spire	Chicago	USA	2010	609	Smišený	Smišené
03	Mekkah Royal Clock Tower Hotel	Mekka	S. Arábie	2010	577	Beton	Hotel
04	World Trade Center One	New York	USA	2011	541	Smišený	Kanceláře
05	Taipei 101	Tchaj-pej	Tchan-wan	2004	509	Smišený	Kanceláře
06	Burj Al Alam	Dubaj	SEA	2011	501	Smišený	Smišené
07	Shanghai World Financial Center	Šanghaj	Čína	2008	492	Smišený	Smišené
08	International Commerce Centre	Hongkong	Čína	2010	484	Smišený	Smišené
09	Petronas Tower 1	Kuala Lumpur	Malajsie	1998	452	Smišený	Kanceláře
10	Petronas Tower 2	Kuala Lumpur	Malajsie	1998	452	Smišený	Kanceláře

Obr.č.2 Tabulka deseti nejvyšších budov světa v roce 2011

http://www.betontks.cz/sites/default/files/BETON_TKS_2008-05.pdf

V dnešní době je nosná konstrukce mrakodrapů nebo výškových budov tvořena převážně ze železobetonu. Je to i z důvodu lepší požární ochrany. S použitím železobetonu nastává několik problémů, které je potřeba vyřešit už v přípravné fázi. Hlavní otázkou je, jak dostat svazky výztuže, bednění a velké množství betonu do těch nejvyšších pater budovy. Je důležité, aby se projektant a zhotovitel soustředili na vyřešení tohoto problému ještě před samotnou realizací. „Při realizaci železobetonové konstrukce musí být zohledněny všechny okolní podmínky stavby jako například finanční nákladnost, doba výstavby, kvalitní betonová směs, výběr bednění, požadavky na náběh pevností.“²

¹ Úvod | Časopis BETON - technologie, konstrukce, sanace (BETON TKS) [online]. Copyright ©6 [cit. 20.04.2018]. Dostupné z:

http://www.betontks.cz/sites/default/files/BETON_TKS_2008-05.pdf

² ČVUT DSpace [online]. Copyright © [cit. 23.04.2018]. Dostupné z:

<https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/65815/F1-BP-2016-Brotanek-Lukas-Bakalarska%20prace%20Lukas%20Brotanek.pdf?sequence=1>

1.1 Betonáž

Pro betonáž výškových budov je jedním z kritických bodů otázka efektivního dopravení betonové směsi do nejvyšší pater. V praxi existuje několik nejčastěji využívaných metod betonáže svislých a vodorovných konstrukcí. První z nich je klasická betonáž pomocí věžového jeřábu a koše na betonovou směs. Tento druh betonáže je nevýhodný z toho důvodu, že jeřáb je obsazen košem na beton a není možno ho použít na jinou činnost. Druhou možností dopravy betonu pro výškové budovy je pomocí autočerpadla a potrubí, kterým proudí čerstvá betonová směs. Případně je možné použít samostatné čerpadlo, které beton vytlačí do potřebné výšky. Při výběru metody čerpání betonové směsi do nejvyšších pater dané stavby je potřeba zohlednit následující kritéria. Důležitým faktorem při volbě metody je doba zpracovatelnosti čerstvého betonu, neboli doba od prvotního kontaktu cementu se záměsovou vodou až po uložení betonové směsi do bednění. Obecně můžeme říci, že doba zpracovatelnosti u většiny druhů čerstvého betonu se pohybuje okolo 90 minut od namíchání. Při výstavbě výškových budov pomocí jeřábu a koše na beton narůstá doba na přepravu betonové směsi přímo úměrně s výškou budovy. S tím souvisí potenciální problém tuhnutí cementu v betonové směsi dříve, než je uložen do bednění. To se následně projeví tím, že beton začne ztrácet původní konzistenci, a bude čím dál těžší jej zhutnit. Dalším výrazným problémem je finanční stránka věci. V dnešní době není rozhodujícím činitelem kvalita, jak by to mělo být, nýbrž cena – ekonomický faktor. Technologie čerpání čerstvé betonové směsi pomocí potrubí je finančně a technologicky výrazně náročnější, nežli použití věžového jeřábu a koše na beton. Na druhou stranu výraznou výhodou použití potrubí je vysoká objemová čerpatelnost a větší efektivnost oproti koši na beton, což ovšem není při výběru technologie příliš zohledněno.

1.2 Bednění

Bednění je dočasná konstrukce, která vytváří formu pro uložení čerstvé betonové směsi a její následné zhutnění. Bednění se používá pro výrobu betonových a železobetonových konstrukcí. *„Hlavními konstrukčními částmi bednění jsou: forma, opěrný systém, spojovací prvky a pracovní plošina. Formu tvoří plošná konstrukce, která přichází do styku s ČB. Pro omezení deformací od tlaku a*

hmotnosti betonu a armatury a účinků při zhutňování bývá z vnějšku vhodně vyztužena. Jako materiál pro vnitřní plochu přicházející do styku s betonem se používá řezivo tloušťky 20 až 30 mm, vodovzdorná překližka, ocelový plech, laminát, pogumovaný textil a plasty. Tvar formy se stabilizuje vnějším i vnitřním ztužením. Vnitřní ztužení zajišťují táhla a rozpěrky. Funkci táhla může plnit stahovací drát nebo ocelová tyč se závitem a maticemi. Rozpěrkami mohou být dřevěné hranolky nebo trubky z kovu nebo z plastu. Jeden prvek může plnit funkci rozpěrky i táhla. Vhodně zvolené vnější ztužení umožňuje kvalitní a rychlé spojování částí bednění do větších celků. Prvky vnějšího ztužení přenášejí zatížení z formy do opěrného a podpěrného systému. Opěrný a podpěrný systém zabezpečuje a stabilizuje polohu formy v prostoru a přenáší zatížení z formy do terénu nebo do hotových nosných částí objektu. Opěrný systém přenáší zatížení z formy při betonování svislých konstrukcí (stěny, opěrné zdi). Tvoří jej opory, vzpěry a táhla ze dřeva (kulatin, hranolů) nebo z kovu (drátů, tyčí, válcovaných profilů, trubek, příhradových nosníků). Podpěrný systém se používá při betonování vodorovných konstrukcí (stropů, trámů, průvlaků). Tvoří jej vodorovné nosníky nebo rošty, stojky a prvky pro zavětrování. Podpěrný systém je někdy možné nahradit závěsným systémem. Spojovací prvky slouží pro spojení konstrukčních částí bednění. Jako spojovací prvky se používají ocelové klíny, šrouby, tyče se závity a speciálními matkami. Pomocné pracovní plošiny jsou určeny pro pracovníky, kteří ukládají a hutní ČB.“³

Pro realizaci betonových konstrukcí se používá několik typů bednění. Bednění lze rozdělit podle několika kritérií. Jedním z hlavních je četnost použití. Máme bednění pro jednorázové použití, kde se využívá tesařské bednění případně ztracené bednění nebo bednění pro vícenásobné použití. Mezi typy pro vícenásobné použití můžeme zařadit dílcové bednění, které se skládá z velkoplošných dílců (tabule) a systémové bednění, jehož základním prvkem je bednicí dílec o různých rozměrech. Mezi velké výhody systémového bednění patří vysoká kvalita povrchu betonu, univerzálnost a variabilita využití a v neposlední řadě opakovatelnost použití. Tento typ bednění má ovšem i své

³ TECHNOLOGIE STAVEB I - *Mário Lenčěš* [online]. Dostupné z: <http://lences.cz/domains/lences.cz/skola/subory/Skripta/BW01-Technologie%20staveb%20I/http://lences.cz/domains/lences.cz/skola/subory/Skripta/BW01-Technologie%20staveb%20I/M04-Technologie%20provedeni%20betonovych%20a%20zelezobetonovych%20konstrukci.pdf>

zápory, mezi které patří vysoké pořizovací náklady, jenž se pohybují v řádech statisíců a více.

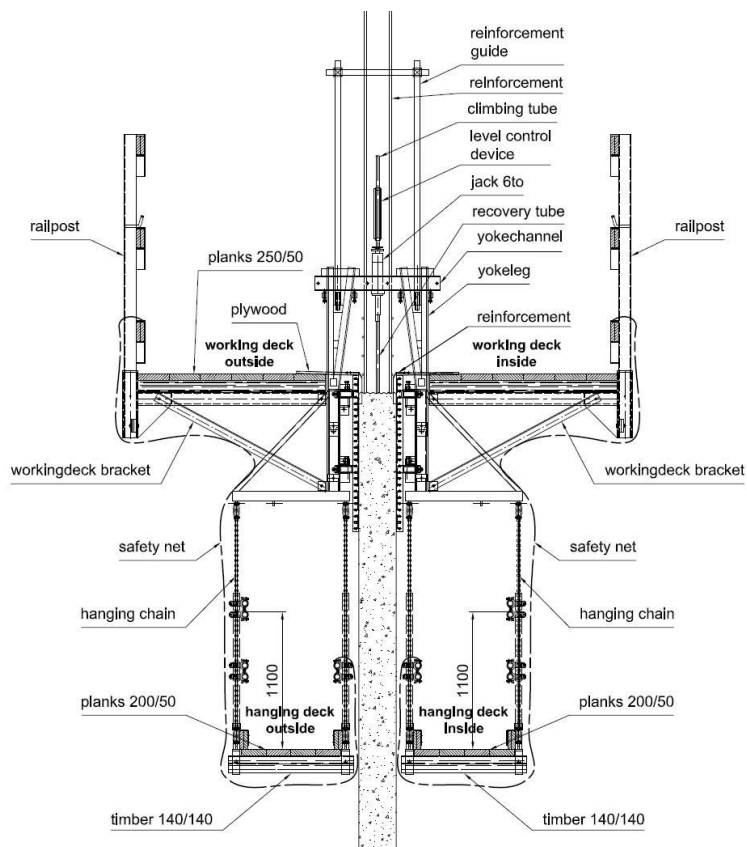
Pro betonáž výškových budov se používají nejčastěji dva druhy bednění, jimiž jsou šplhavé a posuvné bednění.

1.2.1 Posuvné bednění

Posuvné bednění se zpravidla používá u výškových budov, jež mají konstantní průřez po celé své výšce. Při betonáži pomocí tohoto bednění nevznikají žádné pracovní spáry a beton je kontinuálně ukládán do formy. Tato metoda je velmi náročná na technologii a provedení, ve srovnání s jinými konstrukčními technikami. Posuvné bednění se skládá z následujících elementů: formy, nosných stolic-jochů, zvedacího zařízení, pracovní plošiny a závěsné lávky vně a uvnitř realizovaného objektu. „*Velmi zjednodušeně lze posuvné bednění charakterizovat jako soubor bednicích prvků, které jsou pomocí hydraulických zvedáků nepřetržitě zvedány na podpůrných tyčích po velmi jemných krocích, jež zajišťují plynulý pohyb bednění. V průběhu zvedání bednění jsou do bednicích prvků postupně zabudovány ocelová výztuž, vestavěné prvky a betonová směs vhodných parametrů. Hotová železobetonová konstrukce vyjíždí z pohybujícího se bednění již cca po 4 hodinách.*“⁴ Metoda posuvného bednění má největší význam pro kontinuální a nepřerušovanou výstavbu, kdy je naplno využita efektivita této technologie. Toto bednění má velké uplatnění hlavně u výškových staveb jako jsou např. věže, komíny, chladicí věže, sila a další výškové objekty. Další velkou předností posuvného bednění je rychlost betonáže konstrukce. Běžná rychlost posunu je 3-5 metrů za den. Rychlost tažení je ovlivněna mnoha faktory, mezi které patří rychlost tuhnutí a dosažená pevnost betonové směsi v bednění.

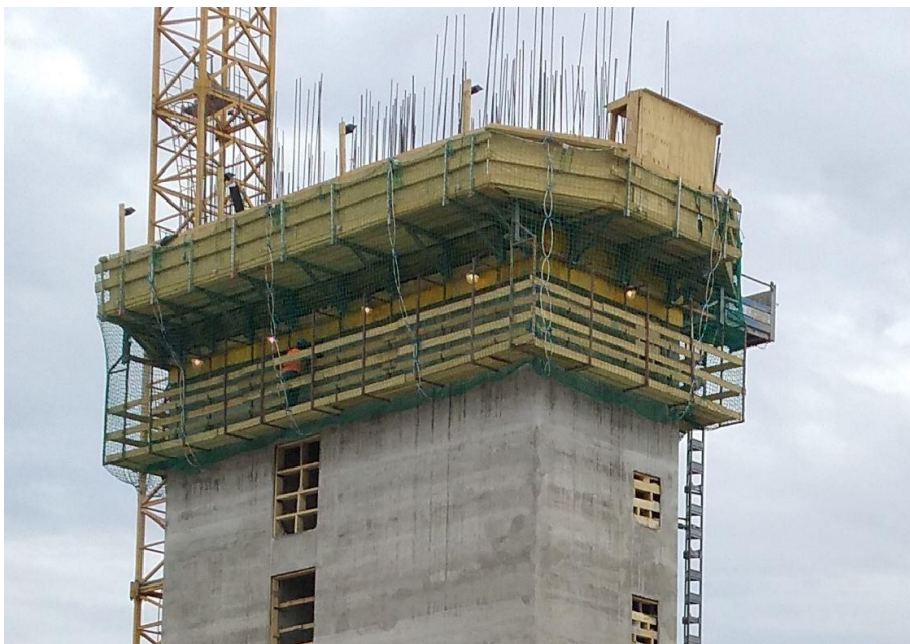
Na prvním obrázku je vidět typická sestava posuvného bednění. Na druhém obrázku je kompletní sestava, včetně kolektivní ochrany, která je použita při realizaci reálné stavby.

⁴ Realizace železobetonových staveb metodou posuvného bednění [online]. Copyright © [cit. 29.04.2018]. Dostupné z: http://www.ot.cz/files/letak_posuvbed_nahled2.pdf



Obr.č.3 Sestava posuvného bednění

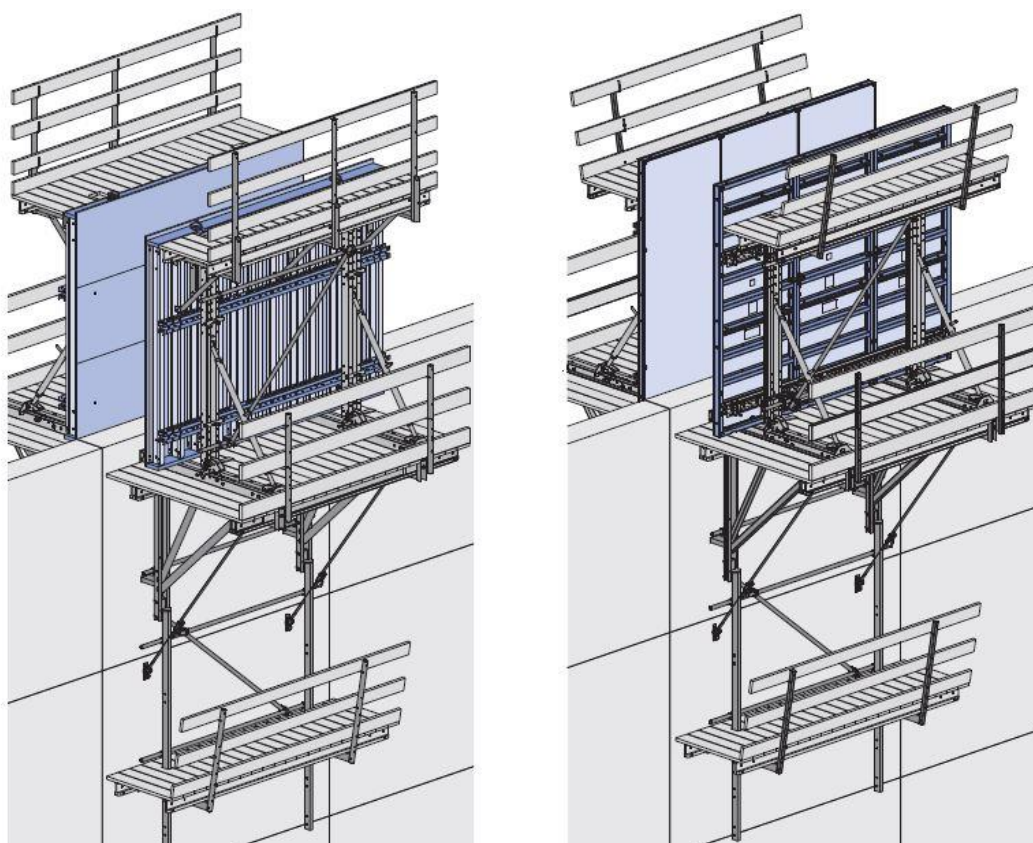
Vertical Concrete Slipform Construction - North America [online]. Copyright © [cit. 26.05.2018].
 Dostupné z: <http://www.slipform.us/wp-content/uploads/2016/01/Typical-Section.jpg>



Obr.č.4 Sestava posuvného bednění včetně kolektivní ochrany

1.2.2 Šplhavé bednění

Šplhavé bednění se nejčastěji používá taktéž pro výškové budovy s tím rozdílem, že se většinou využívá pro konstrukce s měnícím se průřezem. Uplatnění nenachází jenom v občanské výstavbě, ale hojně využití má i při výstavbě mostních pilířů či pylonů. Na rozdíl od posuvného bednění je tento systém založen na přerušovaném betonování s čímž souvisí vznik pracovních spár. S narůstající výškou objektu narůstá i rychlost klimatického jevu, jímž je vítr. Šplhání systému může fungovat až do rychlosti větru 72 km/h! V dnešní době se nejvíce objevují dva typy šplhavého bednění, je to systém ACS (Automatic Climbing System) a RCS (Rail Climbing System). Tyto systémy je možné sestavit buďto z nosíkové nebo rámového bednění. Nejvýznamnější výrobci těchto typů bednění jsou společnosti PERI a Doka.



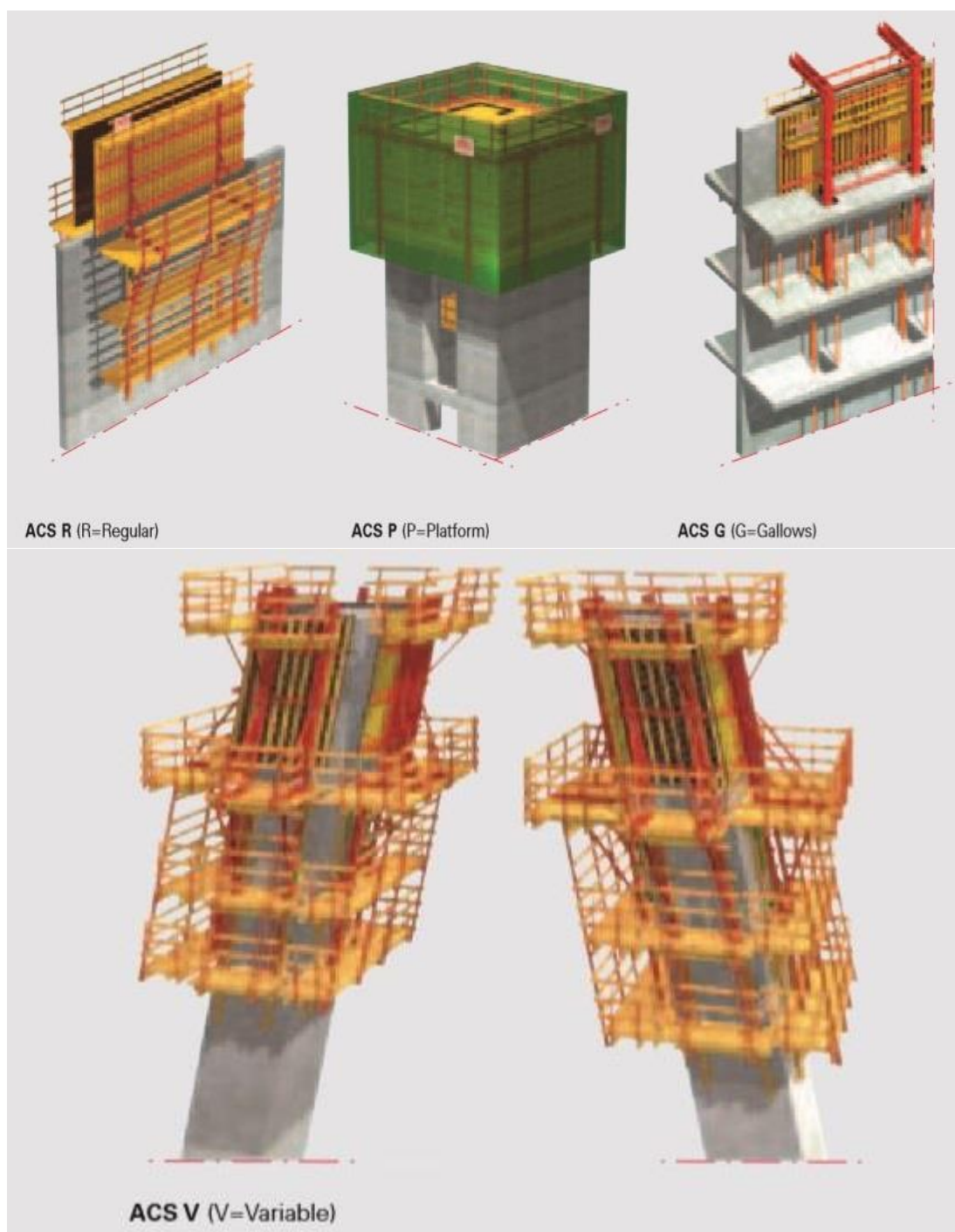
Obr.č.5 Vlevo nosíkové bednění, vpravo rámové bednění Šplhacie debnenie MF240 [online]. Copyright © [cit. 01.05.2018]. Dostupné z: https://direct.doka.com/_ext/downloads/downloadcenter/999710024_2014_03_online.pdf

ACS (Automatic Climbing System) je samočinný hydraulicky ovládaný systém samošplhavého bednění pro betonové výškové konstrukce. Tento typ bednění je nezávislý na jeřábu, který lze tedy využít na jiné práce.

Velkou výhodou systému je i jeho velká nosnost a možnost přenášet velká zatížení. Díky téměř bezhlučnému hydraulickému systému je možné pracovat i mimo normální pracovní dobu, bez většího rušení okolních obytných oblastí. Základními prvky tohoto bednění jsou šplhací bota, hydraulický mechanismus, šplhací kolejnice a pracovní lávky. „Bednění je uloženo na lávce s pojízdným vozíkem a v horizontálním směru může být odsouváno i přisouváno manuálně. Po odjetí vozíku až do zadní polohy vznikne před bedněním prostor o šířce 75 cm. Tím vznikne dostatek místa na očištění pláště bednění a pro armování. Pro samošplhavé bednění je nejvýhodnější použití nosníkového bednění, protože vzhledem k velkému počtu nasazení na stejných nebo podobných záběrech se stává užití tohoto bednění ekonomicky výhodnějším než při použití panelového bednění. Stejný princip tohoto šplhavého mechanismu můžeme najít v přírodě u píďalky: nahoře zachytit – posunout – dole zachytit – vytlačit do výšky. Tento pohyb zajišťuje hydraulický píst, který postupně šplhá po speciální šplhací kolejnici. V místě, kde se konzola dostane do požadované polohy pro betonáž dalšího taktu, se zavěsí na šplhací botku přikotvenou k pilíři. Po vyarmování a vybetonování se stejným principem nejdříve posune kolejnice do dalšího betonážního taktu a pak po ní celé bednění opět vyšplhá. Rychlost zdvihu se pohybuje kolem 0,5 m/min, efektivní rychlost šplhání je tedy cca 0,2 m/min. Hydraulické jednotky jsou umístěny na šplhací plošině, kde jsou nejbližší k pracovním pístům. Na plošině pod ní (doběhové) se provádějí dokončovací práce, jako je uzavírání kotevních otvorů a demontáž šplhacích patek. Na hlavní pracovní plošině, která je tvořena nosnou konzolou, lze bednění odsunout od betonu a jsou do ní stabilizovány prvky bednění. Vyšší úroveň slouží ke kontrole bednění a pro osazování spínacích tyčí v každém taktu. Další úrovně slouží přímo jako betonážní lávky a případně mohou být použity plošiny pro vyvazování výztuže nadcházejícího taktu.“⁵ Technologie ACS má několik dalších variant bednění pro různé druhy a geometrii staveb. Základním typem je ACS – R, který je nejpoužívanější. Bednění je otevřeno v horní části a je tedy možné instalovat výztuž dopředu. Využívá se hlavně pro konstrukce s pravidelnou geometrií. Dalšími možnostmi

⁵ *Mostní pilíře bedněné samošplhací technologií. Časopis SILNICE ŽELEZNICE - Rozvoj dopravní infrastruktury v České republice, na Slovensku i ve světě, moderní trendy, stavební postupy, používané materiály a technologie. [online]. Copyright © Copyright 2002 [cit. 01.05.2018]. Dostupné z: <http://www.silnice-zeleznice.cz/clanek/mostni-pilire-bednene-samosplhaci-technologieii/%3Ch1%3ENot%20Found%3C/h1%3E>*

jsou tyto typy: ACS - P, jenž má využití pro realizaci vnitřních jader, ACS – V s použitím pro mostové pylony či pilíře s nepravidelnou geometrií a ACS –

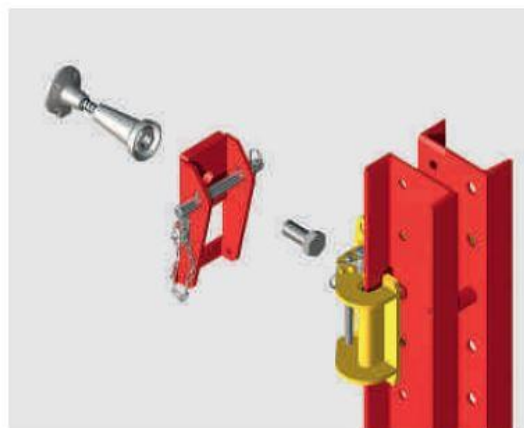


G, kdy je bednění zavěšeno na konzole.

Obr.č.6 Typy bednění ACS

ProIDEA online termékinformációs katalógus [online]. Copyright © [cit. 04.05.2018].
Dostupné z: http://www.proidea.hu/peri-210299/peri-acs-onkuszo-zsaluzat-335316/a_23_d_24_1227536883890_peri_acs_kuszozsluzat.pdf

RCS (Rail Climbing System) je kolejnicový šplhavý systém bednění. Tento typ může být vysouván pomocí jeřábu nebo nezávisle na něm při využití hydraulického zdvihacího zařízení. Celá sestava bednění je po dobu procesu vysouvání vzhůru neustále spojena s již vybetonovanou konstrukcí díky RCS botkám. Posun sestavy vzhůru je po vzdálenosti 50 cm. „Při vysouvání do následujícího betonářského záběru drží správnou polohu kolejnice botka PERI RCS. Díky svému kloubovému uložení umožňuje vertikální vychýlení kolejnice až do uhlu 4°. Vestavěná západka v modulu po 50 cm automaticky zapadne do čepu kolejnice a sestavu tím zajistí. Horní část lešení se může do botky snadno zavěsit již po 1. betonářském záběru.“⁶ Lezecké boty je možno umístit do stěny, či případně do stropní desky. Systém bednění se nejčastěji skládá ze tří úrovní lávek. Nejvýše položená lávka slouží k montáži výztuže a přípravě dalšího betonářského záběru. Druhá lávka se nazývá šplhací, zde jsou umístěny agregáty hydrauliky. Poslední plošina nese název doběhová a zde se provádějí kosmetické úpravy již zhotovené betonové konstrukce. Základními prvky tohoto bednění jsou šplhací bota, hydraulický mechanismus, šplhací kolejnice, pracovní lávky a vozík.



Obr.č.7 Vozík bednění a šplhací botka

Maintenance / Wartungsarbeiten - PERI GmbH. PERI Česká republika - Bednění Lešení Služby [online]. Dostupné : [https://www.peri.cz/resources/brochures/jcr:7abc8b25-e354-4884-98e7-f722acaf8871/RCS%2520\(cs\).pdf](https://www.peri.cz/resources/brochures/jcr:7abc8b25-e354-4884-98e7-f722acaf8871/RCS%2520(cs).pdf)

⁶ Maintenance / Wartungsarbeiten - PERI GmbH. PERI Česká republika - Bednění Lešení Služby [online]. Dostupné z: [https://www.peri.cz/resources/brochures/jcr:7abc8b25-e354-4884-98e7-f722acaf8871/RCS%2520\(cs\).pdf](https://www.peri.cz/resources/brochures/jcr:7abc8b25-e354-4884-98e7-f722acaf8871/RCS%2520(cs).pdf)

2. Technická zpráva stavebně-technologického projektu

2.1 Základní údaje

Název stavby:	Regenerační kotel RK12
Místo stavby:	Mondi Štětí, Litoměřická 272, 411 08 Štětí
Katastrální území:	Štětí I, par. č. 1644/1
Investor:	Mondi Bags Štětí, a.s. Litoměřická 272 411 08 Štětí IČO 261 61 516
Projektant:	OBERRESSL & KANTZ ZT-GmbH Schleppe-Platz 8 A-9020 Klagenfurt am Wörthersee
Zodpovědný projektant:	DI Joachim Kantz
Termín výstavby:	5/2017–12/2018

2.2 Popis stavby

Jedná se o výstavbu nového Regeneračního kotle RK12, jehož součástí je i konstrukce objektu schodišťové věže. Schodišťová věž zajišťuje vertikální komunikaci mezi jednotlivými podlažími kotle a dále také slouží jako úniková cesta. Věž je situována na jihovýchodním okraji kotle, má celkem 1 podzemní podlaží a 23 nadzemních podlaží a dosahuje do výšky + 70,500m, kde je ukončena atikou. Půdorysný rozměr věže má tvar obdélníku o rozměrech 12,2m x 3,9m. Nosná konstrukce je železobetonová monolitická a je tvořena nosnými obvodovými stěnami s jednou příčnou stěnou. Vodorovné konstrukce (stropy, podesty, mezipodesty) i schodišťová ramena jsou prefabrikovaná a budou zabudovány po dokončení nosné konstrukce věže.

Stavba bude založena na několika velkopřůměrových pilotách. Konstrukce věže je založená na masivní základové desce.

Střecha věže je plochá, jednoplášťová a je tvořena asfaltovými pásy. Na střeše je umístěn střešní světlík o rozměrech 2 m x 2 m.

2.3 Členění na stavební objekty

SO1 – Objekt kotelny a schodišťové věže

SO2 – Objekt rozvodny

SO3 – Budova ventilátorů

2.4 Technické a konstrukční řešení stavebního objektu

Založení objektu: Konstrukce schodišťové věže je založena na masivní základové desce o tloušťce 2000 mm, která je podporována několika velkopřůměrovými pilotami.

Svislé nosné konstrukce: Nosná konstrukce je železobetonová monolitická. Obvodové a vnitřní stěny mají tloušťku 300 mm a jsou prolomeny okny a dveřními otvory. V prostoru schodiště jsou do stěn osazeny zámečnické výrobky (ocelové niky), které budou sloužit pro ukotvení prefabrikovaných dílců schodiště (podesty, mezipodesty). Stěny budou realizovány pomocí posuvného bednění. Stěny jsou z betonu třídy C30/37 XC4, XF1-CI 0,4-Dmax 16-S3.

Vodorovné nosné konstrukce: Stropní desky jsou umístěny pouze v 1.PP a 23.NP (střecha). Vodorovné prvky jsou prefabrikované o tloušťce 240 mm a jsou uloženy pomocí uzavřeného ocelového profilu Tr100x80x6,3 mm délky přibližně 400 mm do předem zabetonovaných nik. Poté bude provedeno zalití profilu v nice jemnozrnnou zálivkou s pevností 45MPa. Po zatvrdnutí se osadí na ocelové konzoly prefabrikované vodorovné desky. Desky jsou z betonu třídy C30/37 XC1, XF1-CI 0,4-Dmax 16-S3. V 1.PP je celkem použito 5 desek a v 23.NP (střecha) je použito 6 desek.



Obr.č.8 Vsazení uzavřeného ocelového profilu do kastlíků

Schodiště: Schodišťový prostor má vnitřní rozměry 8044/3300 mm. Konstrukce schodiště je celá prefabrikovaná, složena z hlavní podesty, mezipodesty a dvou přímých schodišťových ramen. Šířka schodišťového ramena je 1380 mm a šířka zrcátka je 500 mm. Jednotlivá patra mají různou výšku, čímž vzniká velká typovost schodišťových prvků. Podesty a mezipodesty se ukládají stejně jako vodorovné prefabrikované prvky (desky).

Výtahová šachta: Výtahová šachta má půdorysné rozměry 3,3 x 3,3 m. Vstup do výtahové šachty je přes vnitřní příčnou stěnu z hlavní podesty. Vstup do šachty není proveden v každém patře.

Zastřešení: Střecha je zvolená jako plochá, jednoplášťová a nepochozí. Skladba střešního pláště se skládá ze dvou asfaltových hydroizolačních pásů, tepelná izolace EPS, spádových klínů a parozábrany.

2.5 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Všichni pracovníci musejí projít vstupním školením BOZP areálu Mondí Štětí a.s., kde se seznámí s předpisy BOZP, zásadami, chováním a přístupovými cestami v areálu. Následně stavbyvedoucí či technik BOZP seznámí pracovníky s konkrétními riziky, jež se budou pracovníků týkat na dané stavbě. Po absolvování školení, stvrdí každý pracovník svým podpisem srozumění s danými riziky, která mohou nastat. Všichni pracovníci jsou povinni nosit osobní ochranné pracovní prostředky (OOPP), které jim poskytne zaměstnavatel. Jedná se především o pracovní přilby, ochranné rukavice, pevnou pracovní obuv, případně chrániče sluchu a ochranný pracovní oděv. Na stavbě se nachází i koordinátor BOZP, který ve spolupráci s technikem BOZP či stavbyvedoucím provádí kontroly staveniště. Při všech činnostech prováděných na stavbě bude zhotovitel a ostatní subdodavatelé nuceni dodržovat požadavky, jenž vycházejí z těchto právních předpisů:

- **NV č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích**
- **Zákon č. 262/2006 Sb. – zákoník práce zejména § 101-108**
- **Zákon č. 309/2006 Sb. – o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci**
- **NV č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí**
- **NV č. 361/2007 podmínky ochrany zdraví při práci**
- **NV č. 375/2017 o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů**

2.6 Ochrana životního prostředí

Stavba se svou funkcí řadí do průmyslových staveb. Vlastní realizací stavby nedojde ke zhoršení životního prostředí z hlediska **zákona o životním prostředí č. 17/1992 Sb.** Při realizaci stavby budou co nejvíce omezeny nežádoucí účinky na okolní prostředí, zejména hlučnost a prašnost. Výstavbou objektu bude dočasně dotčen i provoz areálu, hlavně z důvodu záboru. „*Staveniště bude představovat malý stacionární zdroj znečištění ve smyslu zákona č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší. Ve fázi výstavby lze předpokládat určité emisní zatížení*“

lokality vlivem stavebních prací či přesunem materiálů, při nichž bude docházet k emisí prašných částic. Doba zvýšených emisí bude omezená, emitované množství bude značně proměnné a bude závislé na aktuálních klimatických podmínkách a dodržování zásad zaměřených na omezení znečišťování ovzduší. Dalším zdrojem emisí budou motory stavebních strojů a mechanismů a vozidel obsluhujících stavbu. Emitovanými škodlivinami bude prach (tuhé znečišťující látky) a plynné škodliviny emitované při provozu stavebních strojů a další techniky vybavené spalovacími motory.

Lze očekávat, že v etapě výstavby z hlediska vlivů na ovzduší může být na lokalitě souběžně provozováno několik stavebních mechanismů (bagry, dozery, nakladače, jeřáby apod.) a současně prováděn dovoz materiálů, popř. jejich přesuny v rámci staveniště.⁷

Dalším bodem, na který se klade velký důraz z hlediska životního prostředí a nemělo by se na něj zapomínat je stavební odpad, který bude produkován po celou dobu výstavby při různých stavebních činnostech, stavebních úpravách, odstraňování staveb a v mnoha dalších případech. Stavební odpad bude likvidován dle **zákona č. 185/2001 Sb. – zákon o odpadech**. Všechny odpad bude tříděn do předem připravených kontejnerů a odpad, který je možno recyklovat, bude odvezen k následné recyklaci na místo k tomu určené.

„Protože převážnou část stavebních objektů představují konstrukce s minimální možností vzniku odpadů, lze očekávat při výstavbě poměrně nízký jednotkový objem odpadů, především kategorie O. Významnější množství odpadu bude vznikat při demolicích. Přesnou specifikaci množství a druhů odpadů bude možné vytvořit až po zpracování prováděcího projektu. Přehled očekávaných odpadů a odhad jejich množství uvádí následující tabulka.“⁸

⁷ AQUATIS – ECOFLEX, str.39[online]. Copyright © [cit. 26.05.2018]. Dostupné z: https://portal.cenia.cz/eiasea/download/RUIBX09WNDEzNV9kb2t1bWVudGFjZURPQ180MDg3NzQ5MTM3MDU4ODA1NzMucGRm/OV4135_dokumentace.pdf

⁸ AQUATIS – ECOFLEX, str.48[online]. Copyright © [cit. 26.05.2018]. Dostupné z: https://portal.cenia.cz/eiasea/download/RUIBX09WNDEzNV9kb2t1bWVudGFjZURPQ180MDg3NzQ5MTM3MDU4ODA1NzMucGRm/OV4135_dokumentace.pdf

Tab. B.III.3/1: Předpokládané odpady produkované v období výstavby

Kód odpadu	Kategorie odpadu	Název odpadu	Způsob nakládání
17 01 01	O	Beton	možnost recyklace
17 01 02	O	Cihly	možnost recyklace
17 01 06	N	Směsi nebo oddělené frakce obsahující nebezpečné látky	odstranění
17 01 07	O	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků neuvedené pod číslem 17 01 06	možnost recyklace
17 02 01	O	Dřevo	materiálové využití
17 02 02	O	Sklo	možnost recyklace
17 02 03	O	Plasty	možnost recyklace
17 02 04	N	Sklo, plasty, dřevo obsahující nebezpečné látky	odstranění
17 04 02	O	Hliník	materiálové využití
17 04 05	O	Železo a ocel	materiálové využití
17 04 07	O	Směsné kovy	materiálové využití
17 04 11	O	Kabely neuvedené pod č. 17 04 10	materiálové využití
17 05 03	N	Zemina a kamení obsahující nebezpečné látky	odstranění
17 05 04	O	Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03	možnost recyklace
17 06 04	O	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03	možnost recyklace
17 06 05	N	Stavební materiály obsahující azbest	odstranění
17 08 02	O	Stavební materiály na bázi sádry neuvedené pod číslem 17 08 01	možnost recyklace
17 09 03	N	Jiné stavební a demoliční odpady obsahující nebezpečné odpady	odstranění
17 09 04	O	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	možnost recyklace
20 02 01	O	Biologicky rozložitelný odpad	materiálové využití
20 30 01	O	Směsný komunální odpad	odstranění

Obr. č.9 Předpokládané odpady produkované v období výstavby

AQUATIS – ECOFLEX, str.48[online]. Copyright © [cit. 26.05.2018]. Dostupné z: https://portal.cenia.cz/eiasea/download/RUIBX09WNDEzNV9kb2t1bWVudGFjZURPQ180MDg3NzQ5MTM3MDU4ODA1NzMucGRm/OV4135_dokumentace.pdf

3. Posouzení úplnosti a správnosti PD

V obdržené projektové dokumentaci nebyly nalezeny žádné větší nesrovnalosti, případně nevhodná řešení, které by bránili k realizaci objektu. Občas se ve výkresech objevili drobné kresličské chyby jako nedotažení čar případně přesah čar.

4. Studie realizace hlavních technologických etap

4.1 Zemní práce

4.1.1 Popis technologické etapy

Zemní práce začnou vytyčením prostoru výkopových prací. Dále se v součinnost s investorem provede vytyčení a zaznamenání stávajících tras technické infrastruktury, především energetických a komunikačních vedení, vodovodní a stokové sítě. Následuje odstranění původní zeminy a její odvezení na deponii v areálu závodu. Hlavním předmětem této technologické etapy je realizace stavebního výkopu pro objekt schodišťové věže a regeneračního kotle. Stavební jáma je odvodněna z důvodu možných přívalových dešťů. Součástí této technologické etapy je i vjezdová a výjezdová rampa, zhutnění podloží vibračním válcem a vibračními pěchy pro následný pojezd vrtné soupravy.

4.1.2 Výkaz výměr

Název	M.J.	Množství
Sejmutí ornice	m ³	719,79
Vykopaná zemina	m ²	974,0
Vrty pro piloty (d=1100 mm)	m	310,8

4.1.3 Technologický postup

- Vytyčení prostoru výkopových prací
- Vytyčení tras technické infrastruktury
- Odstranění stávající zeminy a odvezení na deponii v areálu
- Zaměření objektů a označení reflexními kolíky
- Výkop nájezdové rampy
- Výkop stavební jámy, svahování
- Zčištění dna výkopové jámy, zhutnění
- Zásypy
- Finální terénní úpravy, zhutnění

4.1.4 Složení pracovní čety

Profese	Počet
Technik Metrostav D8	1x
Geodet D8 a pomocník	2x
Mistr SDC	1x
Řidič nákladního vozidla	3x
Strojník pásového rypadla	1x
Strojník nakladače	1x
Strojník dozeru	1x
Pomocná síla	2x

4.1.5 Použité pracovní stroje a pomůcky

- Rýpadlo pásové JCB JS 330NL
- Rýpadlo pásové JCB 8080
- Malý nakladač typu UNC - BOBCAT S185
- Vibrační válec
- Vibrační pěch
- Nákladní vozidlo s korbou MAN TGS 35.440 – 8x6
- Dozer - CAT D6R XL

4.1.6 Bezpečnost a ochrana zdraví

Před začátkem výkopových prací budou všichni zúčastnění pracovníci seznámeni s místními riziky, technologickými předpisy a dále s pracovními postupy. Všichni pracovníci musí při prováděných pracích používat OOPP – přilby, vesty, brýle, pracovní obuv, pracovní oděv a rukavice. Při práci v hloubkách větších než 1,3 metrů bude výkop vysvahován. Po přerušení zemních prací je nutné výkop zajistit proti pádu osob. Výkop bude zabezpečen pevným zábradlím nebo páskou. U výkopu musí být bezpečnostní značení, které bude upozorňovat na možné riziko pádu do hloubky. Při výkopových pracích musí být při stroji stálý dozor, nebo se musí vyloučit pohyb osob jiným způsobem. Pro osoby, jež se budou pohybovat ve výkopu, bude zřízen sestup

i výstup pomocí schodů ze stavební jámy. Při všech činnostech prováděných na stavbě bude zhotovitel a ostatní subdodavatelé nuceni dodržovat požadavky, jenž vycházejí z těchto právních předpisů:

- **Zákon č. 262/2006 Sb. - zákoník práce, zejména § 101 – 108**
- **Zákon č. 309/2006 Sb. - o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci**
- **NV č. 378/2001 Sb. - kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí**
- **NV č. 362/2005 Sb. - o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky**
- **NV č. 591/2006 Sb. - o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích**
- **NV č. 101/2005 Sb. - o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí**

4.2 Základové konstrukce

4.2.1 Popis technologické etapy

Objekt je z důvodu své výšky a špatných základových poměrů založen na šesti velkopřůměrových pilotách typu CFA o průměru 1100 mm a dále na železobetonové desce o mocnosti 2000 mm. Pod základovou deskou bude proveden podkladní beton o tloušťce 100 mm. Vrtání pilot provedla specializovaná firma AARSLEFF s dlouholetou praxí v oboru zakládání staveb. Piloty mají délku 10,6 m a procházejí písčitém podložím až na hranu skalního podloží. Piloty jsou provedeny z betonu třídy C25/30 XA1 s vloženým armokošem. Výztuž piloty přesahuje o 800 mm do výztuže základové desky a následně bude provázána s výztuží desky. Základová deska je z betonu třídy C25/30 - XC4/XD2/XF3/XA2. Současně s betonáží základové desky je vybetonován i základ pro věžový jeřáb Liebherr 280 EC-H 12 Litronic, který bude použit pro zásobování materiálem při tažení schodišťové věže. Základ pro věžový jeřáb má stejnou recepturu betonu jako základová deska.

4.2.2 Výkaz výměr

Název	M.J.	Množství
Železobeton zákl.deska pod věž C 25/30	m ³	34,24
Železobeton zákl.deska pod věž C 25/30	m ³	446,05
Železobeton piloty C 25/30 - XA1	m ³	295,36

4.2.3 Technologický postup

- Vrtání pilot
- Betonáž pilot
- Osazení armokoše pilot
- Ruční začištění výkopu
- Provedení podkladního betonu pod základovou desku
- Sestavení systémového bednění
- Armování základové desky
- Uzemnění základové desky
- Betonáž základové desky
- Odbednění základové desky
- Ošetření betonu

4.2.4 Složení pracovní čety

Profese	Počet
Technik Metrostav D8	1x
Technik Metrostav D6	1x
Geodet D8 a pomocník	2x
Technik AARSLEFF	1x
Vrtmistr	1x
Pomocná síla vrtmistra	2x
Jeřábník	1x
Tesaři a betonáři	6x

Řidič autodomíchače	1x
Řidič autočerpadla	1x

4.2.5 Použité pracovní stroje a pomůcky

- Vrtná souprava – BAUER BG 28
- Autodomíchač Steter Basic Line AM 9 C - 9 m³
- Autočerpadlo Schwing S 34 X
- Věžový jeřáb – Liebherr 280 EC – H 12 Litronic
- Ponorný vibrátor
- Ruční nářadí – svářečka, bruska, kotoučová pila, vodováha
- Rotační laser, Totální stanice

4.2.6 Bezpečnost a ochrana zdraví

Před začátkem základových konstrukcí budou všichni zúčastnění pracovníci seznámeni s místními riziky, technologickými předpisy a dále s pracovními postupy. Všichni pracovníci musí při prováděných pracích používat OOPP – přilby, vesty, brýle, pracovní obuv, pracovní oděv a rukavice. Při všech činnostech prováděných na stavbě bude zhotovitel a ostatní subdodavatelé nuceni dodržovat požadavky, jenž vycházejí z těchto právních předpisů:

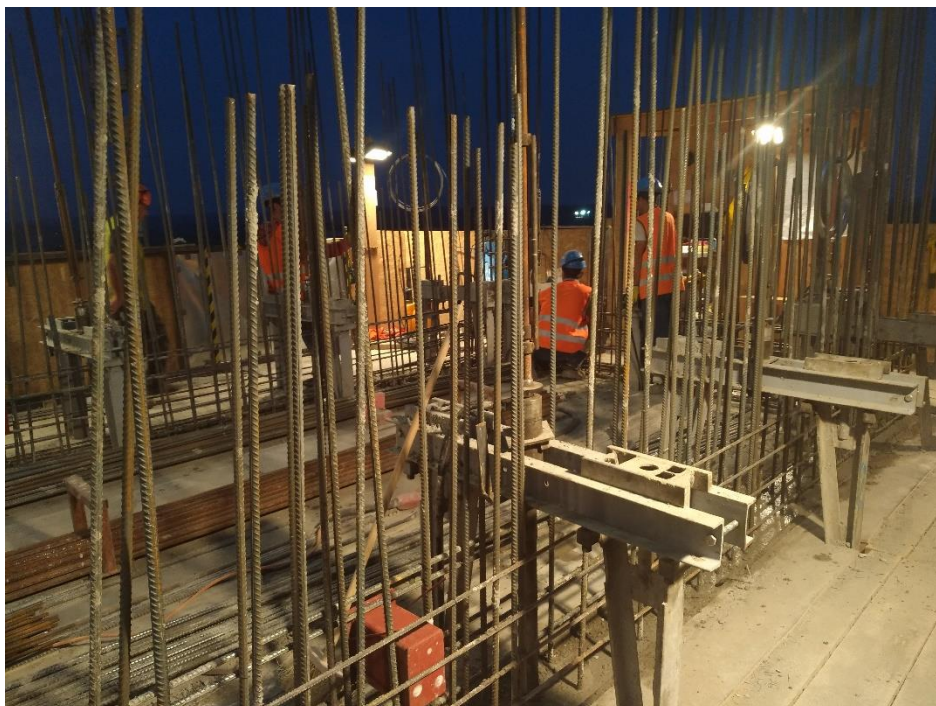
- **Zákon č. 262/2006 Sb. - zákoník práce, zejména § 101 – 108**
- **Zákon č. 309/2006 Sb. - o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci**
- **NV č. 378/2001 Sb. - kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí**
- **NV č. 362/2005 Sb. - o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky**
- **NV č. 591/2006 Sb. - o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích**

- **NV č. 101/2005 Sb. - o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí**

4.3 Svislé konstrukce

4.3.1 Popis technologické etapy

Nosná konstrukce svislých obvodových stěn s jednou příčnou stěnou je železobetonová monolitická o tloušťce 300 mm. Příčná stěna odděluje schodišťový prostor od výtahové šachty. Všechny svislé nosné stěny se budou provádět pomocí systému posuvného bednění, který zajišťovala rakouská firma Gleitbau Salzburg GmbH. Pro stěny je použita třída betonu C30/37 – XC4, XF1. Při betonáži budou do nosných stěn uloženy zámečnické prvky – kastlíky, které budou přivařeny montážními svary k nosné výztuži stěny, a do kterých se po dokončení betonáže osadí montážní ocelová trubka o rozměrech TR 100/80/6,3 mm a délky 386 mm. Poloha kastlíků bude zaměřována na spodní hranu a následně zvýrazněna na nosné výztuži. Zaměření provedou geodeti. Veškerý materiál bude na pracovní lávku posuvného bednění dopravován pomocí věžového jeřábu. Nosná výztuž bude zvedána v menších svazcích. Beton je dodáván z nedaleké betonárky KŠ Prefa s provozovnou ve Štětí. Nepřetržitou dopravu betonu na stavbu budou zajišťovat autodomíchávače o kapacitě 8 m³. Doprava betonové směsi na pracovní plošinu bude provedena pomocí koše na beton o objemu 1,5 m³, který bude zavěšen na jeřábovém háku. Poté bude směs nasypána do bednění a z vibrována. Po celé výšce jsou do nosných stěn prolomeny a zašalovány otvory pro pozdější osazení oken a dveří. Svislá nosná konstrukce bude začínat na vrchní úrovni základové desky v -1,900 m a bude sahat až do výšky + 70,500 m, kde bude ukončena atikou.



Obr. č. 10 Osazení kastlíků do nosné výztuže stěny

4.3.2 Výkaz výměr

Název	M.J	Množství
Železobeton C 30/37 XC4,XF1	m ³	722
Betonářská výztuž B500B	t	169,75
Zámečnické prvky - kastlíky	ks	282

4.3.3 Technologický postup

- Přejímka základů a vytyčovacích bodů
- Příprava a předmontáž bednění
- Vyvázání výztuže do výšky 1,5 m nad vrchní hranu základové desky
- Finální montáž posuvného bednění
- Revize hydrauliky
- Závěrečná kontrola systému před začátkem tažení
- Tažení konstrukce
- Vázání výztuže, betonáž stěn, osazování zámečnických prvků – kastlíky
- Šalování otvorů

- Kontrola svislosti bednění
- Kontrola tuhnutí betonu
- Dokončení tažení
- Demontáž bednění

4.3.4 Složení pracovní čety

Profese	Počet
Technik Metrostav D8	1x
Technik Gleitbau	1x
Geodet D8 a pomocník	2x
Technik Omega - Teplotechna	1x
Železáři	6x
Betonáři	6x
Jeřábník	1x
Obsluha výtahu	1x
Řidič autodomíhávače	1x

4.3.5 Použité pracovní stroje a pomůcky

- Posuvné bednění Gleitbau včetně pracovních plošin a lávek
- Osobo-nákladní výtah
- Autodomíhávač Steter Basic Line AM 9 C - 9 m³
- Věžový jeřáb – Liebherr 280 EC-H 12 Litronic
- Koš na beton - badie
- Ponorný vibrátor
- Ruční nářadí – svářečka, vodováha, bruska, kotoučová pila
- Totální stanice

4.3.6 Bezpečnost a ochrana zdraví

Před začátkem realizace svislé nosné konstrukce budou všichni zúčastnění pracovníci seznámeni s místními riziky, technologickými předpisy a dále s pracovními postupy. Stavební práce v této technologické etapy jsou

realizovány více než 1,5 metru nad zemí, jedná se tedy o práce prováděné ve výškách. Proto je zajištěna kolektivní ochrana, která se skládá z ochranné sítě, záchytné sítě a sloupkové zábradlí o minimální výšce 1,1 metru. Všichni pracovníci musí při prováděných pracích používat OOPP – přilby, vesty, brýle, pracovní obuv, pracovní oděv a rukavice. Při všech činnostech prováděných na stavbě bude zhotovitel a ostatní subdodavatelé nuceni dodržovat požadavky, jenž vycházejí z těchto právních předpisů:

- **Zákon č. 262/2006 Sb. - zákoník práce, zejména § 101 – 108**
- **Zákon č. 309/2006 Sb. - o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci**
- **NV č. 378/2001 Sb. - kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí**
- **NV č. 362/2005 Sb. - o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky**
- **NV č. 591/2006 Sb. - o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích**
- **NV č. 101/2005 Sb. - o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí**

4.4 Vodorovné konstrukce

4.4.1 Popis technologické etapy

Mezi vodorovné konstrukce schodišťové věže patří stropní desky, podesty a mezipodesty. Všechny tyto prvky jsou prefabrikované a mají tloušťku 240 mm. Prefabrikované prvky jsou vytvořeny v nedaleké betonárce KŠ Prefa s provozovnou ve Štětí. Stropní desky jsou použity nad 1.PP, kde je celkově použito 5 stropních desek. Desky jsou kladeny příčně na nosné stěny. Každá deska má vybrání o rozměrech 160x170x122 mm pro osazení na ocelovou trubku, která je pomocí vysokopevnostní zálivky zabudována do kastlíku, jenž byl zabetonován při tažení věže.



Obr. č. 11 Vybrání prefabrikované desky pro osazení na ocelové trubky

Celkem jsou v každé desce 4 místa, kde je provedeno vybrání o daných rozměrech. Dále jsou stropní desky použity na zastřešení věže. Zde je použito celkově 6 desek. V deskách nad výtahovou šachtou jsou realizovány vybrání pro háky na uchycení dojezdu výtahu. V jedné desce je prostup pro následné umístění střešního světlíku. Viditelné části použitých ocelových trubek budou ošetřeny protipožární manžetou. Všechny desky jsou z betonu třídy C30/37 - XC1, XF1 a krytí výztuže je 25 mm. Každá deska a podesta má již dopředu zabetonován manipulační úchyt – peikko, na který bude následně namontován šroubovací závěs určený k manipulaci. Každý deskový panel obsahuje 4 manipulační úchyty. Schodišťová ramena mají montážní úchyty umístěny do stupnic jednotlivých ramen a podesty mají shodný počet montážních úchytů jako deskové panely. K manipulaci s prefabrikovanými prvky bude použit čtyřháček, který bude zavěšen na hák jeřábu.



Obr. č. 12 Prefabrikovaná podesta s ozubem a montážním úchytem

Po dotažení svislé nosné konstrukce a rozebrání posuvného bednění se začne s montáží ocelových trubek po celé výšce schodišťové věže a následně dojde k zalití vysokopevnostní zálivkou. Pro manipulaci s vodorovnými prvky bude použit jeřáb, který dopravoval materiál při tažení svislé nosné konstrukce. Všechny prvky se vynesou do výšky minimálně 70,5 m a pomalu se začnou spouštět schodišťovou věží na své místo. Maximální nosnost věžového jeřábu Liebherr 280 EC-H 12 Litronic je 4,5 tuny, ale z důvodu velké typovosti schodišťových prvků mají některé podesty větší hmotnost, než je maximální nosnost jeřábu. Z toho důvodu se některé podesty vybraly a následně se dodatečně dobetonují.



Obr. č. 13 Prefabrikovaná podesta s vybráním

Na ozuby podesty a mezipodesty se připevní pryžová ložiska, a následně se osadí prefabrikovaná schodišťová ramena se šikmou schodnicovou deskou a stupni. Tloušťka schodnicové desky je 160 mm.

4.4.2 Výkaz výměr

Název	M.J	Množství
Prefabrikované podesty a mezipodesty	ks	44
Prefabrikovaná schodišťová ramena	ks	44
Prefabrikované desky	ks	11

4.4.3 Technologický postup

- Osazení stropních desek nad 1.PP
- Osazení ocelových trubek do předem zabetonovaných kastlíků
- Zalití vysokopevnostní zálivkou
- Osazení podesty na ocelové konzoly
- Osazení mezipodesty na ocelové konzoly

- Osazení schodišťových ramen

4.4.4 Složení pracovní čety

Profese	Počet
Technik Metrostav D8	1x
Technik KŠ Prefa	1x
Geodet D8 a pomocník	2x
Montér KŠ Prefa	4x
Jeřábník	1x
Řidič nákladního automobilu	1x

4.4.5 Použité pracovní stroje a pomůcky

- Věžový jeřáb – Liebherr 280 EC-H 12 Litronic
- Nákladní automobil + podvalník
- Totální stanice

4.4.6 Bezpečnost a ochrana zdraví

Před začátkem realizace vodorovných konstrukcí budou všichni zúčastnění pracovníci seznámeni s místními riziky, technologickými předpisy a dále s pracovními postupy. Všichni pracovníci musí při prováděných prací používat OOPP – přilby, vesty, brýle, pracovní obuv, pracovní oděv a rukavice. Při všech činnostech prováděných na stavbě bude zhotovitel a ostatní subdodavatelé nuceni dodržovat požadavky, jenž vycházejí z těchto právních předpisů:

- **Zákon č. 262/2006 Sb. - zákoník práce, zejména § 101 – 108**
- **Zákon č. 309/2006 Sb. - o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci**
- **NV č. 378/2001 Sb. - kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí**

- NV č. 362/2005 Sb. - o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- NV č. 591/2006 Sb. - o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- NV č. 101/2005 Sb. - o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

4.5 Zastřešení

4.5.1 Popis technologické etapy

Po dokončení montáže střešních prefabrikovaných panelů a osazení bezpečnostního světlíku započne práce na jednoplášťovém souvrství. Souvrství bude tvořeno penetračním nátěrem, tepelnou izolací a spádovými klíny z minerální vlny, která je kotvená mechanickými kotvami do stropní desky. Následuje podkladní asfaltový pás mechanicky kotvený na minerální izolaci. Vrchní vrstva je tvořena modifikovaným asfaltovým pásem plnoplošně nataveným. Penetrační nátěr a vrchní asfaltový pás jsou po obvodě atiky a kolem střešního světlíku vytaženy do výšky 300 mm od vrchní vrstvy souvrství. Vrchní modifikovaný asfaltový pás je zatažen až po oplechování atiky do výšky 70,5 m. Střecha je vyspádována ve 2 % spádu do jednoho odtoku o průměru 150 mm, který prochází atikou a je následně napojen do odvodnění objektu regeneračního kotle. Na ploché střeše se nachází i jeden bezpečnostní přepad o šířce 200 mm. Po provedení střešního souvrství se provede oplechování atiky pomocí hliníkového atikového plechu o tloušťce 8 mm.

4.5.2 Výkaz výměr

Název	M.J	Množství
Penetrační asfaltový nátěr	m ²	61,41
Parotěsná zábrana z asfaltového pásu	m ²	50,67
Tepelná izolace	m ²	41,458
Samolepící asfaltový pás	m ²	50,67
Vrchní asfaltový pás	m ²	67,71

4.5.3 Technologický postup

- Začistit stropní prefabrikované panely, zbavit panely prachu, opravit případné nerovnosti
- Zkontrolovat maximální vlhkost podkladu – maximálně 6%
- Nanést penetrační nátěr – musí být dosaženo rovnoměrně černého zbarvení povrchu
- Po zaschnutí penetračního nátěru zkontrolovat plochu, případně provést další nátěr a nechat zaschnout
- Provedení spádových klínů a tepelné izolace z minerální vlny
- Kotvení minerální izolace pomocí kotev do stropních panelů
- Po obvodě atiky montáž atikových klínů
- Celoplošné natavení podkladního asfaltového pásu
- Dodržení přesahů minimálně 80 mm v podélném směru a 100 mm v čelním spoji
- Dodržení styku čelního a podélného spoje ve tvaru „T“
- Vizuální kontrola a kontrola jehlou vrstvy asfaltového pásu
- Celoplošné natavení vrchního modifikovaného asfaltového pásu
- Vytažení pásu do potřebné výšky nosné konstrukce atiky
- Opracování detailů – okolo světlíku a atiky
- Oplechování atiky

4.5.4 Složení pracovní čety

Profese	Počet
Technik Metrostav D8	1x
Izolatér	3x
Klempíř	2x
Jeřábník	1x

4.5.5 Použité pracovní stroje a pomůcky

- Věžový jeřáb - Liebherr 280 EC-H 12 Litronic
- Pracovní koš

- Izolátérské nože, váleček
- Bomby a tlakové hadice PB
- Hořák a menší hořák pro detaily
- Ruční nářadí

4.5.6 Bezpečnost a ochrana zdraví

Před započítím prací budou všichni zúčastnění pracovníci seznámeni s místními riziky, technologickými předpisy a dále s pracovními postupy. Všichni pracovníci musí při prováděných prací používat OOPP – přilby, vesty, brýle, pracovní obuv, pracovní oděv a rukavice. Při všech činnostech prováděných na stavbě bude zhotovitel a ostatní subdodavatelé nuceni dodržovat požadavky, jenž vycházejí z těchto právních předpisů:

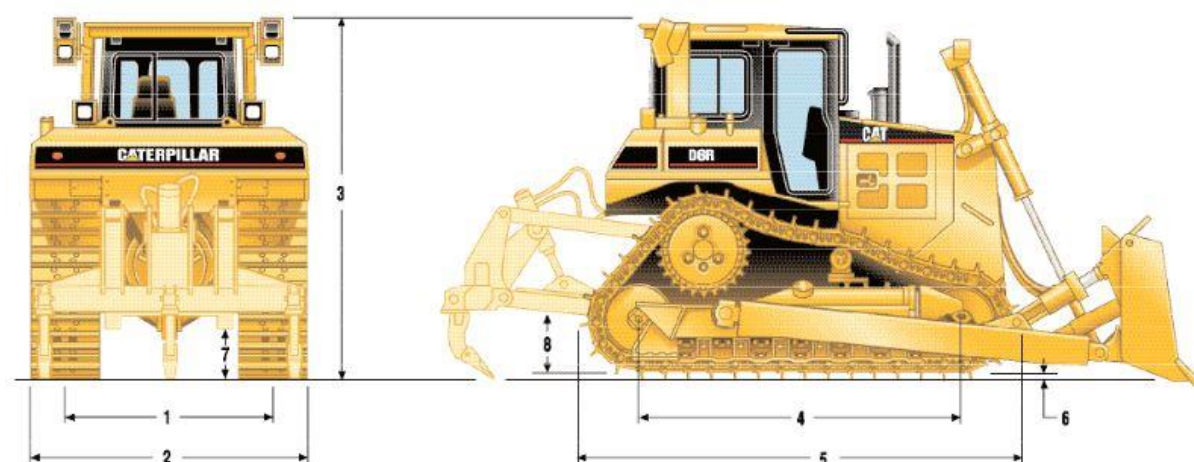
- **Zákon č. 262/2006 Sb. - zákoník práce, zejména § 101 – 108**
- **Zákon č. 309/2006 Sb. - o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci**
- **NV č. 378/2001 Sb. - kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí**
- **NV č. 362/2005 Sb. - o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky**
- **NV č. 591/2006 Sb. - o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích**
- **NV č. 101/2005 Sb. - o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí**

5. Návrh strojní sestavy

V této kapitole je řešen návrh mechanizace, jež je potřebná pro výstavbu železobetonové monolitické konstrukce schodišťové věže v areálu Mondi Štětí a.s. Jedná se o stavební stroje a dopravní prostředky. Všechna mechanizace je navržena, tak aby byla co nejvíce účelná a zároveň ekonomická. Nemělo by dojít k předimenzování stroje nebo ještě k horší variantě, a to poddimenzování stroje!

Dozer - CAT D6R XL

Tento typ dozeru bude použit na skrývku zeminy pro následnou výstavbu všech tří stavebních objektů nového Regeneračního kotle RK12. Obsluhovat tento stroj a manipulovat s ním může jenom osoba s platným strojnickým průkazem.



Obr. č.14 Dozer CAT D6R XL

D6R. Série II Pásový dozer. Motor Cat C9 Standardní stroj. [online]. Copyright © DocPlayer.cz [cit. 07.05.2018]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/17714521-D6r-serie-ii-pasovy-dozer-motor-cat-c9-standardni-stroj-provozni-hmotnosti-18-700-kg-19-900-kg-20-500-kg-rozsah-objemu-radlic-3-18-m-3-az-5-62-m-3.html>

Technické parametry:

Objem radlice:	5.610 m ³
Šířka radlice:	3.260 m
Výška radlice:	1,412 m
Hmotnost stroje:	21,500 t

Rozměry stroje:

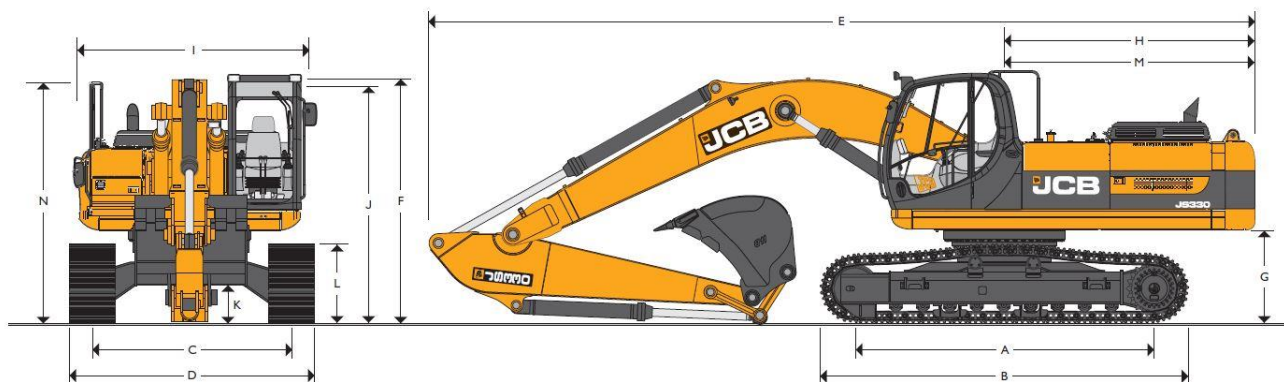
2 - Šířka dozeru 2,640 m

3 – Výška dozeru 3,195 m

5 – Délka dozeru 3,860 m

Pásové rýpadlo JCB JS 330NL

Pásové rýpadlo bude použito na hloubení stavební jámy pod všechny objekty Regeneračního kotle RK12 a následně na přesun výkopku na nákladní automobil. V případě potřeby je možné na rýpadlo nasadit bourací kladivo nebo demoliční kleště. Obsluhovat tento stroj a manipulovat s ním může jenom osoba s platným strojnickým průkazem.



Obr. č.15 Pásové rýpadlo JCB JS 330NL

TRACKED EXCAVATOR | JS330 LC/NLC/XD TIER 3. [online]. Copyright © 2018

Yumpu.com all rights reserved [cit. 07.05.2018]. Dostupné z:

[https://www.yumpu.com/en/document/view/11127851/tracked-excavator-js330-lc-nlc-xd-tier-](https://www.yumpu.com/en/document/view/11127851/tracked-excavator-js330-lc-nlc-xd-tier-3)

3

Technické parametry:

Objem lžice: 2,2 m³

Maximální hloubka podkopu: 7,271 m

Maximální dosah v úrovni terénu: 10,688 m

Maximální výsypná výška: 7,3 m

Hmotnost stroje: 32,830 t

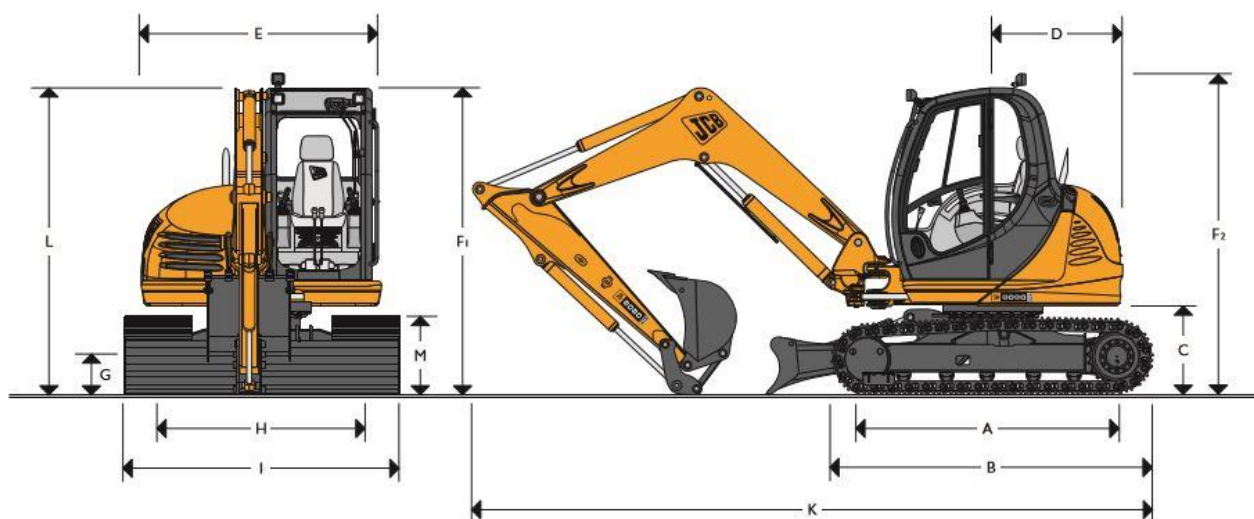
Bourací kladivo: 1600 kg

Rozměry stroje:

D – Šířka rýpadla	2,990 m
F – Transportní výška s výložníkem	3,840 m
E – Transportní délka s výložníkem	10,500 m

Pásové rýpadlo JCB 8080

Pásové rýpadlo bude použito ve stavební jámě na začištění základové spáry a následné vytvoření štěrkového podsypu. Na rýpadlo je možné nainstalovat menší bourací kladivo, které bude následně použito na zásypy okolo stavebního objektu. Obsluhovat tento stroj a manipulovat s ním může jenom osoba s platným strojnickým průkazem.



Obr. č.16 Pásové rýpadlo JCB 8080

PDF - JCB 8080 ZTS - JCB - Machinery Specifications [online]. Copyright © 2018
 Werktuigen Handelsinformatie BV [cit. 07.05.2018]. Dostupné z: <https://www.w-equipment.com/machinery-specifications/viewpdf/dXNlcmZpbGVzL2ZpbGUvSkNCL0dyYWFmbWFjaGluZXMvTWluaWdyYWFmbWFjaGluZXMvSkNCIDgwODBaVFMgV2Vya3R1aWdlbl9ubC5wZGY=.pdf/3225/>

Technické parametry:

Objem lžíce podle šířky:	0,3 m; 0,4 m; 0,6 m; 0,8 m a 0,9 m
Maximální hloubka podkopu:	4,212 m
Maximální pracovní výška:	6,436 m
Maximální výsypná výška:	4,703 m
Hmotnost stroje:	8,3 t

Bourací kladivo: 400 kg

Rozměry stroje:

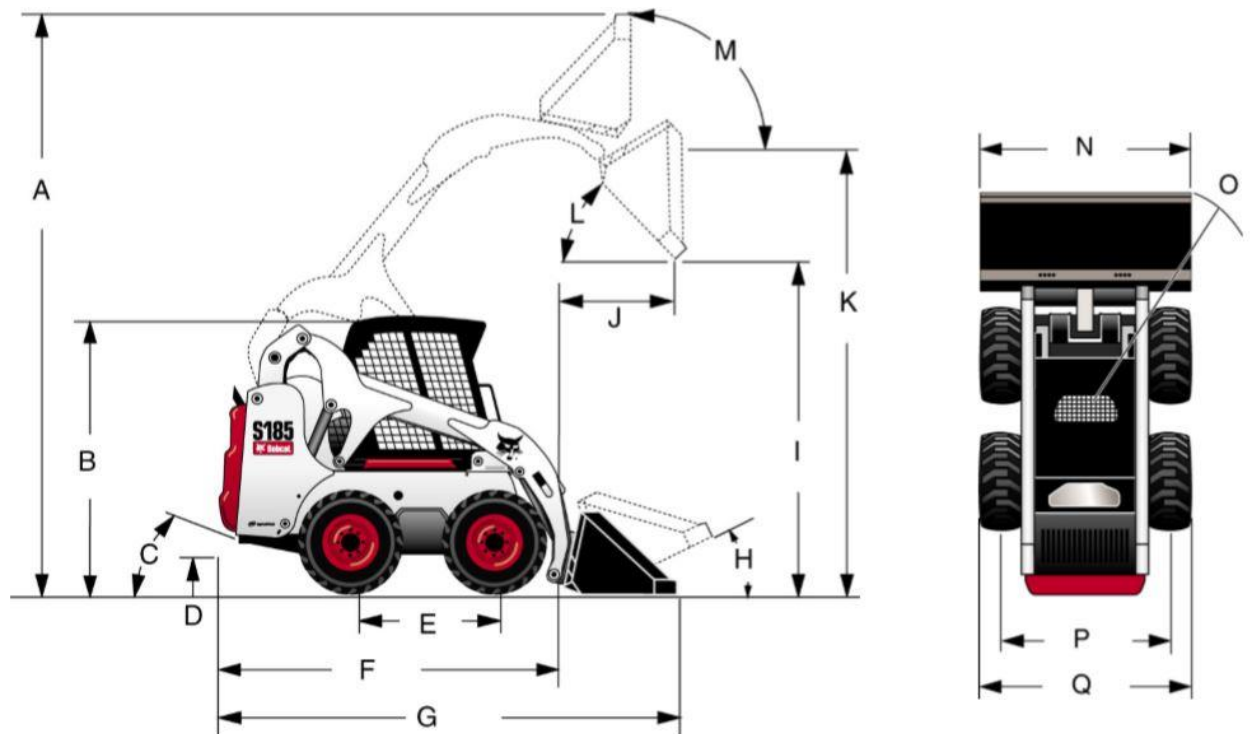
I – Šířka rýpadla 2,300 m

L – Transportní výška 2,830 m

K – Transportní délka 6,060 m

Malý nakladač typu UNC - BOBCAT S185

Nakladač bude použit ve stavební jámě pro rozvoz štěrkového materiálu a následně pro vytvoření štěrkového podsypu. Dále se využije pro vykládání stavebních prvků na paletách nebo na další potřebné práce (přeprava stavebního materiálu, ručního nářadí a mnoho dalších věcí).



Obr. č.17 Nakladač typu UNC – Bobcat S185

Complete Hire Sydney : Bobcats, Mini Access, Tools : Trade + Home [online]. Dostupné z: <http://www.completehire.com.au/docs/skid-steer-loader-s185.pdf>

Technické parametry:

Výška zdvihu:	3 m
Maximální nosnost:	890 kg
Šířka lopaty:	1,727 m
Hmotnost stroje:	2,850 t
Rychlost pojezdu:	11,8 km/h

Rozměry stroje:

B – Výška stroje	1,938 m
G – Délka stroje se lžící	3,309 m
Q – Šířka stroje	1,676 m

MAN TGS 35.440 – 8x6

Nákladní automobil bude použit na odvoz zeminy, výkopku a suti na skládku či deponii. Dále bude využit pro transport stavebního materiálu na stavbu a ze stavby.



Obr. č.18 Nákladní automobil MAN TGS 35.440 – 8x6

MAN TGS 35.440 BB 8x6 - jednostranný sklápěč - Automarket. Tahače kamiony trucky přívěsy a návěsy - Automarket [online]. Copyright © Copyright 2018 AUTOMARKET TRUCKS s.r.o. [cit. 07.05.2018]. Dostupné z: <https://www.automarket.cz/man-tgs-35-440-bb-8x6-7136>

Technické parametry:

Provozní hmotnost:	15,2 t
Užitečná hmotnost:	16,8 t
Objem korby:	17,5 m ³

Rozměry stroje:

Délka stroje:	8,675 m
Šířka stroje:	2,550 m
Výška stroje	3,390 m

Vibrační válec HAMM 3414 HT

Vibrační válec umožní ztuhit větší plochy štěrkového podsypu pod podkladní beton a základovou desku a následně také zásypy okolo stavebního objektu.



Obr. č.19 Vibrační válec HAMM 3414 HT

Stavby dopravních cest - Autodoprava, nakládací a zemní práce. Stavby dopravních cest - Autodoprava, nakládací a zemní práce [online]. Dostupné z: <http://www.stavbydopravnichcest.cz/index.php?id=25>

Technické parametry:

Hmotnost:	14,24 t
Frekvence:	30 Hz
Zhutňovací síla:	256 KN
Rychlost pojezdu:	14,0 km/h
Šířka bubnu:	2,14 m

Rozměry stroje:

Délka stroje:	5,705 m
Výška stroje:	2,990 m
Šířka stroje:	2,130 m

Vibrační deska DYNAPAC LG300

Pomocí vibrační desky budou zhutněna menší, špatně dostupná místa uvnitř základové jámy. Po dokončení zásypů se provede zhutnění zeminy vibračním válcem a okolo nosné konstrukce bude pro zhutnění použita vibrační deska.



Obr. č.20 Vibrační deska DYNAPAC LG300

Stavby dopravních cest - Autodoprava, nakládací a zemní práce. Stavby dopravních cest - Autodoprava, nakládací a zemní práce [online]. Dostupné z: <http://www.stavbydopravnichcest.cz/index.php?id=25>

Technické parametry:

Hmotnost:	265 kg
Frekvence:	68 Hz
Zhutňovací síla:	37 KN
Maximální posuv:	25 m/min
Rozměry desky:	500x768 mm
Typ paliva:	benzín

Vrtná souprava BG 28

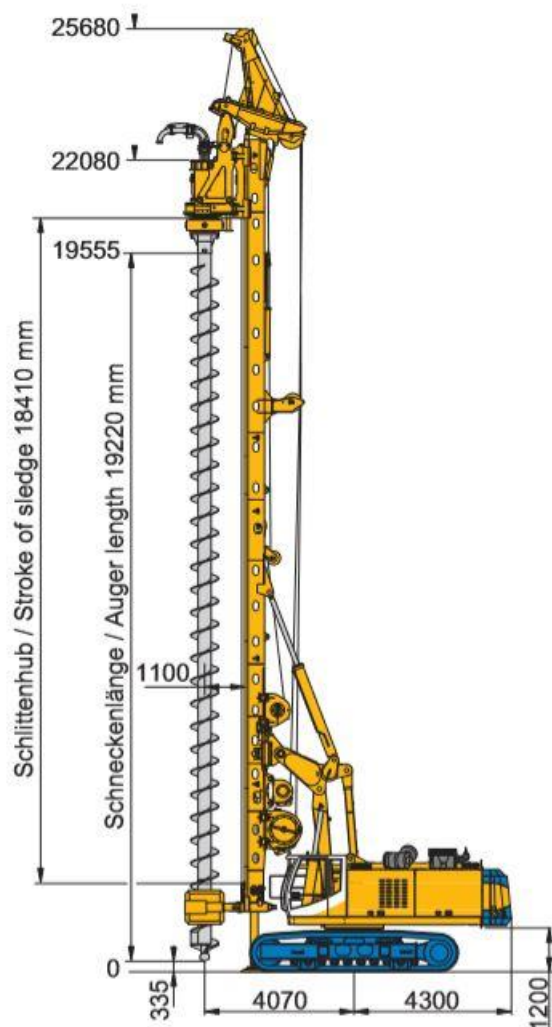
Pod celým objektem Regeneračního kotle RK12 je několik pilot, ať už to jsou velkopřůměrové nebo malopřůměrové. Pod objektem schodišťové věže je šest velkopřůměrových pilot typu CFA o průměru 1100 mm, které byly vyvrtány soupravou BG 28. Obsluhovat tento stroj a manipulovat s ním může jenom osoba s platným strojnickým průkazem.

Technické parametry:

Hmotnost:	96 t
Maximální hloubka vrtu:	17,5 m
Maximální moment:	275 KNm
Maximální hloubka vrtu:	71 m
Maximální průměry vrtu:	1,9 m / 2,1 m

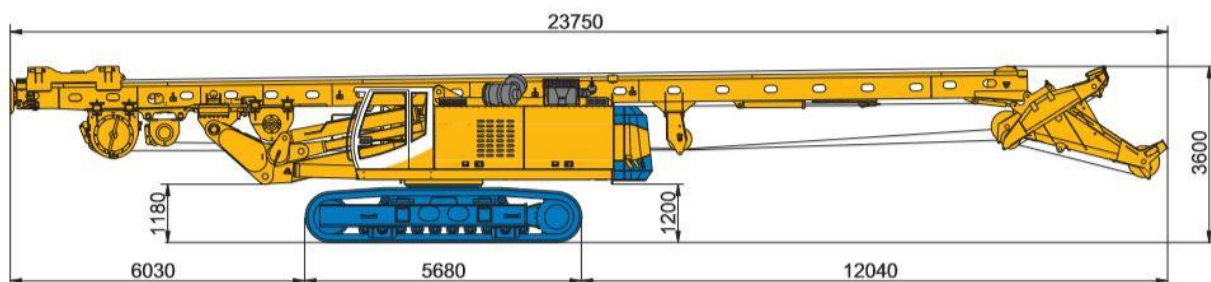
Rozměry stroje:

Délka stroje:	23,75 m
Výška stroje:	25,68 m
Šířka stroje:	3,3 m



Obr. č.21 Vrtná souprava BG 28 H

Despre noi [online]. Copyright ©lg [cit. 08.05.2018]. Dostupné z: http://tpcom.ro/Utilaje_de_foraj_seria_BG/BG_28H_BS80B.pdf



Obr. č.22 Vrtná souprava BG 28 H

Despre noi [online]. Copyright ©lg [cit. 08.05.2018]. Dostupné z: http://tpcom.ro/Utilaje_de_foraj_seria_BG/BG_28H_BS80B.pdf

Liebherr 280 EC – H 12 Litronic

Tento věžový jeřáb je navržen pro výstavbu objektu schodišťové věže. Je to jeřáb s horní otočí a maximálním dosahem 75 metrů a nosností až 12 tun! Jeřáb bude umístěn v blízkosti realizovaného objektu, aby mohl využít naplno svoji zátěžovou křivku. Věž jeřábu bude ukotvena pomocí čtyř kotev v samostatném základu.



Obr. č.23 Ukotvení a založení věže jeřábu

Construction Technology: How does a tower crane stay balanced? - Quora. Quora - A place to share knowledge and better understand the world. [online]. Dostupné z: <https://www.quora.com/Construction-Technology-How-does-a-tower-crane-stay-balanced>

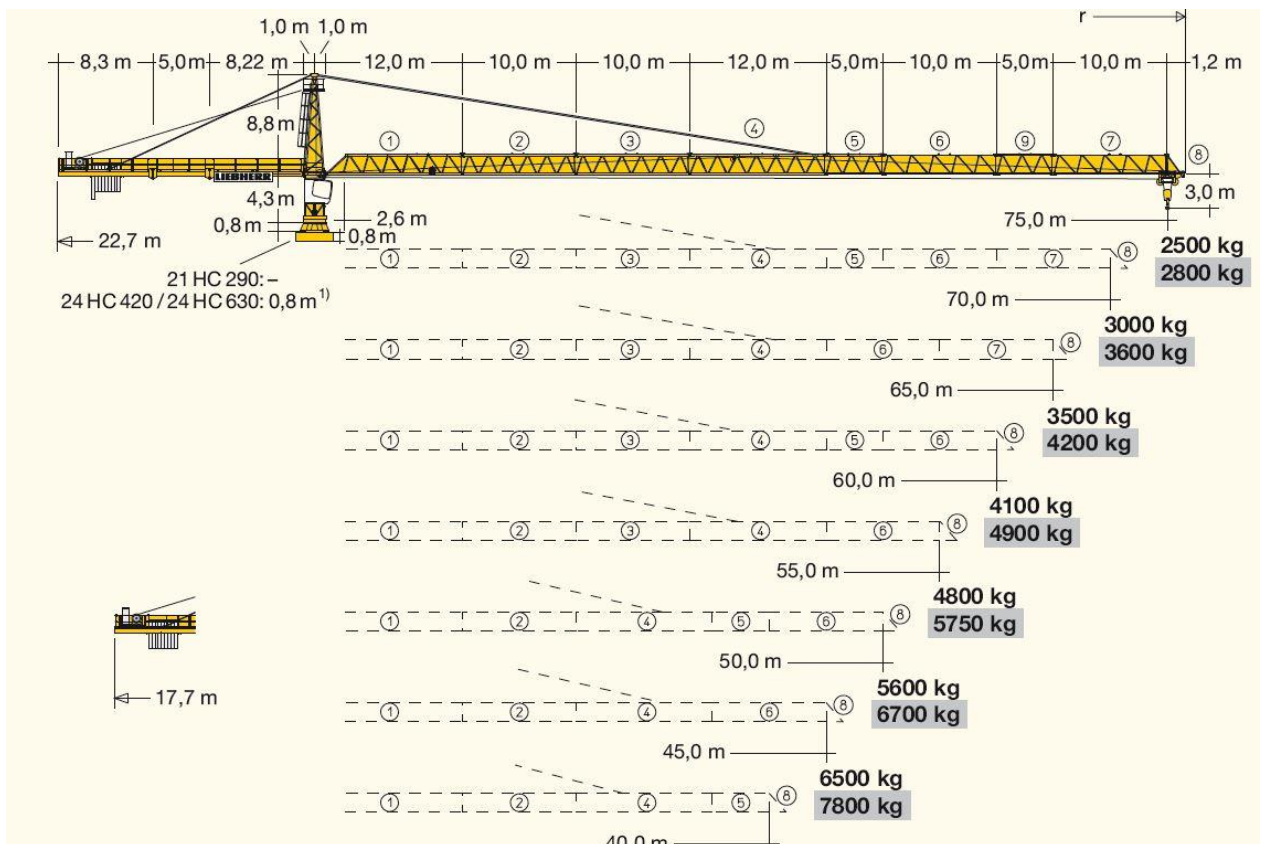
Základová spára jeřábu bude v -2,500 m pod úrovní okolního terénu. Osová vzdálenost kotev jeřábu bude 2,2 m a půdorysné rozměry základové desky budou 6 x 6 m. Základová deska bude vyarmována a uzemněna dle projektové dokumentace. Před zahájením montáže jeřábu, je potřeba zajistit potřebnou energii pro příkon jeřábu. Příkon jeřábu je 65 KW. Obsluhovat tento jeřáb a manipulovat s ním může jenom osoba s platným jeřábnickým průkazem. V první fázi bude jeřáb využíván pro dopravu materiálu (výztuž a beton) na plošinu posuvného bednění. Po dokončení tažení nosné konstrukce věže se začne s usazováním prefabrikovaných podest, mezipodest a

schodišťových ramen. Všechny tyto prvky se budou spouštět schodišťovým prostorem a následně se budou kotvit do pozic. Komunikace mezi vazačem a jeřábníkem bude probíhat pomocí vysílaček.

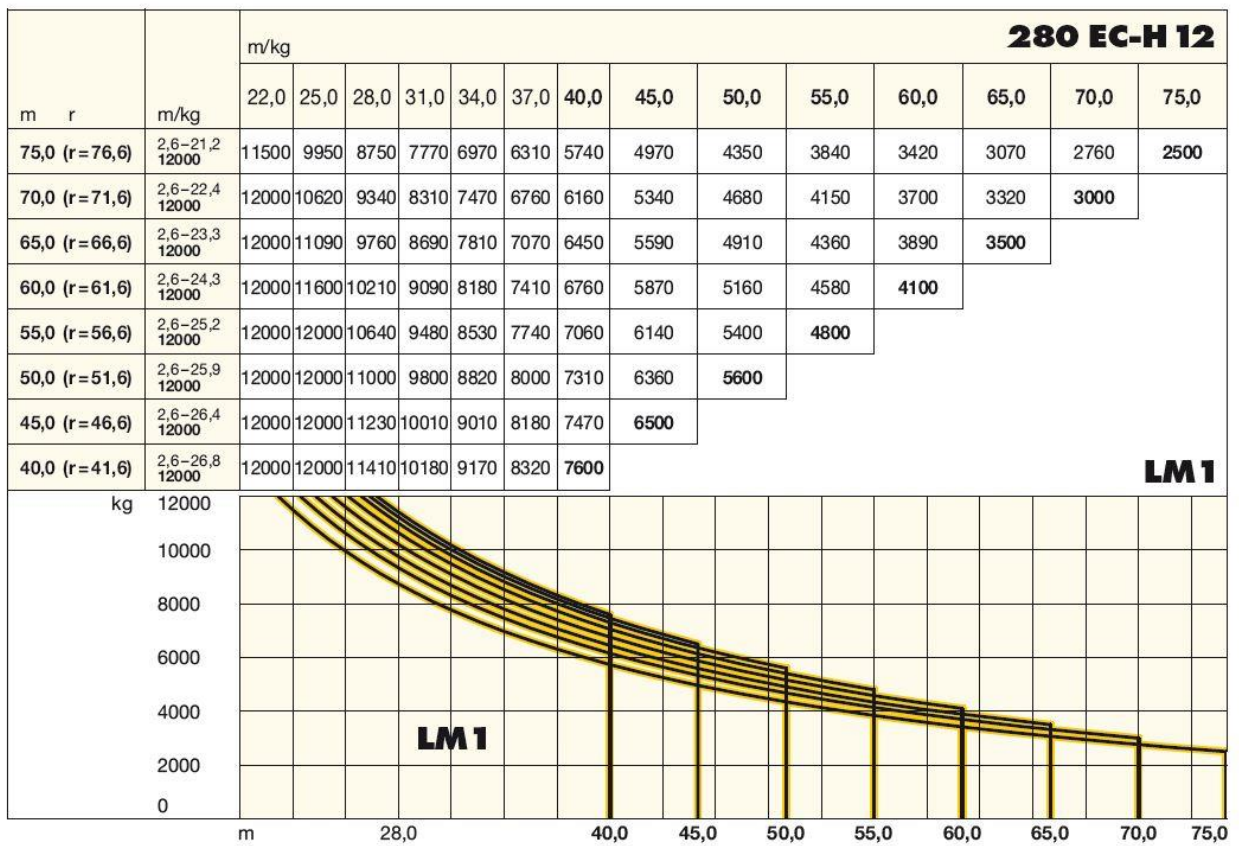
Demontáž věžového jeřábu bude provedena za pomoci kolového jeřábu. V první fázi se sundá závaží jeřábu, poté bude následovat přední část výložníku, kabina, zadní část výložníku a nakonec jednotlivé části věže jeřábu.

Technické parametry:

Příkon:	65 KW
Maximální nosnost:	12 t
Maximální nosnost na konci výložníku:	2,8 t
Maximální dosah:	75 m
Maximální výška háku:	81 m



Obr. č.24 Znárodnění nosnosti jeřábu v dané vzdálenosti na výložníku



Obr. č.25 Diagram únosnosti věžového jeřábu

Autodomíchávač Steter Basic Line AM 9 C

Pro primární dopravu čerstvé betonové směsi bude použit autodomíchávač na podvozku Mercedes Benz Actros 4141. Beton se bude dovážet z nedaleké betonárky KŠ Prefa s provozovnou ve Štětí.



Obr. č.26 Autodomíchávač Steter Basic Line AM 9 C

Autodomíchávače MERCEDES-BENZ ACTROS 4141 B 8X4 Euro 5 na prodej, domíchávač betonu, domíchávač z Polska, koupit autodomíchávač, WD13841. Autoline Česko – prodej užitkové techniky, náhradních dílů a příslušenství [online]. Copyright © Linemedia FZC, 2018 [cit. 08.05.2018]. Dostupné z: <https://autoline.cz/-/autodomichavace/MERCEDES-BENZ-ACTROS-4141-B-8X4-Euro-5--17112013012417790800>

Technické parametry:

Nosnost:	32 t
Jmenovitý objem:	9 m ³
Geometrický objem:	15 810 l
Vodorys:	10 390 l
Stupeň plnění:	56,9 %
Sklon bubnu:	11,2 °
Otáčky bubnu:	0-12/14 U/min

Autočerpadlo Schwing S 36 X

Autočerpadlo bude použito pro betonáž základové desky pod objekt kotelny a schodišťové věže – SO1. Obsluhovat tento stroj a manipulovat s ním může jenom osoba s platným strojnickým průkazem.

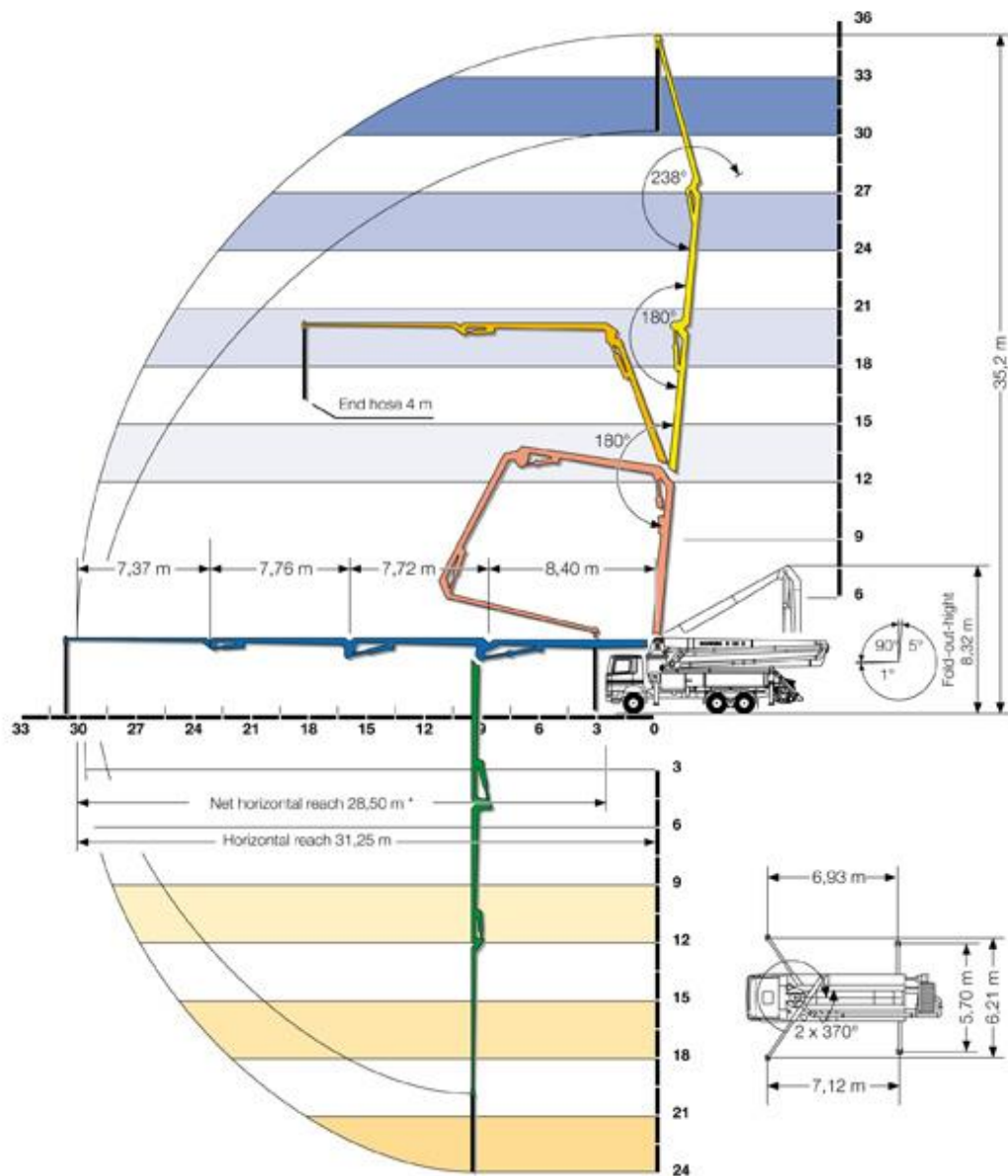


Obr. č.27 Autočerpadlo Schwing S 36 X

S 36 X « Schwing / Stetter GmbH. Schwing / Stetter GmbH [online]. Dostupné z: <http://www.schwing.de/en/?product=s-36-x>

Technické parametry:

Pohon:	380 l/min
Maximální dopravované množství betonu:	98 m ³ /h
Maximální tlak betonu:	85 bar
Průměr potrubí:	DN 125
Vertikální dosah:	35,20 m
Horizontální dosah:	31,25 m
Počet ramen:	4
Délka koncové hadice:	4 m



Obr. č.28 Dosah autočerpadla Schwing S 36 X

S 36 X « Schwing / Stetter GmbH. Schwing / Stetter GmbH [online]. Dostupné z: <http://www.schwing.de/en/?product=s-36-x>

Koš na beton – 1,5 m³

Koš na beton neboli bádíe bude použit pro ukládání betonové směsi do formy posuvného bednění při kontinuální betonáži věže. Konkrétně bude využita ležatá bádíe s rukávem o celkovém objemu 1,5 m³. Koš na beton bude naplněn betonem z autodomíchávače a následně pomocí věžového jeřábu bude vytažen až na úroveň pracovní plošiny, kde bude betonová směs uložena. Po vyprázdnění bude koš stažen zpět na zem.



Obr. č.29 Koš (bádíe) na beton ležatá

Bádíe BC. STAVO-SHOP | Prodej stavební techniky, BOSCARO [online]. Copyright © 2018, STAVO [cit. 11.05.2018]. Dostupné z: <https://www.stavo-shop.cz/badie-na-beton-bc-lezata>

Technické parametry:

Objem:	1500 l
Nosnost:	3300 kg
Váha bádíe:	450 kg
Průměr rukávu:	200 mm
Délka rukávu:	2 m

Osobonákladní výtah – GEDA 500 Z/ZP

Při realizaci výškového objektu je třeba myslet na to, jak dostat lidi a menší ruční nářadí na pracovní plošiny do potřebné výšky. Jedním z hlavních požadavků při návrhu osobonákladního výtahu je, aby výtah rostl zároveň s realizovaným objektem. Obsluhovat tento výtah mohou pouze osoby, které mají potřebné školení. Pro výstavbu schodišťové věže byl navržen osobonákladní výtah GEDA 500 Z/ZP. Montáž a jeho následnou obsluhu zajišťují zaměstnanci společnosti Omega Teplotechna a.s.

Kotvení výtahu je dáno jeho typem a výrobcem výtahu. Pro náš výtah je použito sloupové kotvení stožáru do nově vybudované nosné stěny schodišťové věže. Kotvení výtahu je po 4 metrech. Nové díly stožáru se naloží a vyvezou se do potřebné výšky, kde se následně osazují. Délka jednoho sloupového dílu je 1,5 metru. Sloupový díl se šrouby s okem se nasadí na základní sloup a následně se všechny šrouby pořádně dotáhnou. Výtah lze ovládat přímo z plošiny nebo pomocí ručního ovladače na dálku.



Obr. č.30 Pohled na ukotvení osobonákladního výtahu

Technické parametry:

Nosnost kabiny:	500 kg
Rychlost zdvihu:	12/24 m/min
Maximální výška:	100 m
Napájení:	400 V
Délka sloupového prvku:	1,5 m
Hmotnost sloupového prvku:	40 kg
Maximální přesah sloupu:	3 m
Rozměry plošiny:	1,4 x 1,6 m



Obr. č.31 Osobonákladní výtah GEDA 500 Z/ZP

Stavební sloupový výtah GEDA 500 Z/ZP. Stavební výtahy a vrátky GEDA [online].
Copyright © 2017 TONSTAV [cit. 12.05.2018]. Dostupné z:
<http://www.gedavytahy.cz/sloupove-vytahy/500-z-zp/>

Ruční okružní kotoučová pila Narex EPK 16 D

Kotoučová pila bude využita pro řezání dřevěných deskových materiálů.

Technické parametry:

Jmenovitý příkon:	1100 W
Volnoběžné otáčky:	4700 min ⁻¹
Hmotnost:	3,4 kg
Hloubka řezu při 90°:	0 - 55 mm
Hloubka řezu při 45°:	0 - 38 mm
Rozměry pilového kotouče:	160 x 20/2,5 mm



Obr. č.32 Ruční okružní kotoučová pila značky Narex typ EPK 16 D

Okružní pila Narex, kotoučová pila EPK 16 D | NAKO Pardubice. Ruční nářadí, elektrické nářadí, aku nářadí | NAKO Pardubice [online]. Copyright © 2018 [cit. 21.05.2018]. Dostupné z: <https://www.nako.cz/1288-narex-epk-16-d-kotoucova-pila-1100w.html>

Svářecí invertor KITin 150

Svářecí agregát bude použit pro zafixování zámečnických prvků - kastlíků do nosné svislé výztuže stěny věže. Pomocí toho agregátu je možné svářet metodou MMA (obalová elektroda) a metodou TIG (ochranná atmosféra argonu).

Technické parametry:

Hmotnost:	5,5 kg
Svářecí proud:	10 – 150 A
Jištění:	16 A
Krytí:	IP 23 S
Napájecí napětí:	230 V



Obr. č.33 Svářecí invertor KITin 150

Kühtreiber KITin 150 -Invertory 344. Svářečky, svářečka, svářecí technika, invertory,co2 [online]. Copyright © 2008 [cit. 21.05.2018]. Dostupné z: <https://www.svarecky-obchod.cz/invertory/344-kuhtreiber-kitin-150.htm>

Vysokofrekvenční ponorný vibrátor

Beton bude dovážen na stavbu v konzistenci S3. Mezi zrný kameniva se nachází vzduchové mezery, které nejsou vyplněny cementovou maltou. Při použití vysokofrekvenčního ponorného vibrátor dojde ke zhutnění betonové směsi a následnému vytlačení vzduchových bublin.

Technické parametry:

Průměr hlavice:	48 mm
Délka hlavice:	370 mm
Hmotnost:	5,1 kg
Otáčky:	12500 ot/min



Obr. č.34 Vysokofrekvenční ponorný vibrátor VH 48

Ponorné vibrátory Tremix | NorWit. Stavební stroje, stavební mechanizace | NorWit [online]. Copyright © 2010 [cit. 26.05.2018]. Dostupné z: <http://www.norwit.cz/ponorne-vibratory/>

6. Návrh zařízení staveniště

6.1 Identifikační údaje stavby a investora

Název stavby: Regenerační kotel RK12

Místo stavby: Mondi Štětí, Litoměřická 272, 411 08 Štětí

Katastrální území: Štětí I, par. č. 1644/1

Investor: Mondi Bags Štětí, a.s.
Litoměřická 272
411 08 Štětí
IČO 261 61 516

Dodavatel stavby: Metrostav a.s.
Koželužská 2450/4
180 00 Praha 8
IČO 00014915

Termín výstavby: 5/2017–12/2018

6.2 Informace o staveništi

Staveniště pro nový Regenerační kotel RK 12 se nachází v areálu závodu Mondi Bags Štětí, a.s. V místě, kde bude realizována výstavba objektu kotle, se nachází stará skladovací hala, která bude před začátkem realizace zbourána. Jelikož se nachází staveniště v areálu závodu, je ze všech stran obklopeno stávajícími objekty, komunikacemi a v neposlední řadě taky vnitroareálovou železniční tratí. Celková plocha staveniště činí přibližně 6 600 m². Staveniště bude po celém obvodu ohraničeno mobilním oplocením.

Na staveniště vede několik příjezdových cest z hlavní vrátnice areálu pro osobní a nákladní vozidla. Ke staveništi je možné se dostat i pěšky přes osobní vrátnici. V celém areálu je omezena rychlost na 30 km/h a pěší se musejí pohybovat jenom po vyznačených cestách pro pěší.

Před samotnou realizací bylo provedeno zaměření staveniště, stávajících objektů a stávajících inženýrských sítí. V místě, na kterém bude

provedena výstavba Regeneračního kotle RK 12, se nachází několik inženýrských sítí. Mnoho z těchto sítí bude před realizací odpojeno z provozu a následně zrušeno.



Obr. č.35 Zakreslení trasy od vrátnice k buňkovišti

6.3 Zdroje pro staveništní provoz

6.3.1 Voda

Připojení buňkoviště na pitnou vodu bude pomocí plastové PE DN 25 vodovodní přípojky vedené v zemi ze stávající vodoměrné šachty. Pitná voda bude na stavbě použita pro hygienické a sociální účely. Pro technologické účely bude použita voda průmyslová. Realizaci vodovodní přípojky k buňkovišti zhotoví investor před začátkem výstavby zařízení staveniště. Přípojka bude dimenzována na provoz na stavbě a na potřeby pracovníků.

Pro stanovení odběrného množství vody potřebujeme znát maximální denní spotřebu vody. Dimenzi vodovodního potrubí navrhujeme na největší spotřebu po celou dobu výstavby schodišťové věže, což v našem případě bude při realizaci hrubé stavby věže.

Tabulka 1: Zásobování vodou a dimenze vodovodní přípojky

Spotřeba vody pro sociálně-hygienické účely	MJ	Množství	Střední norma [l]	Spotřeba [l]
Pracovník na staveništi	pracovník	40	30	1200
Sprcha	pracovník	25	45	1125
Celkem				2325 l

Výpočet:

$$Q_n = (P_n \cdot K_n) / (t \cdot 3600)$$

$$Q_n = (2325 \cdot 2,7) / (11 \cdot 3600)$$

$$Q_n = \underline{0,159 \text{ l/s}} \quad \Rightarrow \text{Navržená světlost potrubí bude DN 25 mm}$$

Q_n = Vteřinová spotřeba vody

K_n = Spotřeba vody na 1x směnu

t = Doba po kterou je voda odebírána

Přípojka bude předimenzována z důvodu nástupu nových subdodavatelů, a tím i zvětšení počtu lidí na stavbě.

6.3.2 Kanalizace

Po celou dobu výstavby budou sanitární buňky napojeny pomocí přípojky na stávající areálovou splaškovou kanalizaci DN 300. Přípojka splaškové kanalizace je dimenzována o průměru DN 200 a z materiálu PVC - KG . Minimální sklon přípojky je 2%.

6.3.3 Elektrická energie

Staveniště bude napojeno na trafostanici o výkonu 1600 kVA, která se nachází v blízkosti buňkoviště (viz. výkres ZS). Dodávka elektrické energie bude potřebná pro chod 1 věžového jeřábů, osobonákladního výtahu, osvětlení staveniště a buňkoviště. Po staveništi rozvádíme proud o nízkém třífázovém napětí 400/230V v pozemních plastových chráničkách. Požadovaný příkon elektrické energie spočteme podle vzorce.

Tabulka 2: Stanovení maximálního příkonu

Mechanizace a zařízení	Příkon [KW]	Počet [ks]	Celkem [KW]
Věžový jeřáb Liebherr 280 EC-H12 Litronic	65	1	65
Osobonákladní výtah GEDA 500 Z/ZP	8,5	1	8,5
Ponorný vibrátor	2,3	1	2,3
Svářečka	4,3	1	4,3
Kotoučová pila	2,0	1	2
Celkem P1			82,1 kW
Osvětlení buněk	0,036	100	3,6
Celkem P2			3,6 kW
Halogenové svítidlo	1,0	18	18
Celkem P3			18 kW

Požadovaný příkon el. energie:

$$P = 1,1 * ((0,5 * P1 + 0,8 * P2 + P3)^2 + (0,7 * P1)^2)^{1/2}$$

$$P = 1,1 * ((0,5 * 82,1 + 0,8 * 3,6 + 18)^2 + (0,7 * 82,1)^2)^{1/2}$$

$$P = \underline{92,936 \text{ kW}}$$

P1 = Výkon elektromotorů na staveništi

P2 = Výkon vnitřního osvětlení

P3 = Výkon venkovního osvětlení

6.4 Objekty zařízení staveniště

6.4.1 Mobilní oplocení TOI TOI

Prostor staveniště bude po svém obvodě ohraničen mobilním oplocením. Pro vstup na staveniště bude vytvořena jedna pěší branka a dvě vjezdové brány pro vjezd mechanizace na stavbu s polohou viz. výkres Zařízení staveniště – Zemní práce – Příloha č.1. Oplocení bude provedeno pomocí průhledného plotového dílce o rozměrech 3472 x 2000 mm, nosné patky z recyklátu, bezpečnostní spony, plotového dílce pro branku a vjezdovou bránu. Montáž mobilního oplocení bude probíhat následovně. V první řadě si rozestavíme nosné patky a do otvorů v patce zasadíme plotové dílce. Soudržnost plotových dílců zajistíme pomocí spony, kterou spojíme dva dílce dohromady a následně dotáhneme matici ve sponě. Podle výkresu Zařízení staveniště osadíme dílec vstupní branky a dílce pro dvě vjezdové brány na staveniště.

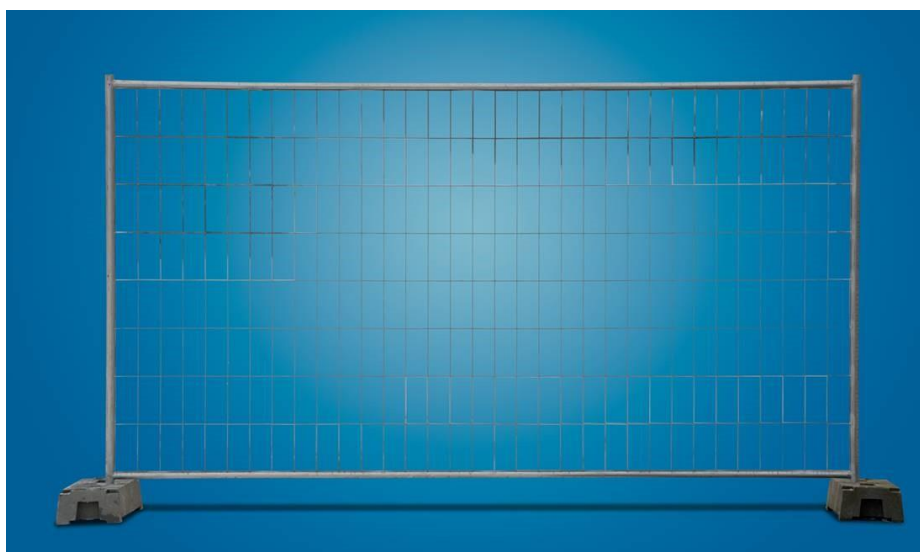
Technické parametry:

Rozměry dílce (výška x šířka): 2000 x 3472 mm

Hmotnost dílce: 15,3 kg

Průměr vertikální trubky: 42 mm

Povrchová úprava: žárové zinkování



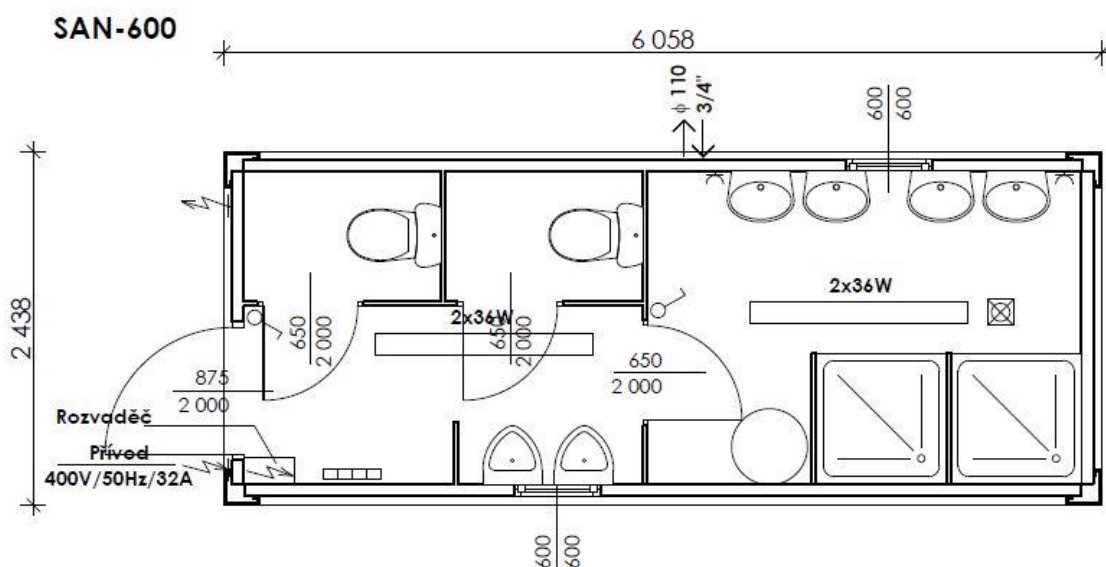
Obr. č.36 Plotový dílec mobilního oplocení TOI TOI

Mobilní WC toalety a mobilní oplocení TOI TOI [online]. Copyright © 1998 [cit. 14.05.2018]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/28-detail-mobilni-oploceni-pruhledne-mobilni-oploceni-vysky-2-metry>

6.4.2 Stavební buňky

Zázemí pro zaměstnance je navrženo jako obytné kontejnery pro vedení stavby, šatny pro dělníky a zasedací místnost pro kontrolní dny. Obytné kontejnery se dovezou na stavbu a napojí na technickou infrastrukturu ještě před samotným začátkem výstavby. Sanitární buňky jsou určeny pro hygienické účely. Sanitární buňky budou pomocí přípojek napojeny na areálový vodovod a splaškovou kanalizaci. Počet buněk se bude v průběhu výstavby měnit, a to z důvodu kolísání, či případně zvyšování počtu pracovníků.

Při provádění hrubé stavby věže může být na staveništi až 40 pracovníků. Šatní prostor pro jednoho pracovníka je 1,75 m². Půdorysný prostor jedné stavební buňky je 14,77 m². Pro stavbu do 50 pracovníků (mužů) je nutné mít minimálně 2x záchodové mísy a 2x mušle. Pro umývání a sprchování se počítá s 1x sprchovou kabinou na 20 dělníků a 1x umyvadlem pro 15x dělníků. V našem případě bude navržena pro dělníky jedna sanitární buňka, která bude obsahovat 2x záchodové mísy, 2x pisoáry, 2x umyvadla a jeden 150 l boiler. Pro vedení stavby (zhotovitele) bude navržena jedna sanitární buňka stejného typu jako pro dělníky.



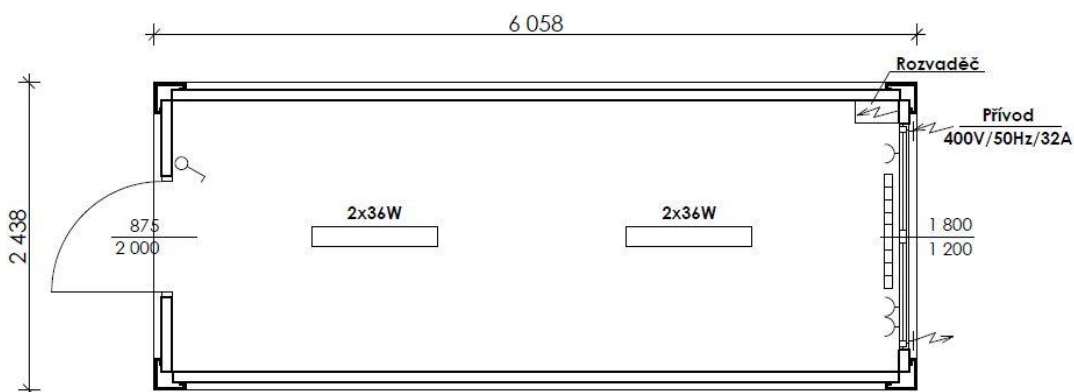
Obr. č.37 Sanitární buňka typu SAN – 600

Sanitární buňka SB6. Stavební a obytné buňky, skladové kontejnery, prodej, výroba, pronájem, použité kontejnery - AB-Cont s.r.o. [online]. Dostupné z: <http://www.ab-cont.cz/prodej/sanitarni-kontejnery-bunky/sanitarni-bunka-sb6.html>

Celková potřebná šatní plocha pro 40 dělníků je 70 m². Navrženo bude 6x šatních buněk pro dělníky a 2x „dvojbuněk“ pro vedení stavby. Kontejnery budou na stavbu dopraveny pomocí nákladního automobilu, případně na podvalníku. Pro manipulaci s buňkami bude potřeba kolový jeřáb nebo auto s hydraulickou rukou. Jejich poloha bude dána podle výkresu Zařízení staveniště. Podklad pod kontejnery by měl být zpevněný a vodorovný. Buňky budou vzájemně mezi sebou propojeny elektřinou.

Všechny stavební i sanitární buňky jsou navrženy ve formátu o rozměrech 2438 x 6058 x 2600 mm. Součástí jednoho obytného kontejneru je plastové okno s roletami o rozměrech 1800 x 1200 mm, ocelové dveře 875 x 2000 mm, dva kusy vnitřního osvětlení s 36 W, 3 zásuvky s napětím 220 V a 1 elektrický přímotop s 2 KW.

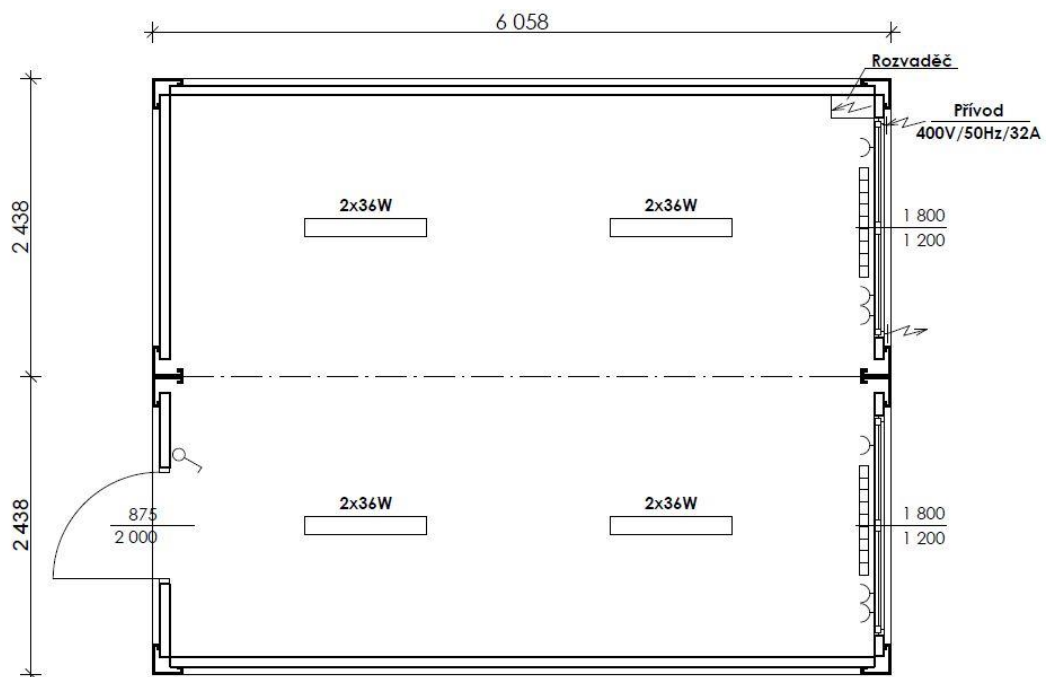
Stavební buňka - AB 6



Obr. č.38 Obytná buňka – AB 6

Obytná buňka – AB 6. Stavební a obytné buňky, skladové kontejnery, prodej, výroba, pronájem, použité kontejnery - AB-Cont s.r.o. [online]. Dostupné z: <http://www.ab-cont.cz/prodej/obytno-stavebni-bunky/obytna-bunka-ab-6.html>

Dvojitá buňka - DB



Obr. č.39 Duo buňka D8 pro vedení stavby

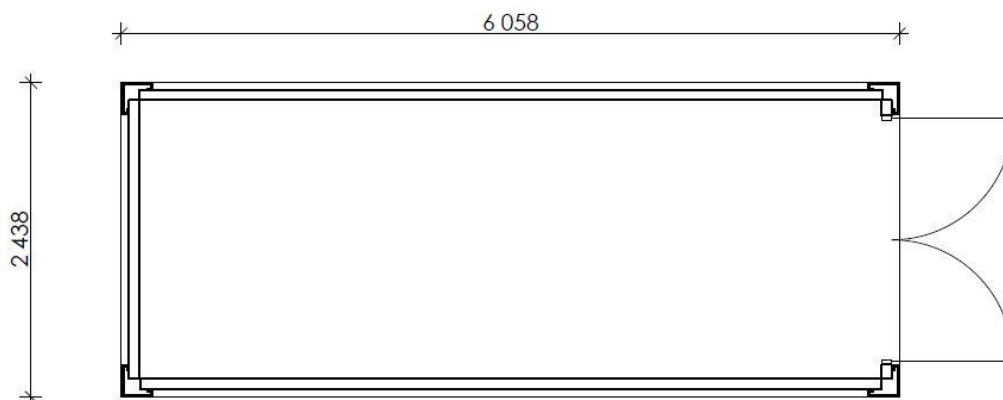
Dvojitá buňka - DB. Stavební a obytné buňky, skladové kontejnery, prodej, výroba, pronájem, použité kontejnery - AB-Cont s.r.o. [online]. Dostupné z: <http://www.ab-cont.cz/prodej/montovane-sestavy/dvojita-bunka-db.html>

6.4.3 Skladovací kontejnery

Veškerý materiál, který bude na stavbu dovezen a nebude hned zabudován, bude uložen do skladovacích kontejnerů. Kontejnery budou umístěny před vstupem na staveniště viz. výkres Zařízení staveniště. Do uzamykatelných skladů se uschová i ruční nářadí či materiál, který vyžaduje skladování v suchém prostředí.

Celkově budou k dispozici pro stavbu čtyři velké uzamykatelné kontejnery o půdorysných rozměrech 2438 x 6058 mm. Sklady budou usazeny na pozici pomocí kolového jeřábu.

Skladový kontejner 20"



Obr. č.40 Skladovací kontejner

Skladový kontejner 20". Stavební a obytné buňky, skladové kontejnery, prodej, výroba, pronájem, použité kontejnery - AB-Cont s.r.o. [online]. Dostupné z: <http://www.ab-cont.cz/prodej/skladove-kontejnery/skladovy-kontejner-20.html>

6.4.4 Nádoby a kontejnery na odpad

Pro potřeby stavby je navrženo 5x plastových kontejnerů o objemu 1100 l pro komunální a tříděný odpad (plast a papír). Kontejnery na odpad budou umístěny před vstupem na staveniště a budou označeny štítky pro druh odpadu. Komunální a tříděný odpad bude vyváže 1x týdně společností. Plastový kontejner má rozměry 1375 x 1075 x 1470 mm.



Obr. č.41 Plastový kontejner na komunální odpad

Plastový kontejner | VAKOmobilář. Městský mobiliář a dopravní značení | VAKOmobilář [online]. Dostupné z: https://www.vakomobiliar.cz/detail/plastovy-kontejner?gclid=Cj0KCQjwlv_XBRDrARIsAH-iRJRpyzr_Jw6SgroNBmB9C1WczL4Pq4O1YGMzoqJ1fgJ1m4FvS9ErPnEaAgKaEALw_wcB

Při realizaci objektu bude vznikat velké množství stavebního odpadu různého druhu (dřevo, kov, suť). Tento odpad bude ukládán do štítkem označených velkoobjemových kontejnerů o objemu 9 m³. Nakládka a vykládka bude provedena pomocí svozového automobilu s hydraulickou rukou. Po naplnění kontejneru dojde k jeho odvezení a zpětnému přistavení. Stavební odpad bude odvážen dle potřeby firmou Jiřího Vlka, který zajišťuje tyto služby v celém areálu.



Obr. č.42 Velkoobjemový kontejner o objemu 9 m³

Velkoobjemový kontejner (9m³/3 tuny) na odpad | SIEGL Praha. Odvoz odpadu, suť a kontejnery na odpad | SIEGL Praha [online]. Copyright © 1990 [cit. 19.05.2018]. Dostupné z: <https://www.siegl.cz/velkoobjemovy-kontejner-odpad-9m3-3tuny>

6.4.5 Exteriérové halogenové svítidlo PANLUX VANA

Halogenová svítidla budou využita pro osvětlení pozemního staveniště, staveništní komunikace a několik halogenů bude namontováno na pracovní plošině posuvného bednění. Svítidla budou v provozu při špatné viditelnosti, a především pro práci v nočních hodinách.



Obr. č.43 Exteriérové halogenové svítidlo PANLUX VANA, 1000 W

PANLUX VANA venkovní reflektorové svítidlo 1000W černá - PANLUX | český výrobce svítidel. 301 Moved Permanently [online]. Dostupné z:

<https://shop.panlux.cz/cz/reflektory/785-vana-1000w-cerna-8595216600455.html>

Technické parametry:

Materiál:	kovová vana a tvrzené sklo
Napájecí napětí:	230 V
Příkon zdroje:	1000 W
Počet světelných zdrojů:	1
IP:	44

6.5 Bezpečnost a ochrana zdraví

Před zahájením stavebních prací musí být všichni zaměstnanci prokazatelně seznámeni s problematikou stavby a příslušnými technologickými předpisy a pracovními postupy. Všichni zaměstnanci jsou povinni dodržovat platné předpisy BOZP dané právní legislativou v aktuálním znění a musí při výkonu své pracovní činnosti bezpodmínečně používat všechny předepsané pracovní a ochranné pomůcky. Jedná se především o pracovní přilbu, ochranné rukavice, pevnou pracovní obuv, v mokřem prostředí gumové holínky, chrániče sluchu a ochranný pracovní oděv.

Vymezený prostor staveniště bude po svém obvodu obehán mobilním oplocením. Na plotovém dílci pro pěší vstup bude viset několik informačních tabulek. Na tabuli jsou vyobrazeny potřebné OOPP pro vstup na staveniště a další důležité informace.



Obr. č.44 Informační tabule před vstupem na staveniště

Za dodržování bezpečnosti práce na staveništi v průběhu celé výstavby plně zodpovídá zhotovitel stavby a jim pověřené osoby

6.6 Vliv na životní prostředí

Vlastní realizací stavby zařízení staveniště ani jejím následným využitím nedojde ke zhoršení životního prostředí z hlediska zákona o životním prostředí a zákona o ochraně přírody a krajiny. Na stavbu se nekladou žádná specifická opatření pro ochranu životního prostředí

7. Technologický předpis – tažení nosné konstrukce pomocí posuvného bednění GBG Gleitbau

7.1 Základní identifikační údaje

7.1.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Regenerační kotel RK12
Místo stavby:	Mondi Štětí, Litoměřická 272, 411 08 Štětí
Katastrální území:	Štětí I, par. č. 1644/1
Investor:	Mondi Bags Štětí, a.s. Litoměřická 272 411 08 Štětí IČO 261 61 516
Dodavatel stavby:	Metrostav a.s. Koželužská 2450/4 180 00 Praha 8 IČO 00014915
Termín výstavby:	7/2017–8/2017

7.1.2 Základní charakteristika stavby a její účel

Jedná se o výstavbu nového Regeneračního kotle RK12, jehož součástí je i konstrukce objektu schodišťové věže. Schodišťová věž zajišťuje vertikální komunikaci mezi jednotlivými podlažími kotle a dále také slouží jako úniková cesta. Věž je situována na jihovýchodním okraji kotle, má celkem 1 podzemní podlaží a 23 nadzemních podlaží a dosahuje do výšky + 70,500m, kde je ukončena atikou. Půdorysný rozměr věže má tvar obdélníku o rozměrech 12,2m x 3,9m. Konstrukce schodišťové věže je založena na masivní základové desce o tloušťce 2000 mm, která je podporována šesti velkopřůměrovými pilotami o průměru 1100 mm.

Nosná konstrukce je železobetonová monolitická. Obvodové a vnitřní stěny mají tloušťku 300 mm a jsou prolomeny okny a dveřními otvory.

Vodorovné konstrukce (stropy, podesty, mezipodesty) i schodišťová ramena jsou prefabrikovaná a budou zabudovány po dokončení nosné konstrukce věže.

7.1.3 Vymezení předmětu řešení

Předmětem TP je stanovení činností a postupu tažení nosné konstrukce Schodišťové věže pomocí posuvného bednění. Bednění zprostředkovává rakouská firma GBG Gleitbau-Salzburg. Pro svislé monolitické stěny bude použit konstrukční beton třídy C 30/37 – XC4, XF1 - Cl 0,4 – Dmax 16 – S3.

7.2 *Vstupní materiály a výrobky*

7.2.1 Výpis materiálu

Beton – Všechny svislé konstrukce budou realizovány pomocí betonové směsi třídy C 30/37 – XC4, XF1 – Cl 0,4 – Dmax 16 -S3. Celková spotřeba betonu bude přibližně 722 m³. Ukládání betonové směsi bude kontinuální. Předpokládané množství ukládaného betonu do bednění za 1 hodinu bude přibližně 1,7 m³.

Vázaná výztuž – Do svislých ŽB stěn bude použita betonářská výztuž B 500B. Pro konstrukci věže bude použita armatura o průměrech \varnothing 8 – 25 mm. Celkem bude použito 178 tun betonářské výztuže!

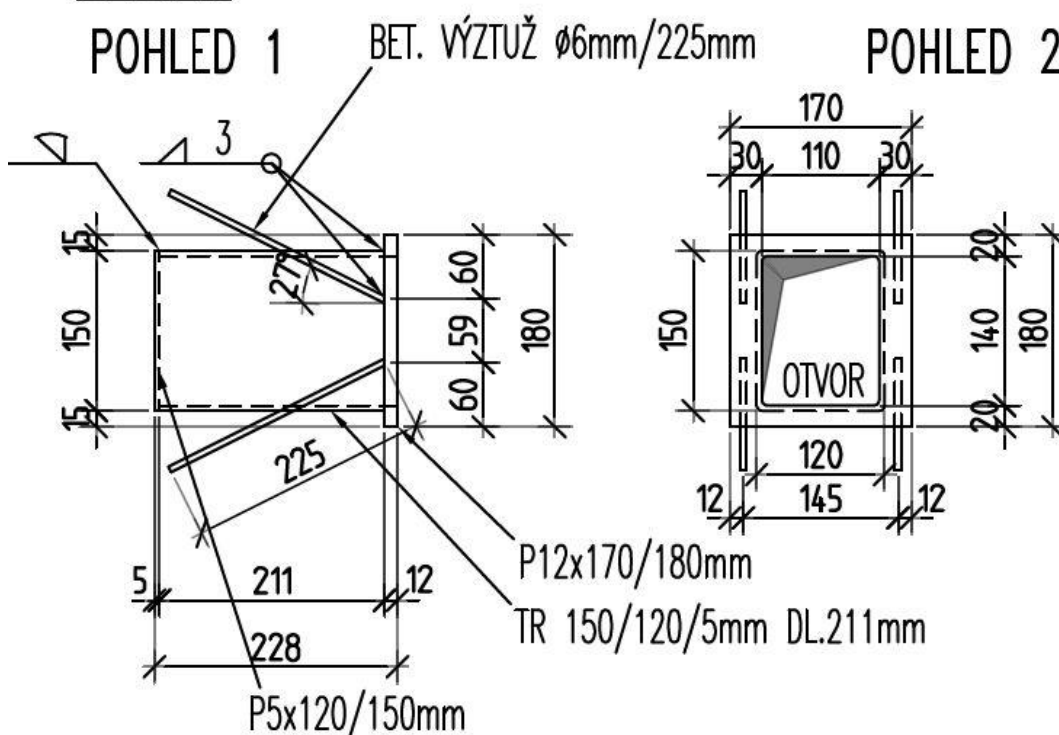
Zemnicí pásek – Po celé výšce konstrukce věže bude k betonářské výztuži pomocí vazačského drátu připevněn zemnicí pásek FeZn o šířce 30 mm a výšce 4 mm. Zemnicí pásek bude probíhat na pěti místech po celé výšce konstrukce. Napojení zemnicích pásků bude pomocí spojek.



Obr. č.45 Pozinkovaný zemnicí pásek

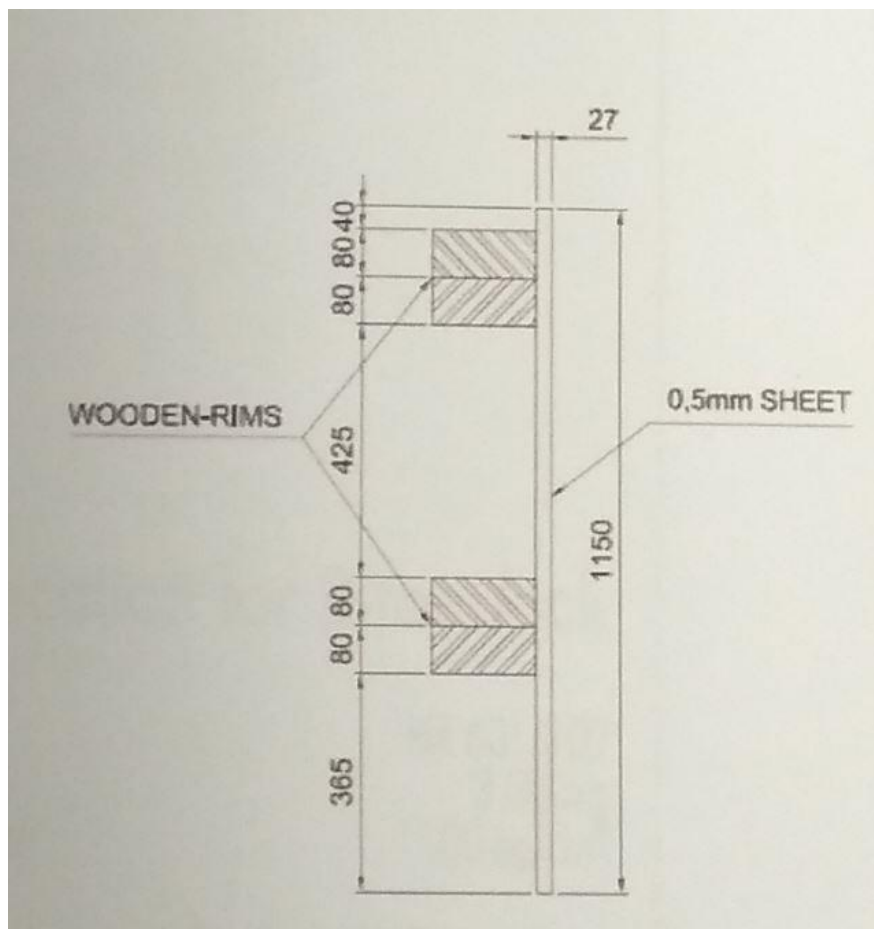
Zámečnické prvky - Při betonáži budou do nosných stěn uloženy zámečnické prvky – ocelové kastlíky třídy oceli S235 JR, které budou přivařeny montážními svary k nosné výztuži stěny. Poloha kastlíků bude dána dle PD dokumentace. Celkem bude použito 282 ocelových kastlíků.

KASTLÍK



Obr. č.46 Rozměry ocelového kastlíku

Bednění GBG Gleitbau – Pro provádění ŽB stěn bude navrženo posuvné bednění s dřevěnými deskami. Jednotka bednění je složena z 3 vrstvé desky o výšce 1,15 m a tloušťce 27 mm. Desky budou uchyceny pomocí hřebíků ke dvěma dřevěným lemům. Dřevěný lem se skládá ze dvou hranolů o rozměrech 180 x 80 mm. Hranoly jsou k sobě sešroubovány. Dřevěná deska stýkající se s betonem bude opatřena kovovým plechem o tloušťce 5 mm.



Obr. č.47 Základní bednicí kostra posuvného bednění

Posuvné bednění se skládá z několika důležitých prvků, které jsou potřebné pro bezpečný chod. Veškeré použité příslušenství bude popsáno viz. níže.

- **Jochy bednění** – Jochy bednění nesou celou jednotku bednění složenou z dřevěných desek. Každý joch se skládá z dvou vertikálních noh, umístěných na každé straně stěny bednění a ze dvou horizontálních nosníků profilu U120. Tyto nosníky jsou umístěny přibližně 650 mm nad horní hranou bednění. Množství jochů bude navrženo tak, aby byla zajištěna dostatečná pevnost jednoty posuvného bednění, a zároveň byla dodržena geometrie konstrukce. V našem případě bude navrženo celkem 22 kusů jochů.

- **Hydraulické zvedáky** – Kompletní systém posuvného bednění je zvedán prostřednictvím elektricky ovládaných zvedáků. Nosnost jednoho zvedáku je 3 tuny. Všechny zvedáky jsou propojeny hydraulickými tlakovými hadicemi a následně jsou napojeny na centrální hydraulické olejové čerpadlo. Hydraulické zvedáky pracují současně a budou zvedat systém posuvného bednění o 25 mm do nové polohy.
- **Šplhací tyče** – Už z názvu vyplývá, k čemu se tento prvek bude používat. Po šplhacích tyčích se posouvá bednění směrem vzhůru. Průměr šplhacích tyčí bude 26,9 mm a délka bude 4 m.
- **Pracovní plošiny** – Hlavní pracovní plošina bude umístěna na horní hraně posuvného bednění. Na vnější straně jsou k jochům upevněny ocelové konzoly o šířce 1500 mm, které nesou podlahu pracovní plošiny. Podlaha je vytvořena z dřevěných fošen smrkového dřeva o průřezu 250 x 50 mm. Po obvodě plošiny je vytvořeno zábradlí skládající se z dřevěných prken a desek. Výška zábradlí bude 1,5 m.

Vnější závěsná plošina bude sloužit k finální úpravě povrchu betonu. Skládá se z ocelových závěsných rámců, které budou připevněny k nohám jochů.

Vnitřní závěsná plošina se skládá z 8 ocelových řetězů, které budou uchyceny k dolnímu dřevěnému lemu. Řetězy budou uchyceny k dřevěným trámům o průřezu 140 x 160 mm.

Pracovní a závěsná vnější plošina budou opatřeny bezpečnostní sítí, kterou dodá GBG Gleitbau.

7.2.2 Zásady manipulace, dopravy a skladování materiálu

Primární doprava betonu bude zajišťována autodomíchávači o objemu 9 m³ z betonárky KŠ Prefa. Betonárka sousedí s areálem Mondi Štětí, což je výhodné především z časových důvodů. Sekundární doprava betonové směsi bude pomocí věžového jeřábu Liebherr 280 EC – H 12 Litronic a koše na beton o objemu 1,5 m³.

Armatura bude dovážena z velkoobchodu ArcelorMittal Ostrava a.s. se sídlem Ostrava-Kunčice. Výztuž bude dodávána v menších svazcích na nákladním automobilu. Veškerá armatura se bude skladovat na zpevněné a

odvodněné ploše na prokládcích – dřevěných hranolech nebo paletách. Každý svazek armatury bude označen identifikačním štítkem. Výztuž bude kvalifikovaným pracovníkem (vazačem) uvázána na dvou místech pomocí čtyřpramenného lana s okem navlečeným na hák jeřábu. Následně bude věžovým jeřábem zvednuta a rozmístěna po pracovní plošině. Komunikace mezi jeřábníkem a vazačem bude pomocí vysílaček.

Dovoz části posuvného bednění bude zabezpečen nákladním automobilem.

Svazky zemního pásu budou skladovány na označených a zakrytých paletách. Po dobu uskladnění budou palety zakryty plachtou, případně je možné pásy uskladnit v uzavíratelném kontejneru. Pásy budou dopravovány ručně na pracovní plošinu bednění pomocí osobonákladního výtahu.

Zámečnické prvky – ocelové kastlíky je nutné chránit proti nepřízní počasí. Po dobu uskladnění budou dřevěné bedny zakryty plachtou. Skladovací místo bude co nejbližší nově realizovanému objektu. Kastlíky budou dopravovány ručně na pracovní plošinu bednění pomocí osobonákladního výtahu.

7.3 Pracovní podmínky

7.3.1 Připravenost staveniště

Před samotnou výstavbou svíslé nosné konstrukce věže, bude zrealizována základová deska pod jeřáb. Následně dojde k montáži věžového jeřábu Liebherr EC 280 – H 12 Litronic s horní otočí, který bude primárně obsluhovat práce na schodišťové věži.

Staveniště bude oploceno po celém svém obvodu mobilním oplocením. Při vstupu na staveniště budou na plotovém dílci vyvěšeny informační tabule, upozorňující na možná nebezpečí a požadované OOPP. V prostorách zařízení staveniště se budou nacházet stavební buňky pro vedení stavby a dělníky, a také sanitární buňky pro hygienické účely.

Na stavbu budou přivedeny přípojky vody a elektrické energie před zahájením výstavby.

7.3.2 Struktura pracovní čety

Veškeré práce budou vykonávat pracovníci, kteří projdou vstupním školením a následně budou seznámeni s místními riziky a s technologickým předpisem. Pracovní stroje mohou obsluhovat jenom pracovníci k tomu určení a s potřebnou kvalifikací. Na práce bude dohlížet stavbyvedoucí nebo jím pověřený zástupce – mistr. Vzhledem k tomu, že práce budou probíhat 24 hodin denně 7 dní v týdnu, bude vytvořen dvousměnný provoz. Délka jedné směny bude 11 hodin práce – 7:00 až 19:00 a 19:00 až 7:00. Na pauzu je vyhrazena 1 hodina.

- 1x Technik MTS - je zodpovědný za chod prací
kontroluje a organizuje práci
kontroluje a přebírá materiál
- 1x Technik Gleitbau - je zodpovědný za chod bednění
kontroluje tuhnutí betonu a kvalitu
kontroluje posun bednění
- 1x Technik Omega–Teplotechna - je zodpovědný za chod prací
kontroluje a organizuje práci
- 2x Geodet - je zodpovědný za výškové vytyčení
- 6x Železář - je zodpovědný za provedení výztuže
vlastní vazačský průkaz
vlastní svářečský průkaz
- 6x Betonář - je zodpovědný za ukládání betonu
do bednění a jeho zvibrovaní
provádí veškeré betonářské práce
- 1x Jeřábník - zajišťuje přesun materiálu ze
sklárky na pracovní plošinu
vlastní jeřábnický průkaz
- 1x Obsluha výtahu - zajišťuje obsluhu výtahu
vlastní strojnický průkaz
- 1x Řidič autodomíchávače - zajišťuje doprava z betonárky na
staveniště

7.3.3 Bezprostřední podmínky pro práci

Výstavba objektu schodišťové věže bude realizována na přelomu července a srpna, z toho důvodu nebude zapotřebí žádné opatření z důvodu mrazu nebo sněhu. „Optimální teploty pro betonáž se pohybují v rozmezí od 15 °C do 25 °C. Těchto teplot se dá ale v době realizace objektu jenom těžko dosáhnout.“

⁹Při denní směně tyto teploty překročíme a při noční směně teploty budeme splňovat. Důležitým faktorem, na který bychom neměli při návrhu betonové směsi zapomínat, je hydratace cementu v betonu. Hydratace cementu je chemický proces cementu a vody. Díky tomu přestává být beton tekutý a přechází do stavu pevného a mechanického materiálu. Při betonáži za vysokých teplot dochází ke snížení zpracovatelnosti betonové směsi, poklesu pevnosti betonové směsi a k výskytu hydratačních trhlin z hlediska objemových změn.

Z důvodu technologického opatření se doporučuje použít betonové směsi s co nejnižším vývojem hydratačního tepla a dále zajištění, co nejnižší teploty výchozích složek betonové směsi. Doporučuje se použití směsných cementů místo cementů portlandských a použití zpomalovacích přísad. V betonárně by měla být připravena „letní receptura“ betonové směsi.

7.3.4 Stroje, přístroje a pracovní pomůcky

Podrobná specifikace všech použitých strojů a náradí je uvedena v kapitole 4. Návrh strojní sestavy.

Použitá mechanizace:

- Věžový jeřáb Liebherr 280 EC – H 12 Litronic
- Autodomíchač Steter Basic Line AM 9 C
- Koš na beton 1,5 m³

⁹ Zásady práce s betonovou směsí | Beton | Stavební materiál | Stavebnictví | www.asb-portal.cz. *Odborný portál pro profesionály v oblasti stavebnictví* [online]. Copyright © JAGA GROUP, s. r. o. Všechna práva vyhrazena [cit. 21.05.2018]. Dostupné z: <https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/materialy-a-vyrobyky/beton/zasady-prace-s-betonovou-smesi>

- Osobonákladní výtah – GEDA 500 Z/ZP

Pracovní pomůcky:

- Kotoučová pila
- Vibrátor ponorný
- Svářečka
- Ruční nářadí (kladivo, zednická lžíce, hladítko)

OOPP:

- Přilba
- Pracovní obuv
- Pracovní oděv
- Rukavice
- Brýle
- Svářečská kukla
- Reflexní vesta

7.3.5 Technologický postup

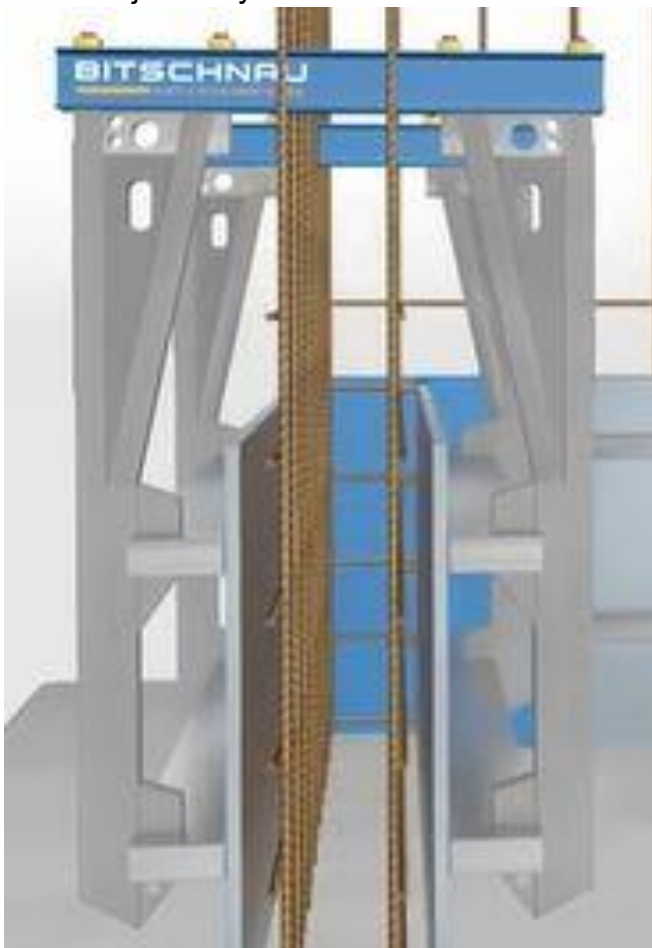
Zaměření základové desky

Po dostatečném vytvrzení základové desky schodišťové věže, bude provedeno polohové zaměření budoucích monolitických nosných stěn. Vytyčovat se budou vnější, ale i vnitřní hrany stěn. Vytyčení bude provedeno dle PD a bude provedeno pomocí totální stanice. Hrany stěn budou označeny pomocí hřebíčku, který bude zatlučen do desky a následně barevně zvýrazněny pomocí barevného spreje.

Předmontáž bednění

Jednotlivé díly posuvného bednění budou předsestaveny na rovném dřevěném pódiu o ploše přibližně 100 m², které bude postaveno na dobře zhutněném podloží a bude v dosahu věžového jeřábu. Předmontáž bednění bude probíhat v tomto sledu. Nejdříve se vytvoří základní kostra bednění z obou stran, která bude tvořena 3 vrstevnými dřevěnými deskami o výšce 1,15 m a tloušťce 27 mm. Po dokončení kostry bednění, se začne s montáží 22 kusů jochů, které budou rozmístěny dle statického výpočtu. Jochy budou připevněny k dřevěným hranolům a následně ze shora zajištěny dvěma ocelovými nosníky profilu U 120. Toto uspořádání zajišťuje tuhost a stabilitu

jochů. Následně budou mezi U profily vloženy šplhací tyče a hydraulické zvedáky, které budou při finální montáži propojeny hadicovým systémem. Celkem bude použito 22 kusů hydraulických zvedáku. Nosnost jednoho zvedáku je 3 tuny.



Obr. č.48 Schéma připevnění jochů k dřevěným deskám bednění

Poté se k vertikálním nohám jochů připevní ocelové konzoly o šířce 1500 mm, na které se vytvoří pracovní plošina a následně dřevěné zábradlí o výšce 1500 mm. Podlaha plošiny bude tvořena z dřevěných fošen smrkového dřeva o rozměrech 250x50 mm. Dalším krokem bude montáž vnější a vnitřní závěsné plošiny. Vnější závěsná plošina bude pomocí několika ocelových rámu připevněna k nohám jochů Vnitřní závěsná plošina bude uchycena pomocí osmy ocelových řetězů, které budou připevněny k dolnímu lemu lešení. Vnitřní a vnější stěny bednění budou propojeny pomocí dřevěných rozpěr.



Obr. č.49 Uchycení vnitřní závěsné plošiny pomocí ocelových řetězů

Po smontování bude sestava přemístěna na pozici, kde bude provedena finální montáž.

Založení nosných stěn

Před osazením sestavy bednění na pozici, bude provedeno vyvázání betonářské betonářské výztuže do výšky 1,5 m na úroveň základové desky schodišťové věže. Vertikální výztuž bude vyarmována, již při betonáži základové desky. Před samotnou betonáží bude provedena finální kontrola a dostatečné krytí výztuže. Beton se bude ukládat pomocí věžového jeřábu a koše na beton.

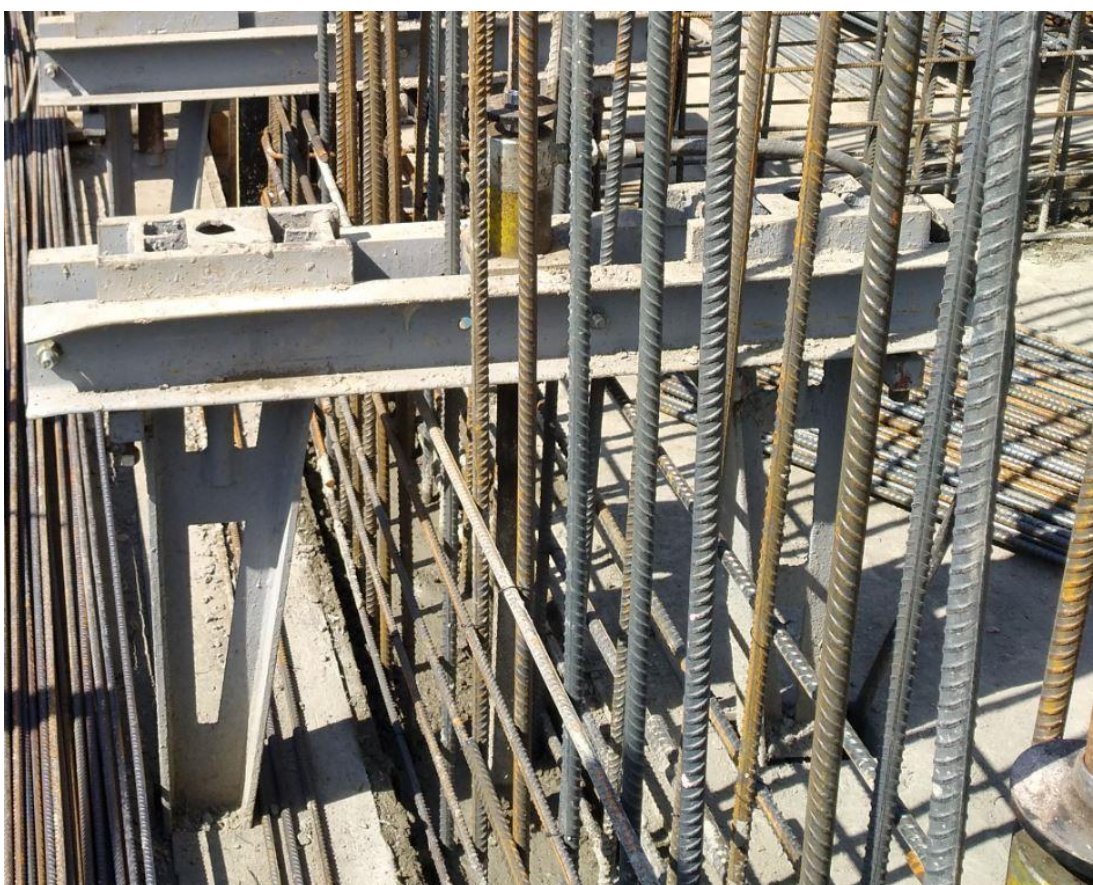
Finální montáž bednění

Před samotným začátkem tažení bude zkompletováno posuvné bednění. Bude provedena instalace čerpadel a hadicového systému k hydraulickým zvedákům. Po dokončení rozvodů hadicového systému bude provedena celková revize hydrauliky. V poslední řadě dojde instalaci elektrických rozvodů, upevnění záchytných sítí a připevnění vnějšího osvětlení

halogenů. Poslední kontrolu před začátkem prací provede technik firmy GBG Gleitbau.

Tažení nosné konstrukce

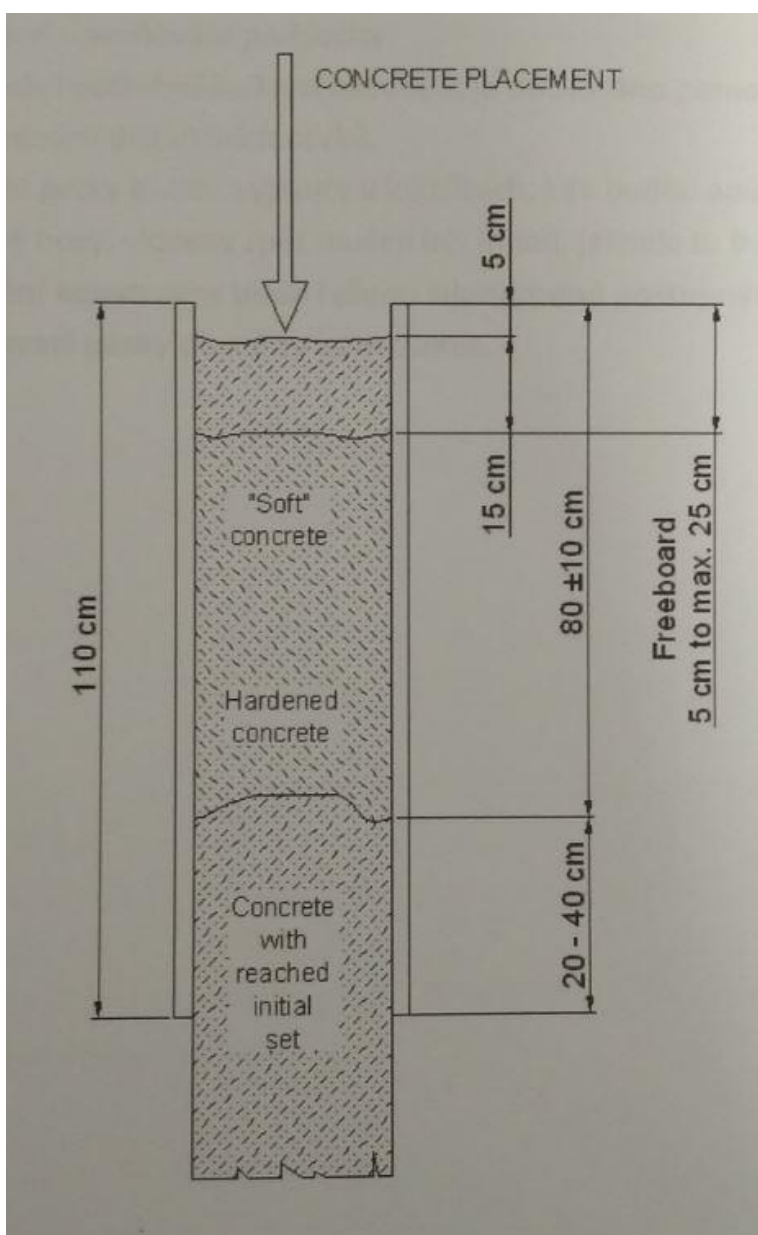
Po ukončení montáže a provedení finální kontroly, bude zahájeno tažení nosné monolitické konstrukce. Tažení konstrukce bude probíhat 24 hodin denně 7 dní v týdnu. Výztuž bude dopravována na pracovní plošinu v menších svazcích pomocí věžového jeřábu. Montáž vertikální výztuže bude prováděna s dostatečným přesahem. Horizontální výztuž je prováděna pod jochovými nosníky.



Obr. č. 50 Pozice horizontální výztuže pod jochovými nosníky

Plnění bednění betonovou směsí se bude provádět po vrstvách od 25 do 35 cm s tolerancí ± 5 cm. Celkem budou prováděny tři záběry betonáže, než dojde k vertikálnímu posunu bednění. Tento postup plnění formy bednění betonovou směsí zabraňuje možné deformaci způsobenou tlakem betonu a dále umožňuje pomalý a konstantní nárůst tlaku v bednění. Uložený beton bude zvlivován pomocí vysokofrekvenčního vibrátoru o průměru hlavice 48 mm. Vibrátor může být ponořen maximálně do hloubky 40 cm, což odpovídá

2. vrstvě. Doba tuhnutí betonu je monitorována technikem GBG Gleitbau, který kontroluje betonovou směs pomocí ocelové tyče o průměru 10 mm. Ocelový prut zabodává do betonu, a tím zjišťuje průběh jeho tuhnutí. První vertikální zdvih může být proveden tehdy, pokud je první vrstva již zatvrdlá – samonosná a druhá vrstva betonové směsi začíná již tvrdnout. Předpokládaná rychlost tažení je přibližně 3,8 m za 24 hodin. Rychlost posunu je závislá na několika faktorech, jimiž jsou konzistence betonové směsi, teplota a vlhkost okolního prostředí. Čerstvý beton bude po vyjetí z konstrukce bednění následně ošetřen – sanován.



Obr. č.51 Ukládání vrstev betonové směsi do bednění

Při provedení prvního zdvihu bednění je nutné se ujisti, jestli se bednění na obou stranách konstrukce posouvá konstantě. Celková svislost systému je kontrolováno každých 50 cm pomocí laseru a terčů na bednění. Pokud dojde k odchýlení bednění o 10 mm, bude následovat korekce.

Bednění okenních a dveřních otvorů bude prováděno pomocí dřevěných prken a fošen. Všechny otvory budou výškově zaměřeny geodetem. Rámy otvorů budou zhotoveny přibližně o 10 mm menší, než je tloušťka nosné monolitické stěny a budou dostatečně pevné, aby nedošlo k jejich deformaci tlakem betonu. Zamečnické prvky – kastlíky budou geodetem zaměřeny na spodní hranu a následně bude jejich poloha označena štítkem na nosnou výztuž. Kastlíky musí být pevně upevněny k nosné výztuži, to bude zajištěno pomocí montážních svarů, aby nedošlo k jejich pohybu při tažení.

Demontáž posuvného bednění

Po dosažení horní úrovně hrany bude zarovnána betonová směs zarovnána a bednění bude pomalu vyzdviženo. Bednění se bude průběžně zvedat přibližně 1x za 20 minut, dokud nedojde k zatuhnutí betonové směsi. Demontáž konstrukce posuvného bednění bude prováděna pomocí věžového jeřábu a bude provedena v těchto krocích. Z pracovních plošin bude odstraněn veškerý přebytečný materiál (řezivo, výztuž...). Po odstranění veškerého materiálu se začne s podepřením konstrukce jochů pomocí dřevěných trámů, respektive uchyceny k atice stěny. Po dokončení podepření jochů bude provedena demontáž hydraulického systému a následně budou vytaženy všechny šplhací tyče. Po snesení těch prvků na úroveň terénu se začne s demontáží závěsných plošin a následně jejich spouštění. Dále bude provedeno nadzvednutí konstrukce (bednicích prvků) po jednotlivých částech a spouštění na zem. Po celkové demontáži budou všechny prvky bednění očištěny a připraveny na naložení a následné odvezení.

Před začátkem demontáže bude vymezen ohrožený prostor, do kterého bude přísný zákaz vstupu. Všichni pracovníci, kteří budou provádět demontáž bednění budou vybaveni OOPP a osobními ochrannými prostředky (postrojem).


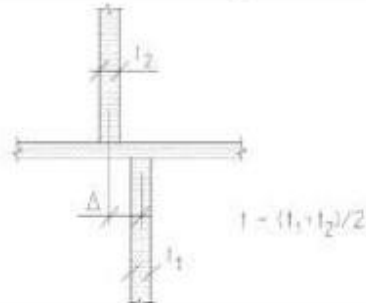
7.3.6 Jakost provedení

Metody kontroly jakosti výsledného provedení

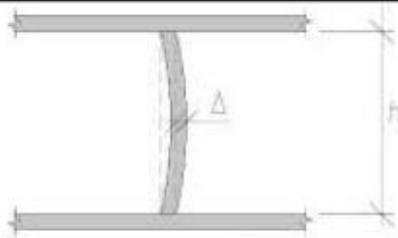
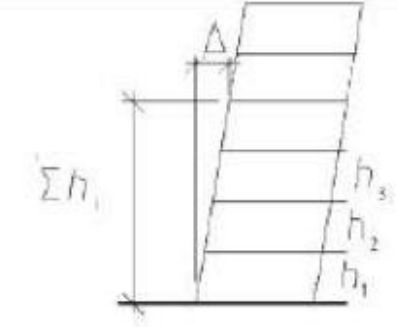
Betonáž bude provedena v souladu s platnými normami ČSN EN. Na provádění monolitické železobetonové konstrukce budou dohlížet během výstavby technici zhotovitele a podzhotovitele. Zodpovědná osoba bude kontrolovat dodržování technologického postupu a dále jestli odpovídá geometrie a rozměry dle projektové dokumentace. Vše bude zaznamenáno do stavebního deníku. Technici GBG Gleitbau budou zpracovávat průběžné denní zprávy o postupu výstavby. Dále bude zhotoven zaměřovací protokol.

Při realizaci monolitické konstrukce věže, mohou vznikat geometrické nepřesnosti, které souvisí s výstavbou. Tyto odchylky, tolerance jsou zmíněny v této normě.

- ČSN EN 13670: Provádění betonových konstrukcí – tato norma stanovuje pravidla pro betonářské práce

Číslo	Druh odchylky	Popis	Mezní odchylka Δ
			Toleranční třída 1
a		Vychýlení sloupu nebo stěny v některé rovině v jedno- nebo více- podlažní budově $h \leq 10 \text{ m}$ $h > 10 \text{ m}$	větší z 15 mm nebo $h/100$ 25 mm nebo $h/600$
b		Odchylka mezi středů	větší z $t/30$ nebo 15 mm ale ne více než 30 mm

Obr. č.52 Mezní odchylky pro polohu stěn a sloupů – obrázek vyfocen z normy

Číslo	Druh odchylky	Popis	Mezní odchylka Δ
			Toleranční třída 1
c		Zakřivení sloupu nebo stěny v úrovni podlaží	větší z $h/300$ nebo 15 mm ale ne více než 30 mm
d	 Σh - součet výšek uvažovaných podlaží	Pořoha sloupu nebo stěry v některém podlaží vícepodlažní konstrukce od svislice jdoucí jejich středem v rovině základu n je počet podlaží, kde $n > 1$	menší z 50 mm nebo $\Sigma h / (200 n^{1/2})$

Obr. č.53 Mezní odchylky pro polohu stěn a sloupů – obrázek vyfocen z normy

7.4 BOZP a PO

7.4.1 Konkrétní vymezení jednotlivých opatření pro zajištění BOZ a PO

Při nástupu pracovníků musí být provedeno seznámení všech pracovníků s technologickým postupem, předpisy BOZP, chování v areálu a s přístupovými cestami.

Po celou dobu výstavby objektu musí všichni pracovníci dodržovat všechny opatření a zákonné předpisy k zajištění bezpečnosti práce a ochrany zdraví osob na staveništi. Pracovníci jsou povinni používat osobní ochranné pracovní prostředky. Pro tuto činnost mezi ochranné prostředky patří pracovní rukavice, ochranné brýle, svářečská kukla, pracovní obuv, reflexní vesta a přilba. Stavební práce můžou vykonávat pouze kvalifikovaní a zdravotně způsobilí pracovníci. Při všech činnostech prováděných na stavbě bude zhotovitel a ostatní subdodavatelé nuceni dodržovat požadavky, jenž vycházejí z těchto právních předpisů:

- **Zákon č. 309/2006 Sb.**

Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).

- **Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.**

Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

- **Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.**

Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

- **Zákon č. 262/2006 Sb. Zákon, zákoník práce**

- **Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.**

Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve znění pozdějších předpisů.

- **Nařízení vlády č. 495/2001 Sb.**

Nařízení vlády, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků.

7.4.2 Vymezení odpovědnosti za dodržení těchto podmínek

Za bezpečnost na stavbě zodpovídá stavbyvedoucí. Vedoucí pracovních čtí nesou zodpovědnost za dodržování požadavků na BOZP v rámci jejich pracovní čety.

7.5 Vliv na životní prostředí

Při realizaci konstrukce vznikají odpady z hlediska zákona č. 185/2001 a č. 93/2016 Sb. Na stavenišťě je nutné umístit kontejnery na odpad, který v průběhu realizace výstavby vznikne. Veškerý odpad bude tříděn, recyklovatelný odpad bude odvážen k recyklaci. Ostatní odpad, který nebude možné recyklovat, bude odvážen na areálové skládky. Dále je nutné dodržet, aby v průběhu výstavby nebylo negativně ovlivněno životní prostředí. Zatřídění

odpadů je provedeno v souladu s vyhláškou č. 93/2016 Sb. Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví katalog odpadů a seznam nebezpečných odpadů.

Hlavní odpady jsou řešeny v tabulce a zařazení dle katalogu odpadů (předpis č.93/2016 Sb.).

Tabulka 3: Tabulka odpadů a zařazení dle katalogu odpadů

Katalogové číslo	Název druhu odpadu	Kategorie odpadu	Nakládání s odpadem
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	Recyklace
15 01 02	Plastové obaly PVC	O	Recyklace
17 01 01	Beton	O	Recyklace/Skládka
17 02 03	Plasty	O	Recyklace
17 04 05	Železo a ocel	O	Recyklace
17 04 07	Směsné kovy	O	Recyklace
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	Recyklace

Závěr

Na samém úvodu práce jsem uvedl tematiku výškových budov, kde byla zmíněna i historie těchto staveb. Následně byly představeny možné technologie betonáže a typy bednění, které se používají při výstavbě výškových budov. Po tomto krátkém teoretickém úvodu navazuje již část zabývající se konkrétní stavbou, na kterou je vytvořen stavebně technologický projekt.

Cílem mé práce bylo vyhotovit plnohodnotný stavebně technologický projekt pro objekt schodišťové věže, který byl realizován v loňském roce v závodu Mondi Štětí. Obsahem práce bylo zpracování technické zprávy, popsání 1. – 3. technologické etapy provádění komunikační schodišťové věže k výrobnímu zařízení regeneračního kotle RK 12. Dále byl proveden návrh strojní sestavy po celou dobu realizace objektu, dimenze zařízení staveniště, vypracování časového plánování výstavby a zhotovení technologického předpisu posuvného bednění, které bylo použito pro tažení monolitické nosné konstrukce.

Při zpracování mé práce jsem nabyl mnoho užitečných informací a poznatků týkajících se různých technologií a materiálů, které se v dnešní stavařině využívají.

Všechny stanovené cíle bakalářské práce byly splněny.

Seznam použitých zdrojů

Literatura a skripta

- 1 - MOTYČKA, Vít, Karel DOČKAL, Petr LÍZAL, Václav HRAZDIL a Petr MARŠÁL. Technologie staveb I: technologie stavebních procesů. Vyd. 1. Brno: Cerm, 2004, 132 s. ISBN 80-214-2873-2.
- 2 - LUKÁŠ BROTÁNEK. *Technologie výstavby nosné konstrukce výškových budov a mrakodrapů*. Bakalářská práce. České Vysoké učení technické v Praze, fakulta stavební, 2016. str.26

Zákony, vyhlášky a nařízení vlády

- 3 - Zákona č. 185/2001 Sb. - Zákon o odpadech
- 4 - Zákon č. 183/2006 Sb. - Stavební zákon
- 5 - Zákon č. 262/2006 Sb. - Zákon, zákoník práce
- 6 - Zákon č. 309/2006 Sb. - Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- 7 - Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. - Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci
- 8 - Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. - Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- 9 - Nařízení vlády č. 495/2001 Sb. - Nařízení vlády, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků
- 10 - Vyhláška č. 93/2016 Sb. - Vyhláška o Katalogu odpadů
- 11 - Nařízení Vlády č. 362/2005 Sb. - *Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky*

Normy

- 12 - ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- 13 - ČSN EN 206-1 Beton – Část1: specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

14 - ČSN 73 0202 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení

15 - ČSN 73 0212-3:1997 Geometrická přesnost ve výstavbě – Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty

16 - ČSN 73 0212-5:1997 Geometrická přesnost ve výstavbě – Kontrola přesnosti. Část 5: Kontrola přesnosti stavebních dílců

Internetové stránky

17 - www.google.com

18 - www.asb-portal.cz

19 - www.tzb-info.cz

20 - www.betontks.cz

21 - www.silnice-zeleznice.cz

22 - www.toitoi.cz

23 - www.peri.cz

24 - www.doka.com

25 - www.schwing.de

26 - www.ab-cont.cz

27 - www.liebherr.com

Seznam obrázků

Obr č.1 - Tabulka deseti nejvyšších budov světa v roce 1988	12
Obr č.2 - Tabulka deseti nejvyšších budov světa v roce 2011	13
Obr č.3 - Sestava posuvného bednění	17
Obr č.4 - Sestava posuvného bednění včetně kolektivní ochrany	17
Obr č.5 - Vlevo nosníkové bednění, vpravo rámové bednění	18
Obr č.6 - Typy bednění ACS	20
Obr č.7 - Vozík bednění a šplhací botka	21
Obr č.8 - Vsazení uzavřeného ocelového profilu do kastlíků	24
Obr č.9 - Předpokládané odpady produkované v období výstavby	27
Obr č.10 - Osazení kastlíků do nosné výztuže stěny	34
Obr č.11 - Vybrání prefabrikované desky pro osazení na ocelové trubky	37
Obr č.12 - Prefabrikovaná podesta s ozubem a montážním úchytem	38
Obr č.13 - Prefabrikovaná podesta s vybráním	39
Obr č.14 - Dozer CAT D6R XL	44
Obr č.15 - Pásové rýpadlo JCB JS 330NL	45
Obr č.16 - Pásové rýpadlo JCB 8080	46
Obr č.17 - Nakladač typu UNC – Bobcat S185	47
Obr č.18 - Nákladní automobil MAN TGS 35.440 – 8x6	48
Obr č.19 - Vibrační válec HAMM 3414 HT	49
Obr č.20 - Vibrační deska DYNAPAC LG300	50
Obr č.21 - Vrtná souprava BG 28 H	52
Obr č.22 - Vrtná souprava BG 28 H	52
Obr č.23 - Ukotvení a založení věže jeřábu	53
Obr č.24 - Znázornění nosnosti jeřábu v dané vzdálenosti na výložníku ...	54
Obr č.25 - Diagram únosnosti věžového jeřábu	55

Obr č.26 - Autodomíhávač Steter Basic Line AM 9 C	56
Obr č.27 - Autočerpadlo Schwing S 36 X	57
Obr č.28 - Dosah autočerpadla Schwing S 36 X	58
Obr č.29 - Koš (bádie) na beton ležatá	59
Obr č.30 - Pohled na ukotvení osobonákladního výtahu	60
Obr č.31 - Osobonákladní výtah GEDA 500 Z/ZP	61
Obr č.32 - Ruční okružní kotoučová pila značky Narex typ EPK 16	62
Obr č.33 - Svářečí invertor KITin 150	63
Obr č.34 - Vysokofrekvenční ponorný vibrátor VH 48	64
Obr č.35 - Zakreslení trasy od vrátnice k buňkovišti	66
Obr č.36 - Plotový dílec mobilního oplocení TOI TOI	69
Obr č.37 - Sanitární buňka typu SAN – 600	70
Obr č.38 - Obytná buňka – AB 6	71
Obr č.39 - Duo buňka D8 pro vedení stavby	72
Obr č.40 - Skladovací kontejner	73
Obr č.41 - Plastový kontejner na komunální odpad	73
Obr č.42 - Velkoobjemový kontejner o objemu 9 m ³	74
Obr č.43 - Exteriérové halogenové svítidlo PANLUX VANA, 1000 W	75
Obr č.44 - Informační tabule před vstupem na staveniště	76
Obr č.45 - Pozinkovaný zemnicí pásek	78
Obr č.46 - Rozměry ocelového kastlíku	79
Obr č.47 - Základní bednicí kostra posuvného bednění	80
Obr č.48 - Schéma připevnění jochů k dřevěným deskám bednění	86
Obr č.49 – Uchycení vnitřní závěsné plošiny pomocí ocelových řetězů	87
Obr č.50 – Pozice horizontální výztuže pod jochovými nosníky	88
Obr č.51 – Ukládání vrstev betonové směsi do bednění	89

Obr č.52 Mezní odchylky pro polohu stěn a sloupů.....	91
Obr č.53 Mezní odchylky pro polohu stěn a sloupů.....	92

Seznam tabulek

Tabulka 1: Zásobování vodou a dimenze vodovodní přípojky	67
Tabulka 2: Stanovení maximálního příkonu	68
Tabulka 3: Tabulka odpadů a zařazení dle katalogu odpadů	93

Seznam příloh

Příloha č.1: Výkres zařízení staveniště-zemní práce	
Příloha č.2: Výkres zařízení staveniště-hrubá stavba	
Příloha č.3: Technologický rozbor	
Příloha č.4: Technologický normál	
Příloha č.5: Časoprostorový graf	
Příloha č.6: Časový harmonogram výstavby	
Příloha č.7: Výkresová dokumentace objektu schodišťové věže	