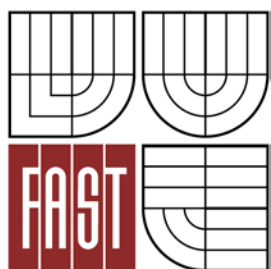




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

VIENNA POINT I BRNO – HRUBÁ VRCHNÍ STAVBA

VIENNA POINT I BRNO - UPPER ROUGH CONSTRUCTION

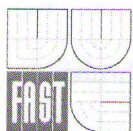
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

ROMAN HONZÍK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student Roman Honzík

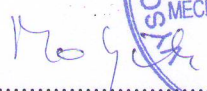
Název Vienna Point I Brno – hrubá vrchní stavba

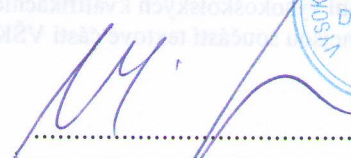
Vedoucí bakalářské práce Ing. Boris Biely

Datum zadání bakalářské práce 30. 11. 2012

Datum odevzdání bakalářské práce 24. 5. 2013

V Brně dne 30. 11. 2012


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


.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.
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
- MUSIL,F.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
- MARŠÁL, P.: Stavební stroje, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2774-4
- MUSIL,F, HENKOVÁ,S., NOVÁKOVÁ, D.: Technologie pozemních staveb I. Návod do cvičení, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0490-6
- BIELY,B.: BW05- Realizace staveb studijní opora, Brno 2007
- ŠLANHOF,J.: BW52- Automatizace stavebně technologického projektování studijní opora, Brno 2008
- MUSIL,F, TUZA, K.: Ateliérová tvorba, stavebně technologické projektování, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0335-7
- KOČÍ,B.: Technologie pozemních staveb I-TSP, CERM Brno 1997, ISBN 80-214-0354-3
- ZAPLETAL, I.: Technologia staveb-dokončovací práce 1,2,3 STU Bratislava, ISBN 80-227-1693-6, ISBN 80-227-2084-4, ISBN 80-227-2484-X

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

Bakalářská práce bude obsahovat:

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

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.

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

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

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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

.....
Ing. Boris Biely
Vedoucí bakalářské práce

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

Student: ROMAN HONZÍK

Téma bakalářské práce: VIENNA POINT I BRNO - HRUBÁ VRCHNÍ STAVBA

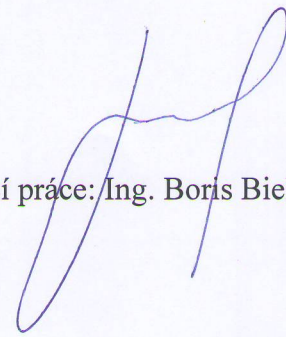
Pro zadanou technologickou etapu stavby vypracujte vybrané části stavebně-technologického projektu v tomto rozsahu:

1. Technická zpráva řešeného objektu se zaměřením na vybranou technologickou etapu
2. Situace stavby (stavební, nikoliv technologická) se širšími vtahy dopravních tras
3. Výkaz výměr pro zadanou technologickou etapu
4. Technologický předpis pro technologickou etapu, bilance zdrojů
5. Řešení organizace výstavby pro zadanou technologickou etapu, včetně výkresu ZS a technické zprávy pro ZS
6. Časový plán pro technologickou etapu
7. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu
8. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění
9. Bezpečnost práce řešené technologické etapy
10. Jiné zadání: položkový rozpočet, permanentní břemenový magnet, ochrana životního prostředí, postup montáže sloupů, postup betonáže stropní konstrukce, průkaznost zvedacího mechanismu, výpočet staveništních potřeb energií.

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

V Brně dne 6.2.2013

Vedoucí práce: Ing. Boris Biely



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Veveří 95, Brno, 602 00

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

Bakalářský studijní program Stavební inženýrství, obor Pozemní stavby, specializace
Technologie a řízení staveb

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

Udělujeme souhlas s použitím kompletní/částečné projektové dokumentace ke stavbě

.....
Vienna Point I.

.....
Brno, Videaňská 119

a to výlučně pro studenta/studentku studijního oboru Pozemní stavby VUT v Brně,
Fakulty stavební

.....
ROMANA HONZÍKA

nar.: 28.8.1987

bydlištěm.....
BRNO, ROLNICKÁ 7

pro studijní účely pro akademický rok 2012/13.

V.....
BRNĚ dne.....
26.10.2012

podpis oprávněné osoby



razítko Ing. arch. Tomáš Zlámal
IČO: 1877528

Abstrakt

Cílem mé bakalářské práce je stavebně-technologické řešení vrchní hrubé stavby objektu Vienna Point I. Konkrétní řešení závisí na vhodné volbě pracovního postupu pro montáž ocelové konstrukce, který bude v ideálním poměru nákladů a časové náročnosti. Pracovní postup z velké míry ovlivní strojní sestava, širší dopravní vztahy a zařízení staveniště.

Klíčová slova

Technologický předpis, ocelová konstrukce, věžový jeřáb, permanentní břemenový magnet, zařízení staveniště, harmonogram, položkový rozpočet.

Abstract

The aim of my thesis is the construction and technological solutions upper shells of buildings Vienna Point I. The specific solution depends on an appropriate choice of the workflow for the erection of steel structure, which will be an ideal cost and time involved. Workflow largely affect the mechanical assembly, wider transport links and site equipment.

Keywords

Technological prescription, steel structure, tower crane, permanent lifting magnet, site, schedule, itemized budget.

...

Bibliografická citace VŠKP

HONZÍK, Roman. *Vienna Point I Brno – hrubá vrchní stavba*. Brno, 2013. 203 s., 11 příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Boris Biely.

Prohlášení:

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

V Brně dne 24.5.2013



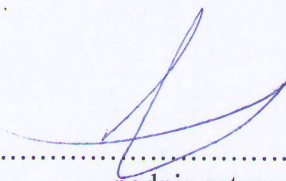
.....
podpis autora
Roman Honzík

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

Prohlášení:

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

V Brně dne 24.5.2013


.....
podpis autora
Roman Honzík

Poděkování

Velké díky si zaslouží vedoucí mé bakalářské práce Ing. Boris Biely, jehož konzultace byly velkým přínosem v průběhu vypracování mé práce. Díky jeho vstřícnému přístupu a odborným radám bylo řešení problémů týkajících se bakalářské práce snadnější.

Dále bych rád poděkoval Ing. arch. Tomáši Zlámalovi za poskytnutou projektovou dokumentaci a upřesňující informace.

OBSAH

Úvod.....	1
1. STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ ZPRÁVA.....	2
1.1 Základní údaje o stavbě.....	3
1.2 Napojení na technickou infrastrukturu.....	8
1.3 Vliv stavby na životní prostředí.....	8
1.4 Bezpečnost práce a ochrana zdraví.....	9
1.5 Stavebně technologická část.....	9
2. ŠIRŠÍ DOPRAVNÍ VZTAHY.....	13
2.1 Dopravní trasy.....	14
2.2 Hlavní body zájmu.....	15
3. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS MONTÁŽ OCELOVÉ KONSTRUKCE.....	16
3.1 Základní údaje o stavbě.....	17
3.2 Obecné informace o technologickém procesu.....	19
3.3 Materiál.....	19
3.4 Předání a převzetí staveniště a pracoviště.....	34
3.5 Pracovní podmínky.....	34
3.6 Personální obsazení.....	36
3.7 Stroje a pomůcky.....	37
3.8 Pracovní postup.....	38
3.9 Jakost a kontrola kvality.....	56
3.10 Bezpečnost a ochrana zdraví.....	62
3.11 Ochrana životního prostředí.....	62
4. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY.....	63
4.1 Předmluva ke strojní sestavě.....	64
4.2 Stroje.....	65
5. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....	97
6. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	136
7. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN.....	145
7.1 Bližší popis kontrol ocelové konstrukce.....	146
7.2 Bližší popis kontrol ŽB stropní konstrukce.....	155
7.2 Bližší popis kontrol ŽB stěn.....	161

8. NÁVRH ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ.....	165
8.1 Obecné informace o staveništi.....	166
8.2 Zdroje energií.....	168
8.3 Mobilní kontejnery.....	168
8.4 Stavba věžového jeřábu.....	173
8.5 Technická infrastruktura.....	173
8.6 Osvětlení.....	173
8.7 Staveništní doprava.....	175
8.8 Mimostaveništní doprava.....	175
8.9 Bezpečnost a ochrana zdraví.....	176
8.10 Úprava značení staveniště.....	176
8.11 Využití stávajících objektů.....	178
8.12 Předpokládaná doba výstavby.....	178
8.13 Důležitá telefonní čísla.....	179
8.14 Zdroje energií pro staveništní účely.....	180
9. PERMANENTNÍ BŘEMENOVÝ MAGNET.....	184
9.1 Obecné informace.....	185
9.2 Rozdělení permanentních magnetů.....	185
9.3 Permanentní břemenový magnet.....	187
9.4 Srovnání dvou způsobů manipulace.....	192
9.5 Závěr srovnání.....	193
Závěr.....	195
Seznam použité literatury.....	196
Seznam použitých zkratk.....	198
Seznam obrázků.....	199
Seznam tabulek.....	202
Seznam příloh.....	203

ÚVOD

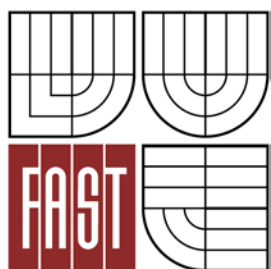
Zadáním mé bakalářské práce je navržení technologií na objekt Vienna Point I, v rámci vrchní hrubé stavby. Stavební objekt mi připadal velmi zajímavý, jak po stránce estetické, tak především technologické. Moderní obvodový plášť totiž ve svém jádru skrývá zbytky socialistické stavby. Rovněž způsob přestavení objektu do dnešní podoby je pozoruhodný, jedná se o přístavbu a následnou nástavbu ocelovou konstrukcí.

Mým cílem je navrhnout optimální technologický postup z hlediska ekonomického i časového trvání s ohledem na zvolené stroje a logickou návaznost jednotlivých procesů. Výsledným dílem by měl být realizovatelný technologický předpis, kterým by bylo možné vyřešit i předvídatelné komplikace. V mé práci se budu rovněž zabývat položkovým rozpočtem, vycházejícím z výkazu výměr, harmonogramem, širšími dopravními vztahy, zařízením staveniště a v neposlední řadě také bezpečností práce a ochranou životního prostředí.

Od bakalářské práce očekávám mnohostranné přínosy, z hlediska prohlubování získaných vědomostí a cenné zkušenosti.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

1. STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ ZPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Roman Honzík

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ

1.1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Název stavby:	Administrativní budova VIENNA POINT
Charakter stavby:	Přístavba a nástavba vstupního objektu
Místo stavby:	Vídeňská 119, 619 00, Brno – Dolní Heršpice
Katastrální území:	Dolní Heršpice (Brno – město) 612111
Parcelní číslo:	424/4
Investor:	CARGO LEASING, a.s., (VIENNA POINT) Brno, Vídeňská 119
Projektant:	Ing. Oldřich Pecháček
Architekt:	Ing. arch. Tomáš Zlámal
Statik:	Ing. V. Jüttner Ing. Jiří Bajgar

1.1.2 ČLENĚNÍ STAVBY

- SO 01 Přístavba a nástavba vstupního objektu*
- SO 02 Přeložka objektu fakturačního měření plynu, zrušení části stávající přípojky plynu, nové napojení na stávající areálový rozvod plynu*
- SO 03 Přeložka ÚR Telecom*
- SO 04 Přípojky inženýrských sítí*
- SO 05 Nové venkovní osvětlení*
- SO 06 Opěrná zídka u parkoviště*
- SO 07 Nový sjezd k objektu*
- SO 08 Nové parkovací plochy, zpevněné plochy včetně odvodnění*

1.1.3 CHARAKTERISTIKA STAVBY

Jedná se o nástavbu a přístavbu bývalého stávajícího vstupního objektu, který je umístěn podél hlavní komunikace v areálu dřívější společnosti Cargo Leasing, a.s., nyní VIENNA POINT, a.s.

Stavba se bude nacházet na ulici Vídeňská 119 u samotného okraje města Brna, v městské části Dolní Heršpice.

Areál byl vybudován v 80 – tých letech dvacátého století pro státní podnik Chemont. Na žádost současného vlastníka areálu zde bude provedena nástavba a dostavba původního objektu vrátnice, koncepcí je vznik moderní administrativní budovy obsazené převážně kancelářskými a částečně prodejními prostory v 1.NP. Původně dvoupodlažní objekt bude rozšířen směrem k ulici Vídeňská a následně bude provedena nad celým rozšířeným půdorysem na stávající dvě podlaží nástavba tří dalších úplných podlaží a částečného šestého nadzemního podlaží.

1.1.4 ORIENTACE OBJEKTU

Hlavní dvě podélné fasády jsou orientovány na západ (bližší k ulici Vídeňská) a východ (vzdálenější od ulice Vídeňská), zbylé dvě příčné fasády se orientují na sever (bližší k ulici K Železnici) a jih (vzdálenější od ulice K Železnici). Všechny čtyři fasády skýtají velké množství prosklené plochy, kterou bude pronikat přímé sluneční záření do budovy. Z tohoto důvodu jsou po obvodu celé budovy umístěny nad okenními pásy slunolamy, sloužící k regulaci nadměrného slunečního záření.

Z hlediska denního osvětlení je objekt navržen podle platných norem (ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov - Základní požadavky a ČSN 73 0580-4 Denní osvětlení průmyslových budov).

1.1.5 STÁVAJÍCÍ STAV STAVBY

Stávající budova byla zrealizována kolem roku 1980 za účelem vstupního objektu s vrátnicí a kuchyní s jídelnou pro zaměstnance pod záštitou společnosti Chemont, která byla vlastníkem celého areálu.

Objekt je dvoupodlažní, nepodsklepený, opatřen plochou střechou. Byla na něj použita technologie montovaného železobetonového systému MS – PS, který vyrobila firma Prefa n.p. Brno. Z hlediska konstrukčního typu jde o skelet obdélníkového půdorysu s modulovými rozměry 6 x 6 m, sloupy čtvercového průřezu mají rozměr 500 x 500 mm. Stropy jsou složeny z panelů uložených na montovaných rámech ze sloupů a průvlaků, orientovaných příčným směrem. Sloupy jsou vetknuty do monolitických základových patek.

Objekt prošel přípravnou fází, týkající se zvýšení únosnosti základových patek pomocí mikropilot. Původní základové prahy pod obvodovými stěnami byly částečně odstraněny, kolem základových patek byly provedeny výkopy o rozměrech 2 x 2 m od osy původních patek. Z původního objektu byly také odstraněny všechny příčky, většina vnitřních zdí, obvodové stěny, původní schodiště a konstrukce střechy. Výsledná podoba objektu připomíná hrubou stavbu složenou ze sloupů, průvlaků a stropních panelů. Pro rozšiřující řadu sloupů tvořících přístavbu směrem k ulici Vídeňská jsou již provedeny piloty.

1.1.6 PLOŠNÉ A OBJEMOVÉ ÚDAJE STAVBY

Počet nadzemních podlaží: 6

Počet podzemních podlaží: 0

Zastavěná plocha úplného podlaží (ostatní): 1 074 m²

Zastavěná plocha částečného podlaží (6.NP): 640 m²

Celková plocha všech podlaží: 6 010 m²

Celkový objem budovy: 22 411 m³

1.1.7 ARCHITEKTONICKÉ A KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ STAVBY

Na stávající konstrukci původního skeletu musí být provedeny sanační práce, konkrétně se jedná o sanaci poškozených betonových konstrukcí a původní výztuže. Dále bude provedeno posílení železobetonových sloupů osazením ocelových L profilů do hran sloupů svařených pásky, prostupy ocelovými hlavicemi přes původní stropy. Zbylé stěny a betonové desky nad stávajícími stropními konstrukcemi se opatří ocelovými a monolitickými ztužidly. Stavba bude rozšířena po celé délce objektu o jeden modul (4,5 x 6 m), včetně vysazené konzoly (5,5 x 6 m). Přístavba bude probíhat směrem k ulici Vídeňská.

Stropy nového objektu jsou navrženy z monolitické železobetonové desky betonované na trapézový plech uložený v ocelových válcovaných nosnících tvaru. Obvodový plášť bude vyzděn z pórobetonových tvarovek Ytong. Okna jsou navržena hliníková, pásová, zasklení bude provedeno čirých dvojsklem ($K=1,4$). Nad okny budou umístěny hliníkové slunolamy. Čelní fasáda 1.NP, která je tvořena prosklenými výkladci je vůči 2. – 5.NP zasunuta.

Hlavní vstup do objektu je zvýrazněn vertikálním proskleným pásem v šířce jednoho modulu po celé výšce objektu. Dále je vstup chráněn stříškou z ocelových nosných pozinkovaných prvků se skleněnou výplní (bezpečnostní lepené sklo).

Kancelářské prostory budou mít dvojité podlahy pro rozvody nízkého napětí, slaboproudé rozvody a rozvody počítačové sítě. Ve všech pronajimatelných prostorách jsou minerální podhledy s akusticky tlumícími vlastnostmi (světlá výška 2900, 3000 mm), v místnostech s vnitřními komunikacemi jsou navrženy nižší podhledy ze sádrokartonu (světlá výška 2600 mm).

Objekt bude vytápěn ústředním vytápěním, které zajistí plynová kotelna v 6.NP prostřednictvím klasických radiátorů umístěných pod okny. Nucené větrání budovy zajistí centrální strojovna vzduchotechniky také v 6.NP, v sousedství plynové kotelny. Vnitřní mikroklima udržují a upravují fan – coily, osazené v podhledech. Strojovna chlazení je integrována do strojovny vzduchotechniky.

1.1.8 DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ

1.NP: Hlavní vstup do objektu je ze západní strany od ulice Vídeňské. Vstupuje se přes zádveří, kde jsou dvoje automatické posuvné dveře. Do keramické dlažby v podlaze jsou vloženy čistící zóny. Ve vstupní hale je recepční pult, místo pro posezení, vstup do jídelny, vstup na toalety, průchod do areálu společnosti Cargo Leasing, a.s., kde budou parkovací stání pro zaměstnance. Přes turnikety (čipové karty) je příchod do haly s výtahy, dále pak průchod do ploch v severní části 1.NP. Jídlna pro zaměstnance má salónek pro uzavřené obchodní jednání. V jídelně se budou vydávat přivezená hlavní jídla v době obědů. V době mimo výdej jídel zde bude prodáváno doplňkové občerstvení.

2. – 5.NP: Každé typické podlaží je řešeno tak, že lze pronajmout menší jižní část nebo severní větší část zvlášť nebo obě tyto části spojit a pronajmout jako celek jednomu uživateli.

Uprostřed dispozice je komunikační uzel se dvěma výtahy a schodištěm (chráněná úniková cesta). Další únikové schodiště je v severní části půdorysu, uvnitř většího bloku pronajimatelných prostorů. Každá část podlaží je řešena s volnou dispozicí. Uprostřed půdorysu je vždy vestavba s toaletami, čajovými kuchyňkami, místností s rozvaděčem a servery, úklidovými skříněmi. Šestimetrový modul skeletu umožňuje rozdělit kancelářské prostory na jednotlivé kanceláře široké 3 m nebo 6 m. Osvětlení a vzduchotechnika s chlazením jsou řešeny tak, že při rozčlenění na menší prostory nebudou nutné úpravy těchto rozvodů. Kombinace dvojitých podlah a rozebíratelného podhledu umožňuje velkou variabilitu při využití těchto kancelářských ploch.

6.NP: V tomto podlaží jsou dva úseky menších pronajimatelných kancelářských ploch. K těmto plochám přísluší vnější střešní terasy. Dále je v tomto podlaží umístěna kongresová místnost s foyerem, vlastním sociálním zařízením, čajovou kuchyňkou a rovněž střešní terasou. Ve východní části půdorysu se nachází strojovny vzduchotechniky, chlazení a plynová kotelna.

Text psaný kurzívou je převzatý nebo založený na informacích pocházejících z technické a průvodní zprávy ateliéru Zlámal.

1.2 NAPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

Objekt bude zásobován vodou skrze vodovodní přípojku z vysokohustotního polyetylénu (HDPE) PE 100 napojenou na areálový vodovodní řád, přes vodovodní šachtu který probíhá rovnoběžně s ulicí Brněnská. Dimenze stávající vodovodní přípojky není dostačující pro provoz nového objektu, nová vodovodní přípojka bude provedena na samém místě jako stávající. Vnitřní vodovodní rozvody jsou navrženy z plastových PPR trubek.

Odvod dešťové a splaškové vody bude zajištěn kanalizační přípojkou z PVC KG DN 200 ústící do kanalizační šachty, napojené na areálovou kanalizaci. Stávající kanalizační přípojka není dostačující. Pro vnitřní odpadní potrubí je použito HT trubek z PVC. Při provádění vnitřního odpadního potrubí se počítá s jeho následným odhlučněním, případně použití odhlučněného systému odpadního potrubí.

K elektrické energii bude objekt připojen novou přípojkou NN vedoucí ze stávající areálové trafostanice 22/0,4 kV. Napojení se provede prostřednictvím kabelů CYKY.

Pro přívod plynu do objektu bude stávající objekt fakturačního měření plynu přesunut přímo do objektu a zřízena nová plynové přípojka, která bude napojena na stávající areálový rozvod plynu, stávající plynová přípojka bude zrušena.

1.3 VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Při realizaci stavby Vienna Point, nacházející se na ulici Vídeňská 119 v Brně, musíme dodržovat předpisy stanovené zákonem č. 185/2001 Sb., O odpadech a o změně některých dalších zákonů. Udává pravidla pro předcházení vzniku odpadů a pro nakládání s nimi při dodržování ochrany životního prostředí, ochrany lidského zdraví a trvale udržitelného rozvoje a při omezování nepříznivých dopadů využívání přírodních zdrojů a zlepšování účinnosti tohoto využívání.

S tímto zákonem je úzce spjata vyhláška č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů).

K ochraně životního prostředí dále patří nařízení vlády č. 272/2011 Sb., O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Toto nařízení zapracovává příslušné předpisy Evropské unie a upravuje hygienické limity hluku a vibrací na pracovištích, způsob jejich zjišťování a hodnocení a minimální rozsah opatření k ochraně zdraví zaměstnance, hygienické limity hluku pro chráněný venkovní prostor, chráněné venkovní prostory staveb a chráněné vnitřní prostory staveb, hygienické limity vibrací pro chráněné vnitřní prostory staveb, způsob měření a hodnocení hluku a vibrací pro denní a noční dobu.

Detailnější informace týkající se vlivu stavby na životní prostředí naleznete v textové části, kap. 6. Ochrana životního prostředí.

1.4 BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANA ZDRAVÍ

Bezpečnost a ochrana zdraví se řídí zákonem č. 591/2006 Sb., O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a zákon č. 362/2005 Sb., Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu. Bezpečnost a ochrana zdraví na staveništi vychází z předpokladu, že na stavbě pracují pouze kvalifikovaní pracovníci, podstupující pravidelná školení o předpisech bezpečnosti práce, kterými se řídí v plném rozsahu.

Podrobnější požadavky týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví naleznete v textové části, kap. 5. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

1.5 STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ ČÁST

1.5.1 ŠIRŠÍ DOPRAVNÍ VZTAHY

Širší dopravní vztahy se zabývají řešením plynulosti a bezpečnosti dopravy věžového jeřábu a materiálu k výstavbě objektu na staveništi. Detailně popisují trasy pro dopravu věžového jeřábu, dopravu ocelových prvků a dopravu betonové směsi, včetně hlavních bodů zájmu, které by mohly ohrozit nebo omezit plynulost dopravy.

Detailnější informace týkající se širších dopravních vztahů naleznete v textové části, kap. 2. Širší dopravní vztahy a v přílohové části B1, B2, B3.

1.5.2 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

Řešením technologického předpisu je montáž ocelové konstrukce a betonáž stropních desek a stěn. Technologický předpis je vypracován s ohledem na správnou posloupnost stavebních činností, dodržování technologických postupů, použití vhodného materiálu a dodržování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Součástí technologického předpisu je výkres postupu montáže sloupů a postupu betonáže stropní konstrukce.

Kompletní technologický předpis naleznete v textové části, kap. 3. Technologický předpis pro montáž ocelové konstrukce, oba výkresy v přílohové části B5, B6.

1.5.3 NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

Návrh strojní sestavy byl vypracován na základě technologického předpisu, přičemž byla důkladně zvážena volba jednotlivých strojů, z hlediska jejich uplatnění na stavbě a ekonomické stránky. K návrhu strojní sestavy patří také polohová průkaznost jeřábu.

Kompletní přehled navržených strojů, včetně jejich technických údajů a uplatnění naleznete v textové části, kap. 4. Návrh strojní sestavy, výkres polohové průkaznosti jeřábu v přílohové části B11.

1.5.4 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Před započítím montáží je nutné, aby každý pracovník vyskytující se na staveništi prošel školením o bezpečnosti práce, vedené bezpečnostním technikem nebo jinou zodpovědnou osobou. Dále je třeba dodržovat všechny předpisy, zejména nařízení vlády č. 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Podrobný seznam možných nebezpečí, identifikaci rizik a bezpečnostní opatření jsou obsaženy v textové části, kap. 5. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

1.5.5 OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Ochrana životního prostředí určuje předpisy, které je nutné dodržovat, jedná se zejména o likvidaci odpadů, zacházení s nebezpečnými odpady a jejich seznam, opatření proti hluku a vibracím a jejich omezení.

Výčet těchto předpisů a jejich znění naleznete v textové části, kap. 6. Ochrana životního prostředí.

1.5.6 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN

Kontrolní a zkušební plán definuje přesné pořadí kontrol v jednotlivých fázích výstavby, jejich četnost, způsob a také, kdo má danou kontrolu vykonat. Rovněž určuje platné předpisy, dle kterých jsou stanoveny možné odchylky.

KZP je obsahem textové části, kap. 7. Kontrolní a zkušební plán.

1.5.7 NÁVRH ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

Návrh zařízení staveniště předkládá sestavu mobilních kontejnerů pro hygienické potřeby, kancelář, šatny, sklady a jejich umístění na staveništi, včetně k nim potřebným přípojkám. Znázorňuje polohu jeřábu s dosahem ramene, umístění skládky s předmontážní plochou a výpočet staveništních energií.

Podrobné informace zabývající se zařízením staveniště najdete v textové části, kap. 8. Návrh zařízení staveniště, výkres je obsažen v přílohové části B4.

1.5.8 PERMANENTNÍ BŘEMENOVÝ MAGNET

Tato kapitola vychází z technologického předpisu, kde pro přepravu ocelových sloupů byl zvolen právě břemenový magnet. Vysvětluje princip funkce permanentního magnetu, možné uplatnění, způsob ovládání a nakonec uvádí srovnání dvou možných variant přemístění břemene s ohledem na náklady a časovou náročnost.

K detailnějším informacím odkazují na textovou část, kap. 9. Permanentní břemenový magnet.

1.5.9 POLOŽKOVÝ ROZPOČET

Pro administrativní budovu Vienna Point I, v technologické etapě vrchní hrubá stavba, byl vypracován položkový rozpočet v programu BUILDpower. Všechny ocelové profily vyskytující se na stavbě byly zařazeny do položky typu „Specifikace“ s doplněním individuální cenové úrovně, pocházející z Ferony, a.s. a platné ke dni 4.3.2013. Další vyskytující se položka s individuální cenovou úrovní je R-položka s názvem „Ostatní práce“ a měrnou jednotkou kpl., což znamená celkovou cenu za práce a materiál spojený s úpravou ocelových prvků v kovovýrobě. Jedná se o svařování, tryskání a nátěry. V ceně všech ocelových prvků, kromě trapézového plechu, je již zahrnut přesun hmot. Montážní práce ocelových konstrukcí je rovněž řešen individuální cenovou úrovní s reálným určením ceny za měrnou jednotku. Spojovací materiál je zahrnut do rozpočtu procentuálně.

Výkaz výměr a úplný položkový rozpočet je uveden v přílohové části B7a B8.

1.5.10 HARMONOGRAM

Nedílnou součástí technologického předpisu a položkového rozpočtu je časový graf neboli harmonogram, který jsem vytvořil v programu CONTEC. V harmonogramu jsem se snažil vystihnout návaznost jednotlivých činností s přímou návazností bez zbytečných prostojů, s výjimkou technologických přestávek. Stavba začíná montáží ocelového skeletu v kombinaci s ŽB stropy a stěnami. Po ukončení všech montáží se přechází na montáže OK schodiště a následnou betonáž, tímto způsobem postupujeme podlaží po podlaží.

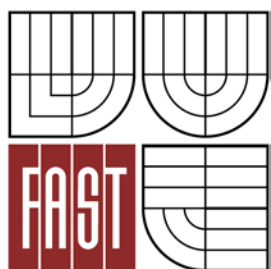
Grafickou podobu harmonogramu uvidíte v přílohové části B9.

1.5.11 ZDROJE-PRACOVNÍCI

Počet nasazených pracovníků během celé výstavby graficky vystihuje program CONTEC. Graf je dvojího druhu, v prvním vidíme potřebu nasazení pracovníků v rozmezí dnů, ve druhém je potřeba pracovníků znázorněna v měsících. Oba grafy najdeme v přílohové části B10.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

2. ŠIRŠÍ DOPRAVNÍ VZTAHY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Roman Honzík

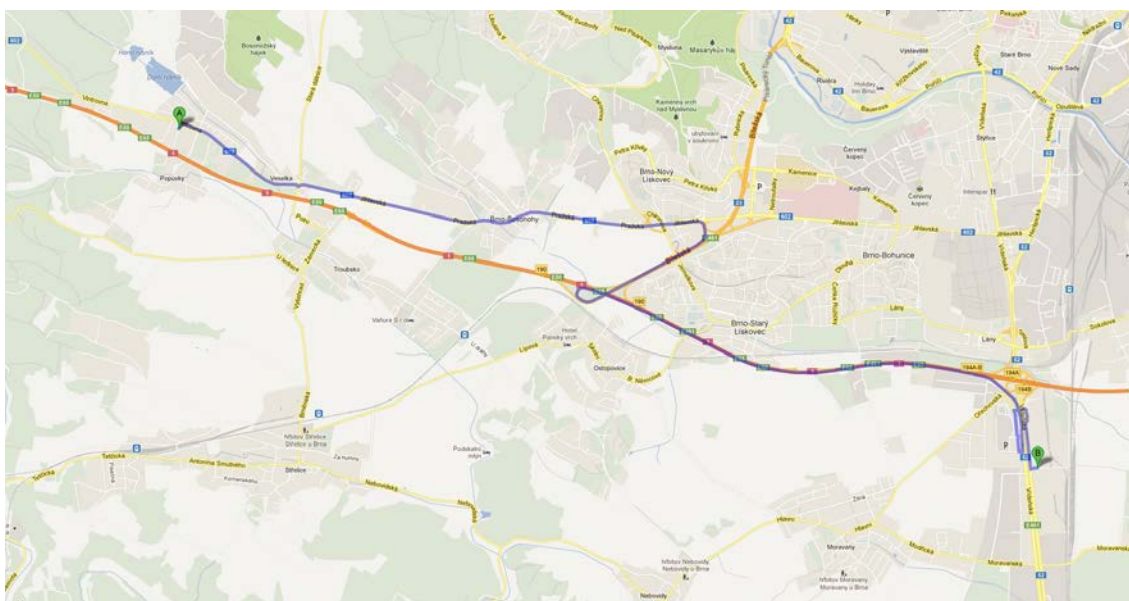
VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

2.1 DOPRAVNÍ TRASY

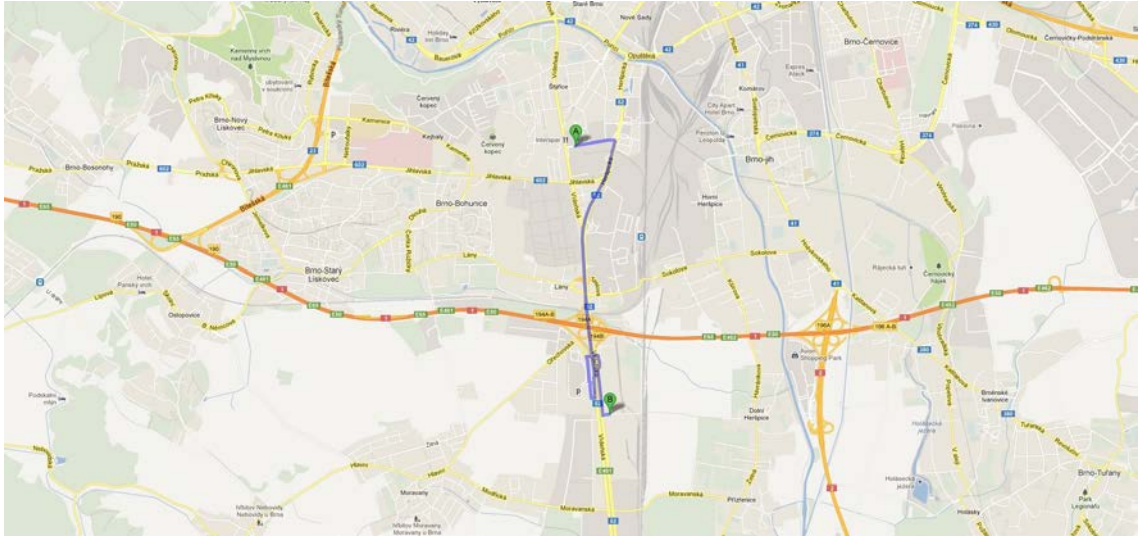
Stavební objekt se nachází na okraji města Brna, v místě střetu dvou ulic, Brněnské a K Železnici. Rovnoběžně s ulicí Brněnská, za zeleným pásem leží ulice Vídeňská, přes kterou bude probíhat většina mimostaveništní dopravy.

Věžový jeřáb bude na stavbu dopraven z půjčovny v Popůvkách u Brna, vzdálených přibližně 15 km od staveniště. Půjčovna se nachází na ulici Vintrovna, z té budeme pokračovat ulicí Jihlavská, přímo přes kruhový objezd směrem na Bosonohy až k nájezdu na dálnici D1 směr Brno. Poté sjedeme na výjezdu Vídeň/Znojmo/Mikulov, odkud se dostaneme na ulici Vídeňská, z ní plynule odbočíme k OC Futurum, rovně přes kruhový objezd podjezdem k dalšímu kruhovému objezdu, ze kterého sjedeme na ulici Brněnská až k ulici K Železnici, na níž se nachází hlavní vjezd na staveniště.



Obr. 2.1 Dopravní trasa věžového jeřábu

Ocelové konstrukce zajistí firma Feron, a.s. se sídlem v Brně na ulici Strážní, vzdálené přibližně 4 km od místa stavby. Následná doprava na stavbu se uskuteční východním směrem po ulici Strážní, ta navazuje na ulici Heršpická, která posléze přechází v ulici Vídeňská, po níž pokračujeme až k OC Futurum, další kroky jsou stejné jako v případě předchozí trasy.



Obr. 2.2 Dopravní trasa ocelových prvků

2.2 HLAVNÍ BODY ZÁJMU

Komplikace by mohly vzniknout při průjezdu kruhovými objezdy. Při dopravě věžového jeřábu se nám první naskytne již v Popůvkách u Brna, jeho poloměr 13 m je pro projetí dostačující. Další kruhové objezdy se nachází v Brně u OC Futurum a na ulici Brněnská. Poloměry obou těchto kruhových objezdů jsou rovny 10 m, i tento poloměr je dostačující při přepravě věžového jeřábu, jehož délka bez tahače činí 16,5 m. Konstrukce jeho podvozku je řešena tak, že obě nápravy jsou vůči sobě otočné a jejich rozteč činí 7,6 m, tím je zajištěn vhodný rádius k projetí kruhového objezdu.

Další eventuální dopravní omezení by mohlo nastat při projíždění mostního podjezdu, jehož světla výška je 5 m. Výška převáženého věžového jeřábu je 4 m, tím je podmínka splněna. V případě dopravní trasy z ulice Strážní se na ulici Heršpická nachází také mostní podjezd se světloú výškou 5 m, vzhledem k výšce návěsu použitého pro dopravu ocelové konstrukce neznamená žádné omezení.

V navrhovaných hlavních dopravních trasách se nevyskytují žádné další ovlivňující činitele.

Detailnější popis naleznete ve výkresech:

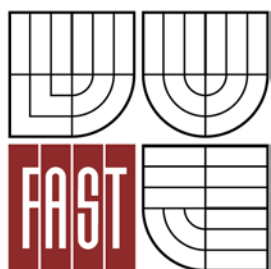
B1 Širší dopravní vztahy – hlavní dopravní trasy

B2 Širší dopravní vztahy – okolí stavby

B3 Širší dopravní vztahy – blízké okolí stavby



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

3. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS - MONTÁŽ OK

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Roman Honzík

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

3.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ

3.1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Název stavby:	Administrativní budova VIENNA POINT
Charakter stavby:	Přístavba a nástavba vstupního objektu
Místo stavby:	Vídeňská 119, 619 00, Brno – Dolní Heršpice
Katastrální území:	Dolní Heršpice (Brno – město) 612111
Parcelní číslo:	424/4
Investor:	CARGO LEASING, a.s., (VIENNA POINT) Brno, Vídeňská 119
Projektant:	Ing. Oldřich Pecháček
Architekt:	Ing. arch. Tomáš Zlámal
Statik:	Ing. V. Jüttner Ing. Jiří Bajgar

3.1.2 ČLENĚNÍ STAVBY

- SO 01 Přístavba a nástavba vstupního objektu*
- SO 02 Přeložka objektu fakturačního měření plynu, zrušení části stávající přípojky plynu, nové napojení na stávající areálový rozvod plynu*
- SO 03 Přeložka ÚR Telecom*
- SO 04 Přípojky inženýrských sítí*
- SO 05 Nové venkovní osvětlení*
- SO 06 Opěrná zídka u parkoviště*
- SO 07 Nový sjezd k objektu*
- SO 08 Nové parkovací plochy, zpevněné plochy včetně odvodnění*

3.1.3 CHARAKTERISTIKA STAVBY

Jedná se o nástavbu a přístavbu bývalého stávajícího vstupního objektu, který je umístěn podél hlavní komunikace v areálu dřívější společnosti Cargo Leasing, a.s., nyní VIENNA POINT, a.s.

Stavba se bude nacházet na ulici Vídeňská 119 u samotného okraje města Brna, v městské části Dolní Heršpice.

Areál byl vybudován v 80 – tých letech dvacátého století pro státní podnik Chemont. Na žádost současného vlastníka areálu zde bude provedena nástavba a dostavba původního objektu vrátnice, koncepcí je vznik moderní administrativní budovy obsazené převážně kancelářskými a částečně prodejními prostory v 1.NP. Původně dvoupodlažní objekt bude rozšířen směrem k ulici Vídeňská a následně bude provedena nad celým rozšířeným půdorysem na stávající dvě podlaží nástavba tří dalších úplných podlaží a částečného šestého nadzemního podlaží.

3.1.4 STÁVAJÍCÍ STAV STAVBY

Objekt je dvoupodlažní, nepodsklepený, opatřen plochou střechou. Byla na něj použita technologie montovaného železobetonového systému MS – PS, který vyrobila firma Prefa n.p. Brno. Z hlediska konstrukčního typu jde o skelet obdélníkového půdorysu s modulovými rozměry 6 x 6 m, sloupy čtvercového průřezu mají rozměr 500 x 500 mm. Stropy jsou složeny z panelů uložených na montovaných rámech ze sloupů a průvlaků, orientovaných příčným směrem. Sloupy jsou vetknuty do monolitických základových patek. Objekt prošel přípravnou fází, týkající se zvýšení únosnosti základových patek pomocí mikropilot. Původní základové prahy pod obvodovými stěnami byly částečně odstraněny, kolem základových patek byly provedeny výkopy o rozměrech 2 x 2 m od osy původních patek. Z původního objektu byly také odstraněny všechny příčky, většina vnitřních zdí, obvodové stěny, původní schodiště a konstrukce střechy. Výsledná podoba objektu připomíná hrubou stavbu složenou ze sloupů, průvlaků a stropních panelů. Pro rozšiřující řadu sloupů tvořících přístavbu směrem k ulici Vídeňská jsou již provedeny piloty.

3.2 OBECNÉ INFORMACE O TECHNOLOGICKÉM PROCESU

Před započítím vlastní montáže ocelové konstrukce stavba prošla sanací poškozených betonových konstrukcí a její původní ocelové výztuže, tím se zajistí únosný a stálý podklad pro následný montovaný skelet. Dále musí být provedeno statickým výpočtem podložené posílení železobetonových sloupů pomocí ocelových L profilů do hran sloupů a následné svaření ocelovými pásky. Do původních železobetonových montovaných stropů musí být vysekány prostupy pro ocelové hlavice. Na závěr přípravy konstrukce přichází posílení železobetonových patek mikropilotami a jejich plošné zvětšení. Základové podloží přístavby v místech budoucích ocelových sloupů se zajistí železobetonovými patkami s mikropilotami dle projektu.

Samotná montáž se zaměřuje na ocelovou konstrukci tvořící nosný skelet stavby. Nejdříve bude provedena přístavba z ocelové konstrukce na předem vybetonované železobetonové základové patky do výšky dvou podlaží, tím vznikne horizontální srovnání stavby. Následuje nástavba na celý půdorys objektu ocelovou konstrukcí dalších tří podlaží. Veškerá předmontáž ocelové konstrukce včetně svařování bude probíhat na k tomu určených předmontážních místech uvnitř staveniště.

Výroba a dovoz ocelových prvků bude z velkoobchodu s hutním materiálem Feron, a.s. s pobočkou v Brně, Vídeňská 89. Svařování a lakování prvků provede firma MC ČERMÁK-MONTÁŽE, s.r.o., se sídlem v Brně, Vídeňská 125a.

3.3 MATERIÁL

Nosná konstrukce skeletu je sestavena ze za tepla válcovaných profilů typických průřezů. Sloupy jsou sestaveny z profilů HEB a HEA, průvlaky z profilů I a HEA, stropní nosníky z profilů IPE, HEB, HEA a obvodový lemující nosník z profilu U. Horizontální a diagonální ztužidla z ocelových trubek čtvercového průřezu a plochých tyčí. Pro ztracené bednění ŽB desky je použito trapézového plechu, přistřeleného do stropnic. Nenosnou část pak tvoří pásová ocel použitá k lemování ŽB desky a prostupů stropní konstrukcí. Schodiště se skládá z horizontálně i diagonálně umístěných profilů U, I a pásové oceli.

Spojování ocelových prvků bude prováděno šroubovými spoji utaženými na předepsaný moment pomocí momentového klíče, ten zajistí dostatečné předepnutí spoje k přenosu třecích sil. Všechny ocelové prvky přivezené na stavbu budou již svařené do požadovaných rozměrů a tvarů, otrýskané a následně nalakované. Dodávku ocelových prvků zajistí firma Feron, a.s., svaření, otrýskání a nalakování provede firma MC ČERMÁK-MONTÁŽE, s.r.o. Na stavbě bude provedena pouze montáž a menší svařovací a natěračské práce nenosné konstrukce skeletu.

Na výrobu ocelových prvků je použito dvou jakostních tříd oceli dle ČSN EN 10025-2. Jejich výpis včetně mechanických vlastností naleznete pod tímto textem. U každého prvku konstrukce je přesně popsáno o jakou třídu oceli se jedná. Výrobní skupina ocelových konstrukcí je „B“ dle ČSN 732601. Prvky konstrukce budou před započítím samotné montáže otrýskané na stupeň SA 2,5, dále bude proveden 1x základní syntetický nátěr tl. 0,04 mm, na něj přijde 2x vrchní nátěr tl. 0,04 mm.

Vlastnosti oceli

Ocel S235J2	Tloušťka t	
	t ≤ 40 mm	40 < t ≤ 100 mm
Mez kluzu	235 MPa	215 MPa
Mez pevnosti	360 MPa	340 MPa
Houževnatost	zaručená při -20 °C	
Jakost	nelegovaná ocel	

Ocel S355J2	Tloušťka t	
	t ≤ 40 mm	40 < t ≤ 100 mm
Mez kluzu	350 MPa	510 MPa
Mez pevnosti	335 MPa	490 MPa
Houževnatost	zaručená při -20 °C	
Jakost	nelegovaná ocel	

3.3.1 SLOUPY



Obr. 3.1 HEB profil



Obr. 3.2 HEA profil

Sloupy v 1.NP jsou tvořeny ocelovými profily HEB 260 s předem navařenými ocelovými patkami tloušťky 40 mm. Ve 2.NP se nachází sloupy z profilů HEB 220, jejich spojení se sloupy v nižším podlaží je prostřednictvím šroubového spoje. Kotvení ocelových sloupů do ŽB patek nebo stropní konstrukce probíhá pomocí chemických kotev HILTI HVA. Ve 3. a 4.NP jsou navrženy sloupy o profilech HEB (HEA) 220, HEB (HEA) 260 a HEB (HEA) 280, přičemž jejich výška od 4.NP není konstantní, protože některé sloupy probíhají bez přerušování do 5. nebo 6.NP. Všechny sloupy jsou již na obou koncích opatřeny navařenými montážními přírubami tloušťky 25 mm s předvrtanými otvory pro šrouby. Spojování sloupů mezi sebou je právě těmito přírubami. Všechny sloupy jsou vyrobeny z oceli jakostní třídy S235J2.

3.3.2 PRŮVLAKY



Obr. 3.3 I profil

Průvlaky tvoří z převážné většiny profil HEA 300 a 320, opatřen na obou koncích přírubami s otvory pro šrouby. Takto připravené průvlaky jsou vkládány mezi sloupy, ke kterým se z boku přišroubují. V místě přístavby na straně blíže k ulici Vídeňská jsou průvlaky na sloupy položeny a následně přišroubovány. Tyto průvlaky jsou tvořeny profily I 300 s přivařenou přírubou s otvory pro šrouby na jedné straně a v ¼ délky s otvory pro šrouby ve spodní a horní přírubě na straně druhé. Všechny průvlaky jsou vyrobeny z oceli jakostní třídy S235J2.

3.3.3 STROPNÍ NOSNÍKY



Obr. 3.4 IPE profil

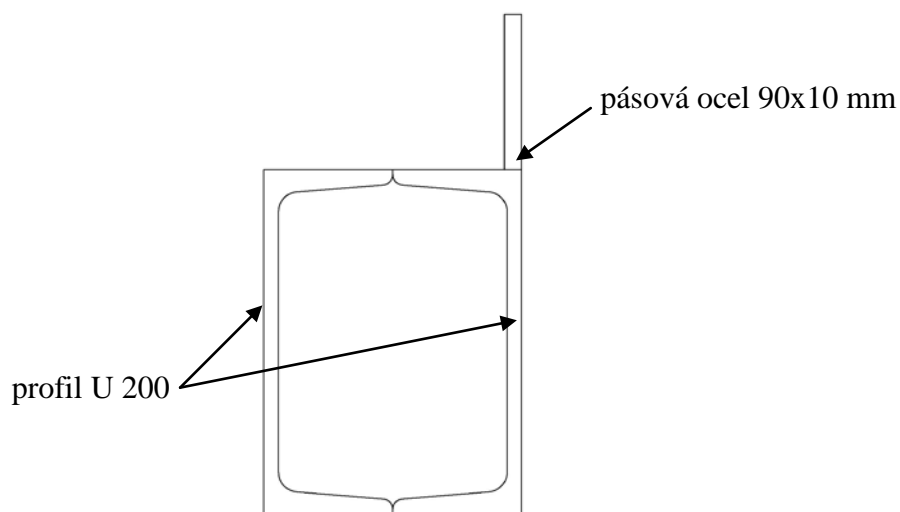
Kolmo mezi průvlaky, v téže rovině, jsou vkládány stropní nosníky (stropnice) pro lepší rozložení zatížení od stropní konstrukce. Stropní nosníky jsou vyrobeny z válcovaných profilů IPE 200, IPE 220, HEA 220 a HEB 200 (tvořící ztužující rovinu ocelové konstrukce). Stropnice jsou opatřeny na obou svých koncích přivařenými přírubami s předvrtanými otvory pro přišroubování k průvlakům. V místě prostupu střešní konstrukcí tvoří výměnu profily U 200 uchycené k průvlakům stejným způsobem jako všechny stropnice. Zmíněné prvky jsou vyrobeny z oceli jakostní třídy S235J2. Pro zajištění spolupůsobení s ŽB deskou se do stropnic nastřelí spřahovací kotvy HILTI X – HVB 80.

3.3.4 OBVODOVÝ NOSNÍK



Obr. 3.5 U profil

Tento nosník je tvořen profilem U 200 a v kombinaci s plochým tyčovým prvkem (PLO) 90x10 mm slouží k lemování obvodu stropní konstrukce. Pásová ocel je přivařena na výšku k horní přírubě profilu U, tím vytváří obvodové bednění pro betonáž stropní desky. Na straně západní fasády je lemující nosník zdvojen přivařením dvou profilů zrcadlově k sobě. Všechny obvodové lemující nosníky jsou vyrobeny z oceli jakostní třídy S235J2.



Obr. 3.6 Zdvojení U profilu

3.3.5 ZTUŽIDLA



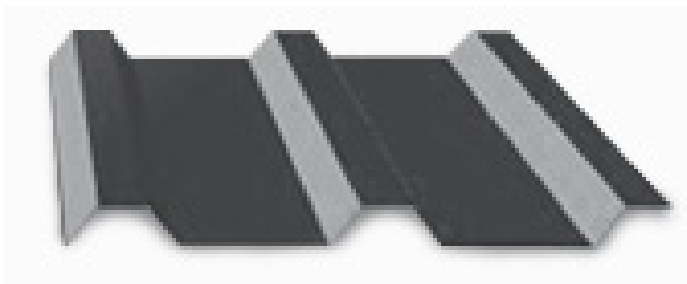
Obr. 3.7 TRC



Obr. 3.8 PAS

Diagonální ztužidla spojují sousední sloupy mezi sebou v patě a hlavici a jsou tvořeny ocelovým profilem čtvercového průřezu (TRC) o rozměrech 100x100x12,5 mm. Jakostní třída oceli na výrobu diagonálních ztužidel je S355J2. Dalším typem je horizontální ztužidlo, tvořené plochým tyčovým prvkem (PAS) o rozměrech 80x12 mm, nacházející se v téže svislé rovině ztužení, kde diagonální ztužidla a spojují pouze sloupy v nejnižším podlaží v místě kotvení ocelových sloupů do ŽB stropní konstrukce. Ocel použita na výrobu horizontálních ztužidel je jakostní třídy S235J2. Oba typy ztužidel jsou spojeny se sloupy svařením přímo na stavbě. Na ztužidlech je nutné provést dodatečný nátěr základním a vrchním syntetických nátěrem viz. kap. 3.3.

3.3.6 TRAPÉZOVÝ PLECH



Obr. 3.9 Trapézový plech

Ztraceného bednění ŽB stropní desky je dosaženo použitím trapézového plechu (TR) válcovaného za studena o rozměrech 40/160/0,75 mm. Trapézový plech je nutné přichytit ke stropnicím nastřelovacími hřeby v každé druhé vlně. Ocel použita na

výrobu trapézového plechu je jakostní třídy S320GD. Jedná se konstrukční ocel zinkovanou ponorem.

3.3.7 PRVKY SCHODIŠTĚ

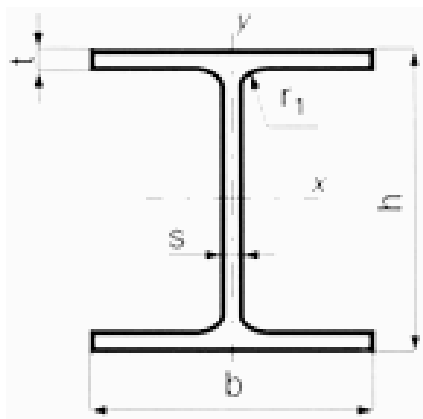
Konstrukce schodiště se skládá z válcovaných ocelových profilů U 180, I 180 a plochých tyčových prvků (PLO) s rozměry 50x6 mm. Zdvojením profilu U 180 je dosaženo vyšší únosnosti a použit pro dvakrát zalomený schodnicový nosník, vynášející schodišťové rameno a podesty. Schodišťové prvky jsou mezi sebou spojeny šrouby do předvrtaných otvorů. Profil U 180 je na monolitickou ŽB stěnu zavěšen pomocí chemických kotev HILTI HVA .

3.3.8 NENOSNÉ PRVKY

Do této kategorie patří ocelové konstrukční prvky potřebné pro lemování prostupů stropních konstrukcí, rohové profily ztužujících ŽB stěn a prvky pro zakrytí prostupu střechou.

TECHNICKÉ ÚDAJE PROFILŮ

HEA (HEB) profil



Obr. 3.10 HEA (HEB) profil – rozměry

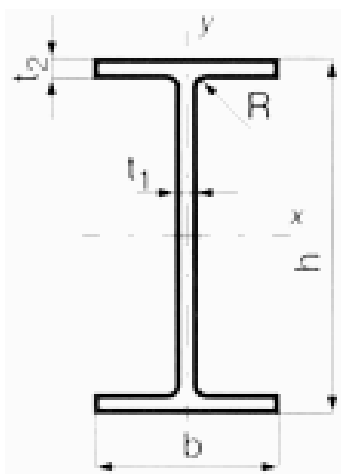
Tab. 3.1 Rozměry HEA profilu

HEA	Jmenovité rozměry [mm]					Mezní úchytky [mm]			
Ozn.	h	b	s	t	r ₁	h	b	s	t
220	210	220	7,0	11,0	18	±3,0	±3,0	±1,0	±1,5
260	250	260	7,5	12,5	24	±3,0	±3,0	±1,0	±2,0
280	270	280	8,0	13,0	24	±3,0	±3,0	±1,5	±2,0
300	290	300	8,5	14,0	27	±3,0	±3,0	±1,5	±2,0
320	310	300	9,0	15,5	27	±3,0	±3,0	±1,5	±2,0

Tab. 3.2 Rozměry HEB profilu

HEB	Jmenovité rozměry [mm]					Mezní úchytky [mm]			
Ozn.	h	b	s	t	r ₁	h	b	s	t
200	200	200	9,0	15,0	18	±3,0	±3,0	±1,0	±1,5
220	220	220	9,5	16,0	18	±3,0	±3,0	±1,0	±1,5
260	260	260	10,0	17,5	24	±3,0	±3,0	±1,0	±2,0
280	280	280	10,5	18,0	24	±3,0	±3,0	±1,5	±2,0

IPE profil

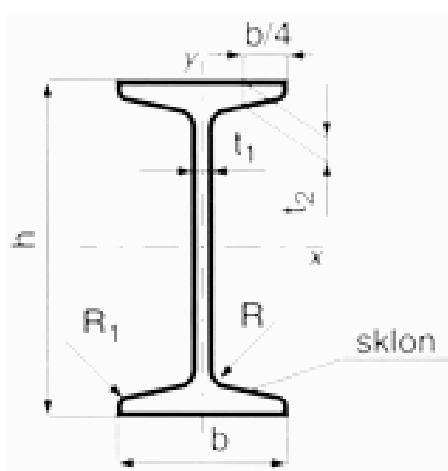


Obr. 3.11 IPE profil – rozměry

Tab. 3.3 Rozměry IPE profilu

IPE	Jmenovité rozměry [mm]					Mezní úchytky [mm]			
	Ozn.	h	b	t ₁	t ₂	R	h	b	t ₁
200	200	100	5,6	8,5	12	±3,0	±3,0	±0,75	±2,0
220	220	110	5,9	9,2	12	±3,0	±3,0	±0,75	±2,0
450	450	190	9,4	14,6	21	±5,0	±5,0	±1,0	±2,5

I profil

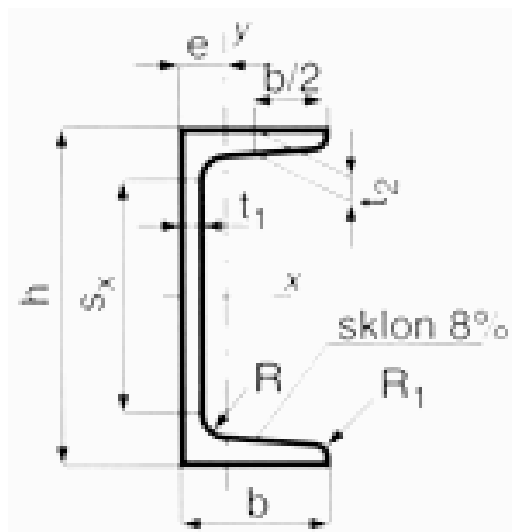


Obr. 3.12 I profil – rozměry

Tab. 3.4 Rozměry I profilu

I	Jmenovité rozměry [mm]						Sklon [%]	Mezní úch. h [mm]
	Ozn.	b	h	t ₁	t ₂	R		
300	125	300	10,8	16,2	10,8	6,5	14	±3,0

U profil

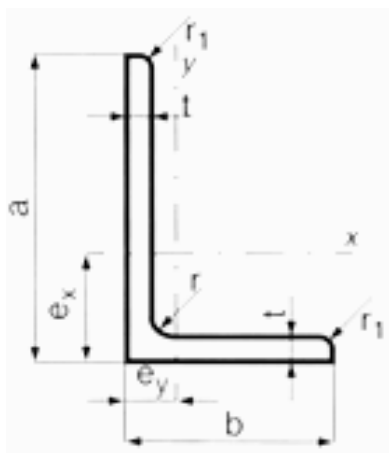


Obr. 3.13 U profil – rozměry

Tab. 3.5 Rozměry U profilu

U	Jmenovité rozměry [mm]						Mezní úchylka h
Ozn.	b	h	t_1	t_2	R	R_1	[mm]
160	65	160	7,5	10,5	10,5	5,5	$\pm 2,0$
180	70	180	8,0	11,0	11,0	5,5	$\pm 2,0$
200	75	200	8,5	11,5	11,5	6,0	$\pm 2,0$
220	80	220	9,0	12,5	12,5	6,5	$\pm 3,0$

L profil - nerovnoramenný

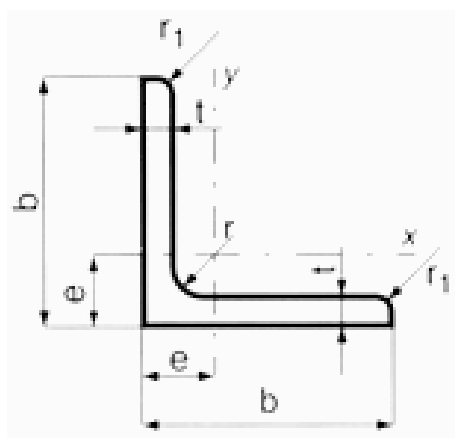


Obr. 3.14 L- nerovnoramenný – rozměry

Tab. 3.6 Rozměry L profilu - nerovnoramenného

Jmenovité rozměry [mm]						Mezní úchylka [mm]	
a	b	t	r	e_x	e_y	a, b	t
120	80	10	11	39,2	19,5	±2,0	±1,0

L profil - rovnoramenný

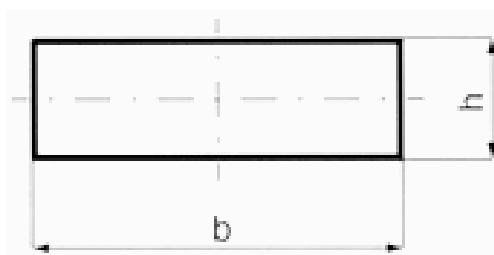


Obr. 3.15 L- rovnoramenný – rozměry

Tab. 3.7 Rozměry L profilu - rovnoramenného

Jmenovité rozměry [mm]					Mezní úchylka [mm]	
b	t	r	r₁	e	b	t
60	6	8	4	16,8	±1,5	±0,75
100	10	12	6	28,2	±1,5	±0,75

Tyče ploché

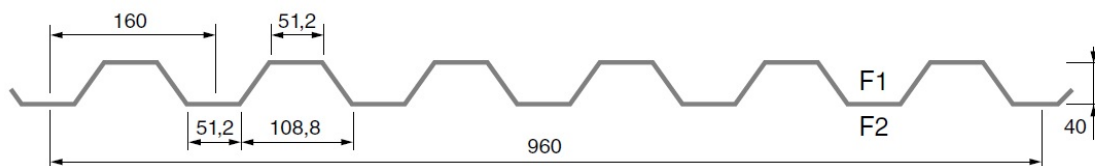


Obr. 3.16 PAS (PLO) – rozměry

Tab. 3.8 Rozměry tyče ploché

Jmenovité rozměry [mm]		Mezní úchylka [mm]	
b	h	b	h
50	6	±0,8	±0,4
80	12	±1,5	±0,5
90	10	±1,5	±0,5
100	10	±1,5	±0,5

Trapézový plech



Obr. 3.17 TR 40/160/0,75

Tab. 3.9 Rozměry trapézového plechu

Rozvinutá šířka	1 250 mm
Skladebná šířka	960 mm
Výška	40 mm
Tloušťka	0,75 mm
F1	vnitřní nosný plech
F2	pohledová strana

Pozn.: Přesné délky, počet a hmotnosti jednotlivých prvků viz kapitola Výkaz výměr OK.

DOPRAVA

Celá ocelová konstrukce se, kromě plošného trapézového plechu o skladebné šířce 960 mm, skládá z tyčových prvků. Pro dopravu ocelových prvků byl zvolen tahač MAN TGX 18.440 4x2 s klanicovým valníkovým návěsem SCHWARZMÜLLER s délkou 13 500 mm a šířkou 2 550 mm, dle zákona č. 361/2000 Sb. se nejedná o nadrozměrné vozidlo.



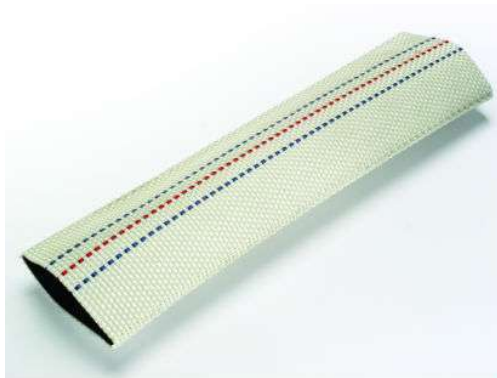
Obr. 3.18 Návěs SCHWARZMÜLLER

Velkou výhodou tohoto návěsu je výška klanic (svislých zábran) 1 850 mm, ta umožňuje přepravu více prvků současně.

Před samotným nakládáním je nutné provést patřičná opatření, aby se jednotlivé prvky nepoškodily. Mezi podlahu návěsu a nakládané prvky se vloží ve vzdálenosti 1/10 délky prvku od obou konců dřevěné podkladky z tvrdého dřeva o rozměrech 100x100 mm (120x120 mm) a dva rovnoměrně mezi vymezenou délkou. To stejné provedeme horizontálně mezi prvky při nakládání. Před odřením od bočních klanic budou prvky chráněny svislými pruhy kobereců nalepených na přilehlých čelech klanic. Aby při přepravě nedošlo k posunu prvků na návěsu, zajistí se upínacími popruhy s pogumovaným ochranným návlekm. Upínací popruhy budou v místech dřevěných podkladek zaháknuté do tažných ok návěsu.



Obr. 3.19 Upínací popruhy



Obr. 3.20 Pogumovaný ochranný návlek

Ocelové prvky budou na stavbu přiváženy v pořadí, ve kterém budou na stavbě montovány s ohledem na jejich ukládání na skládce.

SKLADOVÁNÍ

Ocelové prvky se budou skladovat na místě k tomu určeném (skládce) uvnitř staveniště. Na skládce je zpevněná plocha z betonových vegetačních tvárnic, které současně zajistí dostatečné odvodnění. Prvky se uloží na dřevěné podkladky tak, aby spodní hrana prvků byla minimálně 300 mm od úrovně terénu. Mezi prvky se vloží prokládací hranoly o rozměrech min. 100x100 mm (120x120 mm), ve vzdálenostech 1/10 délky prvku od obou konců a dva rovnoměrně mezi vymezenou délkou. Trapézové plechy je možné ukládat bez mezilehlých podkladek přímo na sebe. Maximální výška skladovaných prvků od úrovně terénu je 2 000 mm, u trapézového plechu 1 600 mm.

Mezi skladovacími bloky musí zůstat průchozí ulička 600 – 800 mm. Skladované prvky je nutné přikrýt nepromokavou plachtou a její cípy zabezpečit proti účinkům větru.

3.4 PŘEDÁNÍ A PŘEVZETÍ STAVENIŠTĚ A PRACOVISHTĚ

Předání a převzetí staveniště proběhne mezi objednatelem a zhotovitelem díla. Za tímto účelem je zhotoven Zápis o předání a převzetí staveniště s náležitými podpisy a datem, kdy přichází v platnost (datum podpisu). Předání a převzetí pracoviště probíhá obvykle mezi dodavatelem a subdodavatelem.

Pracoviště může být převzato až po vytvrdnutí betonových základových patek, tj. minimálně po 28 dnech od betonáže. Zároveň již musí být provedeny ŽB monolitické ztužující stěny v 1. a 2.NP. Před převzetím pracoviště bude zkontrolováno výškové a polohové umístění základových patek dle platné projektové dokumentace a tvrdost betonu Schmidtovým kladívkem. Výsledky zkoušky včetně záznamu o převzetí pracoviště budou zapsány do stavebního deníku. V případě splnění všech podmínek převzetí je možné začít s montáží ocelové konstrukce.

3.5 PRACOVNÍ PODMÍNKY

Zázemí

Zázemí po tuto technologickou etapu tvoří mobilní kontejnery (buňky):

- kancelář stavbyvedoucího
- šatny pracovníků
- sociální zařízení
- uzamykatelný sklad materiálu
- uzamykatelný sklad nářadí

Osvětlení

Na staveništi jsou umístěna dvě halogenová světla umístěná na stativech.

Voda

Na vodovodní šachtu stavby je napojena staveništní přípojka pro zásobování sociálního zařízení.

Elektrická energie

Na staveništi se nachází staveništní rozvaděč napojen na stávající trafostanici 22/0,4 kV uvnitř areálu. Elektrická energie se použije pro provoz věžového jeřábu, mobilních kontejnerů a halogenového osvětlení.

Montážní práce budou prováděny v období, kdy nehrozí teploty pod nulou. Mírné teploty nemají na montáž ocelových prvků negativní vliv, určité omezení by nastalo při svařování prvků, v tom případě by bylo zapotřebí teplotní podmínky pro svařování konzultovat s projektantem, který určí patřičná opatření, např. předehřev svařovaných prvků. Z hlediska chemických kotev je možné pracovat pouze do teplot -5 °C. Dále je nezbytné, aby pracovníci vyskytující se na staveništi v době montáží ocelové konstrukce byli proškoleni z hlediska BOZ od pověřené a kvalifikované osoby. Ta také provede zápis do stavebního deníku o průběhu školení včetně podpisů všech zúčastněných pracovníků.

3.6 PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ

Při provádění montážních prací je nezbytný dozor stavbyvedoucího nebo jím pověřeného mistra, který bude pravidelně kontrolovat polohové a výškové umístění jednotlivých prvků, správné provedení spojů (svarových, šroubových) dle projektové dokumentace. Práci stavbyvedoucího je rovněž pravidelné pořizování zápisu o denní pracovní činnosti a dalších důležitých událostech do stavebního deníku. Obsluhovat pracovní stroje a uvazovat břemena mohou pouze osoby k tomu určené a musí mít platné průkazy o školení opravňující je k dané činnosti.

Pracovní četa

- 1x - vedoucí pracovní čety
- 1x – obsluha věžového jeřábu LIEBHERR 71 K
- 1x – řidič tahače MAN TGX 18.440 4x2
- 2x – vazač
- 7x – montážní dělník
- 2x – pomocný dělník
- 2x – svářeč
- 1x – natěrač
- 4x – tesař
- 4x – železář

3.7 STROJE A POMŮCKY

- Vežový jeřáb LIEBHERR 71 K – samostavitelný
- Tahač MAN TGX 18.440 4x2
- Klanicový valníkový návěs SCHWARZMÜLLER
- Pracovní plošina GENIE S 65
- Pásová pila na kov PILOUS ARG 130 MOBIL
- Svařovací inventar KÜHTREIBER KITIN 150
- Úhlová bruska MAKITA GA7020
- Aku šroubovák BOSCH PSB 14,4 LI-2
- Pískovací stroj WEHA KALLISTO PLUS
- Kombinované kladivo HILTI TE 60
- Vsazovací přístroj HILTI DX 76 MX
- Betonové čerpadlo SCHWING S 55 SX
- Autodomíchávač STETTER AM 7 C+

Podrobnější popis včetně technických údajů naleznete v textové části, kap. 4. Návrh strojní sestavy.

Pracovní pomůcky: Permanentní břemenový magnet, rozkládací pojízdné lešení BOSS, momentový klíč, vyfukovací pumpička, osazovací nástroj TE-Y-E, bádíe na beton EICHINGER MODEL 1018.14, PERI bednění.

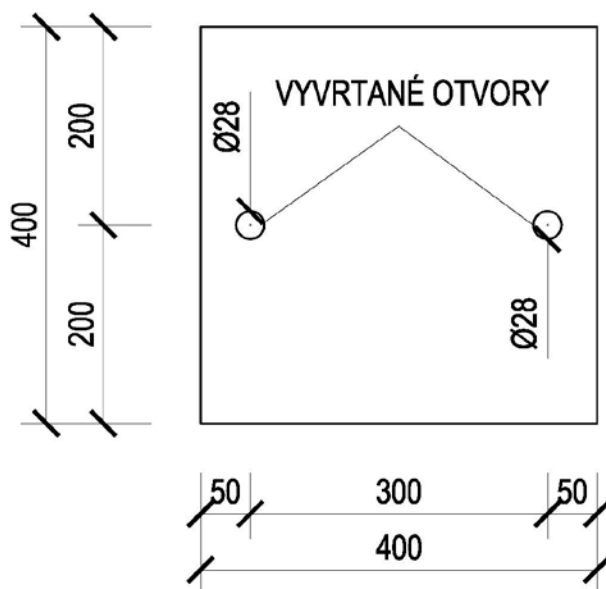
Ochranné pomůcky: pracovní oděv, pevná obuv, helma, rukavice, svářečská helma, ochranné brýle, bezpečnostní popruh.

3.8 PRACOVNÍ POSTUP

3.8.1 CHEMICKÉ KOTVY HVA

Před započítím samotného provádění chemických kotev je nutné zkontrolovat správnost směrového a výškového umístění základových patek a ujistit se, jestli má beton dostatečnou tvrdost Schmidtovým kladívkem.

Z důvodu přesnějšího a méně pracného vyznačování míst pro vrtání otvorů si zhotovíme šablonu, dle které následně vyznačíme místa k vyvrtání na všech deseti patkách. Šablona by měla být z odolného materiálu, do kterého lze snadno vyvrtat otvory, nejlépe z tenkého plechu nebo dřevěné překližky. Šablona je velikosti ocelové patky sloupů v 1.NP a umístění otvorů odpovídá umístění otvorů pro šrouby na této patce.

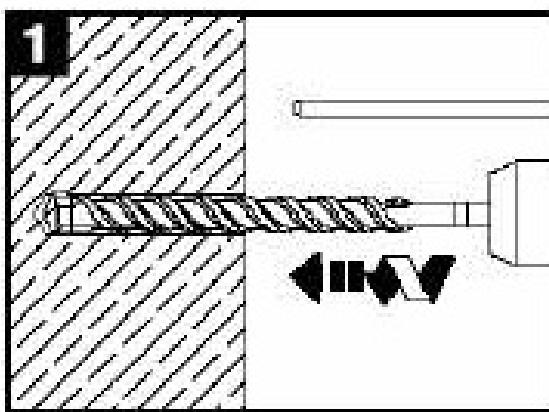


Obr. 3.21 Šablona pro sloupy 1.NP (šrouby M24) [mm]

Takto vyhotovenou šablonu přiložíme na předem vyměřenou pozici na základové patce a zaznačíme na plochu patky polohu pro budoucí otvory. Zaznačení provedeme stříknutím barevným sprejem do otvorů v šabloně. Stejným způsobem vyrobíme šablony pro další sloupy ve 2.NP s odlišným počtem, velikostí nebo rozmístěním

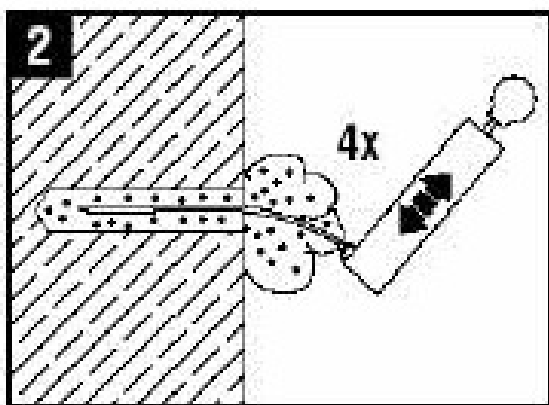
otvorů. Zbývající šablony vyrobíme podle Detailů kotvení v projektové dokumentaci. Šablona vyobrazená na obr. 3.22 je pouze pro sloupy v 1.NP.

Nyní pomocí kombinovaného kladiva HILTI TE 60 a vhodně zvoleného průměru vrtáku s SDS uchycením vyvrtáme otvory do betonu, hloubka vrtaných otvorů závisí na kotevní hloubce jednotlivých šroubů. V průběhu vrtání kontrolujeme kolmost vrtáku k vrtané ploše.



Obr. 3.22 Vrtání otvoru

Jakmile vyvrtáme oba otvory, vezmeme vyfukovací pumpičku, z ní vedoucí hadičku vložíme do otvoru a stlačením pístu vyfoukáme prach a drobné úlomky z otvoru, opakujeme dle nutnosti, alespoň však 4 krát.

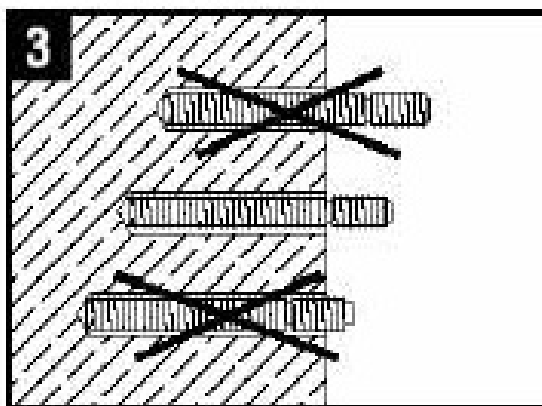


Obr. 3.23 Vyfoukání otvoru



Obr. 3.24 Vyfukovací pumpička

Po důkladném vyčištění vyvrtaného otvoru uchopíme kotevní šroub HAS - E a jeho zasunutím do otvoru zkontrolujeme hloubku vyvrtané díry. Ryska na šroubu (část bez závitu) musí být zároveň s povrchem okolního betonu. Šroub nesmí příliš vyčnívat, ani být utopený.

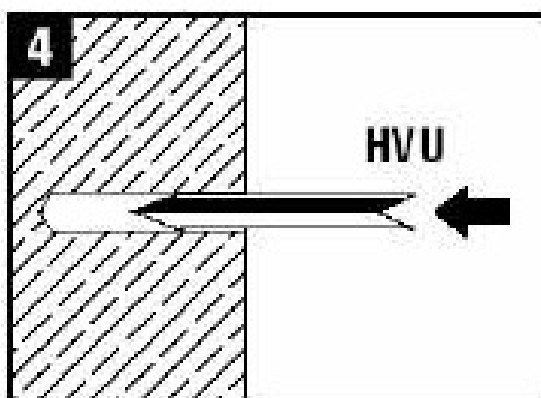


Obr. 3.25 Kontrola hloubky otvoru

Pokud je vše v pořádku, uchopíme chemickou patronu HVU a stranou připomínající šípku ji zasuneme do předvrtaného otvoru. Při vsouvání dbáme na to, aby nedošlo k protržení ochranné fólie. Rovněž pokud nejde patrona lehce vsunout do otvoru, zkontrolujeme, jestli jsme nezvolili špatný průměr vrtáku.



Obr. 3.26 Chemická patrona HVU

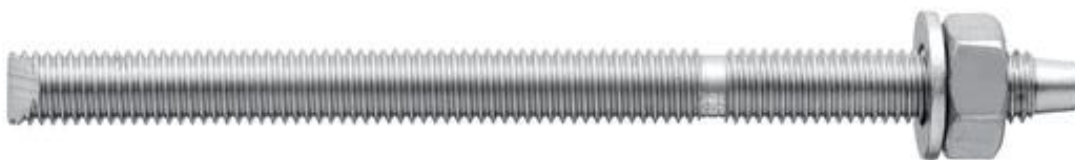


Obr. 3.27 Vsunutí chemické patrony HVU

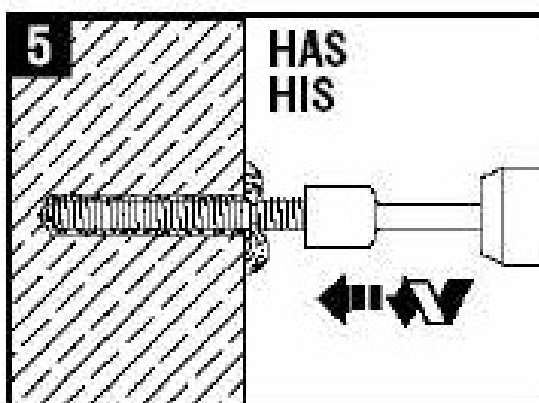
Nyní vezmeme kotevní šroub HAS - E a za pomoci aku šroubováku BOSCH PSB 14,4 LI-2 a osazovacího nástroje TE-Y-E našroubujeme kotevní šroub do otvoru skrze patronu, tím dojde k jejímu prasknutí a vytlačení vnitřní složky do stran.



Obr. 3.28 Osazovací nástroj TE-Y-E

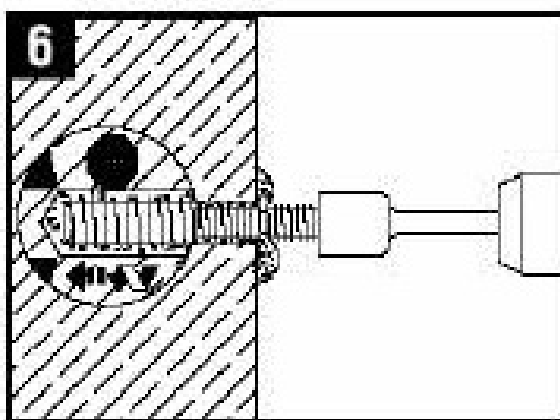


Obr. 3.29 Kotevní šroub HAS - E



Obr. 3.30 Šroubování kotevního šroubu

Šroub dotahujeme pouze natolik, aby ryska na jeho dříku byla zároveň s povrchem okolního betonu. Poté necháme působit chemickou složku minimálně po dobu uvedenou v tab. Doby zpracování a vytvrzení.



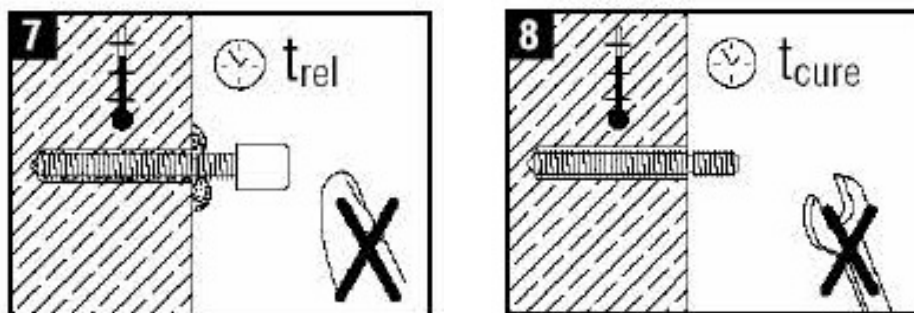
Obr. 3.31 Detail našroubování

Doba zpracování a vytvrnutí je závislá na teplotě okolního materiálu. Teplota nesmí klesnout pod $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, v opačném případě by se chemická reakce nemusela uskutečnit.

Tab. 3.10 Doba zpracování a vytvrzení

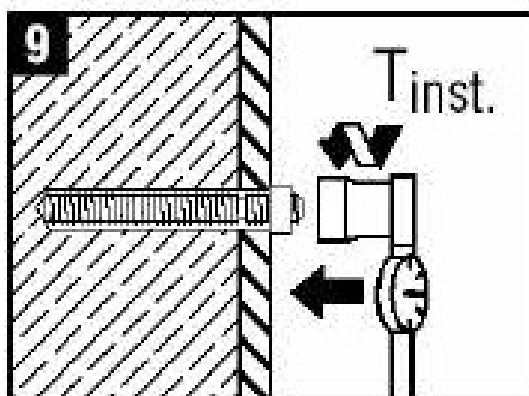
Teplota základního materiálu.	Doba pro zpracování t_{rel}	Doba pro vytvrzení t_{cure}
+20°C	8 min	20 min
+10°C	20 min	30 min
0°C	30 min	1 hod
-5°C	1 hod	5 hod

Během doby tvrdnutí za šroub v žádném případě netaháme, nezkoušíme jej dotáhnout ani s ním jinak nemanipulujeme, mohlo by dojít ke ztrátě pevnosti kotvy.



Obr. 3.32 Nepovolená manipulace

Po uplynutí doby $T_{inst.}$, tj. doby vytvrzení, nasuneme předvrtané otvory v patách sloupů na kotevní šrouby a aku šroubovákem BOSCH PSB 14,4 LI-2 s šestihřanným nástavcem utáhneme matici na předepsaný moment. Pro kontrolu utažení použijeme momentový klíč s nastaveným momentem.



Obr. 3.33 Utažení matice

Přečnívající část šroubovice přes matici uřízneme úhlovou bruskou MAKITA GA7020 a ostré hrany zabrousíme.

Pozn.: Postup provádění chemických kotev je stejný pro všechny ocelové prvky kotvené pomocí chemických kotev HVA. Liší se pouze v průměrech, kotevních délkách a délkách upevnění kotevních šroubů HAS - E.

3.8.2 OSAZENÍ SLOUPŮ

Před samotným osazováním sloupů zkontrolujeme správnost rozmístění kotevních šroubů v betonu, jejich počet a maximální výšku upevnění (přečnívající závit). Poté se provede podlití sloupů cementovou maltou o tloušťce 30 mm.

Sloupy se budou postupně pomocí věžového jeřábu odebírat ze skládky a následně montovat na příslušná místa určená projektovou dokumentací. Je vhodné zvolit pořadí montáže od jižní strany stavby a postupovat směrem k severní fasádě. Všechny osazované sloupy mají navařené příruby kopírující plošné rozměry profilů sloupů. Z tohoto důvodu není možné jejich přemístění vázacími prostředky (lana, nekonečné smyčky, atd.). Jediným vhodným řešením je použít k přesunu a ukládání ocelových sloupů permanentní břemenový magnet. Magnet je samostatný a nepotřebuje k provozu elektrickou energii nebo jiná podpůrná zařízení. Pro obsluhu magnetu je potřeba pouze jedna osoba, která umístí magnetickou plochu magnetu na horní přírubu přenášeného sloupu a otočí pákou ovládající póly magnetu do polohy ON. Síla, kterou působí

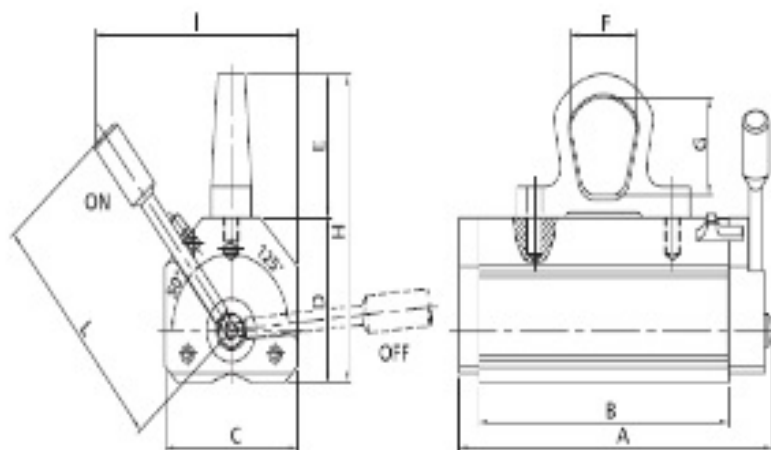
permanentní magnet na feromagnetický materiál, se liší dle modelové řady. Číselné označení za názvem výrobku značí jeho nosnost v kg. Permanentním magnetem je možné přepravovat pouze prvky s tloušťkou min. 5 mm, při menší tloušťce hrozí, že magnetická síla nebude natolik velká, aby břemeno udržela. Minimálně jednou ročně je nutná technická prohlídka a proměření permanentního magnetu proškolenou a pověřenou osobou dle ČSN EN 13 155.



Obr. 3.34 Permanentní břemenový magnet

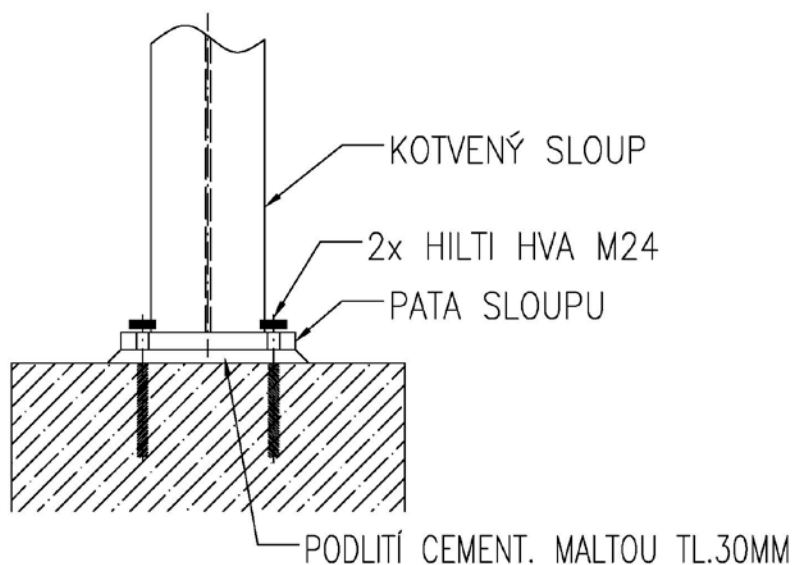
Technické údaje

Model	Hmotnost			Rozměry mm							
	kg	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L
MaxX 125	3,7	121	76	79	79	66	30	44	145	132	137
MaxX 250	6	189	143	79	79	63	35	43	142	130	137
MaxX 500	15	250	199	106	101	88	52	60	189	165	170
MaxX 1000	36	342	284	133	131	88	52	60	219	225	240
MaxX 1500	66	383	316	166	171	122	64	87	293	330	377
MaxX 2000	80	457	390	166	171	122	64	87	293	330	377
MaxX 300 E	6	189	143	79	79	63	35	43	142	130	137
MaxX 600 E	15	250	199	106	101	88	52	60	189	165	170
MaxX TG 150	6	189	170	79	87	63	35	43	150	130	137
MaxX TG 300	16	250	230	106	101	88	52	60	189	165	170



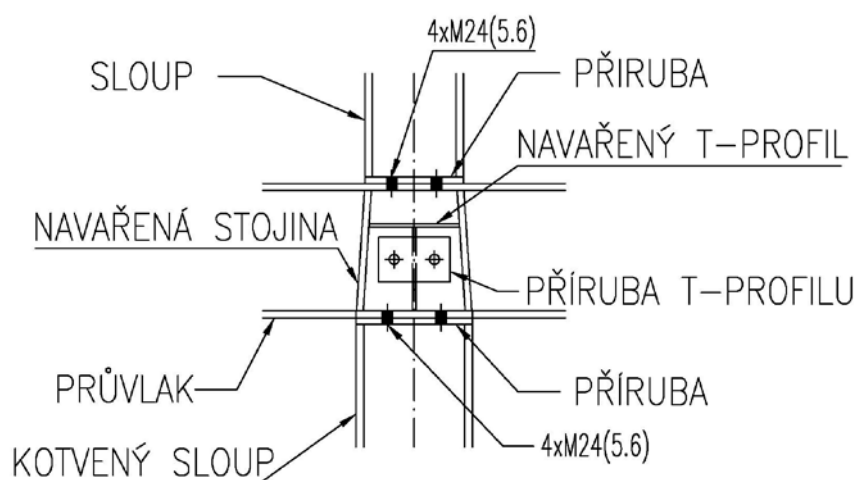
Obr. 3.35 Schéma permanentního magnetu

Sloup při přemísťování permanentním magnetem zaujme svislou polohu a tím se usnadní jeho rovnání. Při spouštění na místo kotvení se příruba pomalu přiblíží k vyčnívajícím kotevním šroubům, pak se sloup pozvolna navede na vystupující kotvy, dokud si neseďne na vrstvu cementové malty. Nyní se našroubují matky s podložkami na vystupující části kotev a pomocí vodováhy se sloup uvede do svislé polohy. V tom okamžiku můžeme matky dotáhnout aku šroubovákem a poté momentovým klíčem na předepsaný moment. Poté vazač odpojí permanentní magnet, přetáhnutím ovládací páky do polohy OFF.



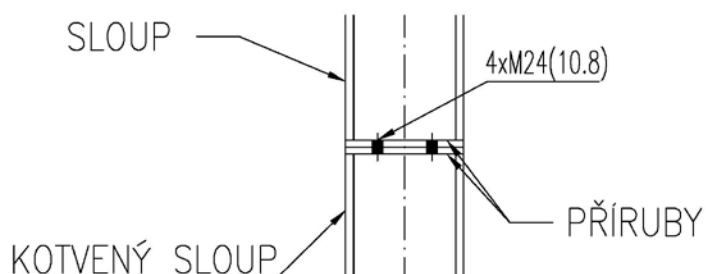
Obr. 3.36 Detail kotvení sloupů 1.NP - řez

Uvedený pracovní postup použijeme na všechny sloupky kotvené do betonu na chemické kotvy. U sloupů, které patří namontovat na již postavené sloupky je způsob zavěšení na jeřáb a jejich přemístění magnetem na stavbu stejný, liší se pouze ve způsobu spojování sloupů mezi sebou. Po celé výšce přístavby objektu (řada „a“: 1 - 10) se sloupky usazují na průvlak, tzn., montují se až po osazení průvlaků se stropnicemi. Předvrtanými otvory v průvlaku a ve sloupu se provlečou šrouby a spoj utáhneme matkami. Pro lepší představu je níže zobrazen detail takového spoje.



Obr. 3.37 Detail spojení sloupů v přístavbě - příčný řez

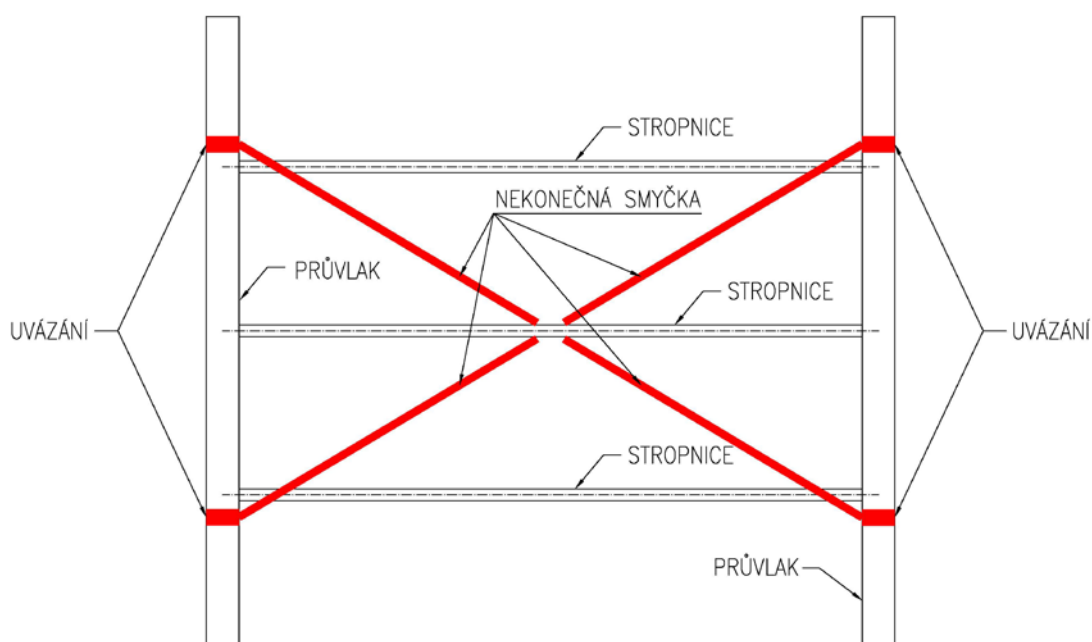
Všechny ostatní sloupky se usazují přírubami přímo na sebe, poté se předvrtanými otvory v přírubách provlečou šrouby a utáhnou matkami momentovým klíčem.



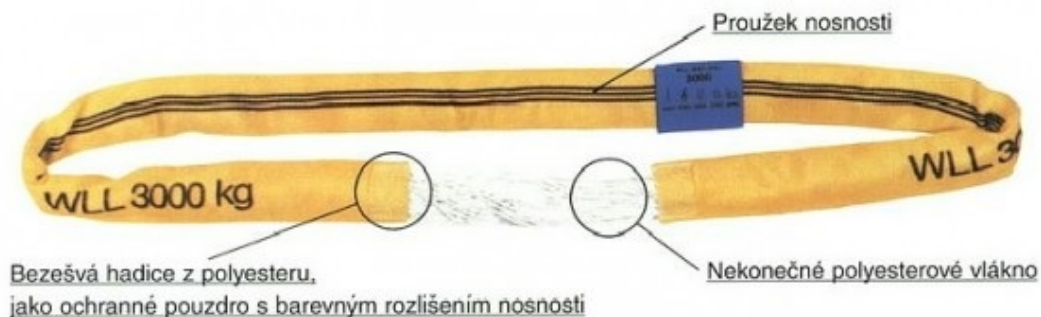
Obr. 3.38 Detail spojení sloupů v nástavbě - řez

3.8.3 MONTÁŽ PRŮVLAKŮ SE STROPNICEMI

Na předmontážní ploše budou spojovány průvlaky se stropnicemi v plošný rám. Stropnice se postupně vkládají kolmo mezi dva průvlaky vzdálené 6 m (modul). Příruby s převrtanými otvory na obou koncích stropnic se přiloží k převrtaným otvorům na stojinách stropnic. Za pomoci aku šroubováku a momentového klíče se utáhnou šrouby a matice na předepsaný moment. Mezi průvlaky přijdou vždy namontovat 3 stropnice, takto vzniklý rám vazači uchytí čtyřmi nekonečnými smyčkami, které provlíknou kolem průvlaků tak, aby na každém z nich byly dvě, zaseknuté o dvě krajní stropnice. Tím se zabrání protočení nebo vyklouznutí rámu ze smyček.



Obr. 3.39 Schéma uvázání rámu - půdorys



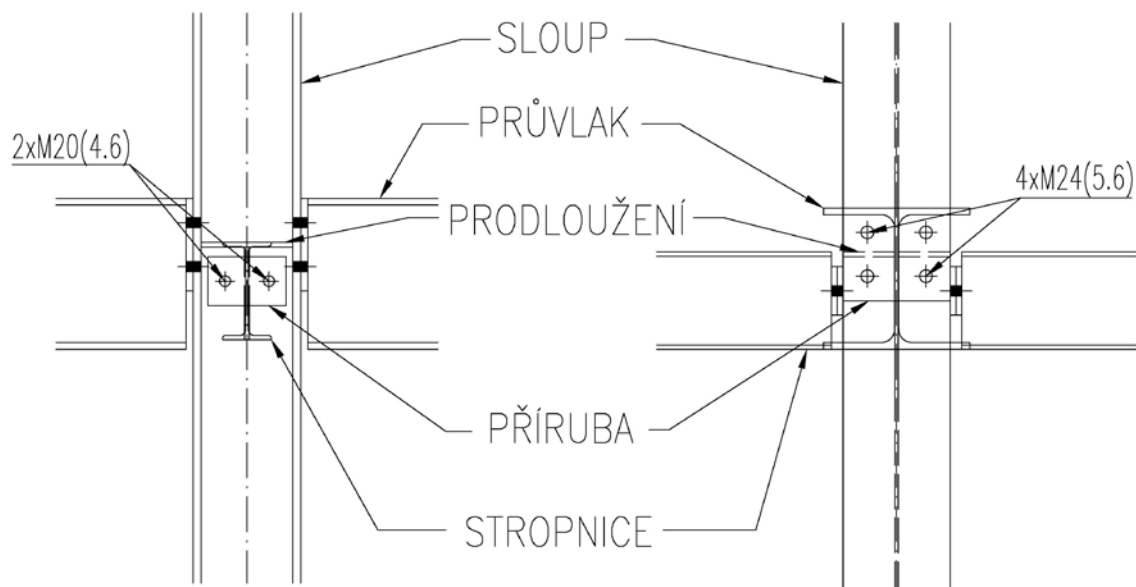
Obr. 3.40 Nekonečná smyčka

Technické údaje

Typ	Barva označení	Jednoduchý přímo 100%	Jednoduchý svázaný 80%	200%	140%	100%	Asymetrie 100%	Zatížení na mezi pevnosti daN	Hmotnost kg/m Obvod cca
-	-								-
RS1	červená	1000	800	2000	1400	1000	1000	7000	0,02
RS2	zelená	2000	1600	4000	2800	2000	2000	14000	0,25
RS3	žlutá	3000	2400	6000	4200	3000	3000	21000	0,35
RS4	šedá	4000	3200	8000	5600	4000	4000	28000	0,60
RS6	hnědá	6000	4800	12000	8400	6000	6000	42000	0,84
RS8	modrá	8000	6400	16000	11200	8000	8000	56000	1,05
RS10	oranžová	10000	8000	20000	14000	10000	10000	70000	1,40
RS12	oranžová	12000	9600	24000	16800	12000	12000	84000	1,85
RS15	oranžová	15000	12000	30000	21000	15000	15000	105000	2,10
RS20	oranžová	20000	16000	40000	28000	20000	20000	140000	2,80
RS25	oranžová	25000	20000	50000	35000	25000	25000	175000	3,75

Nyní se čtyři konce smyček zaháknou do háku věžového jeřábu a konstrukce je připravena k přenesení. V 1. a 2.NP v řadě „a“ se rámy ukládají na hlavu sloupů a k ní se přišroubují přes otvory ve spodní přírubě vazníků a na druhé straně se vazníky vloží do kapes v původní montované konstrukci. Od 3.NP se rámy umístí mezi čtyři sloupy, které mají v konkrétní výšce předvrtané otvory v přírubách profilů. Nejdříve se přišroubuje jeden vazník na obou stranách přes přivařenou přírubu ke sloupům, následně druhý a poté oba vazníky dotáhneme momentovým klíčem na předepsaný moment. Montáž vnitřních rámu ke sloupům probíhá ze dvou pojízdných lešení HAKI,

v případě obvodových sloupů, kde je možné riziko překlopení lešení a pádu z výšky, bude použita montážní plošina GENIE S 65. Po namontování všech rámu příslušného podlaží se začne s montáží chybějících stropnic téhož podlaží, které spojují sloupy v podélném směru. Na sloupech jsou navařené předvrtané příruby, ty umožňují připojení stropnic šroubovým spojem.



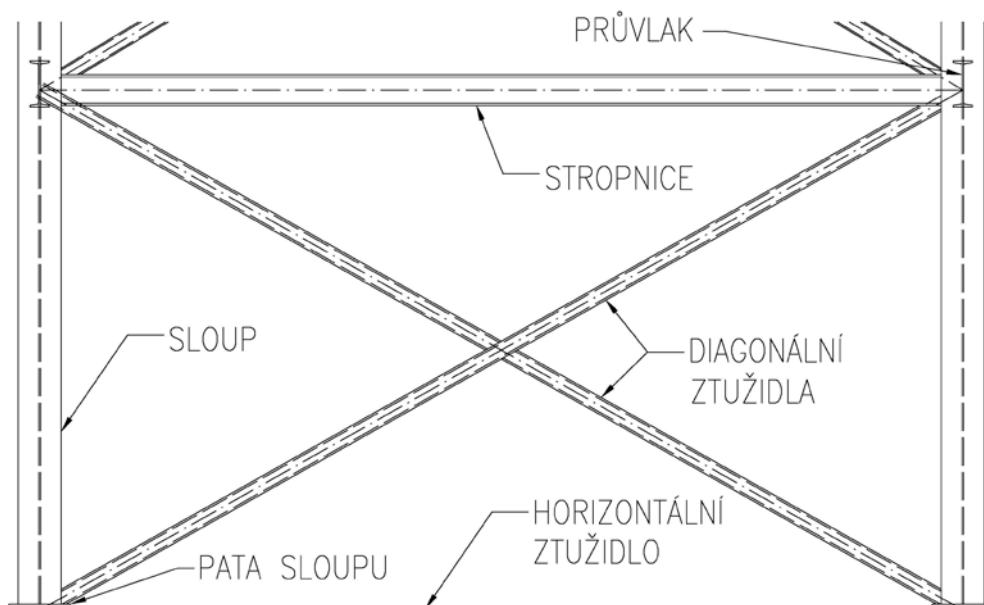
Obr. 3.41 Detaily spojení přírub a stropnic - řezy

3.8.4 MONTÁŽ LEMUJÍCÍCH NOSNÍKŮ

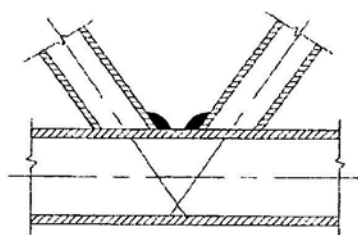
Lemující nosník v příčném směru stavby je tvořen IPE profily s kolmo navařenými kratšími U profily, na které se šroubují delší U profily. Montáž dílčích prvků provedeme na předmontážní ploše tak, aby vznikl jeden lemující nosník na délku jednoho modulu. Nosník uvážeme dvěma nekonečnými smyčkami a jeřábem dopravíme na místo určení na stavbě, kde z montážní plošiny pomocí šroubů a matic přišroubujeme nejprve krajní IPE profily ke stojině profilu sloupů a poté středové IPE profily k průvzlaku. Spojе dotáhneme momentovým klíčem na předepsaný moment. Předmontáž

3.8.5 PŘIVAŘENÍ ZTUŽIDEL

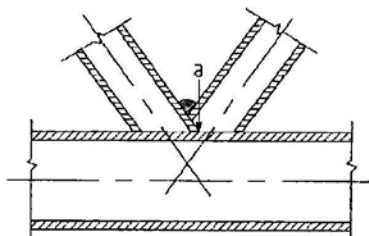
Kromě ztužujících ŽB monolitických stěn se na stavbě nachází také ocelové ztužující prvky, které plní funkci prostorového ztužení celé konstrukce. Ztužidla je nutné dopravit na příslušné podlaží věžovým jeřábem uvázaná dvěma nekonečnými smyčkami ještě před montáží ocelových průvleků a stropnic, z důvodu jednodušší přepravy. Ztužující prvky dělíme na horizontální a diagonální ztužidla. Horizontální ztužidla se nachází pouze e 3.NP, kde jsou přímo na stavbě přivařena svařovacím inventorem KÜHTREIBER KITIN 150 k patám kotvených sloupů. Druhou variantou jsou diagonální ztužidla, která se na stavbě přivaří úhlopříčně v obou směrech částí profilu k přírubě profilu (patě) sloupu a druhou částí k vazníku nebo stropnici (horizontálnímu ztužidlu). Před svařováním ztužidlo podepřeme hranolem 50x50 mm, zapřeným o patu sloupu, do žádané polohy. Svařování vrchního spoje provádíme z HAKI lešení, jeden pracovník přidržuje podepřené ztužidlo a svářeč ho z lešení přivaří. Rozložení horizontálních a diagonálních ztužidel na stavbě je určeno projektovou dokumentací. Po provaření ztužidel je nutné svary otrýskat pískovacím strojem WEHA KALLISTO PLUS a následně natřít 1x základovou vrstvou tl. 0,04 mm a poté 2x vrchním syntetickým nátěrem tl. 2x 0,04 mm.



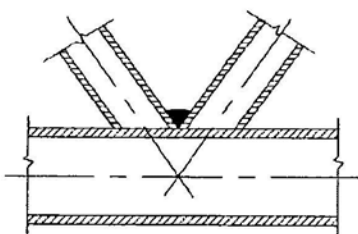
Obr. 3.43 Schéma připojení ztužidel



oddělené dílce
nepřekrývající se svary
PREFEROVANÝ DETAIL
Případ A



a = oblast vnitřní špičky není potřeba svařovat,
pokud není stanoveno jinak
překrývající se dílce
PŘIJATELNÝ DETAIL
Případ B

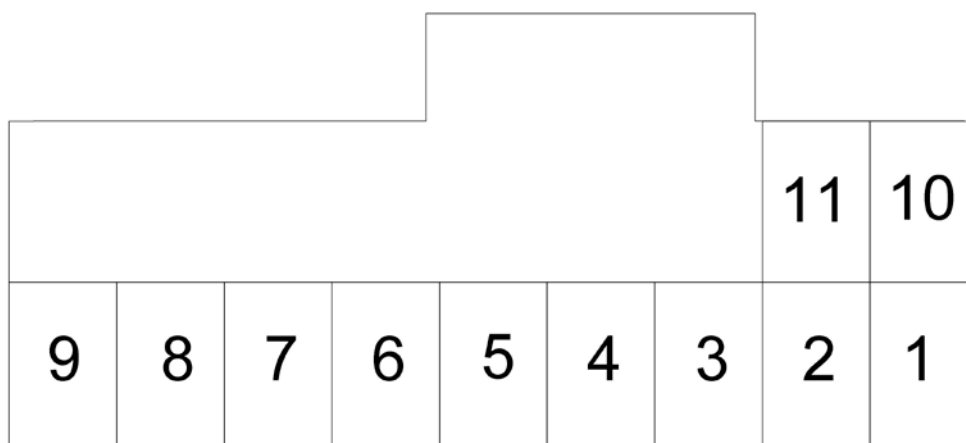


oddělené prvky
překrývající se svary
DETAIL, KTERÉMU SE MÁ VYHNOUT
Případ C

Obr. 3.44 Detail svaření dvou diagonál

3.8.6 KOTVENÍ TRAPÉZOVÉHO PLECHU

Trapézový plech ukládáme až po namontování všech průvlaků a stropnic. Plechy přesouváme věžovým jeřábem uvázáním na nekonečné smyčky vždy po šesti kusech na sobě, ty pak uložíme v příčném směru stavby k dalšímu průvlak, než od kterého budeme plechy ukládat. Pokládku začínáme od jižní fasády a pokračujeme směrem k severní, jakmile skončíme, přesuneme se opět na začátek a pokládáme druhou polovinu stropní konstrukce. Ukládání trapézového plechu, končícího po obvodu stavby provádíme z montážní plošiny, druhý konec plechu pokládá montážník jištěný bezpečnostním popruhem, který se přesouvá po stropních nosnících. Položený plech je nutné ihned přistřelit vsazovacím přístrojem HILTI DX 76 MX a ocelovými hřeby X-ENP-19 L15 MX v každé druhé vlně. Stejným vsazovacím přístrojem rovněž nastřelíme spřahovací kotvy X-HVB 80 v počtu 6,25 ks/bm.



Obr. 3.45 Schéma pokládání trapézových plechů



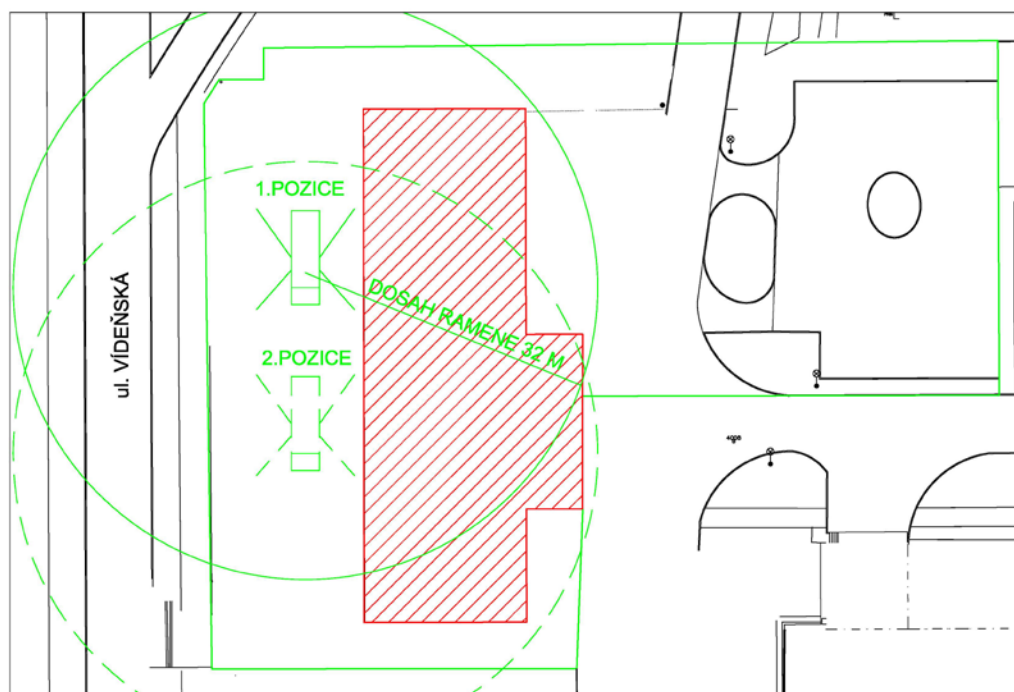
Obr. 3.46 Ocelové hřebce X-ENP-19 L15 MX



Obr. 3.47 Spřahovací kotva X-HVB 80

3.8.7 BETONÁŽ STROPNÍ DESKY

Po přistřelení trapézových plechů a nastřelení všech spřahovacích kotev následuje betonáž betonové desky stropní konstrukce. Betonovou směs budeme přivážet ze 4 km vzdálené betonárky Transbeton, s.r.o., Brno, Vídeňská 120, autodomíhávačem STETTER AM 7 C+ a pomocí betonového čerpadla SCHWING S 55 SX dopravovat betonovou směs na trapézový plech. Průběh betonáže je pro 1. - 4.NP z jedné pozice, když betonové čerpadlo přijede na staveniště na určené místo, zapatkuje opěrné nohy na dřevěné podkladky a rozvine rameno na potřebnou délku. Následně nacouvá autodomíhávač k sběrnému koši čerpadla a spustí vypouštění betonové směsi. Při betonáži postupujeme od vzdálenější (východní) fasády směrem k bližší (západní) fasádě, přičemž čerpadlo bude v průběhu betonování zkracovat dosah ramene. Z důvodu omezeného dosahu ramene čerpadla je betonování 5. a 6.NP navrhnuté ze dvou pozic, kdy čerpadlo vybetonuje první část stropní konstrukce, sroluje rameno do přepravní pozice, složí opěrné nohy, popojede na druhou pozici, kde opět zapatkuje a roztáhne rameno. Mezitím popojede i autodomíhávač a pokračuje se v betonáži druhé části stropní konstrukce. Nyní následuje po dobu 3 dnů technologická přestávka.



Obr. 3.48 Postup betonáže stropní desky (5., 6.NP)

3.9 JAKOST A KONTROLA KVALITY

Vstupní kontrola

Vizuální kontrolu provádíme při přejímání všech materiálů dodaných na stavbu, je nutné zkontrolovat počet měrných jednotek materiálu, správnost jejich druhu, a jestli není poškozen. Vizuálně též kontrolujeme rozsah a úplnost projektové dokumentace. Dále kontrolujeme čistotu, stav a soudržnost stávajících betonových konstrukcí stavby a nově vybetonovaných základových patek. U dovážených ocelových prvků z kovovýroby kontrolujeme správnost umístění a svaření částí prvku, kvalitu svarů, počet a rozmístění otvorů pro šrouby a kvalitu nátěru.

Kontrolu měřením zaměříme na směrové a výškové umístění základových patek. Pevnost betonu u stávajících konstrukcí a základových patek ověříme Schmidovým kladívkem. V případě ocelových prvků měříme rozmístění a rozteče otvorů pro šrouby a tloušťku nátěru. Celou vstupní kontrolu provádí stavbyvedoucí nebo jím pověřená osoba.

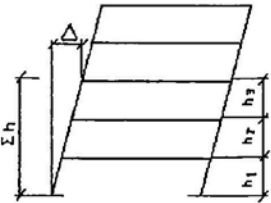
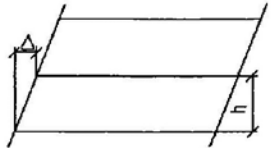
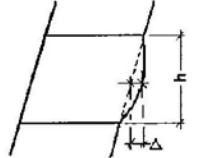
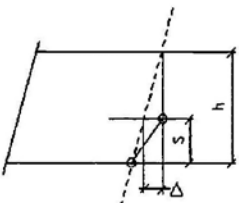
Mezioperační kontrola

Při mezioperační kontrole kontrolujeme vizuálně a měřením správnost a dodržování montážních a technologických postupů. U chemických kotev měříme hloubku, průměr a rozmístění vrtaných otvorů a provádění chemických kotev. Při svařování a montáži ocelových prvků kontrolujeme způsob jejich provádění a kvalitu. Zkontrolujeme postup pokládání a kotvení trapézového plechu ke stropnicím, průběh následné betonáže a druh, množství a konzistenci dodané betonové směsi a odebereme do zkušební krychle betonovou směs ke zkoušce pevnosti. Celou mezioperační kontrolu provádí stavbyvedoucí nebo jím pověřená osoba.

Výstupní kontrola

Výstupní kontrola se provádí měřením kompletní ocelové a betonové konstrukce, při kterém se zjistí a vyhodnotí naměřené hodnoty vzhledem k normovým odchylkám daným normou ČSN EN 1090 - 2 +A1. Dále se vyhodnotí údaje naměřené na zkušební betonové krychli. Opraví se vady a nedostatky a následuje předání stavby zadavateli. Výstupní kontrolu uskuteční stavbyvedoucí, technický dozor investora a statik.

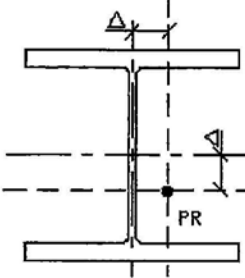
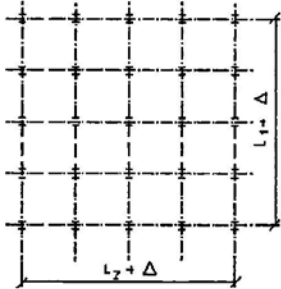
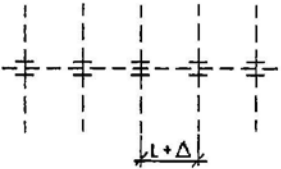


Tab. 3.11 Základní montážní tolerance - Sloupy vícepodlažních budov

Číslo	Kritérium	Parametr	Dovolená úchylnka Δ
1	<p>Poloha úrovní jednotlivých podlaží ve vztahu k úrovni základů:</p> 	<p>Poloha sloupu v rovině vztažená v každém podlaží ke svislé čáře vedené středem základové desky:</p>	$\Delta = \pm \Sigma h / (300\sqrt{n})$
2	<p>Vychýlení sloupu mezi úrovněmi sousedních podlaží:</p> 	<p>Poloha sloupu v rovině vztažená ke svislé čáře, jejíž střed je na následující nižší úrovni:</p>	$\Delta = \pm h / 500$
3	<p>Přímota spojitěho sloupu mezi dvěma přilehlými úrovněmi podlaží:</p> 	<p>Poloha sloupu v rovině vztažená ke spojnici mezi záměrnými body v přilehlých úrovních podlaží:</p>	$\Delta = \pm h / 750$
4	<p>Přímota sloupu ve styku mezi dvěma přilehlými úrovněmi podlaží:</p> 	<p>Poloha styku sloupu v rovině vztažená ke spojnici mezi záměrnými body v přilehlých úrovních podlaží:</p>	$\Delta = \pm s / 750$ kde $s \leq h / 2$
<p>POZNÁMKA Tabulka D.1.12 se použije pro sloupy vícepodlažních budov, které jsou spojitě přes víc než jedno podlaží. Tabulka D.1.11 se použije na výšku podlaží sloupů ve vícepodlažních budovách. AS</p>			

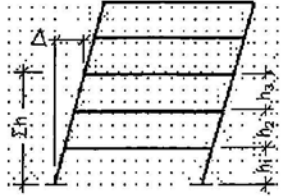
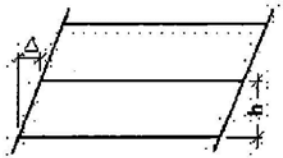

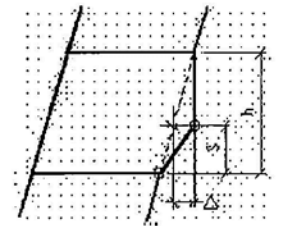
Tab. 3.12 Základní montážní tolerance - Nosníky namáhané ohybem a dílce namáhané tlakem

Číslo	Kritérium	Parametr	Dovolená úchylnka Δ
1	<p>Přímota nosníků namáhaných ohybem a dílců zatížených tlakem, jestliže nejsou vetknuté</p>	<p>Úchylnka Δ přímosti</p>	$\Delta = \pm L / 750$

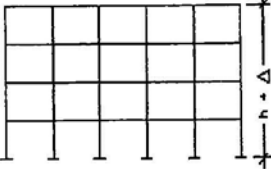
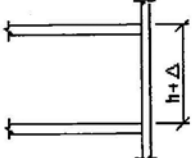
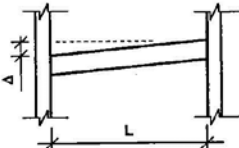
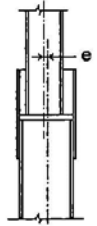
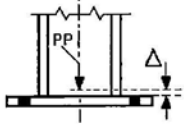
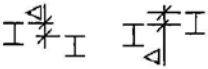
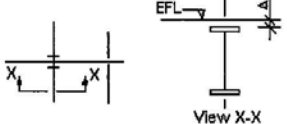
Tab. 3.13 Funkční montážní tolerance - Umístění sloupů

Číslo	Kritérium	Parametr	Dovolená úchylka Δ	
			třída 1	třída 2
1	Umístění: 	Umístění středu sloupu v půdoryse na úrovni základu, vztaženo k referenčnímu bodu (PR)	$\Delta = \pm 10 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 5 \text{ mm}$
2	Celková délka budovy: 	Vzdálenost mezi koncovými sloupy v každé řadě na úrovni základu: $L \leq 30 \text{ m}$ $30 \text{ m} < L < 250 \text{ m}$ $L \geq 250 \text{ m}$	$\Delta = \pm 20 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 0,25(L + 50) \text{ mm}$ $\Delta = \pm 0,1(L + 500) \text{ mm}$ [L v metrech]	$\Delta = \pm 16 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 0,2(L + 50) \text{ mm}$ $\Delta = \pm 0,1(L + 350) \text{ mm}$ [L v metrech]
3	Vzdálenost sloupů: 	Vzdálenost mezi středy sousedních sloupů na úrovni základu: $L \leq 5 \text{ m}$ $L > 5 \text{ m}$	$\Delta = \pm 10 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 0,2(L + 45) \text{ mm}$ [L v metrech]	$\Delta = \pm 7 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 0,2(L + 30) \text{ mm}$ [L v metrech]
4	Vyrovnání sloupů do přímky obecně: 	Umístění středu sloupu na úrovni základu vztaženo k předepsané ose sloupu (ECL)	$\Delta = \pm 10 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 7 \text{ mm}$
5	Vyrovnání sloupů na obvodu: 	Umístění vnějšího povrchu obvodového sloupu na úrovni základu vztaženo k čáře spojující vnější povrchy přilehlých sloupů	$\Delta = \pm 10 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 7 \text{ mm}$



Tab. 3.14 Funkční montážní tolerance - Sloupy vícepodlažních budov

Číslo	Kritérium	Parametr	Dovolená úchylka Δ	
			třída 1	třída 2
1	Umístění úrovní jednotlivých podlaží ve vztahu k úrovni základu: 	Umístění sloupů v rovině ve vztahu ke svislé čáře vedené středem úrovně základu	$ \Delta = \Sigma h / (300\sqrt{n})$	$ \Delta = \Sigma h / (500\sqrt{n})$
2	Vychýlení sloupu mezi úrovněmi sousedních podlaží: 	Umístění sloupu v rovině ve vztahu ke svislé čáře, jejíž střed je na následující nižší úrovni	$\Delta = \pm h/500$	$\Delta = \pm h/1\ 000$
3	Přímost spojitého sloupu mezi dvěma přilehlými úrovněmi podlaží: 	Umístění sloupu v rovině ve vztahu ke svislé čáře mezi záměrnými body v přilehlých úrovních podlaží	$\Delta = \pm h/750$	$\Delta = \pm h/1\ 000$
4	Přímost sloupu ve styku mezi dvěma přilehlými úrovněmi podlaží: 	Umístění styku sloupu ve vztahu ke svislé čáře mezi záměrnými body v přilehlých úrovních podlaží	$\Delta = \pm s/750$ kde $s \leq h/2$	$\Delta = \pm s/1\ 000$ kde $s \leq h/2$
<p>POZNÁMKA Tabulka D.2.24 se použije pro sloupy vícepodlažních budov, spojitě přes více podlaží. Tabulka D.2.23 se použije pro sloupy jednopodlažních budov a vícepodlažních budov, kde sloupy jsou pouze přes jedno podlaží.</p>				

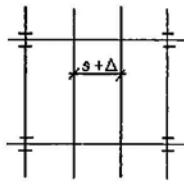
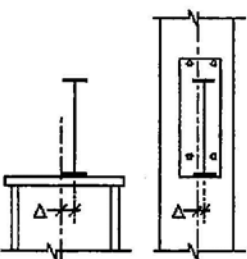
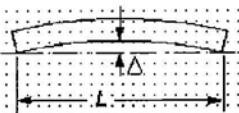
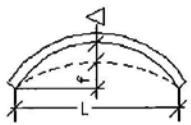
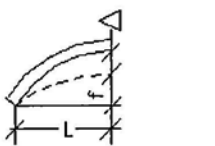
Tab. 3.15 Funkční montážní tolerance - Pozemní stavby

Číslo	Kritérium	Parametr	Dovolená úchylka Δ	
			třída 1	třída 2
1	Výška: 	Celková výška vztažená k základové úrovni: $h \leq 20$ m $20 \text{ m} < h < 100$ m $h \geq 100$ m	$\Delta = \pm 20$ mm $\Delta = \pm 0,5(h + 20)$ mm $\Delta = \pm 0,2(h + 200)$ mm [h v metrech]	$\Delta = \pm 10$ mm $\Delta = \pm 0,25(h + 20)$ mm $\Delta = \pm 0,1(h + 200)$ mm [h v metrech]
2	Výška podlaží: 	Výška ve vztahu k přilehlým úrovním	$\Delta = \pm 10$ mm	$\Delta = \pm 5$ mm
3	Sklon: 	Výška ve vztahu k druhému konci nosníku	$\Delta = \pm L/500$ ale $ \Delta \leq 10$ mm	$\Delta = \pm L/1000$ ale $ \Delta \leq 5$ mm
4	Styk sloupu 	Nezamýšlená excentricita e (k oběma osám):	5 mm	3 mm
5	Základ sloupu: 	Úroveň horního povrchu základové desky sloupu ve vztahu ke stanovené úrovni jeho záměrného bodu (PP)	$\Delta = \pm 5$ mm	$\Delta = \pm 5$ mm
6	Relativní úrovně: 	Úrovně sousedních nosníků měřené na odpovídajících koncích	$\Delta = \pm 10$ mm	$\Delta = \pm 5$ mm
7	Úrovně připojení: 	Úroveň nosníku v místě připojení na sloup měřená ve vztahu ke stanovené úrovni podlahy (EFL)	$\Delta = \pm 10$ mm	$\Delta = \pm 5$ mm

POZNÁMKA 1 Úrovně nosníků se mají měřit ve vztahu ke stanovené úrovni podlah (přesnost k předepsaným úrovním podlah přizpůsobit tolerancím délek sloupů).

POZNÁMKA 2  Údaje jako $\Delta = \pm L/500$, ale $|\Delta| \leq 5$ mm znamenají, že $|\Delta|$ je menší z $L/500$ a 5 mm. 

Tab. 3.16 Funkční montážní tolerance - Pozemní stavby

Číslo	Kritérium	Parametr	Dovolená úchylka Δ	
			třída 1	třída 2
1	Vzdálenost: 	Úchylka Δ od předpokládané vzdálenosti mezi smontovanými přilehlými nosníky měřená na obou koncích	$\Delta = \pm 10 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 5 \text{ mm}$
2	Umístění ke sloupům: 	Úchylka Δ od předpokládaného umístění připojení nosníku ke sloupu, měřená ve vztahu ke sloupu	$\Delta = \pm 5 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 3 \text{ mm}$
3	Přímost v rovině: 	Úchylka Δ od přímosti smontovaného nosníku nebo konzoly o délce L	$\Delta = \pm L/500$	$\Delta = \pm L/1\,000$
4	Nadvýšení: 	Úchylka Δ ve středu rozpětí od předpokládaného nadvýšení f smontovaného nosníku nebo příhradové konstrukce délky L :	$\Delta = \pm L/300$	$\Delta = \pm L/500$
5	Nadvýšení konzoly: 	Úchylka Δ od předpokládaného nadvýšení konce smontované konzoly délky L :	$\Delta = \pm L/200$	$\Delta = \pm L/300$

Tab. 3.17 Funkční montážní tolerance - Tvarované tenkostěnné průřezy

Číslo	Kritérium	Parametr	Dovolená úchylka Δ
1	Celková šířka tvarovaných plechů:	Celková šířka b tvarovaných ocelových plechů měřená na vzdálenost 10 m	$ \Delta \leq 200 \text{ mm}$

3.10 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ

Bezpečnost a ochrana zdraví se řídí zákonem č. 591/2006 Sb., O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a zákon č. 362/2005 Sb., Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu. Bezpečnost a ochrana zdraví na staveništi vychází z předpokladu, že na stavbě pracují pouze kvalifikovaní pracovníci, podstupující pravidelná školení o předpisech bezpečnosti práce, kterými se řídí v plném rozsahu.

Podrobnější požadavky týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví naleznete v textové části, kap. 5. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

3.11 OCHRANA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Navržený objekt nebude mít při svém provozu na okolní životní prostředí žádný negativní dopad, rovněž nebude produkovat žádné zdraví škodlivé, nebezpečné nebo toxické látky. Také se nestane zdrojem nadměrného množství hluku.

V průběhu výstavby nebudou v žádném směru porušovány podmínky pro ochranu životního prostředí, ochranu zdraví a zdravých životních podmínek při výstavbě. Rovněž budou dodržovány předpisy bezpečnosti práce a požárního zabezpečení.

Manipulace a likvidace odpadů vzniklých v průběhu výstavby objektu bude vycházet ze zákona č. 125/1997 Sb., o odpadech. Při realizaci stavby bude všechn odpad tříděn na recyklovatelný a směsný komunální.

Podrobnější požadavky týkající se životního prostředí naleznete v textové části, kap. 6. Ochrana životního prostředí.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

4. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Roman Honzík

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

4.1. PŘEDMLUVA KE STROJNÍ SESTAVĚ

Návrh strojní sestavy vychází z požadavků na vlastnosti a funkce strojů, vzhledem k dané stavbě a závislosti na konkrétním druhu vykonávané práce. Snahou bylo navrhnout strojní sestavu tak, aby nedocházelo k ekonomicky nevýhodným situacím a samotný potenciál každého navrhnutého stroje přitom byl v maximální možné míře využit. K jednotlivým strojům jsou přiřazeny veškeré potřebné technické údaje a vysvětlení, k jakým pracovním úkonům je stroj určen.

4.2 STROJE

4.2.1 VEŽOVÝ JEŘÁB LIEBHERR 71 K – SAMOSTAVITELNÝ

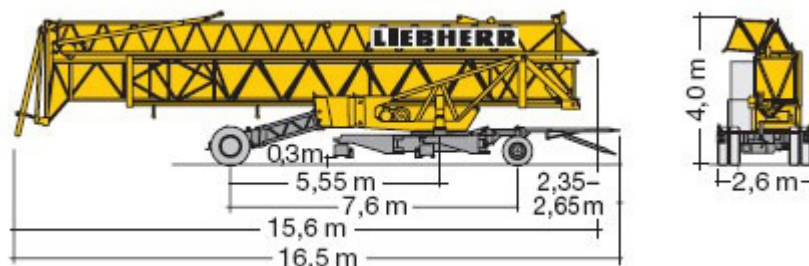
Umístění věžového jeřábu se předpokládá po celou dobu výstavby hrubé stavby objektu, tj. od 5. do 11. měsíce 2014. Hlavní účel tohoto věžového jeřábu je manipulace s ocelovými prvky při montáži ocelové konstrukce stavby. Další využití bude mít při vyzdívání obvodového pláště pórobetonovými tvárniciemi YTONG, které bude nutné přemísťovat na potřebná místa v jednotlivých podlažích stavby.

Návrh věžového jeřábu vychází z požadavků na výšku a délku výložníku, únosnosti na konci výložníku a vzdálenosti kočky od věže při maximálním zatížení výložníku.

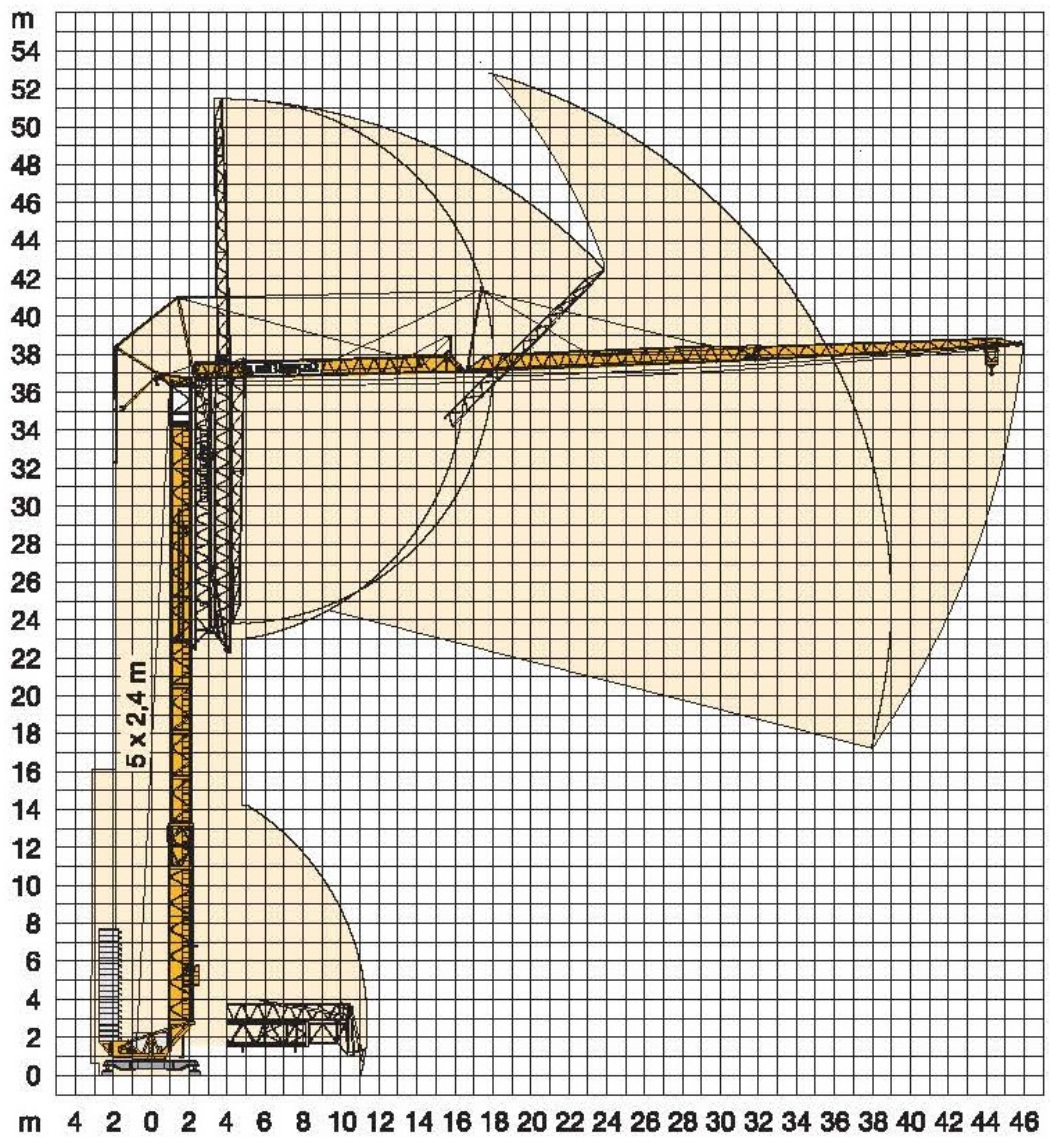
V okolí stavby se nenachází žádné budovy převyšující výšku 20 m, samotná stavba se tyčí do výšky 22,5 m nad terénem. Aby bylo možné dobře manipulovat se všemi ocelovými prvky konstrukce při jejich přebírání ze skládky i při montáži je nutné zvolit věžový jeřáb s minimálním poloměrem 42 m.

Na základě výše uvedených požadavků jsem zvolil samostavitelný věžový jeřáb Liebherr 71 K s otočnou věží. Výhodou tohoto jeřábu je jeho montáž, která probíhá bez zapříčinění pomocného autojeřábu, tento fakt snižuje náklady na montáž i z hlediska trvání montáže, která je v případě samostavitelného jeřábu podstatně kratší a jeřáb je tak rychleji připraven k použití.

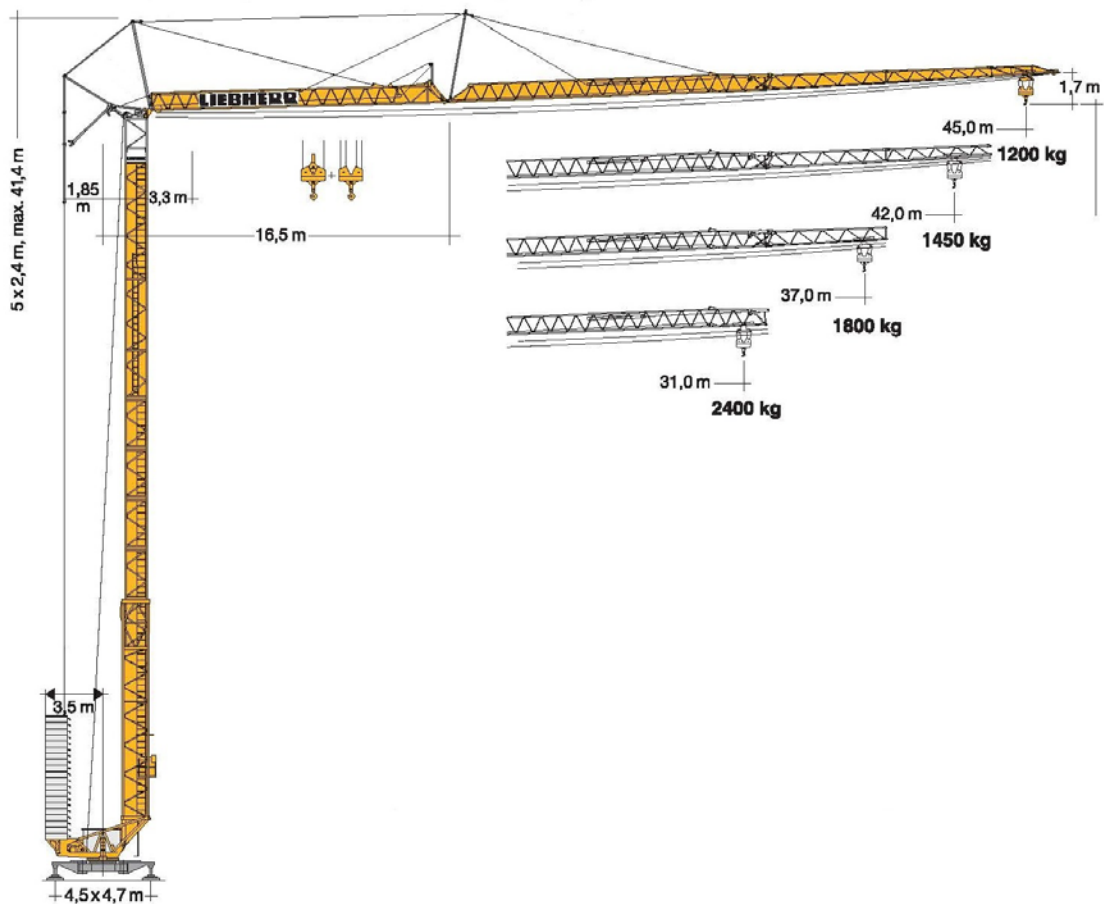
Samotné umístění věžového jeřábu se předpokládá ve středu staveniště za výklenkem objektu vrátnice. Jeřáb bude postaven na předem připravených betonových patkách a bude napojen na staveništní přípojku NN. Ovládání jeřábu zajistí povolání jeřábník z kabiny umístěné těsně pod výložníkem.



Obr. 4.1 Převážní rozměry






Obr. 4.2 Montážní schéma



Obr. 4.3 Schéma jeřábu Liebherr 71 K

Technické údaje

Vyložení	45 m
Výška jeřábu	36 m
Hmotnost konstrukce jeřábu	16 500 kg
Hmotnost protizátěže	29 280 kg
Jistič	21 kVA
Příkon při otáčení	5,0 kW
Příkon při pojezdu kočky	2,8 kW
Rychlost otáčení věže	0 – 0,8 min ⁻¹
Rychlost kočky	0 – 60 m/min
Délka/průřez/napětí přívodního kabelu	87 m/4x6 mm ² /400 V

Vyložení m	Max. kg m/kg		Nosnost m/kg																							
			2,9/3,5 m																							
45,0	3,3-20,3 3050		18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0	
			3050	3050	2790	2530	2310	2120	2040	1960	1890	1820	1750	1690	1630	1580	1530	1480	1430	1390	1350	1310	1270	1240	1200	
	m		Max. kg m/kg	Nosnost m/kg																						
				2,9/3,5 m																						
45,0	3,3-20,0 3000		3,3-10,7 6000	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	30,0	31,0	33,0	35,0	37,0	39,0	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0
				6000	5810	5290	4850	4470	3860	3390	3000	2690	2430	2210	2030	1860	1790	1650	1540	1430	1330	1250	1210	1170	1140	1100

Kalkulace jeřábu Liebherr 71 K:

Pronájem na 6 měsíců: 60 000 Kč/měsíc

Montáž + doprava + revize elektro + projekt podloží: 50 000 Kč

Demontáž + odvoz jeřábu: 40 000 Kč

Pojištění jeřábu: 5% z pronájmu

Obsluha jeřábu: 180 Kč/hod

Výpočet ceny:

$$60\,000 \cdot 6 + 50\,000 + 40\,000 + 60\,000 \cdot 6 \cdot 0,05 + 180 \cdot 6 \cdot 20 \cdot 7,5 = \underline{630\,000 \text{ Kč/6 měsíců}}$$

Pozn.: Vypočítaná cena je včetně obsluhy jeřábu, za předpokladu 8 hodinové pracovní doby s půl hodinovou přestávkou, 5 dní v týdnu.

Dílčí ceny kalkulace jsem obdržel od zaměstnance firmy Liebherr.

4.2.2 TAHAČ MAN TGX 18.440 4x2

Tahač představuje další důležitou součást strojní sestavy. Jeho prvním úkolem bude doprava věžového jeřábu Liebherr 71 K na stavenišť. Před zahájením a v průběhu montáže ocelové konstrukce bude sloužit tahač Man TGX 18.440 za pomoci návěsu k zásobování stavby ocelovými prvky. Předpokládané využití od 5. do 11. měsíce 2014.



Obr. 4.4 Man TGX 18.440

Rozměry

Celková délka	5 875 mm
Teoretický rozvor kol	3 600 mm
Přední přesah	1 475 mm
Délka rámu za kabinou	3 595 mm
Zadní přesah	800 mm
Celková šířka	2 544 mm
Šířka kabiny	2 440 mm
Šířka zadních kol	2 472 mm
Šířka rámu vpředu	942 mm

Hmotnosti

Celková hmotnost	18 000 kg
Hmotnost podvozku	7 305 kg
Hmotnost podvozku vpředu	5 240 kg
Hmotnost podvozku vzadu	2 065 kg
Přípustná na přední nápravu	7 500 kg
Přípustná na zadní nápravu	11 500 kg
Podvozek nosnost	10 695 kg
Přípustná celková hmotnost soupravy	44 000 kg

Technické údaje

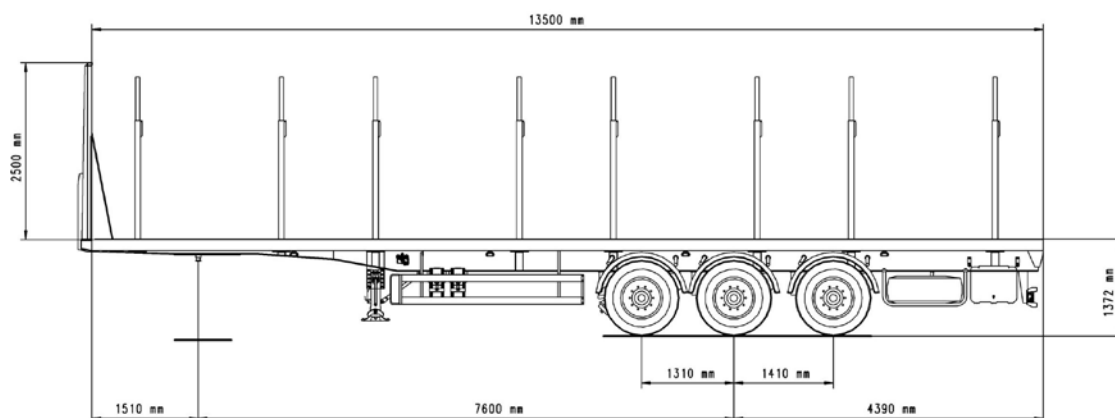
Výkon motoru	324 kW
Točivý moment	2 100 Nm
Palivová nádrž	760 + 450 l

4.2.3 KLANICOVÝ VALNÍKOVÝ NÁVĚS SCHWARZMÜLLER



Obr. 4.7 Klanicový valníkový návěs Schwarzmüller

Návěs bude sloužit k jedinému účelu, tím bude doprava ocelových prvků z velkoobchodu s hutním materiálem Feron, a.s. Jeho návrh se odvíjí od přepravní délky ocelových prvků, tzn. v závislosti na nejdelším prvku ocelové konstrukce a jeho prodejní délce. Pro tyto účely jsem zvolil 3 – nápravový klanicový valníkovaný návěs Schwarzmüller. Jeho předností je dostatečná výška klanic (bočních svislých profilů), která umožňuje naskládání více prvků na sebe. Předpokládané využití od 5. do 11. měsíce 2014.



Obr. 4.8 Rozměry návěsu Schwarzmüller

Rozměry

Délka ložné plochy	13 500 mm
Šířka plošiny	2 550 mm
Celková šířka	2 550 mm
Rozvor	2 x 1 310 mm
Nakládací výška	230 mm nad přípojovací výškou
Přípojovací výška rámu (nezatížený)	1 130 – 1 220 mm
Užitečná výška klanic	1 850 mm
Výška přední stěny	2 000 mm
Poloměr protočení na tahači	1 900 mm

Hmotnosti

Celková hmotnost soupravy (povolená)	42 000 kg
Celková hmotnost (technická)	39 000 kg
Zatížení náprav	27 000 kg
Zatížení točnice	12 000 kg
Vlastní hmotnost	7 100 kg

Technické údaje

Rám

Zesílená ocelová svařovaná konstrukce pro bodové zatížení 25 t (celý náklad může být naložen na délce 3 m). Zesílený vnější rám 5 mm, po stranách s upínacími otvory o \varnothing 30 mm – pro zavěšení upínacích pásů. Rovnoměrné umístění 24 párů zapuštěných kotevnicích ok ve vnějším rámu vozidla. 6 párů manuálně výsuvných pouzder pro klanice 80x80 mm, nastavitelné pro nakládací šířku od 2.000 mm do 3.100 mm (výsuvné pro nakládku a vykládku na 3.500 mm), vždy po 50 mm aretovatelné. Navíc 6 párů ocelových klanic 80x80 mm, oboustranně s přivařenými kotevními třmeny, zároveň zinkované. Podélně vestavěné 3 x 3 páry pouzder na vnější straně podélníků pro klanice 80x80 mm - pro zajištění přepravovaných ocelových sítí (2 x cca 6.000 mm) v podélném směru.

Podvozek

Vzduchové odpružení náprav s možností výškové regulace (cca +120/-80 mm). Automatické nastavení jízdní výšky od 15 km/hod. Nápravy s kotoučovými brzdami nenáročnými na údržbu, \varnothing 430 mm. Mechanické opěry pro odstavení vozidla - 2 x 12 t s jednostranným ovládním.

Podlaha

Podlaha z falcovaných prken ze smrkového dřeva tl. 35 mm, povrch ze speciální tvrzené březové protiskluzové překližky tl. 9 mm, zároveň s vnějším rámem.

Stěny

Pevná profilovaná ocelová přední stěna, vysoká 2.000 mm, se zkosnými rohy cca 200/200 mm, nahoře po jednom oku pro diagonální vyztužení.

Elektrická výbava:

Kompletní instalace 24 V dle platných předpisů ČR/EU.

2 sedmikomorová koncová světla v nárazníku

boční obrysová světla

2 poziční světla

2 obrysová světla

2x7 - pólová a 1x15 - pólová zásuvka

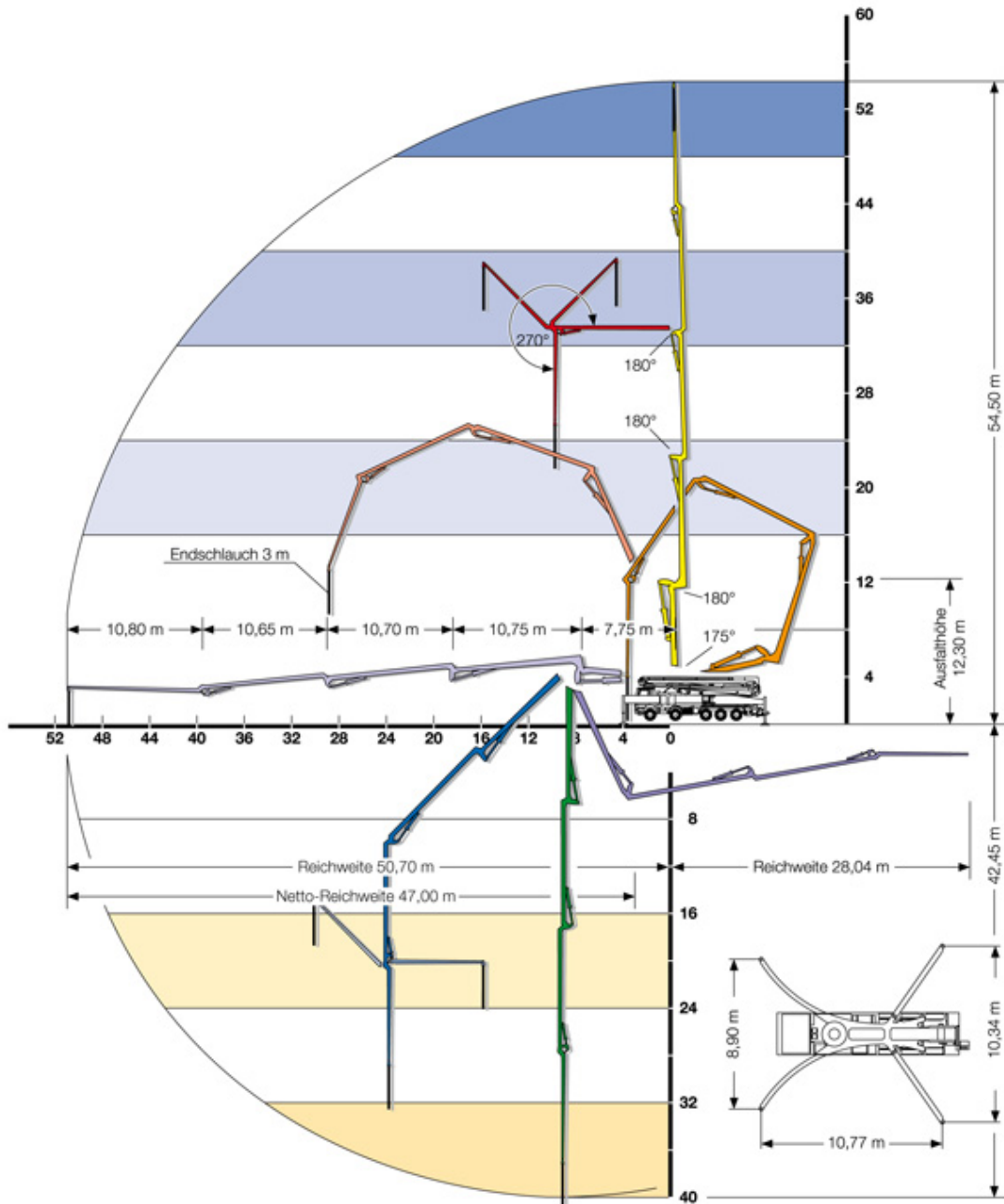
1 maják včetně držáku, spojovací kabel a zásuvka, namontováno v nárazníku

4.2.4 BETONOVÉ ČERPADLO SCHWING S 55 SX

Pro vznik monolitických konstrukcí stropů a stěn je zapotřebí čerpadla, které bude zajišťovat přísun čerstvé betonové směsi při betonování stropů a stěn. Za tímto účelem bylo navrženo čerpadlo Schwing S 55 SX. Předpokládané využití s přetržkami od 5. do 9. měsíce 2014.



Obr. 4.9 Čerpadlo Schwing S 55 SX



Obr. 4.10 Pracovní rozsah čerpadla

Dosah ramene čerpadla s ohledem na výšku budovy a omezení zlomení ramene pouze v určitých výškových úrovních vychází přibližně 32 m pro strop 5.NP. Proto je nutné betonovat 5. a 6.NP ze dvou pozic.

Technické údaje

Výložník S 55 SX		
Parametr	Jednotka	Hodnota
Vertikální dosah	(m)	54,5
Horizontální dosah*	(m)	50,7
Skládání výložníku	-	RZ**
Počet ramen	-	5
Dopravní potrubí	-	DN 125 / DN 112
Délka koncové hadice	(m)	3
Pracovní rádius otoče	°	380°
Systém zapatkování	-	SX
Zapatkování podpěr - přední	(m)	8,90
Zapatkování podpěr - zadní	(m)	10,34
* od osy otoče výložníku		
** rolování přes kabinu		

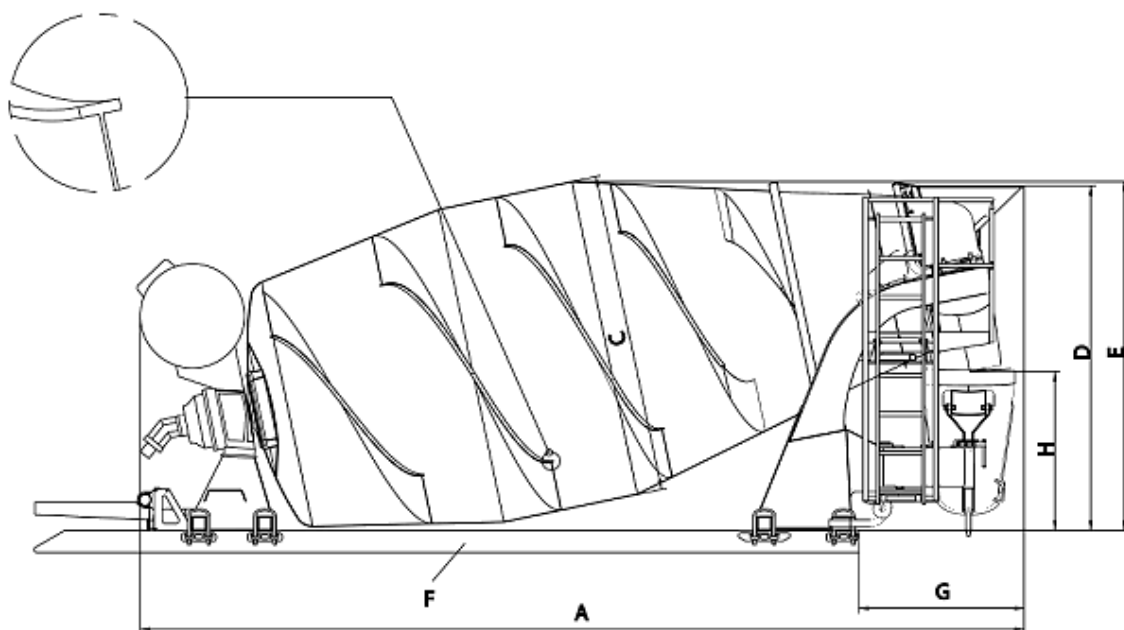
Čerpací jednotky						
Typ	Pohon (l/min)	Dopravní válec (mm)	Hydraulický válec (mm)	Počet zdvihů (min ⁻¹)	Dopravované množství (m ³ /h)*	Tlak betonu max. (bar)
P 2525	535	250 x 2500	120 / 85	18	138	85
P 2525	636	250 x 2500	120 / 85	22	163	85
Současně nelze dosáhnout maximálního dopravovaného množství a maximálního tlaku!						
* Maximální teoretické dopravované množství						

4.2.5 AUTODOMÍCHÁVAČ STETTER AM 7 C+

K zásobování čerpadla betonovou směsí bude sloužit autodomíchávač Stetter AM 7 C+ firmy Schwing z výrobní řady Basic line. Vyznačuje se ideálními jízdními vlastnostmi díky nízkému těžišti a ochranou míchacích lopatek proti opotřebením. Výrobce nabízí širokou škálu objemů bubnů, které se pohybují od 6 m³ až po 15 m³. Pro naše potřeby je ideálním řešením autodomíchávač s objemem bubnu 7 m³. Předpokládané využití s přetržkami od 5. do 11. měsíce 2014 pro betonáž stropů, stěn a schodišť.



Obr. 4.11 Autodomíhávač Stetter AM 7 C+



Obr. 4.12 Buben autodomíhávače

Rozměry

A – Délka – pohon od motoru podvozku	6 005 mm
A – Délka – separátní pohon	6 141 mm
B – Šířka – pohon od motoru podvozku	2 400 mm
B – Šířka – separátní pohon	2 500 mm
C – Průměr bubnu	2 300 mm
D – Výška násypky	2 427 mm
E – Průjezdová výška	2 436 mm
F – Pomocný rám	U - profil 160/70/8
G - Převis	1 136 mm
H – Výsypná výška	1 022 mm

Technické údaje

Jmenovitý objem	7 m ³
Geometrický objem	12 560 l
Vodorys	8 150 l
Stupeň plnění	55,7 %
Sklon bubnu	12,2°
Separátní pohon	59 kW
Otáčky bubnu	0 – 12/14 min ⁻¹
Vodní nádrž – tlakový vzduch	190/300/500/650 l
Vodní nádrž – vodní čerpadlo	190/450/650/800 l
Hmotnost nástavby – pohon od motoru	3 540 kg
Hmotnost nástavby – separátní pohon	4010 kg

Betonáž stropní konstrukce

Podlaží	Objem betonu [m ³]	Počet autodomíchávačů
1.NP	20,3	3
2.NP	20,3	3
3.NP	75,0	11

4.NP	75,0	11
5.NP	75,9	11
6.NP	41,5	6

Betonáž stěn

Podlaží	Objem betonu [m³]	Počet autodomíchávačů
3.NP	36,3	6
4.NP	24,0	4
5.NP	29,2	5
6.NP	17,0	3

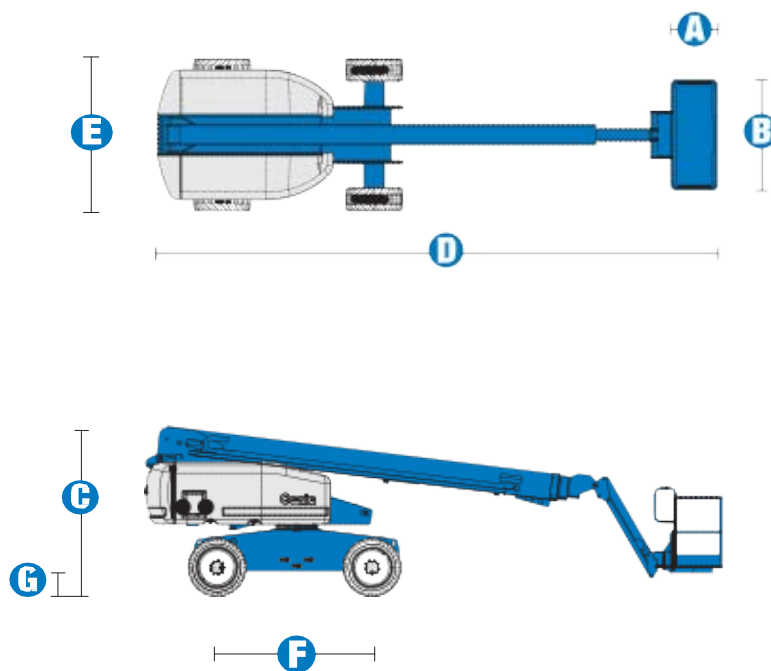
4.2.6 PRACOVNÍ PLOŠINA GENIE S 65



Obr. 4.13 Pracovní plošina Genie S 65

Pracovní plošina se bude používat pro montáž ocelových prvků umístěných po obvodu stavby. Pro tento účel jsem zvolil teleskopickou pracovní plošinu Genie S 65, tato plošina umožňuje práci v náročných terénních podmínkách, díky své hmotnosti

zvládá i při plném vysunutí ramene otáčení košem o 360°. Plošina se nepatkuje, takže je možné v průběhu montáže dle potřeby pojíždět. Předpokládané využití od 5. do 9. měsíce 2014.



Obr. 4.14 Rozměry plošiny Genie S 65

ROZMĚRY		
	Pracovní výška max.*	21,80 m
	Výška plošiny max.	19,80 m
	Horizontální dosah max.	17,10 m
	Dosah pod úroveň terénu	2,72 m
A	Délka plošiny – model 8 ft	0,91 m
	Délka plošiny – model 6 ft	0,76 m
B	Šířka plošiny – model 8 ft	2,44 m
	Šířka plošiny – model 6 ft	1,83 m
C	Výška složená	2,72 m
D	Délka složeného mechanismu	9,50 m
	Délka - transport (koš zasunutý pod rameno)	7,60 m
E	Šířka (se standardními pneumatikami)	2,50 m
F	Rozvor náprav	2,50 m
G	Světlost podvozku	0,37 m

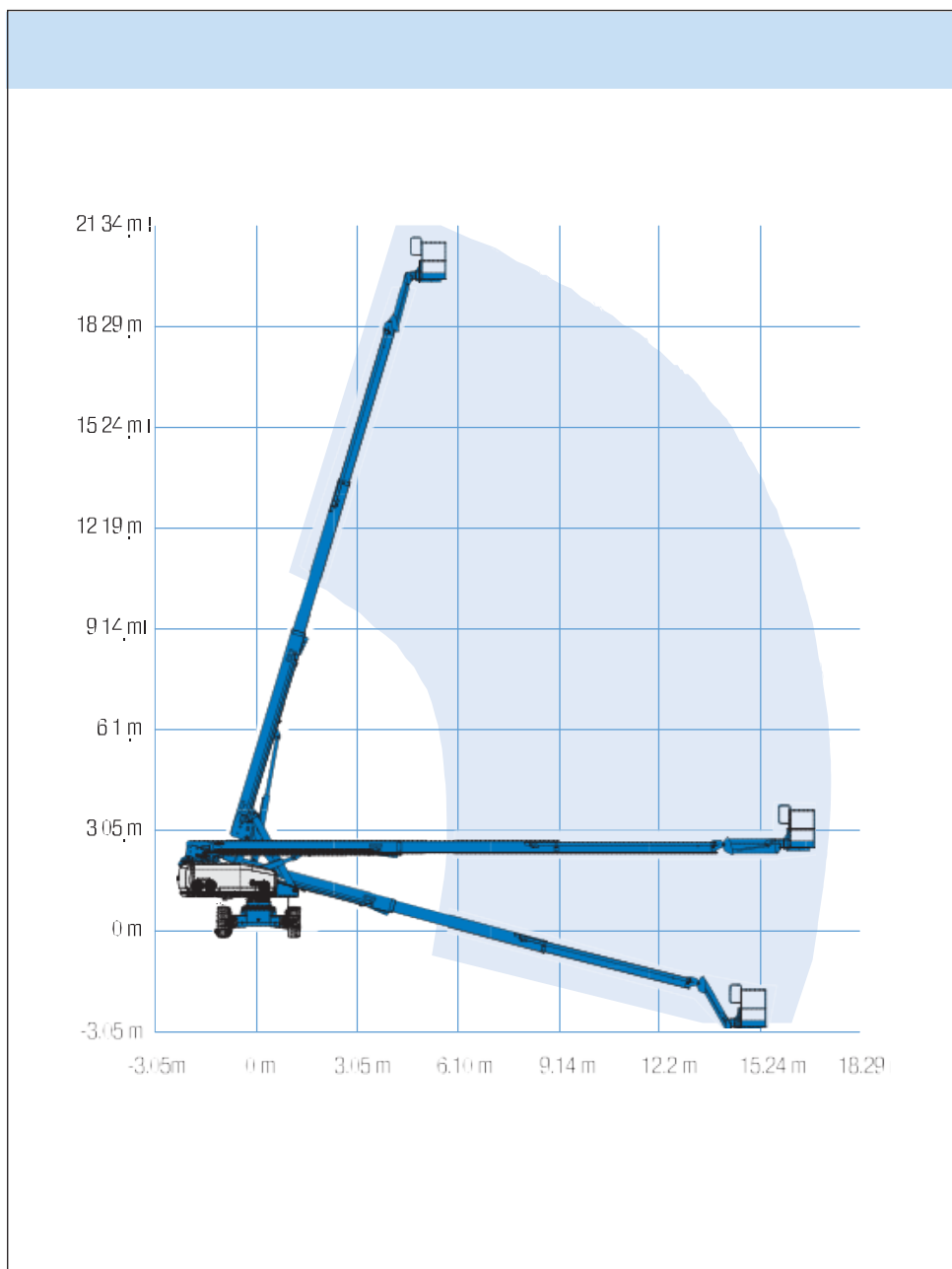
TECHNICKÉ PARAMETRY	
Hmotnost v koši	227 kg
Otáčení koše	160°
Otáčení plošiny	360° souvislý kruh
Zadní převis	1,22 m
Rychlost pojezdu - složený, pohon 2 kol**	6,4 km/h
Rychlost pojezdu - složený, pohon 4 kol**	4,8 km/h
Rychlost pojezdu - ve výšce	1,1 km/h
Stoupavost - pohon 2 kol - složený**	30%
Stoupavost - pohon 4 kol - složený**	45%
Poloměr zatáčení - vnitřní	2,36 m
Poloměr zatáčení - vnější	4,78 m
Ovládání	12V stsm., proporcionální
Pneumatiky - profil pro hrubý terén	355/55D 625

POHON	
Zdroj energie	Ford DSG 423 4-válec plyn (LPG) 75 Hp (56 kW) Deutz F3L-2011 3-válec diesel 48 HP (35.8 kW) Perkins 404C-22 4-válec diesel 51 HP (38 kW)
Přídavný napájecí zdroj	12 V stsm.
Kapacita hydraulické nádrže	170 L
Kapacita palivové nádrže	132 L

HMOTNOST	
2 kola poháněna	10,024 kg
4 kola poháněna	10,102 kg

* Metrický ekvivalent pracovní výšky přidává k výšce plošiny 2 m. Rozměr v U.S. přidává k výšce plošiny 6 ft.

** V pracovním režimu (plošina zdvižena) musí být zařízení umístěno jen na pevné a vodorovné vozovce.



Obr. 4.15 Rozsah pohybu

4.2.7 PÁSOVÁ PILA NA KOV PILOUS ARG 130 MOBIL

Pásová pila bude na stavbě připravena k řezání menších ocelových profilů do 130 mm. Její výhodou je nízká hmotnost, která zajišťuje mobilitu na stavbě. Jedná se o stolní verzi pásové pily bez chlazení. Předpokládané využití od 6. do 11. měsíce 2014.






Obr. 4.16 PiloUS ARG 130 mobil

Technické údaje

Provozní napětí	230 V
Příkon	0,55 kW
Rychlost pilového pásu	75 m/min.
Rozměr pily	920x470x480/1 250 mm
Rozměr pilového pásu	1 730x13x0,65 mm
Hmotnost	41 kg

Maximální rozměry řezaných prvků

Tvar	Úhel řezu		
	90°	45°	60°
	130 mm	110 mm	65 mm
	130 mm	115 mm	60 mm
	170x130 mm	115x110 mm	65x60 mm

4.2.8 SVAŘOVACÍ INVENTOR KÜHTREIBER KITIN 150



Svařovací inventar poslouží pro svařování menších ocelových prvků přímo na stavbě. Nízká hmotnost v kombinaci s popruhem umístěným na vrchní části dovoluje svařování ve výškách, na plošině nebo lešení. Předpokládané využití od 6. do 11. měsíce 2014.

Obr. 4.17 Kühtreiber KITin 150

Technické údaje

Provozní napětí	230 V
Jištění	16 A
Rozsah svařovacího proudu	10 – 150 A
Zatěžovatel 100 %	125 A
Zatěžovatel 60 %	140 A
Zatěžovatel při max. proudu	45 %

Napětí na prázdno	88 V
Krytí	IP 23 S
Rychlospojka	10 – 25
Rozměry DxŠxV	310x143x220
Hmotnost	5,5 kg

4.2.9 ÚHLOVÁ BRUSKA MAKITA GA7020

Úhlová bruska se bude používat k zabrušování ostrých hran svařovaných prvků a svarů. Předpokládané využití od 6. do 11. měsíce 2014.



Obr. 4.18 Úhlová bruska Makita GA7020

Technické údaje

Provozní napětí	230 V
Příkon	2 200 W
Volnoběžné otáčky	8 500 min ⁻¹
Průměr kotouče	180 mm

Vřetenový závit	M14x2
Hmotnost	5,5 kg
Rozměry DxŠxV	503x200x140 mm

Vlastnosti

Dokonale prachotěsná konstrukce

Cik-cak povrstvení vinutí rotoru a práškové povrstvení statoru ideálně chrání stroj proti prachu

Protiprachová konstrukce ložisek

Slinutá ozubená kola pro delší životnost

Skříň převodovky otočná do 4 poloh po 90°

Zvenčí vyměnitelné uhlíky

Příslušenství

Ochranný kryt

Boční antivibrační rukojeť

Upínací super příruba

Matice příruby

Kolíkový klíč

4.2.10 AKU ŠROUBOVÁK BOSCH PSB 14,4 LI-2

Aku šroubovák najde své uplatnění při montáži šroubových spojů. Disponuje vysokým kroutícím momentem, takže je možné spoj pevně dotáhnout. Předpokládané využití od 5. do 11. měsíce 2014.



Obr. 4.19 Aku šroubovák Bosch PSB 14,4 LI-2

Technické údaje

Napětí článku	14,4 V
Max. kroutící moment	50 Nm
Max. kroutící moment měkký/tuhý spoj	20/50 Nm
Volnoběžné otáčky (1. stupeň/2. stupeň)	0 – 440/1 650 min ⁻¹
Stupně kroutících momentů	20 + 1
Max. frekvence přiklepů	22 500 min ⁻¹
Skličidlo	rychloupínací
Hmotnost s akumulátorem	1,5 kg
Rozměry DxŠxV	503x200x140 mm

4.2.11 BÁDIE NA BETON EICHINGER MODEL 1018.14

Nízká hrana zaručuje ideální výšku pro plnění bádie přímo z autodomíhávače. Robustní a jednoduchý pákový mechanismus výpustě. Obsluha a ovládání bádie je ve stejné rovině. Předpokládané využití od 10. do 11. měsíce 2014 pro betonáž monolitických schodišť.



Obr. 4.20 Bádie Eichinger model 1018.14

Technické údaje

Objem	1,5 m ³
Hmotnost	365 kg
Nosnost	3 600 kg
Hrana plnění	1 100 mm
Výpusť	PVC rukáv
Délka rukávu	2 m
Průměr rukávu	200 mm

4.2.12 PLOVOUCÍ VIBRAČNÍ LIŠTA ENAR HURACAN H

Vibrační lišta poslouží k hutnění betonu stropních desek všech podlaží, její délka umožňuje se vměstnat mezi ocelové průvlaky, líčující s povrchem betonové desky. Předpokládané využití od 5. do 9. měsíce 2014, pouze v průběhu betonáže.



Obr. 4.21 Plovoucí vibrační lišta Enar Huracan H

Technické údaje

Motor	HONDA GX-35 4 - taktní
Zdvihový objem	35,8 cm ³
Výkon	1,6 HP při 7000 min ⁻¹
Max. otáčky motoru	9000 min ⁻¹
Odstředivá síla	200 kN
Objem nádrže	0,7 l
Palivo	bezolovnatý benzín
Hmotnost stroje	14,5 kg
Délka vibrační lišty	3 m
Materiál vibrační lišty	hliník
Hmotnost vibrační lišty	12,6 kg
Celková hmotnost	27,1 kg

Vlastnosti

Symetrický tvar lišty

Oddělitelná část s motorem

Sklopitelná držadla

Nastavitelné závaží

Motor ve zvýšené pozici – ochrana před betonem

Nastavování otáček motoru

4.2.13 PONORNÝ VIBRÁTOR PERLES

Skládá se ze dvou částí: motoru Perles CMP a ohebné hřídele Perles AM 35/4, spojením těchto částí vznikne kompaktní vibrátor k hutnění betonu stěn a schodiště. Předpokládané využití od 5. do 11. měsíce 2014, pouze v průběhu betonáže.

Motor Perles CMP

Profesionální ponorná jednotka pro vibrační hlavice AM. Svou konstrukcí je vhodná do náročných provozních podmínek, je odolná vůči stříkající vodě a cementovému mléku.

Ohebná hřídel Perles AM 35/4

Ohebná hřídel se připojí pomocí speciálního mechanismu k motorové jednotce a tím je vibrátor připraven k použití.



Obr. 4.22 Motor Perles CMP**Obr. 4.23 Ohebná hřídel Perles AM 35/4****Technické údaje**

Provozní napětí	230 V
Otáčky motoru	16 000 min ⁻¹
Příkon	2 000 W
Hmotnost	6 kg
Rozměry DxŠxV	320 x 135 x 220

Vlastnosti

Hutnění v místech s obtížným přístupem

Těsnění chránící před vnikáním nečistot a stříkající vodou

Dvojitá izolace proti elektrickému proudu

Snadná a rychlá výměna hlavice

4.2.14 PÍSKOVACÍ STROJ WEHA KALLISTO PLUS

K otrýskání menších ploch ocelových prvků jsem vybral pískovací stroj Weha Kallisto Plus. Skládá se ze čtyř hlavních částí: zásobník pískovacího materiálu, pískovací hubice (míchá se v ní pískovací materiál se vzduchem a používá se k odsávání použitého pískovacího materiálu), soustava cyklonů (třídění pískovacího materiálu od prachu), vysavač (k odsávání použitého prostředku). Předpokládané využití od 6. do 11. měsíce 2014.

**Obr. 4.24 Weha Kallisto Plus**

Technické údaje

Provozní napětí	220 V
Příkon	1 350 W
Odsávací výkon	4 000 l/min
Spotřeba tlakového vzduchu	370 l/min
Tlak vzduchu	5 – 6 bar
Doporučený tryskací materiál	korund, zrnitost 40 - 60
Objem zásobníku	50 l
Hmotnost	22 kg

Princip použití

Stroj se ovládá kulovým ventilem umístěným na pískovací hlavici. Po otevření tohoto ventilu dojde k proudění vzduchu. V pískovací hlavici dojde ke smíchání korundu se vzduchem a tato směs je speciální tvrdokovovou tryskou usměrněna a urychlena proti materiálu. Po dopadu na materiál zabraňuje prachový kartáč rozstříku korundu a prachu do okolí a tyto jsou odsány zpět do pískovacího stroje. V prvním cyklónu dochází k odloučení pískovacího prostředku, který zde zůstává až do okamžiku opakovaného použití. Prach je odsáván do druhého cyklónu, ve kterém je odloučen z cca 93%. Ve vysavači, který je umístěn na konci odsávacího systému je odfiltrován zbytkový prach a čistý vzduch je vypouštěn do okolí. Proces pískování může pokračovat nepřetržitě, neboť korund je průběžně vracen do zásobníku.

4.2.15 NÁKLADNÍ AUTOMOBIL S HYDRAULICKOU RUKOU PALFINGER PK 27001-EH



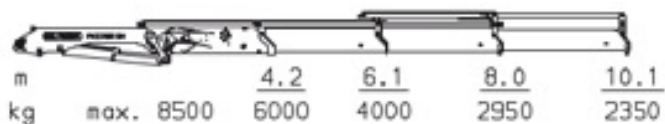
Obr. 4.25 Palfinger PK 27001-EH

Nákladní automobil s hydraulickou rukou bude sloužit pro dopravu betonové výztuže, bednění a dalšího stavebního materiálu a strojů. Předpokládané využití od 6. do 11. měsíce 2014.

Technické údaje

Specifikace	
Max. zvedací moment	26,5 mt
Max. nosnost	8900,0 kg
Max. hydraulický dosah	21,3 m
Otočný moment	2,8 mt
Max. provozní tlak	350,0 bar
Úhel otáčení	400 °
Max. dosah	23,3 m
Vlastní hmotnost (standardní)	2538,0 kg

PK 27001-EH B



Obr. 4.26 Dosah hydraulické ruky

Nosnost hydraulické ruky

(Mt)	(M)	(°)	(Mt)	(MPa)	(L / min)	(Kg)	(Mm)	(Mm)	(Mm)
B 25.2	10.3	400	2.8	35.0	75-100	2779	2340	2550	955

4.2.16 KOMBINOVANÉ KLADIVO HILTI TE 60



Obr. 4.27 Kombinované kladivo Hilti TE 60

Kombinované vrtací kladivo najde své uplatnění při vrtání děr do betonu pro umístění chemických kotev HILTI HVA. Výkonem a možností použití vrtáků pro větší průměry je optimálním řešením. Předpokládané využití od 5. do 8. měsíce 2014.

Technické údaje

Provozní napětí	220 V
Příkon	1 300 W
Energie příklepu	7,3 J
Max. frekvence příklepu	3300 úderů/min.
Otáčky naprázdno (rychlost 1)	350 ot./min.
Triaxiální vibrace při vrtání do betonu	18.5 m/s ²
Hodnoty vibrací ve třech osách při sekání do betonu	15.5 m/s ²
Rozsah vrtací kapacity	12 mm - 40 mm
Optimální rozsah průměru vrtání v betonu	18 mm - 40 mm
Typická hladina zvukového výkonu	107 dB
Modul pro odsávání prachu	TE DRS-BK, TE DRS-S
Rozměry DxŠxV	480 x 115 x 274 mm
Hmotnost	6,4 kg

4.2.17 VSAZOVACÍ PŘÍSTROJ HILTI DX 76 MX



Obr. 4.28 Vsazovací přístroj Hilti DX 76 MX

Vsazovací přístroj Hilti DX 76 MX poslouží při připevňování trapézového plechu ke stropním nosníkům pomocí ocelových hřebů k tomu určeným. Jeho předností je, že ke svému provozu nepotřebuje elektrickou energii, pracuje totiž na principu pneumatického pístu, který vykoná potřebnou kinetickou energii k protlačení hřebu do ocelových profilů. Předpokládané využití od 6. do 9. měsíce 2014.

Technické údaje

Typ hřebu (příchytky)	X-ENP-19 L15 MX
Kapacita zásobníku	10
Otvor pro hřeby	10 hřebů
Nastavení výkonu	Ano
Rozměry DxŠxV	450 x 101 x 352 mm
Hmotnost	4,35 kg



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

5. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Roman Honzík

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

Číslo	Předmět možného nebezpečí	Závažnost rizika			
		P	N	H	R
Identifikace nebezpečí					
1	Betonářské práce				
	Pád pracovníka při přenášení a pokládání základní desky vibrátoru	1	1	1	1
	<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * bezpečný stav povrchu podlah uvnitř objektu, zejména vstupů do objektů, frekventovaných chodeb a vnitřních komunikací; * udržování, čištění a úklid podlah, pochůzných ploch a komunikací; * udržování komunikací a průchodů volně průchodných a volných, bez překážek a zastavování stavebním materiálem, provozním zařízením ap.; * včasné odstraňování komunikačních překážek; * vhodná a nepoškozená pracovní obuv (dle vyhodnocení rizik OPPP) * zajištění dostatečného el. osvětlení v noci a za snížené viditelnosti; * odstranění komunikačních překážek o které lze zakopnout - šroubů vík a zvýšených poklopů nad úroveň podlahy, hadic, vedení pohyblivých přívodů a el. kabelů mimo komunikace; 				
	Pád osoby z výšky nebo do hloubky při dopravě a ukládání betonové směsi; při přenášení vibrační hlavice, ponořování a vytahování vibrační hlavice ze zhutňované betonové směsi	1	1	1	1
	<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * pro přečerpávání betonové směsi do přepravníků nebo zásobníků a při jejím ukládání do konstrukce zřítit bezpečné pracovní podlahy popřípadě plošiny, aby byla zajištěna ochrana osob proti pádu z výšky nebo do hloubky, proti zavalení a zalití betonovou směsí; (nelze-li taková místa zřítit, zajistit ochranu osob jinými prostředky stanovenými v technologickém postupu (OOPP proti pádu nebo ochranný koš); * zajištění bezpečného přístupu a pracovních míst (ukládání armatury a betonové směsi), zřízení pomocných pracovních podlah, včetně zajištění proti pádu osob (instalace zábradlí); * bednění stěn, sloupů, šachet a jiných vertikálních konstrukcí vybavit na volných okrajích pracovními látkami se zábradlím; tyto lávky používat jen pokud je bednění řádně sepnuto a stabilizováno, přičemž volné okraje bednění jsou většinou na straně, kde vyčnívají z objektu, opatřeny ochranným zábradlím * používání pomocných podlah, plošin lávek u bednění ve výšce jen pokud byly tyto ukončeny, vybaveny a vystrojeny; * zamezení přístupu k místům na konstrukcích, kde se nepracuje a jejichž volné okraje nejsou zajištěny proti pádu; 				
	Úraz el. proudem betonového vibrátoru při zhutňování betonové směsi	1	1	1	1
	<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * el. vibrátory připojovat pouze na zdroj o napětí a frekvenci podle údajů na výrobním 				

<p>štítku nebo v návodě k obsluze;</p> <ul style="list-style-type: none"> * motor, bezpečnostní transformátor, izolační transformátor odolné proti stříkající vodě (dle typu vibrátoru); motor vibrátoru musí být opatřen tří drátovou uzemněnou zástrčkou, což platí i pro zásuvku a el. přívod; není-li k dispozici tří drátová uzemněná zástrčka, je nutno instalovat uzemněný adaptér za účelem správného uzemnění) * staveništní rozváděče rozváděč s nadproudovou ochranou, ochranným spínačem, zařízením zajišťujícím ochranu před nebezpečným dotykem neživých částí a zásuvky; * používat el. přívod určený pro vnější prostředí o dostatečném průřezu vodičů; * udržovat nepoškozenou izolaci obvodů napájecího motoru a ostatních komponentů uvnitř částí, které jsou ponořovány do betonové směsi nebo drženy v ruce; * udržovat vodotěsnost krytů částí obsahující hlavní jistič, kabelového vstupu, hlavice vibrátoru a pružných částí; * před připojením na síť musí být spínač v nulové poloze; * před uvolněním ohebného hřídele odpojovat hnací motor od sítě; * odborné připojování a opravy el. přívodů (kvalifikovaný elektrikář); * při údržbě a opravách vibrátor vždy odpojit od sítě; * šetrné zacházení s el. přívody, udržování el. kabelů a el. přívodů proti mechanickému poškození; * pravidelné kontroly ochrany proti dotykovému napětí; izolačního stavu transformátoru (osobou znalou - elektrikářem), revize el. zařízení; 					
Působení vibrací ponorného vibrátoru při zhutňování betonové směsi		1	1	1	1
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * používat chráněné rukojeti na ohebné hřídeli; * dodržovat podmínky stanovené v návodu k používání (dodržování klidových bezpečnostních přestávek apod.); 					
Poškození vibrátoru, úraz el. proudem		1	1	1	1
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * el. hnací motor vibrátoru připojit na síť až když je ohebný hřídel spojen s hnacím motorem a ponorným vibrátorem; * ponoření vibrační hlavice ponorného vibrátoru a její vytažení prováděno jen za chodu vibrátoru; * při přerušení přívodu betonové směsi je vibrátor vypínán; 					
2	Pohyb na staveništi				
Pád, naražení různých částí těla po pádu v prostorách staveniště		4	3	1	12
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * bezpečný stav povrchu podlah uvnitř stavěných objektů, zejména vstupů do objektů, frekventovaných chodeb a vnitřních komunikací; * udržování, čištění a úklid podlah, pochůzných ploch a komunikací; * udržování komunikací a průchodů volně průchodných a volných, bez překážek a 					

<p>bez zastavování stavebním materiálem, provozním zařízením apod.;</p> <ul style="list-style-type: none"> * vedení pohyblivých přívodů a el. kabelů mimo komunikace; * včasné odstraňování komunikačních překážek; * používání OOPP (vhodná pracovní obuv); * zajištění dostatečného el. osvětlení v noci, za snížené viditelnosti (v suterénních prostorách, sklepech, místnostech bez oken a denního osvětlení, v kanálech apod.); 				
Zakopnutí, podvrtnutí nohy, naražení, zachycení o různé překážky a vystupující prvky v prostorách stavby	3	2	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * odstranění komunikačních překážek, o které lze zakopnout - šroubů, vík a zvýšených poklopů nad úroveň podlahy, hadic, kabelů (např. ve vstupních prostorách, na chodbách) 				
Uklouznutí při chůzi po terénu, blátivých zasněžených a namrzlých komunikacích a na venkovních staveništních prostorách	4	3	1	12
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * vhodná volba tras, určení a zřízení vstupů na stavbu, staveništních komunikací a přístupových cest, chodníků * jejich čištění a udržování zejména v zimním období a za deštivého počasí; * v zimním období odstraňování námrazy, sněhu, protiskluzový posyp; 				
Propíchnutí chodidla hřebíky a prořezání podrážky obuvi jinými ostrohrannými částmi	2	2	1	4
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * včasný úklid a odstranění materiálu s ostrohrannými částmi (části bednění, vybouraný materiál s hřebíky apod.); * používání OOPP (pracovní obuv s pevnou podrážkou); 				
Pád do hloubky	2	3	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * opatření volných okrajů výkopů, přechodových lávek, a můstků zábradlím příp. nápadnou překážkou; * používání OOPP (pracovní obuv s protiskluznou úpravou); * zvýšená opatrnost a soustředěnost zejména v zimě a za deště; * zřízení pomocných stupňů pro nutnou chůzi po svahu; * volba vhodné trasy při chůzi po svahu, připustit chůzi jen při dodrž. max. přípustného sklonu svahu, násypu; 				
3	Nebezpečné otvory a jámy			
Propadnutí nedostatečně pevnými a únosnými poklopy a překrytím otvorů	2	3	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * zabezpečení nebezpečných prohlubní, otvorů apod. (o velikosti více než 25 cm) 				

dostatečně únosnými poklapy, přikrytím, nápadnou překážkou nebo pevným zábradlím; * poklapy zajištěné proti horizontálnímu posunutí;					
4	Vstupy, schodiště, rampy				
	Pády pracovníků při vstupu do objektu, při vystupování (méně při sestupování), ze schodů	3	3	1	9
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * zřízení bezpečných vstupů do stavebních objektů o šířce min. 75 cm, opatřených oboustranným zábradlím při výšce nad 1,5 m nad terénem; * přednostní zřízení trvalých schodišť tak, aby je bylo možno požívat již v průběhu provádění stavby, případně prozatímních dřevěných schodišť, omezení používání žebříků k výstupům do pater objektu; * rovný a nepoškozený povrch podest a schodišťových stupňů; * udržování volného prostoru zajišťujícího bezpečný průchod po schodech, * přidržování se madel při výstupu a sestupu po schodech, resp. příčlím při výstupu po žebříku; 					
	Šikmé našlápnutí na hranu schodišťového stupně	2	3	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * udržování nekluzkých povrchů, správné našlapování, vyloučení šikmého našlápnutí zejména při snížených adhezních podmínkách za mokra, námrazy, vlivem znečištěné obuvi; * vyloučení nesprávného došlapování až na okraj (hranu) schodišťového stupně, kde jsou zhoršené třecí podmínky; * používání protiskluzové, nepoškozené obuvi; * očištění obuvi před výstupem na žebřík; 					
5	Výstupy a sestupy				
	Pád pracovníka při výstupu a sestupu na zvýšená místa práce	2	3	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * k místům práce ve výšce zajistit bezpečný přístup (žebříky, schodiště, rampy apod.); 					
6	Působení povětrnostních a přírodních vlivů				
	Prochladnutí pracovníka v zimním období při práci na venkovních nechráněných prostranstvích	2	2	1	4
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * poskytnutí OOPP proti chladu a dešti (vlhkosti); * podávání teplých nápojů; * přestávky v práci v teplé místnosti 					
	Přehřátí, úpal v letním období	2	2	1	4

Bezpečnostní opatření:					
<ul style="list-style-type: none"> * poskytování chladných nápojů; * přestávky v práci; * používání OOPP (příkrývky hlavy); 					
Oslnění, zánět spojivek		1	2	1	2
Bezpečnostní opatření:					
* použití slunečních brýlí, zástěn apod.;					
7	Břemena a předměty - pád z výšky				
Pád předmětu a materiálu z výšky na pracovníka s ohrožením a zraněním hlavy, pád úmyslně shazovaného materiálu a jednotlivých předmětů z výšky		2	3	1	6
Bezpečnostní opatření:					
<ul style="list-style-type: none"> * bezpečné ukládání materiálu na podlahách mimo okraj; * materiál, nářadí a pomůcky ukládat, případně skladovat ve výškách tak, aby byly po celou dobu uložení zajištěny proti pádu, sklouznutí nebo shození větrem; * zajišťování volných okrajů pomocných podlah, včetně lešení, zarážkou při podlaze, popř. obedněním, sítí, plachtou apod. proti pádu materiálu; * zřízení záchytných stříšek nad vstupem do objektů; * vymezení a ohrazení ochranného pásma pod místem práce ve výšce, vyloučení práce nad sebou a přístupu osob pod místa práce ve výškách; * na stavbách používat ochranné přilby; 					
8	Lešení a podobné konstrukce pro práce ve výškách				
Pád pracovníka z výšky		3	4	1	12
Bezpečnostní opatření:					
<ul style="list-style-type: none"> * montáž a demontáž lešení mohou provádět pouze pracovníci s odpovídající kvalifikací (s platným lešenářským průkazem); * vytvoření podmínek k zajištění bezpečnosti práce při montáži lešení (vybavení předpisy, normami, dokumentací dílcových lešení, prohlídka popř. průzkum dodavatelské dokumentace zejména vypracováním resp. stanovením technologického nebo pracovního postupu v případě atypických lešení, rekonstrukcí apod.); * vybavení stavby konstrukcemi pro práce ve výškách a zvyšování místa práce (lešení, žebříky, materiál, inventární dílce) a jejich dostatečná únosnost, pevnost a stabilita; * průběžné zajišťování všech volných okrajů lešení od výšky 1,5 m zábradlím se zarážkou nebo jiná ekvivalentní alternativa - síť, plachty, obednění); * používání osobního zajištění při montáži a demontáži lešení; * zamezení přístupu k místům na lešení, kde se nepracuje a jejichž volné okraje nejsou z vážných příčin zajištěny proti pádu; * používání lešení až po jeho ukončení, vybavení a vystrojení a po předání do užívání; 					

<p>* zajištění podlahy v poli lešení, kde se odebírají břemena dopravovaná el. vrátkem alespoň jednotyčovým zábradlím;</p> <p>* zajišťování prostorové tuhosti lešení (kotvení, zavětrování);</p>				
Pády osob při sestupu (méně při výstupu) na podlahy lešení, ze žebříků	3	4	1	12
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* zajištění bezpečných prostředků pro výstupy na podlahy lešení;</p> <p>* vyžadování používání žebříků k výstupu a sestupu i na podlahy kozových lešení);</p> <p>* zákaz používání vratkých a nevhodných předmětů pro práci i ke zvyšování místa práce (beden, obalů, palet, sudů, věder apod.);</p> <p>* dodržování zákazu seskakování z lešení (platí i pro kozová lešení) a slézání po konstrukci lešení;</p>				
Pád (překlopení, převrácení) pojízdných a volně stojících lešení při nezajištění stability	2	4	1	8
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* používání technicky dokumentovaných lešení včetně pojezdových kol opatřených zajišťovacími zařízeními proti samovolnému pohybu (fixace kol brzdami nebo opěrkami);</p> <p>* zajištění stability lešení poměrem základny 1 : 3 (popř. i 1 : 4 je-li sklon max. 1 % a nerovnosti menší než 15 mm) nebo rozšíření základny stabilizátory nebo přídatnou zátěží;</p> <p>* pojezdová plocha rovná a únosná bez otvorů apod.;</p> <p>* při přemísťování lešení vyloučit přítomnost osob na lešení;</p>				
Propadnutí a pád nebezpečnými otvory - mezerami v podlahách lešení širších než 25 cm	3	3	1	9
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* nebezpečné otvory v podlahách zajišťovat zábradlím nebo dostatečně únosnými poklopy</p> <p>* poklopy zajišťovat svlaky nebo jinými ochrannými prvky proti vodorovnému posunutí;</p> <p>* poklopy musí být dostatečně únosné s ohledem na předpokládané zatížení;</p>				
Pád, propadnutí osoby následkem chybně uloženého prvku podlahy, poškozenou podlahou, vynaložením úsilí při posunutí nebo otočení prvku pomocné pracovní podlahy, poklopů apod.	2	3	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* na podlahy lešení se má přednostně používat podlahových dílců;</p> <p>* základní parametry (rozměry, hmotnost, nosnost pro kolečko) doporučených podlahových dílců uvádí příslušná ČSN, přičemž pro tyto dílce platí následující požadavky:</p> <ul style="list-style-type: none"> - příčné svlaky musí být připevněny symetricky k příčné ose podlahového dílce; - prkna v dílci musí být při výrobě sesazena na sraz; 				

- pro celkové rozměry podlahových dílců platí tolerance ± 10 mm, pro vzdálenost příčných svlaků ± 5 mm;
- ostatní podlahové dílce jiného konstrukčního provedení nebo z jiného materiálu musí být navrženy dle ČSN;
- * zajištění jednotlivých prvků podlah proti posunutí a pohybu;
- * dostatečná dimenze prvků (tloušťka) podlah zajišťující pevnost a únosnost;
- * nejmenší průřezy volně kladených vzájemně nespojených podlahových prken a fošen pro chráněné a nechráněné prostředí jsou stanoveny v příslušné ČSN;

Pád předmětu a materiálu z lešení na osobu z podlahy lešení s ohrožením a zraněním hlavy, nahodilý pád materiálu z volného okraje podlahy lešení

2

3

1

6

Bezpečnostní opatření:

- * bezpečné ukládání materiálu na podlahách lešení mimo okraj;
- * zajišťování volných okrajů podlah lešení zarážkou při podlaze, popř. obedněním, sítí, plachtou apod. proti pádu materiálu a předmětů z volných okrajů nebo záchytnou stříškou;
- * zřízení záchytných stříšek nad vstupem do objektů těsných a vhodně upravených dle charakteru ohrožení a provozu na lešení;
- * vymezení a ohrazení ochranného pásma pod místem práce ve výšce, při montáži a demontáži lešení, vyloučení přístupu osob pod místa práce ve výškách;
- * pro svislou dopravu vybourané suti zřídit uzavřené shozy;
- * dodržování zákazu shazování součástí lešení při demontáži lešení;
- * vyloučení vstupu osob pod břemeno zvedané el. vrátkem (oplocení, zábradlí, obednění, zamezení vstupu střežení);
- * prostory, nad kterými se pracuje, a v nichž vzhledem k povaze práce hrozí riziko pádu osob nebo předmětů (dále jen "ohrožený prostor"), je nutné vždy bezpečně zajistit;
- * pro bezpečné zajištění ohrožených prostorů se použije zejména
 - a) vyloučení provozu,
 - b) konstrukce ochrany proti pádu osob a předmětů v úrovni místa práce ve výšce nebo pod místem práce ve výšce,
 - c) ohrazení ohrožených prostorů dvoutyčovým zábradlím o výšce nejméně 1,1 m s tyčemi upevněnými na nosných sloupcích s dostatečnou stabilitou; pro práce nepřesahující rozsah jedné pracovní směny postačí vymezení ohrožený prostor jednotyčovým zábradlím, popřípadě zábranou o výšce nejméně 1,1 m, nebo
 - d) dozor ohrožených prostorů k tomu určeným zaměstnancem po celou dobu ohrožení.
- * ohrožený prostor musí mít šířku od volného okraje pracoviště nejméně
 - a) 1,5 m při práci ve výšce od 3 m do 10 m,
 - b) 2 m při práci ve výšce nad 10 m do 20 m,
 - c) 2,5 m při práci ve výšce nad 20 m do 30 m,
 - d) 1/10 výšky objektu při práci ve výšce nad 30 m.
- * šířka ohroženého prostoru se vytyčuje od paty svislice, která prochází vnější hranou volného okraje pracoviště ve výšce.
- * při práci na plochách se sklonem větším než 25 stupňů od vodorovné roviny se šířka ohroženého prostoru podle bodu 3 zvětšuje o 0,5 m. Obdobně se zvětšuje tato

	<p>šířka o 1 m na všechny strany od půdorysného profilu vertikálně dopravovaného břemene v místech dopravy materiálu.</p> <p>* s ohledem na vyhodnocení rizika při práci na vysokých objektech, například na komínech, stožárech, věžích, je ohroženým prostorem pás o šířce stanovené v bodě 3 kolem celého obvodu paty objektu.</p> <p>* Práce nad sebou lze provádět pouze výjimečně, nelze-li zajistit provedení prací jinak. Technologický postup musí obsahovat způsob zajištění bezpečnosti zaměstnanců na níže položeném pracovišti.</p>				
9	<p>Práce a pohyb pracovníků ve výškách a nad volnou hloubkou</p>	3	4	1	12
	<p>Pád pracovníka z výšky - z volných nezajištěných okrajů staveb, konstrukcí, práci a pohybu osob na lešení, při odebírání břemen dopravovaných jeřábem na nezajištěné podlahy, při zhotovování bednění, betonování a odbedňování u monolitických stropních konstrukcí, při práci a pohybu v blízkosti volných nezajištěných otvorů a prostupů v podlahách o velikosti nad 25 cm, při natěračských pracích konstrukcí ve výšce, při šplhání a vystupování po konstrukčních prvcích stavby</p>				
	<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* vytvoření podmínek k zajištění bezpečnosti práce na střeších v rámci dodavatelské dokumentace zejména vypracováním resp. stanovením technologického nebo pracovního postupu;</p> <p>* vybavení stavby konstrukcemi pro práce ve výškách a zvyšování místa práce (lešení, žebříky, materiál, inventární dílce) a jejich dostatečná únosnost, pevnost a stabilita;</p> <p>* průběžné zajišťování všech volných okrajů stavby, kde je rozdíl výšek větší než 1,5 m to jednou z těchto alternativ:</p> <p>a) kolektivním zajištěním - tj. ochrannými nebo záchytnými konstrukcemi) zábradlím se zarážkou nebo jiná ekvivalentní alternativa) a to zejména volné okraje podlah nezajištěné zdi o výšce alespoň 60 cm, otvory v obvodových zdech, výtahových šachet, volné okraje schodišťových ramen a podest, teras, ochozů, balkonů, lodží apod.) nebo</p> <p>b) osobním zajištěním (především u krátkodobých prací) nebo</p> <p>c) kombinací kolektivního a osobního zajištění;</p> <p>* zamezení přístupu k místům na střeších, kde se nepracuje a jejichž volné okraje nejsou zajištěny proti pádu;</p> <p>* vypracování technologického postupu včetně řešení BOZP při provádění náročnějších prací ve výškách, v případě nezřízování osobního zajištění nutno vytvořit podmínky pro použití prostředků osobního zajištění, mj. předem určit místo úvazu; (není-li technologický postup zpracován, stanoví místa úvazu (kotvení) prostředku osobního zajištění odpovědný pracovník);</p> <p>* používání ochranných a záchytných konstrukcí (např. lešení nebo jiná ekvivalentní alternativa), jen pokud byla ukončena, vybavena a vystrojena (dle příslušné dokumentace) a po předání do užívání;</p> <p>* zamezení přístupu k místům, kde se nepracuje a jejichž volné okraje nejsou zajištěny proti pádu;</p> <p>* kontrolu svíslosti zdi a podobné práce neprovádět přímo z vyzdívané zdi (nebezpečí uvolnění cihly a nezatuhlého spodního zdiva);</p> <p>* zajišťovat pracovníky ve výškách tam, kde nelze použít kolektivní osobní zajištění</p>				

prostředky osobního zajištění a to např. při odebírání břemen dopravovaných el. vrátkem, jeřábem na nezajištěné podlahy v zastropených patrech, při zhotovování bednění a odbedňování, při práci na střeších a jiných krátkodobých pracích ve výšce;				
Pád pracovníka při výstupu a sestupu na podlahy a na místa práce ve výškách	3	4	1	12
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * zajištění bezpečných prostředků pro výstupy na zvýšená místa stavby (žebříky, schodiště, rampy); * vyžadovat používání žebříků k výstupu a sestupu i na podlahy kozových lešení); * dodržování zákazu seskakování z lešení a slézání po konstrukcích; 				
Pád z vrátkých konstrukcí a předmětů, které nejsou určeny pro práci ve výšce ani k výstupům na zvýšená pracoviště	4	3	1	12
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * vybavení stavby vhodnými prostředky a zařízeními pro zvyšování místa práce; * zákaz používání vrátkých a nevhodných předmětů pro práci i ke zvyšování místa práce (bedny, obaly, palety, sudy, vědra apod.); 				
Propadnutí a pád nebezpečnými otvory	3	3	1	9
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * nebezpečné otvory v podlahách zajišťovat zábradlím nebo dostatečně únosnými poklopy; mezera mezi vnitřním okrajem podlah lešení a přilehlým objektem nesmí být větší než 25 cm; * otvory zakrývat současně s postupem prací ve výšce; * poklopy zajišťovat svlaky nebo jinými ochrannými prvky proti vodorovnému posunutí; * poklopy dostatečně únosné s ohledem na předpokládané zatížení; 				
Pád předmětu a materiálu z výšky na pracovníka s ohrožením a zraněním hlavy, pád úmyslně shazované stavební suti nebo jednotlivých předmětů z výšky	2	3	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * bezpečné ukládání materiálu na podlahách mimo okraj; * materiál, nářadí a pomůcky ukládat, případně skladovat ve výškách, aby byly po celou dobu uložení zajištěny proti pádu, sklouznutí nebo shození větrem během práce i po jejím ukončení; * dodržovat zákaz zavěšování nářadí na části oděvu, pokud k tomu není upraven nebo pokud pracovník nepoužije vhodné výstroje (pás s upínkami, brašny, kapsáře, pouzdra aj.); * zajišťování volných okrajů podlah, včetně lešení, zarážkou při podlaze, popř. obedněním, sítí, plachtou apod. proti pádu materiálu a předmětů z volných okrajů; * zřízení záchytných stříšek nad vstupem do objektů; * vymezení a ohrazení ochranného pásma pod místem práce ve výšce, vyloučení práce nad sebou a přístupu osob pod místa práce ve výškách; 				

<p>* ochrana prostorů pod místy práce na střeše proti ohrožení padajícími předměty a to:</p> <p>a) vymezením a ohrazením ohroženého prostoru (zábradlím min. výšky 1,1 m s tyčemi upevněnými na nosných sloupcích s dostatečnou stabilitou)</p> <p>b) vyloučení přístupu osob pod místa práce na střeše, popř.;</p> <p>c) střežením ohroženého prostoru;</p> <p>Ochranné pásmo, vymežující ohrazením ohrožený prostor musí mít šířku od okraje pracoviště nebo pracovní podlahy nejméně 1,5 m při práci ve výšce od 3 m do 10 m včetně, 2 m při práci ve výšce nad 10 m do 20 m včetně, 2,5 m při práci ve výšce nad 20 m do 30 m včetně 1/10 výšky objektu při práci ve výšce nad 30 m;</p> <p>* pro svislou dopravu vybourané suti zřídit uzavřené shozy;</p>					
10	Prostředky osobního zajištění při provádění prací ve výškách				
Nezachycený pád při použití prostředků osobního zajištění (POZ)		2	4	1	8
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* správné použití prostředků osobního zajištění (POZ), aplikace jen povolených kombinací POZ; kontroly a zkoušky POZ, dodržování návodu k použití;</p> <p>* správná volba vhodného a spolehlivého místo upevnění (ukotvení), základním kritériem pro výběr kotvicích bodů je druh techniky, způsob provádění prací ve výšce, možnosti dané pracovištěm);</p> <p>* místo upevnění (ukotvení) POZ (kotvicí bod, dočasné nebo trvalé kotvicího zařízení včetně přičleněných upevňování POZ) musí odolat ve směru pádu minimální statické síle 15 kN, aby při zachycení kinetické energie vzniklé případným volným pádem pracovníka zajišťovaného POZ nedošlo k jeho následnému pádu, např. v případě vytržení, zlomení, uvolnění, vysmeknutí kotvicího zařízení, prasknutí dřevěného prvku, zlomení ocel. tyče apod.;</p> <p>* způsob a konstrukční provedení kotvicího zařízení odborně prověřit; v aplikacích, kdy není možnost ověření únosnosti kotvení a kotvicího bodu výpočtem, např. kde mechanické vlastnosti materiálů (konstrukční provedení oken, radiátorů, dveřních zárubní, zdíva, způsob upevnění a spojení konstrukčních prvků a zařízení v na objektech apod.) ověřit realizovatelnost kotvení a použití POZ nejsou známy a nelze statikem;</p> <p>* pracovník musí být zabezpečen zajištěn proti pádu prostředky osobního zajištění (POZ) stále a to i při přesunu na jiné místo upevnění (ukotvení) POZ např. pomocí vodícího lanka a kroužku, jištěním druhým pracovníkem, plošným jištěním, popř. kombinací různých způsobů;</p> <p>* při návrhu vhodných druhů prostředků osobního zajištění (POZ) jejich vzájemné kombinace vycházejí z příslušných návodů k obsluze;</p>					
Náraz na pevnou překážku v průběhu zachycení pádu při použití prostředku osobního zajištění		2	2	1	4
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* odstranění překážek v předpokládané dráze pádu;</p> <p>* seřízení délky lana zachycovače s tlumičem pádu;</p> <p>* použití pohyblivého zachycovače s nejkratší délkou zachycení pádu;</p> <p>* vyloučení "kyvadlového efektu" tj. prostředek osobního zajištění (POZ) kotvit pokud</p>					

možno nad pracovním místem pracovníka; * použití dvou zachycovačů pádu umístěných na dvou kotvících bodech;					
Náhlé zachycení pádu při použití bezpečnostního pásu		2	3	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* použití prostředků osobního zajištění (POZ) tak, aby nenastal volný pád delší než 0,6 m (dva úvazky, seřízení délky úchytného lana);</p> <p>* komplikace při vyproštění, vytažení pracovníka visícího na prostředku osobního zajištění;</p>					
Zachycení pádu ve fyziologicky nevhodné poloze		2	3	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* správné použití prostředků osobního zajištění (POZ), např. upevnění POZ do zádového kotvícího kroužku;</p> <p>* použití prostředku osobního zajištění (postroje) bez tlumiče pádové energie tak, aby nenastal volný pád delší než 1,5 m;</p> <p>* správné použití prostředku osobního zajištění (postroje) s tlumičem pádové energie;</p> <p>* komplikace při vyproštění, vytažení pracovníka visícího na prostředku osobního zajištění;</p>					
11	Mechanizované nářadí - elektrické, pneumatické všeobecně				
Zranění odletujícími částmi opracovávaných materiálů při práci s vrtačkami, bouracími kladivy, zranění očí a obličeje odletujícími částmi při opracování různých materiálů pneumatickými i elektrickými bruskami, apod.		2	2	1	4
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* při pracovních úkonech, kdy hrozí nebezpečí ohrožení zraku (např. u vrtaček s příklepem při vrtání do cihel nebo betonu) používat ochranné brýle nebo obličejové štíty;</p> <p>* používání brýlí, popř. i obličejových štítů k ochraně očí, popř. obličeje před odlétnutými úlomky, třískami, drobnými částicemi broušeného (řezaného) materiálu u brousícího resp. řezacího kotouče zejména u brusek a kotoučových pil u ostatních nářadí dle míry ohrožení;</p>					
Vykloubení a zlomení prstů, pořezání ruky apod. v případě "zakousnutí" (zaseknutí) nebo prasknutí vrtáku		3	2	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* obsluha musí být na zaseknutí vrtáku při vrtání připravena, ať již je vrtačka vybavena bezpečnostní spojkou či nikoliv a ihned nářadí pustit;</p> <p>* vypínač nářadí udržovat v naprostém pořádku tak, aby vypnul okamžitě po sejmutí ruky obsluhy z jeho tlačítka;</p> <p>* soustředěnost při vrtání, puštění vrtačky z rukou při jejím protáčení;</p> <p>* u některých vrtaček používat přídatnou rukojeť (pozor na reakční moment vrtačky při zablokování vrtáků);</p>					

<p>* používat nářadí jen pro práce a účely pro které jsou určeny a s nářadím pracovat s citem a nepřetěžovat ho, nepůsobit nadměrnou silou;</p> <p>* opravu el. nářadí provádět jen po odpojení od sítě;</p>				
Vyklouznutí, vypadnutí mechanizovaného nářadí z ruky, sjetí a smeknutí nářadí a zranění obsluhy nářadí, zejména rukou a přední části těla	3	2	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* používat nářadí jen pro práce a účely pro které jsou určeny, s nářadím pracovat s citem a nepřetěžovat ho, nepracovat s nadměrnou silou;</p> <p>* udržovat rukojeti v suchém a čistém stavu (chránit před olejem a mastnotou);</p> <p>* vrták do čelistového sklíčidla spolehlivě upevnit pomocí kličky a to řádným utažením ve všech třech polohách;</p> <p>* nepřetěžování vrtačky, používání ostrého vrtáku;</p> <p>* vzhledem k velkému krouticímu momentu se musí při ručním vrtání používat vrtačky přiměřeně velké s řádně upevněným držadlem;</p>				
Namotání oděvu resp. jeho volných částí nebo vlasů, rukavic na rotující nástroj,	2	2	1	4
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* vhodné ustrojení pracovníka bez volně vlajících částí;</p> <p>* nepracovat v rukavicích;</p> <p>* dodržování zákazu nosit neupnutý oděv, náramkové hodinky apod., (nebezpečné je držet nářadí, zejména vrtačky při práci v rukavicích);</p> <p>* provádění seřizování, čištění, mazání a oprav nářadí jen je-li nářadí v klidu;</p> <p>* dodržování zákazu přenášení nářadí zapojeného do sítě s prstem na spínači;</p> <p>* dodržování zákazu zastavovat rotující vřeteno nebo vrták rukou a rukou odstraňovat třísky a odpad;</p>				
Zasažení pracovníka, popř. i jiné osoby nacházející se v blízkosti pracoviště s nářadím, uvolněným nástrojem, jeho částmi při destrukci	2	3	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* správné osazení a upevnění nástroje;</p> <p>* použití vhodného nástroje;</p> <p>* používání nářadí v souladu s účelem použití dle návodu, nepřetěžování nářadí;</p> <p>* funkční ochranné zařízení;</p>				
Ohrožení pracovníka uvolněnými padajícími částmi omítky, zdiva, betonu při práci s nářadím nad hlavou či rameny	2	2	1	4
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* omezení práce s nářadím nad hlavou a na žebřících a podobných nestabilních konstrukcích pro práce ve výškách;</p> <p>* používání OOPP (brýle, čepice popř. přilba);</p> <p>* pevné postavení pracovníků s možností odklonit hlavu či tělo mimo padající části;</p>				
Zhmoždění, bodné a tržné rány na nohou v případě pádu nářadí z výšky při práci na žebřících, v případě nedostatečného upevnění nářadí	3	2	1	6

Bezpečnostní opatření:				
* omezení práce s nářadím na žebřících;				
* připoutání nářadí k tělu, části oděvu, požití brašen, pouzder, poutek apod.;				
Pád pracovníka při práci s nářadím ze žebříku apod.				
2	3	1	6	
Bezpečnostní opatření:				
* zajištění pevného a stabilního postavení pracovníka při práci s nářadím, omezení práce na žebřících;				
* vyloučení práce na vratkých a nestabilních konstrukcích;				
* namísto žebříku používat bezpečnějších a stabilnějších zařízení (plošin, schůdků a s plošinou, lešení apod.);				
Vibrace přenášené na ruce s postižením různých tkání, poškození kostí, kloubů a šlach, cévní poruchy, onemocnění nervů				
2	2	1	4	
Bezpečnostní opatření:				
* udržování nářadí v řádném technickém stavu;				
* dodržování bezpečnostních klidových přestávek dle návodu k obsluze;				
Úraz obsluhy elektrickým proudem				
2	4	1	8	
Bezpečnostní opatření:				
* opravy provádět odborně, jen po odpojení od sítě;				
* nepoužívání elektromechanického nářadí určeného pro ochranu nulováním nebo zemněním pro práci a použití v mokru nebo na kovových konstrukcích;				
* provádění předepsané kontroly nářadí na pracovišti před zahájením práce ve směně a po skončení práce s nářadím (v případě závad předat nářadí nebo jeho součásti k opravě);				
* nepoužívání poškozeného nářadí a nářadí, které nelze spínačem vypnout nebo zapnout;				
* nepoužívat nářadí s poškozeným el. přívodem;				
* nářadí nepřeháňet za přívodní kabel, ani tento kabel nepoužívat k vytažení vidlice ze zásuvky;				
* přívodní kabel klást mimo ostré hrany; podle potřeby jej chránit vhodným způsobem proti mechanickému popř. jinému poškození, el. kabel nenamáhat tahem;				
* pohyblivý přívod vést při práci vždy od nářadí dozadu;				
* ve venkovním prostředí používat prodlužovací kabel jen je-li příslušně označený a určený pro toto prostředí;				
* el. nářadí, přívodní el. kabel, prodlužovací kabel, vidlici, návlačku pravidelně kontrolovat a podrobovat revizím;				
* nepoužívat poškozené el. nářadí ani el. přívody, kabely;				
* po ukončení práce vidlici el. přívodu odpojit ze zásuvky;				
(viz též knihovna "Elektrická zařízení - úraz el. proudem")				
12	Nářadí se spalovacími motory - všeobecně			
Zasažení obsluhy pohyblivými se částmi				
2	3	1	6	

Bezpečnostní opatření:					
<ul style="list-style-type: none"> * ochranné kryty a zařízení udržovat ve funkčním stavu; * neprovozovat stroj a nářadí/stroj bez bezpečnostních zařízení s nenamontovanými a nefunkčními ochrannými kryty; * nářadí/stroj udržovat tak, aby zajišťovalo bezpečné upínání nástroje a aby nepřipouštělo styk obsluhy s pohybujícími se částmi mechanického ústrojí, popřípadě nástroje; * seřizování, čištění, a opravy nářadí provádět jen za klidu; * motor vypínat při ukončení práce, při odkládání nářadí, odstavování stroje, při provozních přestávkách, před opravou a údržbou, před výměnou nástroje; 					
13	Nářadí a stroje malé mechanizace se spalovacími motory				
Zranění končetin o okolní pevné překážky		2	2	1	4
Bezpečnostní opatření:					
<ul style="list-style-type: none"> * nářadí a stroje používat v prostorech, kde obsluha může zaujmout při práci bezpečnou polohu; 					
Požár, výbuch pohonných hmot, popálení, ekologické škody		2	3	1	6
Bezpečnostní opatření:					
<ul style="list-style-type: none"> * neponechávat motor v chodu v blízkosti otevřeného ohně, nekouřit při čerpání paliva i provozu stroje; * nepřepřehřívát obsah nádrže; * při doplňování paliva vyloučit rozlití paliva; * zbytky vyteklého nebo vystříknutého paliva vždy neprodleně setřít a bezpečně likvidovat; * palivo (benzín - pohonná směs) doplňovat jen v dobře větratelných prostorech tj. na venkovním prostranství nebo v dobře větrané místnosti; * po natankování palivovou nádrž spolehlivě uzavřít víkem * neshodovat zahlcený benzínový motor s vyjmutou svíčkou, palivo zachycené ve válci by prudce vystříklo z otvoru pro svíčku; nezkoušet zda svíčka jiskří, je-li motor zahlcen nebo je-li cítit pach po benzínu (náhodná jiskra může vznítit benzínové páry); 					
Působení výfukových plynů		2	3	1	6
Bezpečnostní opatření:					
<ul style="list-style-type: none"> * nepracovat se strojem v uzavřených, nevětraných místnostech a v blízkosti hořlavých látek; * zajistit větrání otevřenými okny, vraty; * zajistit přímý odvod spalin z motoru mimo prostor dílny nebo uzavřených prostorů; 					
Popálení od horkých povrchů motoru a výfukových plynů		2	3	1	6
Bezpečnostní opatření:					

* nedotýkat se horkých dílů motoru nebo tlumiče pokud motor běží nebo bezprostředně po jeho vypnutí;					
Úder, naražení obsluhy		2	2	1	4
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* při startování nářadí postavit spolehlivě na pevném podkladě a přidržovat jej rukou;</p> <p>* startovací šňůru neomotávat okolo ruky;</p> <p>* správný postup při stravování - postupovat dle návodu k používání;</p>					
14	Automobilové přepravníky směsí				
Sesunutí a pád domíchávače do výkopu nebo ze svahu při přiblížení, pojíždění a vyprazdňování betonové směsi na okrajích výkopů po utržení hrany výkopu, přitlačení a přimáčknutí řidiče		2	4	1	8
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* nezatěžovat vozidlem okraj (hranu) výkopu (smykový klín);</p> <p>* vzdálenost vozidla od okraje výkopu přizpůsobit únosnosti zeminy, třídě a soudržnosti zatěžované horniny;</p> <p>* míchací buben plnit jen betonovou směsí v takovém množství, která odpovídá užitečnému objemu bubnu a zatížení;</p>					
Převrácení, ztráta stability domíchávače, sjetí domíchávače mimo komunikaci, náraz domíchávače na překážku, převrácení vozidla		2	4	1	8
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* postavení stroje na rovném terénu;</p> <p>* dodržování dovolených sklonů pojezdové a pracovní roviny v podélném i příčném směru při pohybu a vyprazdňování směsi na sklonitém terénu dle návodu, pojíždění na svahu se sklonem max. 10°;</p> <p>* vyznačení nebezpečných míst v blízkosti svahů, výkopů, jam apod.</p> <p>* správný způsob řízení, přizpůsobení rychlosti okolnostem a podmínkám na staveništi; zajištění volných průjezdů;</p>					
Přejetí osoby koly, přitlačení osoby domíchávačem k pevné konstrukci		2	4	1	8
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* vyloučení přítomnost osob v dráze pohybujícího se domíchávače;</p> <p>* nezdržovat se za couvajícím vozidlem;</p> <p>* používání zvukového znamení pro upozornění osob aby se vzdálily z ohroženého prostoru;</p> <p>* podle potřeby zajištění další poučené osoby, navádějící řidiče při couvání;</p> <p>* dobrý výhled z kabiny řidiče;</p> <p>* soustředěnost řidiče;</p>					
Zasažení osob nacházejících se v blízkosti domíchávače vyprazdňovanou betonovou směsí		2	2	1	4

Bezpečnostní opatření:				
* stanoviště stroje a obslužné místo musí být přehledné, bez překážek ztěžujících manipulaci a potřebnou vizuální kontrolu, např. při přejímce a při ukládání betonové směsi;				
Poškození domíchávače s následným odstraňováním škod způsobujících různá ohrožení pracovníka	2	2	1	4
Bezpečnostní opatření:				
* při obsluze nástavby ze zadního panelu mít zastavený motor podvozku;				
* při plnění nádrže vodou nádrž nejdříve odvědušnit a pak víko úplně uvolnit a otevřít;				
* denní čištění vozidla, vypláchnutí bubny vodou;				
* při teplotách pod bodem mrazu vypustit vodu z vodní nádrže a potrubí;				
* míchací bubnu plnit jen betonovou směsí vhodné konzistence (zpracovatelnosti) v takovém množství, která odpovídá užitečnému objemu bubny a zatížení;				
Mnohačetná zranění osoby pracující v bubnu	1	4	1	4
Bezpečnostní opatření:				
* při práci uvnitř bubny zajišťovat dozorem další osoby, která má pod kontrolou ovládací prvky v zadní ovládací skříni, kabina musí být zavřená a nesmí v ní být žádná osoba;				
Uklouznutí, pád řidiče, podvrtnutí nohou při nastupování a sestupování z kabiny a při pohybu pracovníka po znečištěném povrchu domíchávače	3	2	1	6
Bezpečnostní opatření:				
* používání bezpečných prvků a zařízení k výstupu;				
* dodržování zákazu seskakovat z vozidla;				
* udržování výstupových a nášlapných míst zejména za zhoršených klimatických podmínek (déšť, bláto, mlha);				
Zachycení a vtažení končetiny, části oděvu řetězovým pohonem míchacího bubnu, zasažení osoby přetrženým řetězem	2	2	1	4
Bezpečnostní opatření:				
* ochrana nebezpečných míst řetězového pohonu krytem;				
* při nutných činnostech v blízkosti nechráněných částí, např. seřizování provádět dle návodu k používání;				
* dodržování zakázaných činností např. čištění za chodu;				
Zranění ruky pohybujícími se částmi motoru a mechanismů nástavby domíchávače	2	2	1	4
Bezpečnostní opatření:				
* čištění, mazání, údržba a opravy provádět jen za klidu a při zastaveném motoru vozidla a nástavby;				

Zranění ruky při manipulaci s výsypnými žlaby		3	2	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* při manipulaci s výsypnými žlaby a při práci s betonovou směsí používat ochranné rukavice;</p> <p>* udržování úchopových částí žlabů v řádném stavu;</p>					
Znehodnocení betonové směsi, snížení pevnosti betonu		2	3	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* před vyprazdňováním přepravníku provést vizuální kontrolu podmínek vyprazdňování směsi a kontrolu její kvality;</p> <p>* dodržovat max. přípustnou výšku 1,5 m pádu betonové směsi z výšky pro ukládání betonové směsi do bednění apod.,</p> <p>* míchací buben plnit jen betonovou směsí vhodné konzistence (zpracovatelnosti);</p>					
Zachycení žlabem o osobu, ohrožení bezpečnosti silničního provozu		2	3	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* zajištění výsypných žlabů v přepravní poloze (nástavný žlab se sklopí a zajistí kapotovými uzávěry, výsypné žlaby se natočí k pravému blatníku zajistí se kolíkem, zdvižené tak, aby nezakrývaly obrysové a brzdové světla, klika zdvihacího mechanismu se zajistí v horní poloze;</p> <p>* zajistit volné části vozidla proti samovolnému pohybu;</p>					
Přítlačení a zachycení osoby domíchávačem a jeho částmi		1	3	1	3
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* vyloučení nežádoucího, předčasného spuštění chodu vozidla a jeho nástavby při čištění, údržbě a opravách;</p> <p>* vyloučení zbytečného prodlévání osob v blízkosti autodomíchávače;</p>					
15	Ponorné vibrátory				
Zasažení el. proudem při dotyku osoby, styk s napětím vodivých částí při porušení izolace pohyblivého přívodu		2	3	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* el. vibrátory připojovat pouze na zdroj o napětí a frekvenci podle údajů na výrobním štítku nebo v návodě k obsluze;</p> <p>* motor, bezpečnostní transformátor, izolační transformátor odolné proti stříkající vodě (dle typu vibrátoru);</p> <p>* staveništní rozváděče s nadproudovou ochranou, ochranným spínačem, zařízením zajišťujícím ochranu před nebezpečným dotykem neživých částí a zásuvky dle příslušných ČSN;</p> <p>* udržování nepoškozené izolace obvodů napájecích motorů a ostatních komponentů uvnitř částí, které jsou ponořovány do betonové směsi nebo drženy v ruce;</p>					

<p>* udržování vodotěsnosti krytů částí obsahující hlavní jistič, kabelového vstupu, hlavice vibrátoru a pružných částí;</p> <p>* před připojením na síť musí být spínač v nulové poloze;</p> <p>* pravidelné kontroly ochrany proti dotykovému napětí; izolačního stavu trafa (osobou znalou - elektrikářem), revize el. zařízení;</p> <p>* před uvolněním ohebného hřídele odpojovat hnací motor od sítě;</p> <p>* odborné připojování a opravy el. přívodů (kvalifikovaný elektrikář);</p> <p>* při údržbě a opravách vibrátor vždy odpojit od sítě;</p> <p>* šetrné zacházení s el. přívody, ochrana el. kabelů a el. přívodů proti mechanickému poškození;</p> <p>* pravidelné kontroly a revize el. zařízení vibrátoru;</p> <p>(viz též knihovna "Elektrická zařízení - úraz el. proudem")</p>					
Působení vibrací		2	3	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* nepoškozené aktivizační rukojeti na ohebné hřídeli;</p> <p>* dodržování klidových bezpečnostních přestávek dle návodu k používání;</p>					
Poškození vibrátoru		2	2	1	4
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* el. hnací motor vibrátoru připojit na síť až když je ohebný hřídel spojen s hnacím motorem a ponorným vibrátorem;</p> <p>* ponoření vibrační hlavice ponorného vibrátoru a její vytažení prováděno jen za chodu vibrátoru;</p> <p>* při přerušení přívodu betonové směsi je vibrátor vypínán;</p>					
Pád pracovníka z výšky nebo do hloubky		2	3	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* zajištění bezpečného postavení pracovníka pracujícího s ponorným vibrátorem;</p> <p>* ochrana proti pádu z výšky kolektivním nebo osobním zajištěním;</p>					
16	Hydraulická ruka				
Zřícení, pád vozidla po ztrátě stability		2	3	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* zajištění stability dvěma hydraulickými podpěrami apod. prvky, v dostatečné vzdálenosti od okrajů výkopů a jiných nebezpečných míst, dostatečná únosnost podkladu; popř. úprava a vyztužení podkladu, v případě měkkého terénu podložení podpěr vhodnou podložkou (fošna, hranol);</p> <p>* stojí-li vozidlo na svahu vyrovnat příčný sklon položením podpěry na nižší straně tak, aby podélný i příčný sklon nebyl větší než 30;</p> <p>* nepřetěžování HR, dodržování max. nosnosti v závislosti na vyložení, dle zatěžovacího diagramu;</p> <p>* zabrzdění podvozku vozidla ruční parkovací brzdou proti nežádoucímu</p>					

samovolnému pohybu; * vyloučení bočního zatížení výložníku;				
Pád břemene, náraz a zasažení pracovníka břemenem, přiražení a přitlačení pracovníka zhoupnutým břemenem k pevné konstrukci, přiražení, rozdrčení končetiny mezi spouštěné břemeno a pevnou konstrukci, podklad, přetržení ocelového vázacího lana nebo jiného vázacího prostředku, vysmeknutí tyčového materiálu (potrubí, lešenářské trubky apod. tyčového materiálu) z úvazku	2	3	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * zavěšování břemen na HR a jinými vazačskými pracemi pověřovat pouze kompetentní osoby s odbornou kvalifikací; * správné zavěšení či uvázání břemene, použití vhodných vazáků a jiných prostředků k uchopení břemen s odpovídající nosností dle druhu, vlastností a tvaru břemene; * dodržování zákazu zdržovat se mimo prostor možného pádu zavěšeného a usazovaného břemene a jeho částí (vyloučení přítomnosti osob v zóně ohrožení kinetickou či potenciální energií); * výložník s hákem umístit nad těžiště nakládaného břemene k vyloučení zhoupnutí břemene; * břemena těžší než 1 800 kg zvedat z levé strany vozidla na oku pro břemena 3 000 kg; * vysunutí třetí části výložníku možno jen s břemeny do hmotnosti 1 200 kg; * dodržování zákazu zvedat břemena šikmým tahem, břemena přimrzlá, přetěžovat HR (dle vyložení) * nezávadné vázací prostředky; 				
Pád a převrácení břemene po ztrátě stability po odvěšení	2	3	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * uložení břemene na rovný, tvrdý podklad; * použití dostatečně únosných a stejně vysokých prokladů a podložek; * zajištění svislosti uloženého břemene zejména při stohování; * fixace břemene na vozidle proti nežádoucímu pohybu; 				
Přiražení osoby břemenem k bočnicím vozidla	2	3	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * dodržování dostatečného odstupu pracovníka od břemene a od bočnice (zadního čela); * břemeno spouštět opatrně a pomalu; 				
Pád osoby při výstupu a sestupu na ložnou plochu vozidla	3	2	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * k výstupu a sestupu použít žebříků a jiných prvků a zařízení (stupadel, nášlapných prvků, madel apod.); * udržování přístupových prvků a zařízení v řádném stavu; 				
Zasažení osoby el. proudem - nebezpečné přiblížení a dotyk s venkovním vedením	2	4	1	8

Bezpečnostní opatření:						
* vyloučení přiblížení výložníku HR k nebezpečné blízkosti venkovního el. vedení						
17	Mobilní pracovní plošina					
Pád, převrácení plošiny po ztrátě stability			1	4	1	4
Bezpečnostní opatření:						
* stanovit správný postup a způsob stabilizace vozidla (podvozku) pomocí stabilizačních podpěr případně i úpravy terénu a zvláštních úprav je-li nutno s plošinou pracovat na dovoleném svahu;						
* ve svahu (do dovoleného sklonu) vozidlo ustanovovat kabinou do svahu, přední kola podložit klíny, použít opěrné desky zadních podpěr, sledovat únosnost terénu;						
* vysunuté podpěry neopírat o mříže kanalizačních vpustí, poklopy, okraje výkopů, nepevněné krajnice a jiná místa, kde by mohlo dojít k propadnutí podpěr;						
* dodržování zákazu přetěžovat pracovní klec, případně nosnost pomocných háků při zvedání břemen;						
* udržování plošiny, revizní zkoušky dle návodu k používání;						
Naražení pracovníka pohybem ramen a klece, přiřazení osoby mezi pracovní klec a rám vozidla			2	3	1	6
Bezpečnostní opatření:						
* vyloučení přítomnosti osob v nebezpečném prostoru při manipulaci s rameny a točnicí;						
* správná manipulace s rameny a klecí (současné ovládání více pohybů vyžaduje cit a zkušenost);						
* používání signalizace pro dorozumívání mezi řidičem vozidla a osádkou v pracovní kleci;						
Pád pracovníka při nástupu a výstupu do/z pracovní klece			2	3	1	6
Bezpečnostní opatření:						
* vhodné a správné umístění pracovní klece pro nástup;						
* ke vstupu do klece použít otvor uzavíratelný bezpečnostním řetězkem;						
* při umísťování klece k zemi se nesmí klec opřít o zem ani narazit do rámu vozidla;						
Pád předmětu nebo materiálu z výšky			2	2	1	4
Bezpečnostní opatření:						
* zamezení vstupu osob do ohroženého prostoru pod zdviženou klecí a to ohraničením zábradlím nebo vyloučením provozu nebo střežením;						
* zajištění materiálu a předmětu proti vypadnutí z klece;						
* dodržování zákazu převážet v kleci materiál;						
Přejetí, přiřazení pracovníka vozidlem zejména při couvání			1	3	1	3

Bezpečnostní opatření:					
<ul style="list-style-type: none"> * respektování dorozumívacích znamení; * postavení závozníka v zorném poli řidiče; * vyloučení přítomnosti osob za vozidlem při couvání; 					
18	Provoz a údržba věžových jeřábů				
	Neznalost technického stavu; omezení či znemožnění bezpečného provozu	3	3	1	9
Bezpečnostní opatření:					
<ul style="list-style-type: none"> * pravidelné kontroly před zahájením provozu se zápisy do provozní dokumentace jeřábu (deníku ZZ); * sledování stavu, údržba, prohlídky, inspekce jeřábů a příslušenství; * nezávadný stav nosného ocelového jeřábového lana, jeho prohlídky kompetentní osobou; 					
19	Údržba věžových jeřábů				
	Špatný, zanedbaný technický stav jeřábu, zvýšená pravděpodobnost vzniku havarijní situace, vznik podmínek pro mimořádný stav	3	3	1	9
Bezpečnostní opatření:					
<ul style="list-style-type: none"> * provádění pravidelných kontrol stavu jeřábu jeřábníkem; * provádění roční inspekce, sledování stavu, údržba, prohlídky, inspekce jeřábů a příslušenství; * neprodlené odstranění zjištěných závad; 					
20	Manipulace s břemeny				
	Přetížení jeřábu, havarijní situace, ztráta stability a převržení jeřábu	3	3	1	9
Bezpečnostní opatření:					
<ul style="list-style-type: none"> * odborná a zdravotní způsobilost kompetentních pracovníků (jeřábník, vazač); * zajištění bezpečnosti jeřábu proti převržení; * na jeřábech s nosností měnitelnou v závislosti na vyložení uvést min. a max. nosnost s příslušným vyložení; * dodržování diagramu nosnosti (nosnost jeřábu se mění v závislosti na vyložení, při zvětšování vyložení - sklápění, vodorovném přemísťování kočky po výložníku - se nosnost jeřábu zmenšuje); * správně volená a provedená centrální zátěž a protizávaží; * funkční přetěžovací zařízení; * funkční vypínání koncových vypínačů zdvihu břemen, krajních poloh kočky; * plynule manipulovat s ovladači zdvihu břemene, vyvarovat se prudkých změn zdvihu a pohybu sklápění výložníku; * zvýšená opatrnost při sklápění na velkém vyložení výložníku s břemenem na hranici nosnosti; * obrácení břemene provádět směrem k jeřábu; * informování vazače o nosnosti jeřábu při příslušném vyložení před každou manipulací; 					

<ul style="list-style-type: none"> * zjištění a označení hmotnosti břemen, příp. stanovení hmotnosti břemena výpočtem; * nezvedat břemena vytahováním nebo odtrháváním, břemena zasypaná, upevněná, přimrzlá nebo přilnutá; * vyloučení vykonávání zakázaných manipulací dle ČSN ISO 12 480-1; * provádění kontrol; * nezávadné vázací prostředky, jejich pravidelné prohlídky kompetentními osobami; 				
Zasažení osoby pohybem břemene, přiřazení a přitlačení pracovníka k pevné konstrukci v důsledku nežádoucího pohybu břemene	3	3	1	9
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * správná manipulace s břemenem při ovládání pohybů jeřábu (zvedání provádět citlivě, pohyby provádět plynule) zejména vyloučit vznik nebezpečného šikmého tahu; * správné ovládání jeřábu, aby při rozjezdu, zastavování a otáčení nedošlo k nadměrnému rozhoupání břemene; * nezařazovat protisměr jako způsob brždění; * současně nevyvozovat více pohybů než je nutné pro danou manipulaci; * správné seřízení tlaků hydraulického systému; * před zvedáním břemene mít zdvihové lano ve svislé poloze; * těžiště břemene mít v ose závěsu jeřábu (háku, vahadla); * nezvedat břemena šikmým tahem; * znalost hmotnosti vázacích elementů, znalost hmotnosti břemene , jeho těžiště; * bez zvláštních opatření nepřepravovat břemena, která svými rozměry ohrožují okolní zařízení; * dodržovat zákaz zdržovat se v prostoru možného pádu zavěšeného a usazovaného se břemene a jeho částí (vyloučení přítomnosti osob v zóně ohrožení kinetickou či potenciální energií tj. pod břemenem a v místech pojíždění jeřábu); * zachovávání dostatečného odstupu od břemene manipulovaného jeřábem, používat vodících lan apod.; 				
Pád břemene na osobu	3	3	1	9
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * zavěšováním břemen na nosný orgán jeřábu a jinými vazačskými pracemi pověřovat pouze kvalifikovanou osobu tj. vazače s odbornou kvalifikací; * správné zavěšení či uvázání břemene, použití vhodných vazáků a jiných prostředků k uchopení břemen s odpovídající nosností dle druhu, vlastností a tvaru břemene; * nezávadné vázací prostředky; * dodržování zákazu zdržovat se v prostoru možného pádu zavěšeného a usazovaného břemene a jeho částí (vyloučení přítomnosti osob v zóně ohrožení kinetickou či potenciální energií tj. pod břemenem a v místech pojíždění jeřábu); * použití výstražného znamení jeřábníkem k varování osob, které mohou být jeřábem nebo břemenem ohroženy; * při přepravě palet zajistit jednotlivé kusy materiálu na paletě proti uvolnění a pádu; 				
Přiřazení končetiny mezi spouštěné, osazované břemeno a pevnou konstrukci, podklad, přiskřípnutí ruky a prstů mezi vázací prostředek a břemeno	3	3	1	9

<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * správný způsob podávání informací, znamení a signalizace pro jeřábníka; * správná činnost jeřábníka (dodržování bezpečných vzdáleností); * vhodné pracovní postupy, opatrnost; 				
Zachycení přemístovaného břemene o materiál a jeho následné zřícení a pád na osobu, poškození konstrukce, se kterou přišlo břemeno do styku např. části budov, kabely nebo potrubí	3	3	1	9
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * správný způsob podávání informací, znamení a signalizace pro jeřábníka; * správná činnost jeřábníka (dodržování bezpečných vzdáleností), tak aby nedošlo k zachycení háku vázacího prostředku o břemeno, a jeho následné převrácení na pracovníka resp. ke kontaktu břemene s okolními předměty, konstrukcemi, zařízeními apod., * správná činnost vazače; 				
Přetržení vázacího prostředku	3	3	1	9
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * zavěšováním břemen a jinými vazačskými pracemi pověřovat pouze kvalifikovanou osobu tj. vazače s odbornou kvalifikací; * správné zavěšení či uvázání břemene, použití vhodných vazáků a jiných prostředků k uchopení břemen s odpovídající nosností dle druhu, vlastností a tvaru břemene; * ochrana ocelového lanového vazáku vedeného přes ostrou hranu; * nezávadné vázací prostředky, jejich pravidelné prohlídky kompetentními osobami; 				
Vysmeknutí břemene z úvazku, pád břemene na osobu následkem ulomení oka na břemeni	3	3	1	9
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * zavěšováním břemen a jinými vazačskými pracemi pověřovat pouze kvalifikovanou osobu tj. vazače s odbornou kvalifikací; * vyloučení nadměrného zhrounutí břemene, * kontrola stavu břemene před zavěšením, zjištění hmotnosti břemene popř. stanovení jeho hmotnosti výpočtem; * správné zavěšení či uvázání břemene; * použití vhodných vazáků a jiných prostředků k uchopení břemen s odpovídající nosností dle druhu, vlastností a tvaru břemene; * použití nezávadných vázacích prostředků; * pravidelná kontrola vázacích prostředků; * vyřazování vadných vázacích prostředků; * použití háku s pojistkou; * dodržování zákazu zdržovat v prostoru možného pádu zavěšeného a usazovaného břemene a jeho částí; 				
Vysmeknutí tyčového materiálu	3	3	1	9

Bezpečnostní opatření:				
* správné zavěšení či uvázání břemene, použití vhodných vazáků a jiných prostředků k uchopení břemen dle druhu, vlastností a tvaru břemene;				
Pád nestabilního břemene, převrácení břemene po odvěšení na osobu, převrácení břemene na osobu po uvolnění vazacích prostředků	3	3	1	9
Bezpečnostní opatření:				
* správná činnost vazače;				
* uložení břemene na rovný, tvrdý podklad;				
* použití dostatečně únosných a stejně vysokých prokladů a podložek;				
* zajištění svislosti uloženého břemene zejména při stohování				
Řízení současného zvedání více osobami, zvýšení pravděpodobnosti vzniku havarijní situace, poškození jeřábů	3	3	1	9
Bezpečnostní opatření:				
* stanovení pouze jedné kompetentní, pověřené osoby k řízení všech koordinačních úkonů;				
Demoliční, zemní, vrtací práce, vyrážení a zarážení prvků běžnými věžovými jeřáby, rázy do konstrukce, poškození, přetržení lan, nepřipustné dynamické zatížení, zasažení osob pádem materiálu	3	3	1	9
Bezpečnostní opatření:				
* použití vhodných jeřábů;				
* používání pouze speciálně konstruovaného nebo upraveného jeřábu, nebo vydání zvláštního povolení a stanovení podmínek k použití běžného věžového jeřábu				
21	Provoz věžového jeřábu			
Vznik nepřipustných zatížení na výložník	3	3	1	9
Bezpečnostní opatření:				
* nevyrovnávat rozhoupané břemeno reverzací pohybu				
Neuzavřená smlouva k pronájmu jeřábu, obtížné stanovení odpovědnosti u nežádoucích událostí, zvýšená pravděpodobnost vzniku úrazu, havárie	3	3	1	9
Bezpečnostní opatření:				
* uzavření dlouhodobých a krátkodobých smluv a dodržování smluvních podmínek;				
* zpracování systému bezpečné práce jeřábů;				
* určení kompetentní osoby uživatele;				
Neznalost technického stavu; omezení či znemožnění bezpečného provozu při uvádění jeřábu do provozu po montáži	3	3	1	9
Bezpečnostní opatření:				

<p>* předepsané zkoušky, inspekce jeřábu a revize el. zařízení; * odstranění závad, zvláštní posouzení blížili-li se jeřáb omezujícím podmínkám</p>				
Nevhodný výběr kompetentních pracovníků pověřených k ovládání jeřábů, provádění nebezpečných a zakázaných manipulací a činností, ohrožení osob, poškození jeřábů	3	3	1	9
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* výběr, zácvk, zajištění odborné kvalifikace pracovníků k jednotlivým činnostem při provozu jeřábů a jejich zdravotní způsobilost; * zpracování systému bezpečné práce jeřábů; * dozor pověřeného pracovníka</p>				
Obtížné a nesnadné identifikování vazačů, možnost vázání a zavěšování břemene nekvalifikovanými pracovníky	3	3	1	9
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* viditelný ochranný oděv; * viditelné značení přileb</p>				
Neoprávněný výstup osoby na jeřábovou dráhu, na jeřáb, ohrožení pohybujícím se materiálem, zachycení, rozdrčení, pád osoby z výšky	3	3	1	9
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* dodržování zákazu neoprávněného výstupu; * vstup na dráhu jen s vědomím jeřábníka (souhlas jeřábníka k výstupu); * umístění informační tabulky u výstupu</p>				
Opuštění jeřábu jeřábníkem bez zajištění, ponechání jeřábu bez dozoru, zneužití jeřábu nekompetentními osobami; vznik nežádoucí události	3	3	1	9
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* neopouštět jeřáb při zapnutém jeřábovém spínači a při zavěšeném břemeni na háku; * zajištění jeřábu dle návodu k používání; * vypnutí a uzamčení hl. vypínače ve vypnutém stavu</p>				
Ztráta stability a převržení jeřábu	3	3	1	9
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* spustit břemeno, vypnout všechny polohy, odstavit jeřáb mimo provoz; * přestavit jeřáb do polohy určené výrobcem (jeřáb s kyvným výložníkem nikoliv se vztyčeným výložníkem!)</p>				
Úraz el. proudem při práci a pohybu jeřábu v blízkosti nadzemního elektrického vedení a přiblížení výložníku jeřábu k el. vedení	3	3	1	9
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* vhodné situování zřízení jeřábové dráhy;</p>				

* vyloučení pohybu jeřábu v ochranném pásmu VN, VVN bez souhlasu provozovatele vedení a stanovených podmínek;					
Pád vazače z výšky		3	3	1	9
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* zavěšování a vázání břemen provádět z bezpečných míst, k výstupu používat žebříku, plošiny apod. pomocná zařízení;</p> <p>* neseskakovat z výše položených pracovních a pochůzných míst</p>					
22	Svařování elektrickým obloukem				
Ohrožování dýchacích cest a plicní choroby svářečů, při vdechování škodlivin vznikajících při svařování,		1	2	1	2
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* zajištění přirozeného větrání a dostatečné výměny vzduchu;</p> <p>* vzduchotechnické opatření - omezení přístupu škodlivin k dýchací zóně použití místních odsávacích jednotek s umístěním sacích nástavců do vhodných poloh a vzdálenosti od hořícího oblouku nebo plamene;</p> <p>* použití dýchací masky - respirátoru (při svařování těžkých nebo lehkých kovů (kadmium, zinek, mangan, chrom);</p> <p>* používání OOPP;</p> <p>* využívání zástěn, clon, krytů pro usměřování proudu dýmů od zařízení i od svářeče;</p> <p>* volba technologického postupu s ohledem na základní materiály, přípravné materiály a způsob svařování (např. svařování kyselými elektrodami)</p>					
Popálení různých částí těla tzv. žhavým rozstříkem jisker, kapiček roztaveného kovu a strusky, úlomků již ztuhlé strusky při jejím odstraňování		2	3	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* správné provádění svařování;</p> <p>* důsledné používání OOPP k ochraně zraku, obličeje i ostatních částí těla;</p> <p>* při řezání kyslíkem jsou ohrožení a opatření obdobná jako při svařování resp. pálení plamenem, zvýšené nebezpečí vyplývá z většího víření prachu a většího rozstříku řezaného kovu;</p> <p>* ochrana prostoru pod místy svařování ve výšce proti žhavému rozstříku;</p>					
Popálení nechráněné části těla (ruky) přímým dotykem svářeče s ohřátým řezem, řezaným kovovým materiálem a horkými kovovými povrchy při přenosu tepla		2	2	1	4
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* používání OOPP (rukavice);</p> <p>* správné pracovní postupy</p>					
Ohrožení popálením jiných osob nacházejících se v blízkosti svařování		1	2	1	2
<p>Bezpečnostní opatření:</p>					

<p>* použití krytů, závěsů, zástěn z nehořlavého materiálu k ochraně ostatních pracovníků (ochranné závěsy a zástěny k zabránění ohrožení odrazem a rozstříkáním strusky;</p> <p>* ochrana proti odstříku, utěsnění otvorů;</p> <p>* vyloučení přístupu osob do ohroženého prostoru, ochrana prostoru pod místy svařování ve výšce proti žhavému rozstříku</p>				
Ohrožení očí odlétnutými částicemi při oklepávání okují a výronků v místě řezu, odlétnutými okujemi při řezání	3	2	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* odstraňování výronků provádět až po snížení řezací teploty;</p> <p>* používání OOPP k ochraně očí</p>				
Popálení, požár, exploze při svařování v prostorách se zvýšeným nebezpečím požáru příp. výbuchu, otrava, zadušení, popálení, naražení, odhození, poškození dýchacích cest požárem nebo výbuchem při svařování	1	4	1	4
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* před zahájením svařování stanovit a vyhodnotit možné požární nebezpečí ve vztahu k druhu svařování, stavu svářečského pracoviště a přilehlých prostorů, použitých zařízení a materiálů případně předem písemně stanovit požárně bezpečnostních opatření;</p> <p>* dodržování podmínek a opatření dle příkazu ke svařování v požárně nebezpečných prostorách, (zvláštní opatření při svařování vozidel s nádržemi s pohonnými hmotami), při svařování v uzavřených a těsných prostorách, na znečištěných zařízeních, v nádobách, potrubích apod., kontrola svařování a přilehlých prostor po nezbytně nutnou dobu, nejméně 8 hod. apod.;</p> <p>* stanovit požadavky na účastníky svařování a požadavky pro bezpečný pobyt a pohyb osob včetně zákazů;</p> <p>* zabezpečit volné únikové cesty;</p> <p>* určit provozní podmínky technických zařízení a procesu;</p> <p>* vyčistění, odstranění hořlavých hoření podporujících nebo výbušných látek, utěsnění otvorů, hasicí přístroje, asistence, OOPP, ochlazování konstrukce, měření koncentrace apod.;</p> <p>* překrýt nebo utěsnit hořlavé látky nehořlavým nebo nesnadno hořlavým materiálem izolujícím hořlavou látku od zdroje zapálení tak, aby nedošlo k vznícení;</p> <p>* vybavit svařovací pracoviště hasebními prostředky podle charakteru pracoviště a použité technologie svařování,</p> <p>* měřit koncentrace hořlavých plynů, par hořlavých kapalin a prachů a udržování koncentrace pod hranicí nebezpečné koncentrace, provětrávat pracoviště;</p> <p>* rozmístit technické vybavení proti rozstříku žhavých částic;</p> <p>* zabránit takovému ohřátí svařovaných i dalších materiálů, které by vedlo ke ztrátě těsnosti nebo celistvosti zařízení, jejímž důsledkem by byl únik hořlavých látek</p>				
Působení infračerveného, ultrafialového záření, zánět spojivek s řezavými bolestmi, zarudnutí pokožky není-li zajištěna ochrana svářeče i osob v okolí,	2	2	1	4

Bezpečnostní opatření:				
<ul style="list-style-type: none"> * ochrana zraku i pokožky svářeče, pomocníka a podle potřeby i pracovníků v okolí (proti ultrafialovému záření - pozor na sebemenší otvory v OOPP - např. prasklý skleněný filtr); * ochranné svářečské filtry nutno volit dle způsobu svařování a intenzity záření; * rozmístění a používání závěsů, zástěn, ochranných štítů apod.; * úprava povrchů pracoviště a všech předmětů tak, aby byl snížen průnik a odraz záření na pracovišti 				
Pád svářeče při pracích na žebříku a částech konstrukce a objektu ve výšce, práce v místech, kde je prostor k pohybu omezen tak, že svářeč pracuje ve vynucené poloze				
1	3	1	3	
Bezpečnostní opatření:				
<ul style="list-style-type: none"> * zajištění ochrany proti pádu; * omezení svařování ze žebříku; * používání technických zařízení pro práce ve výšce zajišťujícího pevné a stabilní postavení svářeče při svařování (plošina, lešení, schůdky s plošinou apod.); * zajištění dostatečného prostoru, i na přechodných pracovištích 				
Nepříznivé zatížení svalových skupin, nepřírozené pracovní polohy				
3	2	1	6	
Bezpečnostní opatření:				
* použití ergonomicky vhodných sedadel				
Neúnosné a nepříznivé mikroklimatické podmínky				
1	2	1	2	
Bezpečnostní opatření:				
<ul style="list-style-type: none"> * odpočinek, přestávky v práci, správná organizace práce; * zajištění odpočíváren, šaten apod. 				
22	Ruční manipulace			
Pád osoby při chůzi a přenášení břemen ve skladovacích prostorech, po zakopnutí o překážku, uklouznutí, klopýtnutí, podvrtnutí nohy				
2	2	1	4	
Bezpečnostní opatření:				
<ul style="list-style-type: none"> * manipulační plochy udržovat čisté, rovné (bez zmrzků, bláta, olejových skvrn, děr apod.), odstraňovat kluznost venkovních ploch v zimním období (odstraňování sněhu, námrazy, protiskluzový posyp); * udržovat podlahy skladovacích ploch, uliček a komunikací v řádném stavu, poškozené povrchy neprodleně opravit; * rovný, nevytlučený a nekluzký povrch podlah, komunikací, ložných ploch vozidel, manipulačních prostor, * pořádek na pracovišti, odstranění vyčnívajících překážek (např. vyčnívající poklapy, víka, rohože, stupně, prahy, hadice, kabely a pohyblivé el. přívody, kotevní šrouby atd.) 				
Pád břemene na pracovníka, pád skladovaného a manipulovaného materiálu na pracovníka				
2	2	1	4	

<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * dodržování zákazu zdržovat se v pásmu možného nežádoucího pohybu břemene a pod břemenem, zejména nezdržovat se v bezprostřední blízkosti zdviženého břemene; * dodržování zákazu narušovat stabilitu stohů, např. vytahování předmětů a prvků zespod nebo ze strany stohu; * dodržování zákazu vystupovat a šplhat po hranicích, po navršeném materiálu; * při přemísťování břemen vysokozdvihnými vozíky, popřípadě jinými zdvihacími manipulačními zařízeními vyloučit přítomnost pracovníků na břemeni a v pásmu jeho možného pádu; nepřecházet pod zdviženým břemenem; * nepřidržovat břemeno v průběhu manipulačních prací vysokozdvihným vozíkem; <p>Dále je nutno respektovat mezinárodní manipulační značky vyjadřující správný a bezpečný způsob manipulace např.: "TĚŽIŠTĚ"; "NEPOUŽÍVAT HÁKŮ"; "MÍSTO ZAVĚŠENÍ"; "HMOTNOST LIMIT STOHOVÁNÍ", "OMEZENÍ POČTU VRSTEV VE STOHU", "NESTOHOVAT"</p>				
Pád, převržení, sesunutí kusového materiálu na osobu, nežádoucí změna polohy materiálu	2	2	1	4
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * zajištění stabilní polohy materiálu, jeho uložení na širší plochu; * zajištění materiálu vhodnými pomůckami, které vyloučí sesunutí nebo pád a převržení; * při ručním ukládání kusového materiálu pravidelných tvarů jej skladovat jen do výše ramen popř. hlavy (max. výše 2 m), při zajištění jeho stability provázáním; * zajištění kusového materiálu podložkami, zarážkami, opěrami, stojany, klíny, provázáním zejména materiálu skladovaného nastojato, na užších hranách, trubek, rour, svazků a kotoučů apod.; * pomůcky musí být dobře uchopitelné, upravené, seřizené podle hmotnosti břemene, resp. podle jeho tvaru a velikosti 				
Pád břemene na nohu, naražení břemenem, zhmoždění a naražení rukou a nohou při vysmeknutí a vyklouznutí břemene z ruky	2	2	1	4
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * před zahájením manipulace zkontrolovat stav (pevnost, soudržnost, fixaci) přepravních obalů; * správné způsoby ruční manipulace; * správné uchopení břemene; * zajištění pevného uchopení břemen, použití uchopovacích otvorů, držadel; * kontrola stavu uchopovacích prvků před manipulací; * použití držadel apod. pomůcek usnadňujících uchopení 				
Přiskřípnutí prstů, přiražení ruky pracovníka	2	2	1	4
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * předměty, které na sebe při skladování těsně doléhají a nemají části umožňující 				

<p>bezpečné uchopení (oka, držadla apod.) ukládat na podkladech. (jako podkladů nepoužívat kulatiny);</p> <p>* při ruční manipulaci s těžšími předměty používat vhodných pomůcek, ručního nářadí (např. kolečkových zvedáků)</p>				
<p>Přetížení a namožení, natržení nebo natažení svalů a šlach paží následkem fyzického přetížení a nepřiměřené námahy</p>	2	3	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* informace pracovníků o všech opatřeních, která mají být učiněna v oblasti bezpečné manipulace s břemeny, zejména o hmotnosti břemene, a o těžišti na nejtěžší straně, je-li hmotnost břemene rozložena nerovnoměrně;</p> <p>* výcvik a školení pracovníků o správných způsobech a postupech manipulace;</p> <p>* správné způsoby ruční manipulace;</p> <p>* nepřetěžování pracovníků, dodržování hmotnostního limitu 50 kg;</p> <p>* při navrhování manipulační jednotky určené pro ruční manipulaci řešit současně i počet pracovníků s ohledem na tvar, hmotnost, rozměry (zejména délku) a v případě, že manipulaci bude provádět více pracovníků určit vedoucího práce, který bude práci celé skupiny řídit a koordinovat;</p> <p>* vybavení pracoviště vhodnými pracovními pomůckami např. sochory, páčidly, samosvornými a jinými kleštěmi, stojany, seřizovatelnými popruhy, vozíky, přepravky, koše, klece, polohovadla, válečky, skluzy apod.</p>				
<p>Poškození páteře při dlouhodobějším zvedání a manipulaci s břemeny v nevhodné poloze</p>	2	3	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* výcvik a školení pracovníků o správných způsobech a postupech manipulace;</p> <p>* dodržování zásad bezpečného a zdraví nezávadného způsobu manipulace, pokud možno v poloze bez ohnutých zad;</p> <p>* správné pohyby při manipulaci, (např. břemeno držet blízko těla, zvedání neprovádět trhavými pohyby, manipulaci provádět pokud možno v poloze bez ohnutých zad; apod.);</p> <p>* zajištění dostatečného prostoru, zejména ve vertikálním směru;</p> <p>* zajistit aby podlaha nebo opora nohou byla stabilní;</p> <p>* udržování rovné a nekluzné podlahy;</p> <p>* používání vhodné pracovní obuvi;</p> <p>* zajišťovat manipulaci v bezpečné pracovní výšce; a vhodné úrovni umožnit, aby pracovník mohl zaujmout správnou polohu v bezpečné výšce;</p> <p>* zajišťovat přiměřený, popř. častější a dostatečný tělesný odpočinek a přestávky na zotavení v případě, že fyzická námaha je příliš častá nebo příliš dlouho trvající, zejména s přihlédnutím k zatížení páteře;</p> <p>* pokud možno vyloučit činnost, při které pracovník nemůže změnit pracovní tempo</p>				
<p>Pád břemene na pracovníka, přiražení rukou a nohou k úložné ploše</p>	3	2	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* zajištění pohybové koordinace řízením manipulačních prací určeným pracovníkem</p>				

<p>v případě manipulace s břemenem více pracovníky současně;</p> <p>* používání vhodných manipulačních pomůcek (pásů, popruhů, vodících lišt, manipulačních kleští, svěrek, přísavek, podsuvných válečků, kolečkových zvedáků atd.);</p> <p>* zajištění pevného uchopení břemen, využití uchopovacích otvorů, držadel;</p> <p>* kontrola stavu břemene, příp. zabezpečení poškozeného břemene před ruční manipulací;</p> <p>* dodržování zákazu používání nevhodných, poškozených a opotřebovaných pomůcek;</p> <p>* pokládání těžších předmětů bez manipulačních pomůcek na podložky (proklady) vysoké alespoň 30 mm tak, aby mezi břemenem a úložnou plochou zůstala bezpečnostní mezera pro vsunutí prstů resp. vytažení ruky (prstů), aby nedocházelo ke skřípnutí nebo přiražení rukou k úložné ploše a podkladu;</p> <p>* připravit předem podklady (použít podložek, prokladů)</p>					
Pořezání rukou, píchnutí, bodnutí, odření, zranění o povrch břemene		2	2	1	4
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* úprava břemene, odstranění hřebíků, ostrých hrotů, hran;</p> <p>* úprava břemene, odstranění ostrých hrotů, hran a jiných nebezpečných částí;</p> <p>* vyloučení manipulace s poškozenými obaly, s našťipnutými prkny apod.;</p> <p>* používání rukavic odolných proti mechanickému poškození (pořezání, píchnutí apod.)</p>					
Provádění manipulačních prací v prostorově stísněných prostorech		2	2	1	4
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* zajištění dostatečného manipulačního prostoru, udržování pořádku, odklizení odpadu;</p> <p>* při ukládání břemen připravit předem podklady (použít podložek, prokladů o výšce min. 3 cm)</p>					
Zakopnutí, podvrtnutí nohy, zranění rukou při uklouznutí, klopýtnutí, naražení a pád pracovníka na dopravní prostředek, na manipulační zařízení, na uložené předměty		2	2	1	4
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* rovný, nevytlučený a nekluzký povrch podlah, komunikací, ložných ploch vozidel, manipulačních prostor;</p> <p>* pořádek na pracovišti, odstranění vyčnívajících překážek (např. vyčnívající poklopy, víka, rohože, stupně, prahy, hadice, kabely a pohyblivé el. přívody, kotevní šrouby atd.)</p>					
23	Nakládka a vykládka dopravních prostředků				
Uklouznutí, klopýtnutí podvrtnutí nohy na manipulačních a ložných plochách		2	2	1	4
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <p>* upravit a udržovat podlahové plochy ložného prostoru tak, aby nebyly kluzké;</p> <p>* vhodná pracovní obuv</p>					

Vysmeknutí a vyklouznutí břemene z rukou a následný pád břemene na nohu	2	2	1	4
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * využívat v maximálně možné míře paletizace a kontejnerizace; * používat vhodnou pracovní obuv; * dodržovat správné pracovní postupy a uchopení břemene 				
Naražení, přiražení, přiskřípnutí prstů k úložné ploše, přiražení končetiny k okolním předmětům, konstrukcím, bočnicím vozidel při zvedání a ukládání břemen	2	2	1	4
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * nejsou-li těžké předměty zajištěny proti nežádoucímu pohybu, nevstupovat pod ně a nekládat pod ně ruce; * přednostně používat vozidla vybavená zdvižnými zadními čely hydraulickými zdvihadly (rukama) a jinými vhodnými manipulačními zařízeními 				
Přiražení ruky, naražení hlavy bočnicí nebo zadním čelem při jejich otevírání	2	2	1	4
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * udržovat mechanismy a uzavírací elementy bočnic a zadního čela vozidel v řádném stavu 				
Pád břemene na pracovníka při zvedání a ukládání břemene v případě sesutí břemene v důsledku jeho vadného upevnění, labilní polohy nebo nesprávného způsobu odběru, po posunutí převážených břemen během jejich dopravy	2	3	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * vhodný způsob uložení a upevnění břemen při přepravě, při vykládce z dopravních prostředků i při odbírání materiálu zajišťující jeho stabilitu; * vyloučení přítomnosti osob nepodílejících se na vykládce a nakládce; * při manipulaci s kusovým materiálem zajistit fixaci materiálů přepravovaných v prostých paletách; * výšky stohů nákladů přepravovaných na dopravních prostředcích volit v závislosti na druhu, tvaru, rozměrech a hmotnosti manipulační jednotky, na druhu a provedení manipulačních zařízení a dopravních prostředků, nosnosti dopravních prostředků, palet a kontejnerů, na ložné výšce dopr. prostředků, na způsobu ložení a na uspořádání manipulační jednotky; * k umožnění fixace a upnutí přepravovaných břemen na vozidlech a jiných dopravních prostředcích nutno používat upevňovací prostředky jako např. upínací pásy s napínací ráčnou a stahovací popruhy z polyesterových pásů s ráčnou, a bezp. hákem s karabinou; * při nakládání a vykládání vozidel má být ložná plocha pokud možno vodorovná, zejména pokud se provádí ruční nakládka nebo vykládka břemen s vyšším těžištěm (např. stojany s materiálem apod.); * pořadí vykládaných břemen a materiálu na ložné ploše volit tak, aby nedocházelo k jednostrannému odpružení náprav a tím k nebezpečnému naklonění ložné plochy dopravního prostředku a možnému převržení nebo sesutí nákladu 				

Pád břemene, předmětu, materiálu při vykládce a nakládce na pracovníka/osobu	2	3	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * vhodný způsob uložení a upevnění břemen při přepravě, při vykládce z dopravních prostředků i při odebírání materiálu zajišťující jeho stabilitu; * kusový materiál při nakládání, vykládání a jiné manipulaci v případě potřeby zabezpečit vhodnými pomůckami a prostředky, které vyloučí sesunutí nebo pád či převržení tohoto materiálu; * pracovníci zúčastnění při nakládce a vykládce se nesmí zdržovat v bezprostřední blízkosti zdviženého břemene, přecházet pod zdviženým břemenem a přidržovat břemeno v průběhu činnosti manipulačního zařízení, * nejsou-li těžké předměty zajištěny proti nežádoucímu pohybu, nevstupovat pod ně a nekládat pod ně ruce; * nemanipulovat dopravními prostředky s břemeny po odstranění upevnění nebo ukotvení břemen; * lyžiny nesmějí mít větší sklon než 30° od vodorovné roviny; * nosníky lyžin upevňovat na dopravním prostředku pomocí háků či jiného spolehlivého upevňovacího zařízení 				
Sesutí břemen a pád při odebírání předmětů z ložných ploch dopravních prostředků a jejich pád na osobu	2	3	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * při otevírání bočnic, klanic a zadního čela musí otvírající pracovník zabezpečit, aby jimi nebo uvolněným nákladem nemohl být nikdo zasažen; * těžké předměty se nemají opírat o bočnice ani zadní čelo, vysoké předměty musí zajišťovat proti ztrátě stability; * používat vhodné prostředky pro zavěšení a uchopení břemen tak, aby bylo vyloučeno nebo maximálně omezeno vypadávání materiálů; * ložné operace provádět pokud možno na rampách 				
Vymrštění shozeného materiálu a zasažení pracovníka	2	3	1	6
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * dlouhé a pružné předměty (tyčový hutní materiál, nesvazkované trubky apod.) při vykládání neházet na zem nebo podlahu, aby jejich případným vymrštěním nedošlo ke zranění osob v blízkosti prováděné manipulace 				
Pád pracovníka při výstupu a sestupu na dopravní prostředek	2	2	1	4
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * k umožnění bezpečného výstupu na ložnou plochu vozidla (respektive k sestupu) používat žebříku či jiného rovnocenného zařízení; * nepohybovat se zbytečně u samého okraje ložné plochy vozidla 				
Přejetí, naražení, přitlačení osoby dopravním prostředkem	1	3	1	3

Bezpečnostní opatření:					
* k zajištění bezpečného couvání, otáčení apod. nebezpečných pohybů vozidel , kdy je řidič vozidla zpravidla naváděn paží poučenou osobou (např. závozníkem) se musí používat předem stanovené signály a znamení, tak aby nedošlo k nedorozumění mezi řidičem a navádějící osobou					
Přetížení a namožení v důsledku intenzivnějšího zvedání, přemísťování a manipulace s břemeny		1	3	1	3
Bezpečnostní opatření:					
* nakládací a vykládací práce se musí provádět s potřebným počtem zaměstnanců, případně četami, za použití vhodných technických prostředků;					
* dodržovat hmotnostní limit 50 kg na jednoho pracovníka;					
* správné manipulační postupy a technika práce					
24	Elektrická zařízení - úraz el. proudem				
Úrazy následkem zasažení pracovníků el. proudem při běžné činnosti		1	1	1	1
Bezpečnostní opatření:					
* vyloučení činností, při nichž by se pracovník vykonávající práce v blízkosti el. zařízení, dostal do styku s živými částmi pod napětím;					
* zabránění neodborných zásahů do el. instalace;					
* udržování prozatímních el. zařízení v bezpečném stavu - výchozí revize, pravidelné revize, pravidelný odborný dohled pověřeným elektrikářem (prohlídky a odstraňování závad);					
* nepřiblížovat se k el. zařízení, nevyřazovat z funkce ochranu polohou, dodržovat zákaz resp. dodržovat podmínky pro práce v blízkosti el. vedení a zařízení;					
* vypínání el. zařízení na staveništi po ukončení pracovní doby (požární nebezpečí) a dodržování provozních podmínek nepřetržitě provozovaným topidlům a zdrojům el. vytápění					
Dotyk osob s živými částmi tj. přímý dotyk s částmi, které jsou pod napětím		1	1	1	1
Bezpečnostní opatření:					
* dodržování zákazu odstraňovat zábrany a kryty, otvírat přístupy k el. částem, vyřazovat z funkce ochranné prvky zakrytí, uzavření;					
* respektování bezpečnostních sdělení;					
* vyloučení činností, při nichž by se pracovník vykonávající práce v blízkosti el. zařízení, dostal do styku s živými částmi pod napětím;					
* odborné připojování a opravy přívodních a prodlužovacích šňůr, ověřování správnosti připojení, používání odpovídajících šňůr a kabelů s ochranným vodičem, (vždy provádí elektrikář - pracovník znalý s vyšší kvalifikací);					
* spoje odlehčovat od tahu, prodlužovací šňůry připojovat s ochranným vodičem, ochranný vodič musí být delší, aby při vytržení byl přerušen jako poslední;					
* zabránění neodborných zásahů do el. instalace;					
* udržování prozatímních el. zařízení v bezpečném stavu - výchozí revize, pravidelné revize, pravidelný odborný dohled pověřeným elektrikářem (prohlídky, a					

<p>odstraňování závad);</p> <ul style="list-style-type: none"> * dodržování zákazu omotávání el. kabelů kolem kovových konstrukcí, objektů zábradlí, lešení apod. na pracovištích; * šetrné zacházení s el. přívody pracovníky při manipulaci s el. zařízeními, vypínání, zapínání do zásuvek apod., šetrné zacházení s kabely a přívod. šňůrami; * před přemístěním spotřebiče připojeného pohyblivým přívodem spotřebič bezpečně odpojit vytažením vidlice ze zásuvky (neplatí pro spotřebiče, které jsou k tomu účelu zvlášť konstruovány a uzpůsobeny); * vyhnout se používání prodlužovacích přívodů, používat je jen v nejnужnější délce; nepoužívat prodlužovací přívody s vidlicemi na obou stranách; * přesvědčit se před použitím el. přístroje nebo el. zařízení o jeho řádném stavu (řádná kontrola); * nepřibližovat se k el. zařízení, vyřazovat z funkce ochranu polohu, dodržovat zákaz resp. dodržovat podmínky pro práce v blízkosti el. vedení a zařízení 				
Dotyk cizích vodivých předmětů	1	1	1	1
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * nepřibližovat se k el. zařízení, vyřazovat z funkce ochranu polohou, dodržovat zákaz resp. dodržovat podmínky pro práce v blízkosti el. vedení a zařízení; * dodržovat zákazy činností v ochranných pásmech venkovního el. vedení VN a VVN 				
Nahodilý dotyk s živými nebo neživými částmi elektrických zařízení	1	1	1	1
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * vyloučení činností, při nichž by se pracovník vykonávající práce v blízkosti el. zařízení, dostal do styku s živými částmi pod napětím; * provedení opatření pro ochranu před úrazem el. proudem neživých částí (při kontaktu pracovníků s neživými částmi na nichž je v případě poruchy napětí (napětí na vodivé kostře stroje nebo nářadí); * zabránění neodborných zásahů do el. instalace; * udržování prozatímních el. zařízení v bezpečném stavu - výchozí revize, pravidelné revize, pravidelný odborný dohled pověřeným elektrikářem (prohlídky a odstraňování závad); * přesvědčit se před použitím el. přístroje nebo el. zařízení o jeho řádném stavu (řádná kontrola); * nepřibližovat se k el. zařízení, vyřazovat z funkce ochranu polohou, dodržovat zákaz resp. dodržovat podmínky pro práce v blízkosti el. vedení a zařízení 				
Záměna fázového a ochranného vodiče při neodborném připojení přívodního vedení, neověření správnosti připojení	1	1	1	1
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * odborné připojování a opravy přívodních a prodlužovacích šňůr, ověřování správnosti připojení, používání odpovídajících šňůr a kabelů s ochranným vodičem (vždy provádí elektrikář min. § 6 vyhl. č. 50/1978 Sb. tj. pracovník znalý s vyšší kvalifikací); * respektovat barevné označení vodičů; 				

<ul style="list-style-type: none"> * zabránění neodborných zásahů do el. instalace; * udržování el. kabelů a el. přívodů (např. proti mechanickému poškození na stavbách, vytržení ze svorek apod.) - pravidelné kontroly prozatímního el. zařízení; * udržování prozatímních el. zařízení v bezpečném stavu - výchozí revize, pravidelné revize, pravidelný odborný dohled pověřeným elektrikářem (prohlídky, a odstraňování závad); * vyhnout se používání prodlužovacích přívodů, používat je jen v nejnútnejší délce; nepoužívat prodlužovací přívody s vidlicemi na obou stranách 				
Vytržení přívodní šňůry nešetrnou, nežádoucí nebo zakázanou manipulací pracovníky	1	1	1	1
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * spoje odlehčovat od tahu, prodlužovací šňůry připojovat s ochranným vodičem, ochranný vodič musí být delší, aby při vytržení byl přerušen jako poslední; * šetrné zacházení s kabely a přívod. šňůrami; * udržování el. kabelů a el. přívodů (např. proti mechanickému poškození na stavbách, vytržení ze svorek apod.) * pravidelné kontroly prozatímního el. zařízení; * šetrné zacházení s el. přívody pracovníky při manipulaci s el. zařízeními, vypínání, zapínání do zásuvek apod. 				
Porušení izolace připojených pohyblivých přívodů	1	1	1	1
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * šetrné zacházení s kabely a přívodními šňůrami; * dodržovat zákaz vedení el. přívodních kabelů po komunikacích a tam, kde by mohlo dojít k jejich poškození staveništním a jiným zařízením; * udržování el. kabelů a el. přívodů (např. proti mechanickému poškození na stavbách, vytržení ze svorek apod.) - pravidelné kontroly prozatímního el. zařízení; * udržování prozatímních el. zařízení v bezpečném stavu - výchozí revize, pravidelné revize, pravidelný odborný dohled pověřeným elektrikářem (prohlídky, a odstraňování závad); * dodržování zákazu omotávání el. kabelů kolem kovových konstrukcí, objektů zábradlí, lešení apod. na pracovištích; * šetrné zacházení s el. přívody pracovníky při manipulaci s el. zařízeními, vypínání, zapínání do zásuvek apod. 				
Poškození, porušení izolace vodičů, kabelů šňůrových vedení	1	1	1	1
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * zvláštní opatření k ochraně el. vedení a bezpečnosti osob dle charakteru pracovní činnosti; * udržování el. zařízení v bezpečném stavu - výchozí revize, pravidelné revize; * pravidelný odborný dohled pověřeným elektrikářem (prohlídky, a odstraňování závad); * ochrana před nebezpečným dotykem nebo přiblížením k živým částem el. zařízení před nebezpečným dotykovým napětím na neživých částech, před výskytem 				

nebezpečného dotykového napětí, před škodlivým účinkem el. oblouku, před nežádoucím vniknutím cizích předmětů, vody, vlhkosti, plynů, prachů, par do el. zařízení, zejména v místech hořlavých prachů					
Nemožnost rychlého vypnutí el. proudu v případě nebezpečí, nepřístupný hlavní vypínač prozatímního el. zařízení, nevhodné umístění hlavního vypínače		1	1	1	1
<p>Bezpečnostní opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> * vhodné umístění hlavního vypínače, umožnění snadné a bezpečné obsluhy a ovládání; * informování všech zaměstnanců stavby o umístění hlavního el. rozvaděče a vypínače pro celou stavbu; * udržování volného prostoru a přístupu k hl. vypínačům; prostoru před el. rozvaděči a ochrana el. rozvaděčů (před mechanickým poškozením); * vypínání el. zařízení na staveništi po ukončení prac. doby (požární nebezpečí) a dodržování provozních podmínek nepřetržitě provozovaným topidlům a zdrojům el. vytápění (v objektech zařízení stavenišť v zimním období) 					

Legenda:

P - Pravděpodobnost vzniku a existence rizika

- 1 - Nahodilá
- 2 - Nepravděpodobná
- 3 - Pravděpodobná
- 4 - Velmi pravděpodobná
- 5 - Trvalá

N - Pravděpodobnost následků - závažnost

- 1 - Poranění bez pracovní neschopnosti
- 2 - Absenční úraz (s pracovní neschopností)
- 3 - Vážnější úraz vyžadující hospitalizaci
- 4 - Těžký úraz a úraz s trvalými následky
- 5 - Smrtelný úraz

H - Názor hodnotitelů

- 1 - Zanedbatelný vliv na míru nebezpečí a ohrožení
- 2 - Malý vliv na míru nebezpečí a ohrožení
- 3 - Větší, zanedbatelný vliv na míru nebezpečí a ohrožení
- 4 - Velký a významný vliv na míru nebezpečí a ohrožení
- 5 - Více významných a nepříznivých vlivů na závažnost a následky ohrožení a nebezpečí

R - Míra rizika

- 0 - 3: Bezvýznamné riziko
- 4 - 10: Akceptovatelné riziko
- 11 - 50: Mírné riziko
- 51 - 100: Nežádoucí riziko
- 101 - 125: Nepřijatelné riziko



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

6. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Roman Honzík

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

6. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Při realizaci stavby Vienna Point, nacházející se na ulici Vídeňská 119 v Brně, musíme dodržovat předpisy stanovené zákonem č. 185/2001 Sb., O odpadech a o změně některých dalších zákonů. Udává pravidla pro předcházení vzniku odpadů a pro nakládání s nimi při dodržování ochrany životního prostředí, ochrany lidského zdraví a trvale udržitelného rozvoje a při omezování nepříznivých dopadů využívání přírodních zdrojů a zlepšování účinnosti tohoto využívání.

S tímto zákonem je úzce spjata vyhláška č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů).

K ochraně životního prostředí dále patří nařízení vlády č. 272/2011 Sb., O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Toto nařízení zapracovává příslušné předpisy Evropské unie a upravuje hygienické limity hluku a vibrací na pracovištích, způsob jejich zjišťování a hodnocení a minimální rozsah opatření k ochraně zdraví zaměstnance, hygienické limity hluku pro chráněný venkovní prostor, chráněné venkovní prostory staveb a chráněné vnitřní prostory staveb, hygienické limity vibrací pro chráněné vnitřní prostory staveb, způsob měření a hodnocení hluku a vibrací pro denní a noční dobu.

Zákon č. 185/2001 Sb.

Pojem odpad

Opad je každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit. Pokud vlastník v řízení o odstranění pochybností podle § 78 odst. 2 písm. h) neprokáže opak, předpokládá se úmysl zbavit se movité věci.

Základní pojmy

a) Nebezpečný odpad - odpad vykazující jednu nebo více nebezpečných vlastností.

- b)** Komunální odpad - veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob a který je uveden jako komunální odpad v Katalogu odpadů, s výjimkou odpadů vznikajících u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání.
- c)** Odpad podobný komunálnímu odpadu - veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání a který je uveden jako komunální odpad v Katalogu odpadů.
- d)** Odpadové hospodářství - činnost zaměřená na předcházení vzniku odpadů, na nakládání s odpady a na následnou péči o místo, kde jsou odpady trvale uloženy, a kontrola těchto činností.
- e)** Nakládání s odpady - shromažďování, sběr, výkup, přeprava, doprava, skladování, úprava, využití a odstranění odpadů.
- f)** Zařízení - technické zařízení, místo, stavba nebo část stavby.
- g)** Shromažďování odpadů - krátkodobé soustředování odpadů do shromažďovacích prostředků v místě jejich vzniku před dalším nakládáním s odpady.
- h)** Skladování odpadů - přechodné soustředování odpadů v zařízení k tomu určeném po dobu nejvýše 3 let před jejich využitím nebo 1 roku před jejich odstraněním.
- i)** Skládka - zařízení zřízené v souladu se zvláštním právním předpisem²¹⁾ a provozované ve třech na sebe bezprostředně navazujících fázích provozu, včetně zařízení provozovaného původcem odpadů za účelem odstraňování vlastních odpadů a zařízení určeného pro skladování odpadů.

Zařazování odpadu podle kategorií

Původce a oprávněná osoba jsou povinni pro účely nakládání s odpadem zařadit odpad do kategorie nebezpečný, je-li uveden v Seznamu nebezpečných odpadů uvedeném v prováděcím právním předpise, nebo smíšen nebo znečištěn některou ze složek uvedených v Seznamu složek, které činí odpad nebezpečným.

Hierarchie způsobů nakládání s odpady

V rámci odpadového hospodářství musí být dodržována tato hierarchie způsobů nakládání s odpady:

- a) předcházení vzniku odpadů,
- b) příprava k opětovnému použití,
- c) recyklace odpadů,
- d) jiné využití odpadů, například energetické využití,
- e) odstranění odpadů.

Předcházení vzniku odpadů

Prvotní původce odpadů má při své činnosti nebo v rozsahu své působnosti povinnost předcházet vzniku odpadů, omezovat jejich množství a nebezpečné vlastnosti; odpady, jejichž vzniku nelze zabránit, musí být využity, případně odstraněny způsobem, který neohrožuje lidské zdraví a životní prostředí a který je v souladu s tímto zákonem a se zvláštními právními předpisy.

Povinnosti původců odpadů

Původce odpadů je povinen:

- a) odpady zařazovat podle druhů a kategorií podle § 5 a 6,
- b) zajistit přednostní využití odpadů v souladu s § 11,
- c) odpady, které sám nemůže využít nebo odstranit v souladu s tímto zákonem a prováděcími právními předpisy, převést do vlastnictví pouze osobě oprávněné k jejich převzetí podle § 12 odst. 3, a to buď přímo, nebo prostřednictvím k tomu zřízené právnické osoby,²²⁾
- d) ověřovat nebezpečné vlastnosti odpadů podle § 6 odst. 4 a nakládat s nimi podle jejich skutečných vlastností,
- e) shromažďovat odpady utříděné podle jednotlivých druhů a kategorií,
- f) zabezpečit odpady před nežádoucím znehodnocením, odcizením nebo únikem,

- g)** vést průběžnou evidenci o odpadech a způsobech nakládání s nimi, ohlašovat odpady a zasílat příslušnému správnímu úřadu další údaje v rozsahu stanoveném tímto zákonem a prováděcím právním předpisem včetně evidencí a ohlašování PCB a zařízení obsahujících PCB a podléhajících evidencí vymezených v § 26. Tuto evidenci archivovat po dobu stanovenou tímto zákonem nebo prováděcím právním předpisem,
- h)** umožnit kontrolním orgánům přístup do objektů, prostorů a zařízení a na vyžádání předložit dokumentaci a poskytnout pravdivé a úplné informace související s nakládáním s odpady,
- i)** zpracovat plán odpadového hospodářství v souladu s tímto zákonem a prováděcím právním předpisem a zajišťovat jeho plnění,
- j)** vykonávat kontrolu vlivů nakládání s odpady na zdraví lidí a životní prostředí v souladu se zvláštními právními předpisy a plánem odpadového hospodářství,
- k)** ustanovit odpadového hospodáře za podmínek stanovených tímto zákonem podle § 15,
- l)** platit poplatky za ukládání odpadů na skládky způsobem a v rozsahu stanoveném v tomto zákoně.

Pokud vzhledem k následnému způsobu využití nebo odstranění odpadů není třídění nebo oddělené shromažďování nutné, může od něj původce upustit se souhlasem místně příslušného orgánu státní správy s navazujícími změnami v kompetencích.

S nebezpečnými odpady může původce nakládat pouze na základě souhlasu věcně a místně příslušného orgánu státní správy, s navazujícími změnami v kompetencích, pokud na tuto činnost již nemá souhlas k provozování zařízení podle § 14. Přeprava nebezpečných odpadů nepodléhá souhlasu.

Původce odpadů je odpovědný za nakládání s odpady do doby jejich využití nebo odstranění, pokud toto zajišťuje sám jako oprávněná osoba, nebo do doby jejich převedení do vlastnictví osobě oprávněné k jejich převzetí podle § 12 odst. 3. Za dopravu odpadů odpovídá dopravce.

Povinnosti při přepravě odpadů

Právnícké osoby a fyzické osoby oprávněné k podnikání zúčastněné na přepravě odpadů jsou povinny:

- a) zabezpečit přepravu odpadů v souladu s požadavky stanovenými ve zvláštních právních předpisech
- b) na vyžádání kontrolních orgánů předložit doklady související s přepravou odpadů a poskytnout o ní úplné a pravdivé informace,
- c) uchovávat doklady související s přepravou odpadů po dobu 3 let ode dne zahájení přepravy,
- d) označit přepravní prostředek přepravující odpad způsobem stanoveným prováděcím právním předpisem,
- e) při přepravě nebezpečných odpadů vést evidenci a ohlašovat přepravované nebezpečné odpady v rozsahu stanoveném tímto zákonem.

Vyhláška č. 381/2001 Sb.

V příloze č. 1 k vyhlášce c. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů), je níže uveden seznam odpadů vznikajících v průběhu realizace objektu Vienna Point.

Katalog odpadů Vienna Point I

Katalogové číslo - Materiál

08 01 - Odpady z výroby, zpracování, distribuce, používání a odstraňování barev a laků

12 01 01 - Piliny a třísky železných kovů

12 01 13 - Odpady ze svařování

- 13 01 - Odpadní hydraulické oleje
- 13 02 - Odpadní motorové, převodové a mazací oleje
- 13 07 - Odpady kapalných paliv
- 15 01 - Obaly (včetně odděleně sbíraného komunálního obalového odpadu)
- 16 01 - Vyřazená vozidla (autovraky) z různých druhů dopravy (včetně stavebních strojů) a odpady z demontáže těchto vozidel a z jejich údržby
- 17 01 01 - Beton
- 17 04 - Kovy (včetně jejich slitin)
- 20 01 - Složky z odděleného sběru

Postup pro zařazování odpadů podle Katalogu odpadů

Původce odpadů a oprávněná osoba odpady zařazují pod šestimístní katalogová čísla druhů odpadů uvedená v Katalogu odpadů, v nichž první dvojčíslí označuje skupinu odpadů, druhé dvojčíslí podskupinu odpadů a třetí dvojčíslí druh odpadu.

Nebezpečné odpady

V souladu s vyhláškou č. 381/2001 Sb., se průběhu realizace stavby Vienna Point nebudou vyskytovat žádné nebezpečné odpady jinak uvedené v katalogu nebezpečných odpadů.

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Hluk na pracovišti

Přípustný expoziční limit ustáleného a proměnného hluku při práci vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,8h}}$ se rovná 85 dB, nebo expoziční zvučnosti $A_{EA,8h}$ se rovná 3640 Pa²s, pokud není dále stanoveno jinak.

Hygienický limit ustáleného a proměnného hluku pro pracoviště, na němž je vykonávána práce náročná na pozornost a soustředění, a dále pro pracoviště určené pro

tvůrčí práci vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A LA_{eq,8h}$ se rovná 50 dB. Hygienický limit ustáleného a proměnného hluku pro pracoviště ve stavbách pro výrobu a skladování, s výjimkou pracovišť uvedených v odstavci 2, kde hluk nevzniká pracovní činností vykonávanou na těchto pracovištích, ale je způsobován větracím nebo vytápěcím zařízením těchto pracovišť vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A LA_{eq,T}$ se rovná 70 dB.

Hodnocení ustáleného a proměnného hluku podle průměrné expozice se provádí, pokud pracovní doba ve sledovaném období je proměnná nebo když se hladina hluku v průběhu sledovaného období mění, avšak jednotlivé denní expozice hluku se neliší o více než 10 dB v $LA_{eq,8h}$ od výsledků opakovaných měření a při žádné z expozic není překročena hladina akustického tlaku L_{Amax} 107 dB.

Přípustný expoziční limit vysokofrekvenčního hluku vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku v třetinooktávových pásmech o středních kmitočtech 8 kHz, 10 kHz, 12,5 kHz a 16 kHz $L_{teq,8h}$ se rovná 75 dB; vysokofrekvenčním hlukem je slyšitelný zvuk v pásmu kmitočtů vyšších než 8 kHz.

Přípustný expoziční limit ultrazvuku vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku $L_{teq,8h}$ v třetinooktávových pásmech o středních kmitočtech 20 kHz, 25 kHz, 31,5 kHz a 40 kHz $L_{teq,8h}$ se rovná 105 dB.

Vibrace na pracovišti

Přípustný expoziční limit vibrací přenášených na ruce vyjádřený průměrnou souhrnnou váženou hladinou zrychlení vibrací $L_{ahv,8h}$ se rovná 128 dB, nebo hodnotou zrychlení vibrací $a_{hv,8h}$ se rovná 2,5 m.s⁻².

Přípustný expoziční limit vibrací přenášených zvláštním způsobem na zaměstnance způsobujících intenzivní kmitání v horní části páteře a hlavy vyjádřený průměrnou váženou hladinou zrychlení vibrací $L_{aw,8h}$ se rovná 100 dB, nebo hodnotou zrychlení vibrací $a_{ew,8h}$ se rovná 0,1 m.s⁻².

Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném venkovním prostoru staveb pro hluk ze stavební činnosti

Posuzovaná doba [hod]	Korekce [dB]
od 6:00 do 7:00	+10
od 7:00 do 21:00	+15
od 21:00 do 22:00	+10
od 22:00 do 6:00	+5



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

7. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Roman Honzík

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

OCELOVÁ KONSTRUKCE

K	Č.	Proces	Popis	Předpis	Kontrolu provádí	Kontrola	Činnost kontroly	Výsledek kontroly	Vyhovuje / Nevyhovuje	Kontrolu provedl	Kontrolu prověřil	Kontrolu převzal
VSTUPNÍ	1	Projektová a montážní dokumentace	Úplnost a rozsah	ČSN EN 1090-1,2, PD	SV	vizuální	jednorázové	SD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	2	Převzetí staveniště	Základové patky, pevnost, rozměry a tolerance podhovář / výšková, skládka	ČSN EN 1090-1,2 ČSN 73 2611	SV, GD, TDI	vizuální, měření	jednorázové	PP, SD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	3	Převzetí staveništních přípojek	Odečet stavu elektroněru a vodoměru, soupis podmínek užívání		SV, I	vizuální	při převzetí a předání stavby	PP, SD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	4	Vyrobní dokumentace ocelových profilů	Úplnost a rozsah	ČSN EN 1090-1,2	VV	vizuální	jednorázové	VD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	5	Způsobnost zhotovitele k montáži OK	Ověřené kopie certifikace zhotovitele, svědčeské průkazy	ČSN EN 1090-1, ČSN 73 2601	SV, M	vizuální	jednorázové	SD, MD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	6	Jakost materiálu OK a ostatního materiálu	Kontrola veškerých informací spojených s jakostí a kvalitou použitých materiálů	dotaz list	SV	vizuální	jednorázové	SD, MD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	7	Převzetí dodané OK	Kontrola úplnosti, dodávka bez poškození, označení dílců, počet kusů, dodržení mezích odchylek, povrchová úprava, předepsané materiály, provedení spoju	ČSN EN 1090-2 ČSN 73 2601 ČSN 73 2611	SV, M	vizuální, měření	jednorázové každý dílec	SD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	8	Doprava a skladování	Kontroluje se správné uložení na dopravním prostředku, a správné skladování na staveništní skládce	ČSN 73 2601	SV	vizuální	jednorázové	SD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	9	Dodržení technologického postupu	Kontrola vybrané části díle PD a TP	Technologie, postup, ČSN 73 2601	SV, M, TDI	vizuální	průběžně, min. 1x týdně po dobu výstavby	SD, MD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	10	Stav zvedacího zařízení	Poloha díle PD, pohledový stav, stabilizace zaplavitování,	PD, ČSN ISO 12 480-1	J	vizuální	každý den před zahájením prací	SD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	11	Kontrola dodržení podmínek pro montáž	Kontrola povětrnostní situace, užívání ochranných prac, pomůcek	ČSN EN 1090-1,2, 362/2005 Sb, 591/2006 Sb.	SV, TDI, J	vizuální	každý den, vlt. hlídá jeřábčík po dobu pracovní doby	SD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	12	Kontrola vyřízení os sloupů	Kontrola os, výškové a směrové zaměření vzhledem k východním k záměrovacím bodům	ČSN EN 1090-2, ČSN 73 2611	SV, M	měření	každý sloup	MD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	13	Kontrola svařů	Kontroluje se technická provedení svaru a celistvost, prověření na požadovaném úseku	ČSN 73 2601	SV, M, ST	vizuální, měření	každý svar	MD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	14	Kontrola šroubů sloupů	Kontrola uťahovacího momentu, max. tolerance 5% z předepsaného momentu, jakost šroubů, průměr, délka	ČSN EN 1090-2, ČSN 73 2601	SV, M	vizuální, měření	u každého 3. sloupu utažení všech šroubů na moment, všechny sloupy vizuálně	MD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	15	Kontrola šroubů průvlaků	Kontrola uťahovacího momentu, max. tolerance 5% z předepsaného momentu, jakost šroubů, průměr, délka	ČSN EN 1090-2, ČSN 73 2601	SV, M	vizuální, měření	u každého 3. průvlaků utažení všech šroubů na moment, všechny průvlaků vizuálně	MD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	16	Kontrola šroubů stropnic a obvodových nosníků	Kontrola uťahovacího momentu, max. tolerance 5% z předepsaného momentu, jakost šroubů, průměr, délka	ČSN EN 1090-2, ČSN 73 2601	SV, M	vizuální, měření	každá 4. stropnice a nosník po 1 modulu - utažení všech šroubů na moment, všechny vizuálně	MD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	17	Kontrola osazení prvků	Poloha i výška, vertikální i horizontální rovina, styčnou plochu	ČSN EN 1090-1,2, ČSN 73 2601, PD, TP	SV, M, ST, TDI	vizuální, měření	každý dílec	SD, MD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	18	Kontrola povrchové úpravy	Obrýskání, nátěr	ČSN EN 1090-2, ČSN 73 2601	SV, M	vizuální	každý upravený prvek	SD, MD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
VSTUPNÍ	19	Kontrola celé OK	Vyhodnocení odchylek, změny oproti PD	ČSN EN 1090-1,2	SV, TDI, I	vizuální, měření	jednorázové	SD, MD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	20	Kontrola celistvosti povrchové úpravy	Nátěr, nástřik, celistvost	ČSN EN 1090-2	SV, M	vizuální	Průběžně, jednorázové po ukončení výstavby	SD, MD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	21	Kontrola dokumentace skručního provedení, předání celé OK	Kontrola dobození všech certifikátů stavby a osob, včetně MD, SD	ČSN 73 2611, ČSN 73 2601	SV, ST, TDI	vizuální	jednorázové	SD, MD		datum podpis	datum podpis	datum podpis

LEGENDA ZKRATEK

SV	stavbyvedoucí
M	mistr
TDI	technický dozor investora
GD	geodet
ST	statik
I	investor
VV	vedoucí výroby
J	jeřábník
SD	stavební deník
PD	projektová dokumentace
TP	technologický předpis
VD	výrobní dokumentace
PP	předávací protokol
DL	dodací list

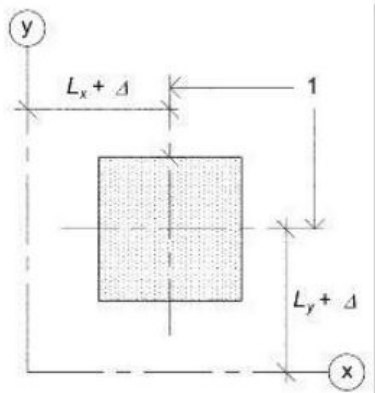
SEZNAM PŘEDPISŮ

ČSN EN 1090-1	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců
ČSN EN 1090-2	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Technické požadavky na ocelové konstrukce
ČSN EN 73 2611	Úchyly rozměrů a tvarů ocelových konstrukcí
ČSN EN 73 2601	Provádění ocelových konstrukcí
Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.,	o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.,	o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

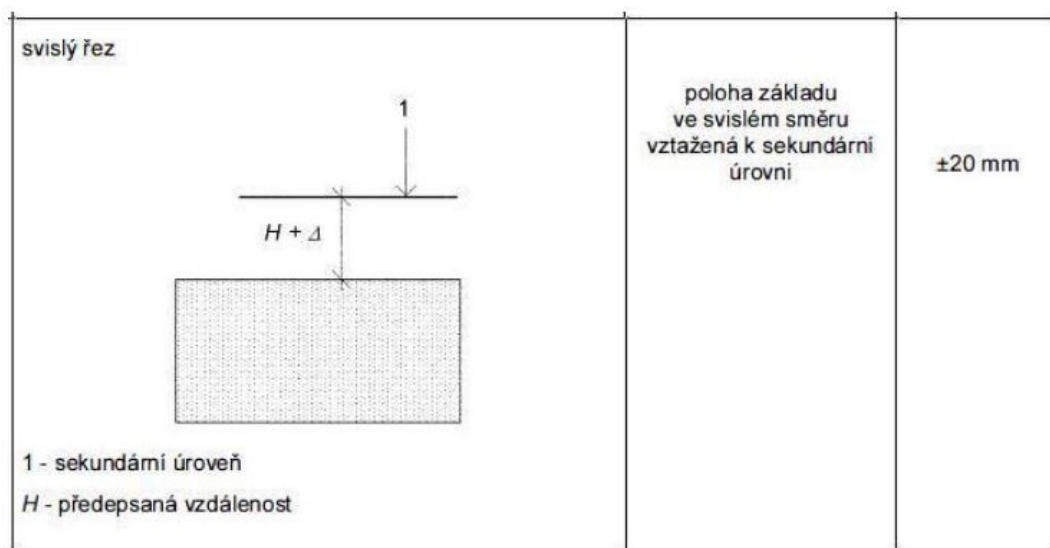
7.1 BLIŽŠÍ POPIS KONTROL OCELOVÉ KONSTRUKCE

Vstupní

- 1) Projektová a montážní dokumentace - kontroluje se úplnost a rozsah, na základě platné projektové dokumentace se vydává stavební povolení. Před započítím výstavby je nutné odsouhlasení PD investorem. V případě jakýchkoliv dotazů týkajících se PD je nutné se obrátit na odpovědného projektanta. Případné změny v PD budou náležitě zapsány do stavebního deníku.
- 2) Převzetí staveniště - při převzetí staveniště kontrolujeme stav, v jakém se staveniště a stávající objekt nachází a jestli ten odpovídá předávacímu protokolu. Případné skladovací plochy musí být dostatečně únosné, zpevněné a odvodněné. Veškeré předchozí stavební úpravy provedené na objektu zkontrolujeme dle záznamů ve stavebním deníku. Zkontrolujeme vizuálně základové patky, změříme jejich výškové a polohové umístění dle PD a provedeme zkoušku pevnosti betonu Schmidtovým kladívkem. Naměřené hodnoty nesmí přesáhnout níže uvedené povolené odchylky. Povolená odchylka výškové úrovně středu základové patky je ± 16 mm. Nesmíme opomenout na chybu vznikající při měření pásmem.

<p>vodorovný řez</p>  <p>1 - osy základu y - sekundární přímka ve směru y x - sekundární přímka ve směru x</p>	<p>poloha základu v půdorysu, vztažená k sekundárním přímkám</p>	<p>± 25 mm</p>
---	--	-------------------------------

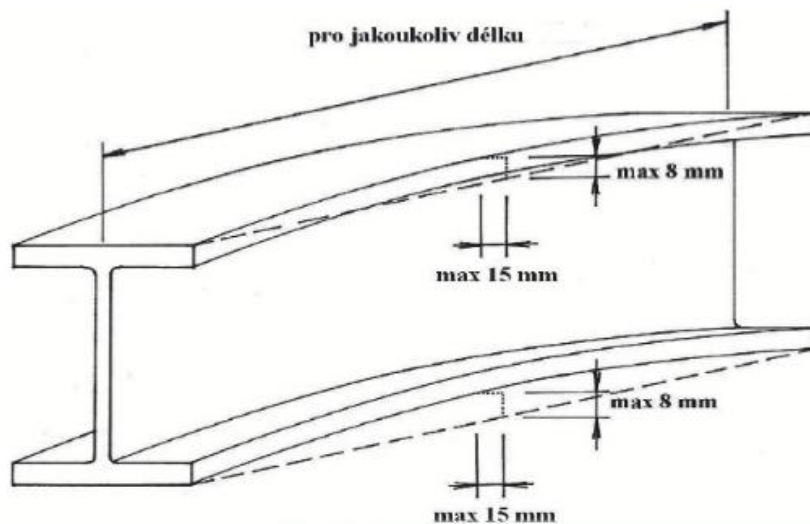
Obr. 7.1 Odchylka polohy základových patek



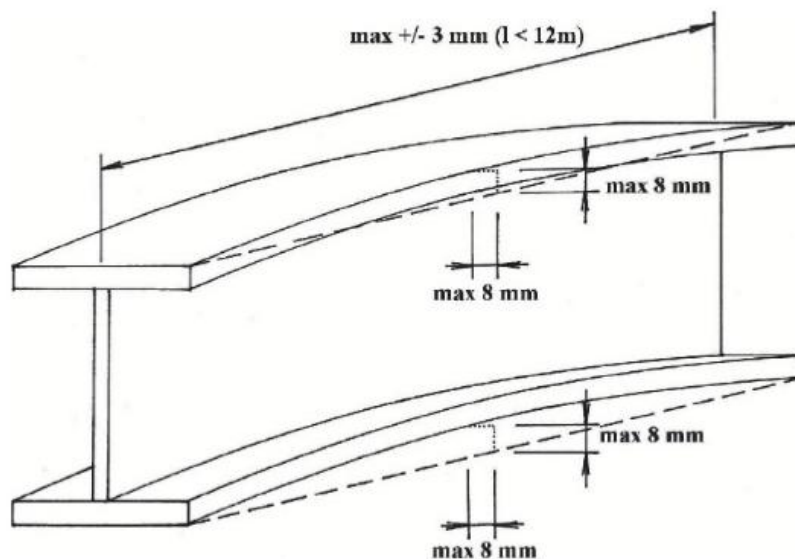
Obr. 7.2 Odchylka výškové úrovně základové patky

- 3) Převzetí staveništních přípojek - jedná se o kontrolu stavu elektroměru a vodoměru, přičemž se provede zápis počátečního stavu měřičů, který bude sloužit pro určení spotřeby energií na konci výstavby. Kontroly převzetí staveništních přípojek se zúčastní stavbyvedoucí a investor (odpovědná osoba), kteří rovněž dohodnou podmínky používání staveništních přípojek a přesné místo odběru. O průběhu a výsledku kontroly se zhotoví zápis do stavebního deníku.
- 4) Výrobní dokumentace ocelových profilů - kontroluje se úplnost a rozsah výrobní dokumentace, výrobce je povinen přiložit VD k dodaným ocelovým profilům.
- 5) Způsobilost zhotovitele k montáži OK - kontrola certifikátů opravňujících zhotovitele k provádění ocelových konstrukcí. U každého pracovníka zvlášť kontrolujeme průkazy nutné k montáži ocelových konstrukcí, jedná se především o svářečský a vazačský průkaz - platnost a odpovídající stupeň kvalifikace.
- 6) Jakost materiálu OK - kontrolujeme dle dodané výrobní dokumentace. Ve výrobní dokumentaci je uvedena: jakost použité oceli, její houževnatost, pracovní teploty při válcování profilů, celkový průběh výroby, únosnost při ohybu, tlaku, tahu a vzpěr. Mimo jiné kontrolujeme druh použitého protikorozního nátěru, počet vrstev a jejich tloušťku.

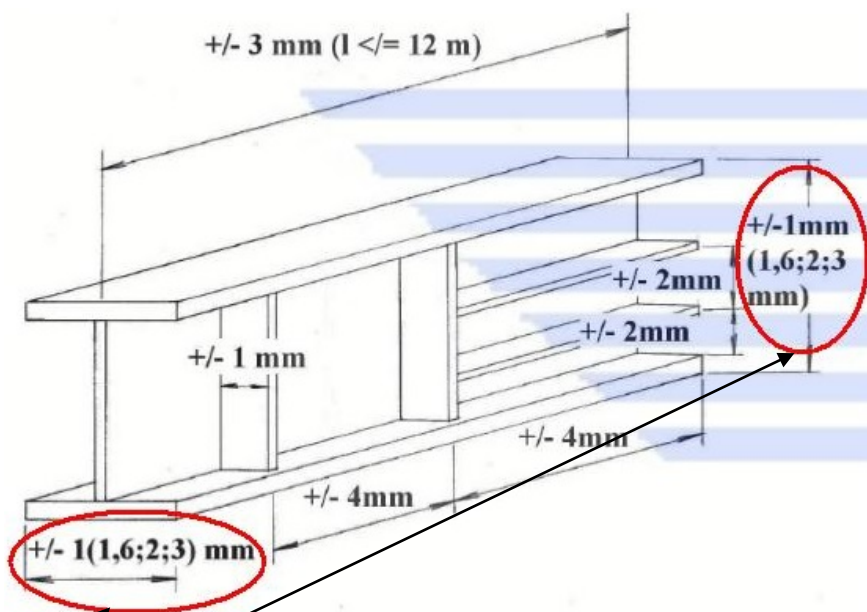
- 7) Převzetí dodané OK - vizuálně kontrolujeme počet dodaných kusů, jejich profil, délku a označení prvků, dále kontrolujeme provedení svarů dle PD, povrchovou úpravu a její stav. Měřením určíme rozměrové odchylky jednotlivých prvků od normou tolerovaných odchylek.



Obr. 7.3 Odchylky hutních profilů



Obr. 7.4 Odchylky svařovaných profilů



Obr. 7.5 Odchyly složených profilů

- ± 1 mm - platí pro $h, b < 1\ 000$ mm, v místě styku šroubovaných prvků
- $\pm 1,6$ mm - platí pro $h, b > 1\ 000$ mm, v místě styku šroubovaných prvků
- ± 2 mm - platí pro $h, b < 1\ 000$ mm, v místě styku svařovaných prvků
- ± 3 mm - platí pro $h, b > 1\ 000$ mm, v místě styku svařovaných prvků

8) Doprava a skladování - z hlediska dopravy kontrolujeme především proložení jednotlivých prvků na klanicovém návěsu. Prvky prokládáme na obou koncích ve vzdálenosti 1/10 délky prvku, takto proložené profily musí být zabezpečeny upínacími popruhy proti posunu po ložné ploše návěsu. V případě skladování kontrolujeme umístění a připravenost skládky dle výkresu zařízení staveniště. Skládka musí být odvodněná plocha se zpevněným povrchem. Maximální výška skladovaných prvků od úrovně terénu je 2 000 mm, u trapézového plechu 1 600 mm. Mezi skladovacími bloky musí zůstat průchozí ulička 600 – 800 mm. Skladované prvky je nutné přikrýt nepromokavou plachtou a její cípy zabezpečit proti účinkům větru.

Mezioperační

9) Dodržení technologického postupu - kontrola se zaměřuje na dodržování montážních postupů dle technologického předpisu vycházejícího z projektové dokumentace. Kontrola

probíhá po průběžně po celou dobu montáží a provádí ji stavbyvedoucí nebo jím pověřený mistr a technický dozor investora.

- 10) Stav zvedacího zařízení - před započítím montážních prací zkontrolujeme skutečnou polohu jeřábu s ohledem na polohu ve výkresu zařízení staveniště. Dále je nutné překontrolovat zaparkování jeřábu a uložení protizávaží. Pravidelnou kontrolu stavu věžového jeřábu provádí každý den na začátku směny jeřábník osobně, rovněž přes den dohlíží na rychlost větru. Vazači kontrolují namátkově stav vázacích prostředků, při teplotě pod 0 °C každý den. Výsledky kontrol se zapisují pravidelně do stavebního deníku.
- 11) Dodržení podmínek pro montáž - na dodržení podmínek montáže dohlíží stavbyvedoucí, technický dozor investora a jeřábník. Jedná se o dodržení minimálních klimatických podmínek, za kterých lze bezpečně a předpisově provádět montáž. Pokud při montážních pracích sněží, silně prší nebo rychlost větru přesahuje 8 m/s je nutné montáž pozastavit. V případě mírného deště nebo nízkých teplot je třeba přizpůsobit práci těmto podmínkám. Jestliže venkovní teplota klesne pod 0 °C, je nutné při svařování konstrukci předehřívát. Nejnižší dovolená teplota pro montážní práce je -10 °C.
- 12) Vytyčení os sloupů - kontroluje se směrová a výšková poloha bodu znázorňující položení sloupu, měření provádí stavbyvedoucí a mistr pomocí teodolitu a pásma. Měří se skutečná poloha a výška os sloupů, vzniklé odchylky od projektové dokumentace se porovnají s maximálními možnými odchylkami.

Maximální odchylky:

- ±10 mm - vzdálenost os sloupů ve všech směrech
- ±30 mm - vzdálenost na 100 délky
- ±10 mm - výšková úroveň konstrukce

Odchylky polohy bodu:

- ±3 - 4,5 mm - polohová směrodatná odchylka
- ±1,5 - 3,5 mm - výšková směrodatná odchylka

- 13) Kontrola svarů - kontrolu provádí stavbyvedoucí, mistr a statik u každého svaru zvlášť. Kontroluje se podkladní materiál pro místo svaru a přilehlé plochy do vzdálenosti 20 mm od místa svaru. Tyto místa musí být zbaveny případné koroze, pečlivě očištěny, odmaštěny a osušeny. Důležitá je rovněž kontrola materiálu používaného při svařování, lícování ploch, rovinnost a poloha dle projektové dokumentace. V průběhu svařování dbáme na dodržování technologického postupu a způsobu svařování. U výsledného svaru kontrolujeme jeho rozměry, tvar, nadvýšení a deformace.
- 14) Kontrola šroubů sloupů - vizuálně kontrolujeme šrouby u každého montovaného sloupu. Pro plnou únosnost šroubu je nutné, aby po utažení matice momentovým klíčem přesahoval závit šroubu minimálně o dvě drážky závitu přes okraj matice. Dále kontrolujeme jakost oceli šroubů, jejich počet a utažení na předepsaný moment dle projektové dokumentace. V případě sloupů kontrolujeme momentovým klíčem všechny šrouby na každém třetím sloupu. Maximální povolená odchylka od předepsaného utahovacího momentu je 5%.
- 15) Kontrola šroubů průvlaků - vizuálně kontrolujeme šrouby u každého montovaného průvlatku. Pro plnou únosnost šroubu je nutné, aby po utažení matice momentovým klíčem přesahoval závit šroubu minimálně o dvě drážky závitu přes okraj matice. Dále kontrolujeme jakost oceli šroubů, jejich počet a utažení na předepsaný moment dle projektové dokumentace. V případě průvlaků kontrolujeme momentovým klíčem všechny šrouby na každém třetím průvlatku. Maximální povolená odchylka od předepsaného utahovacího momentu je 5%.
- 16) Kontrola šroubů stropnic a obvodových nosníků - vizuálně kontrolujeme šrouby u každé montované stropnice a obvodového nosníku. Pro plnou únosnost šroubu je nutné, aby po utažení matice momentovým klíčem přesahoval závit šroubu minimálně o dvě drážky závitu přes okraj matice. Dále kontrolujeme jakost oceli šroubů, jejich počet a utažení na předepsaný moment dle projektové dokumentace. V případě stropnic kontrolujeme momentovým klíčem všechny šrouby na každé čtvrté stropnici, u obvodových nosníků všechny šrouby po vzdálenosti jednoho modulu. Maximální povolená odchylka od předepsaného utahovacího momentu je 5%.

- 17) Kontrola osazení prvků - u osazovaných prvků kontrolujeme způsob montáže, rovinnost a pevnost cementového lože sloupů, čistotu a nátěr styčných ploch všech prvků. Po usazení prvku na stavbě zkontrolujeme jeho výškovou a směrovou polohu vzhledem k projektové dokumentaci a možným odchylkám uvedeným v technologickém předpise. Kontrola se týká všech ocelových prvků bez výjimky. O kontrole provedeme zápis do stavebního deníku.
- 18) Kontrola povrchové úpravy - kontrolu povrchové úpravy obstarává stavbyvedoucí nebo jím pověřený mistr. Jedná se především o kontrolu povrchové úpravy prvků, které jsou svařovány přímo stavbě. Tyto prvky je nutné důkladně otrýskat, odmastit a osušit, poté se provede nátěr ve třech vrstvách syntetickou barvou. Kontrolujeme postup a způsob provádění jednotlivých úkonů.

Výstupní

- 19) Kontrola celé OK - kontroly se účastní stavbyvedoucí, mistr, statik a investor. Provádí se vizuální kontrola všech montovaných prvků dle projektové dokumentace, jejich počet, umístění a poloha. Dále se měřením kontroluje výškové a polohové umístění jednotlivých prvků, jejich rovinnost, vzájemné rozteče, ukotvení a provedení spojů. Všechny naměřené hodnoty nesmí být v rozporu s tolerovanými odchylkami. O výsledcích kontroly se zhotoví záznam do stavebního a montážního deníku.
- 20) Kontrola celistvosti povrchové úpravy - povrchová úprava nesmí být nikde přerušena nebo poškozena.
- 21) Kontrola dokumentace skutečného provedení, předání celé OK - kontroly dokumentace provádí stavbyvedoucí, technický dozor investora, statik a investor. Kontrolují se stavební a montážní deník, nesmí chybět žádné zápisy o montážních pracích a důležitých událostech provázejících výstavbu, dále se kontrolují dodací listy všech použitých materiálů. Předání stavby vychází z výsledků kontroly celé OK a provedených zápisů z této kontroly. Provedení celé konstrukce musí být v souladu s předpisy pro ocelovou konstrukci.

ŽB STROPNÍ KONSTRUKCE

K	Č.	Proces	Popis	Předpis	Kontrolu prování	Kontrola	Četnost kontroly	Výsledek kontroly	Vyhovuje / Nevyhovuje	Kontrolu provedl	Kontrolu prověřil	Kontrolu převzal
VSTUPNÍ	1	Projektová dokumentace	Úplnost a rozsah	499/2006 Sb.	SV, M, TDI	vizuální	jednорázové	SD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	2	Převzetí pracoviště	Kontrola provedení, spojení a nátěru OK	ČSN 73 2801, ČSN EN 1090-1,2, PD	SV, TDI	vizuální, měření	každé podlaží	SD, PP		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	3	Kontrola bednění	Únosnost, rovinnost, čistota povrchu a počet kusů trapézového plechu	ČSN EN 1090-1,2, PD	SV	vizuální	každé podlaží	SD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	4	Kontrola výztuže	Třída oceli, kvalita, atesty, množství, rozměry, povrch, provedení, průřezová plocha	ČSN 73 0205, PD, DL, Certifikát	SV, M	vizuální, měření	každá dodávka	SD, Atest		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	5	Betonová směs	Kvalita a třída betonové směsi, atesty, certifikáty	ISO 9001, DL	SV, TDI	vizuální, měření	každá dodávka	SD, Atest		datum podpis	datum podpis	datum podpis
MEZIOPERAČNÍ	6	Kontrola bednění	Kontrola provedení, přesahů, výškové úrovně trapézového plechu, přistřešení, umístění a lemování prostupů, provádění splahovacích kotev	ČSN 73 0210-1, ČSN EN 13 670	SV, M, TDI, GD	vizuální, měření	každé podlaží	SD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	7	Kontrola výztuže	Svázaní výztuže, přesahy, umístění, profily, krycí, zajištění proti posunu, čistota, provedení a odchylky umístění sýtků	ČSN EN 10 080, ČSN EN 13 670, TP	SV, M, TDI	vizuální, měření	namátkové každé podlaží	SD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	8	Betonová směs	Kontrola dodaného množství, konzistence, frakce kameniva, doby zpracovatelnosti betonové směsi	ČSN EN 206-1, ČSN EN 12 350-1, TP	SV, TDI	vizuální, sechnutí kůžele	každá dodávka	SD, Atest		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	9	Kontrola betonáže stropu	Kontrola výšky pro ukládání betonové směsi, hutnění, vyrovnání, ošetřování betonu	ČSN EN 206-1, ČSN EN 13 670, TP	SV, TDI	vizuální, měření	namátkové	SD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
VÝSTUPNÍ	10	Kontrola stropní desky	Vyhodnocení výškových odchylek, struktura a rovinnost povrchu, změny oproti PD - rozměry, tloušťka, poloha prostupů	ČSN EN 13 670, PD	SV, TDI, GD	vizuální, měření	namátkové každé podlaží	SD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	11	Kontrola pevnosti	Kontrola pevnosti betonu v tlaku	ČSN EN 12 390-3, ČSN EN 12 504-2	zkušební laboratoř	měření	každý odebraný vzorek	SD		datum podpis	datum podpis	datum podpis

LEGENDA ZKRATEK

SV	stavbyvedoucí
M	mistr
TDI	technický dozor investora
GD	geodet
ST	statik
SD	stavební deník
PD	projektová dokumentace
TP	technologický předpis
PP	předávací protokol
DL	dodací list

SEZNAM PŘEDPISŮ

ČSN EN 1090-1	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců
ČSN EN 1090-2	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - technické požadavky na ocelové konstrukce
ČSN EN 13 670	Provádění betonových konstrukcí
ČSN EN 10 080	Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně
ČSN EN 12 350-1	Zkoušení čerstvého betonu - Odběr vzorků
ČSN EN 12 390-3	Zkoušení ztvrdlého betonu - Pevnost v tlaku zkušebních těles
ČSN EN 12 504-2	Zkoušení betonu v konstrukcích - Nedestruktivní zkoušení - Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem
ČSN EN 206-1	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN 73 2601	Provádění ocelových konstrukcí
ČSN 73 0205	Geometrická přesnost ve výstavbě - Navrhování geometrické přesnosti

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

7.2 BLIŽŠÍ POPIS KONTROL ŽB STROPNÍ KONSTRUKCE

Vstupní

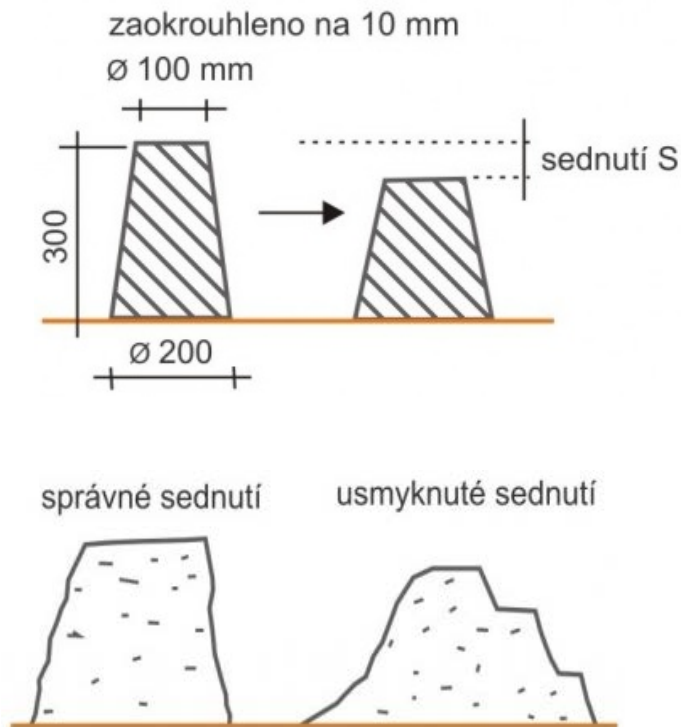
- 1) Projektová dokumentace - kontroluje se úplnost, rozsah a platnost projektové dokumentace. Je nezbytné odsouhlasení odpovědným projektantem a investorem, po zkontrolování provede stavbyvedoucí zápis do stavebního deníku.
- 2) Převzetí pracoviště - kontrolujeme provedení montované ocelové konstrukce, správné umístění prvků v konstrukci, jejich svislost, vodorovnost a vzájemné spojení. Současně musí být dodrženy maximální povolené odchylky pro ocelovou konstrukci uvedené v technologickém předpise pro montáž ocelové konstrukce.
- 3) Kontrola bednění - vizuální kontrola bednění se vztahuje na rovinnost a čistotu trapézového plechu, zastávajícího funkci ztraceného bednění. Profil plechu musí mít odpovídající tvar, výšku a velikost prolisů. Únosnost a počet dodaných kusů kontrolujeme pomocí dodacího listu, poté provedeme zápis do stavebního deníku.
- 4) Kontrola výztuže - u výztuže musíme zkontrolovat třídu a kvalitu oceli, ze které je vyrobena, odpovídající množství dodané výztuže na stavbu dle dodacího listu, rozměry (délka, průměr), provedení povrchu výztuže (žebrování) a čistotu povrchu. Výztuž skladujeme na dřevěných podkladcích, umístěných po jednom metru, na odvodněné skládce, zakrytou plachtou.
- 5) Betonová směs - kontrolujeme kvalitu, třídu, konzistenci a frakci kameniva dodávané betonové směsi dle dodacích listů. Výroba betonové směsi v betonárce je řízena systémem jakosti ČSN ISO 9001.

Mezioperační

- 6) Kontrola bednění - vizuálně kontrolujeme způsob provádění ztraceného bednění, ukládání, přesahy, umístění lemujících prvků otvorů, těsnost a čistotu bednění. Dodržování postupu při přistřelování trapézového plechu ke stropnicím a přistřelování spřahovacích kotev. Měřením zkontrolujeme výškovou úroveň plechu, vodorovnost, délky přesahů, rozměry lemování otvorů a odpovídající počet spřahovacích kotev na metr běžný. Maximální odchylka výškových kót trapézového plechu od vodorovné roviny je ± 10 mm v každém rohu. Odchylka rozměrů lemování otvorů je max. ± 25 mm.
- 7) Kontrola výztuže - kontrola výztuže probíhá namátkově při armování a také před betonáží. Zaměřujeme se na průběh svazování výztuže, dostatečnou délku přesahů, vzdálenosti mezi jednotlivými pruty, jejich průměr, délku a správně umístění ve stropní konstrukci. Dále musí být dodrženo minimální krytí výztuže po zabetonování (distanční podložky), zajištění proti posunu výztuže a požadovaná čistota povrchu bez nepřiměřené koroze (nesoudržné části). Maximální odchylka polohy jednotlivých prutů oproti PD je ± 30 mm.
- 8) Betonová směs - betonovou směs kontrolujeme při každé dodávce. Konkrétně se jedná o dodané množství, čas výroby a dodání, třídu betonu, frakci kameniva, případné příměsi a přísady. Konzistenci ověřujeme zkouškou sednutí kužele. Zkušební vzorek odebereme z prvního autodomíchávače a následně z každého třetího.

Tab. 7.1 Doba transportu

Teplota [°C]	Doba [min]
< 0	45
0 - 25	90
> 25	45



Obr. 7.6 Sednutí kužele

Tab. 7.2 Třída konzistence

Třída	Sednutí S
S1	10 - 40 mm
S2	50 - 90 mm
S3	100 - 150 mm
S4	160 - 210 mm
S5	≥ 220 mm

- 9) Kontrola betonáže stropu - při dopravě betonové směsi čerpadlem na bednění musíme dodržovat maximální výšku 1 m, ze které můžeme spouštět betonovou směs na plochu trapézového plechu. Jedná se o vertikální vzdálenost mezi ústím posledního dílu ramene čerpadla a povrchem bednění. Betonovou směs ukládáme po vrstvách do požadované tloušťky. Dále kontrolujeme dostatečné zhutnění betonu pomocí vibrační lišty. Vibrujeme, dokud na povrch nevystoupí cementové mléko. Rovněž kontrolujeme klimatické

podmínky, při kterých betonáž probíhá, měříme výšku již vibrované části stropní desky a kontrolujeme rovinnost povrchu s odchylkou do ± 10 mm. Nesmíme opomenout kontrolu ošetřování čerstvého betonu, který je nutné po dobu hydratace, tj. min. 12 h, ochlazovat a zvlhčovat. Po dobu tuhnutí betonu, tj. max. 5 h nesmí teplota povrchu betonu klesnout pod $5\text{ }^{\circ}\text{C}$, v opačném případě je nutné provést přikrytí povrchu betonu geotextilií.

Výstupní

- 10) Kontrola stropní desky - kontrolu provádí stavbyvedoucí, technický dozor investora a geodet. Určují se odchylky skutečného provedení stropní konstrukce od projektové dokumentace. Měříme skutečnou tloušťku stropní desky, její rozměry, rovinnost povrchu pomocí dvoumetrové latě a polohu prostupů. Maximální výšková odchylka je ± 10 mm/1 m délky.

- 11) Kontrola pevnosti - kontrola pevnosti se provádí na odebraném vzorku betonu tvaru krychle ve zkušebních laboratořích. Další možná metoda zkoušení pevnosti betonu je deformační metoda, založená na odebrání vzorku přímo ze stropní konstrukce a jejím podrobení tlakové zkoušce nebo nedeformační metoda prováděná Schmidtovým kladívkem přímo na konstrukci.

ŽB STĚNY

K	Č.	Proces	Popis	Předpis	Kontrolu provádění	Kontrola	Četnost kontroly	Výsledek kontroly	Vyhovuje / Nevyhovuje	Kontrolu provedl	Kontrolu prověřil	Kontrolu převzal
VSTUPNÍ	1	Projektová dokumentace	Úplnost a rozsah	499/2006 Sb.	SV, M, TDI	vizuální	jednorázové	SD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	2	Převzetí pracoviště	Kontrola provedení, spojení a natěru ocelových sloupů; rovinnosti, výškové kóty a pevnosti betonu stropní desky	ČSN 73 280-1, ČSN EN 1090-1,2, ČSN EN 13 670, PD	SV, TDI	vizuální, měření	každé podlaží	SD, PP		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	3	Kontrola bednění	Rovinnost, celistvost, počet kusů a čistota povrchu bednění	PD, DL, Certifikát	SV	vizuální	jednorázové	SD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	4	Kontrola výztuže	Třída oceli, kvalita, atesty, množství, rozměry, povrch, provedení, průřezová plocha	ČSN 73 0205, PD, DL, Certifikát	SV, M	vizuální, měření	každá dodávka	SD, Atest		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	5	Betonová směs	Kvalita a třída betonové směsi, atesty, certifikáty	ISO 9001, DL	SV, TDI	vizuální, měření	každá dodávka	SD, Atest		datum podpis	datum podpis	datum podpis
MEZIOPERAČNÍ	6	Kontrola výztuže	Svázání výztuže, přesahy, umístění, profily, krycí, distanční kroužky, čistota, provedení a odchylky umístění stýků	ČSN EN 10 080, ČSN EN 13 670, TP	SV, M, TDI	vizuální, měření	namátkové každé podlaží	SD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	7	Kontrola bednění	Kontrola umístění, správného typu, nepropustnosti, spojování, přesahy	ČSN EN 13 670	SV, M, TDI	vizuální, měření	každé podlaží	SD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	8	Betonová směs	Kontrola dodaného množství, konzistence, frakce kameniva, doby zpracovatelnosti betonové směsi	ČSN EN 206-1, ČSN EN 12 350-1, TP	SV, TDI	vizuální, sechnutí kúzele	každá dodávka	SD, Atest		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	9	Kontrola betonaže stěn	Kontrola výšky pro ukládání betonové směsi, hutnění, vyrovnání, ošetřování betonu	ČSN EN 206-1, ČSN EN 13 670, TP	SV, TDI	vizuální, měření	namátkové	SD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
VSTUPNÍ	10	Kontrola stěn	Vyhodnocení výškových a polohových odchylek, struktura a rovinnost povrchu, změny oproti PD - rozměry, tloušťka	ČSN EN 13 670, PD	SV, TDI	vizuální, měření	namátkové každé podlaží	SD		datum podpis	datum podpis	datum podpis
	11	Kontrola pevnosti	Kontrola pevnosti betonu v tlaku	ČSN EN 12 390-3, ČSN EN 12 504-2	zkusební laboratoř	měření	každý odebraný vzorek	SD		datum podpis	datum podpis	datum podpis

LEGENDA ZKRATEK

SV	stavbyvedoucí
M	mistr
TDI	technický dozor investora
GD	geodet
ST	statik
SD	stavební deník
PD	projektová dokumentace
TP	technologický předpis
PP	předávací protokol
DL	dodací list

SEZNAM PŘEDPISŮ

ČSN EN 1090-1	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců
ČSN EN 1090-2	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - technické požadavky na ocelové konstrukce
ČSN EN 13 670	Provádění betonových konstrukcí
ČSN EN 10 080	Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně
ČSN EN 12 350-1	Zkoušení čerstvého betonu - Odběr vzorků
ČSN EN 12 390-3	Zkoušení ztvrdlého betonu - Pevnost v tlaku zkušebních těles
ČSN EN 12 504-2	Zkoušení betonu v konstrukcích - Nedestruktivní zkoušení - Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem
ČSN EN 206-1	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN 73 2601	Provádění ocelových konstrukcí
ČSN 73 0205	Geometrická přesnost ve výstavbě - Navrhování geometrické přesnosti

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

7.3 BLIŽŠÍ POPIS KONTROL ŽB STĚNY

Vstupní

- 1) Projektová dokumentace - kontroluje se úplnost, rozsah a platnost projektové dokumentace. Je nezbytné odsouhlasení odpovědným projektantem a investorem, po zkontrolování provede stavbyvedoucí zápis do stavebního deníku.
- 2) Převzetí pracoviště - kontrolujeme provedení ŽB stropní konstrukce, pevnost ztvrdlého betonu, rovinnost povrchu a odchylku výškové kóty od PD. Dále se zaměřujeme na správné umístění ocelových sloupů, jejich svislost, správný typ použitého profilu, celistvost a neporušenost nátěru. Musí být dodrženy maximální povolené odchylky pro ocelovou konstrukci uvedené v technologickém předpise pro montáž ocelové konstrukce.
- 3) Kontrola bednění - vizuální kontrola bednění se vztahuje na rovinnost, celistvost, neporušenost a čistotu povrchu bednění. Typ a počet dodaných kusů kontrolujeme pomocí dodacího listu, poté provedeme zápis do stavebního deníku.
- 4) Kontrola výztuže - u výztuže musíme zkontrolovat třídu a kvalitu oceli, ze které je vyrobena, odpovídající množství dodané výztuže na stavbu dle dodacího listu, rozměry (délka, průměr), provedení povrchu výztuže (žebrování) a čistotu povrchu. Výztuž skladujeme na dřevěných podkladcích, umístěných po jednom metru, na odvodněné skládce, zakrytou plachtou.
- 5) Betonová směs - kontrolujeme kvalitu, třídu, konzistenci a frakci kameniva dodávané betonové směsi dle dodacích listů. Výroba betonové směsi v betonárce je řízena systémem jakosti ČSN ISO 9001.

Mezioperační

- 6) Kontrola výztuže - kontrola výztuže probíhá namátkově při armování a také před betonáží. Zaměřujeme se na průběh svazování výztuže, dostatečnou délku přesahů, vzdálenosti mezi jednotlivými pruty, jejich průměr, délku a správně umístění ve stěně. Dále musí být dodrženo minimální krytí výztuže po zabetonování pomocí distančních kroužků a požadovaná čistota povrchu bez nepřiměřené koroze (nesoudržné části). Maximální odchylka polohy jednotlivých prutů oproti PD je ± 30 mm.

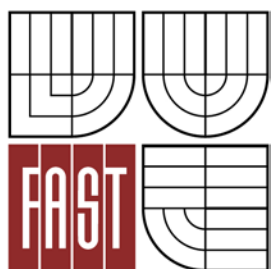
- 7) Kontrola bednění - vizuálně kontrolujeme způsob provádění bednění, spojování, zajišťování polohy, dodržení přesahů přes profily ocelových sloupů, těsnost a čistotu povrchu. Měřením zkontrolujeme výšku a polohu bednění.
- 8) Betonová směs - betonovou směs kontrolujeme při každé dodávce. Konkrétně se jedná o dodané množství, čas výroby a dodání, třídu betonu, frakci kameniva, případné příměsi a přísady, viz tab. 7.2.1. Konzistenci ověříme zkouškou sednutí kužele, viz obr. 7.2.1 a tab. 7.2.2. Zkušební vzorek odebereme z prvního autodomíchávače a následně z každého třetího.
- 9) Kontrola betonáže stěn - při dopravě betonové směsi čerpadlem na bednění musíme dodržovat maximální výšku 1 m, ze které můžeme spouštět betonovou směs prostoru mezi bedněním. Jedná se o vertikální vzdálenost mezi ústím posledního dílu ramene čerpadla a povrchem stropní desky. Betonovou směs ukládáme po vrstvách do požadované výšky, přičemž ji rozprostíráme rovnoměrně. Dále kontrolujeme dostatečné zhutnění betonu pomocí vibrátoru, dbáme na to, aby nedošlo k převibrování, tím by kamenivo obsažené v betonové směsi kleslo a výsledný beton by ztratil požadovanou únosnost. Rovněž kontrolujeme klimatické podmínky, při kterých betonáž probíhá, měříme výšku již vibrované části stěny a kontrolujeme rovinnost povrchu s odchylkou do ± 10 mm. Nesmíme opomenout kontrolu ošetřování čerstvého betonu, který je nutné po dobu hydratace, tj. min. 12 h, ochlazovat a zvlhčovat. Po dobu tuhnutí betonu, tj. max. 5 h nesmí teplota povrchu betonu klesnout pod $5\text{ }^{\circ}\text{C}$, v opačném případě je nutné provést přikrytí povrchu betonu geotextilií.

Výstupní

- 10) Kontrola stěn - kontrolu provádí stavbyvedoucí a technický dozor investora. Určují se odchylky skutečného provedení stěn od projektové dokumentace. Měříme skutečné rozměry, strukturu a rovinnost povrchu stěn pomocí dvoumetrové latě.
- 11) Kontrola pevnosti - kontrola pevnosti se provádí na odebraném vzorku betonu tvaru krychle ve zkušebních laboratořích. Další možná metoda zkoušení pevnosti betonu je deformační metoda, založená na odebrání vzorku přímo ze stěny a jejím podrobení tlakové zkoušce nebo nedeformační metoda prováděná Schmidtovým kladívkem přímo na stěně.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

8. NÁVRH ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

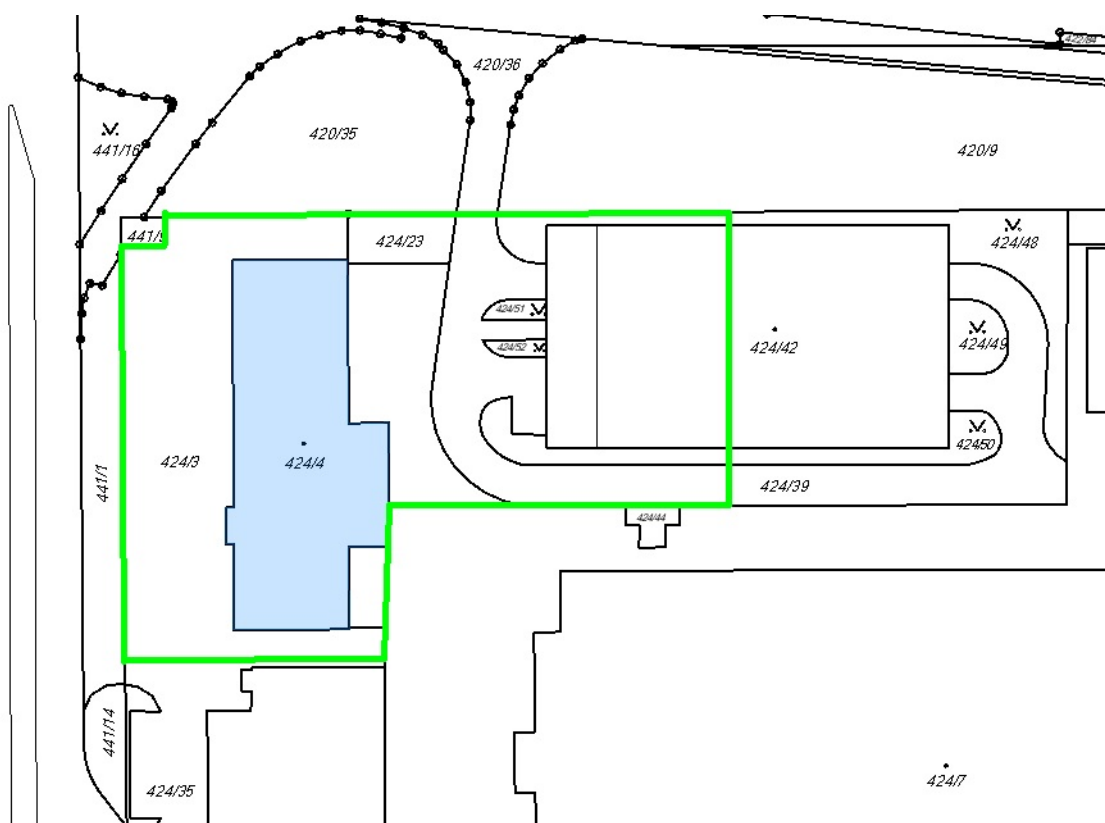
Roman Honzík

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

8.1 OBECNÉ INFORMACE O STAVENIŠTI

Stavební pozemek pro přístavbu a nástavbu administrativní budovy Vienna Point I se nachází na samotném okraji města Brna v městské části Dolní Heršpice na ulici Vídeňská 119. Stavební parcely č. 424/3 a 424/4 jsou ve vlastnictví firmy Raiffeisen - Leasing Real Estate, s.r.o. (v katastru nemovitostí psaná pod názvem RLRE, s.r.o.), zajišťující dlouhodobý leasing pro firmu Vienna Point, a.s. (dříve Cargo Leasing, a.s.), která je vlastníkem celého areálu.



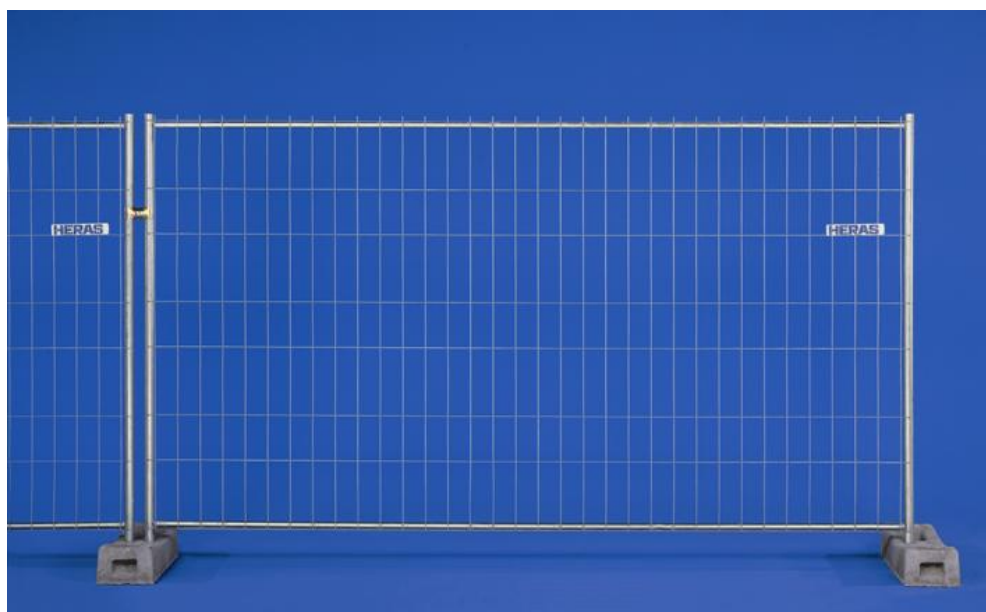
Obr. 8.1 Katastrální mapa staveniště (zeleně) a stavebního objektu (modře)

Předpokládaná výměra zastavěné plochy činí 1 074 m² na parcele č. 424/4, celková plocha staveniště je rovna 4 258 m².

Po obvodu celého staveniště bude provedeno mobilní oplocení HERAS M200 s pozinkovanou drátěnou výplní výšky 2 m a celkové délky 298 m. Průjezdnost staveniště je zajištěna dvěma otevíracími bránami šířky 6 m spojenými s mobilním oplocením. Na staveniště se lze dostat přes ulici Brněnská (rovnoběžná s ul. Vídeňská) odbočkou na ulici K Železnici, ze které je přímý přístup k vjezdové bráně.

8.1.1 MOBILNÍ OPLOCENÍ HERAS M200

Mobilní oplocení Heras M200 se skládá z pozinkovaného obvodového rámu, do kterého je přivařena drátěná výplň z pozinkovaného drátu, nehrozí tudíž poranění v důsledku přečnivajících částí výplně. Celý rám se poté dvěma přesahy trubek zasouvá do spojovacích betonových panelů a následně zabezpečí spojovacími svorkami ve 2/3 výšky svislých trubek rámu. V období zvýšené prašnosti na staveništi je možné přes mobilní oplocení přehodit a přichytit neprůhlednou plachtu.



Obr. 8.2 Mobilní oplocení Heras M200

Technické údaje

Rozměr rámu	3 500 x 2 000 mm
Velikost oka výplně	100 x 200 mm
Průměr horizontální trubky	30 mm
Průměr vertikální trubky	42 mm
Materiál	pozinkovaná ocel

8.2 ZDROJE ENERGÍÍ

Před samotnou realizací přístavby a nástavby objektu Vienna Point I budou již provedeny nové přípojky plánovaných inženýrských sítí.

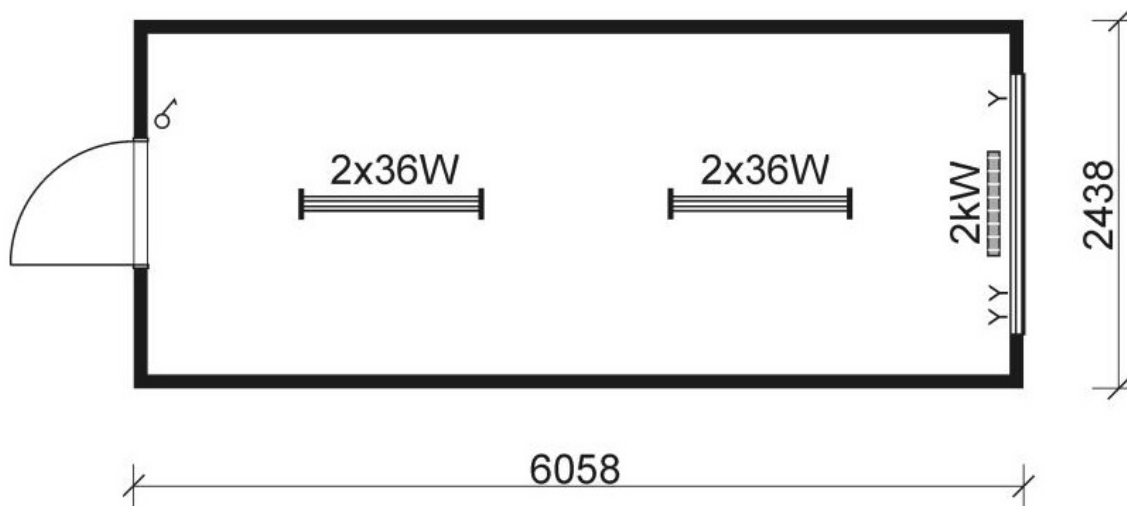
Pro potřeby staveniště budou k dispozici staveništní přípojky vody, kanalizace a NN. Staveništní přípojka vody bude vedena pod úrovní terénu, souběžně a hned vedle vodovodní přípojky řešeného objektu, v chrániče z PVC DN 150 mm a napojí se na vodoměrnou šachtu objektu. Kanalizační přípojka bude vedena rovněž pod zemí a napojena navrtáním kanalizační šachty. NN bude přivedeno kabelem, z nedaleké stávající areálové trafostanice 22/0,4 kV, do staveništního rozvaděče, ze kterého se rozvede na příslušná místa staveniště. K jeřábu a přenosnému rozvaděči, umístěnému ve stávajícím objektu bude kabel veden přes dřevěné kůly umístěné kolem mobilního oplocení. Kanalizační přípojka bude vedena pod zemí, napojení na areálový kanalizační řád uskutečníme navrtáním kanalizační šachty a zaústěním konce PVC trubky.

8.3 MOBILNÍ KONTEJNERY

Mobilní kontejnery na staveništi vytvoří určité zázemí a hygienické podmínky pro pracovníky a vedení stavby. Pro tyto účely použijeme obytné a sanitární mobilní buňky firmy CONT s.r.o., která se pyšní širokou škálou rozměrů a vybavení mobilních kontejnerů.

8.3.1 OBYTNÁ BUŇKA

Jako šatna pro pracovníky poslouží obytná buňka OB6-2,3 o vnějších půdorysných rozměrech (D x Š x V) 6 058 x 2 438 x 2 600 mm, tudíž její celková plocha činí $6,058 \times 2,438 = 14,7 \text{ m}^2$. Skutečná obytná plocha je rovna celkové ploše $14,7 \text{ m}^2$ - plocha vnitřního vybavení cca $4 \text{ m}^2 = 10,7 \text{ m}^2$. Minimální požadavek na obytnou plochu pro jednoho pracovníka je $1,5 \text{ m}^2$, při plném počtu pracovníků 10 osob, viz příloha B7 Zdroje - pracovníci, je zapotřebí dvou takových mobilních kontejnerů. Úlohu kanceláře vedení stavby převezme rovněž jedna obytná buňka OB6-2,3, takže celkový počet těchto buněk je tři.



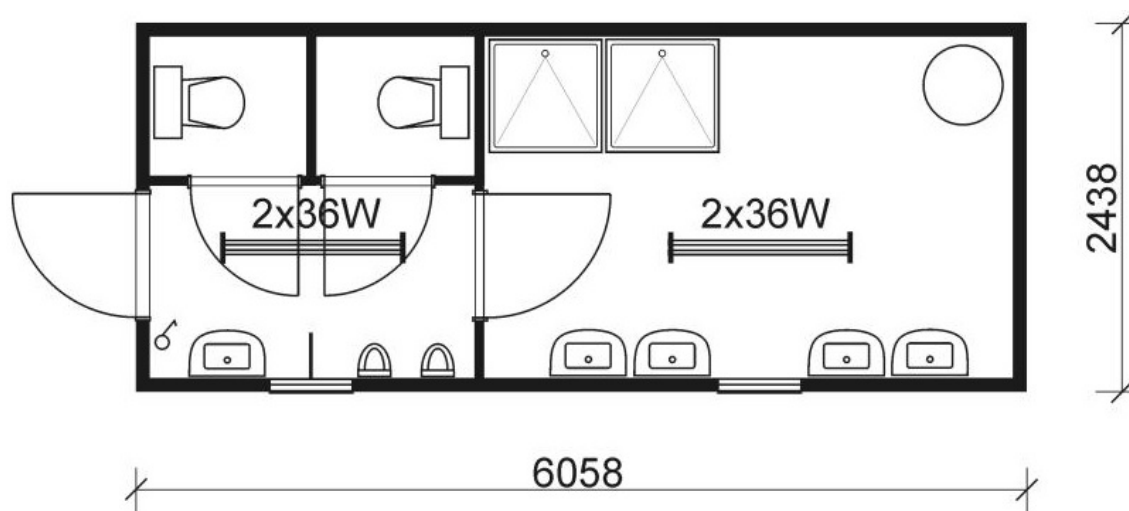
Obr. 8.3 Půdorys obytné buňky OB6-2,3

Technické údaje

Vnější rozměry	6 058 x 2 438 x 2 600 mm
Vnitřní výška	2 300 mm
Rám	ocelová svařovaná konstrukce
Opláštění	lakovaný pozinkovaný plech 0,6 mm
Střecha	trapézový pozinkovaný plech 0,63 mm parozábrana, izolace
Stěna	laminovaná DTD bílá nebo dekor dřevo parozábrana, izolace
Podlaha	dřevotřísková deska 20 mm, PVC 1,5 mm, izolace
Vybavení	vchodové dveře 875 x 2000 mm, ISO okno 1800 x 1200 mm
Elektroinstalace	CEE - venkovní připojovací zástrčka a zásuvka 380 V/32 A 1x rozvaděč na omítku jednořadý 1x automat. jistič LS 10 A (světla) 1x automat. jistič LS 16 A (zásuvky) 2x zásuvka 1x zásuvka pro topení 2 kW 1x vypínač světla 2x dvoj zářivka s krytem a 2 trubicemi 2 x 36 W
Topení	přímotopné panely 2kW
Barevné provedení	dle vzorníku RAL

8.3.2 HYGIENICKÁ BUŇKA

Pro hygienické potřeby pracovníků a vedení stavby je na staveništi připravena sanitární buňka SAN2, o vnějších půdorysných rozměrech (D x Š x V) 6 058 x 2 438 x 2 600 mm.



Obr. 8.4 Půdorys sanitární buňky SAN2

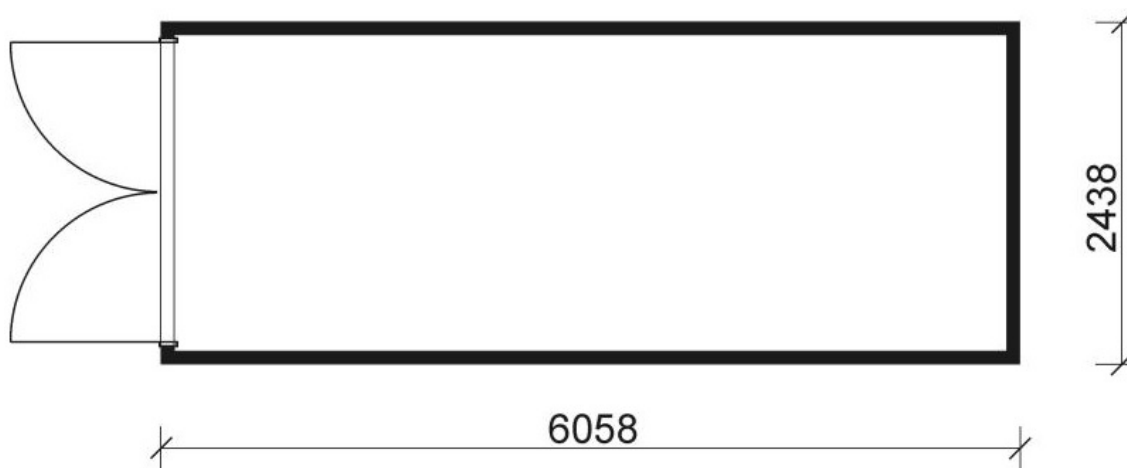
Technické údaje

Vnější rozměry	6 058 x 2 438 x 2 600 mm
Vnitřní výška	2 300 mm
Rám	ocelová svařovaná konstrukce
Opláštění	lakovaný pozinkovaný plech 0,6 mm
Střecha	trapézový pozinkovaný plech 0,63 mm parozábrana, izolace
Stěna	laminovaná DTD bílá nebo dekor dřevo parozábrana, izolace
Podlaha	dřevotřísková deska 20 mm, PVC 1,5 mm, izolace
Vybavení	vchodové dveře 875 x 2000 mm, vnitřní dveře 800 x 1970 mm, ISO okna 600 x 600 mm, WC, pisoáry, sprchové kouty, umyvadla, bojler, zrcadla, poličky, misky na mýdlo, držáky toaletního papíru, háčky ručníků
Elektroinstalace	CEE - venkovní připojovací zástrčka a zásuvka 380 V/32 A 1x rozvaděč na omítku jednořadý

	1x automat. jistič LS 10 A (světla) 1x automat. jistič LS 16 A (zásuvky) 2x zásuvka 1x zásuvka pro topení 2 kW 1x vypínač světla 2x dvoj zářivka s krytem a 2 trubicemi 2 x 36 W
Topení	přímotopné panely 2kW
Barevné provedení	dle vzorníku RAL

8.3.3 SKLADOVÝ KONTEJNER

Pro skladování materiálu a menší techniky je určen skladový kontejner SK20, o vnějších půdorysných rozměrech (D x Š x V) 6 058 x 2 438 x 2 591 mm. Kontejner je uzamykatelný a dostatečně odolný před násilným vniknutím.



Obr. 8.5 Půdorys skladového kontejneru SK20

Technické údaje

Vnější rozměry	6 058 x 2 438 x 2 591 mm
Rám	svařovaná ocelová konstrukce z plechu tl. 3 mm a válcovaných profilů tl. 3 mm 8 ks rohů z materiálu o tl. 5 mm kapsy pro vysokozdvižný vozík
Opláštění	trapézový plech tl. 1,3 -1,5 mm boční stěny s větracími otvory
Podlaha	ocelový rýhovaný plech tl. 3/4 mm vodě odolná překližka tl. 21 mm
Vrata	opatřena těsnicí gumou jištění dvěma uzavíracími tyčemi úhel otevření max. 270 stupňů
Barevné provedení	dle vzorníku RAL

USAZENÍ A MONTÁŽ

Kontejnery musí být usazen na zpevněnou vodorovnou plochu tvořenou betonovými vegetačními tvárnici. Případné výškové rozdíly vybočující z tolerance ± 10 mm se vyřeší vypodložením podpěrných bodů kontejneru dřevěnými prkny.

NAPOJENÍ ZDROJŮ ENERGIÍ

Připojení kontejnerů na rozvod NN provedeme skrze pevný staveništní rozvaděč, nacházející se v těsné blízkosti všech připojovaných kontejnerů. K tomu poslouží třífázový propojovací kabel 380 V/32 A.

Zásobování hygienického kontejneru vodou je zajištěno staveništní přípojkou vody, z PVC trubek o průměru 1“, začínající se vodoměrné šachtě a pokračující pod zemí až k místu napojení na kontejner (boční stěna).

Odvod splaškové vody z hygienického kontejneru obstará staveništní kanalizační přípojka z PVC trubek o průměru 50 nebo 110 mm, ústící do kanalizační šachty areálového kanalizačního řádu.

8.4 STAVBA VĚŽOVÉHO JEŘÁBU

K horizontálnímu a vertikálnímu přesunu staveništních hmot bude na staveništi připraven samo stavitelný věžový jeřáb Liebherr 71K s otočnou věží. Na staveništi jeřáb umístíme k východní fasádě stávající objektu, v místě vyčnívající části fasády. Před montáží věžového jeřábu je nutné mít předem vybetonované čtyři podpěrné betonové patky v úrovni terénu a mající všechny stejnou relativní výšku. Samotná stavba jeřábu není obtížná, jedná se o samo stavitelný věžový jeřáb, který si samostatně uloží protizávaží a následně vztyčí. Montáž jeřábu zvládají dva pracovníci, kdy jeden obsluhuje ovládací panel jeřábu a druhý obstarává pomocné práce kolem montáže. Délka sestavení věžového jeřábu se odhaduje na cca 4 hodiny.

8.5 TECHNICKÁ INFRASTRUKTURA

Ke stávajícímu objektu vedou, již v minulosti vytvořené, inženýrské sítě. Jejich dimenze pro nový objekt Vienna Point I je však nedostatečná, z toho důvodu jsou navrženy nové přípojky inženýrských sítí, zásobující objekt vodou, elektrickou energií a plynem. Odvod odpadních vod zajistí nově zbudovaná kanalizační přípojka. Všechny uvedené přípojky včetně staveništních přípojek budou zhotoveny před započítáním montážních prací. Dimenze staveništních přípojek a jejich umístění na staveništi je uvedeno v kap. 8.3 Mobilní kontejnery - Napojení zdrojů energií.

8.6 OSVĚTLENÍ

K osvětlení stavby a přilehlého okolí se na staveništi umístí dva přenosné halogenové reflektory na stativu, zajišťující dostatečné osvětlení stavby i celého staveniště. Reflektory jsou orientovány na západní a jižní stranu staveniště.

8.6.1 HALOGENOVÝ REFLEKTOR ECOLITE R6501

Halogenový reflektor je uchycen na přenosném kovovém stativu se třemi nohami, díky tomu je možné reflektor dle potřeby snadno přemístit. Minimální vzdálenost reflektoru od osvětlovaných objektů je 1 m.



Obr. 8.6 Halogenový reflektor Ecolite R6501

Technické údaje

Jmenovité napětí	220 - 240 V
Maximální výkon	500 W
Světelný zdroj	halogenová žárovka 500 W
Patice	R7s
Třída izolace	F
Stupeň krytí IP	44
Celková výška	1 800 mm
Délka přívodního kabelu	1 800 mm
Materiál	kov, plast, sklo

8.7 STAVENIŠTNÍ DOPRAVA

Hlavní trasy staveniště jsou opatřeny stávajícím asfaltovým pásem, který bude využíván pro pěší přesun hmot a pohyb osob po staveništi. Skladovací plocha a okolí skládky až po asfaltový pás je pokryto betonovými vegetačními tvárnici, zajišťující dostatečné zpevnění a rovinnost terénu pro pohyb osob v této části staveniště.

8.7.1 VERTIKÁLNÍ DOPRAVA

Vertikální dopravu ocelových prvků a ostatního materiálu obstará věžový jeřáb Liebherr 71K. K přesunu osob je určena pojízdná plošina Genie-S65 s výškovým dosahem 21,8 m. Další způsoby přepravy osob jsou pomocí pojízdného lešení Boss s výškou podlahy 1,8 m a dvoudílného výsuvného žebříku s lanem Alve - Forte o maximální délce 12,33 m.

8.7.2 HORIZONTÁLNÍ DOPRAVA

Horizontální doprava materiálu na staveništi, stejně jako u vertikální dopravy, zajistí věžový jeřáb Liebherr 71K. Přesun osob bude převážně pěší, v menší míře také pojízdnou plošinou Genie-S65 a pojízdným lešením Boss.

8.8 MIMOSTAVENIŠTNÍ DOPRAVA

Doprava ocelových profilů a trapézových plechů povede východně po ulici Strážní, dále přes ulici Heršpická, ze které přechází na ulici Vídeňská, po níž pokračujeme až ke sjezdu na OC Futurum, následně přejedeme přes kruhové objezdy, které nás přivedou po ulici Brněnská až k místu vjezdu na staveniště (ul. K Železnici).

Stejným způsobem přivezeme na staveniště i věžový jeřáb, s tím rozdílem, že dopravní trasa začíná v Popůvkách u Brna, pokračuje přes Bosonohy ke sjezdu na dálnici D1 směr Brno a následně k výjezdu na ulici Vídeňská.

Trasa dopravy betonu se uskuteční z nedaleko ležící ulice Moravanská 98, z níž se sjede na ulici Brněnská a odtud přímo na staveniště.

8.9 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ

V průběhu celé výstavby objektu je nutné dodržovat předpisy bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi. Na staveništi mají přísný zákaz osoby s omezenou schopností pohybu a orientace, rovněž osoby nepovolané. Z toho důvodu jsou provedena opatření v podobě mobilního oplocení výšky 2 m, zabraňující vstup nepovolaným osobám na staveniště.

Na trase při vjezdu nebo výjezdu ze staveniště se nevyskytuje žádný chodník, na kterém by mohlo dojít k ohrožení procházejících osob, přesto musíme soustředit zvýšenou pozornost při výjezdu ze staveniště, jelikož se naproti přes ulici K Železnici nachází parkovací plocha pro zaměstnance firmy ABB, s.r.o., ze které současně při velkém počtu vyjíždí osobní automobily.

Podrobnější požadavky týkající se bezpečnosti na staveništi jsou uvedeny v kap. A5 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

8.10 ÚPRAVA ZNAČENÍ STAVENIŠTĚ

Vjezd na staveniště, výjezd ze staveniště (v areálu) a výjezd z areálu je nutné označit cedulí s nápisem *POZOR! VÝJEZD VOZIDEL STAVBY*. Cedula s nápisem *STAVBA, NEPOVOLANÝM VSTUP ZAKÁZÁN* se umístí při vjezdu a výjezdu ze staveniště na staveništní brány. Dále je třeba zohlednit možné riziku úrazu na pracovišti nápisem *NEBEZPEČÍ ÚRAZU* a v prostoru jeřábu *POZOR PRACOVNÍ PROSTOR JEŘÁBU* v kombinaci s tabulkou *NEBEZPEČÍ ÚRAZU PÁDEM NEBO POHYBEM ZAVĚŠENÉHO PŘEDMĚTU*. Příkazové značky pro osoby vstupující na staveniště *VSTUP JEN V OCHRANNÉ PŘILBĚ, POUŽÍVEJ OCHRANNOU OBUV* a *PRACUJ JEN ZAJIŠTĚN VÝSTROJÍ K UPOUTÁNÍ* se rovněž umístí na viditelné místo při vjezdu (výjezdu) na staveniště.

POZOR !
VÝJEZD VOZIDEL
STAVBY



STAVBA
NEPOVOLANÝM
VSTUP ZAKÁZÁN



Obr. 8.7 Označení staveniště

8.11 VYUŽITÍ STÁVAJÍCÍCH OBJEKTŮ

Na staveništi se vyskytuje jeden stávající objekt, ten je ovšem současně stavbou, na které se realizuje přístavba a nástavba objektu. Z toho důvodu není vhodné použití stávajícího objektu pro skladování, sociální účely nebo jako zázemí pracovníků, jelikož v objektu není rozvod elektrické energie, vody ani kanalizace. Stávající objekt je pouze prefabrikovaný ŽB skelet bez možnosti uzamčení.

8.12 PŘEDPOKLÁDANÁ DOBA VÝSTAVBY

Pracovní doba při realizaci stavby je předpokládána pondělí - pátek od 8:00 do 16:30, s ohledem na dodržení zákonem stanovené 30 minutové přestávky a splněním požadavku 8 hodin práce.

Předpokládaný začátek výstavby:

14.5.2014

Předpokládané ukončení výstavby:

26.11.2014

8.13 DŮLEŽITÁ TELEFONNÍ ČÍSLA

Seznam důležitých telefonních čísel musí být vytisknut a vyvěšen na viditelném místě v kanceláři stavbyvedoucího.

Centrum tísňového volání

jednotné evropské číslo tísňového volání	tel. 112
hasiči	tel. 150
záchranná služba	tel. 155
městská policie	tel. 156
policie ČR	tel. 158

První pomoc

Lékařská služba první pomoci pro dospělé Úrazová nemocnice, Ponávka 6, Brno	tel. 545 538 538
Lékařská služba první pomoci pro děti Dětská nemocnice Brno, Černopolní 9	tel. 532 234 935
Stomatologická pohotovost Úrazová nemocnice, Ponávka 6	tel. 545 538 421
Lékařská pohotovostní služba Lékárna a prodejna zdravotnických potřeb Koliště, Koliště 47	tel. 545 424 811
Plyn	tel. 1239
Voda	tel. 543 212 537
Elektřina	tel. 840 111 222

8.14 ZDROJE ENERGIÍ PRO STAVENIŠTNÍ ÚČELY

8.14.1 VODA

Voda pro staveništní účely je potřeba zejména pokud jde o zásobování hygienické buňky, jejímž úkolem je zajištění sociální potřeby zaměstnancům. Další potřeba vody nastává při betonáži stropní konstrukce a stěn, kdy je nutné beton ošetřovat. Výpočet potřeby vody pro účely staveniště vychází z předpokladu minimální požadované doby 12 h pro ošetřování hydratujícího betonu a pracovní doby zaměstnanců 8 h.

Výpočet maximální potřeby vody pro zařízení staveniště

A - Voda pro provozní účely				
Potřeba vody pro:	Měrná jednotka	Množství m.j.	Střední norma [l]	Potřebné množství vody[l]
Ošetřování betonu	m ³	38	200	7600
Mezisoučet A				7600
B - Voda pro hygienické a sociální účely				
Potřeba vody pro:	Měrná jednotka	Množství m.j.	Střední norma [l]	Potřebné množství vody[l]
Hygienické účely	1 zaměstnanec	12	40	480
Sprchování	1 zaměstnanec	12	45	540
Mezisoučet B				1020
Celkem				8620

Výpočet spotřeby vody:

$$Q_n = \sum P_n \cdot k_n / (t \cdot 3600) = (A \cdot 1,5 + B \cdot 2,7) / (t \cdot 3600) \text{ [l/s]}$$

$$Q_n = (7600 \cdot 1,5) / (12 \cdot 3600) + (1020 \cdot 2,7) / (8 \cdot 3600)$$

$$Q_n = 0,347 \text{ l/s}$$

Dimenzování potrubí

Spotřeba vody Q [l/s]	0,25	0,35	0,65	1,10	1,60	2,7	4,9	7,0	11,5
Jmenovitá světlost [“]	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4
Jmenovitá světlost [mm]	15	20	25	32	40	50	63	80	100

Legenda:

Q_n - spotřeba vody v l/s

P_n - potřeba vody v l/den

k_n - koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu

t - doba, po kterou je voda odebírána v hodinách

Pro zásobování staveniště vodou je nutné provést staveništní přípojku jmenovité světlosti 20 mm (3/4“).

8.14.2 ELEKTRICKÁ ENERGIE

Elektrickou energií bude zásobována většina pracovních strojů používaných na stavbě. Velkou mírou ovlivní výpočet max. příkonu el. energie věžový jeřáb, ostatní stroje jsou do výpočtu zahrnuty s ohledem na kombinaci použití v téže etapě výstavby. Ve výpočtu se nepředpokládá použití elektrických topení v mobilních kontejnerech, jelikož výstavba neprobíhá v topné sezóně, kdy by jich bylo zapotřebí.

Výpočet max. příkonu el. energie pro staveništní provoz

Stavební stroj	Štítkový příkon [kW]	Počet [ks]	Celkem [kW]
Věžový jeřáb Liebherr 71K	21,0	1	21,0
Pásová pila Pilous ARG 130 mobil	0,55	1	0,55
Svářečka Kühtreiber KITin 150	4,6	2	9,2
Úhlová bruska Makita GA7020	2,2	2	4,4

Ponorný vibrátor Perles	2,0	1	2,0
Pískovací stroj Weha Kallisto Plus	1,35	1	1,35
Kombinované kladivo Hilti TE 60	1,3	2	2,6
P ₁ Instalovaný příkon elektromotorů			41,1
Vnitřní osvětlení Osvětlené prostory	Příkon instal. osvětlení [kW]	Počet [ks]	Celkem [kW]
Vnitřní osvětlení investičního objektu	0,1	6	0,6
Kancelář stavbyvedoucího	0,072	2	0,144
Šatny	0,072	4	0,288
Sociální zařízení (umývárna s WC)	0,072	2	0,144
P ₂ Instalovaný příkon vnitřního osvětlení			1,18
Ohřívače vody	Příkon instal. spotřebiče [kW]	Počet [ks]	Celkem [kW]
Sociální zařízení	2,0	2	4,0
P ₃ Instalovaný příkon spotřebičů			4,0
Venkovní osvětlení Druh prací	Příkon instal. osvětlení [kW]	Počet [ks]	Celkem [kW]
Halogenové svítidlo	0,5	2	1,0
P ₄ Instalovaný příkon venkovního osvětlení			1,0

Nutný příkon elektrické energie:

$$S = 1,1 * ((0,5 * P_1 + 0,8 * (P_2 + P_3) + P_4)^2 + (0,7 * P_1)^2)^{1/2}$$

$$S = 1,1 * ((0,5 * 41,1 + 0,8 * (1,18 + 4,0) + 1,0)^2 + (0,7 * 41,1)^2)^{1/2}$$

$$S = 42,43 \text{ kW}$$

Legenda:

1,1 - koeficient ztráty ve vedení

0,5 - koeficient současnosti el. motorů

0,8 - koeficient současnosti vnitřního osvětlení

Příkon elektrické energie pro potřeby zařízení staveniště pro etapu montáže vrchní hrubé stavby je 42,43 kW.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

9. PERMANENTNÍ BŘEMENOVÝ MAGNET

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Roman Honzík

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

9.1 OBECNÉ INFORMACE

Permanentní magnety se v přírodě vyskytují v některých horninách s obsahem oxidů železa nebo jiných kovů. Dalším a méně nákladnější způsob získání permanentních magnetů je jejich výroba a následné zmagnetizování. Průmyslově vyrobené permanentní magnety lze rozdělit na tři odlišné druhy.

9.2 ROZDĚLENÍ PERMANENTNÍCH MAGNETŮ

Průmyslově vyrobené permanentní magnety lze rozdělit na tři druhy dle chemických prvků tvořících směs, ze které se magnet vyrábí, provozních teplot a magnetické síly.

9.2.1 FERITOVÝ MAGNET

Tento druh magnetu se vyrábí z keramických oxidů neboli feritů. Pro své nízké náklady na výrobu a velký tvarový i rozměrový rozsah se jedná o nejpoužívanější permanentní magnet ve všech odvětvích lidské činnosti. Feritový magnet je velmi tvrdý materiál, avšak jeho mechanické vlastnosti z velké části ovlivňují keramické oxidy, které způsobují křehkost magnetu, proto se k obrábění feritových magnetů používají diamantové břity.



Obr. 9.1 Feritové magnety

9.2.2 SAMARIUM-KOBALTOVÝ MAGNET

Jak už název permanentního magnetu napovídá, jde o sloučeninu dvou chemických prvků, kobaltu a samaria. Tyto prvky patří mezi poměrně vzácné, to se samozřejmě podepíše na pořizovacích nákladech. Vyrábí se lisováním v magnetickém poli a následným spékáním. Obrábění těchto magnetů do požadovaných tvarů je, přes jejich nadměrnou křehkost, velmi obtížné. Samarium-kobaltový magnet se vyznačuje velmi vysokou magnetickou silou, odolností vůči vyšším provozním teplotám (250-300°C) a extrémní odolností proti působení vnějšího demagnetizačního pole.



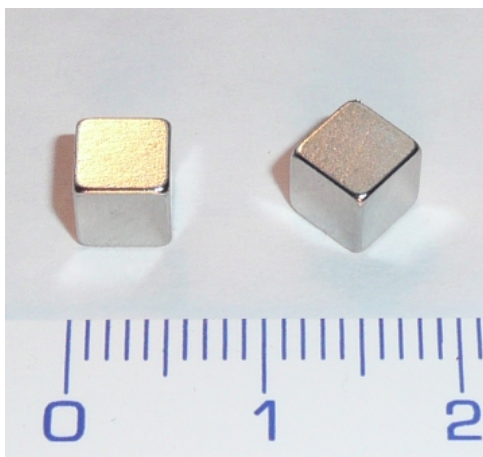
Obr. 9.2 Samarium-kobaltové magnety

9.2.3 NEODYMOVÝ MAGNET

Neodymový magnet je směs chemických prvků neodymu, železa a boru. Jedná o celkem nedávno objevený druh permanentního magnetu, který ovšem svými fyzikálními vlastnostmi daleko předčil všechny ostatní známé druhy magnetů. Neodymový magnet se vyrábí procesem zvaným prášková metalurgie, při kterém je neodymový prach velikosti pouze několik mikronů, vyskytující se v ochranné atmosféře inertního plynu, stlačen uvnitř tuhé ocelové nebo gumové formy. Následně se forma z vnějšku celoplošně zpevní kapalinou, která

pod velkým tlakem neodymový prach slisuje. Před tímto procesem a během něho dochází k průběžnému použití silného magnetického pole, které určí směr magnetizace.

Mezi hlavní výhody tohoto druhu magnetu patří především extrémní magnetická síla, kterou magnet disponuje, díky ní neodymový magnet dokáže unést až 1300 násobek své vlastní hmotnosti. Dalším kladem je nižší výrobní cena než u samarium-kobaltových magnetů. K nevýhodám řadíme malou tepelnou odolnost, kdy již při teplotě nad 80°C se ztrácí magnetické vlastnosti. Magnet rovněž velmi rychle podléhá korozi, tudíž je nutné povrchová úprava lakováním nebo pokovením.



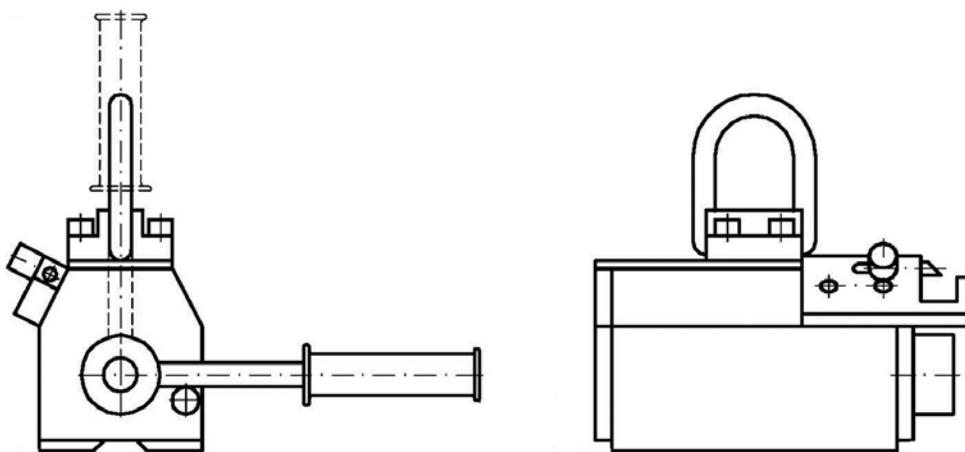
Obr. 9.3 Neodymový magnet [cm]

9.3 PERMANENTNÍ BŘEMENOVÝ MAGNET

Neodymový magnet je součástí každého permanentního břemenové magnetu, který slouží pro přesun feromagnetických materiálů plochých i válcových průřezů. Na trhu se v současné době vyskytuje nepřehledné množství magnetů pro přepravu břemen, ručními magnetami počínaje (magnetické chňapky, příruční magnety, atd.), břemenovými magnetami a magnetickými traverzami konče. Břemenové magnety se vyrábí obvykle v nosnostech od 100 kg až po 5 000 kg, lišících se tvarem, rozměry a vlastní hmotností podle daného výrobce.



Obr. 9.4 Břemenové magnety



Obr. 9.5 Schéma břemenového magnetu

Tab. 9.1 Nosnost břemenových magnetů

Typ	MaxX 500	MaxX 1000	MaxX 1500	MaxX 2000
Vlastní hmotnost	15 kg	34 kg	66 kg	80 kg
Nosnost	500 kg	1000 kg	1500 kg	2000 kg

Břemenové magnety oplývají vysokou životností i v těch nejtěžších provozech bez nutnosti oprav. Pouze je třeba dbát na pravidelné revizní kontroly, při nichž se zkontroluje pevnost všech součástí a míra jejich opotřebení, především spodní styčná plocha, dále se přeměřuje magnetická síla pomocí odtrhové zkoušky, tj. zkouška, při které se zjišťuje síla, při které dojde k odtržení magnetu od zkušebního břemene.

Permanentní břemenový magnet se vyznačuje bezpečnostním koeficientem nosnosti 3, což znamená, že každý magnet má 3x vyšší testovanou nosnost, než na kterou je navržen. Tím se stává manipulace s břemeny bezpečnější, bez případných úrazů způsobených pádem břemene, proto je nutné při otočení pákou do polohy „ON“ následně zajistit páku bezpečnostním čepem proti náhodnému otočení a odepnutí břemene.



Obr. 9.6 Zkušební zařízení nosnosti

Ovládání magnetu je velmi snadné a k jeho obsluze je zapotřebí pouze jeden pracovník, což výrazně snižuje náklady na mzdy, taktéž se snižuje doba výstavby, jelikož pracovník zvládne připnout a odepnout břemeno za 2/3 času vazače vázajícího břemeno smyčkami.



Obr. 9.7 Přenášení břemene

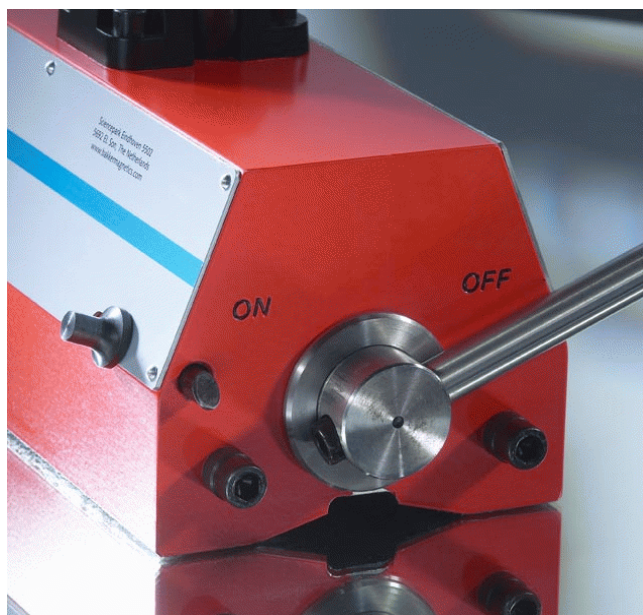
9.3.1 PRINCIP FUNKCE

Princip funkce, na které je konstrukce magnetu založena je u všech typů a výrobců břemenových magnetů obdobný, liší se pouze tvarem a velikostí vnitřních součástí.

Uvnitř kovového pláště chránící funkční části břemenového magnetu probíhá v podélném směru kovová hřídel, která je v čele vnějšího pláště spojena s ovládací pákou. Na otočnou hřídel jsou přichyceny dvojité neodymové magnety plochého či půlkruhového tvaru (dle výrobce). Otáčením ovládací pákou se otáčí i dvojité magnety na hřídeli, a tím se magnety vzdalují nebo přibližují ke styčné ploše, až k ní plně dosednou, čímž dojde ke zmagnetizování této plochy a poté i přenášeného břemene.

9.3.2 OVLÁDÁNÍ

Ovládání břemenového magnetu je dvojího typu, a to mechanické a bateriový (dálkový). U mechanického ovládání se styčná plocha břemenového magnetu přiloží k ploše přenášeného předmětu, otočí se ovládací pákou do polohy „ON“. Po přemístění břemene na požadované místo otočí pracovník pákou do polohy „OFF“, tím deaktivuje účinek magnetu a dojde k odepnutí břemene.



Obr. 9.8 Mechanický břemenového magnetu

Druhým typem je bateriový břemenový magnet. Napájení je zajištěno bateriovým zdrojem s napětím 12 V, u níž se předpokládá výdrž po dobu celé pracovní směny (8 h). Součástí tohoto typu magnetu je dálkové ovládání vybavené infračerveným vysílačem, který dá impuls pro připnutí/odepnutí břemene. Závěs bateriového magnetu je vybaven čidlem, reagujícím na hmotnost přenášeného břemene tak, že během přenášení blokuje signál vysílaný dálkovým ovladačem a tím zabrání odepnutí do doby, než je břemeno bezpečně uloženo. Jeho nevýhodou je větší hmotnost a s tím spojená horší manipulace. Mezi další nevýhody patří nutnost pravidelného dobíjení akumulátoru na konci pracovní směny.

9.4 SROVNÁNÍ BŘEMENOVÉHO MAGNETU S NEKONEČNOU SMYČKOU

Srovnání dvou způsobů přesunu ocelových profilů pro objekt Vienna Point I se zaměřuje pouze na manipulaci s ocelovými sloupy. Kolmo přivařené příruby k podélné ose sloupu na obou jeho koncích lícují v půdoryse s profilem sloupu, tzn., že nepřesahují přes profil sloupu. Vzniká zvýšené riziko vysmeknutí nebo sklouznutí nekonečné smyčky, jelikož není možnost zaseknutí se o přesah příruby na konci sloupu. Ocelové průvlaky a stropnice tvořící plošný rám se budou přemísťovat pomocí čtyř nekonečných smyček, z důvodu snadnější manipulace a lepšího zachování horizontální polohy rámu při montáži ke sloupům. Rovněž pro ostatní prvky ocelové konstrukce je navržen přesun nekonečnými smyčkami.

9.4.1 BŘEMENOVÝ MAGNET

Metoda přesunu sloupů pomocí břemenového magnetu je jednoznačně bezpečnější, rychlejší a efektivnější. Při manipulaci stačí pouze jeden vazač, který sám připne a následně odepne přemísťovaný sloup po osazení na místo určení. Zvolený magnet pro tuto metodu nese označení BM-B 1000, viz tab. 9.1. Jeho zaručená nosnost pro zvedání plochých prvků je 1000 kg, což je dostačující hodnota pro přesun i těch nejdelších a nejtěžších sloupů OK. Menší problém by mohl nastat s jeho vlastní hmotností, která činí 34 kg. Sloupy budou na návěsu a následně i na skládce umístěny v horizontální poloze, takže bude potřeba vyvinout o trochu větší úsilí, než při metodě s nekonečnou smyčkou. Vazač však netahá celou váhu sám, jelikož je magnet zavěšen na háku věžového jeřábu, takže většinu hmotnosti břemenového magnetu přenáší lana jeřábu.

Hmotnost sloupů:	42,74 t
Normohodiny vazače magnetu:	0,57 Nh/t
Mzda vazače:	150 Kč/Nh
Pořizovací cena magnetu:	28 700 Kč
Výpočet doby vázání:	$42,74 * 0,57 = 24,36$ h
Výpočet nákladů spojených s vázáním:	$24,36 * 150 + 28 700 = 32 354$ Kč

9.4.2 NEKONEČNÁ SMYČKA

Při metodě vázání břemen pomocí nekonečných smyček odpadají náklady na pořízení permanentního magnetu, jedná se o poměrně vysokou částku. Další výhodou oproti permanentnímu magnetu je nízká hmotnost smyčky (cca 1 kg), s tím úzce souvisí i menší vynaložené úsilí v případě vázání sloupů. Co však nesmíme opomenout, je zvýšené riziko sklouznutí smyčky z profilu sloupu a možné vážné zranění padajícím břemenem.

Hmotnost sloupů:	42,74 t
Normohodiny vazače smyčky:	0,76 Nh/t
Mzda vazače:	150 Kč/Nh
Požizovací cena smyčky:	200 Kč
Výpočet doby vázání:	$42,74 * 0,76 = 32,48$ h
Výpočet nákladů spojených s vázáním:	$2 * 32,48 * 150 + 200 = 9\ 944$ Kč

9.5 ZÁVĚR SROVNÁNÍ

Uvedené výpočty určují pouze délku pracovní činnosti vazače v rámci montáže sloupů, náklady na mzdu vazače a náklady na pořízení vázacího prostředku. Pro zjištění výsledné doby montáže sloupů a nákladů na montáž je potřeba zahrnout do výpočtu také náklady na mzdy montážníků, jeřábníka a náklady na provoz jeřábu a tyto náklady odečíst od nákladů na břemenový magnet.

A - Doba vázání břemenovým magnetem:	24,36 h
B - Doba vázání nekonečnou smyčkou:	32,48 h
C - Náklady spojené s břemenovým magnetem:	32 354 Kč
D - Náklady spojené s nekonečnou smyčkou:	9 944 Kč
E - Pronájem jeřábu:	2 000 Kč/den
F - Mzda montéra:	270 Kč/h
G - Mzda jeřábníka:	180 Kč/h

Výpočet rozdílu doby montáže:

$$A - B = 32,48 - 24,36 = 8,12 \text{ h} = \underline{1 \text{ pracovní směna}}$$

Výpočet rozdílu nákladů montáže:

$$C - ((\text{počet montérů} * F + G) * 1 \text{ pracovní směna} + E) = \\ 32\,354 - ((3 * 270 + 180) * 8 + 2\,000) = 22\,434 \text{ Kč}$$

Celkový rozdíl nákladů:

$$22\,434 - D = 22\,434 - 9\,944 = \underline{12\,490 \text{ Kč}}$$

Po provedených výpočtech je zřejmé, že méně nákladná je varianta s nekonečnou smyčkou. Rozdíl nákladů při jejím použití oproti břemenovému magnetu je 12 490 Kč. Ovšem za předpokladu, že firma vlastní břemenový magnet realizuje více než jeden ocelový skelet za dobu své existence, odhaduje se návratnost nákladů na pořízení břemenového magnetu za dobu realizace dvou ocelových skeletů podobného rozsahu jako Vienna Point I.

Z hlediska časové náročnosti zvítězila varianta s břemenovým magnetem, kdy se doba montáže všech ocelových sloupů zkrátí o 1 pracovní směnu (8 h). Vzhledem k tomu, že celková doba montáže sloupů trvá, dle harmonogramu, vytvořeném v programu Contec, 10 dní, tak se jedná o poměrně velkou úsporu času.

Závěrem lze říct, že po zhodnocení všech výhod a nevýhod a po přihlédnutí k celkovým nákladům, se osvědčila metoda manipulace za použití břemenového magnetu .

ZÁVĚR

Po celou dobu práce na bakalářské práci jsem se snažil držet mnou předurčených zásad a cílů, nicméně práce na ní skýtala i mnohé problémy a nepříjemnosti. Snažil jsem se navrhovat technologie i stroje s ohledem na finanční stránku věci, avšak ne vždy to bylo jednoduchým řešením, vznikající komplikace, se tak staly vyhledávaným terčem.

Nyní už s klidem mohu říct, že jsem si vědom toho, kolik potřebných a cenných zkušeností mi má bakalářská práce umožnila získat, současně s tím jsem se naučil správně pracovat se stavebními programy BUILDpower a CONTEC. Dalším přínosem jsou zkušenosti v oblasti komunikace s vedoucími firem, ohledně zjišťování cen materiálu a prací kolem ocelové konstrukce.

V mém speciálním tématu práce jsem se zabýval permanentním břemenovým magnetem a jeho uplatněním u ocelových konstrukcí. Břemenový magnet je k realizaci staveb používán minimálně, protože většina firem preferuje ověřený způsob přesunu břemen klasickými závěsnými lany nebo smyčkami, odradí je také zvýšené náklady na pořízení v porovnání s lany. Především jde o četnost výstavby ocelových konstrukcí, protože to je důležitý faktor, ovlivňující rozhodnutí o koupi břemenového magnetu. I přes všechny výhody břemenového magnetu jsou rozhodující finance.

Bakalářská práce mě obohatila o mnoho víc, než jsem od ní na začátku očekával. Poučil jsem se z chyb, které jsem dělal během práce a získal mnohé potřebné zkušenosti, které jsou pro budoucí studium k nezaplacení.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] DOC. ING. HRAZDIL, V., CSC., *Technologie staveb I - Technologie provádění montovaných konstrukcí*
- [2] PROF. ING. MELCHER, J., ING. BAJER, M., CSC., *Materiál a konstrukční prvky ocelových konstrukcí*
- [3] Technická zpráva, Ateliér Zlámal
- [4] ČSN EN 1090-1 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí
Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců
- [5] ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí
Technické požadavky na ocelové konstrukce
- [6] ČSN EN 73 2611 Úchyly rozměrů a tvarů ocelových konstrukcí
- [7] ČSN EN 73 2601 Provádění ocelových konstrukcí
- [8] ČSN EN 13 670 Provádění betonových konstrukcí
- [9] ČSN EN 10 080 Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel -
Všeobecně
- [10] ČSN EN 12 350-1 Zkoušení čerstvého betonu - Odběr vzorků
- [11] ČSN EN 12 390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu - Pevnost v tlaku zkušebních
těles
- [12] ČSN EN 12 504-2 Zkoušení betonu v konstrukcích - Nedestruktivní zkoušení
- Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem
- [13] ČSN EN 206-1 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [14] ČSN 73 0205 Geometrická přesnost ve výstavbě - Navrhování
geometrické přesnosti
- [15] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- [16] 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
- [17] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na
bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [18] Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů
- [19] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu
- [20] Nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky
hluku a vibrací

- [21] www.google.cz
- [22] www.ferona.cz
- [23] www.vestav.cz
- [24] www.schwarzmueller.com
- [25] www.emkol.cz
- [26] www.lana.cz
- [27] www.hilti.cz
- [28] www.stavo-shop.cz
- [29] www.tesort.cz
- [30] www.magcentrum.cz
- [31] www.jvsjeraby.cz
- [32] www.liebherr.cz
- [33] www.manted.mn.man.de
- [34] www.schwing.cz
- [35] www.statech.cz
- [36] www.pasove-pily.eu
- [37] www.kuhntreiber.cz
- [38] www.makita.cz
- [39] www.bosch-do-it.com
- [40] www.dum-naradi.cz
- [41] www.enar.cz
- [42] www.eprofi.cz
- [43] www.naradiprofesional.cz
- [44] www.weha.cz
- [45] www.palfinger.com
- [46] www.wikipedia.cz
- [47] Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi. Stavba: Jaroška - centrum pro sociálně znevýhodněné - dokončení rekonstrukce a dostavba

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

SV	stavbyvedoucí
M	mistr
TDI	technický dozor investora
GD	geodet
ST	statik
I	investor
VV	vedoucí výroby
J	jeřábník
SD	stavební deník
PD	projektová dokumentace
TP	technologický předpis
VD	výrobní dokumentace
PP	předávací protokol
DL	dodací list
tj.	to je
tzv.	tak zvaně
cca	přibližně
atd.	a tak dále
max.	maximum
min.	minimum

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 2.1 Dopravní trasa věžového jeřábu	14
Obr. 2.2 Dopravní trasa ocelových prvků	15
Obr. 3.1 HEB profil	21
Obr. 3.2 HEA profil	21
Obr. 3.3 I profil	21
Obr. 3.4 IPE profil	22
Obr. 3.5 U profil	23
Obr. 3.6 Zdvojení U profilu	23
Obr. 3.7 TRC	24
Obr. 3.8 PAS	24
Obr. 3.9 Trapézový plech	24
Obr. 3.10 HEA (HEB) profil – rozměry	25
Obr. 3.11 IPE profil – rozměry	26
Obr. 3.12 I profil – rozměry	27
Obr. 3.13 U profil – rozměry	28
Obr. 3.14 L- nerovnoramenný – rozměry	29
Obr. 3.15 L- rovnoramenný – rozměry	29
Obr. 3.16 PAS (PLO) – rozměry	30
Obr. 3.17 TR 40/160/0,75	31
Obr. 3.18 Návěs SCHWARZMÜLLER	32
Obr. 3.19 Upínací popruhy	33
Obr. 3.20 Pogumovaný ochranný návlek	33
Obr. 3.21 Šablona pro sloupy 1.NP (šrouby M24) [mm]	38
Obr. 3.22 Vrtání otvoru	39
Obr. 3.23 Vyfoukání otvoru	39
Obr. 3.24 Vyfukovací pumpička	40
Obr. 3.25 Kontrola hloubky otvoru	40
Obr. 3.26 Chemická patrona HVU	40
Obr. 3.27 Vsunutí chemické patrony HVU	41
Obr. 3.28 Osazovací nástroj TE-Y-E	41
Obr. 3.29 Kotevní šroub HAS – E	41
Obr. 3.30 Šroubování kotevního šroubu	42
Obr. 3.31 Detail našroubování	42
Obr. 3.32 Nepovolená manipulace	43
Obr. 3.33 Utažení matice	44
Obr. 3.34 Permanentní břemenový magnet	45
Obr. 3.35 Schéma permanentního magnetu	46
Obr. 3.36 Detail kotvení sloupů 1.NP – řez	46
Obr. 3.37 Detail spojení sloupů v přístavbě - příčný řez	47
Obr. 3.38 Detail spojení sloupů v nástavbě – řez	47

Obr. 3.39 Schéma uvázání rámu – půdorys	48
Obr. 3.40 Nekonečná smyčka	49
Obr. 3.41 Detaily spojení přírub a stropnic – řezy	50
Obr. 3.42 Detail spojení lemujícího nosníku – půdorys	51
Obr. 3.43 Schéma připojení ztužidel	52
Obr. 3.44 Detail svaření dvou diagonál	53
Obr. 3.45 Schéma pokládání trapézových plechů	54
Obr. 3.46 Ocelové hřeby X-ENP-19 L15 MX	54
Obr. 3.47 Spřahovací kotva X-HVB 80	54
Obr. 3.48 Postup betonáže stropní desky (5., 6.NP)	55
Obr. 4.2 Montážní schéma	66
Obr. 4.3 Schéma jeřábu Liebherr 71 K	67
Obr. 4.4 Man TGX 18.440	69
Obr. 4.5 Boční pohled tahače	70
Obr. 4.6 Podvozek tahače	70
Obr. 4.7 Klanicový valníkový návěs Schwarzmüller	71
Obr. 4.9 Čerpadlo Schwing S 55 SX	74
Obr. 4.10 Pracovní rozsah čerpadla	75
Obr. 4.11 Autodomíchávač Stetter AM 7 C+	77
Obr. 4.12 Buben autodomíchávače	77
Obr. 4.13 Pracovní plošina Genie S 65	79
Obr. 4.14 Rozměry plošiny Genie S 65	80
Obr. 4.15 Rozsah pohybu	82
Obr. 4.16 Pilous ARG 130 mobil	83
Obr. 4.17 Kühtreiber KITin 150	84
Obr. 4.18 Úhlová bruska Makita GA7020	85
Obr. 4.19 Aku šroubovák Bosch PSB 14,4 LI-2	87
Obr. 4.20 Bádíe Eichinger model 1018.14	88
Obr. 4.21 Plovoucí vibrační lišta Enar Huracan H	89
Obr. 4.22 Motor Perles CMP	90
Obr. 4.23 Ohebná hřídel Perles AM 35/4	90
Obr. 4.24 Weha Kallisto Plus	91
Obr. 4.25 Palfinger PK 27001-EH	93
Obr. 4.26 Dosah hydraulické ruky	94
Obr. 4.27 Kombinované kladivo Hilti TE 60	94
Obr. 4.28 Vsazovací přístroj Hilti DX 76 MX	95
Obr. 7.1 Odchylka polohy základových patek	148
Obr. 7.2 Odchylka výškové úrovně základové patky	149
Obr. 7.3 Odchylky hutních profilů	150
Obr. 7.4 Odchylky svařovaných profilů	150
Obr. 7.5 Odchylky složených profilů	151
Obr. 7.6 Sednutí kužele	159

Obr. 8.1 Katastrální mapa staveniště (zeleně) a stavebního objektu (modře)	166
Obr. 8.2 Mobilní oplocení Heras M200	167
Obr. 8.3 Půdorys obytné buňky OB6-2,3	169
Obr. 8.4 Půdorys sanitární buňky SAN2	170
Obr. 8.5 Půdorys skladového kontejneru SK20	171
Obr. 8.6 Halogenový reflektor Ecolite R6501	174
Obr. 8.7 Označení staveniště	177
Obr. 9.1 Feritové magnety	185
Obr. 9.2 Samarium-kobaltové magnety	186
Obr. 9.3 Neodymový magnet [cm]	187
Obr. 9.4 Břemenové magnety	188
Obr. 9.5 Schéma břemenového magnetu	188
Obr. 9.6 Zkušební zařízení nosnosti	189
Obr. 9.7 Přenášení břemene	190
Obr. 9.8 Mechanický břemenového magnetu	191

SEZNAM TABULEK

Tab. 3.1 Rozměry HEA profilu	26
Tab. 3.2 Rozměry HEB profilu	26
Tab. 3.3 Rozměry IPE profilu	27
Tab. 3.4 Rozměry I profilu	27
Tab. 3.5 Rozměry U profilu	28
Tab. 3.6 Rozměry L profilu – nerovnoramenného	29
Tab. 3.7 Rozměry L profilu – rovnoramenného	30
Tab. 3.8 Rozměry tyče ploché	30
Tab. 3.9 Rozměry trapézového plechu	31
Tab. 3.10 Doba zpracování a vytvrzení	43
Tab. 3.11 Základní montážní tolerance - Sloupy vícepodlažních budov	57
Tab. 3.12 Základní montážní tolerance - Nosníky namáhané ohybem a dílce namáhané tlakem	57
Tab. 3.13 Funkční montážní tolerance - Umístění sloupů	58
Tab. 3.14 Funkční montážní tolerance - Sloupy vícepodlažních budov	59
Tab. 3.15 Funkční montážní tolerance - Pozemní stavby	60
Tab. 3.16 Funkční montážní tolerance - Pozemní stavby	61
Tab. 3.17 Funkční montážní tolerance - Tvarované tenkostěnné průřezy	61
Tab. 7.1 Doba transportu	158
Tab. 7.2 Třída konzistence	159
Tab. 9.1 Nosnost břemenových magnetů	189

SEZNAM PŘÍLOH

- B1 Širší dopravní vztahy
- B2 Širší dopravní vztahy
- B3 Širší dopravní vztahy
- B4 Zařízení staveniště
- B5 Postup montáže sloupů
- B6 Postup betonáže stropní konstrukce
- B7 Výkaz výměr
- B8 Položkový rozpočet
- B9 Harmonogram
- B10 Zdroje-pracovníci
- B11 Polohová průkaznost jeřábu