



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

MONTÁŽ SKELETU ADMINISTRATIVNÍHO OBJEKTU V LITOMĚŘICÍCH

INSTALLATION SKELETON ADMINISTRATIVE BUILDING IN LITOMERICE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

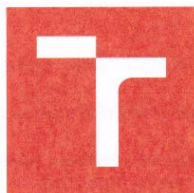
Radim Šmíd

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017



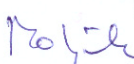
VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

STUDIJNÍ PROGRAM B3607 Stavební inženýrství
TYP STUDIJNÍHO PROGRAMU Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
STUDIJNÍ OBOR 3608R001 Pozemní stavby
PRACOVISŤE Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

STUDENT Radim Šmíd
NÁZEV Montáž skeletu administrativního objektu
v Litoměřicích
VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE Ing. Jitka Vlčková
DATUM ZADÁNÍ 30. 11. 2016
DATUM ODEVZDÁNÍ 26. 5. 2017

V Brně dne 30. 11. 2016


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




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

PODKLADY A LITERATURA

LÍZAL, P.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
MOTYČKA, V.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
JARSKÝ, Č., MUSIL, F.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
HENKOVÁ, S.: BW056- Stavební stroje, studijní opora, Brno 2014
BIELY, B.: BW005- Realizace staveb, studijní opora, Brno 2007
ŠLANHOF, J.: BW052- Automatizace stavebně technologického projektování, studijní opora, Brno 2009
DOČKAL, K.: BW054- Management kvality staveb, studijní opora, Brno 2010
MUSIL, F, TUZA, K.: Ateliérová tvorba, stavebně technologické projektování, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0335-7
KOČÍ, B.: Technologie pozemních staveb I-TSP, CERM Brno 1997, ISBN 80-214-0354-3
ZAPLETAL, I.: Technologiča staveb-dokončovací práce 1,2,3 STU Bratislava, ISBN 80-227-1693-6, ISBN 80-227-2084-4, ISBN 80-227-2484-X

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ (ZADÁNÍ, CÍLE PRÁCE, POŽADOVANÉ VÝSTUPY)

Bakalářská práce bude obsahovat:

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

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.

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

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

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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

Vlčková

.....
Ing. Jitka Vlčková

Vedoucí bakalářské práce

VUT v Brně, Fakulta stavební
Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
Řešení vybrané technologické etapy na zadaném objektu

Student: Radim Šmíd

Téma bakalářské práce: Montáž skeletu administrativního objektu v Litoměřicích

Pro zadanou technologickou etapu stavby vypracujte vybrané části stavebně-technologického projektu v tomto rozsahu:

1. Technická zpráva řešeného objektu se zaměřením na montáž skeletu
2. Situace stavby (stavební, nikoliv technologická) se širšími vtahy dopravních tras
3. Výkaz výměr pro hrubou stavbu
4. Technologický předpis montáže skeletu
5. Řešení organizace výstavby pro montáž skeletu, včetně výkresu ZS a technické zprávy ZS
6. Časový plán montáže skeletu
7. Návrh strojní sestavy pro montáž skeletu
8. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění – kontrolní a zkušební plán montáže skeletu
9. Bezpečnost práce pro montáž skeletu
10. Jiné zadání: Možnosti zajištění bezpečnosti proti pádu z výšky při zdění
Rozpočet na hrubou stavbu
Rozmístění prefabrikovaných dílců v konstrukci
Ověření únosnosti jeřábu
Návozové schéma

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

V Brně dne 14. 12. 2016


Vedoucí práce: Ing. Jitka Vlčková

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

Ing. RADIM SMOLKA, Ph.D.

FAKULTA STAVEBNÍ, VEVEŘÍ 331/95, BRNO, 602 00

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

ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA

Studentovi,

Jméno a příjmení: RADIM JMÍD

Datum narození: 3. 7. 1993


Bydliště: PŘÍBRAZ 77, STRÁŽ N./N. 378 02

který je studentem studijního oboru STAVEBNÍ INŽENÝRSTVÍ

na Vysokém učení technickém v Brně, Fakultě stavební, Ústavu technologie, mechanizace a řízení staveb, Veverí 331/95, Brno 602 00.

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely, a to jako podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2016/2017.

V Brně, dne 20.10.2016


VEDOUcí BP
podpis oprávněné osoby

razítko

ABSTRAKT

Předmětem této práce je řešení technologické etapy montáže skeletu administrativního objektu. Jedná se o budovu pro administrativní a kancelářskou činnost, situovanou v obci Litoměřice. Nosný systém objektu je tvořen železobetonovým prefabrikovaným skeletem. V práci je zpracována technická zpráva, situace stavby se širšími vztahy dopravních tras, výkaz výměr pro hrubou vrchní stavbu, technologický předpis montáže skeletu, řešení organizace výstavby včetně výkresu zařízení staveniště, časový plán montáže skeletu, návrh strojní sestavy, kontrolní a zkušební plán montáže skeletu a bezpečnost práce pro montáž skeletu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Prefabrikovaný železobetonový skelet, montáž skeletu, Spiroll, věžový jeřáb, zařízení staveniště, technologický předpis, kontrolní a zkušební plán, bezpečnost práce, dopravní vztahy, strojní sestava, časový plán, hrubá vrchní stavba.

ABSTRACT

The subject of this bachelor thesis is a solution of technological stage of assembly of the skeleton of administrative building. It is a building for administrative and office work placed in a town Litoměřice. Supporting system of this building is made of reinforced concrete prefabricated skeleton. This thesis includes technical report, a situation of construction with broader relations of traffic routes, a statement of dimensions for the gross upper construction, technological specification of skeleton installation, a solution of organization of the construction including the drawing of site equipment, time schedule of skeleton installation, proposal of machine assembly, control and test plan of skeleton installation and occupational safety for skeleton installation.

KEYWORDS

Prefabricated reinforced concrete skeleton, installation skeleton, Spiroll, tower crane, site equipment, technological specification, control and test plan, occupational safety, transport relations, machine assembly, time schedule, gross upper construction.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Radim Šmíd *Montáž skeletu administrativního objektu v Litoměřicích*. Brno, 2017. 85 s., 53 s. příl.
Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie,
mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Jitka Vlčková

PROHLÁŠENÍ

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

V Brně dne 24. 5. 2017



Radim Šmíd
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji paní Ing. Jitce Vlčkové, vedoucí mé bakalářské práce, za veškeré poskytnuté odborné rady, za skvělý přístup při konzultacích a také za výbornou a pohotovou komunikaci přes emaily.

Také velice děkuji své rodině za pevné nervy a velikou podporu v průběhu studia.

OBSAH

Úvod	13
1 Technická zpráva se zaměřením na montáž skeletu.....	14
1.1 Identifikační údaje	14
1.2 Rozdělení na stavební objekty	14
1.3 Základní údaje o území stavby.....	14
1.3.1 Území stavby.....	14
1.3.2 Průzkumy před započítáním stavby.....	15
1.4 Popis stavby.....	15
1.4.1 Architektonické a dispoziční řešení.....	15
1.4.2 Technické řešení stavby.....	16
1.4.3 Napojení na dopravní infrastrukturu	16
1.4.4 Napojení na technickou infrastrukturu	16
2 Technická zpráva dopravních vztahů	18
2.1 Doprava věžového jeřábu Liebherr 81 K.1	18
2.1.1 Doprava konstrukce jeřábu (bez protizávaží).....	18
2.1.2 Doprava protizávaží věžového jeřábu	20
2.2 Doprava prefabrikovaných dílců	22
2.3 Doprava nůžkových pracovních plošin	25
3 Technologický předpis montáže skeletu.....	27
3.1 Obecné informace o stavbě	27
3.1.1 Obecné informace o objektu	27
3.1.2 Obecné informace o procesu	27
3.2 Materiál, doprava, skladování.....	28
3.2.1 Hlavní materiál.....	28
3.2.2 Doplnkový materiál.....	30
3.2.3 Doprava	31
3.2.4 Skladování	31
3.3 Převzetí pracoviště	31
3.4 Pracovní podmínky.....	32
3.4.1 Klimatické podmínky.....	32
3.4.2 Vybavenost staveniště	32
3.4.3 Instruktaž pracovníků	32
3.5 Personální obsazení	33
3.6 Stroje a pracovní pomůcky.....	33
3.6.1 Velké stroje.....	33

3.6.2	Elektrické stroje a nářadí.....	33
3.6.3	Ruční nářadí a pomůcky.....	33
3.6.4	Měřicí pomůcky.....	34
3.6.5	Ochranné pomůcky.....	34
3.7	Pracovní postup.....	34
3.7.1	Montáž sloupů.....	34
3.7.2	Montáž průvlaků.....	34
3.7.3	Montáž ztužidel.....	35
3.7.4	Montáž schodiště.....	35
3.7.5	Montáž stropních panelů.....	35
3.8	Jakost a kontrola kvality.....	36
3.8.1	Vstupní kontrola.....	36
3.8.2	Mezioperační kontrola.....	36
3.8.3	Výstupní kontrola.....	36
3.9	Bezpečnost a ochrana zdraví.....	37
3.10	Ekologie.....	37
4	Řešení organizace výstavby pro montáž skeletu.....	38
5	Návrh strojní sestavy pro montáž skeletu.....	49
5.1	Tahač Scania R 420.....	49
5.2	Valníkový návěš Schwarzmuller RH125 P.....	50
5.3	Věžový jeřáb Liebherr 81 K.1 Load-Plus.....	51
5.4	Sklápěč MAN TGS 26.440 BL 6x4.....	52
5.5	Nůžková montážní plošina PB Lifttechnik S171-12E.....	53
5.6	Ponorný vibrátor AME 1600 Atlas Copco + vibrační hlavice AT 29 s ohebnou hřídelí Superflex 15.....	54
5.7	Míchačka s nuceným oběhem Filamos M 250.....	55
5.8	Svářecí agregát Telwin BIMAX 4.165.....	56
5.9	Totální stanice Leica Builder 200.....	57
5.10	Průmyslový vysavač Metabo ASA 25 L PC.....	58
5.11	Koš na beton typ 1091S.5.....	58
5.12	Pojízdné lešení Alufix 6003.....	59
5.13	Úhlová bruska makita GA9050R.....	59
6	Kvalitativní požadavky a jejich zajištění – kontrolní a zkušební plán montáže skeletu.....	60
6.1	Vstupní kontroly.....	60
6.1.1	Kontrola projektové a výrobní dokumentace.....	60
6.1.2	Kontrola a převzetí pracoviště.....	60
6.1.3	Kontrola strojní sestavy.....	61

6.1.4	Kontrola pracovníků.....	61
6.1.5	Kontrola hlavního materiálu	61
6.1.6	Kontrola doplňkového materiálu	62
6.1.7	Kontrola skladování materiálu	62
6.2	Mezioperační kontroly	63
6.2.1	Kontrola pracovních podmínek.....	63
6.2.2	Kontrola zavěšení dílce.....	63
6.2.3	Kontrola osazení dílce.....	63
6.2.4	Kontrola svarů	64
6.2.5	Kontrola styků.....	64
6.2.6	Kontrola postupu montáže skeletu	65
6.3	Výstupní kontroly.....	65
6.3.1	Kontrola geometrie	65
6.3.2	Kontrola dokončení.....	65
7	Bezpečnost práce pro montáž skeletu.....	70
8	Možnosti zajištění bezpečnosti proti pádu z výšky při zdění	74
8.1	Zajištění volných okrajů pomocí prefabrikovaných železobetonových parapetních dílců 74	
8.1.1	Dimenzování prefabrikovaných parapetních dílců.....	74
8.2	Zajištění volných okrajů pomocí zábradlí.....	75
8.2.1	Dimenzování zábradlí	76
8.3	Zajištění proti pádu pomocí přenosného kotvícího bodu.....	78
8.3.1	Rozmístění bodů.....	79
8.4	Vyhodnocení všech systému zabezpečení proti pádu.....	80
	Závěr	81
	Seznam použitých zkratk a symbolů	84
	Seznam příloh.....	85

Úvod

Předmětem mé bakalářské práce je vypracování technologické etapy montáže skeletu administrativního objektu. Jedná se o čtyřpodlažní administrativní budovu sloužící pro kancelářskou a administrativní činnost, situovanou v obci Litoměřice. Nosný systém objektu je tvořen železobetonovým prefabrikovaným skeletem.

V práci je zpracována technická zpráva, situace stavby se širšími vztahy dopravních tras, výkaz výměr pro hrubou stavbu, technologický předpis montáže skeletu, řešení organizace výstavby včetně výkresu zařízení staveniště, časový plán montáže skeletu, návrh strojní sestavy, kontrolní a zkušební plán montáže skeletu a bezpečnost práce pro montáž skeletu.

1 TECHNICKÁ ZPRÁVA SE ZAMĚŘENÍM NA MONTÁŽ SKELETU

1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby:	Administrativní budova
Umístění stavby:	Žernosecká 264, Litoměřice, 412 01
Kraj:	Ústecký
Okres:	Litoměřice
Katastrální území:	Litoměřice
Charakter stavby:	Novostavba
Investor:	František Vláčil, Moldavská 21, 625 00 Brno
Projekce:	Jan Žák, Liběšice 154, Liběšice 411 46
Dodavatel prefa skeletu:	PREFA ŽATEC s.r.o., Leoše Janáčka 1270, 438 01 Žatec
Termín zahájení výstavby:	19. 6. 2017
Termín ukončení výstavby:	8. 8. 2017

1.2 ROZDĚLENÍ NA STAVEBNÍ OBJEKTY

SO-01 – Administrativní budova

SO-02 – Kanalizační přípojka

SO-03 – Vodovodní přípojka

SO-04 – Plynovodní přípojka

SO-05 – Přípojka nízkého napětí

SO-06 – Komunikace a zpevněné plochy

1.3 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O ÚZEMÍ STAVBY

1.3.1 ÚZEMÍ STAVBY

Navržený objekt administrativní budovy je situován v jihozápadní části města Litoměřice, na ulici Žernosecká 264. Toto místo leží na okraji města, a proto není hustě zastavěno. V této oblasti se nachází průmyslová zóna s výrobními a skladovacími objekty a čerpací stanicí Čepro. Ochranné pásmo čerpací stanice, tj. 14 metrů pro 2 stáčecí místa, je v dostatečné vzdálenosti od navrženého objektu. Parcela leží asi 150 m od toku Labe, ale hladina řeky je zhruba o 25 m níže

než parcela, tudíž záplavové území nedosahuje k místu stavby. Parcela se nenachází ani v žádné památkové zóně. Novostavba, díky vhodně situovanému místu do průmyslové a výrobní zóny, nebude mít žádný negativní vliv na okolní stavby ani pozemky.

Z jižní strany je parcela vymezena silnicí č. 261, vedoucí z Ústí nad Labem, a je jednou z příjezdových cest do obce Litoměřice. Po severní a východní straně jsou nezastavěné parcely a západní stranu vymezuje parcela s čerpací stanicí Čepro.

Navržený objekt je umístěn na parcele č. 2598/1 katastrálního území Litoměřice. Pozemek je mírně svažitého charakteru směrem k jižní straně a je bez větších nerovností. Celková plocha pozemku činí 3300 m². Přímo dotčené parcely výstavbou jsou:

- parcela číslo 2598/23 – druh pozemku: zahrada
- parcela číslo 2598/2 – druh pozemku: zahrada
- parcela číslo 2608/27 – druh pozemku: ostatní plocha, čerpací stanice ČEPRO
- parcela číslo 2608/5 – druh pozemku: ostatní plocha, silnice Žernosecká

1.3.2 PRŮZKUMY PŘED ZAPOČETÍM STAVBY

Odborným geologickým technikem bylo zjištěno geologické podloží a vyhodnoceno z převládající části jako sprašové hlíny F6 o pevnosti v prostém tlaku 12 MPa a modulu deformace 800 MPa. Základové poměry jsou jednoduché. Projektovaný objekt a staveniště je zařazeno jako vhodné, konstrukce 1. geotechnické kategorie.

Hydrogeologický průzkum, provedený u sousedního objektu před jeho výstavbou, určil hladinu podzemní vody v hloubce 20 m. Od místa stavby, asi 150 metrů jižním směrem, se nachází tok řeky Labe. Převýšení je však na této vzdálenosti zhruba 25 m.

Radonové riziko v místě navrhované stavby zjištěno nebylo.

1.4 POPIS STAVBY

1.4.1 ARCHITEKTONICKÉ A DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ

Administrativní budova je půdorysně obdélníkového tvaru o rozměrech 23,1 m x 15,2 m s výškou 16,2 m. Objekt je samostatně stojící, se čtyřmi nadzemními podlaží, nepodsklepený, zastřešený plochou střechou. Svým jednoduchým tvarovým řešením nijak nenarušuje urbanistický vzhled okolí průmyslové a obchodní zóny a do navrhovaného místa výstavby snadno zapadne. Fasády jsou členěny velkým počtem výplní otvorů. Nosný systém objektu je tvořen montovanou skeletovou konstrukcí. Obvodový plášť tvoří lehčené pórobetonové tvárnice, stejně tak vnitřní příčky. V přilehlé komunikaci je vedena technická infrastruktura, na kterou je objekt připojen.

Budova bude sloužit pro administrativní a kancelářskou činnost. V každém podlaží se nachází několik kanceláří a další potřebné zázemí pro zaměstnance a návštěvníky budovy.

Veškeré vnitřní prostory jsou řešeny pro bezbariérové užívání. V každém nadzemním podlaží je sociální zařízení pro imobilní osoby a pro pohyb mezi podlažími slouží výtah.

Zastavěná plocha: 354,2 m²

Obestavěný prostor: 5474,7 m³

Užitná plocha: 1201,3 m²

1.4.2 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY

Nosnou konstrukci objektu tvoří montovaný železobetonový skelet s konstrukčním příčným systémem. Nosné sloupy mají průřez 300 x 300 mm. Vodorovné prvky tvoří průběžné průvlaky, kde krajní průvlaky mají tvar L a vnitřní průvlaky tvar obráceného písmene T. V podélném směru je konstrukce ztužena pomocí ztužidel, která jsou uložena na ozubech průběžných průvlaků.

Na nosnou konstrukci stropu jsou navrženy železobetonové dutinové předpjaté prefabrikované panely, tloušťky 200 mm, které jsou rovněž uloženy na ozubech průvlaků.

Výplňové zdivo a vnitřní nosné zdivo je navrženo z lehčených pórobetonových tvárnic tloušťky 300 mm. Vnitřní příčky jsou navrženy z pórobetonových tvárnic tloušťky 150 mm. V každém podlaží se nachází jedna kancelář, která má příčky navržené z akustických vápenopískových tvárnic tloušťky 150 mm, pro zajištění vyššího akustického požadavku.

Schodiště je železobetonové prefabrikované, dvouramenné, přímé, pravotočivé. Je navrženo ze 2 prefabrikovaných kusů na každé podlaží, tj. z nástupního ramena s mezipodestou a výstupního ramena s podestou. V každém rameni je 11 schodištvých stupňů o rozměrech 181 x 263 mm, ramena jsou široká 1,1 m a šířka mezipodesty činí 1,2 m. Uložení nástupního ramena s mezipodestou je řešeno na ozub průvlaku tvaru L a uložení výstupního ramena s podestou na ozub stropního průvlaku tvaru T.

Základy tvoří prefabrikované železobetonové patky s kalichem, které jsou ztužené prefabrikovanými základovými pasy. Střecha je navržena jako plochá jednoplášťová, s klasickým pořadím vrstev.

1.4.3 NAPOJENÍ NA DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURU

Napojení na dopravní infrastrukturu je řešeno přímo z přilehlé komunikace, ulice Žernosecké, třemi příjezdovými komunikacemi. Jedna je o šířce 4 m v jihovýchodním rohu pozemku sloužící pro odvoz odpadu. Dále pak dvojicí příjezdových komunikací o šířce 6 m, přibližně v polovině jižní části pozemku, sloužící pro zásobování a pro vjezd a výjezd automobilů a na parkovací plochu.

1.4.4 NAPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

Objekt je napojen na nově vybudované zařízení technické infrastruktury – přípojka zemního plynu napojením na stávající plynovodní řad, přípojka elektrické energie napojená na

stávající distribuční kabeláž elektrické NN, dále přípojka splaškové kanalizace napojená na stávající jednotnou kanalizační síť a napojení vodovodní přípojky na veřejný vodovod. Dešťová voda ze střechy a zpevněných ploch, včetně parkoviště, je odváděna do vsakovacích boxů, umístěných západně od parkoviště. Před přítokem vody do boxů se nejdříve voda přefiltruje odlučovačem lehkých kapalin, který je napojen před boxy.

2 TECHNICKÁ ZPRÁVA DOPRAVNÍCH VZTAHŮ

Technická zpráva dopravních vztahů řeší dopravu hlavního materiálu na stavbu, a to prefabrikovaných dílců, dále dopravu věžového jeřábu a také dopravu nůžkových plošin.

2.1 DOPRAVA VĚŽOVÉHO JEŘÁBU LIEBHERR 81 K.1

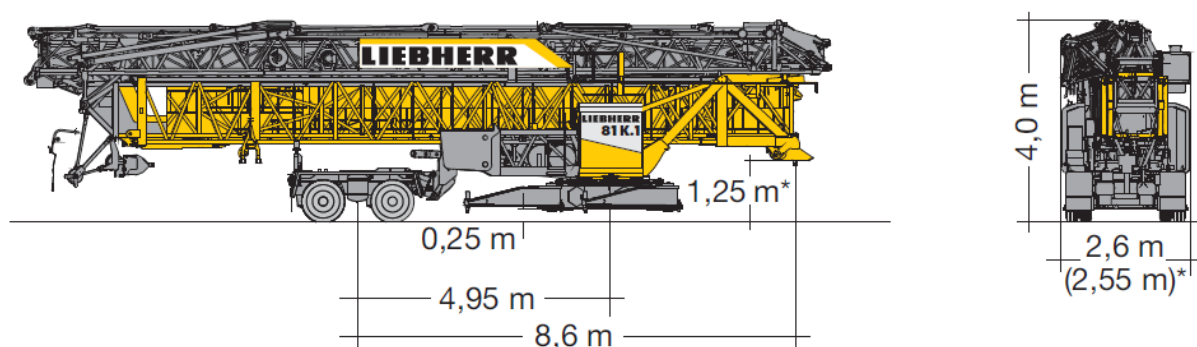
Věžový jeřáb bude zapůjčen společností Kranimex, s. r. o., která sídlí v Praze 9 –Kyje. Jelikož se jedná o samovztyčitelný věžový jeřáb, lze jej složit do jednoho přepravovaného celku, který je řešen formou návěsu. Tento složený systém bude zapřažen pomocí tahače Scania R420. Doprava protizávaží však musí být řešena zvlášť, z důvodu dosahujících velikých hmotností.

2.1.1 DOPRAVA KONSTRUKCE JEŘÁBU (BEZ PROTIZÁVAŽÍ)

Jelikož se jedná o celkově velikou soupravu, bude nutné řešit nadrozměrnou dopravu. Dle vyhlášky ministerstva vnitra č. 341/2014 Sb. o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, je překročení nadrozměrné dopravy následující:

	nadrozměrná doprava	parametry soupravy	překročení
Šířka	> 2,55 m	2,60 m	0,05 m
Délka	> 16,5 m	19,64 m	3,14 m
Výška	> 4,0 m	4,0 m	0,0 m
Hmotnost	> 48,0 t	31,1 t	0,0 t

Zřetel na nadrozměrnou dopravu bude brán hlavně u délky, kdy překročení činí 3,14 m. Překročená šířka 0,05 m nebude mít při dopravě zásadní vliv a výška ani hmotnost překročena nebude. Celá souprava má poloměr otáčení pouze 11,64 m, a to díky zadní nápravě jeřábu, která je dimenzována co nejbližší k polovině návěsu. V zadní části tedy vzniká delší převis, který může zavadit o překážky na cestě, či naopak je nadjet.



Obr. 1 Rozměry složeného jeřábu Liebherr 81 K.1

TRASA

Po výjezdu ze společnosti Kranimex se souprava napojuje na mezinárodní silnici Průmyslová, která následně pokračuje jako silnice č. E55. Ta se zhruba po 8 km napojuje na rychlostní silnici č. 8 a po dalších 5 km na dálnici č. D8 prvním nájezdem. Po této dálnici souprava pokračuje až ke sjezdu č. 45, odkud vede trasa ke staveništi zhruba 6,5 km po silnici č. 247 I. třídy. Celková délka trasy je 66 km.



Obr. 2 Trasa pro dopravu jeřábu

BODY ZÁJMU

Body zájmů na této trase budou tvořit mosty, a hlavně poloměry otáčení některých uzlů na trase, z důvodu překročení délky nadrozměrné dopravy. Únosnosti mostů jsou rozděleny na normální V_n , kde je zatížení do této hmotnosti bez omezení, únosnost výhradní V_r , kde při tomto zatížení by mělo na mostě jet pouze jediné vozidlo do předepsané hmotnosti a únosnost výjimečná V_e , kde ŘSD stanoví požadavky pro způsob přejezdu tohoto mostu. Podjezdy, které by bylo nutné řešit, se na trase nevyskytují.

Parametry soupravy:

Délka	19,64 m
Šířka	2,60m
Výška	4,00 m
Poloměr otáčení	11,64 m
Max. celková hmotnost	31,1 t

Seznam mostů na trase:

V obou směrech Praha – Litoměřice a Litoměřice – Praha vede trasa po totožných mostech.

247-004 – Most přes biokoridor

247-005

247-006 – inundační most na přivaděči k průmyslové zóně Prosmyky

247-007 – inundační most na přivaděči k průmyslové zóně Prosmyky

247-008 – inundační most v km 2,150 na přivaděči k průmyslové zóně Prosmyky

247-009 – přemostění Labe

Tab. 1 Seznam mostů na trase Praha – Litoměřice a zpět; doprava jeřábu

Označení mostu	Únosnost normální Vn (t)	Únosnost výhradní Vr (t)	Únosnost výjimečná Ve (t)	Datum poslední prohlídky
247-004	32	80	196	16.06.2011
247-005	32	80	196	16.06.2011
247-006	32	80	196	14.06.2013
247-007	32	80	196	15.06.2013
247-008	32	80	196	14.06.2013
247-009	32	80	196	14.06.2013

Z únosnosti normální Vn vyplývá, že souprava bude moci přejíždět mosty bez omezení, z důvodu nižší hmotnosti 31,1 tuna než je předepsaná 32 tun. Kritické poloměry uzlů na trase jsou stanoveny v příloze P.7: Doprava jeřábu – body zájmů.

2.1.2 DOPRAVA PROTIZÁVAŽÍ VĚŽOVÉHO JEŘÁBU

Doprava protizávaží pro jeřáb bude řešena zvláště kvůli vysoké hmotnosti. Jeho celková hmotnost činí 40 tun. Doprava by mohla být řešena tahačem a návěsem. Souprava by jela dvakrát, ale musela by se v průběhu trasy z důvodu překročení tonáže na 6 mostech zastavovat doprava. Ta by se tímto komplikovala, protože 5 mostů je příliš dlouhých. Souprava tedy bude muset jet třikrát, a tak se zvolí menší dopravní prostředek, který bude ekonomičtější. Bude celkově menší, úspornější a v poměru na jeho únosnost více naložen, a tudíž plně využit. Pro dopravu bude použit sklápěč MAN TGS 26.440 BL 6x4.

TRASA

Doprava protizávaží bude po totožné trase jako doprava samotného jeřábu. Jelikož se jedná o dopravu sklápěčem, není na rozdíl od jeřábu nutné řešit nadrozměrnou dopravu.

BODY ZÁJMU

Protizávaží, které tvoří 14 kusů, bude rozděleno na kusy jednou po 4 a dvakrát po 5. Jeden kus váží 2,86 t. Při naložení 5 kusů dostaneme hmotnost 14,3 t. Jelikož touto trasou projede nadrozměrná souprava jeřábu, není třeba řešit průjezd sklápěče. Body zájmů jsou tedy pouze mosty.

Parametry soupravy:

Délka	7,88 m
Šířka	2,55 m
Výška	3,26 m
Max. celková hmotnost	25,85 t

Seznam mostů na trase:

V obou směrech, jak Praha – Litoměřice, tak Litoměřice – Praha, vede trasa po totožných mostech.

247-004 – Most přes biokoridor

247-005

247-006 – inundační most na přivaděči k průmyslové zóně Prosmyky

247-007 – inundační most na přivaděči k průmyslové zóně Prosmyky

247-008 – inundační most v km 2,150 na přivaděči k průmyslové zóně Prosmyky

247-009 – přemostění Labe

Tab. 2 Seznam mostů na trase Praha – Litoměřice a zpět; doprava protizávaží

Označení mostu	Únosnost normální Vn (t)	Únosnost výhradní Vr (t)	Únosnost výjimečná Ve (t)	Datum poslední prohlídky
247-004	32	80	196	16.06.2011
247-005	32	80	196	16.06.2011
247-006	32	80	196	14.06.2013
247-007	32	80	196	15.06.2013
247-008	32	80	196	14.06.2013
247-009	32	80	196	14.06.2013

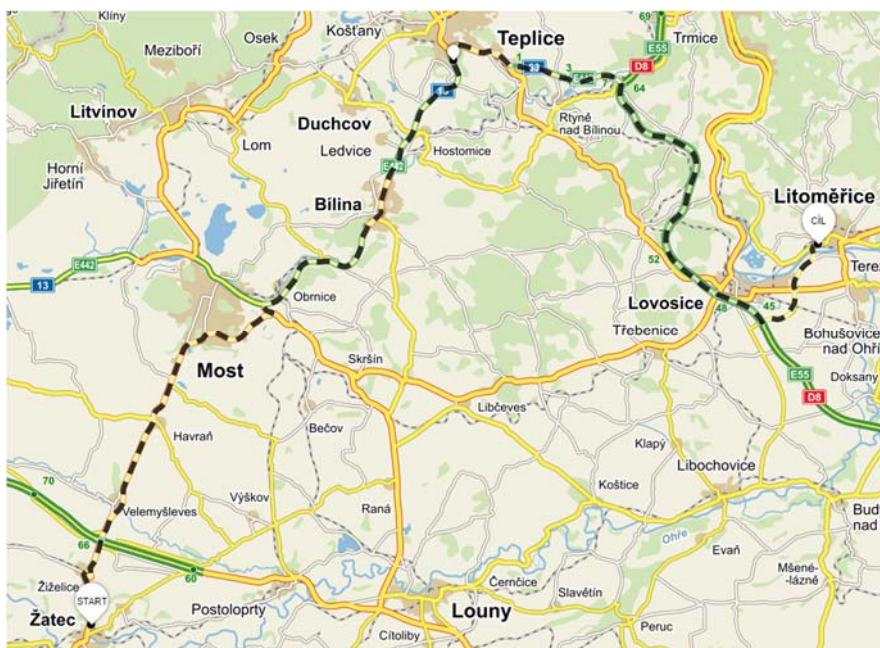
U všech mostů hmotnost soupravy 25,85 tun vyhoví na únosnost normální Vn, která je 32 tun.

2.2 DOPRAVA PREFABRIKOVANÝCH DÍLCŮ

Veškeré prefabrikované dílce skeletu budou vyhotoveny společností PREFA ŽATEC, s. r. o., která sídlí na adrese Leoše Janáčka 1270, 438 01 Žatec. Dílce budou dopravovány na návěsu Schwarzmuller RH125 P, který bude zapřažen tahačem Scania R420.

TRASA

Jelikož se jedná o běžnou tažnou soupravu, není nutné řešit nadrozměrnou dopravu. Budou však dopravovány těžké dílce, kdy se naložení musí řídit podle únosností mostů na trase. Z tohoto důvodu byla zvolena trasa přes obce Most, dále Teplice a odtud do Litoměřic. Trasa povede nejdříve po silnici č. 27 I. třídy do obce Most, kde najede na rychlostní silnici č. 13. V obci Teplice se napojí na silnici č. 8 I. třídy a následně na rychlostní silnici č. 63 prvním nájezdem, odkud pokračuje do obce Řehlovice. V tomto místě bude pokračovat po dálnici č. D8 až ke sjezdu s číslem 45. Odtud vede trasa zhruba 6,5 km k místu staveniště po silnici č. 247 II. třídy. Po tomto úseku však běžně jezdí takovéto tažné soupravy. Vyskytují se zde uzly s velkými poloměry otáčení a mosty s vyšší tonáží. Celková délka trasy vychází na 80 km.



Obr. 3 Trasa pro dopravu prefabrikovaných dílců

BODY ZÁJMU

Body zájmů na této trase budou tvořit mosty a podjezdy. Jelikož se na trase vyskytují převážně mosty s tonáží 32 t, bude tomu uzpůsoben náklad tak, aby celková hmotnost tuto tonáž příliš nepřekračovala. Únosnosti mostů jsou rozděleny na normální V_n , kde je zatížení do této hmotnosti bez omezení, únosnost výhradní V_r , kde při tomto zatížení by mělo na mostě jet pouze jediné vozidlo do předepsané hmotnosti, a únosnost výjimečná V_e , kde ŘSD stanoví požadavky pro způsob přejezdu tohoto mostu. U podjezdů bude řešena jejich průjezdná výška.

Parametry soupravy:

Délka	16,5 m
Šířka	2,55 m
Výška	3,54 m
Poloměr otáčení	11,66 m
Max. celková hmotnost	32,07 t

Seznam mostů na trase:

V obou směrech, jak Žatec – Litoměřice, tak Litoměřice – Žatec, vede trasa po totožných mostech.

- 27-038 – Most přes potok Hutná na sil. č 27 v obci Žiželice
- 27-037A – Most přes sil R7 na MÚK Vysočany
- 27-036 – Most přes údolí Chomutovky
- 27-034 – Most přes potok Srpina před obcí Havraň
- 27-033 – Most přes Luční potok za obcí Most – Čepirohy
- 27-031 – Most přes potok za obcí Most – Čepirohy
- 27-029 – Most přes odtok z rybníka, Most – Čepirohy
- 27-028 – Most přes býv. dopravní pás důlní společnosti, Most – Čepirohy
- 13-051C – Podchod Kyselka
- 13-052 – Most přes potok Syčivku v Bílině
- 247-003 – Nadjezd Lukavec pro přivaděč Litoměřice
- 247-004 – Most přes biokoridor
- 247-005
- 247-006 – inundační most na přivaděči k průmyslové zóně Prosmyky
- 247-007 – inundační most na přivaděči k průmyslové zóně Prosmyky
- 247-008 – inundační most v km 2,150 na přivaděči k průmyslové zóně Prosmyky
- 247-009 – přemostění Labe

Tab. 3 Seznam mostů na trase Žatec - Litoměřice a zpět; doprava prefabrikovaných dílců

Označení mostu	Únosnost normální Vn (t)	Únosnost výhradní Vr (t)	Únosnost výjimečná Ve (t)	Datum poslední prohlídky
27-038	30	36	65	22.07.2016
27-037A	32	80	196	24.02.2016
27-036	32	80	196	07.11.2016
27-034	40	71	336	21.07.2016
27-033	31	38	64	04.11.2014
27-031	32	80	196	27.06.2012
27-029	40	71	336	11.02.2016
27-028	20	62	156	05.09.2013
13-051C	32	80	196	05.09.2013
13-052	50	60	100	28.01.2016
247-003	32	80	196	16.06.2011
247-004	32	80	196	16.06.2011
247-005	32	80	196	16.06.2011
247-006	32	80	196	14.06.2013
247-007	32	80	196	15.06.2013
247-008	32	80	196	14.06.2013
247-009	32	80	196	14.06.2013

Na trase se vyskytují tři kritická místa, a to mosty s označením 27-038, 27-033 a 27-028. Na těchto mostech bude překročena normální únosnost Vn. Pro zajištění výhradní únosnosti Vr, pojedí společně s tahačem doprovodné vozidlo, které v případě potřeby zastaví dopravu, aby přes most přejížděla pouze tažná souprava. Tato kritická místa jsou vyznačena v příloze P.6: Doprava prefabrikátů – body zájmů.

Seznam podjezdů na trase:

Směr Žatec – Litoměřice:

27-032 – Podjezd pod žel. tratí

27-030

27-027A1

13-053B

Tab. 4 Seznam podjezdů na trase Žatec - Litoměřice; doprava prefabrikovaných dílců

Označení podjezdu	Volná šířka (m)	Volná výška (m)	Datum poslední prohlídky
27-032	11,55	4,7	27.10.2010
27-030	12,01	5,13	14.12.2007
27-027A1	10,32	5,49	27.10.2010
13-053B	18,96	7,31	07.04.2014

Směr Litoměřice - Žatec:

13-053B

27-030

27-032 - Podjezd pod žel. tratí

Tab. 5 Seznam podjezdů na trase Litoměřice - Žatec; doprava prefabrikovaných dílců

Označení podjezdu	Volná šířka (m)	Volná výška (m)	Datum poslední prohlídky
13-053B	18,96	7,31	07.04.2014
27-030	12,01	5,13	14.12.2007
27-032	11,55	4,7	27.10.2010

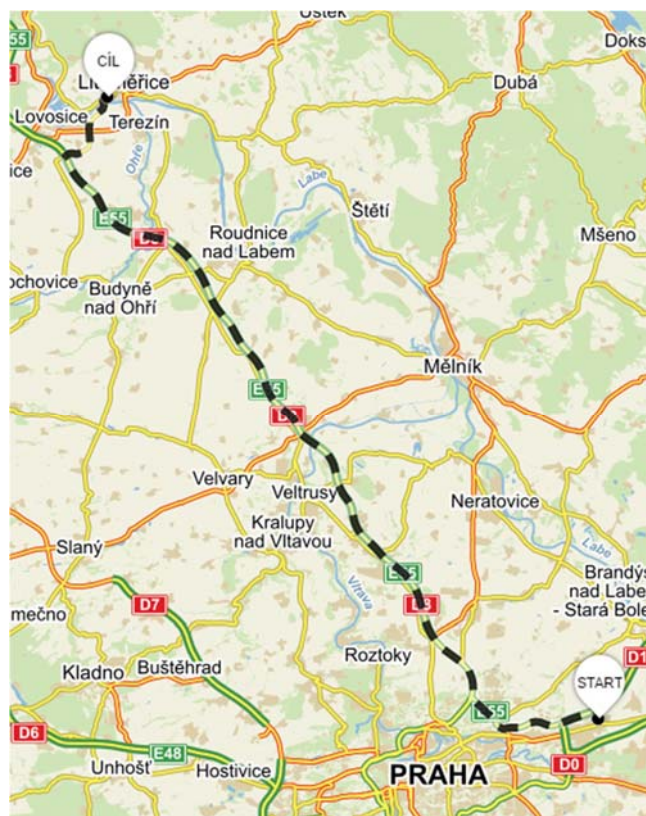
Nejnižší podjezd na trase má výšku 4,7 m a výška tahače činí 3,54 m. Veškeré podjezdy na trase vyhoví pro tažnou soupravu.

2.3 DOPRAVA NŮŽKOVÝCH PRACOVNÍCH PLOŠIN

Montážní nůžkové plošiny budou zapůjčeny firmou Rotlehner pracovní plošiny s. r. o., se sídlem v Praze 9 – Horní Počernice. Plošiny budou zapůjčeny dvě, které budou najednou přivezeny na valníkovém návěsu Schwarzmuller RH125 P, taženým Scanií R420.

TRASA

Trasa vede z převážné části po dálnici D8. Souprava ihned najede nájezdem číslo 3 a sjeде až sjezdem č. 45, zhruba 6,5 km od místa staveniště. Tento krátký úsek vede po silnici č. 247 II. třídy. Tímto úsekem bude projíždět bez problému i tažná souprava s prefabrikáty, která bude celkově větší hmotnosti než v případě naložených montážních plošin, tudíž doprava plošin bude bez jakýchkoliv kritických míst. Celková délka trasy činí 70 km.



Obr. 4 Trasa pro dopravu nůžkových plošin

BODY ZÁJMU

Jelikož většina trasy vede po dálnici, nevyskytují se zde žádné kritické body zájmu. Nejedná se o nadrozměrnou dopravu, tudíž souprava nebude mít v žádném místě problém s vytočením se. Plošiny budou na návěsu dosahovat do výšky 3,47 m, kdežto samotná výška kabiny dosahuje 3,54 m, proto naložení plošin nebude výškově omezující. Nízká průjezdná výška plošin 2,19 m je díky složenému zábradlí. Celková hmotnost soupravy s nákladem dosáhne 22,24 tun. Tonáže mostů, které by mohly být kritické v obci Litoměřice, dosahují 32 tun. Výpis těchto mostů je totožný jako pro dopravu jeřábu, v tabulce č. 1.

3 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS MONTÁŽE SKELETU

3.1 OBECNÉ INFORMACE O STAVBĚ

3.1.1 OBECNÉ INFORMACE O OBJEKTU

Název stavby:	Administrativní budova
Umístění stavby:	Žernosecká 264, Litoměřice, 412 01
Kraj:	Ústecký
Okres:	Litoměřice
Katastrální území:	Litoměřice
Charakter stavby:	Novostavba
Investor:	František Vláčil, Moldavská 21, 625 00 Brno
Projekce:	Jan Žák, Liběšice 154, Liběšice 411 46
Dodavatel prefa skeletu:	PREFA ŽATEC s.r.o., Leoše Janáčka 1270, 438 01 Žatec
Termín zahájení výstavby:	19. 6. 2017
Termín ukončení výstavby:	8. 8. 2017

Jedná se o novostavbu samostatně stojící administrativní budovy. Objekt je nepodsklepený se čtyřmi nadzemními podlažími. Objekt je svým tvarem charakterizovaný jako kvádr a jeho půdorysné rozměry jsou 23,1 m x 15,2 m, výška pak 16,2 m. Fasády jsou členěny velkým počtem okenních výplní otvorů. Střecha je řešena jako plochá, s klasickým pořadím vrstev. Značnou část interiéru tvoří kancelářské místnosti, tudíž budova bude sloužit pro administrativní a kancelářskou činnost. Nosným systémem je železobetonový prefabrikovaný skelet s příčným systémem.

3.1.2 OBECNÉ INFORMACE O PROCESU

Hlavním procesem tohoto technologického předpisu je montáž železobetonového prefabrikovaného skeletu. Veškeré prvky zprostředkuje firma PREFA ŽATEC, s.r.o. Hlavní svislý nosný systém skeletu je tvořen sloupy čtvercového průřezu o rozměrech 300 x 300 mm. Sloupy jsou uloženy do kalichových patek, kdy hloubka vetknutí v patce činí 600 mm a část sloupů leží na základových pasech. Patky jsou ztuženy základovými prefabrikovanými pasy. Vodorovnou konstrukci pak tvoří příčné průběžné průvlaky tvaru L a obráceného písmene T. V podélném směru je skelet ztužen pomocí ztužidel, která jsou osazena na ozubech průvlaků. Rovněž na ozubech jsou osazeny i stropní panely SPIROLL, tloušťky 200 mm.

3.2 MATERIÁL, DOPRAVA, SKLADOVÁNÍ

3.2.1 HLAVNÍ MATERIÁL

Veškeré prvky skeletu jsou železobetonové prefabrikované, které budou zhotoveny ve firmě PREFA ŽATEC s.r.o. podle předem stanovených rozměrů z projektové dokumentace. Tyčové prvky jsou vyrobeny ze železobetonu s objemovou hmotností 2 500 kg/m³. Rozmístění jednotlivých dílců v konstrukci je znázorněno v příloze P.8: Rozmístění prefabrikovaných dílců. Na výrobu betonu pro monolitické práce, bude odebírána pytlovaná směs přímo od prodejce stavebnin, který se nachází naproti staveništi přes ulici Žernosecká.

SLOUPY

Sloupy jsou rozděleny na rohové, krajové, vnitřní, dále sloupy šachtové, které vymezují z jedné strany prostor pro budoucí výtah a instalační šachtu a sloupy schodišťové, které nesou průvlak na osazení nástupního ramena s mezipodestou. Všechny sloupy mají stejný čtvercový průřez 300 x 300 mm, liší se pouze jejich výška. Celkem je v systému 75 sloupů.

Tab. 6 Výpis sloupů

OZN.	ROZMĚR [m]			OBJEM [m ³]	HMOTNOST [t]	POČET [ks]
	ŠÍŘKA	DÉLKA	VÝŠKA			
S1	0,300	0,300	4,350	0,392	0,979	3
S2	0,300	0,300	4,350	0,392	0,979	7
S3	0,300	0,300	4,350	0,392	0,979	4
S4	0,300	0,300	4,310	0,388	0,970	1
S5a	0,300	0,300	1,815	0,163	0,408	2
S5b	0,300	0,300	1,235	0,111	0,278	2
S6	0,300	0,300	3,350	0,302	0,754	3
S7	0,300	0,300	3,350	0,302	0,754	9
S8	0,300	0,300	3,350	0,302	0,754	22
S9	0,300	0,300	3,350	0,302	0,754	12
S10	0,300	0,300	3,350	0,302	0,754	2
S11a	0,300	0,300	1,790	0,161	0,403	4
S11b	0,300	0,300	1,260	0,113	0,284	4

PRŮVLAKY

Průvlaky jsou rozdělené na krajové, které jsou tvaru L, vnitřní jsou tvaru obráceného písmene T a další vnitřní průvlaky menšího průřezu tvaru L. Tyto menší průvlaky slouží pro uložení schodiště a dále pro vymezení prostoru z jedné strany pro budoucí výtah a instalační šachtu. Ostatní průvlaky roznášejí stropní panely. Celkem je v systému 46 průvlaků.

Průvlak T5 je zároveň nekritičtějším prvkem celého skeletu, jeho hmotnost je 4,018 t.

Tab. 7 Výpis průvlaků

OZN.	ROZMĚR [m]			OBJEM [m ³]	HMOTNOST [t]	POČET [ks]
	ŠÍŘKA	DÉLKA	VÝŠKA			
T1a	0,450	7,650	0,450	1,320	3,300	4
T1b	0,450	7,650	0,450	1,320	3,300	4
T2a	0,450	7,350	0,450	1,268	3,170	4
T2b	0,450	7,350	0,450	1,268	3,170	4
T3	0,450	3,000	0,450	0,518	1,295	3
T4	0,600	7,350	0,450	1,544	3,860	12
T5	0,600	7,650	0,450	1,607	4,018	9
T6	0,600	7,650	0,450	1,404	3,510	3
T7	0,400	3,000	0,300	0,315	0,788	3

ZTUŽIDLA

Ztužidla jsou umístěna po 2 delších stranách objektu, s funkcí podélného ztužení. Jsou uložena na ozubech průvlaků. Všechna ztužidla jsou totožná a je jich v systému celkem 32 kusů.

Tab. 8 Výpis ztužidel

OZN.	ROZMĚR [m]			OBJEM [m ³]	HMOTNOST [t]	POČET [ks]
	ŠÍŘKA	DÉLKA	VÝŠKA			
Z1	0,300	5,400	0,450	0,718	1,795	32

SCHODIŠTĚ

Schodiště je tvořeno v celém systému z 6 kusů, přičemž jsou vždy 3 kusy totožné. Nástupní rameno s mezipodestou tvoří jeden kus a výstupní rameno s podestou druhý. V každém rameni je 11 schodišťových stupňů o rozměrech 181 x 263 mm. Šířka ramen je pak 1,1 m a šířka mezipodest 1,2 m.

Tab. 9 Výpis schodišťových prvků

OZN.	ROZMĚR [m]			OBJEM [m ³]	HMOTNOST [t]	POČET [ks]
	ŠÍŘKA	DÉLKA	VÝŠKA			
R1	2,400	4,200	2,290	1,119	2,798	3
R2	2,400	4,200	2,140	1,249	3,123	3

STROPNÍ PANELY

Nosná konstrukce stropu je řešena běžnými stropní panely SPIROLL. Jedná se o prefabrikované železobetonové předpjaté panely o výšce 200 mm. Z velké většiny jsou použity panely běžných rozměrů. V celém systému je celkem 189 panelů, přičemž z toho 6 panelů o poloviční šířce než klasický panel. V každém patře je nutno do určitých panelů provést otvory pro vedení instalací. Tyto otvory budou provedeny až v následujících technologických etapách. Panely jsou uloženy na ozubech průvlaků. V posledním 4.NP bude u jednoho panelu použita ocelová výměna pro otvor na schodiště.

Tab. 10 Výpis stropních panelů

OZN.	ROZMĚR [m]			HMOTNOST [t/m']	HMOTNOST [t]	POČET [ks]
	ŠÍŘKA	DÉLKA	VÝŠKA			
P1	1,200	5,400	0,200	0,296	1,598	176
P2	1,200	3,600	0,200	0,296	1,066	6
P3	0,600	5,400	0,200	0,148	0,799	3
P4	0,600	3,600	0,200	0,148	0,533	3
P5	1,200	4,450	0,200	0,296	1,317	1

3.2.2 DOPLŇKOVÝ MATERIÁL**SUCHÁ BETONOVÁ SMĚS**

Na výrobu betonové směsi, pro monolitické práce na stavbě, bude použita suchá pytlovaná směs Baumit Beton B 30. Směs bude odebírána od prodejce stavebnin, který se nachází přímo naproti staveništi. Množství pytlů/palet bude dováženo podle aktuální denní potřeby.

OCELOVÁ VÝZTUŽ

Do spár, mezi jednotlivé stropní SPIROLL panely, bude vložena záhlvková výztuž. Ocelová výztuž bude mít průměr 8 mm a bude ve výšce podélné drážky, průběžně po celé délce spáry. Celková potřebná délka výztuže je 1100 m, tj. 434 kg.

DŘEVĚNÉ KLÍNY, OCELOVÉ PODLOŽKY, NEOPRENOVÉ PÁSY

Dřevěné klíny budou sloužit pro zafixování a vyrovnání sloupu v základových patkách.

Ocelové podložky o rozměrech 100 x 100 x 50 mm budou vkládány do základových patek, pro zajištění 50 mm mezery mezi patkou a patou sloupu. Je třeba minimálně 18 kusů těchto podložek.

Neoprenové pásy budou sloužit jako podklad na ozubech průvlaků, pro ukládání stropních panelů a schodišťových dílců. Pás bude široký 150 mm s tloušťkou 5 mm a potřebná délka činí 116 m. Pásy budou dovezeny v rolích.

3.2.3 DOPRAVA

PRIMÁRNÍ DOPRAVA

Primární doprava je řešena pomocí tahače Scania R420 4x2 a pomocí 3-nápravového valníkového návěsu na stavební materiály Schwarzmuller RH125 P. Vjezd tahače s návěsem na staveniště je vyznačen v příloze P.1: Zařízení staveniště. Touto soupravou budou postupně, podle návozevého schéma, dovezeny veškeré prefabrikované dílce. Žádný z prvků nebude přesahovat ložnou plochu valníku. Prvky vrstvené na sebe budou stejného typu a maximálně do výšky 900 mm včetně prokladů. Proklady budou pod všemi dílci v 1/10 rozpětí od obou konců a ve svislici nad sebou nebo podle technické či výrobní dokumentace. Veškeré prvky budou na valníku pevně zafixovány proti pohybu pomocí popruhů, kde zafixování provede odborná osoba, vazač. Pytlovaná směs na betonovou zálivku bude odebírána od prodejce stavebnin přímo naproti staveniště přes ulici Žernosecká. Prodejce nám také zajistí její dovezení svými dopravními prostředky.

SEKUNDÁRNÍ DOPRAVA

Sekundární doprava prefabrikovaných dílců po staveništi je řešena pomocí věžového samovztyčitelného jeřábu Liebherr 81 K. Tento jeřáb bude odebírat přivezené prvky rovnou z valníku a ukládat nejprve na skládku prefabrikátů, odkud bude následně prvky přemísťovat na samostatný skelet. Montážníci a svářeči budou dopravováni k místům jejich prací za pomoci dvojicí nůžkových samohybných pracovních plošin S171-12 E, které budou podle potřeby popojíždět okolo objektu. Horizontální doprava betonové směsi bude zajištěna pomocí stavebních koleček a vertikální doprava je řešena pomocí ocelového koše na beton, který je vybaven středovou výpustí se skluzavkou a ovládací pákou. Manipulaci s košem zajistí jeřáb. Další možnost dopravy této směsi je v kbelících na montážních plošinách. Drobný materiál bude dopravován stavebními kolečky nebo ručně.

3.2.4 SKLADOVÁNÍ

Prefabrikované dílce budou skladovány na k tomu určené skládce prefabrikátů na staveništi. Tato skládka bude zpevněná, rovná a odvodněná. Dílce skladované na sobě budou proloženy proklady ze smrkového dřeva o výšce 100 mm. Všechny proklady budou umístěny v 1/10 rozpětí od obou konců prvku a ve svislici nad sebou, případně podle technické či výrobní dokumentace. Dílce budou na skládce poskládané v takové poloze, v jaké budou následně v konstrukci. Výjimku tvoří sloupy, které budou ve vodorovné poloze. Mezi jednotlivými prvky bude zachována mezera minimálně 300 mm a v místě potřeby vázání vázacích prvků bude ponechána ulička šířky minimálně 600 mm. Figury budou vrstveny do maximální výšky 1,8 m včetně prokladů. Bude prováděno vždy předzásobení na 1 NP.

3.3 PŘEVZETÍ PRACOVNÍ MÍSTĚ

Pracoviště bude předáno hlavním dodavatelem stavby subdodavateli, zhotoviteli skeletové konstrukce. Při předání budou vyhotoveny veškeré práce předchozí etapy, tedy práce na základových konstrukcích. Budou osazeny kalichové patky i prefabrikované základové pasy a veškeré monolitické styky budou již mít požadovanou únosnost. Pasy i patky po kalich budou

zasypány zeminou a dostatečně zhutněny. Podle projektové dokumentace bude provedena kontrola kalichů patek, jejich rovinnost a správné výškové i směrové uložení, včetně kontroly výšky dna kalichů. V případě sloupů, které nejsou umístěny v kališích, se zkontroluje výšková úroveň základů. Předány budou také veškeré zpevněné plochy, které budou dostatečně pevné a únosné pro provoz stavebních strojů následující etapy. Dále se předají již zřízené přípojky vody, splaškové kanalizace a přípojka elektřiny a rozvaděč elektrické energie. Na pracovišti budou potřebné stavební, sociální i skladové buňky. Celé staveniště bude oplocené a u vjezdu umístěné informující cedule o zákazu vstupu na staveniště nepovolaným osobám. O tomto převzetí bude vystaven protokol o předání pracoviště.

3.4 PRACOVNÍ PODMÍNKY

3.4.1 KLIMATICKÉ PODMÍNKY

Práce bez omezení mohou probíhat při teplotě od +5°C do +30°C. Pokud při práci s čerstvým betonem klesne teplota pod +5°C je nutné provádět ošetření směsi takovým způsobem, aby zůstaly zachovány její vlastnosti. To samé platí i pokud teplota stoupne nad +30°C. Svářečské práce se nedoporučují provádět při teplotě nižší než -5°C, kdy dochází ke snížení kvality svaru o 1 stupeň. Při -10°C jsou svářečské práce zcela zakázány. Jelikož probíhají práce ve výškách, musí se tyto práce přerušit, pokud čerstvý vítr dosahuje rychlosti větší než 8 m/s. Musí se také přerušit při bouři, silném dešti, sněžení či při tvorbě námrazy a pokud je dohlednost v místě práce menší než 30 m.

3.4.2 VYBAVENOST STAVENIŠTĚ

Celý prostor staveniště bude oplocen mobilním dočasným oplocením výšky 2,0 m. Příjezdová cesta bude řešena přímo z přiléhající komunikace. Vjezd na staveniště bude uzavřen uzamykatelnou bránou, v případě nutnosti větší průjezdné šířky je možnost dočasně vysadit dílce oplocení. Na místech příjezdové cesty, skládce prefabrikátů i veškerých zpevněných ploch okolo objektu, využívaných pro pohyb strojů a pracovníků, bude ve finále asfaltový povrch a parkoviště. Proto tyto plochy budou již zpevněny vrstvami nutné pro toto souvrství, a to vrstvou štěrkodrtí o tloušťce 250 mm a vrstvou mechanicky zpevněného kameniva s tloušťkou 170 mm. Další vybaveností jsou stavební buňky rozdělené na kancelář, šatnu, sociální zařízení a dva sklady. Jsou již rozvedeny přípojky elektrické energie, vody a splaškové kanalizace a je zajištěn rozvaděč elektrické energie. V blízkosti objektu bude zřízeno mísící centrum pro přípravu závlivkové směsi. Situování všech objektů zařízení staveniště je znázorněno v příloze P.1: Zařízení staveniště.

3.4.3 INSTRUKTÁŽ PRACOVNÍKŮ

Všichni pracovníci budou seznámeni s prací technologické etapy montáže skeletu a s projektovou dokumentací. Obsluha strojů, vazači a svářeči budou mít platné profesní průkazy pro svoji profesi, případně řidičské průkazy. Budou podrobeni instruktáží a seznámeni s plánem o BOZP, kde také podepíší prohlášení o seznámení s danou problematikou. Po celou dobu prací budou pracovníci používat ochranné osobní prostředky.

3.5 PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ

Technologickou etapu montáže skeletu bude provádět jedna pracovní četa, jež je následovně složená z 5 osob:

1 x jeřábník – bude obsluhovat věžový jeřáb podle situace, buď dálkovým ovládním nebo přímo z kabiny. Stará se o technickou způsobilost jeřábu a musí brát ohled na ostatní pracovníky při jakékoliv manipulaci. Musí mít platný profesní průkaz.

1 x vazač – vazač se bude starat o správné uvázání prefabrikovaných dílců a zda je zvedán správný prvek v pořadí pro uložení do systému. Kontroluje také průběžně stav vázacích prostředků a průběžně míchá zálivkovou betonovou směs. Musí dbát na vlastní bezpečnost při pohybu u zvedaných prvků a musí mít platný profesní průkaz.

2 x montážník – montážníci budou osazovat jednotlivé dílce do skeletu, musí znát posloupnost prací, navigovat jeřábníka a kontrolovat, zda osazují správné dílce. Zároveň budou ovládat montážní plošiny.

1 x svářeč – svářeč provádí sváry styků a spojů a ovládá montážní plošiny. Musí mít platný svářečský průkaz.

3.6 STROJE A PRACOVNÍ POMŮCKY

3.6.1 VELKÉ STROJE

Tahač Scania R420

Věžový jeřáb LIEBHERR 81 K.1

Valníkový návěs Schwarzmuller RH125 P

Sklápěč MAN TGS 26.440 BL 6x4

Nůžková plošina PB Lifttechnik S171-12 E – 2ks

3.6.2 ELEKTRICKÉ STROJE A NÁŘADÍ

Ponorný vibrátor AME 1600 – Atlas Copco s vibrační hlavicí AT 29

Míchačka Filamos M 250

Svářecí agregát Telwin BIMAX 4-165

Průmyslový vysavač METABO ASA 25 L PC

Úhlová bruska Makita GA9050R – 2 ks

3.6.3 RUČNÍ NÁŘADÍ A POMŮCKY

Koš na beton typ 1091S.5

Pojízdné lešení ALUFIX 6003

Lopata, zednická lžíce, palice, reflexní sprej, páčidlo 2 ks, žebřík, pákové kleště, stavební kolečko, pákové kleště.

3.6.4 MĚŘÍCÍ POMŮCKY

Totální stanice Leica Builder 200

Ocelové pásmo 30 m, svinovací metr, olovnice, měřičská lať, vodováha (2 m; 0,5 m)

3.6.5 OCHRANNÉ POMŮCKY

Pracovní oděv, pevná pracovní obuv, pracovní rukavice, ochranná přilba, reflexní vesta, bezpečností celotělové úvazky a pro svářeče navíc svářečská kukla a svářečský oděv.

3.7 PRACOVNÍ POSTUP

Před zahájením montážních prací se musí provést kontrola umístění kalichů, jejich výškové i směrové uložení, musí být očištěné a nepoškozené. Průběžně se kontroluje také celistvost, čistota a neporušenost jednotlivých dílců před uložením do konstrukce a celistvost vazacích prostředků. Na skládce prefabrikátů bude vždy předzásobení na jedno nadzemní podlaží.

3.7.1 MONTÁŽ SLOUPŮ

Vnitřek kalichu základových patek musí být důkladně očištěn a nečistoty odstraněny průmyslovým vysavačem. Geodetickým přeměřením se zkontrolují případné odchylky kalichu a vyznačí se modulové osy sloupu na stěny kalichu v příčném i podélném směru. Vazač na skládce prefabrikátů překontroluje prvek sloupu, případně očistí, a to i včetně otvoru pro závěsnou tyč. Po kontrole prostrčí otvorem závěsnou tyč, uváže sloup vazacími prostředky a naviguje jeřábníka při postupném vztyčení sloupu do svislé polohy. Sloup se dopraví k místě určení, kde jeřábníka navádí již montážníci. Na dně patky bude uložena distanční ocelová podložka tloušťky 50 mm. Sloup se osadí, zafixuje se dřevěnými klíny a přeměří se jeho poloha uložení a svislost ze všech stran pomocí totální stanice a dvoumetrové vodováhy. Důležité je také hlídat otočení sloupu vůči osám. Zkontroluje se výškové osazení. Po úspěšném vyrovnaní a zafixování se uvolní vazací prostředky. Po osazení všech sloupů se vyplní prostor kalichu zálivkou z betonu C25/30, která zajistí vetknutí. Zálivka se musí důkladně hutnit ponorným vibrátorem. Po vytvrnutí zálivky na minimálně 70% její pevnosti, se odstraní klíny a otvory po nich se vyplní stejnou zálivkou. Sloupy, které nejsou vetknuty do patky, budou osazeny patou na samotný základ mezi kotevní pruty do tenké vrstvy cementové malty. Při tomto způsobu osazování bude sloup vyrovnáván ocelovými klíny. Po vyrovnaní se výztuž přivaří k ocelovým kotevním úhelníkům na sloupu. Po montáži sloupů je nutné dodržet technologickou přestávku alespoň 24 hodin před montáží průvlaků. Obdobným způsobem se provede montáž sloupů v dalších nadzemních podlaží, kdy pata sloupu bude stát na průvlacích.

3.7.2 MONTÁŽ PRŮVLAKŮ

Průvlak se osazuje na hlavy sloupů, na kterých vyčnívá kotvící výztuž. Průvlak je tedy nutné přesně osadit tak, aby vyčnívající tyče prošly otvory v průvlacích. Plochy průvlaků i hlavy sloupů a výztuž musí být řádně očištěna. Montáž průvlaků začne tam, kde začínalo osazování prvního sloupu a to nejdříve po 24 hodinách od ukončení montáže sloupu. Před zahájením montáže se na sloupy a průvlak vyznačí modulové osy pro správné vyrovnávání prvku. Nejprve

se navlhčí hlavy sloupů a nanese se maltové lože tloušťky 20 mm nebo podle potřeby výškového vyrovnání. Vazači na skládce prefabrikátů připevní vazací prostředky a průvlak se přepraví na místo určení. Za pomoci montážníků, kteří korigují směr prvku, se průvlak navleče na vyčnívající výztuž sloupu a osadí se. Po tomto osazení se mohou uvolnit vazací prostředky. Poté svářeč provede spoje svařením hlavní výztuže. V místech, kde se stýkají 2 čela průvlaků, se provede spoj svařením ocelové destičky k trnům na čelech obou průvlaků a vytvoří se tak jeden celek. Následně se zálivkovým betonem vyplní otvory s kotvící výztuží a provede se zálivka spoje mezi průvlakem do úrovně ocelové destičky. Montážníci pracují z montážních plošin, případně u středových sloupů z žebříků s montážní plošinou. Tímto způsobem se montují průvlakem ve všech podlažích.

3.7.3 MONTÁŽ ZTUŽIDEL

Ztužidla, která ztužují konstrukci v podélném směru, budou ukládána kolmo k průvlakům na jejich ozuby. Před usazením prvků se očistí ozuby průvlaků a ztužidla od nečistot a zkontroluje se stav jednotlivých prvků. Na ozuby se nanese maltové lože tloušťky přibližně 10 mm. Vazači upevní vazací prostředky a prvek se přemístí na místo určení. Prvek se pomalu zapasuje na místo tak, aby jeho vnější podélná strana lícovala s čely průvlaků. Překontroluje se rovinnost a přímost uložení. Poté se odváží vazací prostředky. Montáž ztužidel provedou montážníci přímo z pracovních pojezdových plošin.

3.7.4 MONTÁŽ SCHODIŠTĚ

Jelikož se jedná o nesymetrický velký a těžký prvek, je třeba věnovat montáži schodiště zvýšenou opatrnost. V místě pro osazení schodiště se očistí veškeré styky, kde bude schodiště uloženo. Na skládce prefabrikátů vazači očistí místa styků schodiště a překontrolují celkový stav prvku. Následně prvek uvážou vazacími prostředky. Nejprve se osadí prvek s nástupním ramenem a mezipodestou. V místě osazení mezipodesty na ozubu schodišťového průvlaků bude připraven neoprenový pás tloušťky 5 mm. Schodišťový prvek se pomalu zvedne do polohy, ve které bude v objektu a překontroluje se způsob a správnost uvázání. Vazací prostředky musí být před uvázáním prvku rovněž překontrolovány. Při manipulaci s dílcem je jeřábík naváděn vazači i montážníky. Po uložení schodiště se uvolní vazací prostředky. Obdobným způsobem se pokračuje s druhým prvkem, tj. výstupním ramenem s podestou. Na ozub mezipodesty a ozub průvlaků se položí neoprenové pásy tloušťky 5 mm na které se osadí celý dílec.

3.7.5 MONTÁŽ STROPNÍCH PANELŮ

Montáž panelů započne až po dokončení montáže všech ostatních prvků, tj. po montáži sloupů, průvlaků, ztužidel a schodišťových ramen. Stropní panely budou volně pokládány na ozuby průvlaků. Uložení panelů bude 150 mm. Před začátkem pokládání panelů se očistí všechny ozuby a uloží se na ně neoprenové pásy tloušťky 5 mm a šířky 150 mm. Na skládce prefabrikátů se před ukotvením každého dílce rovněž stropní panely očistí a překontroluje se jejich stav. Dílce se přemísťují pomocí speciálních samosvorných kleští a vahadla. Jednotlivé panely musí být kleštěmi chyceny tak, aby nedocházelo k převažování jednoho konce. Po uložení panelu se kleště uvolní. Po uložení všech panelů se do spár mezi jednotlivými panely vloží zálivková výztuž z oceli o průměru 8 mm a provede se zmonolitnění pomocí betonové zálivky třídy C25/30. Výztuž se

osazuje ve výšce podélné drážky, proto se musí výškově srovnávat pomocí háku při lití zálivky. Ze spár musí být před ukládáním výztuže odstraněny veškeré nečistoty pomocí průmyslového vysavače. V posledním nadzemním podlaží se v místě schodiště nejdříve uloží ocelová výměna jedním koncem na sousední panel a druhým koncem na ztužidlo. Až následně se položí panel, jedním čelem na ozub průvlaku a druhým na ocelovou výměnu. Montáž prvních panelů bude provedena z pojízdnych montážních plošin. Osazování dalších panelů bude probíhat již z osazených panelů.

3.8 JAKOST A KONTROLA KVALITY

3.8.1 VSTUPNÍ KONTROLA

Při vstupní kontrole se prověří kvalita provedení práce v předchozím procesu, tj. základových konstrukcí. Prefabrikované základové patky musí být umístěny ve správné horizontální i vertikální poloze a včetně správné výšky dna kalichů. Kalichy nesmějí být jakkoliv pootočený vůči kolmým osám a nesmějí být nijak poškozeny. Dále se provede kontrola zhutnění a únosnosti zpětného zásypu a zpevněných ploch. Při přejímce prefabrikátů na následnou činnost se zkontroluje jejich stav, druh a počet. Kontrola kvality, počtu a druhu platí i pro ostatní materiál. Kontroluje se neporušenost prvků, kdy při jakémkoliv porušení se rozhodne buď o výměně prvku za nový nebo statik posoudí, zda může být prvek zabudován do konstrukce či nikoliv. Všechny stavební stroje a vázací prostředky musí být v bezchybném technickém stavu. O provedené kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

3.8.2 MEZIOPERAČNÍ KONTROLA

Během prací musí být vhodné pracovní podmínky. V průběhu montáže se kontroluje osazení jednotlivých prvků v horizontálním i výškovém směru a jejich svislost. Dále provádění jednotlivých konstrukčních spojů a zda je osazován vždy správný prvek podle projektové dokumentace. U osazování sloupů, stykování průvlaků a všude tam, kde se použije zálivkový beton, se musí kontrolovat jeho konzistence a správné namíchání. U kalichů kvalita hutnění. Provádí se též kontrola provedených svarů, a to s velkým důrazem. Svary musí být zkontrolovány před zálivkami. Musí se kontrolovat zavěšení každého dílce před manipulací, včetně vázacích prostředků v průběhu vázání. Musí být dodržována bezpečnost při práci na staveništi po celou dobu provádění technologické etapy.

3.8.3 VÝSTUPNÍ KONTROLA

Ve výstupní kontrole se provede kontrola celistvosti celé konstrukce statikem a geodetem. Směrové i výškové uspořádání jednotlivých prvků, provedení a vytvrnutí betonových zálivek, provedení svarů a celková kontrola konstrukčních detailů. Systém, jako celek, nesmí vykazovat jakékoliv pochybnosti stability. Veškeré případné odchylky musí být v toleranci dané vyhláškami či normami. Provede se zápis o kontrole do stavebního deníku.

3.9 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ

Všichni pracovníci musí být seznámeni s plánem bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi pro provádění prací na technologické etapě a budou také seznámeni s technologickým postupem. Pracovníci budou vybaveni běžnými ochrannými pomůckami, tj. pracovním oděvem, pevnou pracovní obuví a bezpečnostní helmou. Svářeči musí mít svářečský oděv a kuklu, případně ochranné brýle při broušení a řezání výztuže.

Bezpečnost a ochrana zdraví musí podléhat nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. V tomto nařízení se řeší důraz na požadavky na staveništi, jeho zajištění, rozvody energie a požadavky na pracoviště. Dále bezpečnost a ochrana při obsluze všech použitých strojů, jejich zabezpečení při přerušení a ukončení prací a při přepravě. Dalším předmětem je organizace práce a pracovní postupy, poučení o skladování a manipulaci s materiálem, práce s betonovou směsí, svářečské práce a práce montážní.

Bezpečnost a ochrana zdraví musí podléhat také nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Předmětem tohoto nařízení je zajištění proti pádu technickou konstrukcí, osobními ochrannými pracovními prostředky, používání žebříků. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu, stejně tak místa, kam pád hrozí. Přerušení prací ve výškách při nevhodných podmínkách. Musí proběhnout také školení zaměstnanců o celé této problematice.

3.10 EKOLOGIE

Na staveništi bude nakládáno s odpady podle zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech a podle vyhlášky č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů. Na stavbě bude kontejner sloužící pro ukládání odpadů, který bude likvidován. Odpad bude rozdělen na komunální, směsný a stavební. Dále budou provedena opatření pro snížení hluku a prašnosti, aby byly dodržovány povolené normy.

Tab. 11 Seznam odpadů a jejich likvidace

Č. odpadu	Název odpadu	Kategorie	Likvidace
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	Odvoz do tříděného odpadu
15 01 06	Směsné obaly	O	Odvoz do tříděného odpadu
17 01 01	Beton	O	Recyklace
17 01 02	Dřevo	O	Spálení na staveništi
17 04 05	Železo a ocel	O	Odvoz do sběrného dvora
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	Skládka komunálního odpadu

4 ŘEŠENÍ ORGANIZACE VÝSTAVBY PRO MONTÁŽ SKELETU

Technická zpráva je zpracována podle vyhlášky č. 499/2006 Sb. Vyhláška o dokumentaci staveb, dle přílohy č. 5, odstavce B.8 Zásady organizace výstavby

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

a.1) Spotřeba elektrické energie na staveništi a její zdroj

Každý stroj a nářadí má svůj daný elektrický výkon. Ve staveništních buňkách je potřeba elektrické energie na osvětlení, případně vytápění a v sanitární buňce na ohřev vody v bojleru o objemu 200 l, který vyžaduje příkon 2,2 kW. U vytápění je to na každou buňku 2 kW a osvětlení 2 x 0,072 kW. Vrátnice je poloviční plochy, kde stačí poloviční osvětlení 0,072 kW.

Tab. 12 Výpočet elektrického příkonu

Elektrický příkon strojů a nářadí P1			
Stroj/nářadí	Příkon [kW]	Počet [ks]	Příkon celkem [kW]
Jeřáb	21	1	21
Ponorný vibrátor	1,6	1	1,6
Míchačka	4	1	4
Úhlová bruska	2	1	2
Svářecí agregát	3,7	1	3,7
Průmyslový vysavač	1,25	1	1,25
Suma příkonu P1			33,55
Elektrický příkon vnitřního osvětlení a vytápění P2			
Buňka	Příkon [kW]	Počet [ks]	Příkon celkem [kW]
Vrátnice	2,072	1	2,072
Kancelář	2,144	1	2,144
Šatna	2,144	1	2,144
WC/umývárna	4,344	1	4,344
Sklad	0,144	2	0,288
Suma příkonu P2			10,992



Celkový elektrický příkon:

$$S = 1,1\sqrt{(\beta_1 * P_1 + \beta_2 * P_2)^2 + (0,7 * P_1)^2}$$

$$S = 1,1\sqrt{(0,55 * 33,55 + 0,7 * 10,992)^2 + (0,7 * 33,55)^2} = \mathbf{38,66 \text{ kW}}$$

- S – celkové výpočtové zatížení
- 1,1 – předpoklad 10% ztrát v el. síti
- 0,7 – fázový posun
- β_1 – součinitel náročnosti elektromotorů
- β_2 – součinitel náročnosti vnitřního osvětlení
- P1 – instalovaný výkon elektromotorů na staveništi [kW]
- P2 – instalovaný výkon osvětlení vnitřního prostředí [kW]

Jako zdroj elektrické energie pro veškeré elektrické stavební stroje, nástroje a pomůcky bude sloužit elektrický rozvaděč s označením RS 1.2.1.3. Tento rozvaděč slouží jako hlavní staveništní a je napojen na elektroskříň. Ta se nachází ve východním rohu parcely a je napojena na veřejnou síť elektrického vedení kabelu NN. Stavební buňky jsou napojeny přípojkami z elektroskříňe do rozvaděčů, které jsou součástí buněk.

RS 1.2.1.3	Osazení	Objednací číslo			
		Krytí IP44	Krytí IP54	Krytí IP65	
	3x zásuvka 16A/230V	RS1213IP44	RS1213IP54	RS1213IP65	
	1x zásuvka 4k/16A/400V				
	2x zásuvka 4k/32A/400V				
1x zásuvka 5k/32A/400V					
3x jistič 16B/1					
1x jistič 16C/3					
3x jistič 32C/3					
1x chránič 4P 100A, 30mA					
1x hlavní vypínač					
1x rozvodnice 18+1 modul					

Obr. 5 Hlavní staveništní elektrický rozvaděč RS 1.2.1.3

a.2) Spotřeba vody na staveništi a její zdroj

Pro účely práce bude voda spotřebovávána pouze pro výrobu betonové směsi, případně drobné omývání ručního nářadí. Pro osobní účely bude potřeba voda na osobní hygienu a sprchování pracovníků. S vodou pro očištění aut se neuvažuje. K jejich znečištění by nemělo docházet z důvodu zpevněných ploch mechanicky zpevněným kamenivem.

Tab. 13 Výpočet potřeby vody

Potřeba vody pro provozní účely				
Činnost	Množství [m ³]	Střední norma [l/m ³]	Potřeba vody [l]	Koeficient nerovnoměrnosti spotřeby
Mechanická příprava betonu a promývání míchaček	2,787	200	558	1,6

Potřeba vody pro sociálně hygienické účely				
Činnost	Počet pracovníků	Střední norma [l/m ³]	Potřeba vody [l]	Koeficient nerovnoměrnosti spotřeby
Pracovníci na staveništi bez sprchování	5	40	200	2,7
Sprchování	2	45	90	2,7

Celkový spotřeba vody:

$$Q_n = \frac{P_n * K_n}{t * 3600}$$

$$Q_n = \frac{(558 * 1,6) + (200 * 2,7) + (90 * 2,7)}{8 * 3600} = 0,06 \text{ l/s}$$

Q_n – množství vody [l/s]

P_n – spotřeba vody za den [l]

K_n – koeficient nerovnoměrnosti odběru

t – čas odběru vody [h]

Pro danou potřebu vody vyhoví potrubí DN 15. Pro potřeby vody dalších etap výstavby bude zvolena alespoň DN 20 (3/4").

b) odvodnění staveniště

Veškeré zpevněné plochy na staveništi budou tvořeny zhutněnou vrstvou štěrkodrtí a mechanicky zpevněným kamenivem. Dešťová voda tedy bude částečně vsakována a částečně odtékat, proto není třeba zřizovat další odvodnění pro potřeby staveniště.

c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Napojení na dopravní infrastrukturu je řešeno vjezdem přímo z přiléhající komunikace, ulice Žernosecké. Bude zřízená dočasná staveništní dvoukřídlová brána, tvořená mobilním oplocením, šířky 7 m. V případě nutnosti větší průjezdnosti se vysadí další dílce mobilního

oplocení. Tato brána bude sloužit pro veškeré vjezdy a výjezdy na a ze staveniště. Jelikož je mezi komunikací a parcelou zelený pás, kde je vedená technická infrastruktura, bude v místě tohoto pásu u vjezdu položen ocelový plech. Plech zajistí přejezd vozidel tak, aby se technická infrastruktura nepoškodila.

Zařízení staveniště bude na technickou infrastrukturu napojeno staveništními přípojkami, a to vodovodem a vedením NN. Obě přípojky budou vedeny v rýhách v dostatečných hloubkách. Vodovod bude napojen na již hotovou vodoměrnou šachtu objektu. Potrubí bude DN 20 o délce 54,3 m. Vedení staveništní přípojky kabelu NN, napojeného z hlavního elektrického rozvaděče, bude délky 52 m.

d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Okolní pozemky a stavby prováděním předmětné stavby administrativní budovy nebudou zasaženy. Z důvodu umístění stavby v okrajové části města Litoměřice v průmyslové zóně, nebude provoz stavby mít zásadní negativní vliv na pohodu užívání okolních objektů, případně na pohodu užívání ploch v bezprostředním dosahu staveniště. Stavba však musí dodržovat platné předpisy. Případné negativní vlivy na okolní prostředí nesmí překročit povolenou mez a musí být vhodnými opatřeními eliminovány. Zejména musí být učiněna opatření proti nadměrnému působení hluku a zvýšené prašnosti. Při technologické etapě montáže skeletu však nebude docházet ke zvýšené prašnosti a v případě většího hluku nad 65dB, bude tento hluk časově omezen a to od 22:00 do 6:00 hodin.

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

Parcela je po celém svém obvodu bez stávajícího oplocení. Pro potřeby zařízení staveniště bude využita pouze část parcely, kde jsou navrženy zpevněné plochy parkoviště. Tato část staveniště tedy bude oplocena mobilním oplocením výšky 2 m, a to po celém obvodu. Na jižní straně toto oplocení vymezení část mezi zpevněnou plochou a zelenou plochou. Zprostředkováno bude firmou TOI TOI a vychází v délce 190 m, přičemž zhruba v polovině parcely bude zřízena vjezdová brána šířky 7 m. Jeden dílec má rozměry 3,5 x 2 m, bude tedy potřeba 55 dílců.



Obr. 6 Mobilní oplocení TOI TOI

Parcela před započítím stavebních prací sloužila jako zahrada a nacházely se zde dřeviny. V předchozích etapách tedy došlo ke kácení dřevin, kdy bylo k tomuto kácení získáno patřičné povolení. Jelikož se jednalo o zahrada, nebylo zde nic vystavěno, tudíž nebylo třeba demolice. Pro provádění etapy montáže skeletu nejsou stanoveny žádné požadavky na asanace, demolice ani kácení dřevin.

f) maximální zábory staveniště (dočasné/trvalé)

Pro potřeby stavby nebudou nutné jakékoliv dočasné či trvalé zábory pro staveniště, z důvodu dostatečné rozsáhlosti stávající parcely, kde bude umístěno i dočasné zařízení staveniště.

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

Na staveništi bude nakládáno s odpady podle zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech a podle vyhlášky č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů. Nakládání s odpady, které vzniknou v rámci stavby, zabezpečuje zhotovitel stavby. Vznikající odpady budou tříděny a dále využitelné odpady budou recyklovány. Nevyužitelné odpady budou odstraněny na odpovídající skládce.

Tab. 14 Seznam odpadů a jejich likvidace

Č. odpadu	Název odpadu	Kategorie	Likvidace
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	Odvoz do tříděného odpadu
15 01 06	Směsné obaly	O	Odvoz do tříděného odpadu
17 01 01	Beton	O	Recyklace
17 01 02	Dřevo	O	Spálení na staveništi
17 04 05	Železo a ocel	O	Odvoz do sběrného dvora
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	Skládka komunálního odpadu

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

Jelikož se jedná o montáž prefabrikovaného skeletu, nebudou v rámci této etapy prováděny žádné zemní práce. Nejsou tedy stanovené ani žádné požadavky na přísun nebo deponie zemin.

i) ochrana životního prostředí při výstavbě

Výstavba administrativní budovy nebude mít větší negativní vliv na životní prostředí. Případné negativní vlivy na životní prostředí, nesmí překročit povolenou mez a musí být vhodnými opatřeními eliminovány. Zejména musí být učiněna opatření proti nadměrnému působení hluku a zvýšené prašnosti. Odpady ze stavby budou shromažďovány a ukládány na staveništi. Zde se budou veškeré odpady shromažďovat, třídít a následně odvézt či likvidovat. Veškerý stavební materiál splňuje atesty bez škodlivých vlivů na životní prostředí. Většina stavebních strojů má elektrický pohon a zbytek strojů splňuje veškeré emisní normy.

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

Všichni pracovníci musí být seznámeni s plánem bezpečnosti a ochranně zdraví při provádění prací na technologické etapě a budou také seznámeni s technologickým postupem. Pracovníci budou vybaveni běžnými ochrannými pomůckami, tj. pracovním oděvem, pevnou pracovní obuví a bezpečnostní helmou. Svářeči musí mít danou kvalifikaci a dále svářečský oděv, kuklu, případně ochranné brýle při broušení a řezání výztuže.

Bezpečnost a ochrana zdraví musí podléhat nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. V tomto nařízení se řeší důraz na požadavky na staveništi, jeho zajištění, rozvody energie a požadavky na pracoviště. Dále bezpečnost a ochrana při obsluze všech použitých strojů, jejich zabezpečení při přerušení a ukončení prací a při přepravě. Dalším předmětem je organizace práce a pracovní postupy, poučení o skladování a manipulaci s materiálem, práce s betonovou směsí, svářečské práce a práce montážní. Na stavbě budou dle přílohy č. 5 NV 591/2006 Sb. prováděny tyto rizikové práce:

- montážní práce
- práce ve výškách nad 10 m

Bezpečnost a ochrana zdraví musí podléhat také nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Předmětem tohoto nařízení je zajištění proti pádu technickou konstrukcí, osobními ochrannými pracovními prostředky, používání žebříků. Zajištění proti pádu předmětů a materiál, stejně tak místa, kam pád hrozí. Přerušení prací ve výškách při nevhodných podmínkách. Musí proběhnout také školení zaměstnanců o celé této problematice.

Z tohoto důvodu je nutné zpracovat plán BOZP.

Podle zákona č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, z §14 vyplývá, že na stavbě je potřeba koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví, protože v průběhu výstavby celého objektu budou na staveništi působit zaměstnanci více než jednoho zhotovitele. Avšak při technologické etapě montáže skeletu budou na staveništi pouze zaměstnanci jednoho zhotovitele, tudíž při této etapě koordinátor bezpečnosti není potřeba.

k) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Realizací stavby nedojde k dotčení žádných staveb ani jiných pozemků. U přiléhající komunikace, ze strany stavby, není zřízen žádný chodník. Jakákoliv opatření k úpravě bezbariérového užívání okolních pozemků či staveb nejsou tedy potřeba.

l) zásady pro dopravně inženýrské opatření

Vjezd na staveniště je řešen přímo z přiléhající komunikace, ulice Žernosecké. Jedná se poměrně o frekventovanou komunikaci II. třídy směrem do Ústí nad Labem. Z tohoto důvodu

bude během výstavby, v obou směrech jízdy, zřízeno dopravní značení Zákaz zastavení, dále Pozor, výjezd vozidel ze stavby a značka upravující maximální rychlost na 30 km/h. Při vjezdu na staveniště bude osazena značka Zákaz vjezdu všech vozidel s dodatkovou tabulkou Mimo vozidel stavby a u výjezdu ze staveniště Stůj, dej přednost v jízdě.

m) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby

m.1) Dispozice zařízení staveniště

Pro účely zařízení staveniště bude využita pouze část parcely, a to ta část, kde budou v budoucnu vyhotoveny veškeré zpevněné plochy sloužící jako parkoviště a chodníky. Na tomto místě bude zřízeno zařízení provozní, sociální a výrobní.

Provozní zařízení bude tvořeno rozvodnými řady inženýrských sítí, tj. staveništní přípojkou vodovodu a kabelu NN, včetně rozvaděče elektrické energie. Dále staveništním mobilním oplocením včetně brány, vrátnicí, kanceláří, šatnami a skladovými buňkami. Bude také zřízeno místo pro volnou skládku prefabrikovaných dílců. Pro ukládání odpadu budou k dispozici kontejnery pro ně určené. Jako komunikace bude využita veškerá zpevněná plocha na staveništi.

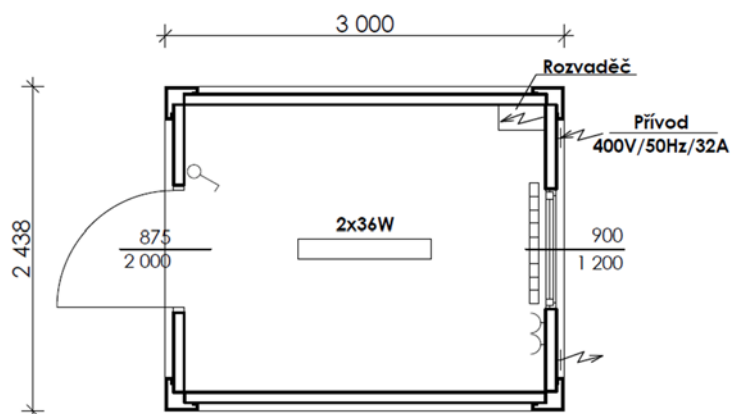
Sociální zařízení na staveništi bude tvořit sanitární buňka, která bude sloužit pro sociální a hygienické účely. Tato buňka bude posazena na fekálním tanku, který bude vyvážen, tudíž není nutné buňku připojovat na kanalizaci, ale pouze na přívod vody. Dalším sociálním zařízením bude šatna pro zaměstnance.

Výrobní prostor staveništní bude tvořen míchačkou pro výrobu betonové zálivkové směsi. Výrobní prostor mimostaveništní, který slouží pro výrobu prefabrikovaných dílců, se nachází v obci Žatec.

m.2) Objekty zařízení staveniště

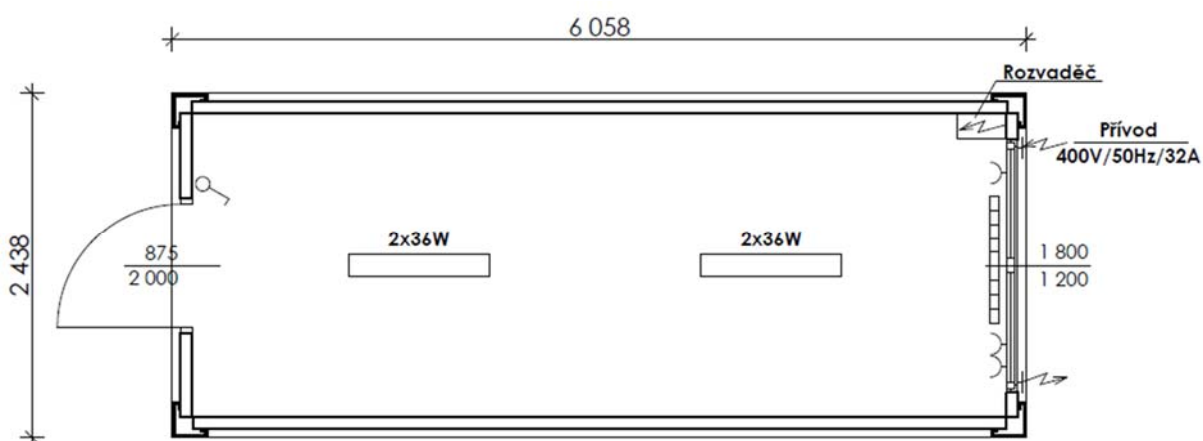
Veškeré stavební buňky budou zajištěny firmou TOI TOI. Budou napojeny na elektrickou síť. Jsou vybaveny dostatečným osvětlením pomocí zářivek, elektrickým vytápěním a zásuvkami. Buňky budou mít také okna pro denní osvětlení. Sanitární buňka bude navíc napojena na vodovod. Všechny buňky musí být rovněž usazeny na zpevněných plochách. Jsou situovány v jihozápadním rohu zařízení staveniště.

Vrátnice - bude tvořena obytnou buňkou BK2 o rozměrech 3 x 2,5 m. Bude sloužit pro vrátného, který bude mít přehled o osobách pohybujících se po staveništi a o dodávkách materiálů. Zároveň buňku bude využívat i ostraha stavby.



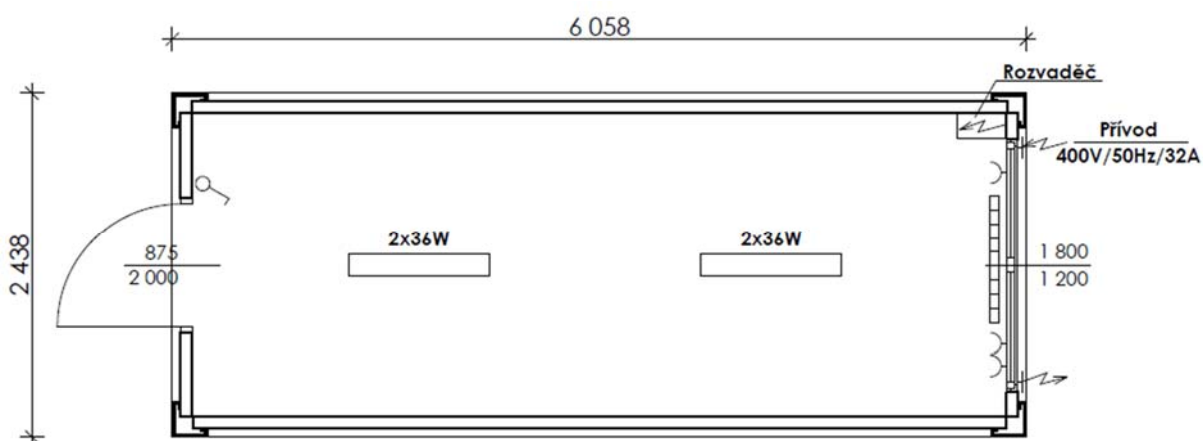
Obr. 7 Stavební buňka obytná - vrátnice

Kancelář – bude tvořena obytnou buňkou BK 1 o rozměrech 6 x 2,5 m. Bude sloužit jako kancelářský prostor pro vedení stavby.



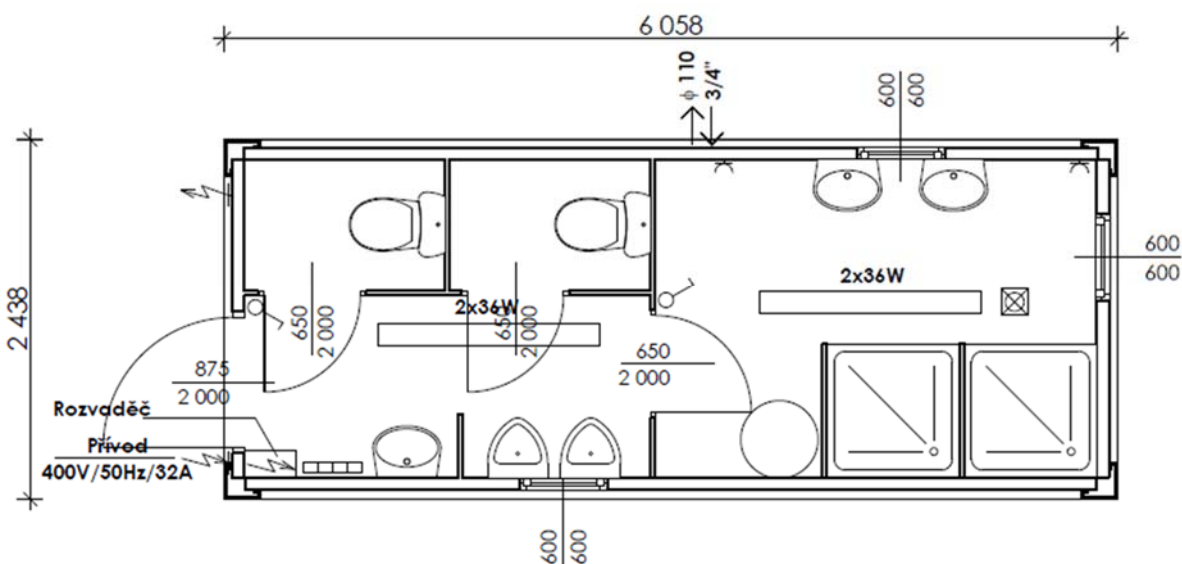
Obr. 8 Stavební buňka obytná - kancelář

Šatna – bude tvořena, stejně jako kancelář, obytnou buňkou BK 1 o rozměrech 6 x 2,5 m. Bude sloužit pro převlékání a odložení šatstva a osobních věcí pro pracovníky. Plocha této buňky činí 13 m². Pro potřeby technologické etapy montáže skeletu bude potřeba 5 pracovníků, kdy každý pracovník musí mít minimálně 1,25 m² plochy. Při tomto počtu pracovníků vychází potřebná plocha minimálně 6,25 m³, což je pro tuto buňku vyhovující.



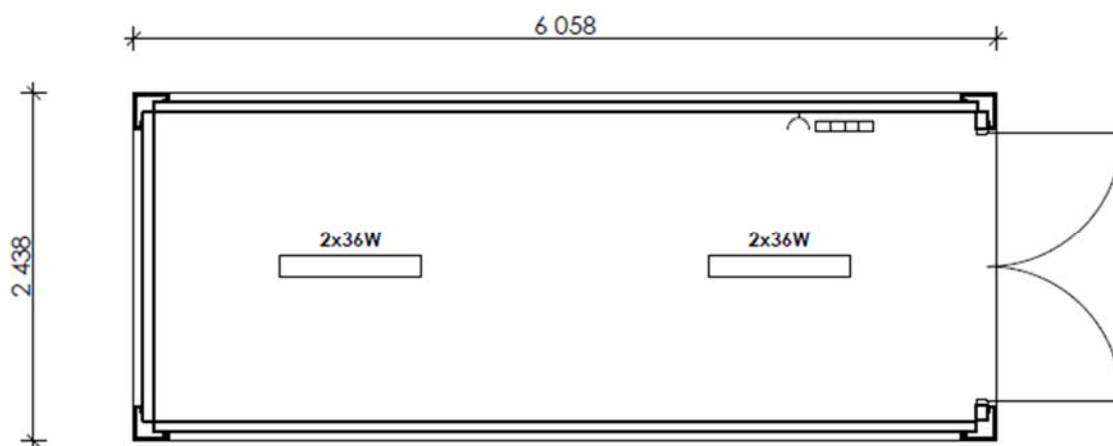
Obr. 9 Stavební buňka obytná - šatna

Koupelna, WC – bude tvořena sanitární buňkou SK1 o rozměrech 6 x 2,5 m. Bude sloužit pro osobní hygienu a sociální účely všech lidí pohybujících se na stavbě. Součástí této buňky je navíc boiler o objemu 200 litrů, dvě sprchové kabiny, tři umyvadla, dva pisoáry a dvě toalety. Jelikož buňka nebude napojena na kanalizaci, je osazena na fekální tank o objemu 9 m³, který bude podle potřeby vyvážen.



Obr. 10 Stavební buňka sanitární - koupelna, WC

Sklady – budou tvořeny dvěma buňkami LK1 o rozměrech 6 x 2,5 m. Jedna buňka bude sloužit pro uložení pracovního nářadí a pomůcek, druhá pak pro drobný materiál a materiál, který musí být skladován v suchu či uschován proti krádeži.



Obr. 11 Stavební buňka skladová - sklad

Skládka prefabrikátů – bude tvořena volnou plochou o rozloze 190 m². Tato plocha je dostatečně zpevněná a odvodněná. Skládka je orientována v severní části zařízení staveniště.

Zpevněné plochy – tyto plochy jsou tvořeny ztuhnutou vrstvou šterkodrtí tloušťky 250 mm a z mechanicky zpevněného kameniva o tloušťce 170 mm. Tato skladba je předem připravena pro budoucí plochy parkovišť a chodníků, kde finální vrstva bude tvořena asfaltovým povrchem. Takto zpevněné plochy jsou po celé ploše zařízení staveniště.

Kontejnery na odpad – budou na staveništi celkem tři o objemu 3 m³. Kontejnery jsou rozděleny na odpad směsný, komunální a na odpad stavební. Kontejnery budou přistaveny vozidlem s nosičem kontejnerů, který jej uloží na požadované místo a také bude následně vyvážet. Jsou uloženy v západní části zařízení staveniště.



Obr. 12 Kontejner na odpad o objemu 3 m³

Mobilní oplocení – je již zmíněno v tomto odstavci pod písmenem e)

Výrobní prostor – pro staveništní výrobní prostor, je jako mísící centrum, navržena míchačka s nuceným objemem, kde bude vyráběná betonová zálivková směs. Míchačka bude osazena na rovném místě, případně vyrovnána, a bude k ní přiveden zdroj vody a elektrické energie. Tento prostor je situován u jižní části zařízení staveniště. Jako mimostaveništní výrobní prostor je zvolena výrobní prefabrikovaných dílců Prefa Žatec s.r.o. se sídlem v obci Žatec. V této firmě budou zhotoveny veškeré dílce pro montáž skeletu předmětné stavby. Ostatní materiál bude zprostředkován stavebními Dlouhý A Baudler, které se nacházejí přes komunikaci, přímo naproti místu výstavby.

n) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Postup výstavby a dílčí termíny jsou znázorněny v příloze P.11: Časový plán montáže skeletu. Celková doba montáže skeletu činí 35 dní.

o) výpočet nákladů na zařízení staveniště technologické etapy montáže skeletu

Jelikož zpevněné plochy a staveništní rozvody budou součástí stavby a také byly vyhotoveny v předchozích etapách, nebude jejich cena započtena do nákladů zařízení staveniště pro technologickou etapu montáže skeletu. U stavebních buněk, odpadních kontejnerů a staveništního oplocení nebude uvažována jejich montáž ani demontáž, protože byly a budou využívány i nadále v jiných etapách po celou dobu výstavby. Započítá se pouze jejich pronájem po dobu montáže skeletu. V případě potřeby budou buňky doplněny.

Tab. 15 Výpočet nákladů na zařízení staveniště

Název	Měrná jednotka	Cena za m. j.	Počet měsíců	Kč
Přípojky				
Vodovod	54,3	2500	-	0
Elektřina NN	52	1000	-	0
Buňky				
Vrátnice	1	2700	2	5400
Kancelář	1	3700	2	7400
Šatna	1	3700	2	7400
Sociální zařízení	1	8000	2	16000
Sklad	2	3200	2	12800
Ostatní				
Oplocení	190	180	2	68400
Kontejner	3	2500	2	15000
				132400

Náklady na zařízení staveniště pro technologickou etapu montáže skeletu činí 132 400,- Kč.

5 NÁVRH STROJNÍ SESTAVY PRO MONTÁŽ SKELETU

5.1 TAHAČ SCANIA R 420

Tahač zajistí, s pomocí valníkového návěsu, dopravu veškerých prefabrikovaných dílců z výroby na místo staveniště a také dopravu montážních nůžkových plošin z půjčovny. Dále tahač přiveze věžový jeřáb, který je uzpůsoben jako návěs. Důvodem volby tohoto tahače je jeho poměrně nízká hmotnost 7 300 kg, ale přesto disponuje dostatečným výkonem. Předností je splňující emisní norma Euro 5 tahače.

Technické parametry:

Motor	přepíňovaný vznětový
Počet válců/ventilů	6/24
Zdvihový objem	11 700 cm ³
Největší výkon	309 kW při 1800 ot./min
Točivý moment	2100 N.m při 1100-1400 ot./min
Převodovka	dvanáctistupňová Opticruise
Brzdy	kotoučové s ABS, ESP, EBS
Provozní hmotnost tahače	7 300 kg
Celková hmotnost soupravy	40 000 kg
Rozvor náprav	3700 mm
Vnější rozměry	5940 x 2430 x 3540 mm
Největší rychlost	90 km/h (omezovač)



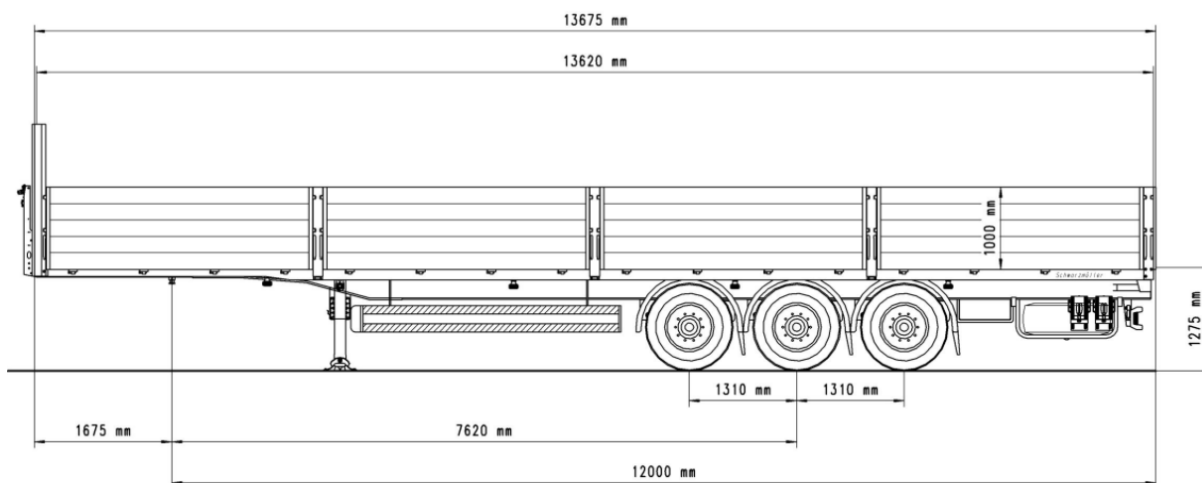
Obr. 13 Tahač Scania R420

5.2 VALNÍKOVÝ NÁVĚS SCHWARZMULLER RH125 P

Na valníku budou dopravovány veškeré prefabrikované dílce z výroby na místo staveniště a také montážní nůžkové plošiny. Zapřažen bude pomocí tahače Scania R420. Jedná se o 3-nápravový valníkový návěs běžných rozměrů na stavební materiály. Má zesílenou ocelovou konstrukci rámu a přesto disponuje nízkou hmotností 5 600 kg. Technické zatížení náprav je až 27 tun. Valník však nebude zatěžován na maximální únosnost, z důvodu omezení tonáží některých mostů na trase. Jeho zatížení se bude pohybovat okolo 19 tun, tudíž nebude nikterak zbytečně přetěžován. Naložení valníku prefabrikovanými dílci, včetně tonáží, je zakresleno v příloze P.4: Návozové schéma.

Technické parametry:

Celková hmotnost soupravy (povolená)	42 000 kg
Celková hmotnost (technická)	39 000 kg
Zatížení náprav (technické)	27 000 kg
Zatížení bočnic (technické)	12 000 kg
Vlastní hmotnost	5 600 kg
Vnitřní délka ložné plochy	13 620 mm
Vnitřní šířka ložné plochy	2 480 mm
Celková šířka	2 550 mm
Náprava	pevná 3 x 9 t



Obr. 14 Rozměry valníkového návěsu Schwarz Muller RH125 P

5.3 VĚŽOVÝ JEŘÁB LIEBHERR 81 K.1 LOAD-PLUS

Věžový jeřáb zajistí vertikální dopravu materiálů na staveništi a bude ukládat veškeré prefabrikované dílce do systému skeletu. Při složeném stavu je řešen podvozkem jako návěs, tudíž bude dopraven pomocí tahače Scania R420 z místa půjčovny jeřábů. Protizávaží jeřábu bude dovezeno zvláště pomocí sklápěče MAN TGS 26.440 BL 6x4. Jelikož se jedná o samovztyčitelný jeřáb, nebude pro jeho stavbu potřeba žádná další techniky. Důvodem návrhu tohoto jeřábu je jeho velká flexibilita, jako je vertikální a horizontální nastavení, snadná doprava, montáž a velká únosnost. Ověření únosnosti jeřábu je v příloze P.2: Ověření únosnosti jeřábu. Jeřáb bude napojen na hlavní elektrický staveništní rozvaděč.

Technické parametry:

Maximální výška háku	22,2 m
Maximální vyložení	31,0 m
Minimální vyložení	3,0 m
Maximální nosnost	6 000 kg
Nosnost při maximálním vyložení	3 200 kg
Základní ustavení	4,5 m x 4,5 m
Rádus otočení	2,75 m



Obr. 15 Věžový jeřáb Liebherr 81 K.1

5.4 SKLÁPĚČ MAN TGS 26.440 BL 6x4

Sklápěč bude použit pro dopravení protizávaží věžového jeřábu. Volba tohoto sklápěče byla z důvodu ekonomičtějšího využití oproti návěsu, kdy by tahač s návěsem nemohl být plně naložen kvůli tonáži mostů na trase. Závaží má hmotnost 40 tun a tvoří ho 14 kusů, každý kus váží 2,86 t. Sklápěč pojede na třikrát, proto bude naložen jednou 4 kusy a dvakrát 5 kusy. Užitečná hmotnost sklápěče je 14,45 tun a váha 5 závaží 14,3 tun. Sklápěč bude tedy plně využit.

Technické parametry:

Motor	vznětový
Zdvihový objem	10 518 cm ³
Největší výkon	324 kW při 1800 ot./min
Provozní hmotnost sklápěče	11 550 kg
Užitečná hmotnost	14 450 kg
Celková hmotnost soupravy	26 000 kg
Rozvor náprav	3200 mm
Vnější rozměry	7880 x 2550 x 3260 mm
Rozměry ložné plochy	4800 x 2300 x 870 mm



Obr. 16 Sklápěč MAN TGS 26.440 BL 6x4

5.5 NŮŽKOVÁ MONTÁŽNÍ PLOŠINA PB LIFTTECHNIK S171-12E

Pro montážní práce ve výškách po obvodu objektu jsou navrženy dvě pojízdné pracovní nůžkové plošiny. Plošiny se budou pohybovat okolo objektu na kolovém podvozku, ze kterých budou prováděny montážní práce. Maximální pracovní výška plošiny dosahuje 17,1 m, což je pro výšku objektu 16,2 m dostačující. Plošiny mají elektrický pohon a přímo v pracovním koši zásuvku na 230 V, která bude využita pro zapojení svářečského agregátu a dalšího elektrického nářadí. Baterie plošin budou nabíjeny ze staveništního elektrického rozvaděče, a to během nepracovní doby, kdy plošiny nebude třeba využívat a ani nebude vytížená elektrická síť jeřábem a dalšími elektrickými stroji ani pomůckami. Obě dvě plošiny budou dopraveny naráz pomocí tahače Scania R420 a valníkového návěsu Schwarzmuller RH125 P. Plošiny si na valník najedou samy pomocí dlouhé najížděcí rampy, aby byl sklon co nejmenší. Tuto rampu zajistí v místě půjčovny zprostředkovatel. Na staveništi budou plošiny sundány pomocí jeřábu.

Technické parametry:

Pracovní výška	17,1 m
Výška podlahy koše	15,1 m
Celkové rozměry	2,92 x 1,19 m
Hmotnost	4 670 kg
Rozměry pracovního koše	2,74 x 1,19 m
Prodloužení podlahy koše	1,0 m, jednostranné
Maximální nosnost	400 kg
Rychlost pojezdu	zasunutý koš 0-4 km/h vysunutý koš 0-1 km/h



Obr. 17 Montážní nůžková plošina PB Lifttechnik S171-12E

5.6 PONORNÝ VIBRÁTOR AME 1600 ATLAS COPCO + VIBRAČNÍ HLAVICE AT 29 S OHEBNOU HŘÍDELÍ SUPERFLEX 15

Ponorným vibrátorem budou zhutňovány betonové zálivky sloupů v kalichových patkách. Jedná se o lehký přenosný flexibilní přístroj. Vibrační hlavice byla navržena malé šířky 29 mm, aby se vměstnala do úzkého prostoru mezi kalichem a sloupem a ohebná hřídel je délky 1,5 m.

Technické parametry pohonné jednotky:

Provozní hmotnost	5 kg
Příkon	1,6 kW
Napětí	230 V
Proud	7,6 A
Otáčky	12 000 m/min
Hlučnost	76 dB
Rozměry	370 x 125 x 190 mm

Technické parametry vibrační hlavice:

Délka	332 mm
Průměr	29 mm
Provozní hmotnost	1,3 kg
Otáčky	12 000 m/min
Vibrace	5,5 m/s ²



Obr. 18 Pohonná jednotka AME 1600 – Atlas Copco



Obr. 19 Vibrační hlavice AT 29 s ohebnou hřídelí Superflex 15

5.7 MÍCHAČKA S NUCENÝM OBĚHEM FILAMOS M 250

Pro míchání betonových směsí do kalichových patek, maltových loží i pro míchání malt na zdění je navržena míchačka s nuceným oběhem, z důvodu kvalitního promíchávání jednotlivých složek směsi, a to v krátkém čase. Dostáváme tedy vysokou kvalitu výsledné směsi. Velikost je zvolena tak, aby byla míchačka vždy plně využita.

Technické parametry:

Objem nádrže	330 l
Maximální užitný objem	208 l
Výkon el. motoru	4 kW
Napětí	400 V
Otáčky míchadla	47 ot./min
Maximální zrnitost materiálu	20 mm
Hmotnost	270 kg



Obr. 20 Míchačka s nuceným oběhem Filamos M250

5.8 SVÁŘECÍ AGREGÁT TELWIN BIMAX 4.165

Navržený přístroj pro svařování musel splňovat požadavek na snadnou manipulaci, z důvodu svařování z montážních pracovních plošin. Agregát Telwin má hmotnost pouze 23 kg, kompaktní rozměry a s použitím trubičkového drátu provádí kvalitní sváry. Nepotřebuje tedy další lahve s plynem pro zdroj ochranné atmosféry.

Technické parametry:

Hmotnost	23 kg
Průměr svařovacího drátu nerez	0,8 mm
Zatěžovatel	115 A (15%)
Rozměry	730 x 370 x 475 mm
Napájecí napětí	230 V / 50 Hz
Proudový rozsah	30 – 145 A
Počet proudových stupňů	4
Zatěžovatel 60%	55 A při 40°C
Napětí na prázdko	31 V



Obr. 21 Svářecí agregát Telwin Bimax 4.165

5.9 TOTÁLNÍ STANICE LEICA BUILDER 200

Pro kontrolu všech různých vertikálních i horizontálních směrů a úhlů poslouží totální stanice. Jedná se o přístroj konstruovaný přímo pro stavební aplikace a stavaře. Disponuje jednoduchým ovládáním, tudíž pro práci s tímto přístrojem není nutné mít zvláštní měřičské znalosti.

Vlastnosti:

Úhlová přesnost 6" nebo 9"

Zvětšení 30x

Laserový dálkoměr s dosahem 80 m

Měření úhlů a délek

Výpočetní funkce

Vytyčování bodů

Laserová olovnice

Jednoduché nastavení elektronické libely

Volba úhlových jednotek

Li-ion baterie s dlouhou výdrží



Obr. 22 Totální stanice Leica Builder 200

5.10 PRŮMYSLOVÝ VYSAVAČ METABO ASA 25 L PC

Vysavač bude sloužit hlavně pro vyčištění kalichů patek před montáží sloupů a spár mezi jednotlivými stropními panely před jejich zalitím. Poslouží také na udržování čistoty stavebních buněk a skladů, případně stavebních strojů. Slouží jak pro suché, tak i mokré vysávání.

Technické parametry:

Příkon	1 250 W
Objemový průtok	3 600 l/min
Podtlak	210 hPa
Objem nádrže	25 l
Průměr sací hadice	32 mm
Délka sací hadice	3,5 m
Hmotnost	7 kg
Hlučnost	72 dB

5.11 KOŠ NA BETON TYP 1091S.5

Doprava betonové směsi do vyšších pater objektu, je řešena pomocí přepravního koše na beton. Koš je vybaven středovou výpustí se skluzavkou a ovládací pákou. Koš má objem 350 litrů s nosností 840 kg. Vlastní hmotnost je 95 kg a výška bádie je 820 mm.



Obr. 23 Koš na beton typ1091S.5

5.12 POJÍZDNÉ LEŠENÍ ALUFIX 6003

Montážní práce uprostřed objektu a v místech kam nedosáhne pracovní plošina, budou zajištěny z pojízdného lešení. S lešením je snadná manipulace, a v případě potřeby je možné lešení jakkoliv výškově nastavovat.

Technické parametry:

Velikost pracovní plochy	1,2 x 2,7 m
Velikost plochy lešení	1,6 x 2,7 m
Maximální zatížení podlahy	200 kg/m ²
Pracovní výška	4,30 m (možnost až 13,45 m)
Výška lešení	3,55 m
Výška podlahy	2,30 m
Váha	150 kg



Obr. 24 Pojízdné lešení Alufix 6003

5.13 ÚHLOVÁ BRUSKA MAKITA GA9050R

Ruční úhlová bruska bude sloužit pro úpravu ocelových prutů, zabrušování jejich konců a také pro zkracování prutů. K dispozici budou 2 kusy. Pro zkracování a zastřihování prutů budou rovněž sloužit pákové kleště.

Technické parametry:

Příkon	2 000 W
Otáčky naprázdno	6 600 ot./min
Průměr brusného kotouče	230 mm
Hmotnost	4,8 kg
Rozměry (DxŠxV)	455 x 250 x 132 mm

6 KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJIŠTĚNÍ – KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN MONTÁŽE SKELETU

6.1 VSTUPNÍ KONTROLY

6.1.1 KONTROLA PROJEKTOVÉ A VÝROBNÍ DOKUMENTACE

Kontroluje se správnost a úplnost realizační projektové dokumentace a dokumentace výrobní. Projektová dokumentace musí být zkontrolována a potvrzena autorizovaným projektantem a musí být zpracována podle platných norem a předpisů. Dále musí být zkontrolována také dokumentace výrobní, která musí odpovídat veškerým dílcům prefabrikovaného skeletu a musí být také platná podle norem a vyhlášek.

Kontrola se provede jednorázově při převzetí dokumentů a provede ji hlavní stavbyvedoucí s technickým dozorem investora. Po této kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

6.1.2 KONTROLA A PŘEVZETÍ PRACOVNÍŠTĚ

Před převzetím pracoviště se provede jeho kontrola. Musí být zkontrolovány práce předchozí etapy, tj. vyhotovení základů a také provedení staveništních přípojek. Vše musí být v souladu dle platných vyhlášek a norem a také podle projektové dokumentace.

Při kontrole základů se zkontroluje jejich celkové provedení. Prvky nesmějí být jakkoliv poškozeny ani příliš znečištěny. Přeměří se vertikální i horizontální uložení základových patek, jejich poloha vůči modulovým osám a výšky dna kalichů a základů. Přípustné odchylky jsou následující:

Výška horní hrany dílců patek	± 10 mm
Výška horní hrany opěrné roviny základových pasů	± 12 mm
Poloha osy základových patek ve vodorovné rovině	± 10 mm
Poloha osy či hrany základových pasů ve vodorovné rovině	± 12 mm

Jelikož jsou staveništní přípojky již zasypány a zásypy zhutněny, překontroluje se pouze jejich správná funkčnost. U vodovodní přípojky se provede zkouška těsnosti a zkouška tlaková. Tyto zkoušky by však měly být provedeny již před provedením zásypu. U přípojky elektrického kabelu NN se pouze vyzkouší, zda je elektrická energie dodávána.

Veškeré zpevněné plochy musí odpovídat projektové dokumentaci a místo pro skladování prefabrikátů musí odpovídat navržené ploše a musí být odvodněné.

Kontrolu provede hlavní stavbyvedoucí, technický dozor investora a geodet. Projde se celé místo staveniště a společně provedou kontrolu základových konstrukcí a zpevněných ploch po ucelených celcích jak vizuálně, tak měřením. Zkoušky staveništních přípojek se provedou jednorázově. O provedených zkouškách a celé kontrole staveniště se provede zápis do stavebního deníku.

6.1.3 KONTROLA STROJNÍ SESTAVY

Kontrola stavebních strojů a používaného elektrického nářadí se provádí každý den. Stroje a nářadí musí být v dobrém technickém stavu. Je zakázáno používat stroje a nářadí, které by mohlo způsobit újmu na zdraví z důvodu chybějících bezpečnostních prvků nebo pokud zařízení vykazuje špatný technický stav.

Technický stav strojů kontroluje strojník, zda má stroj dostatek veškerých kapalin, je řádně promazán a zda neuniká jakákoliv kapalina ze stroje. Dále neporušenost kabelů a zda nejsou uvolněné díly či spoje na strojích. Při ukončení prací musí být veškeré stroje zabezpečeny ve stabilní poloze a zamčeny. Největší zřetel je brán na zvedací mechanismy, tj. na jeřáb a nůžkové plošiny. U těchto strojů je nutné hlídat stav i průběžně při práci a při jakýchkoliv pochybnostech o jejich stavu práci přerušit. Stav ručního nářadí průběžně kontrolují pracovníci a mistr. O technickém stavu strojů vede strojník zápisy ve strojním deníku.

6.1.4 KONTROLA PRACOVNÍKŮ

U pracovníků se kontroluje jejich způsobilost k práci. Musí být zdravotně způsobilí a musí být obeznámeni s technologickým postupem a plánem BOZP. Pracovníci, kteří budou obsluhovat pracovní plošiny, jsou proškoleni o ovládání těchto strojů. Každý pracovník musí ztvrdit svým podpisem, že prošel tímto školením. Kontrola kvalifikovaných odborných pracovníků se provádí na základě profesních průkazů. Jedná se hlavně o jeřábníka, svářeče, vazače. Profesní průkaz musí být platný v momentě výkonu práce. Průkazy pracovníků se zkontrolují jednorázově před započítáním technologické etapy výstavby. V případě vypršení platnosti průkazu v době této výstavby se musí překontrolovat, zda byly pracovníci přezkoušeni a mají nový platný průkaz. Hlavní stavbyvedoucí bude mít na staveništi v kanceláři ve složkách kopie těchto průkazů.

Kontrolu provede mistr a provede zápis do stavebního deníku. Namátkově se rovněž provádí kontroly, zda pracovníci nejsou pod vlivem alkoholu či psychotropních látek.

6.1.5 KONTROLA HLAVNÍHO MATERIÁLU

Kontrolují se prefabrikované dílce. Při přebírání materiálu se musí provést kontrola každého dílce. Musí se zkontrolovat podle dodacího listu, zda dílce sedí s údaji v realizačním projektu. Musí se doložit osvědčení o jakosti a kompletnosti dílců.

Zkontroluje se správnost osazení stykovacích ploch a stykovací výztuže, montážní oka úchytů. Kontroluje se poloha montážních ok a výztuže, zda nedošlo k jejich poškození v průběhu dopravy a zda jsou předepsané délky a průměry. Poškození od dopravy se kontroluje i na samostatném betonu, zda se nenachází trhliny nebo otačené hrany. Vizualně se kontroluje označení prvků. Označení by mělo obsahovat: označení výrobce, místo výroby, číslo výrobní formy, identifikační kód prvku, datum betonáže, hmotnost prvku, informace o montáži jako je poloha a jeho orientace. Po vizuální kontrole se provede náhodné přeměření rozměrů prvků. Konkrétní odchylky se stanovují podle normových tabulek. Místa měření se liší od druhu kontrolovaného rozměru.

Tyto kontroly se provedou u každé dodávky materiálu a provádějí ji pověřené osoby, což jsou vazači či montážníci. Kontroly proběhnou vizuálně i náhodným měřením za přítomnosti mistra, popřípadě hlavního stavbyvedoucího. O dodávce se provede zápis do stavebního deníku.

6.1.6 KONTROLA DOPLŇKOVÉHO MATERIÁLU

Při přejímce se kontroluje suchá betonová směs, ocelová výztuž a dále dřevěné klíny, ocelové podložky a neoprenové pásy.

Suchá betonová směs musí svým označením odpovídat betonové směsi předepsané v realizační dokumentaci. Přejímána bude pytlovaná směs, vizuálně se tedy zkontrolují štítky a neporušenost pytlů, dále jejich počet.

Ocelová výztuž musí být předepsaného typu a průměru. Vizuálně se zkontroluje podle štítku její označení a dále její celkový stav, čistota, neporušenost a potřebné množství. Při manipulaci nesmí dojít k její zohýbání.

Pro potřeby fixování sloupů v kalichu je potřeba mít dostatečný počet dřevěných klínů. Pro správné výškové uložení sloupů v kalichu se použijí ocelové podložky, které musí mít předepsané rozměry. Musí být čisté a v dostatečném počtu. Pro ukládání stropních panelů a schodiškových dílců se použijí neoprenové pásy. Ty musí být rovněž podle předepsaných rozměrů a v potřebném množství. Pásy musí být celistvé, čisté a neporušené, aby bylo osazení na nich rovnoměrné.

Přejímku materiálu a jejich kontrolu provede mistr vizuálně a náhodným přeměřením. O dodávce se provede zápis do stavebního deníku.

6.1.7 KONTROLA SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU

Prefabrikované dílce budou skladovány na rovné, zpevněné, odvodněné ploše v dosahu jeřábu, tj. na skládce prefabrikátů. Při vrstvení na sebe musí být proloženy dřevěnými proklady. Ty se umísťují ve vzdálenosti 1/10 rozpětí od okrajů, maximálně však 600 mm. Proklady musí být ve svislé ose nad sebou a musí být i pod nejnižším prvkem, aby se oddělil od protékající vody a bylo možné protáhnout vázací prostředek. Proklady budou ze smrkového dřeva výšky 100 mm, aby byl prostor pro protáhnutí vázacích prostředků. Prefabrikáty na skládce budou umístěny podle přílohy P.3: Skládka prefabrikátů. Mezi dílčími figurami, v místech umístování vázacích prostředků, jsou vynechány minimální manipulační prostory 600 mm. V ostatních mezerách bude prostor 300 mm. Žádná figura nebude vyšší než 1,8 m.

Ocelová výztuž bude skladována ve skladovém kontejneru, aby byla v suchu. Bude položena na prokladech a svázána ve svazcích, aby se nerozvalovala.

Dřevěné klíny, ocelové podložky a neoprenové pásy v rolích budou rovněž skladovány ve skladových kontejnerech tak, aby byl každý materiál dobře přístupný.

Kontrolu skladování hlavního materiálu, tj. skládku prefabrikátů, provádí průběžně pověřené osoby za přítomnosti mistra. Vazači při dovážení prvků kontrolují jejich ukládání na

správná místa na skládce a rovněž šířky manipulačních prostorů. Vždy se provede navezení materiálu na celé jedno podlaží. Po navezení celé skládky provede hlavní stavbyvedoucí za přítomnosti technického dozoru investora kontrolu vizuálně i náhodným přeměřením. O této kontrole se provede zápis do stavebního deníku. Skladování doplňkového materiálu provádí mistr.

6.2 MEZIOPERAČNÍ KONTROLY

6.2.1 KONTROLA PRACOVNÍCH PODMÍNEK

Kontrolují se klimatické podmínky, aby byly práce prováděny při vhodných teplotách a povětrnostních podmínkách. Práce bez omezení mohou probíhat při teplotě od +5°C do +30°C. Pokud při práci s čerstvým betonem klesne teplota pod +5°C je nutné provádět opatření směsi takovým způsobem, aby zůstaly zachovány její vlastnosti. To samé platí i pokud teplota stoupne nad +30°C. Svářečské práce se nedoporučují provádět při teplotě nižší než -5°C, kdy dochází ke snížení kvality svaru o 1 stupeň. Při -10°C jsou svářečské práce zcela zakázány. Jelikož probíhají práce ve výškách, musí se tyto práce přerušit pokud čerstvý vítr dosahuje rychlosti větší než 8 m/s. Musí se také přerušit při bouři, silném dešti, sněžení či při tvorbě námrazy a pokud je dohlednost v místě práce menší než 30 m.

Při práci ve výškách musí být pracovníci jištěni proti pádu do volného prostoru pomocí bezpečnostních opatření či bezpečnostních postrojů. Je také zakázáno se pohybovat pod zavěšenými břemeny.

Kontrolu provádí mistr, popřípadě stavbyvedoucí. Teplota se měří 3x denně a rychlost větru při zvýšené povětrnosti. Výsledky klimatických kontrol se zapíše každý den do stavebního deníku.

6.2.2 KONTROLA ZAVĚŠENÍ DÍLCE

Při zavěšování se zkontroluje označení dílce a jeho stav. Dále kontrola vázacích prostředků, jejich celistvost a stav. Dílce je nutné před zdvihnutím očistit od nečistot, případně odstranit odlupující se rez ze stykovací výztuže proto, aby se nenarušila statika či vlastnosti dílce. Dílce, které jsou přimrzuté se nesmí zvedat, mohlo by dojít k poškození dílců, případně k přetížení jeřábu. Dílec se nejprve nadzvedne 200 – 300 mm a nechá se ustálit aby se dílec vyrovnal. Po ustálení se prověří správnost zavěšení a funkčnost vázacích prostředků. Úhel, který svírá lano závěsu se svislicí, musí odpovídat úhlu, který je uvedený ve výrobní či prováděcí dokumentaci. Manipulace s dílci musí být plynulá, aby nedocházelo k trhavým pohybům, houpání, či otáčení dílce. Při dopravení k místu zabudování do konstrukce, se nechá opět ustálit ve výšce 200 – 300 mm a až poté se osadí.

Vizuální kontroly zavěšení provádí vazač za přítomnosti mistra, a to u každého dílce.

6.2.3 KONTROLA OSAZENÍ DÍLCE

Před osazením musí být dosedací plochy čisté a neporušené. Podle typu dílce musí být správně osazen neoprenový pás jako podklad nebo kvalitně provedené maltové lože o určité

tloušťce. Výztuž, na kterou se budou osazovat další dílce, musí být čistá a nesmí být porušená ani nijak zohýbaná. Po osazení musí každý dílec správně dosednout a být výškově i směrově srovnán. Případné odchylky musí být v mezích udaných normou a vyhláškami. Tolerance jsou následující:

Svislé prvky – sloupy:

Výška hrany opěrné plochy	± 10 mm
Svislost	± 15 mm
Osa úložné plochy ve vodorovné rovině	± 10 mm

Vodorovné prvky:

Výška protilehlých hran dílců ve spáře	± 5 mm
Svislost	± 5 mm
Osa dílců ve vodorovné rovině	± 5 mm

Kontroly osazování provádí zodpovědní pracovníci, a to montážníci za přítomnosti mistra. Kontrola se provede u každého dílce vizuálně a měřením. Odchylky se měří pomocí měřičských pomůcek a totální stanicí. Po vyhotovení ucelené části, tj. každého podlaží, se vyzve stavbyvedoucí společně s technickým dozorem investora a společně provedou překontrolování osazení dílců vizuálně a měřením. O této kontrole ucelené části se provede zápis do stavebního deníku.

6.2.4 KONTROLA SVARŮ

Veškeré svary provede osoba odborně způsobilá k této činnosti. Svary se musí provádět na očištěné oceli a musí se dbát na kvalitu svarů, kdy se kontroluje hlavně teplota vzduchu při provádění, aby nedošlo ke snížení kvality svarů. Zkontrolují se rozměry svarů, jejich celistvost a spojitost. Svary musí odpovídat předepsané dokumentaci.

Kontroly svarů provádí zodpovědný pracovníci, a to svářeči za přítomnosti mistra. Kontrola se provede u každého dílce vizuálně, popřípadě měřením. Tyto kontroly se musí provést před zalitím betonovou zálivkou. Po vyhotovení ucelené části, tj. všech svarů v jednom podlaží před jejich zalitím betonem, se vyzve stavbyvedoucí společně s technickým dozorem investora a společně provedou namátkové přeměření rozměrů svarů a vizuální kontrolu. O této kontrole ucelené části se provede zápis do stavebního deníku.

6.2.5 KONTROLA STYKŮ

Provádí se kontrola betonáže sloupů v kališích patek, betonáž spár mezi stropními panely a zmonolitnění styků čel průvlaků, kde se také zalijí dutiny v průvlacích, kudy jsou protaženy ocelové trny sloupů. Namíchaná betonová zálivka musí odpovídat předepsané pevnosti, konzistenci a kvalitě. Před použitím betonové směsi do konstrukce se provedou zkoušky rozlitím betonu. V patkách musí být zálivka kvalitně zhutněna pomocí ponorného vibrátoru a dostatečně vytvrzena před další montáží. U betonáže spár stropních panelů se musí dbát na to, aby byla zálivka důkladně rozlita po celé ploše spáry. Ve spáře je umístěna při betonáži výztuž, která se musí před zatvrdnutím betonu polohově nastavit pomocí háků.

Tyto kontroly provádí zodpovědní pracovníci, a to montážníci za přítomnosti mistra. Kontrola se provádí u každého styku vizuálně. Po vyhotovení ucelené části, tj. vždy každého celého podlaží, se vyzve hlavní stavbyvedoucí společně s technickým dozorem investora a provedou vizuální kontrolu. Po kontrole celé ucelené části se provede zápis do stavebního deníku.

6.2.6 KONTROLA POSTUPU MONTÁŽE SKELETU

Během průběhu montáže je třeba kontrolovat celý postup a sled montážních prací. Práce musí na sebe navazovat podle technologického předpisu, každý prvek musí být na svém konkrétním místě a správně osazen. Veškeré styky kvalitně provedeny. Jen tak se zajistí tuhost systému a dodržení časového plánu technologické etapy. Při nedodržení správného sledu montáže může dojít k nestabilitě konstrukce.

Tato kontrola se provádí průběžně při celém procesu výstavby této etapy. Kontroly vizuální i měřením provádí pověřené osoby, a to montážníci, vazači i svářeči za přítomnosti mistra a průběžně i stavbyvedoucího. Vždy po ucelené části, tj. vyhotovení jednoho podlaží, provede kontrolu hlavní stavbyvedoucí společně s technickým dozorem investora, případně za přítomnosti statika a provede se zápis do stavebního deníku.

6.3 VÝSTUPNÍ KONTROLY

6.3.1 KONTROLA GEOMETRIE

Při geometrické kontrole přesnosti se zkontroluje celá hotová konstrukce po ucelených částech konstrukce, tj. vždy po jednom podlaží. Musí se provést kontrola svislosti, vodorovnosti a celkové rovinnosti. Kontrola se provádí vizuálně, zda nejsou nějaké prvky či styky na pohled poškozeny nebo špatně provedeny, a hlavně měřením za přítomnosti geodeta, hlavního stavbyvedoucího a technického dozoru investora. Totální stanicí, případně dalšími měřičskými pomůckami se změří veškeré odchylky konstrukce, které musí být v toleranci dané normou a vyhláškami. Mezní odchylky celého skeletového systému jako celku jsou následující:

Délka	± 40 mm
Šířka	± 30 mm
Výška	± 40 mm

O provedené kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

6.3.2 KONTROLA DOKONČENÍ

Po provedení všech montážních prací se provede kontrola skeletu jako celku, zda je vyhotovena přesně podle projektové dokumentace. Veškeré prvky musí být na svém místě, správně osazené a všechny styky dílců musí správně spolupůsobit, aby byla zajištěna prostorová tuhost ve všech směrech. Skelet musí být na pohled proveden tak, aby také splňoval estetické požadavky.

Vizuální kontrolu provede hlavní stavbyvedoucí za přítomnosti technického dozoru investora. Případně měřicí kontroly provede statik. Provede se zápis do stavebního deníku.

Při odevzdání staveniště se přiloží veškerá dokumentace, která byla potřebná pro provedení technologické etapy montáže skeletu. To jsou veškeré dodací listy materiálů, výsledky o zkouškách betonů, výkresy se zakreslenými odchylkami od projektu a veškeré zápisy ve stavebním deníku o provedených kontrolách.

KZP - MONTÁŽ SKELETU												
Kontrolní bod	Název kontroly	Popis	Zdroj	Způsob kontroly	četnost kontroly	Provedení	Měřicí parametr	Výsledek kontroly	JMÉNO: DÁTUM: PODPIS:	Kontroly provedl	Kontroly prověřil	Kontroly převzal
1	Kontrola projektové a výrobní dokumentace	Kontrola zpracování PD a VD, jejich úplnost a správnost	vyhl. č. 62/2013 vyhl. č. 268/2009 ČSN 01 3481	vizuální	jednorázově	TDI, HSV	-	zápis do SD	JMÉNO: DÁTUM: PODPIS:			
2	Kontrola a převzetí pracoviště	Kontrola předchozí etapy základových konstrukcí, staveništní přípojky	RPD vyhl. č. 268/2009 ČSN 73 0415 ČSN 73 0210-1 ČSN 75 5911	vizuální a měřením	po ucelených usecích	TDI, HSV, G	viz text k bodu	zápis do SD	JMÉNO: DÁTUM: PODPIS:			
3	Kontrola strojní sestavy	Kontrola technických stavů strojů a nářadí	technické průkazy strojů, RPD	vizuální	průběžně, každý stroj	M, S	-	zápis do StrD	JMÉNO: DÁTUM: PODPIS:			
4	Kontrola pracovníků	BOZP, kontrola způsobilosti pracovníků, odbornost	profesní průkazy	vizuální	jednorázově	M	-	zápis do SD	JMÉNO: DÁTUM: PODPIS:			
5	Kontrola hlavního materiálu	Kontrola prefabrikovaných dílců, rozměry, dodací listy, značení, jakost	RPD, TL ČSN EN 13369 ČSN 73 0212-5	vizuální, měřením	každá dodávka	PO, M, HSV	viz text k bodu	zápis do SD	JMÉNO: DÁTUM: PODPIS:			
6	Kontrola doplňkového materiálu	Kontrola výztuže, pytlované směsi a dalšího materiálu, jejich úplnost a správnost	RPD, DL ČSN EN 10080 ČSN 13 670	vizuální, měřením	každá dodávka	M	-	zápis do SD	JMÉNO: DÁTUM: PODPIS:			
7	Kontrola skladování materiálu	Kontrola bezpečnosti a správnosti uložení materiálů	RPD, TL ČSN 73 2480	vizuální a měřením	průběžně	V, M	-	-	JMÉNO: DÁTUM: PODPIS:			
VSTUPNÍ												

KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJIŠTĚNÍ – KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN MONTÁŽE SKELETU

8	Kontrola pracovních podmínek	Klimatické podmínky, zabezpečení proti pádu	591/2006 Sb. 362/2005 Sb.	vizuální a měření	průběžně	HSV, M	-	zápis do SD	JMÉNO:	
									DÁTUM:	
									PODPIS:	
9	Kontrola zavešení dílce	Kontrola vázacích prostředků, čistota dílců, zavešení	TL ČSN 73 1201 ČSN 73 2480	vizuální	každý dílec	V, M	-	-	JMÉNO:	
									DÁTUM:	
									PODPIS:	
10	Kontrola osazení dílce	Kontrola polohy a způsob osazení jednotlivých dílců	ČSN 73 0210-1 ČSN 73 2480 ČSN EN 13670	vizuální a měření	každý dílec	T, M	viz text k bodu	-	JMÉNO:	
									DÁTUM:	
									PODPIS:	
11	Kontrola svarů	Kontrola provedení svarů, celistvost, spojitost	ČSN 73 1201 ČSN 73 2480	vizuální a měření	každý svar	Ř, M	-	-	JMÉNO:	
									DÁTUM:	
									PODPIS:	
12	Kontrola styků	Zmonolitnění styků, zálivkový beton	RPD ČSN 73 2480	vizuální	každý styk	T, M	-	-	JMÉNO:	
									DÁTUM:	
									PODPIS:	
13	Kontrola postupu montáže skeletu	Kontrola provádění podle RPD, osazení správných dílců, stabilita	Montážní předpis	vizuální	průběžně	PO, M, HSV	-	-	JMÉNO:	
									DÁTUM:	
									PODPIS:	
14	Kontrola geometrie	Rovinnost, vodorovnost, svislost	ČSN 73 0212 - 1 ČSN EN 13670 ČSN 73 0205	vizuální a měření	ucelené části konstrukce	HSV, TDI, G	viz text k bodu	zápis do SD	JMÉNO:	
									DÁTUM:	
									PODPIS:	
15	Kontrola dokončení	Dokončení konstrukce dle PD a SOD, odevzdání staveniště	RPD, SOD, ČSN 73 2480 vyhl. č. 62/2013	vizuální	jednorázově	HSV, TDI, PO	-	zápis do SD	JMÉNO:	
									DÁTUM:	
									PODPIS:	
MEZIOPERAČNÍ										
VÝSTUPNÍ										

Seznam zkratk

RPD	realizační projektová dokumentace
VD	výrobní dokumentace
SOD	smlouva o dílo
HSV	hlavní stavbyvedoucí
TDI	technický dozor investora
G	geodet
TL	technický list
M	mistr
SD	stavební deník
StrD	strojný deník
DL	dodací list
S	strojník
V	vazač
PO	pověřená osoba
T	montážník
Ř	svářeč

Použité zdroje:

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
591/2006 Sb.	Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
ČSN 01 3481	Výkresy stavebních konstrukcí. Výkresy betonových konstrukcí
ČSN 13 670	Provádění betonových konstrukcí
ČSN 73 0205	Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti
ČSN 73 0210-1	Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení
ČSN 73 0212 - 1	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 1: Přesnost osazení
ČSN 73 0212 - 5	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 5: Kontrola přesnosti stavebních dílců
ČSN 73 0415	Geodetické body
ČSN 73 1201	Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
ČSN 73 2480	Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí
ČSN 75 5911	Tlakové zkoušky vodovodního a závlahového potrubí
ČSN EN 10080	Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně
ČSN EN 13369	Společná ustanovení pro betonové prefabrikáty
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí
vyhl. č. 268/2009	o technických požadavcích na stavby
vyhl. č. 62/2013	o dokumentaci staveb

7 BEZPEČNOST PRÁCE PRO MONTÁŽ SKELETU

Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi je zpracován podle nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 519/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Obsah plánu a jeho požadavky jsou zpracovány podle přílohy č. 6, části C., bod 2. postupy na staveništi řešící a specifikující jednotlivá opatření vyplývající z platných právních předpisů s ohledem na místní podmínky ve vazbě na předpokládaný časový průběh prací při realizaci dané stavby. Z této části jsou vypsány pouze ty body, které se týkají technologické etapy montáže skeletu a věcí s ním souvisejících.

a) zajištění oplocení, ohrazení stavby, vstupů a vjezdů na staveniště, prostor pro skladování a manipulaci s materiálem,

Zařízení staveniště bude po svém obvodu oploceno mobilním staveništním oplocením vysokým 2 m. Jednotlivé panely musí být pečlivě osazeny do podstavců a mezi sebou pevně spojeny bezpečnostními spojkami. Vjezd bude řešen vynecháním jednoho podstavce, kde se na plotové panely namontují kolečka. Brána bude vždy v době mimo práce uzamčena visacím zámkem. V místě vjezdu musí být na oplocení zřetelně umístěna cedule Nepovolaným osobám vstup zakázán.

Vjezd na staveniště se nachází zhruba v polovině jižní strany parcely a je řešen přímo z přiléhající ulice Žernosecké. Jedná se o silnici II. třídy s číslem 261 vedoucí do centra města Litoměřice a opačným směrem do Ústí nad Labem. Tato komunikace navazuje přímo na komunikaci vnitrostaveništní.

Pro hlavní materiál je vymezena skládka prefabrikátů na zpevněné ploše, v severní části prostoru zařízení staveniště. Další materiál bude skladován ve dvou uzamykatelných stavebních skladových buňkách, které jsou umístěny v jihozápadním rohu zařízení staveniště. S materiálem bude manipulováno pomocí věžového jeřábu, nůžkových plošin, stavebními kolečky a ručně.

b) zajištění osvětlení stavenišť a pracovišť,

Osvětlení staveniště nebude zřízeno, a to z důvodu prací prováděných pouze přes den. K částečnému osvětlení však může sloužit osvětlení osazené na věžovém jeřábu.

e) zajištění komunikace na staveništi, včetně podjíždění elektrického vedení a dalších médií (plyn, pára, voda aj.), prozatímní rozvody elektřiny po staveništi, čerpání vody, noční osvětlení,

Vnitrostaveništní komunikace budou tvořit zpevněné plochy po celém zařízení staveniště. Tato plocha bude ze souvrství budoucí asfaltové plochy parkovišť, tj. ze ztuhlé vrstvy šterkodrtě a mechanicky zpevněného kameniva. Na těchto plochách se nesmí zbytečně nechávat jakékoliv překážky, odpad, materiál, aby nevznikalo riziko zakopnutí, či šlápnutí pracovníků na ostré předměty. Také by mohly do těchto překážek nabourat pracovní stroje, a tím by mohlo dojít ke ztrátě jejich stability.

Žádná vedení, která by bylo nutné podjíždět, se na staveništi nevyskytují. Mezi příjezdovou komunikací a vnitrostaveništní komunikací vedou v zemi rozvody elektrické energie, vody, plynu a kanalizace. V tomto místě bude uložen ocelový plech tloušťky 30 mm pro bezpečný přejezd, aby se rozvody nepoškodily. Staveništní rozvody elektrické energie a vody jsou vedené v zasypané a zhutněné rýze. Rozvod staveništní elektrické energie je napojen na rozvaděč elektrické energie, který se nachází v jihovýchodním rohu parcely. V místě jeřábu je rovněž zřízen staveništní rozvaděč. Staveništní vodovod je napojen na vodoměrnou šachtu, která se nachází ve východní části parcely.

Čerpání vody se na staveništi neočekává, z důvodu absence jakýchkoliv výkopů a jam, kde by se mohla voda držet. Noční osvětlení se rovněž neuvažuje, protože práce budou probíhat pouze za dne, nikoliv v noci.

g) opatření vztahující se k umístění a řešení zařízení staveniště, včetně situačního výkresu širších vztahů staveniště, řešení svislé a vodorovné dopravy osob a materiálu,

V místě přiléhající komunikace budou v obou směrech jízdy umístěny dopravní značky upravující maximální rychlost na 30 km/h s informativní značkou Výjezd a vjezd vozidel stavby a dále značky Zákaz zastavení. U vjezdu na staveniště bude značka Zákaz vjezdu všech vozidel s dodatkovou tabulkou Mimo vozidel stavby a u výjezdu značka Stůj, dej přednost v jízdě. Umístění těchto značek je znázorněno v příloze P.5: Situace širších vztahů.

Svislá doprava bude řešena věžovým jeřábem umístěným zhruba uprostřed plochy zařízení staveniště a ovládaným odborně způsobilou osobou, jeřábníkem. Jeřáb bude překládat dovezený materiál z návěsu na skládku prefabrikátů a rovněž ukládat jednotlivé dílce do konstrukce. Dále bude manipulovat s košem na beton a dalším materiálem. Pro svislou dopravu osob a drobného materiálu poslouží dvě pracovní nůžkové plošiny. Pro vodorovnou dopravu nejsou navrženy žádné stroje a poslouží k ní pouze stavební kolečka a vlastní pracovníci.

l) postupy pro montážní práce

Doprava stavebních dílů je řešena věžovým jeřábem. Ovládání jeřábu zajistí odborná a zdravotně způsobilá osoba, tj. jeřábník. Ten musí dodržovat diagram nosnosti v závislosti na vyložení a za žádných okolností nesmí jeřáb přetěžovat. S materiálem musí manipulovat plynule a vyvarovat se prudkých změn pohybu, aby nedošlo k rozhoupaní břemene. Před zdvihnutím dílce musí být lano ve svislé poloze a těžiště břemene musí být v ose lana. Upevňování dílců provádí odborně způsobilá osoba, tj. vazač. Zavěšování a vázání břemen musí provádět z bezpečných míst. Musí být použity vázací prostředky s odpovídající nosností a podle druhu dílce. Průběžně se kontroluje jejich stav a nevyhovující prostředky se vyřadí. Po uvázání se břemeno pomalu zdvihne o 200 – 300 mm a počká se, až se ustálí. Po tomto ustálení se překontroluje zavěšení, zda je břemeno správně uvázané a je skutečně v ose lana jeřábu. Jeřábník je se všemi pracovníky domluven na signálech, aby nedošlo při manipulaci k jakémukoliv nedorozumění, kdyby hrozilo riziko úrazu. Pracovníci musí nosit reflexní vesty, aby o nich měl jeřábník přehled.

Žádné osoby se nesmí zdržovat v prostoru možného pádu zavěšeného břemene, to znamená v takovém prostoru, kam by břemeno mohlo dopadnout v závislosti na rychlosti manipulace a při vysmeknutí břemene z úvazku. Manipulaci s nimi se provádí v dostatečném odstupu, kdy je možno použít vodící lana. Pracovníci se musí na staveništi pohybovat vůči přepravovanému břemenu tak, aby nedošlo k jejich zasažení, přiražení či přitlačení k pevné konstrukci, pokud by se břemeno zhouplo. Při usazování břemen se musí pracovníci vyvarovat možnému přiražení či přiskřípnutí končetin a prstů mezi usazovaný dílec a konstrukci. V žádném případě tedy nesmí pod takto usazovaný předmět strkat ruce, nohy či hlavu. Nemělo by dojít ani ke skřípnutí oděvu pracovníků či zachycení oděvu o břemeno, které je stále zavěšené na laně, aby nemohlo dojít ke strhnutí pracovníka. Při vázání, ale i odvazování vázacích prostředků musí pracovníci postupovat vhodnými postupy, aby nedošlo ke skřípnutí ruky a prstů mezi vázací prostředky a břemeno.

Drobný materiál bude skladován v uzamykatelných skladech a takovým způsobem, aby vše bylo bezpečně přístupné a nehrozilo jeho sesypání na pracovníky. Prefabrikované dílce budou skladovány na skládce prefabrikátů podle přílohy P.3: Skládka prefabrikátů. V průběhu naskladňování dílců je s nimi manipulováno stejně, jak je popsáno v prvním odstavci této kapitoly. Osoby pohybující se u přepravovaných břemen musí být v dostatečné vzdálenosti od jejich možných pádů a pro jejich manipulaci ze země využívají pomocných vodících lan. Při jednotlivém ukládání dílců na skládce nesmí nikdo pod tyto dílce strkat ruce, rovněž pracovník musí stát na takovém místě, aby nedošlo při případném převrácení celé figury k jeho zavalení. Uvazování dílců provádí pouze kvalifikovaná osoba. Prvky na skládce jsou rozloženy, proloženy a vrstveny podle zmíněné přílohy, aby bylo zajištěno bezpečné skladování. Musí být dodrženy minimální průchozí šířky uliček 600 mm mezi figurami a prvky vrstveny na sebe do výšky maximálně 1,8 m.

Z důvodu rizika pádu z výšky budou práce po obvodu montované budovy prováděny z mobilních nůžkových plošin, kde budou pracovníci v kleci s ochranným zábradlím a oblečení v bezpečnostních úvazcích. Práce ve vnitřním prostoru skeletu budou prováděny přímo z osazených panelů, případně z pojízdného lešení. V místě šachty pro budoucí výtah bude otvor zakryt pomocí dřevěných fošen. Na schodišti bude namontováno dočasné bezpečnostní zábradlí pomocí ze stran do schodiště navrtaných botek, do kterých se osadí sloupky s prkny. Výška zábradlí bude 1,1 m.

Pojízdné lešení musí být smontováno podle návodu a také tak s ním zacházeno. Veškeré spoje musí být pevně dotaženy a musí být použito všech prvků zavětrování a podobně. Manipulaci s pojízdným lešením lze provádět pouze ze země. Pokud je na lešení pracovník, nesmí se s lešením manipulovat. V místě montáže se zabrzdí kolečka a až poté je možné na lešení vstoupit. Na takto zajištěné lešení se musí lézt z vnitřního prostoru lešení, nikoliv ze strany, to by mohlo dojít k jeho převrácení nebo případně ze strany při použití přiloženého pomocného žebříku, který bude mít sklon maximálně 2,5 : 1. Při pohybu na lešení se pracovník nesmí nadměrně nahýbat přes zábradlí ani na něj lézt. Rovněž nesmí lešení rozhoupávat, aby nedošlo k jeho převrácení.

Při manipulaci s mobilní pracovní plošinou se musí postupovat tak, aby nedošlo k převrácení plošiny kvůli ztrátě stability. Popojíždět s plošinou se může jen tehdy, pokud je koš zasunutý. Pokud se s plošinou popojíždí, nesmí se mezi ní a pevnou konstrukcí nacházet osoby, aby nedošlo k jejich přiražení. Rovněž se osoby nesmí pohybovat před ani za plošinou, aby nedošlo k přejetí. Pro nastupování či vystupování pracovníků musí být klec vhodně umístěna a musí být užito pouze vstupních uzavíratelných otvorů. Je zakázáno z plošiny seskakovat na zem. Mohlo by dojít ke zlomení končetin a k dalším úrazům. Při zdvihání pracovního koše je nutné, aby plošina byla ve stabilní poloze na pevném podkladu. Je zakázáno přetěžovat koš. Pracovníci nesmí lézt na bezpečnostní zábradlí klece a nadměrně se přes něj nahýbat. V koši mají pracovníci na sobě bezpečnostní postroje, které jsou připnuté ke kleci, a délka záchytných lan je navržena pro práci v minimální výšce, ve které budou pracovníci z plošin pracovat. V prostoru pod zdviženou klecí se nesmí nikdo zdržovat z důvodu možného pádu předmětu z klece. V koši by však mělo být zamezeno pádu předmětů díky zarážkám a zábradlí.

Všichni pracovníci jsou obeznámeni s umístěním hlavního jističe pro případ nutnosti rychlého vypnutí přívodu elektrické energie. Veškeré elektrické nářadí bude zapnuto jen při práci, a takto zapnuté nářadí nesmí být ponecháváno bez dozoru.

j) postupy pro betonářské práce

Betonová zálivka je dopravována pomocí koše na beton. Manipulace s tímto košem je obdobná jako s břemeny. Při vylévání betonové zálivky z tohoto koše, který je vybaven skluzavkou, pracovník postupuje takovým způsobem, aby vždy stál vedle zavěšeného koše a neměl jakoukoliv část těla pod tímto košem. S jeřábníkem musí být v neustálém kontaktu a při pohybu koše pracovník postupuje tak, že koš se hýbe vždy směrem od něj. Jelikož se budou betonovat spáry mezi stropními panely a různé detailní styky prvků skeletu, nepředpokládá se ukládání betonu z výšky větší než 1,5 m.

Pro zhutňování betonových směsí se použije ponorný vibrátor. Při práci s vibrátorem se musí dodržovat podmínky stanovené v návodu a musí se dodržovat klidové bezpečnostní přestávky. Ohebné hřídele musí mít ochranné rukojeti proti vibracím. Elektrický hnací motor vibrátoru se smí připojit k elektrické síti až po připojení ohebné hnací hřídele k motoru. Vibrační hlavice se smí ponořovat a vytahovat jen za chodu vibrátoru a při čekání na betonovou směs se musí vibrátor vypínat.

pro svářečské práce

Provádění svářečských prací smí být pouze kvalifikovanými osobami, které jsou vybaveny svářečským oděvem, rukavicemi a kuklou. Nesmí dojít k popálení nechráněných částí těla svářeče, například dotyku rukou čerstvého svaru bez rukavic, ale ani jiných osob nacházejících se v blízkosti svařování. To se zajistí prováděním prací podle vhodných postupů a použitím ochranným prostředků. Pro svářečské práce bude použit svářecí agregát s trubičkovým drátem, který při odhořívání vytváří ochrannou atmosféru. Z tohoto důvodu nejsou potřebné tlakové lahve s plynem, které by zvyšovaly rizika při svářečských pracích.

8 MOŽNOSTI ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI PROTI PÁDU Z VÝŠKY PŘI ZDĚNÍ

Po provedení etapy montáže skeletu, na kterou navazuje etapa zdicích prací, vzniknou po celém obvodu objektu volné okraje s rizikem pádů pracovníků z výšky. V prostoru objektu se také nachází volný otvor šachty pro budoucí výtah. Zajištění těchto okrajů lze provést více způsoby, a to bez použití nákladného lešení z vnější strany objektu.

8.1 ZAJIŠTĚNÍ VOLNÝCH OKRAJŮ POMOCÍ PREFABRIKOVANÝCH ŽELEZOBETONOVÝCH PARAPETNÍCH DÍLCŮ

Jednou z možností zabezpečení volných okrajů je již v přípravné fázi stavby uvažovat s prefabrikovanými dílci, tvořící parapety, na které se poté dozdí zbytek zdiva. Při samotné montáži skeletu tudíž vzniknou již zabezpečené okraje proti pádu v každém patře a další práce mohou navázat bez dalších potřeb montáže zabezpečujících prvků či konstrukcí.

8.1.1 DIMENZOVÁNÍ PREFABRIKOVANÝCH PARAPETNÍCH DÍLCŮ

Jednotlivé dílce v podlažích budou po obvodu umístěny vždy mezi sloupy. V místě střechy již sloupy nezasahují a parapety mohou být po celém obvodu. Dílce vycházejí o výšce 1 m a šířce 0,3 m. Délku dílců je třeba dimenzovat podle únosnosti jeřábu. Jelikož se mezi sloupy nacházejí vzdálenosti i přes 7 m, je třeba parapety rozdělit na více částí z důvodu příliš vysoké tonáže, vycházející až 5,4 tun při vyložení jeřábu 26 m. Při rozdělení na menší kusy však bude snazší manipulace jak při ukládání do konstrukce, tak při přepravě.

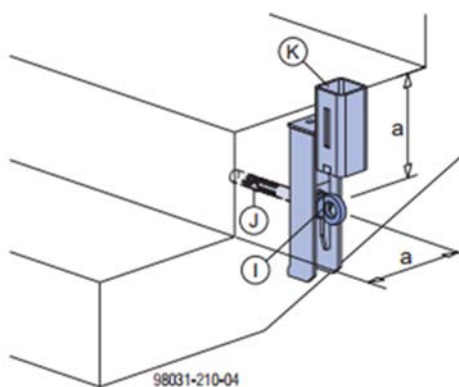
V příčném směru objektu jsou čtyři trakty o šířkách 5,4 m. Při rozdělení traktů na polovinu vychází po jedné straně objektu celkem 8 parapetů o rozměrech 2,7 x 0,3 x 1,0 m s hmotností 2,03 t. V podélném směru jsou trakty dva, jeden o šířce 7,2 m a druhý 6,9 m. V širším traktu vychází dva parapety o rozměrech 3,6 x 0,3 x 1,0 m s hmotností 2,7 t a v užším traktu dva parapety o rozměrech 3,45 x 0,3 x 1,0 m a hmotnosti 2,59 t. Na jedno podlaží tedy vychází celkově 16 dílců v podélném směru a 8 dílců v příčném směru. Montáž těchto dílců by byla provedena ve 2., 3., a 4. NP. V místě atiky již lze montovat dílce po celém obvodu z důvodu absence sloupů. V příčném směru je šířka objektu 15 m, ve které po rozdělení na 4 díly vycházejí dílce o rozměrech 3,75 x 0,3 x 1,0 m s tonáží 2,81 t. V podélném směru je vzdálenost 22,5 m, kdy při rozdělení na 6 dílů vychází totožné rozměry dílců jako v příčném směru. V místě střechy tedy bude celkem 20 dílců o stejných rozměrech a hmotnostech.

Výhodou těchto parapetů je zajištění bezpečnosti proti pádu už během montáže skeletu a také zrychlení celého procesu výstavby, kdy již není potřeba montáže dalších zabezpečujících prvků.

8.2 ZAJIŠTĚNÍ VOLNÝCH OKRAJŮ POMOCÍ ZÁBRADLÍ

Volné okraje lze snadno zajistit pomocí zábradlí ukotveného do obvodových průvlaků a ztužidel. Jelikož zdivo bude přímo lícovat s okraji ztužidel a průvlaků, je nutné zábradlí kotvit ze stran těchto prvků, kdy zábradlí nebude překážet. Vhodným systémem pro toto zabezpečení se nabízí například systém Doka s použitím botky pro schodiště. Označení pro schodiště vyplývá právě z možnosti tuto botku kotvit ze strany prvku.

Postup pro montáž tohoto systému je, že se nejdříve předmontuje expreskotva do požadovaného místa v konstrukci, poté se osadí botka a v poslední řadě sloupky a dřevěná prkna tvořící zábradlí. Výhodou tedy je možnost předmontáže celého systému do prefabrikovaných dílců ještě před samotnou montáží dílců do konstrukce. Pracovníci přesně podle plánu namontují do požadovaných míst expreskotvy, nasunou se botky a dotáhnou. Do botek se nasunou sloupky zábradlí tak, aby zapadla pojistka a následně se osadí prkna. Tato montáž se provede z bezpečného místa na zemi, v místě skladování prefabrikátů. Jelikož jsou mezi jednotlivými prefabrikovanými dílci v konstrukci sloupy, není třeba v tomto místě uvažovat se zábradlím. Přesah prken od krajních sloupků zábradlí bude dosahovat k lícům sloupků, proto je možnost osadit celý systém zábradlí na každý prvek zvlášť. Prefabrikované prvky s takto namontovaným zábradlím se osadí do konstrukce a stejným způsobem se pokračuje pro každé patro. Díky této předmontáži jsou již pracovníci chráněni proti pádu z výšky po obvodu konstrukce a etapa zdicích prací může volně navázat po dokončení montáže skeletu bez nutnosti dalšího zabezpečení.



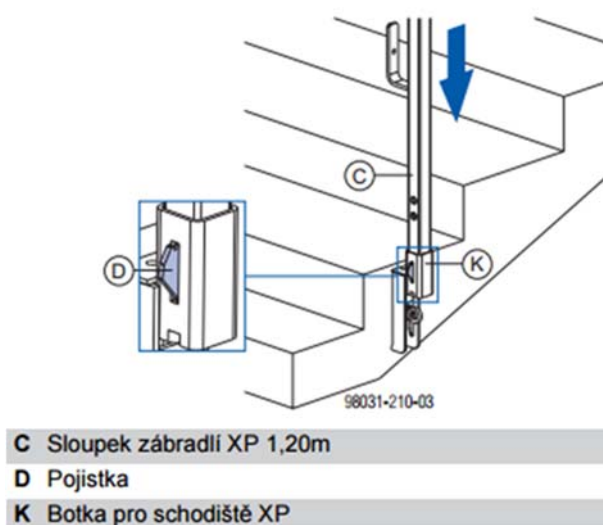
a ... Vzdálenost od kraje min. 15 cm (u expreskotvy Doka 16x125mm)

I Expreskotva Doka 16x125mm

J Pero Doka 16mm

K Botka pro schodiště XP

Obr. 25 Botka pro schodiště s expreskotvou Doka



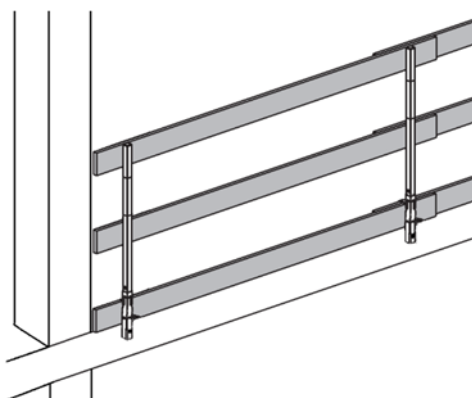
Obr. 26 Botka pro schodiště se sloupkem zábradlí Doka

8.2.1 DIMENZOVNÍ ZÁBRADLÍ

Podle tabulky výrobce, při zatížení dynamickým tlakem na zábradlí $q=1,1 \text{ kN/m}^2$, je nutno dodržet maximální osovou vzdálenost sloupků 1,8 m při použití prken šířky 15 cm. Expreskotvy je nutné osazovat minimálně 15 cm od okrajů prvků.

Po delších stranách objektu jsou osazena ztužidla Z1 délky 5,4 m, vždy po 4 kusech. Pro každé ztužidlo vychází osazení čtyř kotev po osové vzdálenosti 1,7 m, při zachování minimálního odsazení 15 cm. Po kratších stranách je vždy dvojice jinak dlouhých průvlaků. Kratší průvlaky T2a a T2b měří 7,35 m a vychází zde pět kotev s osovou vzdáleností 1,65 m. Na delších, 7,65 m dlouhých průvlacích T2a a T2b, vychází osová vzdálenost 1,725 m pro pět kotev. V prostoru objektu je také nutné zabezpečit otvor šachty pro budoucí výtah. Z jedné strany se osadí kotvy na vnitřní průvlak T3 o délce 3 m, tři kotvy s osovou vzdáleností 1,2 m. Na protilehlý delší vnitřní průvlak T6 se zrcadlově od průvlaku T3 osadí rovněž 3 kotvy. Okraje kratších stran šachty se zajistí osazením prken kolmo ke sloupkům namontovaných na průvlacích T3 a T6. Na jedno patro tedy vyjde celkem 58 kotev, a tak pro všechna 3 podlaží a střechnu 226 kotev.

Pro zábradlí se použijí dřevěná prkna o rozměrech 2,4 x 15 cm s délkou 2 m. Prkna budou celkem ve třech úrovních. V horní úrovni vychází výška horní hrany prkna 1,1 m nad úroveň pochůzných ploch, ve středu je hrana prkna ve výšce 0,5 m a v dolní části slouží prkno jako okopová zádržka. Pro jedno patro vyjde počet minimálně 138 kusů prken.



Obr. 27 Způsob rozmístění prken pro zábradlí

Pokud budou zdicí práce probíhat po jednotlivých podlažích, lze použít vždy počet betek, sloupků a prken pro toto jedno podlaží, kdy se po dokončení zdicích prací zábradlí přemontuje do patra následujícího. Expreskotvy je nutno namontovat předem na všechna podlaží. V případě předmětné stavby vychází na každé nadzemní podlaží stejný počet prvků pro zábradlí. V místě střechy se již nenachází výtahová šachta. Schématické rozmístění expreskotev je zakresleno v příloze P.9: Rozmístění expreskotev v konstrukci.

8.3 ZAJIŠTĚNÍ PROTI PÁDU POMOCÍ PŘENOSNÉHO KOTVÍCÍHO BODU

Bez nutnosti mechanického zásahu do konstrukce, či stavění jiných pomocných konstrukcí, lze využít volně postavitelných vyvažujících kotvících bodů. Celý prvek je tvořen ocelovou základnou se sloupkem, počtem šestnácti kusů 20 kg závaží, a otočným okem pro uchycení lana. Celková hmotnost vyvažovacího bodu činí tedy 320 kg. Kotva obsahuje systém pro pohlcování nárazů, kdy při pádu pracovníka, sloupek řízeným způsobem pohlcuje energii vytvářenou během pádu. Na jednom kotvícím bodu může být chycen pouze jeden pracovník.



Obr. 29 Přenosný kotvící bod



Obr. 28 Použití přenosného kotvícího bodu

Protizávaží je tvořeno z gumových desek poskládaných na sebe a spojených s ocelovou základnou. Manipulovat s tímto bodem tedy lze buď rozložením na jednotlivé části a snadným přenesením na požadované místo, kde se opět složí, nebo jednoduchým převozem pomocí

ručního hydraulického zvedacího háku. Při využití háku zůstane celý kotvící systém v celku a ušetří se tím čas s jeho skládáním, a především práce s přemísťováním.

8.3.1 ROZMÍSTĚNÍ BODŮ

Kotvící bod lze použít jeden, kdy vznikne hloubka volného pádu nebo variantně použít tyto body dva, mezi které se natáhne ocelové lano a možnost pádu se tímto vyloučí.

POUŽITÍ JEDNOHO KOTVÍCÍHO BODU

Při použití jednoho kotvícího bodu vznikne kolem tohoto bodu poloměr otáčení lana a tím pádem také bude vznikat v určitých místech volná hloubka pádu.

Maximální hloubka volného pádu nesmí překročit 1,5 m. Od této hloubky se odvíjí rozmístění bodů. Jednotlivé kotvící body lze rozmístit takovým způsobem, kdy se zvolí větší délka lana a body se umístí více do středu objektu. Díky tomuto umístění se i při větší délce lana získá malá hloubka pádu a také pracovník získá větší rozsah plochy pro práci. Nevýhodou je však velký poloměr lana, díky kterému vznikne příliš široké pracovní pásmo, a produktivita práce se tímto velmi zpomalí. Lepším řešením je zvolit kratší lano, kdy se zmenší šířka pracovního pásma. S menším rozsahem práce však vznikne nutnost vícekrát přemísťovat kotvící bod. Při použití hydraulického háku je však toto přemístění velmi rychlé.

Při volbě lana délky 2,7 m vychází v jednotlivých podlažích umístění kotvícího bodu na celkem 19 míst. Body jsou vždy v místech mezi sloupy. V prostoru schodiště je nutné bod umísťovat na mezipodesty a podesty. V místě střechy již schodiště ani výtahová šachta nezasahuje a bod lze umístit uprostřed mezi sloupy, přičemž vznikne celkem 16 míst pro umístění kotvícího bodu. Schématické rozmístění bodů je znázorněno v příloze P.10: Rozmístění přenosných kotvících bodů. Při tomto rozmístění vznikne po obvodu v každém místě šířka pracovního pásma 1 m a hloubka volného pádu 1,4 m, čímž se vejde do limitu 1,5 m. V místě šachty jsou body uvažovány s pracovním pásmem širokým 1,5 m, aby nedošlo při pádu pracovníka k úrazu o protější průvlak v šachtě. Volná hloubka pádu bude 0,9 m.

POUŽITÍ DVOU BODŮ A OCELOVÉHO LANÁ

Pokud se použijí dva kotvící body, mezi které se natáhne ocelové vodící lano, vznikne pak vymezený prostor bez pádu do hloubky.

Ocelové lano je zvoleno o jednotné délce 4 m. Na toto ocelové lano se přichytí pracovník svým lanem, které má připevněné k bezpečnostnímu postroji. Rozmístění vždy dvou bodů s nataženým ocelovým lanem je zakresleno v příloze P.10: Rozmístění přenosných kotvících bodů. Pracovní pásmo je široké 1,2 m, aby měl pracovník dostatečný prostor pro pohyb při uvázání. V rozích vznikne prostor 0,5 m, kam lano již nedosahuje. V těchto místech jsou však sloupy, kde zdění probíhat nebude a lano je rovněž uvázané na zádech pracovníka, tudíž do tohoto prostoru snadno v případě potřeby dosáhne. Po dokončení zdících prací v jednom místě se body vždy přemístí na další místo pomocí hydraulického zvedáku. V místě schodiště je nutné jeden bod umístit na podestu a zároveň druhý na mezipodestu. Ačkoliv jsou body v rozdílných výškách, díky sklonu schodiště jsou blíže u sebe, lano s délkou 4 m v šikmé délce vystačí.

8.4 VYHODNOCENÍ VŠECH SYSTÉMU ZABEZPEČENÍ PROTI PÁDU

Železobetonové prefabrikované parapetní dílce zajistí již při montážních pracích skeletu prostor proti pádu a urychlí výstavbový proces. Parapety zůstanou součástí objektu a není potřeba dalších montáží či demontáží pomocných konstrukcí. Nevýhodou je částečná změna konstrukčního systému oproti projektu a nárůst ceny za montážní práce. Výhodou pak urychlení výstavby a zvýšení bezpečnosti práce bez finančních požadavků.

Při zabezpečení pomocí zábradlí jsou volné okraje ohrazeny rovněž již při montáži skeletu, kdy se osazují dílce s rovnou namontovaným systémem zábradlí. Zábradlí je montováno z bezpečného místa na zemi. Nevýhodou je nutnost pořízení tohoto systému, a tudíž náklady za pořízení bezpečnostních konstrukcí se zvýší. Dále je nutný mechanický zásah do konstrukce a při tomto zásahu je potřeba kotvy namontovat velmi důkladně, aby byla dodržena navržená bezpečnost zábradlí. Tímto se může drobně prodloužit proces výstavby.

Při zabezpečení proti pádu pomocí kotvicích bodů je potřeba počítat s cenou za tuto konstrukci a také s časem na její montáž a přesun. Tyto body konstrukci nijak nenarušují, ani nejsou její součástí. Body je možné snadno přemísťovat pomocí hydraulického háku a postačí pořízení pouze jednoho, případně dvou těchto bodů. Hlavní nevýhodou je možnost vzniku volných pádů pracovníků z výšky, kdy i při dodržení předepsaného rozmístění může vzniknout úraz. Práce s body a jejich umísťování musí být striktně dodržovány podle plánu a pracovník má také omezený pohyb při uvázání na lano.

Závěr: U prefabrikovaných parapetních dílců a bezpečnostního zábradlí mají pracovníci volný pohyb po stavbě bez nutnosti omezujícího se kotvení. Pokud by bylo možné, v době zpracování projektu, prosadit montáž parapetních dílců místo zdění, vycházela by tato varianta z hlediska bezpečnosti práce a časového jako nejvýhodnější. Pokud by nebylo možné měnit konstrukční systém, je nejvýhodnější použít bezpečnostní zábradlí. Jedná se o běžně používaný systém na stavbách a montáž na zpevněné ploše odstraňuje riziko pádu pracovníků při osazování bezpečnostních konstrukcí. Jako nejmíň vhodná se jeví možnost použití kotvicích bodů, kdy sice lze ušetřit náklady na pořízení zabezpečujících systémů, ale při této volbě vzniká nejvyšší riziko úrazu, neboť se dá předpokládat, že přesun kotvicích bodů by pracovníci viděli jako zdržování a neprováděli by jej.

ZÁVĚR

Výstupem mé bakalářské práce je stavebně technologický projekt pro vyhotovení nosného systému administrativního objektu, který je tvořen prefabrikovanou železobetonovou skeletovou konstrukcí.

Projekt obsahuje zpracovanou technickou zprávu, situaci stavby se širšími vztahy dopravních tras, výkaz výměr pro hrubou stavbu, technologický předpis montáže skeletu, řešení organizace výstavby včetně zařízení staveniště, časový plán montáže skeletu, návrh strojní sestavy, kontrolní a zkušební plán montáže skeletu a bezpečnost práce pro montáž skeletu.

Při vyhotovení této práce jsem si rozšířil vědomosti nejen o procesu výstavby montovaného skeletu, ale také znalost dalších výpočetních programů a práci s nimi, a to s programy BuildPower a Contec.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Seznam použité literatury:

ŠKARDA E. A KOLEKTIV: Technologie pozemních staveb II. podklady, pomůcky, příklady, VUT v Brně, Fakulta stavební, Brno 1991

NV 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

NV 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

NV 136/2016 Sb., kterým se mění NV 519/2006 Sb.

ČSN 01 3481 Výkresy stavebních konstrukcí. Výkresy betonových konstrukcí

ČSN 73 0205 Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti

ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení

ČSN 73 0212-1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 1: Přesnost osazení

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

ČSN 73 0415 Geodetické body

ČSN 73 1201 Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb

ČSN 73 2480 Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí

ČSN 75 5911 Tlakové zkoušky vodovodního a závlahového potrubí

ČSN EN 13 670 Provádění betonových konstrukcí

ČSN EN 10080 Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně

ČSN EN 13369 Společná ustanovení pro betonové prefabrikáty

ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby

Vyhláška č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb

Vyhláška č. 341/2014 Sb., o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích

Vyhláška č. 93/2016 Sb., o katalogu odpadů

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů

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

Seznam internetových stránek:

<http://www.schwarzmueller.com/>

<http://www.ytong.cz/>

<https://www.liebherr.com/>

<http://www.ikatastr.cz/>

<https://mapy.cz/>

<http://bms.vars.cz/>

<https://geoportal.rsd.cz/web>

<http://www.ab-cont.cz/>

<https://www.stasan.cz/>

<http://www.gefos-leica.cz/cz/>

<https://www.nako.cz/>

<http://www.leseni-alfix.cz/>

<http://www.telwin.it/en/>

<http://www.filamos.cz/>

<http://www.profi prace.cz/>

<https://www.makita.cz/>

<https://www.monteco.cz/>

<http://www.kranimex.cz/>

<http://www.automarket.cz/>

<https://www.doka.com/cz/>

<http://www.hakcs.cz/>

<http://odpady-bagry.cz/>

<http://www.bamtrucks.lt/>

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČSN	Česká státní norma
ČSN EN	harmonizovaná evropská norma
DL	dodací list
EN	Evropská norma
G	geodet
HSV	hlavní stavbyvedoucí
KZP	kontrolní a zkušební plán
M	mistr
NN	nízké napětí
NP	nadzemní podlaží
NV	nařízení vlády
O	odpady ostatní
Obr.	obrázek
PO	pověřená osoba
RPD	realizační projektová dokumentace
Ř	svářeč
S	strojník
Sb.	sbírky
SD	stavební deník
SO	stavební objekt
SOD	smlouva o dílo
StrD	strojní deník
T	montážník
Tab.	tabulka
TDI	technický dozor investora
TL	technický list
V	vazač
VD	výrobní dokumentace

SEZNAM PŘÍLOH

- P.1 Zařízení staveniště
- P.2 Ověření únosnosti jeřábu
- P.3 Skládka prefabrikátů
- P.4 Návozové schéma
- P.5 Situaci širších vztahů
- P.6 Doprava prefabrikátů - body zájmů
- P.7 Doprava jeřábu - body zájmů
- P.8 Rozmístění prefabrikovaných dílců
- P.9 Rozmístění expreskotev v konstrukci
- P.10 Rozmístění přenosných kotvicích bodů
- P.11 Časový plán montáže skeletu
- P.12 Výkaz výměr a rozpočet hrubé stavby