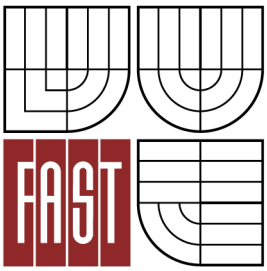


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

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

ŠKOLÍCÍ STŘEDISKO ZAŠOVÁ - STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT

TRAINING CENTER ZAŠOVÁ - CONSTRUCTION TECHNOLOGICAL PROJECT

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. JAKUB JANÍČEK
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BORIS BIELY
SUPERVISOR

BRNO 2014

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant	Bc. JAKUB JANÍČEK
Název	Školící středisko Zašová - stavebně technologický projekt
Vedoucí diplomové práce	Ing. Boris Biely
Datum zadání diplomové práce	31. 3. 2013
Datum odevzdání diplomové práce	17. 1. 2014

V Brně dne 31. 3. 2013

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ fakulta stavební ÚSTAV TECHNOLOGIE MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

.....

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu

.....

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

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ fakulta stavební DĚKANÁT -1-

Podklady a literatura

Stavební část projektové dokumentace zadané stavby prováděcí dokumentace nebo projektové dokumentace pro stavební povolení

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J..: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J,:Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
MOTYČKA,V.DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P: Technologie staveb I. TSP část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
MARŠÁL, P.: Stavební stroje, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2774-4
BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
HRAZDIL,V.: Ekologie a bezpečnost práce (st.opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
RADA,V.: Logistika (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

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

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.
Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP (studentovi předá vedoucí práce).
Pokud student jako podklad pro svou práci využívá zapůjčenou projektovou dokumentaci stavebního díla, musí DP obsahovat souhlas oprávněné osoby se zapůjčením projektu pro studijní účely.

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání 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 diplomové práce

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

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉHO PROJEKTU

Diplomant: Bc. Jakub Janíček

Téma diplomové práce: Školící středisko Zašová - stavebně technologický projekt

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu
2. Technická zpráva zařízení staveniště včetně výkresů zařízení staveniště
3. Návrh hlavních stavebních strojů
4. Technická zpráva dopravních vztahů
5. Položkový rozpočet stavební části hlavního objektu a propočet dle THU na celou stavbu
6. Časový plán stavby – harmonogram hlavního stavebního objektu a propočtový harmonogram
7. Technologický předpis montáže železobetonového skeletu a střešních vazníků
8. Kontrolní a zkušební plány pro montáž železobetonového skeletu a střešních vazníků
9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
10. Ekologie a životní prostředí
11. Jiné zadání: - Smlouva o dílo
    - Posouzení variant zvedacích mechanismů z ekonomického hlediska
    - Limitky materiálů, profesí a strojů
    - Nasazení pracovníků a hlavních strojů v čase

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

V Brně dne 2.4.2015

.....
Ing. Boris Biely
Vedoucí práce

Abstrakt

Předmětem práce je stavebně technologický projekt Školícího střediska v Zašové. Práce obsahuje technickou zprávu ke stavebně technologickému projektu, technickou zprávu zařízení staveniště včetně výkresů, návrh hlavních stavebních strojů, technickou zprávu dopravních vztahů, položkový rozpočet, podrobný časový plán stavby, technologické předpisy vybraných stavebních procesů, kontrolní a zkušební plány, bezpečnost práce, ekologii, smlouvu o dílo a posouzení hlavních zvedacích mechanismů z ekonomického hlediska.

Klíčová slova

technická zpráva, zařízení staveniště, hlavní stavební stroje, rozpočet, časový plán stavby, technologický předpis, železobetonový skelet, střešní vazník, kontrolní a zkušební plán, bezpečnost práce, ekologie, smlouva o dílo, věžový jeřáb, autojeřáb

Abstract

The subject of work is building-technology project Training center in Zasova. The study includes a technical report on the construction technological project, technical report of the site equipment project including a drawings, design of the main building machines, technical report of transport relations, itemized budget, the detailed time plan of the construction, technology regulations to of the selected construction processes, inspection and testing plans, occupational safety, environment, contract for construction works, major lifting mechanisms evaluation from an economic perspective.

Keywords

technical report, site equipment project, main building machines, budget, time plan of the construction, technology regulation, reinforced concrete frame, roof trusses, inspection and testing plan, occupational safety, environment, contract for construction works, tower crane, mobile crane

Bibliografická citace VŠKP

Bc. Jakub Janíček *Školící středisko Zašová - stavebně technologický projekt.* Brno, 2014. 208 s., 118 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Boris Biely.

Prohlášení:

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

V Brně dne 8.1.2014

.....

podpis autora
Bc. Jakub Janíček

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

DŘEVOMONT AZ S.R.O. - STAVEBNÍ A OBCHODNÍ SPOLEČNOST

Ing. LIBOR SKALKA - JEDNATEL

VELKÉ KARLOVICE 952, 756 06

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

ŠKOLÍCÍ STŘEDISKO ZAŠOVÁ

studentovi

jméno JAKUB JANIČEK

datum narození 26.12.1988

bydliště ZAŠOVÁ 450, 756 51

který je studentem studijního oboru

REALIZACE STAVEB

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

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely – podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2013 /2014 ,

V Brně, dne 15.2.2013

podpis oprávněné osoby

razítko

Ing. Libor SKALKA
Projekční kancelář
Pivovarská 6, 756 61 Rožnov p.R.
tel./fax: 571 655 576
IČO:42085349, DIČ:CZ6311072020

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat mému vedoucímu diplomové práce Ing. Borisi Bielymu, za jeho odborné vedení, projevenou ochotu a trpělivost, poskytnutí technických podkladů, informací, cenných rad a připomínek.

Poděkování patří také panu Ing. Liboru Skalkovi za poskytnutí projektové dokumentace sloužící jako podklad k mé práci.

Děkuji své rodině a přítelkyni za trpělivost a podporu, kterou mi poskytovali po celou dobu mého vysokoškolského studia.

OBSAH TEXTOVÉ ČÁSTI

ÚVOD 11

1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU 12

2 TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ 24

3 NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ 40

4 TECHNICKÁ ZPRÁVA DOPRAVNÍCH VZTAHŮ 76

5 SMLOUVA O DÍLO Č. 2013 108

6 NÁVRH STROJE PRO VERTIKÁLNÍ DOPRAVU Z HLEDISKA EKONOMICKÉHO 120

7 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS MONTÁŽE ŽELEZOBETONOVÉHO SKELETU 128

8 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS MONTÁŽE STŘEŠNÍCH VAZNÍKŮ 144

9 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁNY 161

10 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI 180

11 EKOLOGIE A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ 190

12 ZÁVĚR 196

13 SEZNAM ZDROJŮ 197

14 SEZNAM ZKRATEK A SYMBOLŮ 203

15 SEZNAM OBRÁZKŮ 204

16 SEZNAM PŘÍLOH 208

ÚVOD

Diplomová práce popisuje stavebně technologický projekt budovy Školícího střediska v Zašové. Jedná se o třípodlažní budovu založenou na základových patkách, jejíž nosnou část tvoří prefabrikovaný železobetonový montovaný skelet v posledním patře zakončený dřevěnými střešními vazníky. Obvodový plášť je z keramických tvárnic s vnějším kontaktním zateplením. Proces výstavby hrubé stavby je podpořen přítomností věžového jeřábu, jehož přítomnost na stavbě je předmětem posouzení variant zvedacího mechanismu z hlediska ekonomického.

Předmětem této práce je příprava z pohledu dodavatele zahrnující časové a věcné vazby na základě dosažených studijních i praktických znalostí, za účelem jejich aplikace na konkrétní stavbu. Práce klade důraz na používání dostupného softwaru v oblasti finančního a časového plánování, s kterými jsem byl během studia seznámen a jejichž použití v praxi je běžné.

Cílem práce byla schopnost skloubení teoretických znalostí s využitím dostupných zdrojů a literatury s praktickými zkušenostmi nabytými během praxe doplněnými možností konzultací s odborníky v daném oboru, zejména s vedoucím mé práce a vytvoření takového stavebně technologického projektu, při jehož aplikování na zvolenou výstavbu lze předcházet vzniku zbytečných problémů a ušetřit čas i peníze.

Texty psané kurzívou, vyjma popisu obrázků, jsou citovány. Na konci citovaného textu je uveden číselný odkaz na zdroj, který citují. Čísla v hranatých závorkách odkazují i na zdroje, z nichž byl text nad nimi uvedený čerpán.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

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

1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. JAKUB JANÍČEK
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. BORIS BIELY
SUPERVISOR

BRNO 2014

Obsah

1.1 Základní informace o stavbě 15
1.1.1 Identifikační údaje stavby 15
1.1.2 Údaje o stavbě 15
1.1.3 Stavební objekty 15
1.1.4 Základní charakteristika stavby a jejího užívání 15
1.1.5 Technické, urbanistické a architektonické řešení 15
1.2 Stavebně konstrukční část 16
1.2.1 Založení 16
1.2.2 Nosné svislé a vodorovné konstrukce 17
1.2.3 Střecha 17
1.2.4 Výplně otvorů 17
1.2.5 Komunikace 18
1.3 Situace stavby a napojení na dopravní a technickou infrastrukturu 18
1.3.1 Situace stavby a napojení na dopravní infrastrukturu 18
1.3.2 Napojení na technickou infrastrukturu 18
1.3.3 Vliv stavby na životní prostředí 19
1.3.4 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci 19
1.4 Popis částí stavebně technologického projektu 19
1.4.1 Technická zpráva zařízení staveniště 19
1.4.2 Návrh hlavních stavebních strojů 19
1.4.3 Technická zpráva dopravních vztahů 20
1.4.4 Smlouva o dílo 20
1.4.5 Návrh stroje pro vertikální dopravu z hlediska ekonomického 21
1.4.6 Technologický předpis montáže železobetonového skeletu 21
1.4.7 Technologický předpis montáže střešních vazníků 21
1.4.8 Kontrolní a zkušební plány 22

1.4.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci 22
1.4.10 Ekologie a životní prostředí 22
1.4.11 Rozpočet 23
1.4.12 Časový plán stavby 23

1.1 Základní informace o stavbě

1.1.1 Identifikační údaje stavby

Investor:	Cobbler s.r.o.
	Luhy 633
	756 51 Zašová
Zpracovatel dokumentace:	Ing. Libor Skalka
	autorizovaný inženýr, č. osv. 15312
	ČKAIT - 1300871

1.1.2 Údaje o stavbě

Název stavby:	Školící středisko Zašová
Zastavěná plocha:	421,0 m^2
Užitková plocha:	1 123,2 m^2
Obestavěný prostor:	6 285,0 m^3

1.1.3 Stavební objekty

SO 01 Budova školícího střediska

SO 02 Kanalizační přípojka

SO 03 Kanalizace pro odvod srážkových vod

SO 04 Vodovodní přípojka

SO 05 Přípojka elektřiny

SO 06 Přípojka plynu

SO 07 Telekomunikační přípojka

SO 08 Komunikace

1.1.4 Základní charakteristika stavby a jejího užívání

Objekt bude využíván zejména ke školení, vzdělávání a rozvoji lidských zdrojů a s tím spojené zlepšování kvality zázemí pro vzdělávání vlastních zaměstnanců firmy Cobbler s.r.o. Po dokončení bude disponovat 5 školícími místnostmi s celkovou kapacitou až 155 osob. Každé podlaží bude disponovat sociálním zázemím, v prvním podlaží bude navíc jídelna.

1.1.5 Technické, urbanistické a architektonické řešení

Jedná se o třípodlažní nepodsklepený administrativní objekt půdorysně vycházející z obdélníku, doplněný předsazeným portálem naznačující tvar písmene „T“. Nosný systém

objektu je navržen jako prefabrikovaný železobetonový skelet založený na základových patkách.

Obvodový plášť skeletu je vyplněn keramickými tvárnicemi Porotherm PD tloušťek 30 a 40 cm. Vnitřní příčky a předstěny jsou ze sádrokartonových desek. Sádrokarton je využit rovněž u podhledů stropních konstrukcí.

Kostru zastřešení objektu tvoří konstrukce sestavená z dřevěných příhradových vazníků se styčníkovými plechy. Spodní pásnice vazníků jsou kotveny do železobetonových průvlaků. Tvar zastřešení je dán průnikem sedlové a valbové střechy se sklonem 22^{o} nad daným půdorysem.

Budovaný objekt bude v průmyslové zóně obce dominovat svým hmotovým pojetím, nicméně tradičním a tvarovým pojetím zapadne do okolní zástavby. Reprezentativní funkce stavby vyžaduje kvalitní materiály a provedení, které vychází ze skeletové konstrukce návrhu a čistého pojetí ploch a povrchu. Objektu bude dominovat firemní logo na průčelí fasády.

1.2 Stavebně konstrukční část

1.2.1 Založení

Základové poměry byly odvozeny ze sondy geologického průzkumu provedeného v roce 1998 pro účely protilehlé stavby. Vzhledem k vodorovnému uložení geologických vrstev lze tuto sondu pro účely budovaného objektu považovat za dostatečnou.

Geologický profil je následující:

- *ornice* *0,00 – 0,30 m*
- *hlína JP tuhá* *0,30 – 1,00 m*
- *písek stř. ulehlý* *1,00 – 2,00 m*
- *štěrk hlinitý, stř. ulehlý* *2,00 – 2,40 m*
- *písek hlinitý, stř. ulehlý* *2,40 – 3,00 m*
- *štěrk písčitý, stř. ulehlý* *3,00 – 4,40 m*
- *štěrk hlinitý, ulehlý* *4,40 – 6,00 m*
- *jílovec zvětralý* *cca 6,50 m*

Podzemní voda byla nalezena i ustálena v hl. 1,4 m (může kolísat o cca 0,5 m). Voda je agresivní na beton i ocel – CO2 okolo 100 mg/l. [1]

Založení objektu je na monolitických železobetonových patkách, kdy prostřednictvím prefabrikovaných kalichů, jsou ukotveny sloupy.

1.2.2 Nosné svislé a vodorovné konstrukce

Objekt má půdorysné rozměry 24,6 x 18,05 m. Osová síť sloupů skeletu je 24 x 17,4 m. Jsou navrženy příčné rámy v rozteči 6 - 4 - 8 - 6 m. Sloupy mají průřez od 400/400 mm po 300/300 mm podle zatížení a účelu sloupu. Průvlaky jsou průřezu obráceného T či L. Průvlaky mají výšku 425 mm. Stropy jsou tvořeny předpjatými dutinovými panely. Panely mají výšku 265 mm. Spáry mezi panely budou vyplněny betonovou zálivkou s vloženou zálivkovou výztuží. Tím budou stropy zmonolitněny do tuhých desek. Nad 3.NP panely již nejsou, jsou zde pouze průvlaky, na které bude uložena dřevěná konstrukce střechy se zavěšeným podhledem. Balkony a přilehlá část stropů budou monolitické betonové a budou bedněny betonovým bedněním – tzv. filigrány s přerušeným tepelným mostem. Balkony budou podpírány na volném rohu ocelovými sloupy. Schodiště budou rovněž železobetonová montovaná.

Obvodový plášť bude vyzděn z keramických bloků, které spolu s tuhými stropy vyztuží objekt proti silám ve vodorovném směru (vítr, účinky zemětřesení apod.). [1]

1.2.3 Střecha

Střešní konstrukce je tvořena dřevěnými vazníky s ocelovými styčníkovými deskami s prolisovanými trny. Nosné podpory pro střešní konstrukci tvoří železobetonové průvlaky posledního nadzemního podlaží. Konstrukčními prvky jsou dřevěné fošny tl. 50 mm s doplňkovými ztužidlovými panely, fošnami a prkny. Střešní krytina je navržena z ocelového plechu ve formě velkoformátových šablon s polyesterovou povrchovou úpravou. Kladení je na systém podélných a příčných latí s difuzní folií. Vazníky přesahující obvodové zdivo budou obloženy cemento-třískovými deskami s finální povrchovou úpravou formou strukturované omítky na stěrkovém tmelu vyztuženou sklo-vláknitou síťkou.

1.2.4 Výplně otvorů

V objektu budou dřevěná EURO-okna a balkónové dveře IV 84 jednoduchá otevíravá a sklopná s nadsvětlíkem se zasklením izolačním trojsklem, vybavená celoobvodovým kováním. Vstupní dveře budou dřevěné v provedení EURO s nadsvětlíkem, prosklené izolačním trojsklem.

Interiérové dveře se uvažují dřevěné dýhované osazeny do dřevěných obložkových zárubní a dle účelu budou buď plné, nebo částečně prosklené neprůhledným, průsvitným, sklem. [1]

1.2.5 Komunikace

Předmětem je řešení parkovacího stání návštěv před objektem na stávajících zpevněných manipulačních plochách, přístupová komunikace na nové zpevněné plochy s parkováním pro školené pracovníky administrativní části včetně pochůzích chodníků. Prostorové poměry stávajících a nových manipulačních ploch umožňují až 35 parkovacích stání, z toho 2 pro vozidla osob se sníženou schopností pohybu či orientace.

Vozovka bude lemována na straně zeleně a chodníků betonovými obrubníky se základní výškou 100 mm. V místech bezbariérových úprav budou obrubníky zapouštěny na výšku 20 mm. Lemující prvky jsou navrženy v přírodním odstínu a jsou uloženy do betonového lože s betonovou boční opěrou. Vlastní plochy jsou navrženy ze zámkové dlažby tloušťky 80 mm.

Vlastní parkovací stání před objektem budou provedeny vodorovným značením (nátěrem), parkovací stání za objektem ve formě pruhů z odlišné barvy betonové zámkové dlažby. Na parkovací stání postižených osob bude vykreslen příslušný mezinárodní symbol.

Na veškeré trávníkové plochy bude po odstranění případných stavebních zbytků navezen zahradnický substrát v tloušťce cca 15 – 20 mm. Před navezením substrátu budou všechny plochy dorovnány ornicí a zeminou v tloušťce 0 – 200 mm. Takto upravené plochy budou osety parkovou travní směsí. [1]

1.3 Situace stavby a napojení na dopravní a technickou infrastrukturu

1.3.1 Situace stavby a napojení na dopravní infrastrukturu

Lokalita určená k výstavbě se nachází v průmyslové zóně obce Zašová. Tato obec leží ve Zlínském kraji a spadá pod okres Vsetín. Nachází se mezi městy Valašské Meziříčí a Rožnov pod Radhoštěm. Obec je přístupná ze silnice I. třídy I/35. Na tuto silnici navazuje místní komunikace, po které vede plánovaná cesta k lokalitě výstavby. Na staveništi bude rychlost omezena na 5 km/h.

1.3.2 Napojení na technickou infrastrukturu

V blízkém okolí stavby se nacházejí všechny inženýrské sítě. Přípojka elektřiny a plynu bude napojena ze stávající rozvodné, respektive plynoměrné skříně administrativní budovy Valašského zemědělského družstva, k níž bude nově budovaný objekt napojen. U telekomunikační přípojky bude provedena přeložka a provedeno nové napojení jak budovaného, tak stávajícího objektu. Vodovodní a kanalizační přípojky budou napojeny na stávající vodovodní, respektive kanalizační obecní řád.

1.3.3 Vliv stavby na životní prostředí

Charakter a účel objektu nepředstavuje žádné nebezpečí z hlediska ochrany životního prostředí. Lokalita výstavby je průmyslový areál obce, tudíž zvýšené množství prachu, či hluku vznikající během výstavby by nemělo převyšovat běžné provozní podmínky okolních areálů. Odpady vznikající při výstavbě budou tříděny, recyklovány a ekologicky likvidovány firmou s příslušným oprávněním.

1.3.4 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Staveniště bude v celém svém obvodu zabezpečeno proti vniknutí nepovolaných osob a to oplocením do výšky 1,8 m, v místech vjezdů opatřeno dvoukřídlou otevíravou, uzamykatelnou branou. Před vstupem na staveniště budou umístěny zakazující, varovné a informační cedule. Každý pracovník bude při vstupu na staveniště a před započetím prací seznámen s bezpečnostními riziky a náležitě proškolen. U prací vyžadující odbornou způsobilost, mohou tyto práce provádět jen pracovníci touto způsobilostí disponující. Pracovníci jsou povinni používat bezpečnostní a ochranné pomůcky spolu s vhodným pracovním oblekem a obuví.

1.4 Popis částí stavebně technologického projektu

1.4.1 Technická zpráva zařízení staveniště

V úvodu popisuje zařízení staveniště před zahájením prací a navrženou koncepci budoucího provozu. Dále popisuje budované inženýrské sítě včetně dočasných staveništních přípojek a způsob jejich vedení staveništěm k místům odběru příslušných médií. Popisuje řešení dopravy na staveništi a s ní související přijatá bezpečnostní opatření. Vymezuje jednotlivé funkční prostory staveniště, informuje o způsobu jejich využití během procesu výstavby a řeší otázku vnitrostaveništní horizontální i vertikální dopravy a skladování materiálu. V závěru se věnuje zázemí pracovníků a nakládání se vznikajícími odpady. V první příloze jsou obsaženy technické informace obytných, kancelářských a sanitárních buněk. Druhá příloha obsahuje výpočet potřeby vody a příkonu elektrické energie nutný pro provoz zařízení staveniště.
Výkresy zařízení staveniště jsou součástí příloh B1.

1.4.2 Návrh hlavních stavebních strojů

Obsahuje návrh hlavních stavebních strojů, pomocí nichž by mohla být provedena výstavba objektu. U každého stroje je slovně popsáno jeho využití při výstavbě včetně časového nasazení, výčet technických parametrů, případně rozměrů doplněných obrázkem. Jsou zde

stroje zajišťující rychlé a efektivní provedení zemních prací, nákladní automobily splňující požadavky na dopravu stavebního materiálu včetně tahače s různými typy návěsů, jejichž použití se odvíjí od přepravovaného materiálu. Jsou zde podrobně popsány i dvě varianty použití zvedacího mechanismu, kdy obě umožňují provedení železobetonového montovaného skeletu i osazení dřevěných střešních vazníků. Následují stroje používané při výstavbě od vysokozdvižného vozíku, přes míchačky, čerpadla a další větší i menší ruční stroje až po autodomíchávač s autočerpadlem.

1.4.3 Technická zpráva dopravních vztahů

Tato část se věnuje třem hlavním logistickým problémům dopravy materiálu, respektive věžového jeřábu na stavbu. Jedná se o dopravu železobetonových prefabrikovaných dílců z místa výrobny v Olomouci do místa stavby v Zašové, kdy touto přepravou nevznikají požadavky na zvláštní užívání komunikací. Následuje řešení dopravy dřevěných střešních vazníků z Velkého Újezdu do Zašové. Kdy některé vazníky, případně jejich části představují svou délkou i výškou problém z hlediska běžné dopravy a pro jejich přepravu je tedy nutné zvláštní užívání komunikací. Rovněž při přepravě věžového jeřábu z Otrokovic do Zašové dojde z důvodů délky soupravy přesahující hodnotu 20 m ke zvláštnímu užívání komunikací.
Všechny tři popisované trasy byly podrobně analyzovány s ohledem na specifika jednotlivých předmětů dopravy, vybrány kritická místa a provedeno jejich posouzení s parametry použité soupravy. Jednalo se o posuzování velikostí poloměrů směrových oblouků křižovatek a kruhových objezdů s poloměrem otáčení zvolené soupravy. Posuzování volných výšek u mostů, podjezdů, tunelů a elektrifikovaných železničních přejezdů s celkovou výškou soupravy naložené materiálem. A v poslední řadě také únosnosti všech mostních konstrukcí na zvolené trase, po nichž musely soupravy převážející železobetonové prefabrikáty a věžový jeřáb učinit přejezd. Únosnosti mostních konstrukcí byly konfrontovány s hmotností soupravy a stanoveny podmínky, za jakých je možné s danou soupravou vjet na mostní konstrukci.
V závěru jsou popsány specifika zvláštního užívání a podmínky nutné ke splnění pro získání povolení přejezdu soupravy s nadrozměrným nákladem dle platné legislativy. Žádost o povolení je také součástí příloh. V dalších přílohách jsou uvedeny zjišťované údaje ke konkrétním mostům, tunelům, podjezdům a železničním přejezdům.

1.4.4 Smlouva o dílo

Jedná se o návrh smlouvy o dílo na realizaci stavby „Školícího střediska v Zašové“ uzavřenou mezi objednatelem a zhotovitelem dle obchodního zákoníku. Tato smlouva není nikterak

rozsáhlá a obsahuje pouze základní ujednání, která by měla být mezi smluvními stranami smluvně ošetřena. Mezi ně patří cena díla, platební a fakturační podmínky, provádění díla, přejímání díla, záruční doba, autorská práva, pojištění, ustanovení společná a závěrečná.

1.4.5 Návrh stroje pro vertikální dopravu z hlediska ekonomického

V této části práce je provedena celková analýza všech nákladů vznikajících při použití varianty autojeřábu a varianty věžového jeřábu na montáž železobetonového skeletu a dřevěných střešních vazníků. Oba stroje jsou navrženy v provedení s nejnižší možnou únosností, která ale splňuje požadavky na bezpečnou montáž všech prvků skeletu s ohledem na prostorovou koncepci staveniště a hmotnosti montovaných prvků.

Jednotlivé náklady spojené s dopravou, montáží, demontáží, provozem a údržbou jsou pro obě varianty rozepsány, sečteny a výsledné cifry jsou vzájemně porovnány.

1.4.6 Technologický předpis montáže železobetonového skeletu

Vypracovaný technologický předpis obsahuje části:

1) Obecné informace
2) Materiály, doprava, skladování
3) Převzetí pracoviště
4) Obecné pracovní podmínky
5) Personální obsazení
6) Stroje, přístroje, pomůcky
7) Pracovní postupy
8) Jakost, kontrola a zkoušení
9) Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
10) Vliv na životní prostředí, nakládání s odpady

1.4.7 Technologický předpis montáže střešních vazníků

Vypracovaný technologický předpis obsahuje části:

1) Obecné informace
2) Materiály, doprava, skladování
3) Převzetí pracoviště
4) Obecné pracovní podmínky
5) Personální obsazení
6) Stroje, přístroje, pomůcky

7) Pracovní postupy
8) Jakost, kontrola a zkoušení
9) Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
10) Vliv na životní prostředí, nakládání s odpady

1.4.8 Kontrolní a zkušební plány

Pro činnosti u nichž byly vypracovány technologické předpisy, jsou také zpracovány kontrolní a zkušební plány. Jedná se tedy o montáž železobetonového skeletu a montáž dřevěných střešních vazníků. Pro každý kontrolní plán je zpracována tabulka s výčtem kontrolních činností, stručným popisem kontroly, souvisejících dokumentů, zodpovědných osob, četností a způsobu kontrol, výsledky kontrol a jména zúčastněných osob s podpisem uvedeným k datu výkonu jejich činnosti.
Za tabulkou následuje podrobný popis a způsob kontroly odkazující na jednotlivé body v tabulce.

1.4.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Při zpracování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci bylo vycházeno zejména z nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a 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. Text je rozdělen dle technologických etap včetně staveniště a popisuje hlavní rizika vznikající při výkonu prací na dané technologické etapě s návrhem bezpečnostních opatření minimalizujících vznik nebo dopad rizik.

1.4.10 Ekologie a životní prostředí

V úvodu jsou obsaženy informace o obecném vlivu procesu výstavby na životní prostředí, vysvětlení pojmů a vybraná související legislativa. V další části jsou všechny druhy odpadů vznikající během výstavby zatříděny dle Katalogu odpadů. V poslední části je popsána ochrana životního prostředí na staveništi a v jeho okolí. Jsou zde popsáni nejvýznamnější činitelé znečištění na staveništi a v jeho okolí a způsob jakým jim lze předcházet nebo eliminovat jejich negativní účinky na životní prostředí.

1.4.11 Rozpočet

Byl proveden položkový rozpočet stavební části pro hlavní objekt SO 01 Budova školícího střediska včetně výpočtu výkazu výměr. Rozpočet neobsahuje položky řemesel, které by se ocenily samostatně poptávkou subdodavatelů. K tomuto rozpočtu jsou vytvořeny limitky materiálů, profesí a strojů.

Dále byl proveden propočet dle THU (technicko-hospodářských ukazatelů) na celou stavbu.

Všechny části byly zpracovány v programu BUILD power. Rozpočet a limitky zdrojů jsou součástí přílohy B2.

1.4.12 Časový plán stavby

Obsahuje podrobný harmonogram zpracovaný na stavební část hlavního objektu SO 01 Budova školícího střediska v programu MS Project. Délky trvání vychází z normohodin obsažených v položkách rozpočtu. Z důvodů přehlednosti harmonogramu byly jednotlivé položky vytvářeny sloučením většího množství položek obdobného typu z položkového rozpočtu. Vzniklé položky prací byly členěny dle podlaží budovy. Při slučování položek bylo nutné vytvořit normohodinu, jejíž hodnota musela odpovídat normohodinám sloučených položek v poměru s jejich množstvím. Toho bylo docíleno pomocí váženého průměru, kdy každá slučovaná normohodina byla vynásobena počtem měrných jednotek. Po provedení součinu všech normohodin s odpovídajícím množstvím měrných jednotek, bylo provedeno jejich sečtení a výsledná suma součinů byla podělena celkovým součtem měrných jednotek slučovaných položek.

Pro objekt SO 01 byla rovněž graficky zpracováno nasazení pracovníků a hlavních strojů v čase.

Na celou stavbu byl proveden propočtový harmonogram vytvořený v programu BUILD power a s ním související finanční harmonogram.

Časový plán stavby je součástí přílohy B3.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

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

2 TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. JAKUB JANÍČEK
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BORIS BIELY
SUPERVISOR

BRNO 2014

Obsah

2.1 Obecné informace 26

2.2 Budovaná technická infrastruktura 26

2.3 Rozvody inženýrských síti po staveništi 27

2.4 Umístění dopravních značení a zajištění bezpečné dopravy 27

2.5 Prostorová koncepce staveniště 28

2.5.1 Skladování prefabrikovaných dílců 29

2.5.2 Skladování keramických tvárnic a překladů 29

2.5.3 Míchací centrum 29

2.5.4 Skladové kontejnery 30

2.5.5 Kontejner pro odvoz odpadů 30

2.6 Staveništní doprava 30

2.6.1 Horizontální doprava 30

2.6.2 Vertikální doprava 31

2.7 Zázemí pracovníků 31

2.8 Nakládání s odpady a ochrana životního prostředí 31

2.9 Příloha č. 2.1 33

2.9.1 Technické informace buněk obytných, kancelářských a sanitárních 33

2.9.2 Obytný kontejner OK02B-kancelář stavbyvedoucího 34

2.9.3 Obytný kontejner OK03-šatny pracovníků 35

2.9.4 Sanitární buňka SAN20-01 36

2.10 Příloha č. 2.2 38

2.10.1 Výpočet max. příkonu elektrické energie pro staveništní provoz 38

2.10.2 Výpočet maximální potřeby vody pro zařízení staveniště 39

2.1 Obecné informace

Zařízení staveniště se nachází na několika parcelách, jejichž vlastníkem je investor stavby. Plochy těchto parcel jsou pro účely zbudování nového objektu a s tím souvisejícího zařízení staveniště plně dostačující. Jedná se o stávající zpevněné plochy doposud sloužící jako parkoviště zaměstnanců firmy investora a dále nezpevněné zatravněné plochy bez dalšího využití. U zatravněných ploch bude obdobně jako v místě budovaného objektu provedeno sejmutí ornice. Následně bude mimo ploch určených k výstavbě objektu provedeno jejich srovnání, zhutnění a zpevnění pomocí stavebního recyklátu ze směsi betonu a cihel frakce 8-32 mm. Rovněž budou provedeny drenáže a vyspádování směrem od stavby tak, aby i v případě deštivého počasí byl umožněn pohyb osob, strojů a zařízení bez větších omezení.

Na staveništi bude nutné vytvořit dočasné zázemí pro pracovníky pomocí buněk zahrnující šatny, hygienické zařízení a kancelář stavbyvedoucího.

Z hlediska dopravní infrastruktury je staveniště napojeno na místní komunikaci. Důležitý je ovšem fakt, že tato komunikace se nachází v průmyslové zóně a umožňuje tedy příjezd i případné otáčení nákladních vozidel na přilehlých parkovištích, či odstavných plochách nacházejících se v blízkosti areálu.

2.2 Budovaná technická infrastruktura

Objekt ke svému napojení na dostupná média z části využije již zbudované přípojky, díky čemuž se nebude nutné napojovat na hlavní řad a z části budou zřízeny přípojky včetně napojení k hlavnímu řadu.

Z hlavního řadu budou napojeny přípojky vodovodu, jednotné kanalizace a telekomunikační přípojka. Přípojky elektřiny a plynu budou napojeny z již stávajícího rozvaděče, respektive plynoměrné skříně. V případě stávajícího elektrického rozvaděče dojde k jeho přeložení do nového rozvaděče prostřednictvím naspojkování a převedení stávajících přívodních kabelů.

Pro účely stavby budou zbudovány dočasné staveništní přípojky vody, elektřiny a kanalizace. Staveništní přípojka vodovodu bude vedena k míchacímu centru a zároveň jí bude napojena sanitární buňka obsahující hygienické zařízení sloužící pracovníkům po dobu výstavby. Tato buňka bude rovněž napojena na kanalizaci. Pro napojení dočasného zázemí pracovníků elektrickým proudem bude nutné vést skrz základy chráničku z PVC, v níž bude veden kabel.

2.3 Rozvody inženýrských síti po staveništi

Veškeré kabelové rozvody elektřiny po staveništi budou vedeny ze staveništního rozvaděče v chráničce, která musí být nepoškozená a splňovat požadavky na bezpečné krytí před vniknutím vody a cizích těles. Staveništní rozvaděč bude umístěn v těsné blízkosti věžového jeřábu a bude rovněž obsahovat pojistkovou skříň a hlavní vypínač.

Mimo úseku vedeného skrz základy budovaného objektu bude chránička s kabelem volně vyvěšená do výšky 3 m pomocí dřevěných kůlů a prken zakotvených do zeminy nebo v místech, kde je možné zavěsit kabel na oplocení, lze toho plně využít. Elektřinou je nutné napojit věžový jeřáb, kancelář stavbyvedoucího, dočasné zázemí pracovníků a míchací centrum.

Splaškovou kanalizaci vedenou z hygienického zázemí do revizní šachty je nutné vést v nezámrzné hloubce v zemi.

Rovněž staveništní rozvody vody je nutné vést v zemi v nezámrzné hloubce a to jak k míchacímu centru, tak k hygienickému zázemí pracovníků.

2.4 Umístění dopravních značení a zajištění bezpečné dopravy

Staveniště je přístupné branou orientovanou k místní komunikaci. Před touto branou bude umístěno značení zakazující zastavení vozidel spolu s doplňkovou značkou informující o délce úseku, na něž se toto omezení vztahuje. U vjezdu na staveniště budou umístěny dopravní značky zakazující vstup nepovolaným osobám a zákaz vjezdu mimo dopravní obsluhu. V samotném areálu staveniště je dopravní značkou stanovena maximální rychlost na 5 km/h. Vjezd na staveniště je navržen tak, aby umožňoval poloměr zatáčení až 19 m v případě příjezdu automobilu z jihozápadní strany. Tento poloměr zatáčení bude využíván v případě příjezdu tahače s návěsem. Pokud by tahač s návěsem přijel ke staveništi ze severovýchodního směru, kde brána umožňuje poloměr zatáčení pouze 9 m, je výhodné vjet do staveniště couváním. Vzhledem k absenci dalšího výjezdu ze staveniště, bude nutné, aby tahač s návěsem vždy jednu cestu couval. Posouzení, zda je výhodnější použití couvání při vjezdu nebo výjezdu ze staveniště je nutné provádět individuálně dle charakteru převáženého materiálu z hlediska možností vyskladnění věžovým jeřábem. Tahač s návěsem má možnost se před vjezdem na staveniště dle potřeb otáčet a měnit tak svou orientaci na odstavných parkovištích přiléhajících k místní komunikaci nacházející se v blízkosti stavby. Při couvání je vždy nutné zajistit prostřednictvím oprávněných osob bezpečnost jak osob pohybujících se v prostorách staveniště, tak bezpečnost provozu na místní komunikaci. Bude-

li to z hlediska zajištění bezpečnosti provozu nutné, lze prostřednictvím oprávněných osob dočasně zastavit dopravu v jednom, či obou směrech. Oprávněné osoby musí být opatřeny reflexním oděvem, případně světelným signalizačním zařízením, aby byly pro ostatní účastníky silničního provozu jasně viditelní.

2.5 Prostorová koncepce staveniště

Obvod staveniště je vymezen stávajícím oplocením ze severní strany, na které bude plynule navazovat dočasné staveništní oplocení výšky 1,8 m lemující zbytek staveništních prostor. V místě vjezdu bude uzamykatelná brána rovněž výšky 1,8 m. Staveniště nebude trvale hlídané, ale přes noc bude dozorováno obsluhou vrátnice Valašského zemědělského obchodního družstva, která se nachází v těsné blízkosti stavby. Jako preventivní opatření budou instalovány 3 halogenové reflektory o výkonu 1 kW, které budou umístěny na věži jeřábu a budou využívány od setmění do svítání.

Celková koncepce staveniště byla přizpůsobena provozu věžového jeřábu. Ten je umístěn při pohledu od vjezdu na staveniště za budovaným objektem, kde nebude nikterak překážet zásobování stavby materiálem.

Zázemí pracovníků je orientováno v jihozápadní části. Využití této lokace se jeví jako výhodné z důvodů snadného napojení na média, kdy odpadá nutnost budování dlouhých staveništních přípojek. Naopak kancelář stavbyvedoucího je umístěna v blízkosti vjezdu na staveniště tak, aby měl stavbyvedoucí přehled o pohybu pracovníků a dopravě materiálu na stavbu.

Veškeré dočasné skládky jsou uvažovány v místě budovaného objektu. Dojde tím k úspoře času z hlediska mechanizace, kdy příchozí materiál bude z návěsu nákladního automobilu vyskladňován rovnou pomocí věžového jeřábu v případě prefabrikovaných prvků. V případě materiálu uloženého na paletách může být pro urychlení odbavení nákladního automobilu využito vysokozdvižného vozíku, ale následně budou palety opět pomocí věžového jeřábu umísťovány do prostor budovaného objektu.

Z hlediska komunikačních prostor je průjezd zařízením staveniště omezen šířkou komunikace v severovýchodní straně. Šířka komunikace 4 m v délce přesahující 16 m spolu se zakřivením v místě vjezdu umožňuje průjezd pouze nákladnímu automobilu bez návěsu (např. Avia, Tatra T158).

Volný prostor za věžovým jeřábem bude využit pouze k umístění skladových kontejnerů pro uskladnění nářadí, případně drobného materiálu.

2.5.1 Skladování prefabrikovaných dílců

Jak železobetonové prefabrikované prvky, tak dřevěné vazníky budou dopravovány tahačem s návěsem s nastavitelnou délkou (bližší specifikace jsou uvedeny v části 3 NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ). Zejména u železobetonových prvků je důležité jejich rozmístění na ploše návěsu. Z důvodů snižující se únosnosti po délce výložníku jeřábu je nutné umisťovat těžké prvky na konec návěsu (couváním se lze přiblížit k jeřábu více).

Dočasná skládka prefabrikátů je navržena v místě budovaného objektu. Její umístění je zakresleno ve výkrese zařízení staveniště a je navrženo přibližně ve středu stavby v místech, kde nejsou navrženy sloupy.

2.5.2 Skladování keramických tvárnic a překladů

K dopravě bude opět využíván tahač s krytým návěsem, jenž umožňuje při standardním naskladňování přepravu 22 palet o rozměrech 1,18 m x 1,0 m s výškou 1,5 m s maximální hmotností 1,315 t.

Palety z návěsu budou vyskladňovány přímo prostřednictvím věžového jeřábu za pomocí závěsných paletových vidlí, případně vysokozdvižným vozíkem. Vyskladněné palety budou umisťovány přímo do prostor budovaného objektu mimo nosné železobetonové sloupy. Rozmístění palet na půdorysu objektu je patrné na výkresu zařízení staveniště. Zbudování prvního podlaží bude vyžadovat až 54 ks palet s keramickými tvárnicemi. Každé další podlaží bude vyžadovat naskladnění přibližně 42 ks palet. Palety budou naskladňovány věžovým jeřábem před zastropením daného podlaží, ale i po zastropení bude zásobování paletami pomocí věžového jeřábu možné s využitím uložení na balkón a následnou manipulací pomocí paletového vozíku.

Pro keramické překlady je ve výkresu zařízení staveniště rovněž vymezen prostor, kde budou tyto překlady skladovány nad sebou, ve čtyřech vrstvách vzájemně oddělených prokladky ve svislici nad sebou, zajišťující vznik mezery velikosti 100 mm.

2.5.3 Míchací centrum

Míchací centrum představuje zásobníkové silo obsahující zdící maltu, kompresor, kontinuální míchačku a dopravní čerpadlo. Je nutné zajistit napojení na elektřinu a trvalý přívod vody. Pomocí kompresoru bude v silu vytvořen přetlak, aby se suchá maltová směs dostala do kontinuální míchačky, kde po smísení s vodou vytvoří čerstvou maltovou směs, která bude následně čerpána hadicemi do podlaží, v němž budou prováděny zdící práce.

Jako samostatná jednotka zde bude umístěna stavební míchačka pro míchání zálivkové malty doplněna ručním míchadlem používaným při míchání pytlovaných, případně pastózních stavebních směsí (lepící a stěrkový tmel, strukturní probarvená omítková směs a jiné materiály vyžadující před použitím smíchání s vodou, či pouhé promísení).

2.5.4 Skladové kontejnery

Skladové kontejnery umístěné v prostoru za věžovým jeřábem v severozápadní části staveniště jsou navrženy jako uzamykatelné pro uskladnění ručních strojů, zařízení a drobného stavebního materiálu. Kontejnery svou konstrukcí umožňují bezpečné skladování z hlediska možnosti odcizení a rovněž uskladněné prvky chrání před působením povětrnostních vlivů, zejména srážek. Pokud nebudou ke skladování materiálu používány prostory budovaného objektu, představují skladové kontejnery jedinou možnost bezpečného uložení snadno zcizitelného materiálu a strojních zařízení.

2.5.5 Kontejner pro odvoz odpadů

Tento kontejner bude sloužit pro odvoz tříděného odpadu v plastových igelitových pytlích, stavební suti případně volně loženého roztříděného stavebního odpadu. Jeho dovoz a odvoz ze staveniště bude probíhat pomocí nákladního automobilu Avia s kontejnerovou nástavbou.

2.6 Staveništní doprava

2.6.1 Horizontální doprava

Mimostaveništní dopravu zajistí tři nákladní automobily, z toho jeden prostřednictvím použití návěsu. Tahač s návěsem bude používán pro dopravu prefabrikovaných železobetonových prvků, dřevěných vazníků, věžového jeřábu a také palet s keramickými tvárnicemi spolu s překlady. Třístranný sklápěč po dobu zemních prací a pro dopravu závaží věžového jeřábu. Nákladní automobil s kontejnerovou nástavbou pro dopravu skladových kontejnerů, kontejneru pro odvoz staveništního odpadu a dopravu menšího množství materiálu.

Doprava vnitrostaveništní bude zajištěna vysokozdvižným vozíkem, smykem řízeným nakladačem, věžovým jeřábem a případně nákladními automobily.

Příjezd i odjezd ze staveniště je umožněn pouze v jednom místě. Rovněž komunikační prostory uvnitř staveniště jsou pro nákladní automobily značně omezující zejména podél severovýchodní strany objektu je zúžení komunikace na šířku 4 m. To standardně umožňuje průjezd do prostoru k věžovému jeřábu pouze nákladním automobilům bez návěsu. Z tohoto důvodu bude nutné pro okamžik příjezdu a odjezdu nákladního automobilu s věžovým

jeřábem dočasně demontovat staveništní oplocení. Jedná se o šíři jednoho pole umístěného v severovýchodní části staveniště, kdy po jeho demontáži bude možné přímé najetí na komunikaci podél již zmíněné severovýchodní straně objektu.

2.6.2 Vertikální doprava

Vertikální doprava je zajištěna stacionárním věžovým jeřábem s efektivně využitým akčním rádiusem pokrývajícím téměř celou plochu staveniště. Mimo plochy staveniště je zakázána jakákoliv manipulace s břemeny prostřednictvím jeřábu. Rovněž nad stávajícím objektem nebude jeřáb přemisťovat zavěšená břemena.

Jako zařízení pro vertikální dopravu v případě nízkých výšek lze považovat i vysokozdvižný vozík.

2.7 Zázemí pracovníků

Zázemí pracovníků vytváří sestava nezávisle umístěných UNIMO buněk. Jejich podrobná specifikace je obsahem přílohy č. 2.1 této technické zprávy. Všechny buňky jsou napojeny na elektrickou energii, jejímž prostřednictvím je zajištěno osvětlení a vytápění. Sanitární buňka je navíc napojena no vodovod a kanalizaci.

Kancelář pro stavbyvedoucího je umístěna v blízkosti vjezdu do areálu staveniště se vstupem orientovaným do vnitřních prostor staveniště. Šatny a sanitární buňka jsou umístěny mimo hlavní mechanizační prostory staveniště, ale v těsné blízkosti budovaného objektu.

2.8 Nakládání s odpady a ochrana životního prostředí

V průběhu stavebního procesu budou vznikat jak odpady ze stavební výroby, tak běžné komunální odpady vytvářené pracovníky na staveništi. Dále mohou vznikat nebezpečné odpady spojené s únikem provozních kapalin strojů a zařízení.

Všechny tyto odpady musí být průběžně odstraňovány a ekologicky likvidovány na místech k tomu určených. Odpady ze stavební výroby budou nakládány na přistavený kontejner a poté ze staveniště odvezeny na příslušnou nejbližší skládku. Je nutné dodržovat třídění odpadů dle Katalogu odpadů. Odpady vznikající při výstavbě jsou popsány v části 11.4 Odpady vznikající při výstavbě. *Pro sběr a odvoz komunálního odpadu budou sloužit na staveništi rozmístěné popelnice s igelitovými pytli. Tyto pytle budou při naplnění svázány, vyměněny za prázdné a vyváženy na skládku dle potřeb.*

Pro případ úniku provozních kapalin bude na staveništi k dispozici absorbent VAPEX. Tento hydrofobizovaný perlit má vysokou schopnost absorbovat ropné látky a je zdraví neškodný. Aplikuje se na místo úniku kapalin posypem a nechá se působit. Po krátké chvíli ztmavne a můžeme je z místa odstranit.

Při realizaci etapy hrubé vrchní stavby bude životní prostředí zatěžováno z hlediska hluku a možnosti vzniku prachu. Hluk vznikající při práci na staveništi musí být v souladu s nařízením vlády č. 272/2011 Sb. a nesmí překračovat hranice v tomto nařízení stanovené. Vzhledem k vybudování zhutněných komunikací na staveništi by nemělo docházet ke znečišťování pozemních komunikací koly automobilů ze staveniště vyjíždějících. [2]

2.9 Příloha č. 2.1

2.9.1 Technické informace buněk obytných, kancelářských a sanitárních

Rozměry

Délka:	*6 055 mm venkovní*	*5 855 mm vnitřní*
Šířka:	*2 435 mm venkovní*	*2 235 mm vnitřní*
Výška:	*2 600 mm venkovní*	*2 300 mm vnitřní*

Nosná konstrukce

Ocelový rám, svařený z profilů tloušťky 3 a 4 mm s 8 svařovanými rohovými prvky s otvory podle ISO – normy.

Skladba podlahy

- *pozinkovaný plech 0,55 mm vsazený do ocelového rámu*
- *minerální vlna, tloušťka 100 mm, uložená mezi příčnými ocelovými výztuhami*
- *PE – fólie (parotěsná zábrana)*
- *voděodolná dřevotřísková deska V 100, tloušťky 19 mm*
- *PVC podlahová krytina, tloušťka 1,5 mm*
- *Nosnost (zatížení): 2,5 kN/m2*

Stěny

- *lakovaný trapézový pozinkovaný plech, tloušťka 0,55 mm*
- *minerální vlna, tloušťky 80 mm, uložená mezi příčnými ocelovými výztuhami*
- *laminovaná dřevotřísková deska tl. 10 mm, bílá, vsazená do plastových profilů*

Střecha

- *pozinkovaný trapézovaný plech tl. 0,8 mm*
- *minerální vlna, tl. 100 mm*
- *podhled laminovaná dřevotřísková deska tl. 10 mm, bílá, vsazená do plastových profilů, nosnost (zatížení): 1,5 kN/m2*

Topení

- *Zajistí závěsné stěnové konvektory o příkonu 2kW*

Vnější a vnitřní povrchová úprava

- *Standardní provedení jednobarevné*

Montáž

- *Kontejnery se pokládají na rovný betonový podklad*
- *Na manipulaci je potřebný jeřáb*
- *Vzájemné spojení (upevnění) zabezpečujeme spojovacím a těsnicím materiálem dodaným výrobcem těchto buněk*

2.9.2 Obytný kontejner OK02B-kancelář stavbyvedoucího

Dveře

- *Venkovní dveře: oboustranně lakované z pozinkovaného plechu, tepelně izolované 810 x 1970 mm, typ ZK-1*

Okna

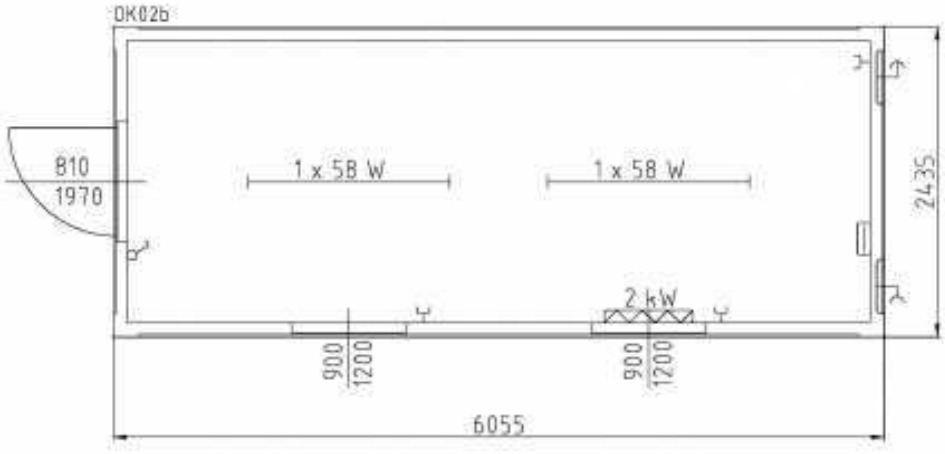
- *Plastová okna s izotermickým sklem 900 x 1200 mm (bílé), otvíravá sklopná.*
- *Okna budou vybavena plastovými roletami a ocelovými mřížemi.*

Elektroinstalace

- *Napětí: 3x400/240*
- *Frekvence: 50Hz*

Technické údaje

- *CEE venkovní přívodka nástěnná 5x32A 1 ks*
- *CEE venkovní zásuvka nástěnná 5x32A 1 ks*
- *plastový 8 modulový rozvaděč 1 ks*
- *proudový chránič 40/4/0,03A, dI = 30mA 1 ks*
- *jistič světelného okruhu 10A& 1 ks*
- *jistič zásuvkové okruhu a topení 16A 2 ks*
- *zásuvka 3 ks*
- *vypínač 1 ks*
- *osvětlovací těleso 1x58W 2 ks*



Obrázek 2.1 Půdorysné schéma OK02B

2.9.3 Obytný kontejner OK03-šatny pracovníků

Dveře

- *Venkovní dveře: oboustranně lakované z pozinkovaného plechu, tepelně izolované 810 x 1970 mm, typ ZK-1*
- *Vnitřní dveře: dřevotřískové plné, bílé – rozměry: 800 x 1970 mm*

Okna

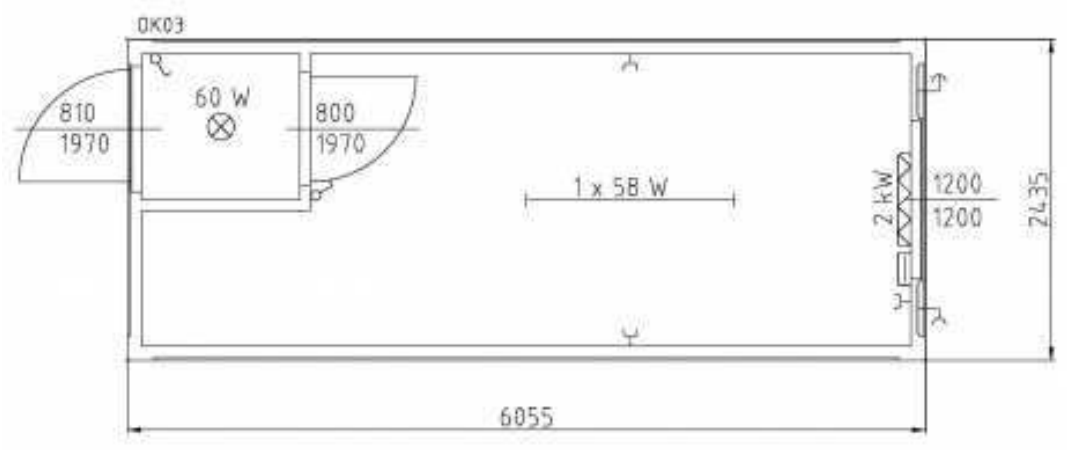
- *Plastová okna s izotermickým sklem 1200 x 1200 mm (bílé), otvíravá sklopná.*
- *Okna budou vybavena plastovými roletami a ocelovými mřížemi.*

Elektroinstalace

- *Napětí: 3x400/240*
- *Frekvence: 50Hz*

Technické údaje

- *CEE venkovní přívodka nástěnná 5x32A 1 ks*
- *CEE venkovní zásuvka nástěnná 5x32A 1 ks*
- *plastový 8 modulový rozvaděč 1 ks*
- *proudový chránič 40/4/0,03A, dI = 30mA 1 ks*
- *jistič světelného okruhu 10A& 1 ks*
- *jistič zásuvkové okruhu a topení 16A 2 ks*
- *zásuvka 3 ks*
- *vypínač 2 ks*
- *osvětlovací těleso 1x58W 1 ks*
- *osvětlovací těleso 1x60W 1 ks*



Obrázek 2.2 Půdorysné schéma OK03

2.9.4 Sanitární buňka SAN20-01

Dveře

- *Venkovní dveře: oboustranně lakované z pozinkovaného plechu, tepelně izolované 810 x 1970 mm, typ ZK-1*
- *Vnitřní dveře: dřevotřískové plné, bílé – rozměry: 800 x 1970 mm*

Okna

- *Plastová okna s izotermickým sklem 900 x 1200 mm a 900 x 1200 mm (bílé), otvíravá sklopná.*
- *Okna budou vybavena plastovými roletami a ocelovými mřížemi.*

Elektroinstalace

- *Napětí: 3x400/240*
- *Frekvence: 50Hz*

Technické údaje

- *CEE venkovní přívodka nástěnná 5x32A 1 ks*
- *CEE venkovní zásuvka nástěnná 5x32A 1 ks*
- *plastový 8 modulový rozvaděč 1 ks*
- *proudový chránič 40/4/0,03A, dI = 30mA 1 ks*
- *jistič světelného okruhu 10A& 1 ks*
- *jistič zásuvkové okruhu a topení 16A 2 ks*
- *zásuvka 5 ks*
- *vypínač 2 ks*
- *osvětlovací těleso 1x36 W 2 ks*

Topení a odvětrávání:

- *stěnový konvektor 2kW 1 ks a 1,5kW 1 ks, IP44, do vlhkého prostředí, se zabezpečením proti zámrazu*
- *odvětrávání stěnovým ventilátorem standardním, s doběhem*

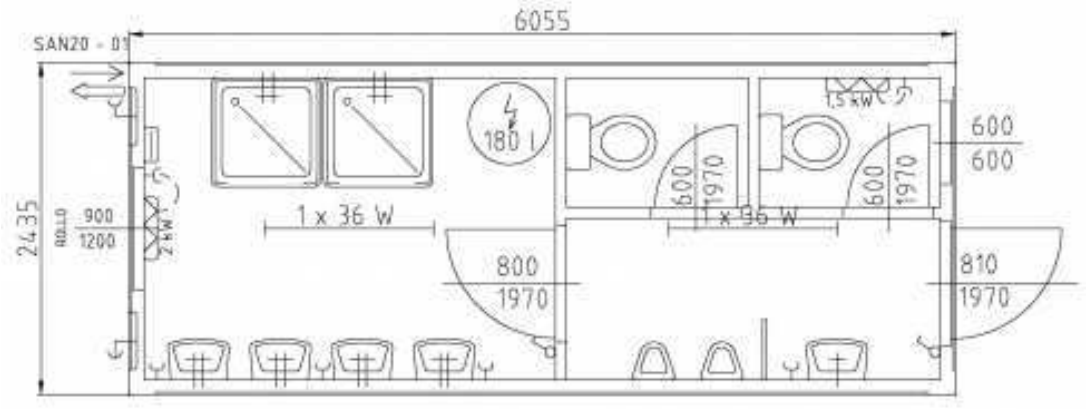
Vodoinstalace:

- *Přívody vody: 1/2“ nebo 3/4‘‘ plastová, nebo měděná trubka*
- *Odvod odpadní vody: trubka z PVC, o100 mm*
- *Ohřev vody: elektrické boilery značky Stiebel-Eltron 80l*

Sanitární výbava a doplňky:

- *závěsné klosety*
- *umyvadla s baterií na studenou a teplou vodou*
- *sprchovací boxy*

- *urinály (pisoáry)*
- *výlevka*
- *toaleta pro dospělé*
- *držák toaletního papíru*
- *zrcadla, věšáky, držáky ručníků* [2]



Obrázek 2.3 Půdorysné schéma sanitární buňky SAN20-01

[2]

2.10 Příloha č. 2.2

2.10.1 Výpočet max. příkonu elektrické energie pro staveništní provoz

stavební stroj	štítkový příkon [kW]	počet ks	celkem [kW]
věžový jeřáb Liebherr 81K	22,0	1	22,0
kontinuální míchačka PFT HM 5	5,5	1	5,5
dopravní čerpadlo PFT ZP3 XL FU	7,5	1	7,5
míchačka ATIKA Profi 145	0,7	1	0,7
kompresor silomat trans plus PFT	6,1	1	6,1
míchadlo Umacon UM1600	1,6	2	3,2
svářečka KITin 2040 MIG EURO	4,8	1	4,8
úhlová bruska Bosch GWS 24-230	2,4	2	4,8
ponorný vibrátor WACKER M1000	1,0	1	1,0
P_1 instalovaný příkon elektromotorů [kW]			55,6
vnitřní osvětlení osvětlené prostory	příkon instalovaného osvětlení [kW]	počet ks	celkem [kW]
vnitřní osvětlení investičního objektu	0,1	9	0,9
kancelář stavbyvedoucího	0,058	1	0,058
šatny	0,118	3	0,354
umývárna s WC (včetně ohřívače vody)	6,072	1	6,072
P_2 instalovaný příkon vnitřního osvětlení [kW]			7,384
venkovní osvětlení druh prací	příkon instalovaného osvětlení [kW]	počet ks	celkem [kW]
pouze z bezpečnostních důvodů přes noc	1	3	3
P_3 instalovaný příkon vnějšího osvětlení [kW]			3

Nutný příkon elektrické energie

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

S= **38,7** kVA

1,1 - koeficient ztráty ve vedení
0,5 - koeficient současnosti el. motorů
0,8 - koef. současnosti vnitř. osvětlení
0,5 - koef. současnosti vněj. osvětlení

Příkon elektrické energie pro staveništní provoz při realizaci stavby je 38,7 kVA.

2.10.2 Výpočet maximální potřeby vody pro zařízení staveniště

A - voda pro provozní účely				
potřeba vody pro	měrná jednotka	množství MJ	střední norma	potřebné množství vody [l]
ošetřování betonu	m^3	63	100	6300
výroba malty	m^3	0,94	250	235
mezisoučet A				6535
B - voda pro hygienické a sociální účely				
potřeba vody pro	měrná jednotka	množství MJ	střední norma	potřebné množství vody [l]
hygienické účely	1 zaměstnanec	16	30	480
sprchování	1 zaměstnanec	16	45	720
mezisoučet B				1200
celkem				**7735**

Výpočet spotřeby vody

$Q_n=(\Sigma P_n * k_n)/(t * 3600)=(A*1,5 + B*2,7)/(t*3600)$ [l/s]

$Q_n=(6\ 535*1,5 + 1\ 200*2,7)/(8*3600)$ [l/s]

Q_n= **0,453** l/s

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 (8)

Dimenzování potrubí

Spotřeba vody Q v l/s	0,25	0,35	**0,65**	1,10	1,60	2,70	4,90	7,00	11,50	18,00
Jmenovitá světlost v "	1/2	3/4	**1**	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5
Jmenovitá světlost v mm	15	20	**25**	32	40	50	63	80	100	125

Pro vypočtený průtok 0,453 l/s je navrženo staveništní potrubí jmenovité světlosti 25 mm, respektive 1“.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

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

3 NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. JAKUB JANÍČEK
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BORIS BIELY
SUPERVISOR

BRNO 2014

Obsah

3.1 Pásový dozer Caterpillar D6K XL 43

3.2 Traktorbagr Volvo BL 71 43

3.3 Smykem řízený nakladač Caterpillar 216B3 45

3.4 Nákladní automobil TATRA T158 6x6 46

3.5 Nákladní automobil AVIA D120 47

3.5.1 Nosič kontejnerů 48

3.5.2 Valníkový kontejner 49

3.5.3 Skladový kontejner 50

3.6 Nákladní automobil SCANIA G380 LA 6x4 MSZ 50

3.7 Návěs Goldhofer STN-L 3-37/80 F1 51

3.8 Návěs Goldhofer SPZ-DL 3-25/100 A-L 52

3.9 Návěs SCHMITZ CARGOBULL S. CS 24/L – 13,62 M B VARIOS 53

3.10 Montážní kloubová plošina Haulotte Group HA 16 SPX 54

3.11 Věžový jeřáb Liebherr 81K 55

3.12 Autojeřáb Liebherr LTM 1050-3.1 57

3.13 Vysokozdvižný vozík Mast Explorer H15D 4WD 59

3.14 Zásobníkové silo 60

3.15 Horizontální kontinuální míchačka PFT HM 5 61

3.16 Dopravní čerpadlo PFT ZP3 XL FU 62

3.17 Stavební míchačka ATIKA Profi 145 63

3.18 Kalové čerpadlo Kipor KGP15HP 63

3.19 Míchadlo Umacon UM1600 64

3.20 Svářečka KITin 2040 MIG EURO 65

3.21 Paletový vozík NV 20 66

3.22 Úhlová bruska Bosch GWS 24-230 LVI Professional 66

3.23 Motorová řetězová pila Husqvarna 346XP 67

3.24 Vibrační pěch WACKER BS50-2 68
3.25 Ponorný vibrátor WACKER M1000, ohebná hřídel SM1-S, těleso vibrátoru H35S 69
3.26 Vibrační lišta WACKER NEUSON P35A, SBW 10F 70
3.27 Autodomíchávač Tatra 815-231 S25/340 s nástavbou STETTER BASIC LINE .. 70
3.28 Autočerpadlo SCHWING S 34 X na podvozku MAN TGS 26.320 71
3.29 Stacionární čerpadlo Putzmeister BSA 1003D 73
3.30 Akumulátorový sádrokartonářský šroubovák Bosch GSR 18 V-EC TE 74
3.31 Vrtací kladivo s SDS Bosch GBH 3-28 DRE 75

3.1 Pásový dozer Caterpillar D6K XL

Pomocí dozeru bude provedena skrývka ornice a ve spolupráci s traktorbagrem plošné odtěžení zeminy, kdy dozer může zeminu těžit ve stavební jámě pouze po vrstvách malých mocností a dle potřeby ji přesunovat případně rozrývat.



Obrázek 3.1 Pásový dozer Caterpillar D6K XL

Uvažovaná doba nasazení stroje: - od dubna - do dubna

Rozměry (mm)

1	rozchod pásů	1 770
2	šířka stroje	2 817
3	výška stroje	2 958
4	výška tažného závěsu	483
5	délka pásu ve styku s terénem	2 645
6	délka základního stroje	3 784

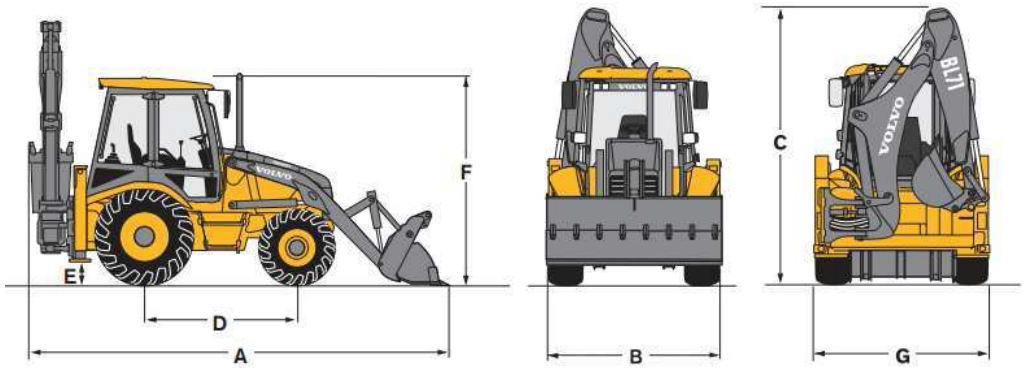
Technické parametry

Provozní hmotnost	12 886	kg
Objem radlice	2,7	m^3
Maximální hloubka vniknutí rozrývače do země	360	mm
Maximální výkon motoru	93	kW

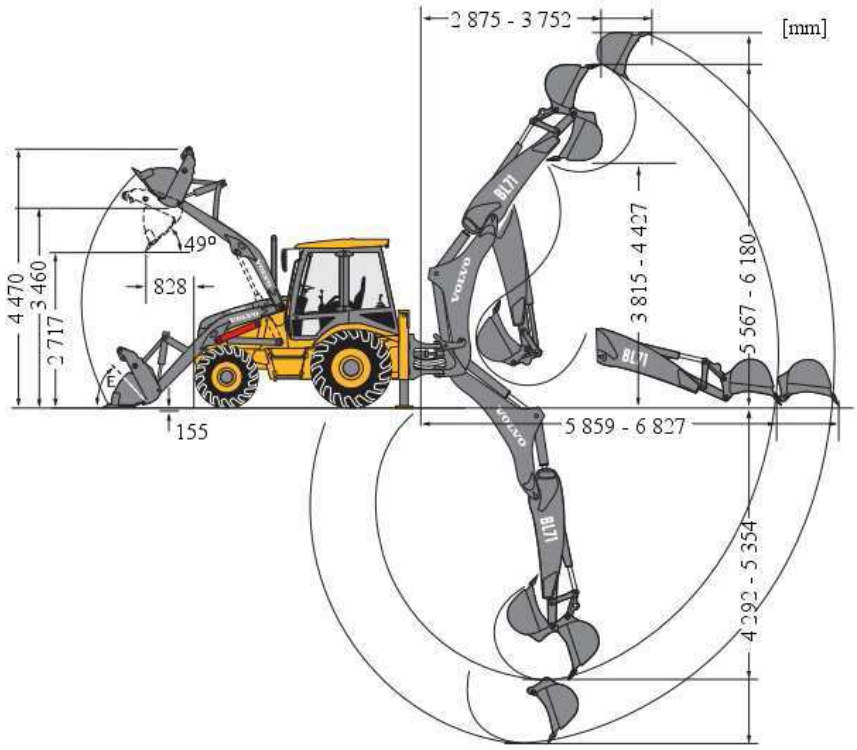
[3]

3.2 Traktorbagr Volvo BL 71

Traktorbagr bude primárně využíván pro hloubkové těžení zeminy a nakládku jak vlastní odtěžené zeminy, tak zeminy odtěžené prostřednictvím dozeru na korbu nákladního automobilu.



Obrázek 3.2 Traktorbagr Volvo BL 71



Obrázek 3.3 Délky pracovních záběrů traktorbagru v mm

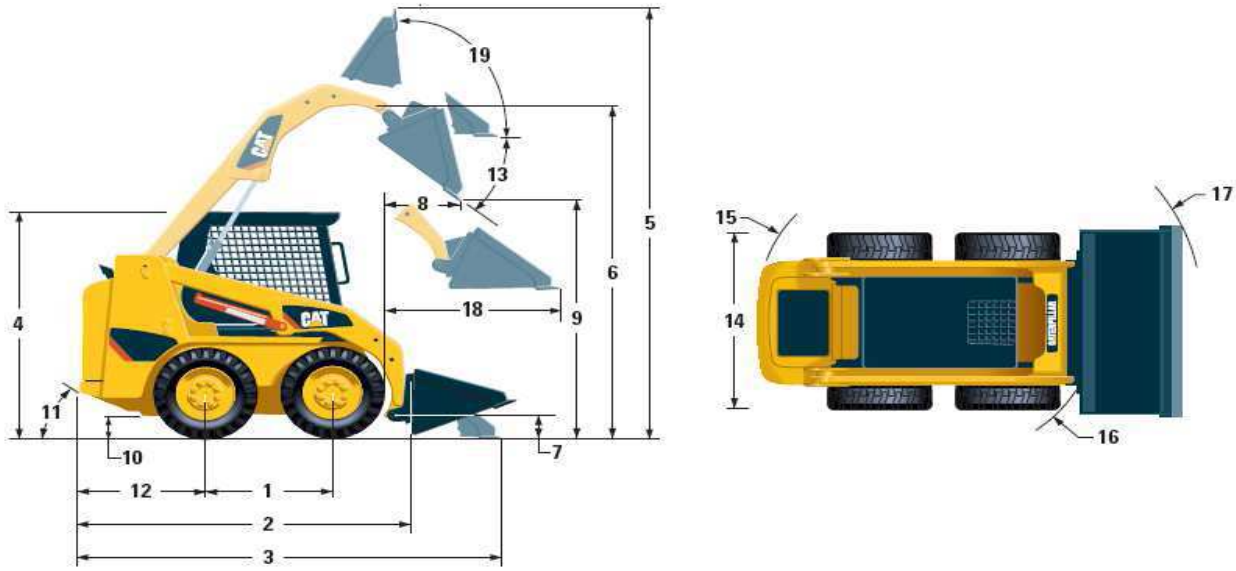
Uvažovaná doba nasazení stroje:		- od dubna	- do dubna
Rozměry (mm)			
A	celková délka stroje	5 812	
B	celková šířka stroje	2 477	
C	celková výška stroje	3 746	
D	rozvor	2 191	
E	výška stabilizačních patek	372	
F	výška stroje po kabinu	2 938	
G	stabilizovaná šířka stroje	2 300	

Technické parametry

Provozní hmotnost	7 984	kg
Objem přední lžíce	1,00	m^3
Objem zadní podkopové lžíce šíře 610 mm	0,19	m^3
Maximální výkon motoru	70	kW [4]

3.3 Smykem řízený nakladač Caterpillar 216B3

Smykem řízený nakladač bude využíván k nakládání již dříve vytěžené zeminy na korbu nákladního automobilu. Dále bude využíván pro svou dobrou manévrovatelnost a dostupnost při provádění obsypů již provedených základových konstrukcí.



Obrázek 3.4 Rozměrové parametry smykem řízeného nakladače

Vybrané rozměry (mm)

1	rozvor	986
2	délka po začátek lžíce	2 519
3	délka po konec lžíce	3 233
4	výška po střechu kabiny	1 950
5	maximální výška konce lžíce	3 709
6	maximální zdvih lžíce	2 854
14	šířka	1 525
16	poloměr otáčení bez lžíce	1 195
17	poloměr otáčení včetně lžíce	1 944

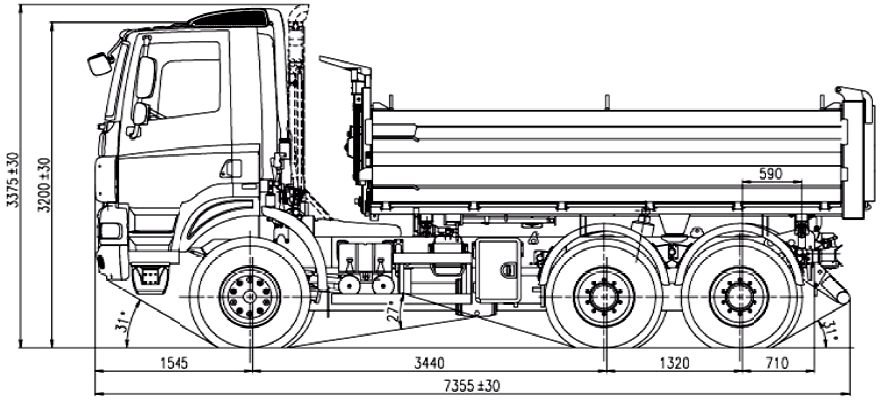
Technické parametry

Výkon motoru	35	kW
Maximální nosnost	635	kg
Statický klopný moment	1 270	kg
Objem lopaty	0,360	m3
Provozní hmotnost	2 581	kg

[5]

3.4 Nákladní automobil TATRA T158 6x6

U nákladního automobilu Tatra T158 bude využívána jeho poměrně velká třístranně sklopná korba pro převoz odtěžené zeminy. Jeho použití je výhodné i pro převoz dodatečného závaží pro věžový jeřáb.



Obrázek 3.5 Rozměrové parametry Tatry T158 6x6

Uvažovaná doba nasazení stroje: - od dubna - do května

Rozměry (mm)

Celková délka stroje	7 355
Celková šířka stroje	2 500
Celková výška stroje	3 375
Rozvor	3 440
Rozvor kol zadní nápravy	1 320

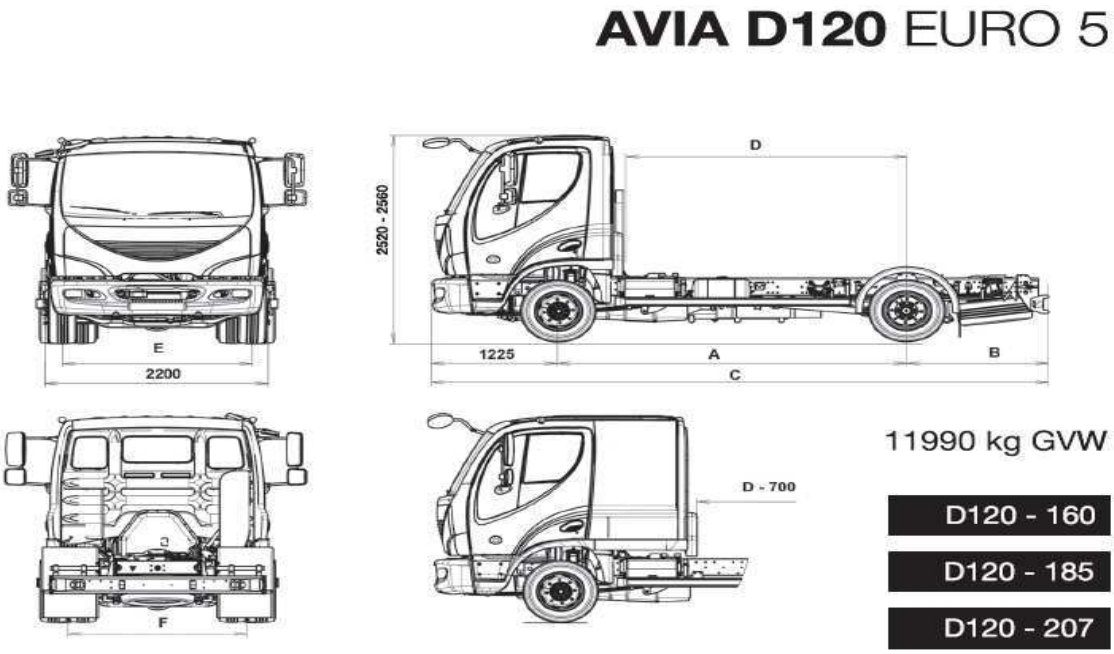
Technické parametry

Provozní hmotnost	10 250	kg
Užitné zatížení	19 750	kg
Objem třístranně sklopné korby	10	m^3
Maximální výkon motoru	300	kW

[6]

3.5 Nákladní automobil AVIA D120

V provedení s kontejnerovou nástavbou využívající teleskopický mechanizmus o zvedacím výkonu 9 t umožňuje natahovat kontejnery délek od 3,75 m až 5,65 m. Tento automobil bude spolu s kontejnery sloužit pro přepravování potřebných materiálů v průběhu výstavby. Svou nosností mírně přesahující 8 t a kompaktností je vhodný pro přepravu menšího množství materiálu, menších strojů a odpadů vznikajících při výstavbě. Výhody spjaté s kontejnerovou přepravou jsou především možnost zanechání materiálu spolu s kontejnerem na staveništi a snadná nakládka odpadového materiálu do přistaveného kontejneru. [2]



Obrázek 3.6 Délkové parametry vozidla AVIA D120

Uvažovaná doba nasazení stroje: - od dubna - do listopadu

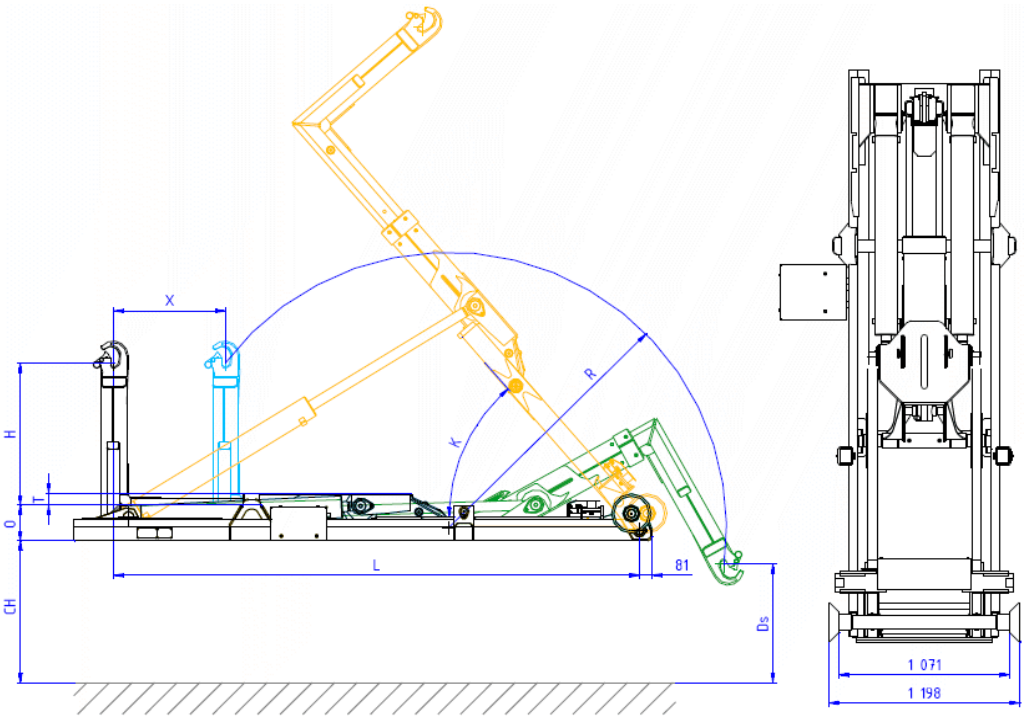
Rozměry (mm)

A	rozvor náprav	4 500
B	převis rámu od osy zadní nápravy	2 020
C	celková délka	7 745
D	vzdálenost osy zadní nápravy od kabiny	3 830
E	rozchod kol pření nápravy	1 845
F	rozchod kol zadní nápravy	1 740
Celková šířka		2 200

Technické parametry

Maximální nosnost	8 300	kg
Celková hmotnost vozidla	14 308	kg
Maximální zatížení přední nápravy	4 200	kg
Maximální zatížení zadní nápravy	8 200	kg
Maximální výkon motoru	117	kW
Maximální rychlost	120	km/h
Poloměr otáčení	8 500	mm [7]

3.5.1 Nosič kontejnerů



Obrázek 3.7 Délkové parametry nástavby nosiče kontejnerů

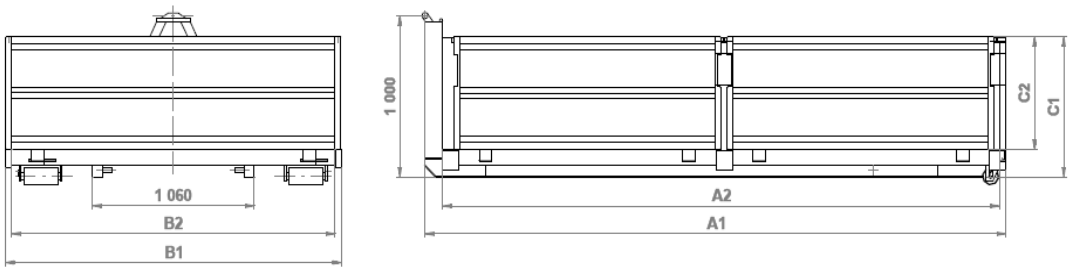
Rozměry (mm)

H	výška háku	1 570
CH	výška podvozku	1 050
K	maximální úhel sklonu při vyklápění	48°
L	celková délka rámu	4 800
O	výška rámu	225
X	maximální vodorovný posun háku	1 200

Technické parametry

Zvedací a sklápěcí výkon	9	t
Maximální tlak	35	Mpa
Hmotnost včetně náplní	1 332	kg
Maximální délka kontejneru	5 650	mm
Minimální délka kontejneru	3 750	mm
Objem hydraulické nádrže	50	l
Hydraulické nároky	35	MPa
Hydraulické nároky	64	l/min [8]

3.5.2 Valníkový kontejner



Obrázek 3.8 Délkové parametry valníkového kontejneru

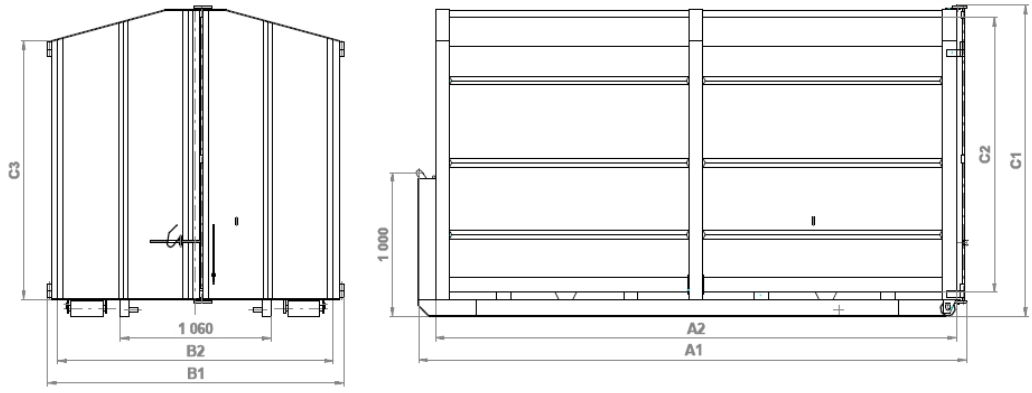
Rozměry (mm)

A1	celková délka kontejneru	5 215
A2	ložná délka kontejneru	4 750
B1	celková šířka	2 275
B2	ložná šířka	2 130
C1	celková výška bočnic	645
C2	ložná výška bočnic	400

Technické parametry

Objem kontejneru	4,77	m^3
Vlastní hmotnost	986	kg
Maximální nosnost	10 000	kg [9]

3.5.3 Skladový kontejner



Obrázek 3.9 Délkové parametry skladového kontejneru

Rozměry (mm)

A1	celková délka kontejneru	5 215
A2	ložná délka kontejneru	4 750
B1	celková šířka	2 275
B2	ložná šířka	2 130
C1	celková výška	2 300
C2	podchodná výška	2 000
C3	ložná výška	1 800

Technické parametry

Objem kontejneru	18,42	m^3
Vlastní hmotnost	2 900	kg
Maximální nosnost	8 000	kg [10]

3.6 Nákladní automobil SCANIA G380 LA 6x4 MSZ

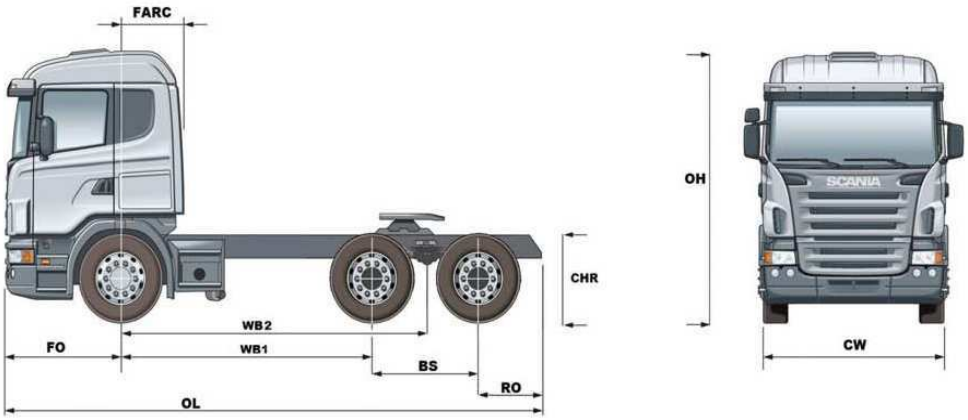
Nákladní automobil SCANIA G380 bude využíván ve spojení s vhodným návěsem pro přepravu prefabrikovaných železobetonových dílců, dřevěných střešních vazníků i keramických tvárnic, případně dalších materiálů z místa jejich výroby na staveniště.

Uvažovaná doba nasazení stroje: - od dubna - do května

Rozměry (mm)

OL	celková délka	6 705
CW	celková šířka	2 600
OH	celková výška	3 855

FO	převis kabiny od osy přední nápravy	1 455
RO	převis rámu od osy zadní nápravy	780
WB1	rozvor	3 100
BS	rozvor kol zadní nápravy	1 350
FARC	osa přední nápravy až konec kabiny	858



Obrázek 3.10 Délkové parametry automobilu SCANIA G380 LA 6x4 MSZ

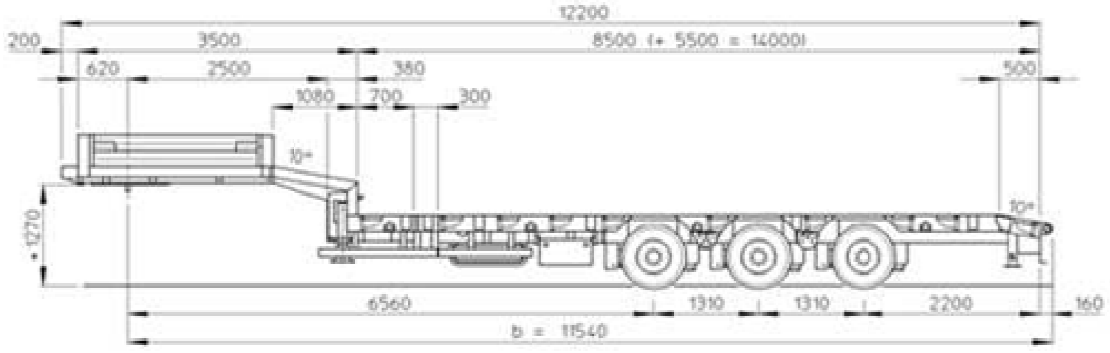
Technické parametry

Celková hmotnost vozidla	8 440	kg
Maximální přípustná hmotnost soupravy	78 000	kg
Maximální zatížení zadní nápravy	18 000	kg
Maximální zatížení přední nápravy	7 500	kg
Maximální výkon motoru	279	kW

[11]

3.7 Návěs Goldhofer STN-L 3-37/80 F1

Návěsového podvalníku Goldhofer STN-L bude využito ve spojení s nákladním automobilem SCANIA G380 k přepravě železobetonových prefabrikovaných prvků z místa výroby na staveniště. Celková délka soupravy činí 16,2 m.



Obrázek 3.11 Délkové parametry návěsu Goldhofer STN-L 3-37/80 F1

Rozměry (mm)

Celková délka	12 200
Šířka	2 550
Rozvor mezi nápravami	1 310
Rozvor mezi nápravou a uložením na tahač	6 560
Výška návěsu	1 025

Technické parametry

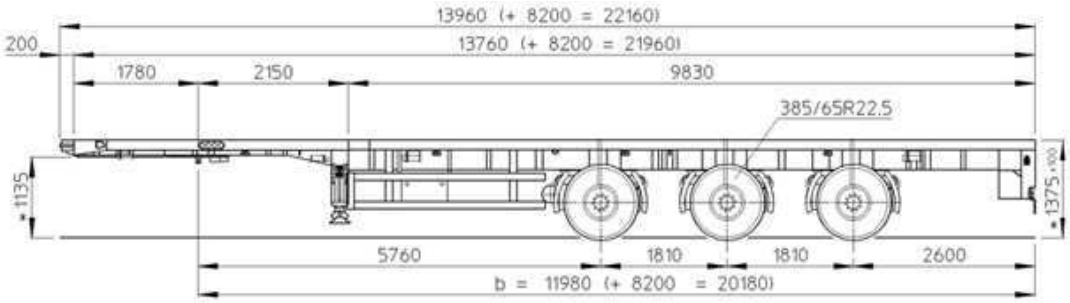
Celková hmotnost návěsu	48 000	kg
Užitné zatížení	36 500	kg
Vlastní hmotnost návěsu	11 500	kg
Maximální zatížení 4. nápravy	18 000	kg
Maximální zatížení ostatních náprav	3 x 10 000	kg
Maximální rychlost	80	km/h [12]

3.8 Návěs Goldhofer SPZ-DL 3-25/100 A-L

Návěsový podvalník Goldhofer SPZ-DL bude využit ve spojení s nákladním automobilem SCANIA G380 k přepravě dřevěných střešních vazníků z výrobny na staveniště. Celková délka soupravy bude činit až 20 m.



Obrázek 3.12 Návěsový podvalník GOLDHOFER SPZ-DL 3-25/100 A-L



Obrázek 3.13 Délkové parametry návěsu GOLDHOFER SPZ-DL 3-25/100 A-L

Rozměry (mm)

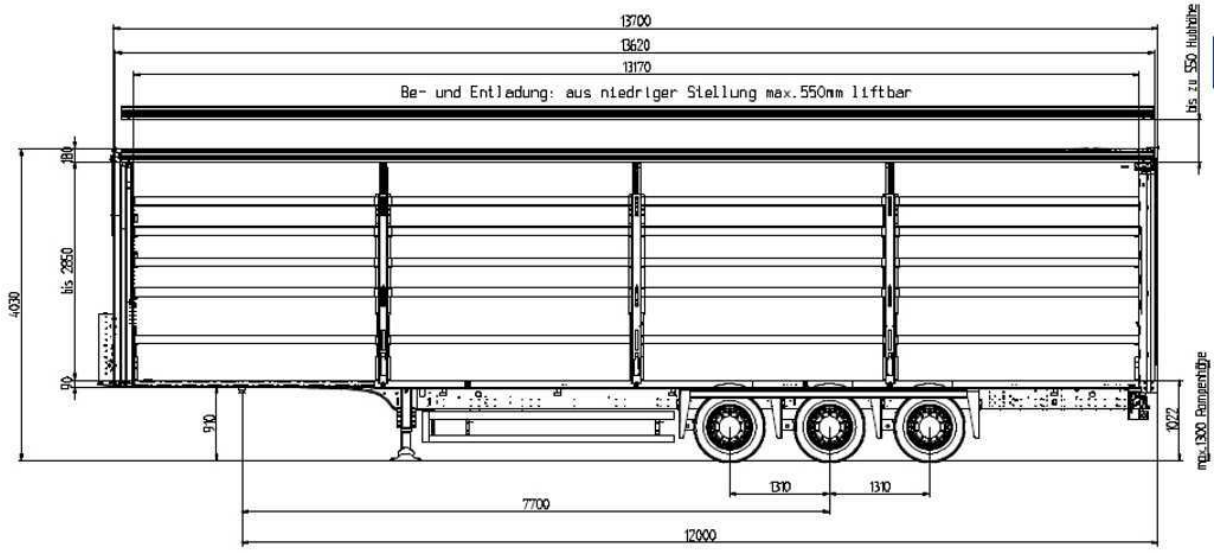
Celková délka	13 960
Šířka	2 490
Rozvor mezi nápravami	1 810
Rozvor mezi nápravou a uložením na tahač	5 760
Výška návěsu	1 375

Technické parametry

Celková hmotnost návěsu	36 801	kg
Užitné zatížení	27 000	kg
Vlastní hmotnost návěsu	9 801	kg
Maximální zatížení 4. nápravy	10 800	kg
Maximální zatížení ostatních náprav	3 x 8 667	kg
Maximální rychlost	100	km/h [13]

3.9 Návěs SCHMITZ CARGOBULL S. CS 24/L – 13,62 M B VARIOS

Využití plachtového návěsu ve spojení s tahačem SCANIA G380 je vhodné pro přepravu palet s keramickými tvárnicemi z výrobny na staveniště.



Obrázek 3.14 Délkové parametry návěsu SCHMITZ CARGOBULL S. CS 24/L

Rozměry (mm)

Celková délka	13 700
Ložná délka	13 170

Šířka	2 550
Ložná šířka	2 480
Rozvor mezi nápravami	1 310
Rozvor mezi nápravou a uložením na tahač	7 700
Výška návěsu	4 030
Vnitřní výška návěsu	3 050

Technické parametry

Celková hmotnost návěsu	36 000	kg
Užitné zatížení	29 900	kg
Vlastní hmotnost návěsu	6 100	kg
Maximální zatížení 4. nápravy	12 000	kg
Maximální zatížení ostatních náprav	3 x 9 000	kg
Maximální rychlost	90	km/h

[14]

3.10 Montážní kloubová plošina Haulotte Group HA 16 SPX

Tato plošina s jednou řiditelnou nápravou a pohonem všech čtyř kol s uzávěrkou diferenciálu bude použita při práci ve výškách v době, kdy ještě nebude z vnější strany postaveno lešení. Jedná se zejména o montáž železobetonového skeletu a montáž dřevěných střešních konstrukcí. Díky světlosti podvozku 38 cm a pohonu 4x4 umožňuje využití i na nerovném terénu, který se v období realizace hrubé vrchní stavby předpokládá.



Obrázek 3.15 Montážní kloubová plošina Haulotte Group HA 16 SPX

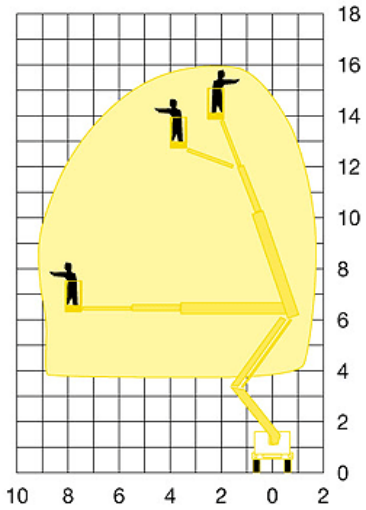
Uvažovaná doba nasazení stroje:	- od dubna	- do května

Rozměry (mm)

Přepravní délka	6 650
Přepravní šířka	2 250
Přepravní výška	2 200
Rozměr koše	800 x 1800

Technické parametry

Pracovní výška	16,0	m
Stranový dosah	9,1	m
Pohon	diesel	
Hmotnost	6 700	kg
Nosnost koše	230	kg



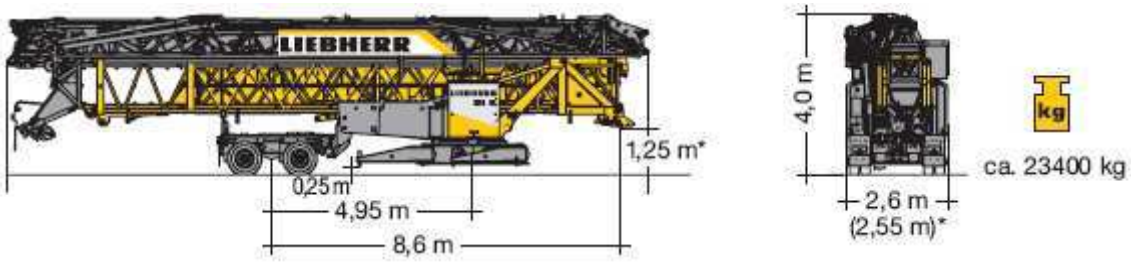
Obrázek 3.16 Pracovní diagram plošiny

[15]

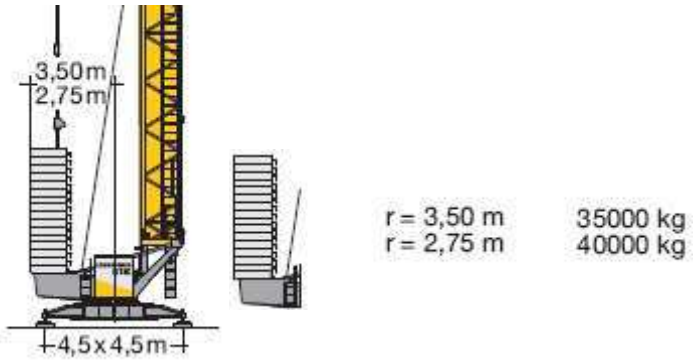
3.11 Věžový jeřáb Liebherr 81K

Tento samostavitelný věžový jeřáb značky Liebherr 81K s dolní otočí je navržen na základě posouzení hmotností všech prefabrikovaných prvků hrubé stavby a jejich vzdáleností od místa stanoviště jeřábu do míst jejich manipulace. Výška háku bude 19,8 m a délka výložníku 31 m. Při pohybu na výložníku do vzdálenosti 13 m od věže jeřábu je nosnost jeřábu 6 000 kg, s narůstající vzdáleností se únosnost snižuje až k hodnotě 2 900 kg. Montáž a demontáž samostavitelného jeřábu bude probíhat po dobu 1 dne a nevyžaduje přítomnost autojeřábu. Jeřáb bude založen na základovém kříži o rozměrech 4,5 m x 4,5 m. Celková hmotnost závaží umístěné v dolní části podstavby bude 40 000 kg. Zvolením varianty větší hmotnosti při

menších rozměrech závaží docílíme úspory z hlediska nároků na volný prostor při dolní otoči jeřábu. Poloměr otáčení od osy jeřábu bude pouze 2,75 m. Tento prostor bude oplocen dvoutyčovým zábradlím, aby bylo zamezeno riziku kontaktu otáčejícího se závaží s člověkem. Jeřáb bude napojen na elektrickou energii z rozvaděče s pojistkami a hlavním vypínačem nacházejícím se v bezprostřední blízkosti. Rozvaděč bude napojen staveništní přípojkou elektrické energie vedenou v chráničce.



Obrázek 3.17 Samostavitelný věžový jeřáb Liebherr 81K



Obrázek 3.18 Dolní podstava věžového jeřábu s dvěma variantami závaží

m	m/kg	m/kg 13,0	15,0	18,0	21,0	24,0	27,0	29,0	**31,0**	33,0	35,0	**37,0**	39,0	41,0	**42,0**	44,0	**45,0**
45,0	3,0 – 13,3 **6000**	6000	5220	4230	3540	3030	2640	2420	2230	2070	1920	1800	1680	1580	1530	1440	**1400**
42,0	3,0 – 14,1 **6000**	6000	5570	4520	3790	3240	2820	2590	2400	2220	2070	1930	1810	1700	**1650**		
37,0	3,0 – 15,1 **6000**	6000	6000	4930	4150	3560	3110	2870	2650	2460	2300	**2150**					
31,0	3,0 – 16,3 **6000**	6000	6000	5370	4520	3890	3400	3130	**2900**								

Obrázek 3.19 Zátěžový diagram Liebherr 81K

Uvažovaná doba nasazení stroje: - od dubna - do května

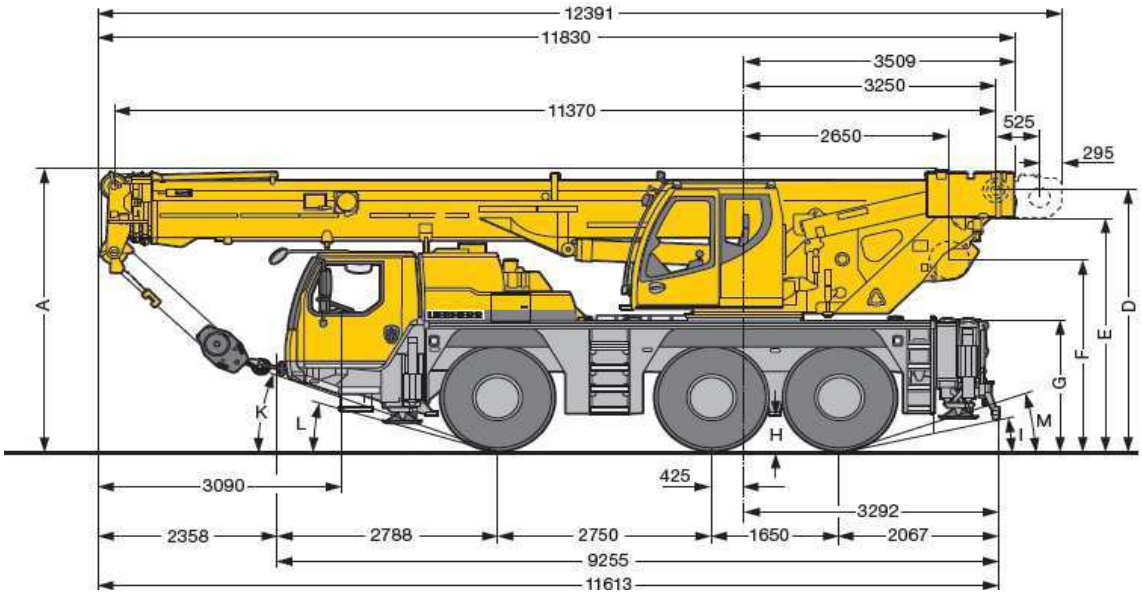
Technické parametry

Maximální použitá výška háku 19,8 m

Maximální nosnost	6 000	kg	
Výkon elektromotoru – horizontální posun kočky	3	kW	
Výkon elektromotoru – otoč jeřábu	5	kW	
Výkon elektromotoru – vertikální posun závěsu	15	kW	
Zdánlivý výkon	22	kVA	[16]

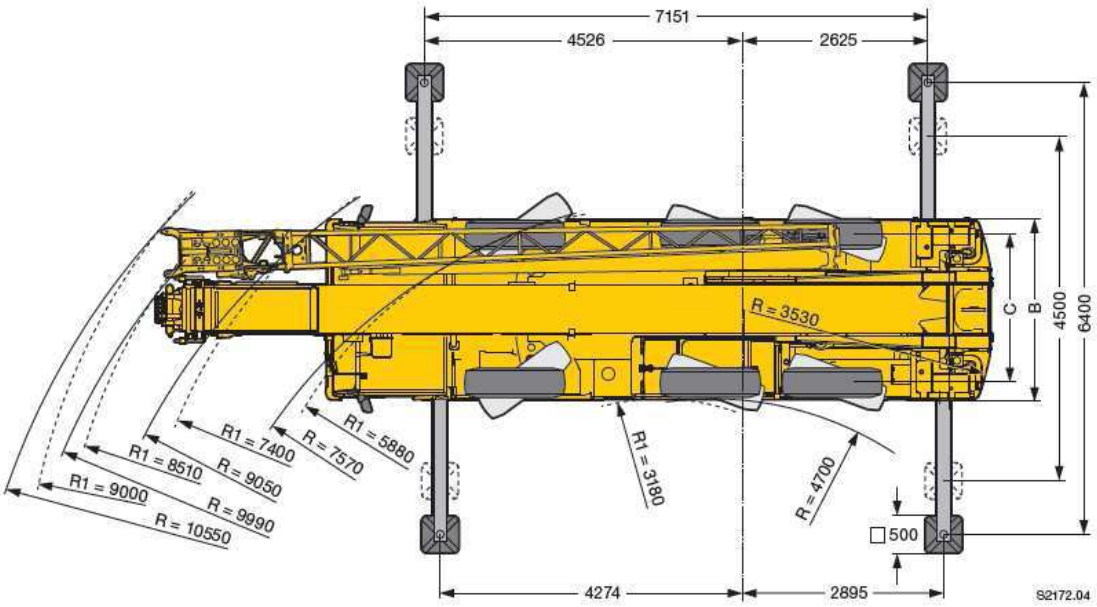
3.12 Autojeřáb Liebherr LTM 1050-3.1

S tímto autojeřábem není při výstavbě uvažováno. Je vybrán jako alternativa k výstavbě pomocí věžového jeřábu. Výhody a nevýhody pro obě alternativy včetně jejich cenového porovnání jsou obsahem kapitoly č. 6. Přestože je výstavba uvažována pomocí věžového jeřábu, autojeřáb je navržen tak, aby byl schopen jej zcela nahradit. Jeho pozice je zakreslena ve výkrese zařízení staveniště zpracovaného pro tuto variantu a z této pozice je schopen přepravy a následné montáže všech prefabrikovaných dílců, případně dalších prvků vyžadujících pro své umístění strojní manipulaci. Bez využití možnosti nadstavení délky ramena přidáním k jeho konci další samostatné příhradové konstrukce může operovat na poloměru 34 m. Ve vzdálenosti do 3 m dosahuje nosnosti 50 t. Nosnosti ve větších vzdálenostech jsou závislé na délce vyložení ramene a úhlu, který svírá. Autojeřáb disponuje třemi nápravami, které jsou schopné se dle potřeby natáčet, a tím je zajištěno snadnějšího dosažení požadované pozice ve stísněných prostorách staveniště. Při přejezdu na staveniště může jet maximální rychlostí 75 km/h.

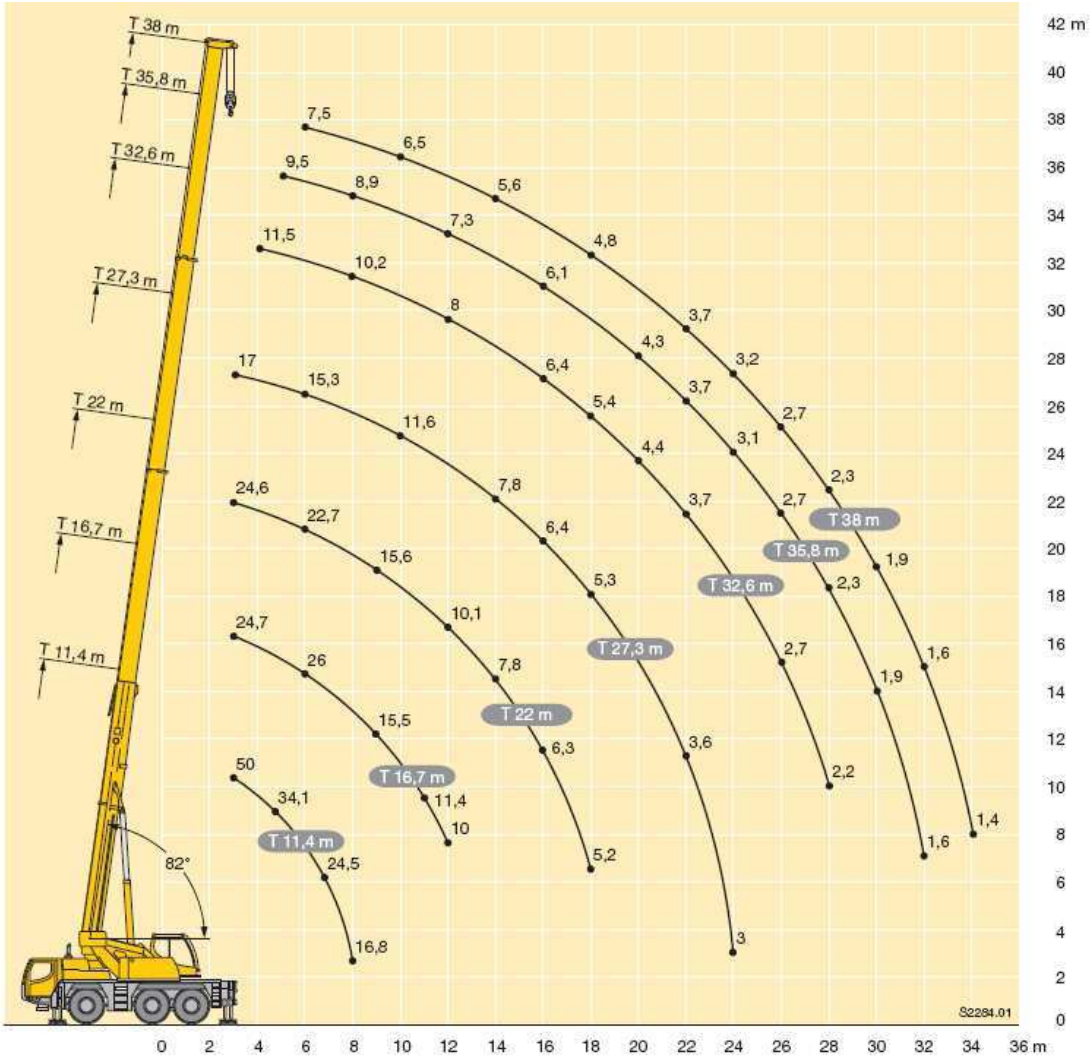


A	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M
3785	3685	2550	2113	3508	3131	2548	1710	375	11°	19°	13°	17°

Obrázek 3.20 Délkové parametry autojeřábu Liebherr LTM 1050-3.1



Obrázek 3.21 Poloměry otáčení Liebherr LTM 1050-3.1



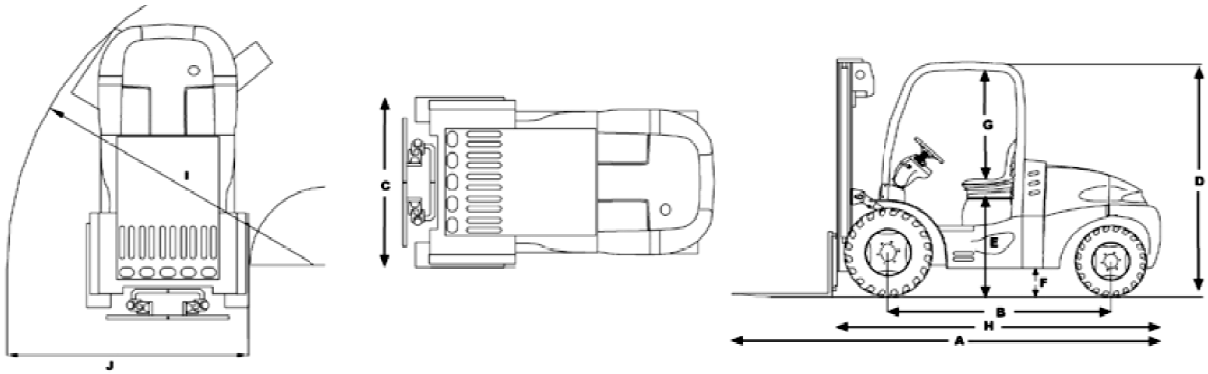
Obrázek 3.22 Zátěžový diagram autojeřábu Liebherr LTM 1050-3.1

Uvažovaná doba nasazení stroje:		- od dubna	- do května
Rozměry (mm)			
A	celková výška při přepravě	3 785	
B	celková šířka při přepravě	2 550	
Celková délka při přepravě		12 391	

Technické parametry			
Maximální výška ramene	38	m	
Maximální nosnost	50 000	kg	
Maximální výkon motoru	270	kW	
Hmotnost vlastního závaží	7 000	kg	
Hmotnost přídavného závaží	2 000	kg	
Provozní hmotnost	36 000	kg	
Zatížení na nápravu	12 000	kg	
Maximální cestovní rychlost	75	km/h	[17]

3.13 Vysokozdvižný vozík Mast Explorer H15D 4WD

Vysokozdvižný vozík bude využíván pro urychlení vykládky návěsu nákladního automobilu s keramickými tvárnicemi. Jeho nepřítomnost by znamenala nutnost odkrýt zcela návěs a odebírat jednotlivé palety prostřednictvím paletizačních vidlí na věžovém jeřábu. Použitím vysokozdvižného vozíku mohou být palety rychle vyskladněny z návěsu nákladního automobilu do míst staveniště a následně dle potřeby odebírány věžovým jeřábem. Vysokozdvižný vozík je uzpůsoben pro práci v nerovném terénu a má poháněné obě nápravy, což mu usnadní pohyb na staveništi.



Obrázek 3.23 Rozměrové parametry vysokozdvižného vozíku Mast Explorer H15D 4WD

Uvažovaná doba nasazení stroje: - od dubna - do května

Rozměry (mm)

A	celková délka	3 850
B	rozvor	1 485
C	celková šířka	1 400
D	celková výška bez zvedacího zařízení	2 000
E	výška řidičova sedadla	1 030
F	světlá výška podvozku	250
G	výška mezi sedadlem a střechou	970
H	délka ke zvedací desce vidlí	2 550
I	poloměr otáčení	3 875
J	šířka pracovní uličky	3 450

Technické parametry

Zdvih (min./max.)	2 400 / 3 500	mm
Těžiště břemene	500	mm
Nosnost	1 500	kg
Délka vidlí	1 200	mm
Celková hmotnost	2 570	kg
Výkon motoru	26,5	kW

[18]

3.14 Zásobníkové silo

V sile bude uchovávána a pravidelně doplňována suchá maltová směs na zdění. Pro další zpracování této směsi bude k silu připojena horizontální kontinuální míchačka a čerstvá zdící malta bude pomocí dopravního čerpadla vytlačována v hadicích do příslušného nadzemního podlaží, ve kterém bude prováděno zdění.

Uvažovaná doba nasazení stroje: - od dubna - do května

Rozměry (mm)

Délka	2 400
Šířka	2 400
Výška	6 500

Technické parametry

Objem	18	m3



Obrázek 3.24 Zásobníkové silo

[2]

3.15 Horizontální kontinuální míchačka PFT HM 5

Tato výkonná kontinuální míchačka bude využita pro míchání zdící malty dodané v silu. Míchá kontinuálně a plně automaticky všechny suché vápenné/cementové maltové směsi se zrněním do 8 mm. [2]



Obrázek 3.25 Horizontální kontinuální míchačka PFT HM 5

Uvažovaná doba nasazení stroje: - od dubna - do května

Rozměry (mm)

Délka	2 280
Šířka	390
Výška	370

Technické parametry

Míchací výkon	45-90	l/min
Dávkovací hřídel	45	l/min

Dodávané napětí	400	V	
Jištění	16	A	
Odběr proudu	12,5	A	
Výkon elektromotoru	5,5	kW	
Tlak vody	2,5	bar	
Hmotnost	174	kg	[19]

3.16 Dopravní čerpadlo PFT ZP3 XL FU

Čerpadlo bude sloužit k vytlačování kontinuální míchačkou připravené čerstvé maltové směsi do hadic a jejich prostřednictvím až k místu odběru.



Obrázek 3.26 Dopravní čerpadlo PFT ZP3 XL FU

Uvažovaná doba nasazení stroje: - od dubna - do května

Rozměry (mm)

Délka	2 255	
Šířka	725	
Výška	745	

Technické parametry

Dopravní výkon	6-45	l/min	
Dopravní vzdálenost	100	m	
Maximální dopravní tlak	30	bar	
Dodávané napětí	400	V	
Jištění	32	A	
Výkon elektromotoru	7,5	kW	
Objem zásobníku bez nástavce	130	l	
Objem zásobníku s nástavcem	245	l	
Hmotnost	240	kg	[20]

3.17 Stavební míchačka ATIKA Profi 145

Stavební míchačka bude používána pro míchání menšího množství materiálu dodávaného na stavbu většinou v pytlích. Může se jednat například o zálivkovou maltu určenou do styku prefabrikovaných dílců.



Obrázek 3.27 Stavební míchačka ATIKA Profi 145

Uvažovaná doba nasazení stroje:	- od dubna	- do května
Rozměry (mm)		
Délka	1 200	
Šířka	680	
Výška	1 280	

Technické parametry			
Hlučnost LwA	78	dB	
Elektrické napájení	230 / 50	V/Hz	
Hmotnost	60	kg	
Objem bubnu	145	l	
Výkon	700	W	
Ochranná izolace	dvojitá		[21]

3.18 Kalové čerpadlo Kipor KGP15HP

Benzínové kalové čerpadlo bude použito při odčerpávání vody ze základové spáry. Výhoda použití spalovacího motoru oproti elektrickému je snadnější manipulace daná absencí elektrického napájení kabelem.



Obrázek 3.28 Kalové čerpadlo Kipor KGP15HP

Uvažovaná doba nasazení stroje:	- od dubna	- do května
Rozměry (mm)		
Délka	435	
Šířka	430	
Výška	510	

Technické parametry			
Hmotnost	10	kg	
Průměr sání	40	mm (2“)	
Maximální kapacita	150	l/min (9 m^3/h)	
Běžná kapacita	100	l/min (6 m^3/h)	
Maximální výška sání	8	m	
Typ motoru	vzduchem chlazený, benzínový motor		
Výkon motoru	1,35	kW	[22]

3.19 Míchadlo Umacon UM1600

Ruční míchadlo se používá nejčastěji pro mísení pytlovaného materiálu s vodou. Bude se jednat zejména o stěrkový nebo lepící tmel. Také bude použito pro rozmíchání penetrací i pastovitých strukturních omítek.



Obrázek 3.29 Míchadlo Umacon UM 1600

Uvažovaná doba nasazení stroje:	- od dubna	- do listopadu

Technické parametry

Elektrické napájení	230 / 50	V/Hz
Elektrický příkon	1 600	W
Otáčky	150-300; 300-650	min^{-1}
Počet rychlostí	2	[23]

3.20 Svářečka KITin 2040 MIG EURO

Pomocí svarů vytvořených svářečkou budou kotveny jednotlivé železobetonové prefabrikované dílce, případně jiná ocelová výztuž.



Obrázek 3.30 Svářečka KITin 2040 MIG EURO

Uvažovaná doba nasazení stroje:	- od dubna	- do května

Rozměry (mm)

Délka	470
Šířka	200
Výška	310

Technické parametry

Elektrické napájení	230 / 50	V/Hz
Jištění	16	A
Rozsah svařovacího proudu (CO_2)	20-150	A
Rozsah svařovacího proudu ($Ar+CO_2$)	20-170	A
Síťový proud	5,3	kVA
Rychlost podávání drátu	1-11	m/min
Hmotnost	13	kg [24]

3.21 Paletový vozík NV 20

Paletový vozík bude používán na jednotlivých podlažích budovaného objektu k přesunu palet s tvárnicemi umístěnými věžovým jeřábem.



Obrázek 3.31 Paletový vozík NV 20

Uvažovaná doba nasazení stroje: - od dubna - do května

Rozměry (mm)	
Těžiště	600
Délka vidlic	1 150
Šířka vidlic	150
Výška vidlic	53
Řídící kolo ø	160
Kola vidlic ø	70
Maximální výška zdvihu	115
Celková výška	1 160
Výška spuštěných vidlic	75
Poloměr otáčení	1 265
Celková šířka	550
Celková délka	1 520

Technické parametry		
Nosnost	2 000	kg
Hmotnost	60	kg

[2]

3.22 Úhlová bruska Bosch GWS 24-230 LVI Professional

Bude sloužit ke zkracování různého materiálu v závislosti na typu použitého řezného kotouče. Zejména se bude jednat o zkracování ocelové výztuže nebo keramických tvárnic.



Obrázek 3.32 Úhlová bruska Bosch GWS 24-230 LVI Professional

Uvažovaná doba nasazení stroje:	- od dubna	- do května
Technické parametry		
Jmenovitý příkon	2 400 W	
Volnoběžné otáčky	6 500 $ot.min^{-1}$	
Závit hřídele brusky	M 14	
Průměr kotouče	230 mm	
Hmotnost	5,5 kg	[25]

3.23 Motorová řetězová pila Husqvarna 346XP

Motorová pila bude použita při práci na střešní konstrukci za účelem zkracování prken, fošen, hranolů, latí a případně dalšího dřevěného materiálu.



Obrázek 3.33 Motorová řetězová pila Husqvarna 346XP

Uvažovaná doba nasazení stroje:	- od května	- do června
Technické parametry		
Zdvihový objem válce	45 cm^3	
Výkon	2,5 kW	
Maximální doporučené otáčky motoru	14 700 $ot.min^{-1}$	
Rozteč řetězu	0,325 “	
Doporučená délka lišty	33 – 50 cm	
Hmotnost bez lišty a řetězu	4,8 kg	[26]

3.24 Vibrační pěch WACKER BS50-2

Vibrační pěch bude využíván k hutnění násypů kolem základových konstrukcí. Vždy musí být hutněno po vrstvách, aby byl zajištěn následný nízký index sedání již zhutněné zeminy. Pomocí vibračního pěchu budou rovněž zhutněny všechny vrstvy násypu pod základovou deskou před její samotnou betonáží.



Obrázek 3.34 Vibrační pěch WACKER BS50-2

Uvažovaná doba nasazení stroje:	- od dubna	- do května
Přepravní rozměry (mm)		
Délka	673	
Šířka	343	
Výška	940	
Šířka hutnícího nástavce	250	
Délka hutnícího nástavce	330	

Technické parametry			
Provozní hmotnost	58	kg	
Zdvih na hutnícím nástavci	64	mm	
Maximální počet úderů	700	min^{-1}	
Pracovní rychlost	9,5	m/min	
Plošný výkon	142,5	m^2/h	
Objem motoru	80	cm^3	
Výkon motoru	1,7	kW	[27]

3.25 Ponorný vibrátor WACKER M1000, ohebná hřídel SM1-S, těleso vibrátoru H35S

Ponorný vibrátor se použije za účelem rovnoměrného rozdělení zrn kameniva v betonu a rovněž napomáhá k protečení betonu do hůře dostupných míst z důvodů silného stupně vyztužení. Výhodou tohoto typu ponorného vibrátoru je krátká délka ohebné hřídele, což umožňuje snadnější manipulaci s nižší hmotností. Pohon zajišťuje elektromotor.



Obrázek 3.35 Ponorný vibrátor WACKER M1000

Uvažovaná doba nasazení stroje:	- od dubna	- do dubna
Rozměry (mm)		
Délka	350	
Šířka	160	
Výška	200	
Technické parametry		
Napětí	230 V	
Proud	4,5 A	
Kmitočet	50-60 Hz	
Délka kabelu	4,7 m	
Výkon	1 kW	
Hmotnost s ohebnou hřídelí a vibrátorem	10 kg	
Průměr tělesa vibrátoru	35 mm	
Délka	310 mm	[28]

3.26 Vibrační lišta WACKER NEUSON P35A, SBW 10F

Vibrační lišta se použije pro usnadnění srovnání monolitické základové desky se současným plošným zhutněním. Díky nosné konstrukci z hliníku umožňuje snadnou manipulaci a dobrou ovladatelnost. Snadnou a rychlou demontáží lze lištu složit do přepravního stavu.



Obrázek 3.36 Vibrační lišta WACKER P35A

Uvažovaná doba nasazení stroje:	- od dubna	- do dubna
Rozměry lišty (mm)		
Délka	3 000	
Šířka	165	
Technické parametry		
Hmotnost včetně lišty	25 kg	
Objem motoru	35,8 cm^3	
Výkon	1,2 kW	[29]

3.27 Autodomíchávač Tatra 815-231 S25/340 s nástavbou STETTER BASIC LINE

Autodomíchávač tvoří automobil Tatra 815 s nástavbou Stetter Basic Line umožňující převážet maximální množství betonu o objemu 7 m^3. Výhodou použití automobilu Tatra je pohon všech kol s uzávěrkou diferenciálu. Autodomíchávač bude využíván při betonáži základové desky a dále pak při provádění konstrukcí podlahy z betonových i anhydritových směsí. Při betonáži základové desky bude nutná i přítomnost čerpadla za účelem pokrytí celé půdorysné plochy.



Obrázek 3.37 Tatra 815 s nástavbou autodomíchávače

Uvažovaná doba nasazení stroje:	- od dubna	- do července
Rozměry (mm)		
Rozvor mezi přední a 1. zadní nápravou	3 440	
Rozvor mezi zadními nápravami	1 320	
Převis rámu od osy zadní nápravy	740	
Celková délka	8 900	
Celková šířka	2 500	
Celková výška	3 540	

Technické parametry			
Užitečné zatížení	16 300	kg	
Celková hmotnost vozidla	28 500	kg	
Maximální výkon motoru	325	kW	
Maximální rychlost	85	km/h	
Poloměr otáčení	9 500	mm	
Jmenovitý objem nástavby	7	m3	[30], [31]

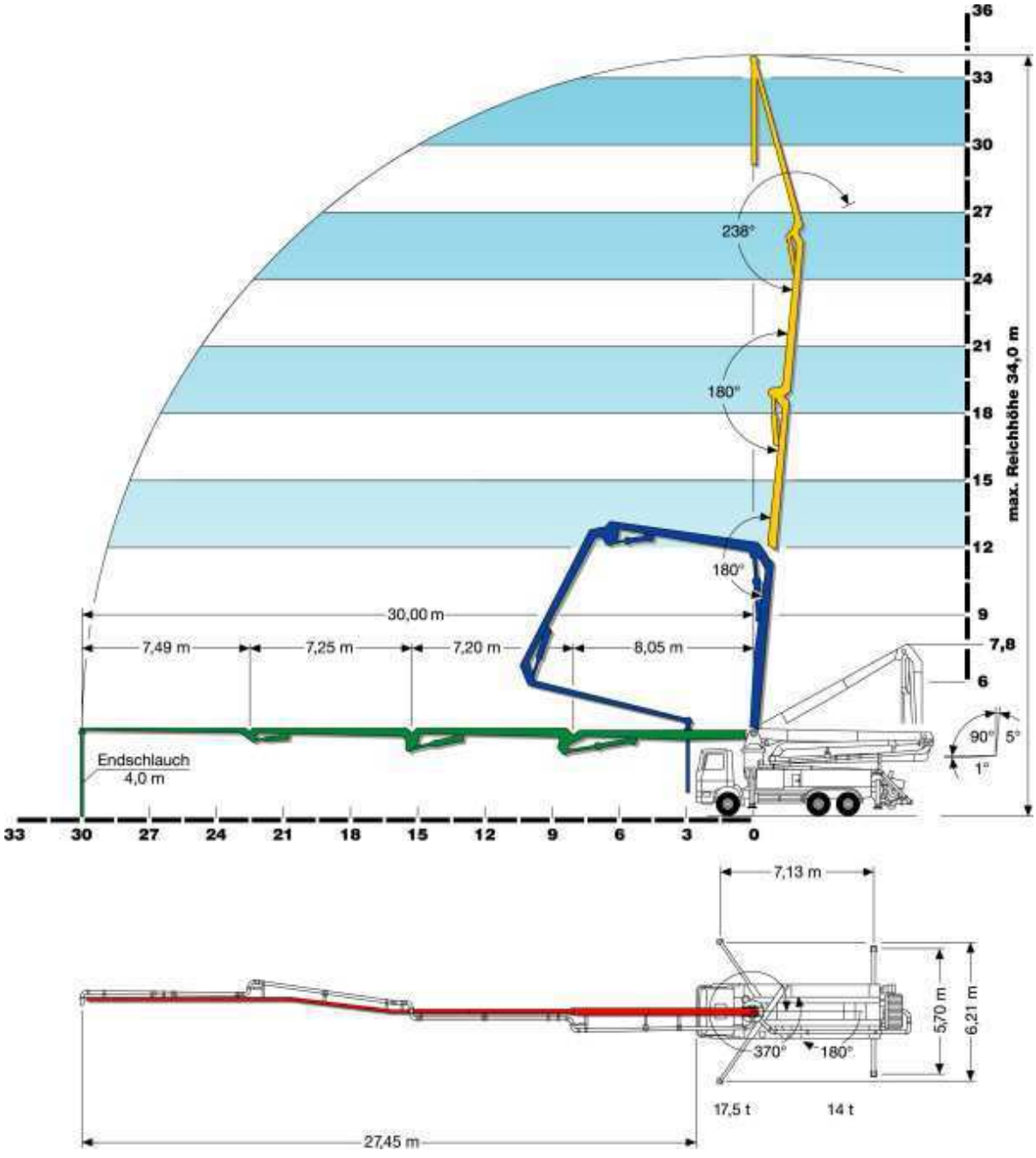
3.28 Autočerpadlo SCHWING S 34 X na podvozku MAN TGS 26.320

Automobilové šasi poskytuje vozidlo MAN TGS 26.320 a nástavba čerpadla je od firmy SCHWING STETTER. Zvolené čerpadlo disponuje vodorovným dosahem až 30 m, což je s ohledem na prostorové uspořádání staveniště plně dostačující.

Uvažovaná doba nasazení stroje:	- od dubna	- do dubna



Obrázek 3.38 Autočerpadlo SCHWING S 34 X na podvozku MAN TGS 26.320



Obrázek 3.39 Pracovní diagram autočerpadla

Rozměry (mm)

Rozvor mezi přední a 1. zadní nápravou	4 200	
Rozvor mezi zadními nápravami	1 350	
Celková délka	9 900	
Celková šířka	2 500	
Celková výška	3 650	

Technické parametry

Maximální nosnost (bez nástavby)	11 500	kg
Celková hmotnost vozidla	26 000	kg
Maximální výkon motoru	320	kW
Maximální rychlost	80	km/h
Počet kol	6x4	
Dopravní potrubí	DN 125	mm
Maximální dopravované množství	90	m^3/h
Maximální tlak betonu	108	bar
Počet ramen	4	
Délka koncové hadice	4	m

[32]

3.29 Stacionární čerpadlo Putzmeister BSA 1003D

Stacionární čerpadlo bude využito pro dopravu tekuté anhydritové, případně cementové směsi, kdy tato směs bude lita z autodomíchávače do sběrného koše čerpadla a odtud bude dále dopravována hadicemi do příslušného nadzemního podlaží, v němž budou z této směsi lity podlahy. Čerpadlo je poháněno vlastním dieselovým motorem, což je výhodné z hlediska jeho umístění, protože jej není nutné napojovat na staveništní rozvody elektrické energie.



Obrázek 3.40 Stacionární čerpadlo Putzmeister BSA 1003D

Uvažovaná doba nasazení stroje:	- od dubna		- do července
Technické parametry			
Hmotnost	3 050	kg	
Maximální výkon	28	m^3/h	
Maximální dopravní tlak	80	bar	
Počet zdvihů	27	/min	
Průměr dopravních válců	150	mm	
Zdvih dopravních pístů	1 00	mm	
Maximální výkon motoru	47	kW	[33]

3.30 Akumulátorový sádrokartonářský šroubovák Bosch GSR 18 V-EC TE

Akumulátorový šroubovák dokáže na jedno nabití akumulátoru dotáhnout až 3 400 šroubů. Bude používán při montáži sádrokartonových obkladů a příček. Jeho výhodou je snadná manipulace bez dalších kabelů, nízká hmotnost, nastavitelný doraz, integrované diodové světlo a krátká délka hlavy pro přesnou práci.



Obrázek 3.41 Akumulátorový sádrokartonářský šroubovák Bosch GSR 18 V-EC TE

Uvažovaná doba nasazení stroje:	- od května		- do září
Rozměry (mm)			
Délka	251		
Šířka	78		
Výška	239		
Technické parametry			
Hmotnost včetně akumulátoru	1,6	kg	
Napětí akumulátoru	18	V	

Kapacita akumulátoru	4	Ah	
Volnoběžné otáčky	0 – 4 200	/min	
Maximální kroutící moment	25	Nm	[34]

3.31 Vrtací kladivo s SDS Bosch GBH 3-28 DRE

Vrtací kladivo s možností příklepu bude použito při navrtávání kotev, například pro lešení nebo pro kotvení dřevěných střešních vazníků do železobetonových průvlaků. Použití vrtačky bude nutné také pro různé dokončovací práce.



Obrázek 3.42 Vrtací kladivo s SDS Bosch GBH 3-28 DRE

Uvažovaná doba nasazení stroje:	- od května	- do listopadu
Rozměry (mm)		
Délka	251	
Šířka	78	
Výška	239	

Technické parametry			
Hmotnost včetně akumulátoru	1,6	kg	
Napětí akumulátoru	18	V	
Kapacita akumulátoru	4	Ah	
Volnoběžné otáčky	0 – 4 200	/min	
Maximální kroutící moment	25	Nm	[35]

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

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

4 TECHNICKÁ ZPRÁVA DOPRAVNÍCH VZTAHŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. JAKUB JANÍČEK
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BORIS BIELY
SUPERVISOR

BRNO 2014

Obsah

4.1 Obecné informace o lokalitě výstavby 78

4.2 Širší dopravní vztahy 78

4.3 Doprava prefabrikovaných železobetonových prvků 79

4.3.1 Popis řešené trasy 79

4.3.2 Body zájmu 79

4.4 Doprava dřevěných střešních vazníků 84

4.4.1 Popis řešené trasy 84

4.4.2 Body zájmu 85

4.5 Doprava věžového jeřábu 91

4.5.1 Popis řešené trasy 91

4.5.2 Body zájmu 92

4.6 Řešení dopravy v místě staveniště 97

4.7 Zvláštní užívání 98

4.7.1 Vyhláška č. 104/1997 Sb. 99

4.7.2 Vyhláška č. 341/2002 Sb. 100

4.8 Příloha č. 4.1 102

4.9 Příloha č. 4.2 103

4.10 Příloha č. 4.3 104

4.11 Příloha č. 4.4 106

4.12 Příloha č. 4.5 107

4.1 Obecné informace o lokalitě výstavby

Výstavba bude probíhat v průmyslové zóně obce Zašová. Tato obec spadá do Zlínského kraje a leží mezi městy Valašské Meziříčí a Rožnov pod Radhoštěm. Obcí prochází silnice I. třídy č. 35. Plánovaná cesta ke staveništi vede dále po místní komunikaci napojené na tuto silnici.

Samotným staveništěm neprochází žádná průjezdná komunikace. Staveniště je přístupné pouze jedním vjezdem, který slouží pro příjezd i odjezd automobilů. Komunikační prostory staveniště umožňují otáčení osobních a nákladních automobilů bez návěsu. Nákladní automobily s návěsem musí vždy při vjezdu nebo výjezdu ze staveniště využít couvání.

4.2 Širší dopravní vztahy

Zbudování navrženého objektu vyžaduje mimo dopravy běžného stavebního materiálu, který nevytváří zvláštní nároky na dopravní prostředky také dopravu materiálů a zařízení, vyžadující posouzení v souvislosti se zvláštním užíváním komunikací. Jedná se zejména o prefabrikované železobetonové prvky, dřevěné montované vazníky a samotná přeprava věžového jeřábu.

Při přepravě prefabrikovaných železobetonových prvků z místa výroby v Olomouci na místo stavby bude využito tahače s podvalníkovým návěsem s celkovou délkou soupravy 16,2 m. Vzhledem k rozměrům a hmotnostem jednotlivých prvků, kdy nejdelší prvek dosahuje délky 7,58 m a nejtěžší hmotnosti 4,713 t, tak při vhodném rozmístění přepravovaných prvků s ohledem na zákonem stanovené hmotnostní a rozměrové limity, nevznikne požadavek na zvláštní užívání komunikací.

U dřevěných střešních vazníků dosahujících celkové délky téměř 27 m bylo nutné již při návrhu zohlednit možnosti jejich dopravy. Tyto vazníky jsou tedy navrženy s montážním spojem, ale i přesto dosahuje jedna z částí délky 15,4 m. Celková délka použité soupravy pro přepravu činí v tomto případě 20 m, což spadá do kategorie zvláštního užívání. Kromě délky vazníků je v některých případech limitující také jejich výška, která dosahuje až 4,18 m. Vazníky výšky větší než 2,6 m budou z důvodu limitu volné výšky v podjezdech přepravovány ve vodorovné poloze. Při tomto způsobu uložení vazníků dojde k překročení povolené šířky soupravy 2,6 m a bude se jednat o zvláštní užívání komunikací.

Rovněž při přepravě věžového jeřábu za pomocí tahače bude celková délka soupravy 20,4 m, což je také považováno za zvláštní užívání.

4.3 Doprava prefabrikovaných železobetonových prvků

4.3.1 Popis řešené trasy

Počátečním bodem na této trase je výrobna železobetonových dílců na okraji města Olomouc. Po naložení materiálu na návěs tahače se vozidlo s využitím místních komunikací napojí na silnici I. třídy č. 35 a dále pak na rychlostní komunikaci R35. Rychlostní komunikaci souprava opustí na výjezdu 296 ve směru Lipník nad Bečvou a pokračuje dále po silnici I. třídy č. 47. V tomto úseku se vyskytují 2 kruhové objezdy a v obou případech je volen druhý výjezd vpravo, přičemž na 2. kruhovém objezdu souprava opustí silnici č. 47 a dále pokračuje po silnici I. třídy č. 35. Po projetí městem Valašské Meziříčí a následném ujetí přibližně 3 km sjede souprava na silnici III. třídy č. 01875 ve směru značení na obec Veselá. Na druhé křižovatce nezvolí souprava směr hlavní cesty vedoucí do obce Veselá, ale pokračuje mírně vlevo po místní komunikaci směrem do průmyslové zóny a po ujetí přibližně 500 m se nachází v místě řešené stavby. Celková délka trasy je 65 km.



Obrázek 4.1 Trasa Olomouc - Zašová

4.3.2 Body zájmu

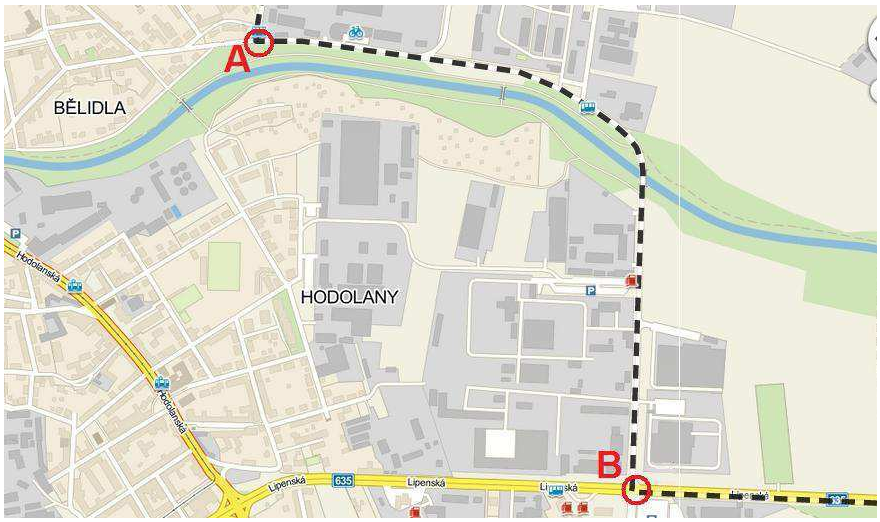
Tahač s návěsem použitý pro přepravu železobetonových prefabrikovaných prvků byl zvolen s ohledem na délkové a hmotnostní parametry jednotlivých prefabrikátů tak, aby nevznikaly nároky na nadrozměrnou dopravu. Výška soupravy nepřesáhne hranici 3,9 m a nejnižší podjezd vyskytující se na trase má výšku profilu 4 m. Posuzování výšky u dalších podjezdů a tunelů tedy není nutné. Jako kritická místa mohou být křižovatky, kruhové objezdy a jejich poloměry směrových oblouků. Tyto poloměry byly stanoveny odměřením z map a následným přepočtem dle měřítka použité mapy. Poloměr otáčení soupravy je 16 m.

Dále bylo nutné posoudit únosnosti všech mostů vyskytujících se na vytýčené trase. Na základě zjištěných informací o únosnostech jednotlivých mostů a provozních hmotností tahače s návěsem je možné stanovit maximální zatížení soupravy nákladem. Informace o únosnostech jednotlivých mostů byly čerpány z webové mapové aplikace silniční a dálniční sítě České republiky provozované Ředitelstvím silnic a dálnic.

Každý most má stanoveny hodnoty pro tři druhy odlišných zatížení. Jedná se o zatížení normální, výhradní a výjimečné. Zatížení normální charakterizuje průměrné zatížení od nákladních vozidel pohybujících se po mostní vozovce. Zatížení výhradní je maximální hmotnost jediného čtyř a více nápravového vozidla (soupravy) na mostě. Výjimečná zatížitelnost určuje maximální hmotnost těžkého vozidla (soupravy), které se může samostatně (bez jakýchkoliv dalších vozidel zatěžujících most) pohybovat po mostní vozovce. Hodnoty zatížení jednotlivých mostů jsou součástí přílohy č. 4.1.



Obrázek 4.2 Body zájmu na trase Olomouc - Zašová

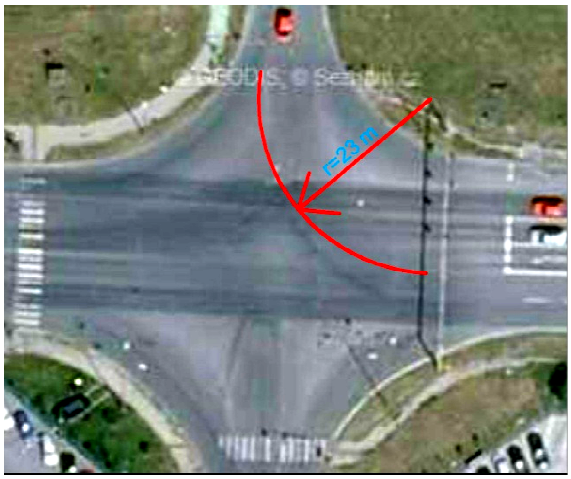


Obrázek 4.3 Detail v bodě č. 1

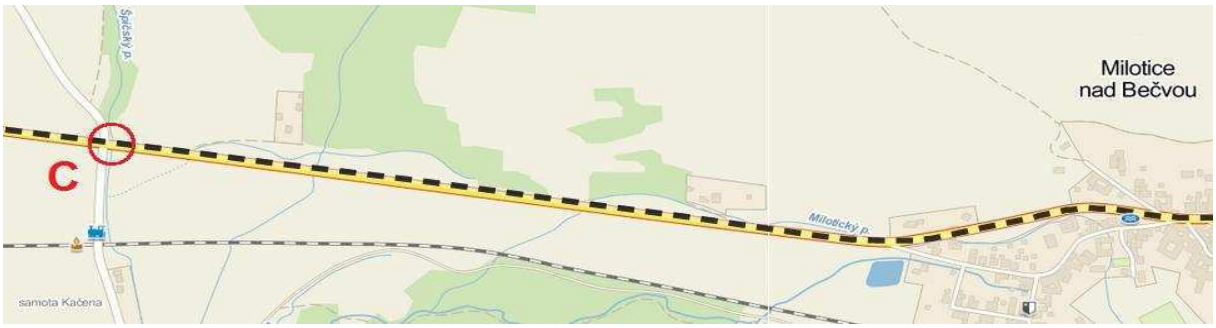
- **bod A** – křižovatka tvaru T na konci ulice U panelárny
  poloměr směrového oblouku 22 m ≥ 16 m poloměr otáčení soupravy
  VYHOVÍ
- **bod B** – křižovatka řízena světelným provozem při vjezdu na silnici I. třídy č. 35
  poloměr směrového oblouku 23 m ≥ 16 m poloměr otáčení soupravy
  VYHOVÍ



Obrázek 4.4 Bod A - křižovatka na konci ulice U panelárny



Obrázek 4.5 Bod B - křižovatka při vjezdu na silnici I. třídy č. 35



Obrázek 4.6 Detail v bodě č. 2

- **bod C** – most č. 35-170

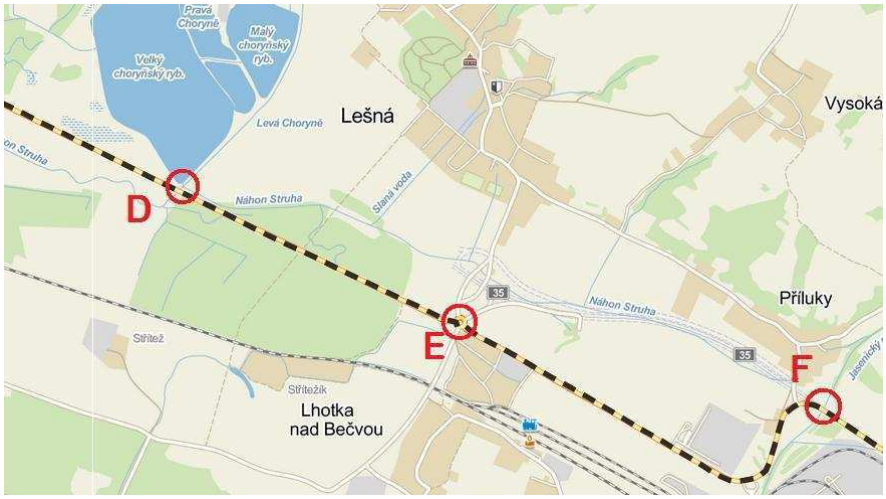
  délka nosné konstrukce mostu 4,45 m

  normální zatížení 22 t

  výhradní zatížení 26 t

výjimečné zatížení 44 t ≥ 44 t celková hmotnost soupravy

VYHOVÍ – výjimečné zatížení (po dobu přejezdu soupravy nutné zastavit provoz v obou směrech)



Obrázek 4.7 Detail v bodě č. 3

- **bod D** – most č. 35-179

  délka nosné konstrukce mostu 5,55 m

  normální zatížení 11 t

  výhradní zatížení 31 t

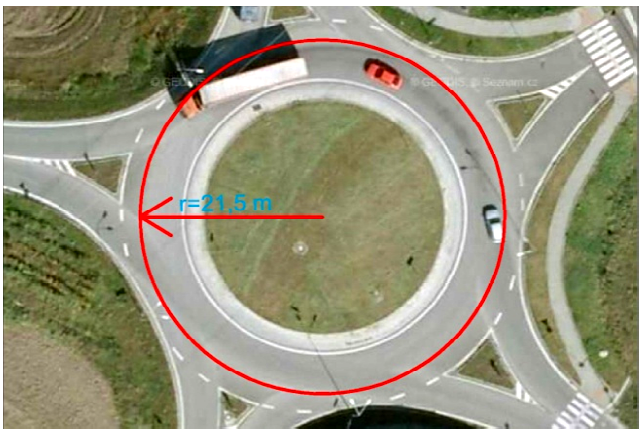
  výjimečné zatížení 234 t ≥ 44 t celková hmotnost soupravy

  VYHOVÍ – výjimečné zatížení (po dobu přejezdu soupravy nutné zastavit provoz v obou směrech)

- **bod E** – kruhový objezd, silnice I. třídy č. 35, v blízkosti obce Lhotka nad Bečvou

  poloměr směrového oblouku 21,5 m≥ 16 m poloměr otáčení soupravy

  VYHOVÍ



Obrázek 4.8 Bod E - kruhový objezd u obce Lhotka nad Bečvou

- **bod F** – most č. 35-180

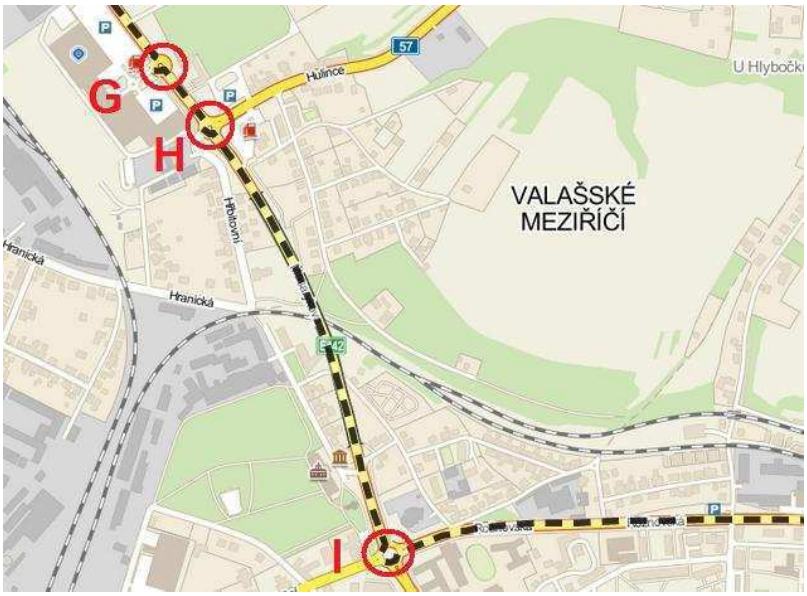
  délka nosné konstrukce mostu 9, 16 m

  normální zatížení 30 t

  výhradní zatížení 36 t

  výjimečné zatížení 60 t ≥ 44 t celková hmotnost soupravy

  VYHOVÍ – výjimečné zatížení (po dobu přejezdu soupravy nutné zastavit provoz v obou směrech)

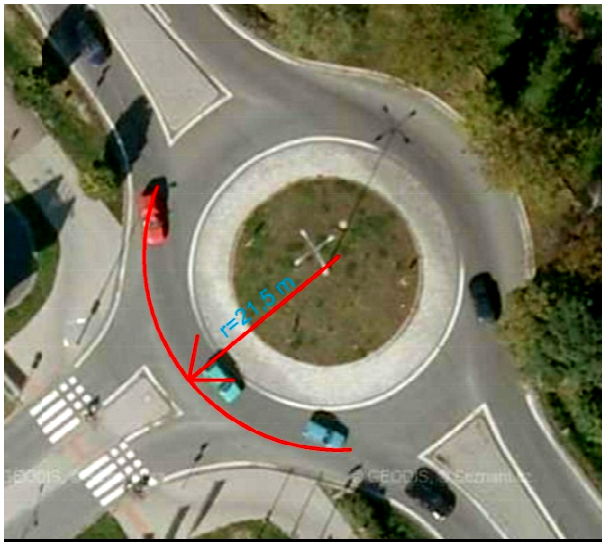


Obrázek 4.9 Detail v bodě č. 4

- **bod G** – kruhový objezd, silnice I. třídy č. 35, ve městě Valašské Meziříčí

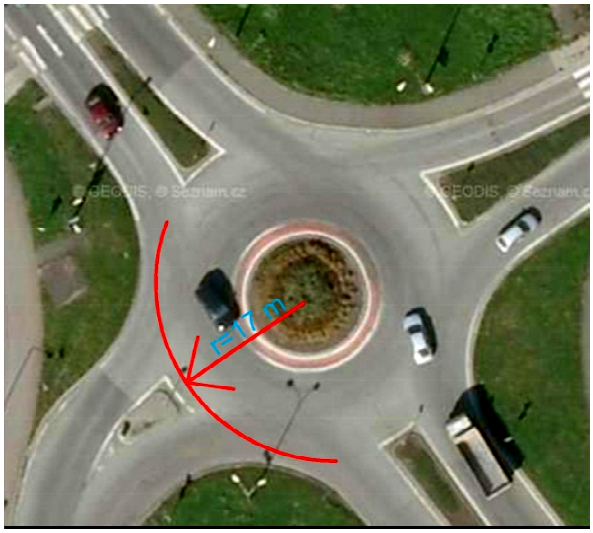
  poloměr směrového oblouku 21,5 m ≥ 16 m poloměr otáčení soupravy

  VYHOVÍ



Obrázek 4.10 Bod G - kruhový objezd ve městě Valašské Meziříčí

- **bod H** – kruhový objezd, silnice I. třídy č. 35, město Valašské Meziříčí
  poloměr směrového oblouku 17 m ≥ 16 m poloměr otáčení soupravy
  VYHOVÍ



Obrázek 4.11 Bod H - kruhový objezd ve městě Valašské Meziříčí

- **bod I** – kruhový objezd, silnice I. třídy č. 35, město Valašské Meziříčí
  poloměr směrového oblouku 17 m ≥ 16 m poloměr otáčení soupravy
  VYHOVÍ



Obrázek 4.12 Bod I - kruhový objezd ve městě Valašské Meziříčí

4.4 Doprava dřevěných střešních vazníků

4.4.1 Popis řešené trasy

Trasa přepravy dřevěných střešních vazníků vede z místa výrobny ve Velkém Újezdu, do místa stavby Zašové. Celková délka úseku je 50 km.

Počátek trasy je v areálu firmy na ulici Mlýnské v městysi Velký Újezd. Areál je napojen na místní komunikaci dále navazující na silnici III. třídy č. 03554, která je na trase využita pouze ke krátkému přejezdu na silnici II. třídy č. 437. Tato silnice umožňuje po ujetí přibližně 6 km od místa vjezdu napojení na rychlostní komunikaci I. třídy R35. Rychlostní komunikaci vozidlo opustí na exitu 296 ve směru Lipník nad Bečvou a následně pokračuje po silnici I. třídy č. 47. Na druhém kruhovém objezdu je nutné zvolit druhý výjezd vpravo, ve směru na Valašské Meziříčí po silnici I. třídy č. 35. Po projetí městem Valašské Meziříčí a následném ujetí přibližně 3 km sjede souprava na silnici III. třídy č. 01875 ve směru značení na obec Veselá. Na druhé křižovatce nezvolí souprava směr hlavní cesty vedoucí do obce Veselá, ale pokračuje mírně vlevo po místní komunikaci směrem do průmyslové zóny a po ujetí přibližně 500 m se nachází v místě řešené stavby.



Obrázek 4.13 Trasa Velký Újezd - Zašová

4.4.2 Body zájmu

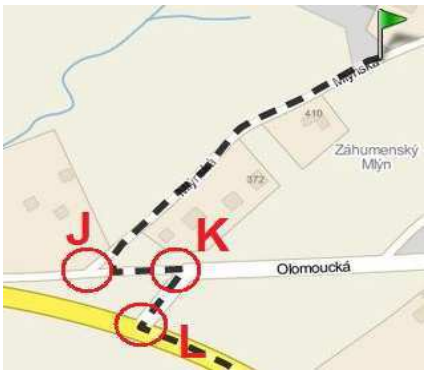
Body zájmu představují kritická místa na uvedené trase pro přejezd tahače s návěsem převážející dřevěné střešní vazníky. Vzhledem k nízké hmotnosti převáženého materiálu, nebylo nutné posuzovat nosnosti jednotlivých mostů na trase. Ověřována byla tedy průjezdnost soupravy křižovatkami a kruhovými objezdy pomocí srovnání poloměrů jejich směrových oblouků s poloměrem otáčení navržené soupravy. Velikosti poloměrů směrových oblouků byly zjišťovány odměřením z mapových podkladů a přepočtením dle příslušného měřítka.

Dále bylo nutné posoudit výšku průjezdného profilu v tunelu vyskytující se na navržené trase. Výška průjezdného profilu byla zjištěna z webové mapové aplikace silniční a dálniční sítě ČR provozované ředitelstvím silnic a dálnic.

Celková délka soupravy je 20 m a její poloměr otáčení je 17 m. Výška samotného tahače je 3,855 m. Ložná plocha návěsu svou vlastní výškou 1,375 m umožňuje přepravu vazníků o maximální výšce 2,6 m, aby byla souprava schopna projet pod nejnižším podjezdem s volnou výškou 4 m. Hodnoty volných výšek podjezdů a tunelu jsou součástí přílohy č. 4.2.



Obrázek 4.14 Body zájmu na trase Velký Újezd - Zašová



Obrázek 4.15 Detail v bodě č. 5

- **bod J** – křižovatka tvaru T na konci Mlýnské ulice
  poloměr směrového oblouku 19,5 m ≥ 17 m poloměr otáčení soupravy
  VYHOVÍ



Obrázek 4.16 Bod J – křižovatka na konci Mlýsnké ulice

- **bod K** – křižovatka ulic Na Kamenici a Olomoucká
  poloměr směrového oblouku 17 m ≥ 17 m poloměr otáčení soupravy
  VYHOVÍ



Obrázek 4.17 Bod K - křižovatka ulic Na Kamenici a Olomoucká

- **bod L** – křižovatka tvaru T při výjezdu na silnici II. třídy č. 437
  poloměr směrového oblouku 18,5 m ≥ 17 m poloměr otáčení soupravy
  VYHOVÍ



Obrázek 4.18 Bod L - křižovatka tvaru T při výjezdu na silnici II. třídy č. 437



Obrázek 4.19 Detail v bodě č. 6

- **bod M** – podjezd č. 35-167

  volná výška 4 m ≥ celková výška tahače 3,855 m 1,375 m

  volná výška 4 m ≥ výška ložné plochy návěsu 1,375 m + výška nákladu 2,625 m

  VYHOVÍ



Obrázek 4.20 Bod M - podjezd č. 35_167

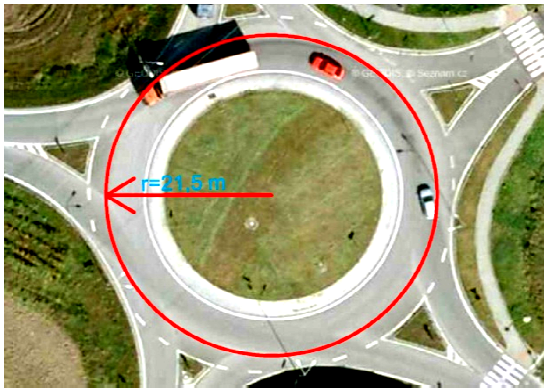


Obrázek 4.21 Detail v bodě č. 7

- **bod N** – kruhový objezd, silnice I. třídy č. 35, v blízkosti obce Lhotka nad Bečvou

  poloměr směrového oblouku 21,5 m≥ 17 m poloměr otáčení soupravy

  VYHOVÍ

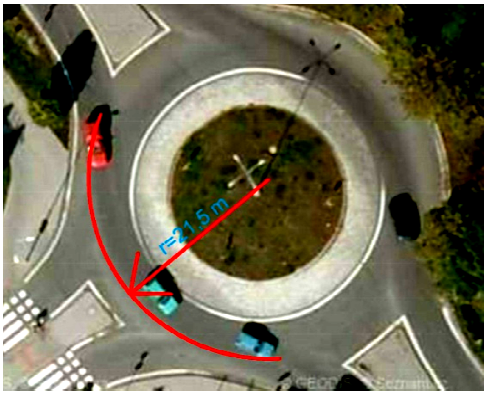


Obrázek 4.22 Bod N - kruhový objezd u obce Lhotka nad Bečvou



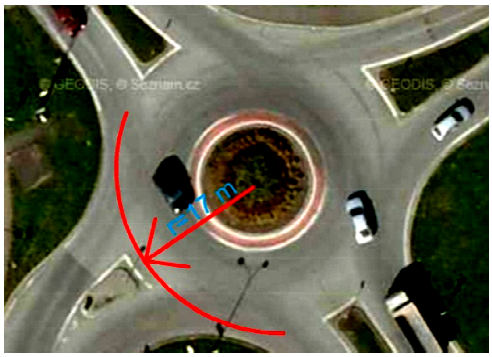
Obrázek 4.23 Detail v bodě č. 8

- **bod O** – kruhový objezd, silnice I. třídy č. 35, město Valašské Meziříčí poloměr směrového oblouku 21,5 m ≥ 17 m poloměr otáčení soupravy VYHOVÍ



Obrázek 4.24 Bod O - kruhový objezd ve městě Valašské Meziříčí

- **bod P** – kruhový objezd, silnice I. třídy č. 35, město Valašské Meziříčí poloměr směrového oblouku 17 m ≥ 17 m poloměr otáčení soupravy VYHOVÍ

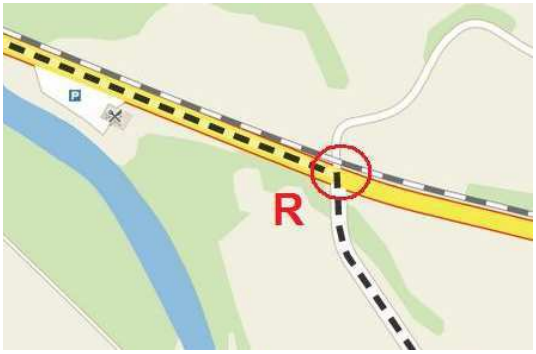


Obrázek 4.25 Bod P - kruhový objezd ve městě Valašské Meziříčí

- **bod Q** – kruhový objezd, silnice I. třídy č. 35, město Valašské Meziříčí
  poloměr směrového oblouku 17 m ≥ 17 m poloměr otáčení soupravy
  VYHOVÍ

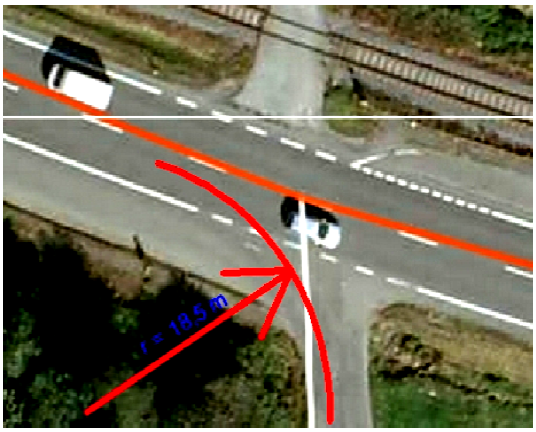


Obrázek 4.26 Bod Q - kruhový objezd ve městě Valašské Meziříčí



Obrázek 4.27 Detail v bodě č. 9

- **bod R** – sjezd ze silnice I. třídy č. 35 na silnici III. třídy č. 01875
  poloměr směrového oblouku 18,5 m ≥ 17 m poloměr otáčení soupravy
  VYHOVÍ

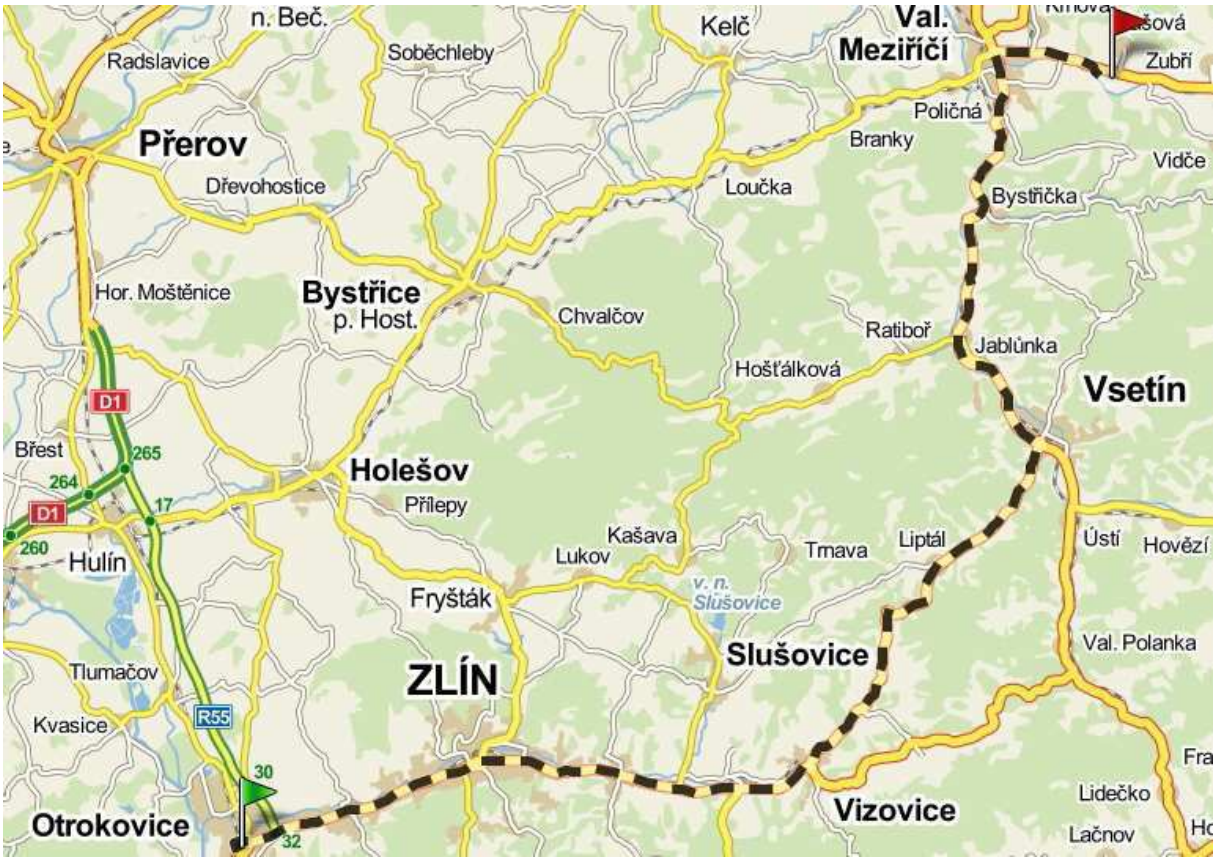


Obrázek 4.28 Bod R - sjezd ze silnice I. třídy č. 35 na silnici III. třídy č. 01875

4.5 Doprava věžového jeřábu

4.5.1 Popis řešené trasy

Nejbližší nalezené sídlo firmy zabývající se pronájmem navrženého samostavitelného věžového jeřábu přepravovaného pomocí tahače se nachází ve městě Otrokovice na ulici U Letiště. Místní komunikace se dále napojuje na silnici III. třídy č. 36746. Projetím první křižovatky pokračuje souprava po silnici I. třídy č. 49. Po této silnici pojede až do Vizovic, kde křižovatkou u Palackého náměstí projede na silnici I. třídy č. 69 a pokračuje po ní až do města Vsetín. Po projetí soupravy prvním podjezdem ve městě (č. 69-001) pokračuje odbočením vlevo na silnici I. třídy č. 57 ve směru na Valašské Meziříčí. Při projíždění městem Valašské Meziříčí zvolí souprava na třetím kruhovém objezdu nacházejícím se na zvolené trase první výjezd vpravo ve směru na Rožnov pod Radhoštěm. Tímto odbočením opustí komunikaci č. 57 a dále pokračuje po silnici I. třídy č. 35. Po opuštění města Valašské Meziříčí a následném ujetí přibližně 3 km sjede souprava na silnici III. třídy č. 01875 ve směru značení na obec Veselá. Na druhé křižovatce nezvolí souprava směr hlavní cesty vedoucí do obce Veselá, ale pokračuje mírně vlevo po místní komunikaci směrem do průmyslové zóny a po ujetí přibližně 500 m se nachází v místě řešené stavby. Celková délka trasy je 67 km.



Obrázek 4.29 Trasa Otrokovice - Zašová

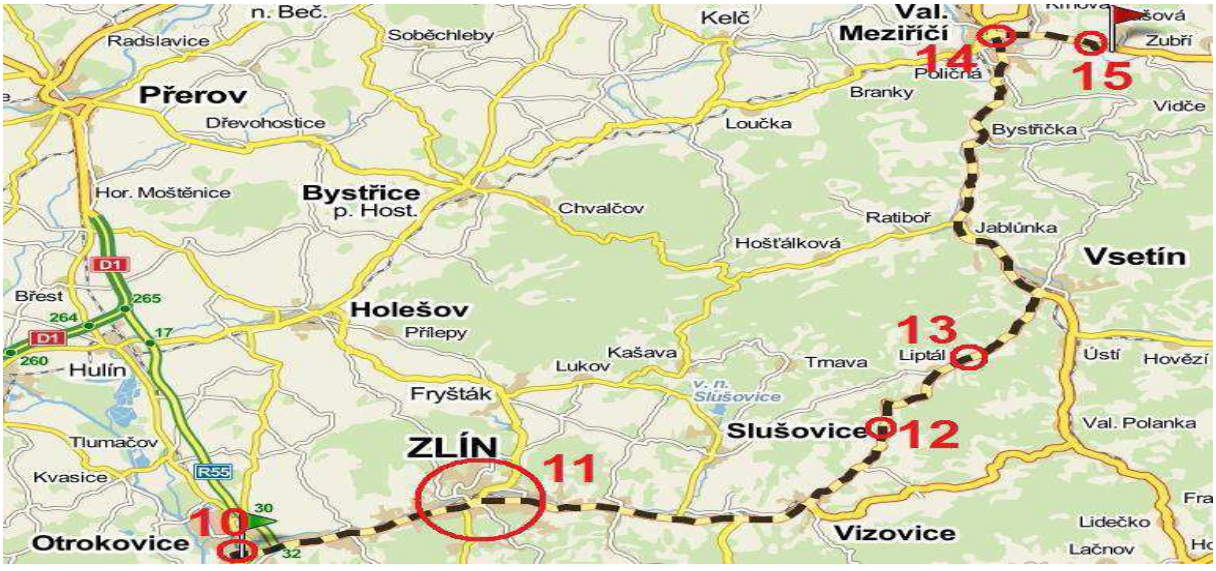
4.5.2 Body zájmu

Kritická místa na uvedené trase, kdy pro přepravu věžového jeřábu bude využito tahače s celkovou délkou soupravy 20,4 m, maximální výškou 4 m a hmotností 31,84 t. Do celkové hmotnosti není započteno dodatečné závaží, které bude na stavbu dopraveno samostatně pomocí nákladního automobilu.

Z hlediska přepravy věžového jeřábu bylo nutné posoudit parametry soupravy s únosnostmi mostních konstrukcí vyskytujících se na zvolené trase, ověřit volnou výšku podjezdů a železničních přejezdů a velikosti směrových oblouků u menších křižovatek a kruhových objezdů. Vyjma velikosti směrových oblouků, které byly odměřovány z map a přepočítány dle zvolených měřítek, byly informace zjištěny z webové mapové aplikace silniční a dálniční sítě České republiky provozované Ředitelstvím silnic a dálnic.

Charakteristika jednotlivých druhů zatížení působící na mostní konstrukce již byla popsána v odstavci 4.3.2, konkrétní hodnoty zatížení jednotlivých mostů a volné výšky podjezdů respektive železničních přejezdů jsou obsaženy v příloze č. 4.3. Z tabulek je patrné, že volné výšky nejsou pro zvolenou soupravu nikterak limitující. Omezení však vznikají při přejezdu některých mostních konstrukcí. Tyto konstrukce jsou níže detailně popsány, včetně opatření nutných k přijetí pro zajištění bezpečného přejezdu.

Na stavbu je nutné postupně nebo současně s využitím většího počtu nákladních automobilů dopravit také bloky závaží pro věžový jeřáb, jejichž hmotnost bude v součtu dosahovat 40 t. Předpokládá se využití automobilů Tatra T158 a nepřekročení celkové hmotnosti vozidla 30 t, což bude ve stejných případech jako při přepravě věžového jeřábu vyžadovat přijetí shodných opatření vedoucích k zajištění bezpečného přejezdu.



Obrázek 4.30 Body zájmu na trase Otrokovice – Zašová



Obrázek 4.31 Detail v bodě č. 10

- **bod S** – křižovatka tvaru T při výjezdu z areálu na silnici III. třídy č. 36746 poloměr směrového oblouku 18 m ≥ 17 m poloměr otáčení soupravy VYHOVÍ



Obrázek 4.32 Bod S - křižovatka tvaru T při výjezdu z areálu na silnici III. třídy č. 36746



Obrázek 4.33 Detail v bodě č. 11

- **bod T** – most č. 49-002

  délka nosné konstrukce mostu 5,3 m

  normální zatížení 18 t

  výhradní zatížení 24 t

  výjimečné zatížení 40 t ≥ 31,84 t celková hmotnost soupravy

  VYHOVÍ – výjimečné zatížení (po dobu přejezdu soupravy nutné zastavit provoz v obou směrech)

- **bod U** – křižovatka ulic Štefánikova a Osvoboditelů na silnici I. třídy č. 49

  poloměr směrového oblouku 18,5 m ≥ 17 m poloměr otáčení soupravy

  VYHOVÍ

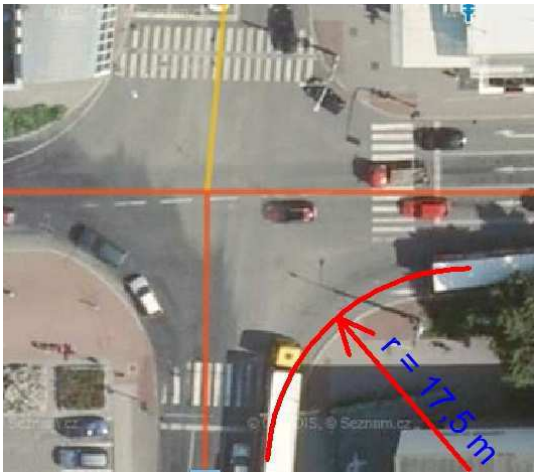


Obrázek 4.34 Bod U - křižovatka ulic Štefánikova a Osvoboditelů na silnici I. třídy č. 49

- **bod V** – křižovatka ulic Osvoboditelů a třídy Tomáše Bati na silnici I. třídy č. 49

  poloměr směrového oblouku 17,5 m ≥ 17 m poloměr otáčení soupravy

  VYHOVÍ



Obrázek 4.35 Bod V - křižovatka ulic Osvoboditelů a třídy Tomáše Bati na silnici I. třídy č. 49

- **bod W** – most č. 49-006

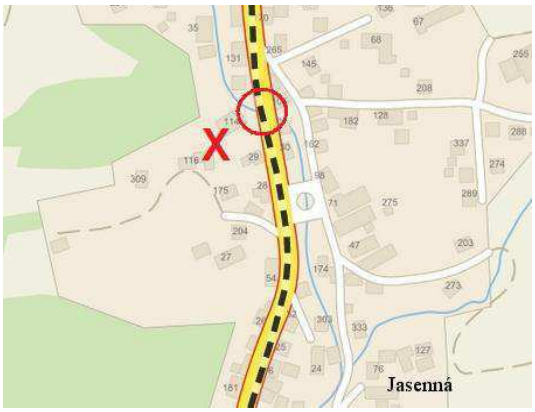
  délka nosné konstrukce mostu 8,1 m

  normální zatížení 24 t

  výhradní zatížení 24 t

  výjimečné zatížení 40 t ≥ 31,84 t celková hmotnost soupravy

  VYHOVÍ – výjimečné zatížení (po dobu přejezdu soupravy nutné zastavit provoz v obou směrech)



Obrázek 4.36 Detail v bodě č. 12

- **bod X** – most č. 69-008

  délka nosné konstrukce mostu 7,5 m

  normální zatížení 17 t

  výhradní zatížení 21 t

  výjimečné zatížení 35 t ≥ 31,8 t celková hmotnost soupravy

  VYHOVÍ – výjimečné zatížení (po dobu přejezdu soupravy nutné zastavit provoz v obou směrech)



Obrázek 4.37 Detail v bodě č. 13

- **bod Y** – most č. 69-006

  délka nosné konstrukce mostu 7,5 m

  normální zatížení 27 t

  výhradní zatížení 30 t

  výjimečné zatížení 50 t ≥ 31,8 t celková hmotnost soupravy

  VYHOVÍ – výjimečné zatížení (po dobu přejezdu soupravy nutné zastavit provoz v obou směrech)

- **bod Z** – most č. 69-005

  délka nosné konstrukce mostu 6 m

  normální zatížení 27 t

  výhradní zatížení 30 t

  výjimečné zatížení 50 t ≥ 31,8 t celková hmotnost soupravy

  VYHOVÍ – výjimečné zatížení (po dobu přejezdu soupravy nutné zastavit provoz v obou směrech)

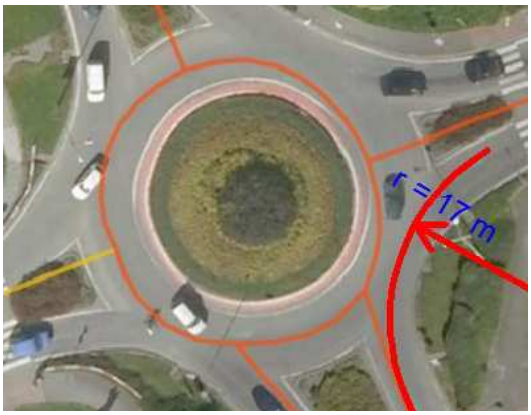


Obrázek 4.38 Detail v bodě č. 14

- **bod A1** – kruhový objezd, silnice I. třídy č. 35, město Valašské Meziříčí

  poloměr směrového oblouku 17 m ≥ 17 m poloměr otáčení soupravy

  VYHOVÍ

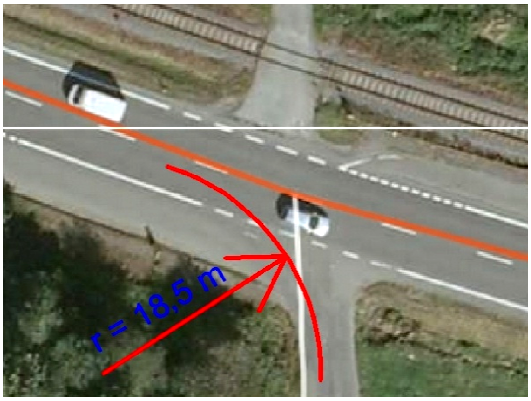


Obrázek 4.39 Bod A1 - kruhový objezd, silnice I. třídy č. 35, město Valašské Meziříčí



Obrázek 4.40 Detail v bodě č. 15

- **bod B1** – sjezd ze silnice I. třídy č. 35 na silnici III. třídy č. 01875
  poloměr směrového oblouku 18,5 m ≥ 17 m poloměr otáčení soupravy
  VYHOVÍ



Obrázek 4.41 Bod B1 - sjezd ze silnice I. třídy č. 35 na silnici III. třídy č. 01875

4.6 Řešení dopravy v místě staveniště

Samotné staveniště je dostupné z místní komunikace, která se ovšem nachází v průmyslové zóně obce a tudíž je dimenzována na přejezd nákladních vozidel a umožňuje jejich otáčení na zpevněných plochách či odstavných parkovištích některých firem.

Vjezd do staveniště je navržen s poloměry směrových oblouků 9 m a 19 m v závislosti na směru jízdy příchozího vozidla. Tento poloměr je dostačující pro příjezd navržených dopravních prostředků. Staveniště není průjezdné, příchozí souprava musí tedy vždy využít buď při vjezdu, nebo výjezdu ze staveniště couvání se zajištěním bezpečnosti pro osoby pohybující se na staveništi i pro účastníky provozu na místní komunikaci prostřednictvím další pověřené osoby. Tato osoba je v případě nutnosti oprávněna k provedení dočasného zastavení provozu na komunikaci v jednom nebo prostřednictvím další osoby v obou směrech

po dobu nezbytně nutnou pro bezpečný přejezd soupravy z nebo do staveniště. Tyto osoby musí svou činnost provádět s dostatečným časovým předstihem, na jasně viditelném místě, zřetelnými gesty s využitím reflexních prvků, případně světelným signalizačním zařízením.

V prostoru vstupní brány bude umístěno svislé dopravní značení zakazující vjezd vozidel mimo dopravní obsluhu, zakazující vstup nepovolaným osobám, omezujícím rychlost na celém staveništi do 5 km/h a při výjezdu nutnost zastavit vozidlo a dát přednost v jízdě. Umístění značek je rovněž patrné z výkresu zařízení staveniště. Všechny značky budou odpovídat vyhlášce č. 30/2001 ministerstva dopravy a spojů.



Obrázek 4.42 Maximální dovolená rychlost



Obrázek 4.43 Zákaz vjezdu mimo dopravní obsluhu



Obrázek 4.44 Nepovolaným osobám vstup zakázán [36]

4.7 Zvláštní užívání

Zvláštním užíváním silnic, dálnic a místních komunikací se považuje přeprava zvlášť těžkých nebo rozměrných předmětů a užívání vozidel, jejichž rozměry nebo hmotnost přesahují míru stanovenou vyhláškou ministerstva dopravy a spojů č. 341/2002 Sb. §15 a 16.

Dle stanov této vyhlášky nedojde při uvažované dopravě k překročení hmotnosti žádné použité jízdní soupravy, která je vyhláškou stanovena na hodnotu 48 t. Dle návrhu bude dosahovat souprava nejvyšší hmotnosti při přepravě věžového jeřábu a to 31,84 t.

Z hlediska stanov vyhlášky dojde ke zvláštnímu užívání silnic překročením požadavků na největší povolené rozměry vozidel a jízdních souprav včetně nákladu a to konkrétně při přepravě dřevěných střešních vazníků a věžového jeřábu.

Rozměry stanovené vyhláškou pro tahač s návěsem

- šířka 2,6 m
- výška 4,0 m
- délka soupravy 16,5 m

Rozměry uvažované soupravy pro přepravu dřevěných střešních vazníků

- šířka 4,18 m
- výška 4,0 m
- délka soupravy 20,0 m

Rozměry uvažované soupravy pro přepravu věžového jeřábu

- šířka 2,6 m
- výška 4,0 m
- délka soupravy 20,4 m

Při přepravě dřevěných střešních vazníků dojde k překročení povolené šířky i délky soupravy a jedná se tedy o zvláštní užívání. Přepravou věžového jeřábu dochází k překročení délky soupravy a i v tomto případě jde o zvláštní užívání. Pro oba případy je nutné zajistit povolení příslušného správního úřadu vydaného s předchozím souhlasem vlastníka dotčené pozemní komunikace. Při přepravě věžového jeřábu je při přejezdu mostů uvedených v odstavci 4.5.2 nutné zastavit silniční provoz a z tohoto důvodu musí být získán také souhlas příslušného orgánu Policie České republiky. Povolení se vydává s omezenou platností na dobu určitou a rozhodnutí definuje podmínky, jejichž splnění je nutné pro možnost zvláštního užívání silnic. Příslušný správní úřad je stanoven vyhláškou č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích. V této vyhlášce se uvádí, že v případech, kdy trasa zvláštního užívání překračuje územní obvod jednoho kraje je působnost silničního správního úřadu na ministerstvu dopravy a spojů. Poplatek pro vydání povolení stanovuje zákon č. 634/2004 Sb. o správních poplatcích, pol. 35. Výše poplatku odpovídá v obou případech vnitrostátní dopravě pro vozidlo nebo soupravu, u nichž dochází pouze k překročení největších přípustných rozměrů a jeho výše je 1 200 Kč. [37]

4.7.1 Vyhláška č. 104/1997 Sb.

ze dne 23. dubna 1997,

kterou se provádí zákon **o pozemních komunikacích**

§ 40

Zvláštní užívání komunikací

(K § 25 zákona č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích)

(1) Žádost o povolení zvláštního užívání komunikace předkládá silničnímu správnímu úřadu ten, v jehož zájmu nebo kvůli jehož činnosti má být zvláštní užívání komunikace povoleno; jsou-li takovým důvodem stavební práce, předkládá žádost zhotovitel, pokud příslušný silniční správní úřad nestanoví jinak.

(2) Žádost o povolení zvláštního užívání podle § 25 odst. 6 písm. a) zákona obsahuje:

a) účel, rozsah a dobu přepravy, zda a kdy se bude opakovat,

b) návrh trasy přepravy s přesným uvedením průběhu trasy a přibližným uvedením časového rozvrhu přepravy,

c) druh, typ a státní poznávací značky vozidel, jichž má být při přepravě použito,

d) hmotnost vozidla, počet, zatížení a rozvor jednotlivých náprav, počet, rozměr, huštění a typ pneumatik jednotlivých náprav, nejmenší poloměr otáčení vozidla nebo soupravy a tomu odpovídající nejmenší vnější poloměr otáčení,

e) nákres obrysu vozidla nebo soupravy s vyznačením rozměrů a umístění nákladu.

(3) Povolení zvláštního užívání podle § 25 odst. 6 písm. a) zákona obsahuje trasu, způsob a dobu přepravy; dále může obsahovat zejména rychlost jízdy, doprovod a další opatření k zajištění bezpečnosti a plynulosti provozu, ochrany dalších účastníků provozu, vozovek, mostů a drážních zařízení (přejezdů, kolejí, trolejového vedení), vedení a jiných inženýrských sítí, vlastníků sousedních nemovitostí apod.

(7) Povolení zvláštního užívání podle § 25 odst. 6 písm. a) zákona obsahuje trasu, způsob a dobu přepravy; dále může obsahovat zejména rychlost jízdy, doprovod a další opatření k zajištění bezpečnosti a plynulosti provozu, ochrany dalších účastníků provozu, vozovek, mostů a drážních zařízení (přejezdů, kolejí, trolejového vedení), vedení a jiných inženýrských sítí, vlastníků sousedních nemovitostí apod. [38], [39]

4.7.2 Vyhláška č. 341/2002 Sb.

ze dne 11. července 2002

o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích

§ 24

Zvláštní výstražná světelná a zvuková zařízení

(1) Jedním nebo více zvláštními výstražnými světelnými zařízeními vyzařujícími světlo oranžové barvy schváleného typu (provedení) musí být kromě předepsaných světelných zařízení vnějšího osvětlení vybaveny

b) motorová a přípojná vozidla, která svými rozměry nebo hmotností přesahují míru stanovenou v § 15 a 16, pokud to stanoví ministerstvo schvalující technickou způsobilost typu vozidla nebo obecní úřad obce s rozšířenou působností v případě schválení technické způsobilosti jednotlivého vozidla

(6) Zvláštní výstražná světelná zařízení jsou umístěna na vozidle tak, aby vždy jedno bylo přímo viditelné z kteréhokoliv místa na vodorovné rovině 1 m nad vozovkou, vzdáleného 20 m od tohoto světelného zdroje. [40]

Zvláštním výstražným světelným zařízením vyzařujícím světlo oranžové barvy bude opatřen tahač v případě přepravy dřevěných střešních vazníků i v případě přepravy věžového jeřábu. V obou případech budou také přítomny 2 doprovodná vozidla, která budou rovněž opatřena tímto výstražným světelným zařízením. Jedno vozidlo se bude pohybovat před jízdní soupravou a bude upozorňovat protijedoucí řidiče na velikost přepravovaného nákladu přesahující ložnou plochu návěsu po obou stranách. Druhé vozidlo bude o stejné skutečnosti upozorňovat vozidla jedoucí za soupravou. Nadrozměrný náklad bude v částech přečnívajících ložnou plochu návěsu opatřen reflexními pruhy tak, aby byl pro řidiče jasně a včas viditelný.

Při přejezdu věžového jeřábu budou vozidla sloužit k dočasnému zastavení dopravy v obou směrech po dobu přejezdu kritických mostních konstrukcí. [41], [42]

4.8 Příloha č. 4.1

Č. mostu	Zatížení [t]		
	Normální	Výhradní	Výjimečné
35-151D	32	80	-
35-152	32	80	196
35-152B	32	80	196
35-152D	32	80	196
35-153B	32	80	196
35-153C	32	80	196
35-154	32	80	196
35-154A	32	80	196
35-154B	32	80	196
35-155	32	80	196
35-156	32	80	196
35-157	32	80	196
35-158	32	80	196
35-158B	32	80	196
35-160A	32	80	196
35-161	32	80	196
35-162	32	80	196
35-163	32	80	196
35-164	32	80	196
47-031	32	80	196
47-032	32	80	531
47-033	26	68	117
47-034	26	70	144
47-035	26	68	117
47-036	28	60	161
35-165	26	59	99
35-166	26	59	99
35-169	42	51	85
35-170	**22**	**26**	**44**
35-174	32	80	196
35-175	32	80	196
35-176	32	80	196
35-177	32	80	196
35-179	**11**	**31**	**234**
35-180	**30**	**36**	**60**
35-181	50	60	100
35-182	28	80	-
35-184	32	80	196
35-185	32	80	196
01875-1	26	46	80
01875-2	32	80	196

Celková hmotnost tahače	8 440	Kg
Vlastní hmotnost návěsu	11 500	Kg
Užitečné zatížení návěsu (dle výrobce)	36 500	Kg
Maximální užitečné zatížení návěsu na zvolené trase	24 060	Kg
Maximální zatížení mostu s nejnižší únosností	44 000	Kg

4.9 Příloha č. 4.2

Č. podjezdu	Volná výška	Č. tunelu	Volná výška
35-157A	5 m	35-159A	4,95 m
35-158A	6 m		
35-160	5 m		
35-163A	5 m		
47-023A	5 m		
35-167	**4 m**		

4.10 Příloha č. 4.3

Č. mostu	Zatížení [t]		
	Normální	Výhradní	Výjimečné
49-000C	32	80	196
49-001	32	80	196
49-002	**18**	**24**	**40**
49-003	23	68	385
49-004 2	35	101	322
49-005	26	48	196
49-006	**24**	**24**	**40**
49-007	32	80	196
49-008	50	130	420
49-008A	32	80	196
49-009	32	80	196
49-010	19	48	240
69-013	48	80	399
69-012	55	60	100
69-011	55	60	100
69-010	55	60	100
69-009	26	32	52
69-008	**17**	**21**	**35**
69-007	32	80	196
69-006	**27**	**30**	**50**
69-005	**27**	**30**	**50**
69-004	30	60	-
69-003	39	82	196
69-002	50	83	420
57-065	194	480	760
57-064	32	130	196
57-063	34	43	175
57-062B	32	80	196
57-062A	32	80	196
57-062 2	32	80	196
57-060	18	36	60
57-058	32	80	196
57-055	22	60	100
57-054	33	60	100
57-053	16	42	316
57-050	26	82	100
35-184	32	80	196
35-185	32	80	196
01875-1	26	46	80
01875-2	32	80	196

Č. podjezdu	Volná výška
49-000B1	6 m
49-001	7 m
57-062C	6 m
57-061A	**5 m**

Č. železničního přejezdu	Volná výška
57-061	5,1 m
57-056	**5 m**
57-052	5,05 m

Celková hmotnost tahače	8 440	Kg
Celková hmotnost jeřábu (bez závaží)	23 400	Kg
Celková hmotnost soupravy (bez závaží)	31 840	Kg
Maximální zatížení mostu s nejnižší únosností	35 000	Kg
Maximální výška	5	m

4.11 Příloha č. 4.4

MINISTERSTVO DOPRAVY
nábř. L. Svobody 12, 110 15 Praha 1
Ing. Tichá (5.patro č.dv.522)
tel.: +420972476508
E-mail: alena.ticha@mdcr.cz
Datum: .....
č.j. : .....

Žadatel (uživatel):

V zastoupení:

Věc: Žádost o povolení k přepravě nadměrného nákladu (vozidla)

Na základě ust. § 25 odst. 6 písm. a) zákona č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisu, žádáme o vydání povolení k přepravě nadrozměrného nákladu (vozidla), jehož rozměry nebo hmotnost přesahují míru stanovenou vyhl. č. 341/2002 Sb. o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích.

Údaje o předmětu přepravy

Náklad (druh, hmotnost): dřevěné střešní vazníky, součtová hmotnost do	10,00 t
Podvozek (typ, SPZ, hmotnost): GOLDHOFER SPZ-DL 3-25/100, 1Z3 2007	9,80 t
Tahač (typ, SPZ, hmotnost): SCANIA G380 LA 6x4 MSZ, 1Z3 1123	8,44 t
Souprava - celková délka:	20,00 m
max. šířka:	4,18 m
max. výška:	4,00 m
max. celková hmotnost:	30,00 t
zatížení jedn. nápravy návěsu:	8,67 t
počet náprav/kol:	6/12
min. poloměr otáčení:	17,00 m

Požadovaný termín přepravy: od 1. května 2014 do 31. května 2014
Přeprava z: Velký Újezd (okres Olomouc)
do: Zašová (okres Vsetín)
Návrh přepravní trasy: Počátek trasy je v areálu firmy na ulici Mlýnské v městysi Velký Újezd. Areál je napojen na místní komunikaci dále navazující na silnici III. třídy č. 03554, která je na trase využita pouze ke krátkému přejezdu na silnici II. třídy č. 437. Tato silnice umožňuje po ujetí přibližně 6 km od místa vjezdu napojení na rychlostní komunikaci I. třídy R35. Rychlostní komunikaci vozidlo opustí na exitu 296 ve směru Lipník nad Bečvou a následně pokračuje po silnici I. třídy č. 47. Na druhém kruhovém objezdu je nutné zvolit druhý výjezd vpravo, ve směru na Valašské Meziříčí po silnici I. třídy č. 35. Po projetí městem Valašské Meziříčí a následném ujetí přibližně 3 km sjede souprava na silnici III. třídy č. 01875 ve směru značení na obec Veselá. Na druhé křižovatce nezvolí souprava směr hlavní cesty vedoucí do obce Veselá, ale pokračuje mírně vlevo po místní komunikaci směrem do průmyslové zóny a po ujetí přibližně 500 m se nachází v místě řešené stavby.

Pozn.: Doklady potřebné k vydání povolení:

- Výpis z obchodního rejstříku + zplnomocnění /v případe že žadatel není současně statutární zástupce nebo jednatel společnosti/
- Doklad prokazující technickou způsobilost k provozu na pozemních komunikacích (technický průkaz silničního vozidla nebo zvláštního motorového vozidla, příp. technické osvědčení zvláštního vozidla nebo silničního vozidla)

Vyřizuje: .....
telefon: .....

…….
razítko a podpis žadatele [43]

4.12 Příloha č. 4.5

MINISTERSTVO DOPRAVY
nábř. L. Svobody 12, 110 15 Praha 1
Ing. Tichá (5.patro č.dv.522)
tel.: +420972476508
E-mail: alena.ticha@mdcr.cz
Datum: .....
č.j. : .....

Žadatel (uživatel):

V zastoupení:

Věc: Žádost o povolení k přepravě nadměrného nákladu (vozidla)

Na základě ust. § 25 odst. 6 písm. a) zákona č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisu, žádáme o vydání povolení k přepravě nadrozměrného nákladu (vozidla), jehož rozměry nebo hmotnost přesahují míru stanovenou vyhl. č. 341/2002 Sb. o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích.

Údaje o předmětu přepravy

Náklad (druh, hmotnost): věžový jeřáb, součtová hmotnost do	23,40 t
Podvozek (typ, SPZ, hmotnost): Liebherr 81K	23,40 t
Tahač (typ, SPZ, hmotnost): SCANIA G380 LA 6x4 MSZ, 1Z3 1123	8,44 t
Souprava - celková délka:	20,40 m
max. šířka:	2,60 m
max. výška:	4,00 m
celková hmotnost:	31,84 t
zatížení jedn. nápravy návěsu:	7,80 t
počet náprav/kol:	5/10
min. poloměr otáčení:	17 m

Požadovaný termín přepravy: od 1. dubna 2014 do 1.května 2014 (včetně)
Přeprava z: Otrokovice (okres Zlín)
do: Zašová (okres Vsetín)

Návrh přepravní trasy: Začátek trasy je v Otrokovicích na ulici U Letiště. Místní komunikace se dále napojuje na silnici III. třídy č. 36746. Projetím první křižovatky pokračuje souprava po silnici I. třídy č. 49. Po této silnici pojede až do Vizovic, kde křižovatkou u Palackého náměstí projede na silnici I. třídy č. 69 a pokračuje po ní až do města Vsetín. Po projetí soupravy prvním podjezdem ve městě (č. 69-001) pokračuje odbočením vlevo na silnici I. třídy č. 57 ve směru na Valašské Meziříčí. Při projíždění městem Valašské Meziříčí zvolí souprava na třetím kruhovém objezdu nacházejícím se na zvolené trase první výjezd vpravo ve směru na Rožnov pod Radhoštěm. Tímto odbočením opustí komunikaci č. 57 a dále pokračuje po silnici I. třídy č. 35. Po opuštění města Valašské Meziříčí a následném ujetí přibližně 3 km sjede souprava na silnici III. třídy č. 01875 ve směru značení na obec Veselá. Na druhé křižovatce nezvolí souprava směr hlavní cesty vedoucí do obce Veselá, ale pokračuje mírně vlevo po místní komunikaci a po ujetí přibližně 500 m se nachází v místě řešené stavby.

Pozn.: Doklady potřebné k vydání povolení:

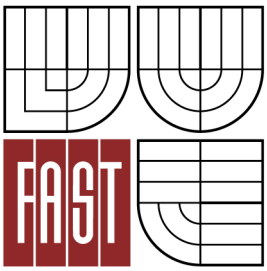
- Výpis z obchodního rejstříku + zplnomocnění /v případe že žadatel není současně statutární zástupce nebo jednatel společnosti/
- Doklad prokazující technickou způsobilost k provozu na pozemních komunikacích (technický průkaz silničního vozidla nebo zvláštního motorového vozidla, příp. technické osvědčení zvláštního vozidla nebo silničního vozidla)

Vyřizuje: .....
telefon: .....

…….
razítko a podpis žadatele [43]



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

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

5 SMLOUVA O DÍLO Č. 2013

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. JAKUB JANÍČEK
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BORIS BIELY
SUPERVISOR

BRNO 2014

Obsah

5.1 Smluvní strany 111

5.1.1 Objednatel 111

5.1.2 Zhotovitel 111

5.2 Předmět smlouvy 111

5.2.1 Zhotovení díla 112

5.2.2 Dokumentace skutečného provedení 112

5.2.3 Změny díla 112

5.3 Doba a místo plnění 112

5.3.1 Předání staveniště 112

5.3.2 Místo 112

5.3.3 Definování milníků ve výstavbě 112

5.4 Cena díla 113

5.4.1 Změna ceny 113

5.4.2 Definování podmínek za jakých je možné změnu ceny akceptovat 113

5.4.3 Definování postupu pro schválení více prací 113

5.5 Platební a fakturační podmínky 113

5.5.1 Způsob vystavování faktur 113

5.5.2 Definování náležitosti faktury 113

5.5.3 Podmínky vystavování soupisu prací 114

5.5.4 Doba splatnosti faktur 114

5.5.5 Forma a náležitosti související s provedením platební transakce 114

5.6 Provádění díla 114

5.6.1 Způsob vedení stavebního deníku 114

5.6.2 Definování předpisů a norem závazných pro realizaci díla 114

5.6.3 Definování kvality přejímaných konstrukcí 115

5.6.4 Definování požadavků BOZP 115

5.6.5 Definování recyklace a nakládání s vznikajícími odpady 116
5.6.6 Náhrada škody vzniklá realizací díla třetí straně 116
5.7 Přejímání díla a záruční doba 116
5.7.1 Definování kontrolních dnů (interval, zúčastněné osoby) 116
5.7.2 Definování výše záruky a počátku jejího plnění 116
5.7.3 Způsob uplatnění reklamace 116
5.8 Smluvní pokuta a úrok z prodlení 117
5.8.1 Definování oblastí zatížené smluvní pokutou 117
5.8.2 Definování podmínek, jejichž podstata musí být naplněna k udělení pokuty 117
5.8.3 Definování výše pokuty z hlediska časového i věcného 117
5.8.4 Odstoupení od smlouvy 117
5.9 Autorská práva 118
5.9.1 Výčet dokumentů a děl, na nichž se vztahují autorská práva 118
5.9.2 Dohoda o poskytnutí autorských práv mezi objednatelem a zhotovitelem 118
5.10 Pojištění 118
5.10.1 Požadavky objednatele na pojištění zhotovitele 118
5.10.2 Způsob prokázání existence pojištění objednateli 118
5.10.3 Opatření objednatele při neprokázání existence pojištění na straně zhotovitele 118
5.11 Ustanovení společná a závěrečná 118
5.11.1 Nabytí platnosti a účinnosti smlouvy 118
5.11.2 Počet vyhotovení smlouvy 118
5.11.3 Odkaz na obchodní zákoník ve věcech neujednaných touto smlouvou 119
5.11.4 Prohlášení o seznámení se smlouvou s připojením podpisů 119

Smlouva o dílo č. 2013

uzavřená podle § 536 a následujících zákona č. 513/1991 Sb., obchodního zákoníku, ve znění pozdějších předpisů

5.1 Smluvní strany

5.1.1 Objednatel

Cobbler s.r.o.
Sídlem: Luhy 633, 756 51 Zašová
IČ: 46578463
DIČ: CZ46578463
Bankovní spojení: 508847851/0100
Jednatel: Ing. Dalibor Švec
Zástupce jednatele: Ing. Pavel Gerla
Technický dozor: Ing. Petr Pokorný
Koordinátor BOZP: Ing. Martin Lukeš

5.1.2 Zhotovitel

BSR s.r.o.
Sídlem: Sluneční 1452, 757 01 Valašské Meziříčí
IČ: 47751268
DIČ: CZ47751268
Bankovní spojení: 40772862/0300
Jednatel: Ing. Petr Šimurda
Hlavní stavbyvedoucí: Michal Kašík

Dojde-li ke změně výše uvedených údajů, je smluvní strana, u které změna nastala, povinna tuto skutečnost sdělit písemně druhé smluvní straně bez zbytečného odkladu.

5.2 Předmět smlouvy

Předmětem této smlouvy je provedení níže uvedených prací.

5.2.1 Zhotovení díla

Realizace stavby „Školícího střediska v Zašové“ (dále jen „stavba“). Způsob provedení je závazně stanoven projektovou dokumentací a vydaným stavebním povolením. Zahrnuje tyto stavební objekty: SO 01 Budova školícího střediska

SO 02 Kanalizační přípojka

SO 03 Kanalizace pro odvod srážkových vod

SO 04 Vodovodní přípojka

SO 05 Přípojka elektřiny

SO 06 Přípojka plynu

SO 07 Telekomunikační přípojka

SO 08 Komunikace

5.2.2 Dokumentace skutečného provedení

Dojde-li při výstavbě ke změnám oproti schválené projektové dokumentaci v takovém rozsahu, že budou vyžadovat provedení dokumentace skutečného provedení, zajistí zhotovitel její zpracování v souladu s požadavky vyhlášky 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb.

5.2.3 Změny díla

Odchýlení se od projektové dokumentace při realizaci, je možné pouze po předložení zhotovitelem navrhovaného řešení a následném písemném souhlasu objednatele. Objednatel si vyhrazuje právo na vydání rozhodnutí do 3 pracovních dnů od doby předložení návrhu.

5.3 Doba a místo plnění

5.3.1 Předání staveniště

Předání staveniště zhotoviteli proběhne ke dni 1. 4. 2014. Termínem zahájení prací je považován následující pracovní den po převzetí staveniště nebo den po písemném doručení oznámení s výzvou k převzetí staveniště v případě, že se zhotovitel k předání nedostavil.

5.3.2 Místo

Místem plnění je areál firmy Cobbler s.r.o. v průmyslové oblasti obce Zašová.

5.3.3 Definování milníků ve výstavbě

Zhotovitel se zavazuje předat objednateli dílo bez vad a nedodělků 31. 3. 2015. Nedodržení tohoto termínu bude sankciováno dle níže uvedených smluvních pokut.

5.4 Cena díla

Objednatel a zhotovitel ujednávají, že cena za zhotovení díla je dána nabídkou zhotovitele ze dne 1. 3. 2014. Cena 43 083 120,- Kč včetně DPH je blíže určena položkovým rozpočtem.

5.4.1 Změna ceny

Cena díla je dohodou objednatele a zhotovitele určena jako konečná a úplná. Její změna je možná jen za níže uvedených podmínek.

5.4.2 Definování podmínek za jakých je možné změnu ceny akceptovat

Dojde-li k navýšení/ponížení ceny vlivem více/méně prací na základě požadavků objednatele, jejichž provedení nebylo zahrnuto v rozpočtu ani projektové dokumentaci, budou tyto práce ohodnoceny dle aktuálně platných ceníků firmy RTS. Stejně bude postupováno u prací, jejichž provedení souvisí s projektovou dokumentací, ale z důvodů chyby rozpočtáře nebyly součástí smluvně schváleného rozpočtu.

5.4.3 Definování postupu pro schválení více prací

Zhotovitel předá objednateli dodatek k položkovému rozpočtu, který bude obsahovat jednotlivé položky včetně měrných jednotek a cenovou kalkulaci na měrnou jednotku s využitím platných ceníků firmy RTS.

5.5 Platební a fakturační podmínky

Po dobu platnosti této smlouvy nebudou ze strany objednatele poskytovány žádné zálohy.

5.5.1 Způsob vystavování faktur

Dílčí faktury budou vystavovány vždy k poslednímu dni v daném měsíci. Celková částka dílčích faktur může být vystavena do výše maximálně 95 % z celkové ceny. Zbylá částka bude uhrazena při závěrečné faktuře, jejíž právo na uhrazení vzniká zhotoviteli dnem potvrzení protokolu o odstranění vad a nedodělků.

5.5.2 Definování náležitosti faktury

Vystavené faktury musí svou formou odpovídat daňovému dokladu v souladu s právními předpisy a zvyklostmi. Vystavenou faktura nesplňující výše uvedené stanoviska není

objednatel povinen uhradit a je oprávněn ji zhotoviteli vrátit k opravě nebo přepracování spolu s uvedením nedostatků.

Fakturační adresa: Cobbler s.r.o.
Luhy 633
756 51 Zašová

5.5.3 Podmínky vystavování soupisu prací

Soupis prací může obsahovat položky zcela nebo z části dokončené. V případech, kdy se jedná o částečné dokončení, musí být uvedeno čerpané množství a zbývající množství na základě již dokončených a doposud nezrealizovaných měrných jednotek dané položky.

5.5.4 Doba splatnosti faktur

Faktury jsou splatné do 30 dnů od data jejich převzetí a odsouhlasení. V případě, že je faktura zhotoviteli vrácena z důvodů nedodržení některé z uvedených podmínek, je za začátek lhůty splatnosti považován rovněž den převzetí a odsouhlasení opravené faktury.

5.5.5 Forma a náležitosti související s provedením platební transakce

Uhrazením faktury se rozumí platba uvedené částky v její plné výši na účet ve prospěch zhotovitele.

Číslo účtu: 40772862/0300

Variabilní symbol: 2013/XY (č. faktury)

5.6 Provádění díla

5.6.1 Způsob vedení stavebního deníku

Deník je standardně veden v jednom originále a dvou kopiích. Za vedení deníku zodpovídá zhotovitel a je povinen předat originál po dokončení stavby objednateli. Není veden elektronicky a po celou dobu výstavby je na stavbě k dispozici pro uvedení zápisů oprávněných osob. Osoby oprávněné provádět zápisy do deníku jsou jmenovitě uvedeny v úvodních listech včetně jejich podpisových vzorů.

5.6.2 Definování předpisů a norem závazných pro realizaci díla

Stavba bude provedena v souladu s:

- ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty

- ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě: Část 1: přesnost osazení
- ČSN 73 0212 Geometrická přesnost ve výstavbě
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
- Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- NV č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- NV č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- z. č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů

5.6.3 Definování kvality přejímaných konstrukcí

Vzhledově a esteticky musí přebírané konstrukce odpovídat běžným standardům, případně vlastnostem definovaných výrobcem. Estetická poškození, u nichž bude prokázáno, že vznikla v souvislosti s nedodržením technologických postupů a pokynů výrobce budou považovány za závadu a objednatel je oprávněn požadovat po zhotoviteli sjednání nápravy na náklady zhotovitele, případně slevu z ceny.

5.6.4 Definování požadavků BOZP

Zhotovitel se zavazuje dodržovat požadavky na ochranu bezpečnosti a zdraví při práci. Je povinen poskytnout svým zaměstnancům osobní ochranné pracovní prostředky. Zhotovitel smí používat stroje a zařízení pouze s platnou revizí a k účelům, ke kterým jsou určeny. Před zahájením prací předá objednateli zpracovaný plán rizik spolu s opatřeními. Zhotovitel je po celou dobu výstavby povinen vést evidenci zaměstnanců. Zhotovitel si na vlastní náklady zajistí oplocení staveniště a zamezí vstupu nepovolaných osob do tohoto prostoru. Na oplocení umístí tabulky se zákazem vstupu a uvnitř staveniště tabulky upozorňující na jednotlivá nebezpečí.

Objednatel je prostřednictvím koordinátora BOZP oprávněn provádět kontroly dodržování těchto a dalších legislativně stanovených požadavků a v případě jejich porušení udělit pokutu dle níže uvedených podmínek.

5.6.5 Definování recyklace a nakládání s vznikajícími odpady

Po celou dobu výstavby se zhotovitel zavazuje ke třídění dle Katalogu odpadů a jejich ekologické likvidaci. Před zahájením prací předá objednateli smlouvu s organizací zajišťující ekologickou likvidaci všech odpadů vzniklých při výstavbě.

5.6.6 Náhrada škody vzniklá realizací díla třetí straně

Dojde-li k poškození majetku třetích stran, přebírá dnem převzetí staveniště veškerou zodpovědnost zhotovitel a to až do doby předání a převzetí stavby objednatelem. Zhotovitel je povinen vzniklé škody uhradit nebo po dohodě s dotčeným majitelem provést opravu na vlastní náklady.

5.7 Přejímání díla a záruční doba

5.7.1 Definování kontrolních dnů (interval, zúčastněné osoby)

Kontrolní dny budou probíhat 1x týdně. Při kontrolním dnu je zhotovitel povinen zajistit prostřednictvím stavbyvedoucího součinnost s TDI a koordinátorem BOZP. Zástupce objednatele se může rovněž zúčastnit.

5.7.2 Definování výše záruky a počátku jejího plnění

Zhotovitel se zavazuje k poskytnutí 6 let záruky na provedené práce, dodané materiály stroje a zařízení, vyjma těch strojů a zařízení, u kterých udává výrobce záruky nižší. Za počátek plnění je považován následující den po dni převzetí a potvrzení protokolu o odstranění vad a nedodělků objednatelem.

5.7.3 Způsob uplatnění reklamace

V případě výskytu závady na konstrukci, zařízení či stroji, oznámí objednatel tuto skutečnost zhotoviteli písemnou formou. Zhotovitel je povinen se do 30 dnů od obdržení písemného popisu závady k této reklamaci objednateli vyjádřit a dle charakteru závady navrhnout postup nápravného řešení v součinnosti s objednatelem.

Není-li reklamace v souladu s touto smlouvou, je zhotovitel oprávněn ji objednateli zamítnout. Reklamace se považuje za vyřízenou podepsáním reklamačního protokolu o odstranění závad objednatelem.

5.8 Smluvní pokuta a úrok z prodlení

5.8.1 Definování oblastí zatížené smluvní pokutou

5.8.1.1 Nedodržení smluvního termínu předání stavby s odstraněním vad a nedodělků.

5.8.1.2 Provinění se v oblasti bezpečnosti práce.

5.8.2 Definování podmínek, jejichž podstata musí být naplněna k udělení pokuty

Dle bodu 5.8.1.1

K výše uvedenému smluvně vázanému dni nebyla stavba předána bez vad a nedodělků.

Dle bodu 5.8.1.2

Fotograficky nebo jinak zdokumentované porušení v případě pokuty udělené zhotoviteli. V případě provinění jednotlivých zaměstnanců zhotovitele dostačuje svědectví jako zřetelné prokázání jejich pochybení.

5.8.3 Definování výše pokuty z hlediska časového i věcného

Dle bodu 5.8.1.1

Nedodržení smluvního termínu 0,3% za každý započatý den z ceny bez DPH.

Dle bodu 5.8.1.2

Při nedodržování stanovených předpisů a preventivních opatření zhotovitele či jeho zaměstnanců v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, bude zhotoviteli udělena pokuta ve výši 10 000,-Kč.

5.8.4 Odstoupení od smlouvy

Z důvodů podstatného porušení smlouvy, mohou obě strany od smlouvy odstoupit. Za podstatné porušení smlouvy se považuje:

- opakované závažné porušování bezpečnosti práce
- nedodržování kvality prováděných konstrukcí
- neuhrazení náhrady škody vzniklé třetí straně
- nedodržování předpisů a norem závazných pro realizaci díla
- neumožnění objednateli kontrolu realizace v době kontrolních dnů
- zhotovitel je v insolvenci nebo likvidaci
- objednatel je opakovaně v prodlení splatnosti faktury o více než 30 dní

5.9 Autorská práva

5.9.1 Výčet dokumentů a děl, na nichž se vztahují autorská práva

Projektová dokumentace včetně všech příloh a souvisejících dokumentů.

5.9.2 Dohoda o poskytnutí autorských práv mezi objednatelem a zhotovitelem

Po dobu platnosti této smlouvy objednatel poskytuje svolení zhotoviteli jakkoliv nakládat a šířit projektovou dokumentací včetně všech příloh a souvisejících dokumentů pro potřeby zhotovitele za účelem dokončení stavby.

5.10 Pojištění

5.10.1 Požadavky objednatele na pojištění zhotovitele

Před zahájením prací se zhotovitel zavazuje předložit objednateli potvrzení o sjednání pojištění do hodnoty výše plnění 50% ze smluvní ceny díla za účelem krytí jakékoliv škody vzniklé objednateli, případně třetím stranám v souvislosti s plněním této smlouvy.

5.10.2 Způsob prokázání existence pojištění objednateli

Platné potvrzení od pojišťovny do výše plnění uvedené v bodě 5.10.1 spolu s uvedeným kontaktem pro ověření.

5.10.3 Opatření objednatele při neprokázání existence pojištění na straně zhotovitele

Neprokáže-li se zhotovitel platným potvrzením o sjednaném pojištění, má objednatel právo uzavřít toto pojištění sám na náklady zhotovitele. Tyto náklady budou následně odečteny od fakturace zhotovitele vůči objednateli bez možnosti odvolání se zhotovitele proti tomuto opatření.

5.11 Ustanovení společná a závěrečná

5.11.1 Nabytí platnosti a účinnosti smlouvy

Tato smlouva se stává účinnou a platnou v okamžiku podpisu oprávněnými zástupci obou smluvních stran.

5.11.2 Počet vyhotovení smlouvy

Smlouva byla vyhotovena ve čtyřech stejnopisech s platností originálu, přičemž obě strany obdrží po dvou vyhotoveních.

5.11.3 Odkaz na obchodní zákoník ve věcech neujednaných touto smlouvou

Práva a povinnosti smluvních stran se řídí ve věcech výslovně neupravených touto smlouvou zákonem č. 513/19991 Sb., obchodní zákoník, ve znění pozdějších předpisů.

5.11.4 Prohlášení o seznámení se smlouvou s připojením podpisů

Smluvní strany tímto prohlašují, že s obsahem smlouvy byly řádně seznámeny, že smlouva je projevem jejich svobodné a určité vůle prosté omylu, není uzavřena v tísni nebo za nápadně nevýhodných podmínek, na důkaz čehož připojují své níže uvedené podpisy.

V Zašové dne:	V Zašové dne:
Za objednatele	Za zhotovitele
……	……..
Ing. Dalibor Švec	Ing. Petr Šimurda
Jednatel	jednatel

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

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

6 NÁVRH STROJE PRO VERTIKÁLNÍ DOPRAVU Z HLEDISKA EKONOMICKÉHO

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. JAKUB JANÍČEK
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BORIS BIELY
SUPERVISOR

BRNO 2014

Obsah

6.1 Obecné informace 122
6.2 Postup návrhu 122
6.3 Doprava na stavbu 123
6.4 Varianta věžového jeřábu 124
6.4.1 Náklady na provoz a pronájem 125
6.5 Varianta autojeřábu 126
6.5.1 Náklady na provoz a pronájem 126
6.6 Cenové porovnání obou variant 127

6.1 Obecné informace

Při výstavbě nosné částí železobetonového prefabrikovaného skeletu budovy bude nutná přítomnost stroje zajišťující vertikální dopravu břemen po staveništi. Jeho návrh je založen na parametrech stavby, rozsahu a možnostech staveniště, ale také širšímu okolí z hlediska dopravní dostupnosti. Doba, po kterou bude přítomnost stroje nutná, je spjata již s montáží základových konstrukcí a končí montáží střešních vazníků.

Stavba svou výškou nepřesahující 17m v hřebeni neklade z tohoto hlediska žádné významné požadavky na výšku věže stacionárního jeřábu nebo délku výložníku autojeřábu. Rovněž půdorysná rozsáhlost stavby není hlavní limitující faktor při návrhu strojního mechanismu. Rozhodující pro návrh jsou hmotnosti jednotlivých prefabrikovaných dílců a jejich umístění vzhledem k poloze zvedacího mechanismu.

Při využití věžového jeřábu se jeví jako nejvýhodnější jeho umístění na severozápadní stranu tak, aby co nejméně omezoval komunikační prostory staveniště a zároveň byl co nejblíže těžišti stavby.

V případě použití autojeřábu byla určena jedna pozice, která by zajistila pokrytí celého objektu a zároveň umožňovala použít jeřáb s menší maximální nosností. Z hlediska dispozičního umístění není zvolená pozice příliš vhodná, protože zaujímá významný komunikační prostor. Z tohoto pohledu by bylo výhodnější umístit autojeřáb na totožnou pozici jako věžový jeřáb, tedy na severozápadní stranu staveniště. Ovšem to by znamenalo buď nutnost použít autojeřáb dosahující vyšších maximálních nosností nebo jeho přejíždění a opětovné zapatkování při vyskladňování návěsu s těžšími prefabrikovanými prvky a jejich následnému umístění.

6.2 Postup návrhu

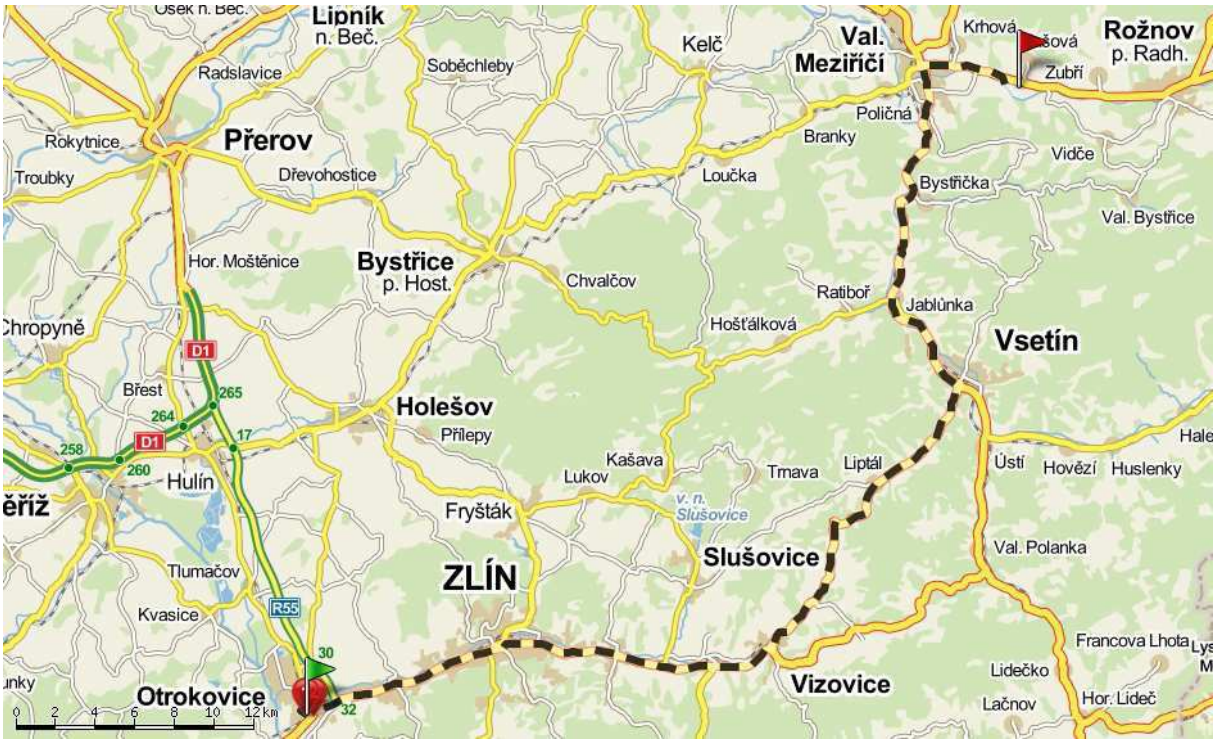
Oba stroje byly navrhovány z technických podkladů dostupných na internetových stránkách firmy Liebherr. Postup při návrhu zahrnoval analyzování jednotlivých železobetonových prefabrikovaných prvků. Z těchto prvků bylo nutné vybrat ty nejtěžší, nejvzdálenější, nejbližší a nejvzdálenější těžké. Pro každý z těchto potencionálně kritických prvků z hlediska nosnosti zvedacího mechanismu byla stanovena vzdálenost od stanoviště jeřábu (případně autojeřábu) po polohu umístění do konstrukce. Prefabrikované prvky budou dopravovány pomocí tahače s návěsem. Vzhledem k velké délce celé soupravy a malého prostoru kolem realizované budovy, nebude možné přistavit návěs do bezprostřední blízkosti věžového jeřábu (v případě

autojeřábu tento problém odpadá), z tohoto důvodu bylo rovněž nutné posoudit nosnost vztaženou ke vzdálenosti návěsu.

Získané informace byly následně konfrontovány s průkazy zvedacích mechanismů firmy Liebherr. Postupovalo se od strojů s nejnižší únosností k vyšší, dokud posuzovaný stroj nesplnil požadavky na přepravu všech prvků. Prokázání této skutečnosti je součástí výkresové části, kdy jsou v průkazech věžového jeřábu a autojeřábu zakresleny vybrané kritické body s vyznačením hmotnosti a vzdálenosti.

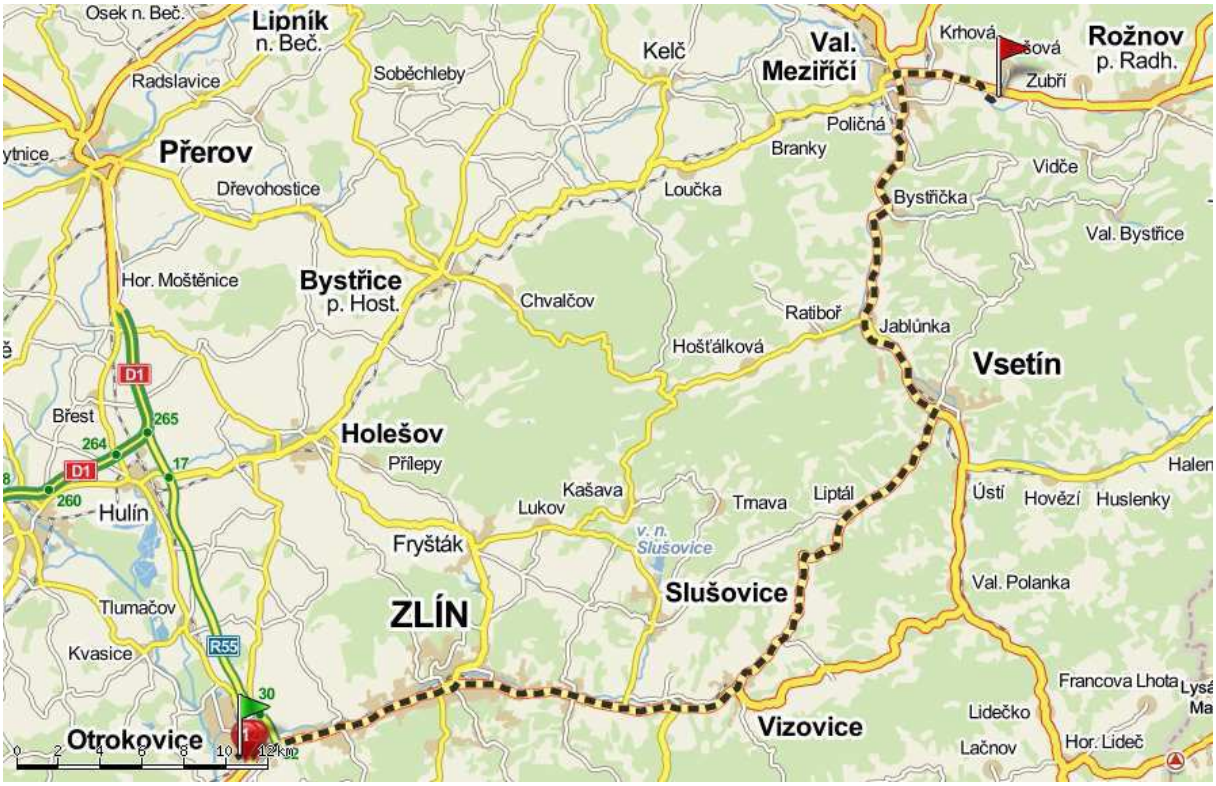
6.3 Doprava na stavbu

Výchozím bodem pro určení vzdálenosti, kterou budou muset navržené mechanismy absolvovat, je město Otrokovice. V tomto městě sídlí jak firma zabývající se pronájmem věžových jeřábů, tak stavební firma provozující autojeřáby. Cílové místo se nachází v obci Zašová, nedaleko města Valašské Meziříčí v okrese Vsetín. Vzdálenost, kterou bude muset tahač v závěsu se samostavitelným věžovým jeřábem a nákladní automobily se závažím překonat je 68 km. Jelikož přeprava věžového jeřábu spadá do kategorie zvláštního užívání, bude nutné zajistit povolení příslušného správního úřadu vydaného s předchozím souhlasem vlastníků dotčených pozemních komunikací.



Obrázek 6.1 Trasa transportu věžového jeřábu

Délka trasy z místa zapůjčení autojeřábů na staveniště činí 67 km. Přejezd zvoleného autojeřábu nespadá do kategorie zvláštního užívání a není tedy zatížen vydáním povolení od žádných úřadů.



Obrázek 6.2 Trasa přejezdu autojeřábů

6.4 Varianta věžového jeřábu

Jedná se o samostavitelný věžový jeřáb značky Liebherr 81K s dolní otočí. Výška háku bude 19,8 m a délka výložníku 31 m. Montáž a demontáž samostavitelného jeřábu bude probíhat po dobu 1 dne a nevyžaduje přítomnost autojeřábu. Důležitá je staveništní připravenost, zejména únosný podklad a elektrická přípojka s napětím 380-480 V, dimenzovaná na příkon 22 kVA. Při výpočtu spotřeby elektrické energie je uvažována spotřeba 22 kW. Časové využití jeřábu je zohledněno koeficientem 0,65. Sazba za elektřinu vychází z platného ceníku ČEZ pro rok 2013, produktu standard, distribuční sazba C02d, kdy jsou sečteny jednotlivé poplatky za 1 MWh a dále uvedeny stálé měsíční platby pro rezervovaný příkon od 3 x 25A do 3 x 32A včetně. Pracovní doba je počítána 8 hodin denně, 5 dní v týdnu. Podle harmonogramu je minimální nutná doba pro přítomnost jeřábu v délce 20 kalendářních dnů. Pro výpočet bude uvažováno s dobou 1 měsíce (23 pracovních dnů).

6.4.1 Náklady na provoz a pronájem

- Doprava na stavbu 30 000,- Kč
- Doprava ze stavby 30 000,- Kč
- Montáž jeřábu 22 000,- Kč
- Demontáž jeřábu 22 000,- Kč
- Revize 7 500,- Kč
- Měsíční pronájem 65 000,- Kč
- Měsíční pojištění 3 000,- Kč
- Jeřábník 170,- Kč/hod
- Měsíční stálá platba za energie 179,- Kč
- Sazba za 1 kWh 4.70,- Kč

Výpočet nákladů na provoz a pronájem

Celkem za dopravu (tam i zpět) 30 000 x 2 = 60 000,- Kč

Celkem náklady na montáž a demontáž 22 000 x 2 = 44 000,- Kč

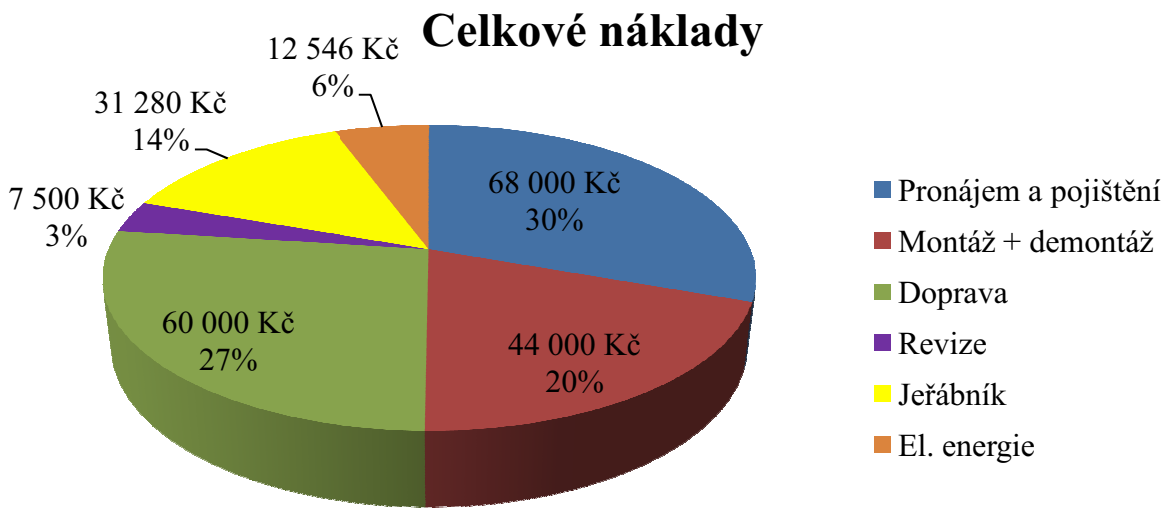
Revize 7 500,- Kč

Celkem za pronájem a pojištění (65 000 + 3 000) Kč x 1 měsíc = 68 000,- Kč

Náklady na jeřábníka 170 x 8 x 23 = 31 280,- Kč

Náklady za el. energii 179 Kč x 1 měsíc + 22 kW x 8 hodin x 0,65 koeficient využití x 4.7 Kč/kWh x 23 dnů = 12 546,- Kč

Celkové náklady 60 000 + 44 000 + 7 500 + 68 000 + 31 280 + 12 546 = **223 326,- Kč**



6.5 Varianta autojeřábu

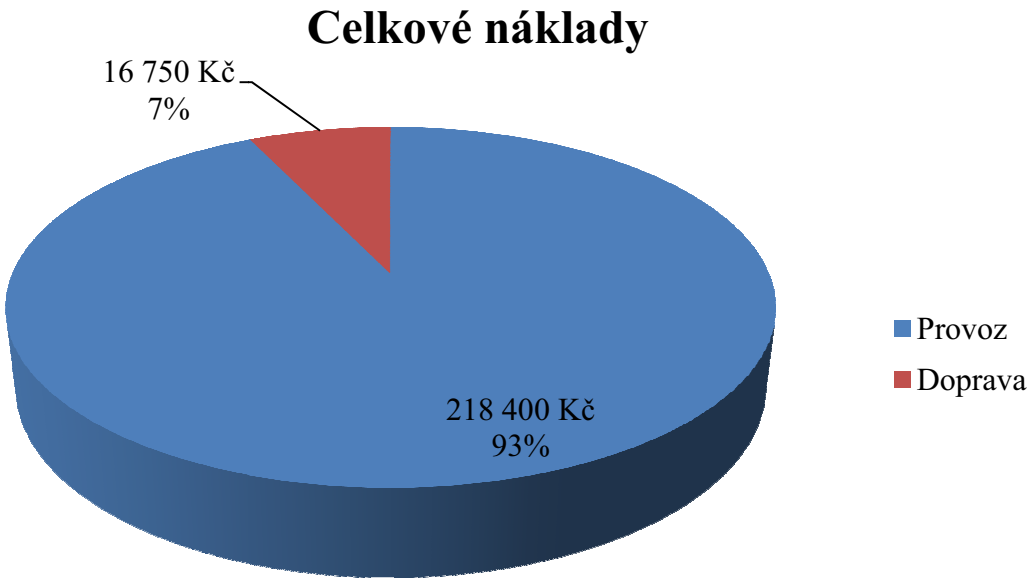
Vyhovující autojeřáb pro montáž železobetonového skeletu je Liebherr LTM 1050-3.1 se závažím o hmotnosti 9 t. Příjezd autojeřábu je spjat se dnem započetí montážních prací. Z důvodů poměrně značné vzdálenosti mezi sídlem pronajímatele (Otrokovice) a místem staveniště bude autojeřáb přítomen po dobu montážních prací končící montáží střešních vazníků, kdy se dle harmonogramu jedná o 20 kalendářních dnů (14 pracovních dnů). Pracovní doba je totožná jako u věžového jeřábu, tedy 8 hodin denně 5 dní v týdnu a to bez ohledu, zda bude autojeřáb využíván, či nikoliv. Pro výpočet jsou podstatné pouze den příjezdu, den odjezdu a počet pracovních dnů mezi těmito časovými milníky. Nepracovní dny (soboty, neděle a státní svátky) nejsou účtovány a tedy ani zahrnuty do výpočtu.

6.5.1 Náklady na provoz a pronájem

- Hodinová sazba 1 950,- Kč
- Cena za 1 km přistavení autojeřábu 95,- Kč
- Cena za 1 km dopravy protizávaží 30,- Kč

Výpočet nákladů na provoz a pronájem

Provoz autojeřábu	1 950 Kč x 8 hodin x 14 dnů = 218 400,- Kč
Doprava autojeřábu včetně protizávaží	(95 + 30) Kč x 67 km x 2 = 16 750,- Kč
Celkové náklady	218 400 + 16 750 = **<u>235 150,- Kč</u>**



6.6 Cenové porovnání obou variant

Při pohledu na graf věžového jeřábu je patrné, že náklady na dopravu spolu s montáží a demontáží tvoří téměř polovinu celkových nákladů. Pokud by se lokalita výstavby nacházela blíže místu zapůjčení, došlo by zejména při krátkodobé výstavbě k významné úspoře finančních prostředků. Naopak při dlouhodobějším využití věžového jeřábu, se náklady na dopravu a montáž spojenou s demontáží mohou rozmělnit do delšího časového úseku a z celkové částky již nebudou zaujímat tak významnou pozici.

Ve prospěch autojeřábu bylo při výpočtu kalkulováno pouze s pracovními dny a to pouze po dobu nezbytně nutnou. Naproti tomu věžový jeřáb byl uvažován po dobu 1 kalendářního měsíce. Značných úspor lze dosáhnout zanecháním autojeřábu přímo na staveništi oproti variantě každodenního převozu mezi lokalitami výstavby a zapůjčení. Tímto se nákladová položka na dopravu stává zanedbatelnou a s delším pobytem autojeřábu by se ještě více snížila. U autojeřábu je nejvýznamnější jeho hodinová sazba a celková délka pobytu na staveništi. I když byla délka pobytu minimalizována, celková kalkulace v porovnání s věžovým jeřábem byla vyšší.

Celkové náklady na věžový jeřáb	223 326,- Kč
Celkové náklady na autojeřáb	235 150,- Kč
Rozdíl obou variant	**11 824,- Kč**

Porovnáním celkových cen obou variant vychází náklady na věžový jeřáb o 11 824,- Kč méně, než při využití autojeřábu. Rozdíl obou variant není nikterak vysoký, ale vezmeme-li v potaz, že věžový jeřáb můžeme za uvedené finance využívat ještě o 10 kalendářních dní déle, což by v případě nečekaného zdržení při výstavbě znamenalo další prodražení varianty s autojeřábem, jeví se využití věžového jeřábu opět výhodnější i z tohoto hlediska. Další výhody věžového jeřábu souvisí s praktickým použitím a lepším umístěním na staveništi, avšak tyto výhody již nejsou předmětem ekonomické bilance. Výsledek cenové analýzy je poměrně zajímavý, zejména s ohledem na fakt, malého využití věžových jeřábů při výstavbě v České republice.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

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

7 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS MONTÁŽE ŽELEZOBETONOVÉHO SKELETU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. JAKUB JANÍČEK
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BORIS BIELY
SUPERVISOR

BRNO 2014

Obsah

7.1 Obecné informace 131

7.2 Materiály, doprava, skladování 131

7.2.1 Kalichy 131

7.2.2 Sloupy 131

7.2.3 Průvlaky 131

7.2.4 Ztužidla 132

7.2.5 Schodiště 132

7.2.6 Základové prahy 132

7.2.7 Filigránové desky 132

7.2.8 Balkonové desky 132

7.2.9 Použité materiály 132

7.2.10 Doprava 133

7.2.11 Pomocné montážní prostředky 133

7.2.12 Skladování 135

7.3 Převzetí pracoviště 136

7.4 Obecné pracovní podmínky 136

7.5 Personální obsazení 136

7.6 Stroje, přístroje, pomůcky 136

7.6.1 Pomůcky BOZP 137

7.7 Pracovní postupy 138

7.8 Jakost, kontrola a zkoušení 141

7.8.1 Vstupní kontrola 141

7.8.2 Mezioperační kontrola 141

7.8.3 Výstupní kontrola 141

7.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci 142

7.9.1 Plán rizik 142

7.9.2 Při pracích na staveništi se bude dodržovat 143

7.10 Vliv na životní prostředí, nakládání s odpady 143

7.1 Obecné informace

Konstrukcí spadá nosný systém budovy do skupiny atypicky montovaných železobetonových skeletů do výšky tří podlaží založený na základových patkách. Železobetonový skelet je navržen jako prostorový prutový model vetknutých do prefabrikovaných kalichů osazených na monolitických železobetonových patkách. Mezi základové patky jsou po obvodu objektu ukládány prefabrikované základové prahy.

Osově definované půdorysné schéma dosahuje rozměrů 24,0 x 17,4 m. Nosná konstrukce je tvořena 5 příčnými rámy s osovými vzdálenostmi 6 + 5 + 8 + 6 m. Rámy sestávají s dělených sloupů a průvlaků. Konstrukce stropu v 1. a 2. NP tvoří předpjaté panely spiroll, které jsou uloženy na ozubech průvlaků. Strop posledního podlaží je navržen jako lehký, zavěšený s uloženou tepelnou izolací a vynáší ho spodní pás dřevěných střešních vazníků. Z tohoto důvodu nejsou průvlaky a ztužidla v posledním podlaží opatřeny ozuby, ale slouží jako podpěry pro dřevěné střešní vazníky.

V místech uložení balkonů je stropní rovina doplněna filigránovými deskami, tak aby bylo možné zabudování balkonových dílců s vyřešeným tepelným mostem.

Součástí montovaného skeletu jsou i dvě železobetonová prefabrikovaná schodiště. Přesná specifikace jednotlivých prvků je obsažena ve výpise prefabrikátů.

7.2 Materiály, doprava, skladování

7.2.1 Kalichy

Železobetonové prefabrikované kalichy budou kotveny do monolitických železobetonových základových patek, které budou uloženy na vrstvě 100 mm podkladního betonu. Hloubka kalichů je 800 mm, podlití sloupů v kalichu je 50 mm.

7.2.2 Sloupy

Sloupy jsou průřezů čtvercového 300/300, 400/400 a obdélníkového 400/300 mm. V prvním nadzemním podlaží jsou vetknuty do prefabrikovaných kalichů, v ostatních patrech jsou stykovány pomocí svařovaných spojů.

7.2.3 Průvlaky

Průvlaky jsou obráceného T-průřezu, stykované v 1. a 2. NP mimo sloupy. Výška průvlaků je 425 mm. Ozuby, kterými jsou opatřeny průvlaky pro první dvě podlaží, jsou šíře 125 mm a vynášejí předpjaté stropní panely spiroll o tloušťce 265 mm. Šířky průvlaků jsou dány

rozměrem sloupu, v jehož ose jsou uloženy tak, aby byly s tímto rozměrem shodné, tedy 300 nebo 400 mm.

7.2.4 Ztužidla

Ztužidla zajišťují ztužení stropní roviny po obvodu. Jsou z jedné strany opatřeny ozubem šíře 125 mm a výšku mají shodnou s průvlaky. Šířky jsou opět závislé na rozměrech sloupů.

7.2.5 Schodiště

Prefabrikované schodiště sestávají ze schodišťových desek s nadbetonovanými stupni, mezipodestami a schodišťové trámy.

7.2.6 Základové prahy

Prahy umístěné po obvodu budovaného objektu mají výšku 650 mm a šířku 300 mm. Jsou osazovány na horní líc prefabrikovaných kalichů.

7.2.7 Filigránové desky

Použití těchto desek je výhodné ve styku s balkonovými deskami z hlediska přerušení tepelného mostu. Desky vytvářejí ztracené bednění a jsou již opatřeny nosnou i rozdělovací ocelovou výztuží. Ze statického hlediska jsou plně funkční až po zmonolitnění nadbetonávky a nabytí její příslušné pevnosti.

7.2.8 Balkonové desky

Deska tloušťky 160 mm, jejíž horní hrana lícuje s horní hranou stropních panelů. Balkonové desky podporují na vnějším rohu dělené ocelové sloupy, na vnitřním rohu jsou zavěšeny na průvlaky přes kotevní prvek.

7.2.9 Použité materiály

Beton použitý pro prefabrikované sloupy, průvlaky, ztužidla, základové prahy, kalichy, balkonové desky, filigránové desky a prvky schodiště je třídy C45/55, pro předpjaté stropní panely spiroll třídy C45/55. Pro monolitické konstrukce se použije beton třídy C25/30. Betonářská výztuž bude použita B500B, konstrukční ocel S235.

7.2.10 Doprava

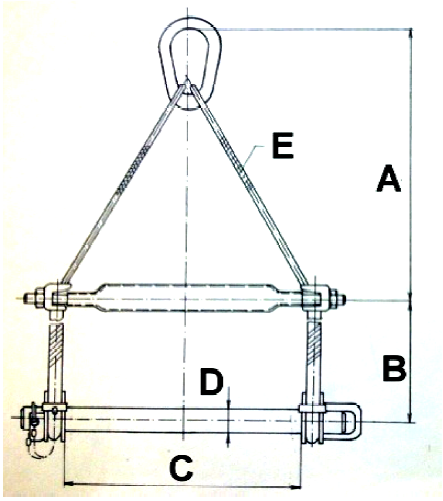
- Primární – prefabrikované prvky budou na staveniště dopraveny nákladním automobilem SCANIA G380 LA 6x4 MSZ + návěs GOLDHOFER STN-L 3-37/80 F1

- Sekundární – jednotlivé prefabrikáty budou na staveništi přemisťovány pomocí věžového jeřábu Liebherr 81K. Všechny prvky budou již z výroby opatřeny závitovými transportními kotvami, které umožňují montáž přepravních ok a následnou manipulaci s nimi. Sloupy budou navíc opatřeny montážním prostupem pro umístění tyče pro manipulaci ve svislé poloze.

7.2.11 Pomocné montážní prostředky

- **Montáž sloupů**

  Pro uchycení a následnou manipulaci sloupu za pomocí jeřábu bude využíván dvojitý lanový závěs s okem a tyčí.



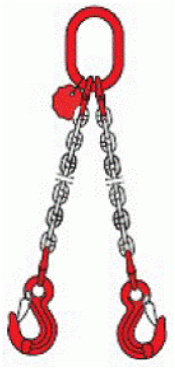
Obrázek 7.1 Dvojitý závěs

Technické parametry

Délka „A“	600 mm
Délka „B“	2 400 mm
Délka „C“	620 mm
Průměr „D“	60 mm
Průměr „E“	20 mm
Nosnost	4 000 kg

- **Montáž základových prahů, průvlaků a ztužidel**

  Pro přesun těchto prvků bude k uchycení používán řetězový závěs dvoupramenný s bezpečnostními háky typu WA.



Obrázek 7.2 Dvoupramenný řetězový závěs

Technické parametry

Průměr	16	mm
Délka	6 000	mm
Nosnost při úhlu 0 - 45^0	11 200	kg
Nosnost při úhlu 45 - 60^0	8 000	kg

- **Montáž filigránových desek**

  Uchycení desek při manipulaci bude prostřednictvím vahadla a 2 ks dvoupramenných řetězových závěsů. Typ použitých závěsů je shodný s výše uvedeným.

- **Montáž schodišťových ramen**

  K uchycení bude použito řetězového závěsu čtyřpramenného s bezpečnostními háky typu WA a zkracovačem na každém pramenu tak, aby mohlo být rameno přepraveno v požadované poloze pro montáž.



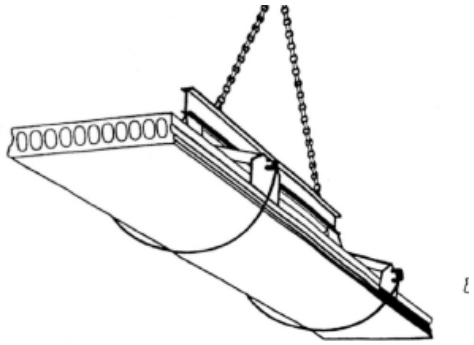
Obrázek 7.3 Čtyřpramenný řetězový závěs se zkracovači

Technické parametry

Průměr	10	mm
Délka	6 000	mm
Nosnost při úhlu 0 - 45^0	6 700	kg
Nosnost při úhlu 45 - 60^0	4 750	kg

- **Montáž stropních panelů spiroll**

  S panely bude manipulováno pomocí speciálních samosvorných kleští zavěšených na vahadle, které bude připnuto k háku jeřábu. Vahadlo musí mít minimální nosnost 4 000 kg s nastavitelnou délkou.



Obrázek 7.4 Přesun panelu pomocí samosvorných kleští

7.2.12 Skladování

Prvky budou na staveniště dopravovány průběžně v souladu s prováděním prací po jednotlivých podlažích. Dočasná skládka prefabrikátů bude na zpevněné ploše v prostorách budovaného objektu. Prvky by měly být skladovány pouze v poloze, ve které budou následně umístěny v konstrukci nebo v poloze, kterou stanoví výrobce a jsou nadimenzovány na tímto uložením působící namáhání. Skladované prvky musí být stabilizovány a zajištěny proti převrácení, sklopení, posunutí či jinému poškození pomocí podložek, zarážek nebo klínů. Dílce nesmí být skladovány ve výšce větší než 1,5 m, aby mohly být upínány ze země a nebyla překročena tato pracovní výška. Toto omezení umožňuje skladování sloupů a průvlaků maximálně ve třech, podkladky vzájemně oddělených vrstvách (výška podkladku 100 mm). V případě stropních panelů spiroll můžeme využít skladování ve čtyřech vzájemně podkladky oddělených vrstvách. Podkladky umisťujeme ve vzdálenosti do 1/10 délky dílce, nejdále však 600 mm od čela panelu. Při vrstvení vždy ve svislici nad sebou.

Podkladky nesmí být vrstvené ze dvou, či více prvků na sobě volně položených. Použití kulatiny je rovněž zakázáno.

7.3 Převzetí pracoviště

Započetím prací na montáži skeletu předchází vybetonování železobetonových základových patek a nabytí jejich příslušné pevnosti. Při předání základových patek proběhne kontrola výškové a polohové přesnosti, kontrola vyčnívající výztuže a pomocí Schmidtova tvrdoměru stanovena pevnost. Rovněž budou předány směrové body a pevný výškový bod včetně udání jejich hodnot ve výškopisu a v polohopisu.

O předání a výsledcích kontrol bude učiněn záznam do stavebního deníku, případně vystaven protokol.

7.4 Obecné pracovní podmínky

Montáž železobetonového prefabrikovaného skeletu je plánovaná v časných jarních měsících a z tohoto důvodu je možnost nízkých venkovních teplot, pro které je nutné přijmout opatření. Další z nepříznivých podmínek vyžadující přerušení montážních prací jsou bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy a dohlednost v místě práce menší než 30 m. Čerstvý vítr o rychlosti nad 8 $m.s^{-1}$ (síla větru 5 stupňů Beaufortovy stupnice) při práci na pracovních plošinách a žebřících nad 5 m výšky práce. V případech výše neuvedených silný vítr o rychlosti nad 11 $m.s^{-1}$ (síla větru 6 stupňů Bf). Teplota prostředí nesmí během provádění prací poklesnou pod hranici -10 ^{o}C. Při poklesu na hodnotu 5 ^{o}C je nutné provádět zimní opatření. Teplota povrchu monolitického betonu u filigránových desek nesmí klesnout pod hranici 0 ^{o}C. Toho docílíme např. zakrýváním povrchu betonu. Způsob a materiál k tomuto použitý záleží na intenzitě mrazu, deště, větru a kombinaci těchto vlivů.

7.5 Personální obsazení

Zodpovědnost za provedené práce z hlediska technologie i kvality a dohled na jejich dodržování zajistí stavbyvedoucí, případně jím pověřený mistr.

Složení pracovní čety:
- 1 jeřábník
- 1 řidič pro vodorovnou dopravu
- 2 montážní pracovníci
- 2 vazači břemen

7.6 Stroje, přístroje, pomůcky

nákladní automobil SCANIA G380 LA 6x4 MSZ

návěs GOLDHOFER STN-L 3-37/80 F1

věžový jeřáb Liebherr 81K
svářečka KITin 2040 MIG EURO
míchadlo Umacon UM1600
úhlová bruska Bosch GWS 24-230 LVI Professional
montážní kloubová plošina Haulotte Group HA 16 SPX
teodolit
ocelové páčidlo
žebříky
ocelové pásmo
zednická lžíce
stavební kbelík
klíny z tvrdého dřeva
distanční ocelové destičky
samosvorné kleště
vodováhy (2,5 m, 2 m, 1,5 m, 1 m)
vahadlo
dvojitý závěs
dvoupramenný řetězový závěs
čtyřpramenný řetězový závěs se zkracovači

7.6.1 Pomůcky BOZP

pracovní rukavice, plastové přilby, reflexní vesty, ochranné brýle, vhodná pracovní obuv, svářečský oděv, svářečská kukla, pracovní oděv, jistící lana, jistící úvazek

Při nástupu nových pracovníků na stavbu je nezbytné, aby byli k výkonu práce zdravotně způsobilí. Před samotným zahájením výkonu své práce je nutné seznámení s bezpečnostními riziky, proškolení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví, zejména při práci ve výškách a nad volnou hloubkou. A to jak všeobecně, při účasti na pravidelných školeních, tak konkrétně ve vztahu s řešenou stavbou, případně se související činností. Pracovníci jsou povinni dodržovat bezpečnostní předpisy a dbát pokynů koordinátora bezpečnosti práce na stavbě. Je-li k výkonu jejich činnosti nutné použití ochranných pomůcek, musí jim být tyto pomůcky poskytnuty a jejich povinností je tyto pomůcky užít. Veškeré elektrické nářadí musí mít platnou revizi.

7.7 Pracovní postupy

- ***Geometrické zaměření –*** *pro osazování sloupů je nutné znát přesnou polohu jejich os. Toto zaměření provádí geodet a označí polohu osy sloupu na již zmonolitněné základové patce. Toto označení musí být provedeno ze všech stran tak, aby bylo viditelné i při následném vložení sloupu do kalichu patky.*

- ***Montáž sloupů*** *– sloupy budou zapuštěny do kalichu základové patky. Kalich v patce musí mít takové rozměry, aby umožňovaly snadné uložení a zpracování betonové zálivky. V betonové zálivce je z hlediska dosažení menších objemových změn vhodné použít kamenivo frakce do 8 mm. Výškového vyrovnání paty sloupu použijeme ocelové podkladní destičky – botky. Před uchycením sloupu jeřábem prostřednictvím ocelových montážních ok se provede kontrola plochy, jenž bude zapuštěna v kalichu patky, zda není znečištěna. V případě znečištění této plochy je nutné veškeré nečistoty odstranit a to z důvodů zajištění dostatečné soudržnosti mezi sloupem a betonovou zálivkou. Po očištění plochy sloupu se vyznačí jeho osa na všech stranách a to v takové výšce, aby byla zřetelná a sloup podle ní mohl být osazen i po zapuštění do kalichu. Toto označení se provede rovněž i na druhém konci sloupu. Poté je možno sloup za pomocí jeřábu dopravit na dle projektové dokumentace stanovené místo. Montážní pracovníci zajistí, aby při zapouštění sloupu do kalichu odpovídaly značky os vyznačené na patce značkám os sloupu. Jeřáb musí sloup spouštět takovou rychlostí, aby nedošlo k poškození sloupu, ani patky. Provede se kontrola svislosti sloupu pomocí vodováhy, případně teodolitu a přesnosti osazení. Stabilizace sloupu v požadované pozici se zajistí pomocí dřevěných klínů. Po vyklínování se kalich zalije betonovou zálivkou. Od stabilizovaného sloupu je možné odpojit závěs jeřábu. Po dosažení pevnosti přibližně 70%, které beton dosahuje při běžných podmínkách tvrdnutí a tuhnutí za 3 dny je možné klíny vytlouct a provede se zapravení vzniklých děr. Jako první se osazují sloupy rohové, až následně ostatní sloupy, které se vyrovnávají do šňůry, jenž je napnutá přes dva rohové sloupy.*

- ***Montáž základových prahů –*** *základové prahy budou uloženy na kalich patky. Jsou-li prahy znečištěny, provede se odstranění všech nečistot ještě před započetím jejich přemisťování ze skládky. Ukládání bude prováděno za pomocí jeřábu na místa určená projektovou dokumentací. Montážní pracovníci zajistí správné výškové i směrové osazení. Ocelové šrouby zajišťují ukotvení prahu k již osazeným sloupům.*

- ***Montáž průvlaků*** *- nastává po osazení sloupů a kontrole, zda byly osazeny přesně a jsou-li výšky zhlaví všech sloupů, na které budeme ukládat průvlaky v jedné rovině. Montáž může být započata až v okamžiku, kdy betonová zálivka dosáhne takové pevnosti, že vychýlení sloupu z osy již není možné v žádném směru. Za pomocí jeřábu, který využívá k uchycení průvlaků montážních ok, jsou dopraveny nad místo uložení a s pomocí montážních dělníků správně nasměrovány a pomalu spuštěny. Přístup dělníků do operativní výšky s průvlaky zabezpečuje montážní plošina. V případě, že dělník nebude stát chodidly ve výšce větší než 5 m, může být použit přenosný žebřík. U tohoto žebříku musí být zabráněno jeho podklouznutí zajištěním bočnic na dolním konci použitím protiskluzových přípravků nebo jiných opatření s odpovídající účinností. Osazení provádíme tak, aby bylo dosaženo navlečení vyčnívající výztuže ze zhlaví sloupů do otvorů v průvlaku. Poté se provede vzájemné svaření hlavní výztuže. K zajištění spolupůsobení průvlaků a sloupů slouží jemná betonová zálivka.*

- ***Montáž ztužidel*** *- rovněž pro montáž ztužidel musí být provedena kontrola přesnosti a rovinnosti sloupů. Montáž může být započata až v okamžiku, kdy betonová zálivka dosáhne takové pevnosti, že vychýlení sloupu z osy již není možné v žádném směru. Použití a způsob mechanizace je shodný s montáží průvlaků. Ztužidla jsou ukládány do maltového lože. Spolupůsobení s průvlaky zajistí přivaření zabudovaných ocelových desek.*

- **Montáž schodiště** *– montáž schodiště může započít teprve po provedení osazení okolních sloupů, průvlaků a ztužidel v daném patře a zároveň nemůže být prováděno dříve, než dokončení podlaží předcházejících.* Mezipodesty tloušťky 220 mm jsou uloženy na schodišťových blocích tloušťky 150 mm, které jsou zabudovány do schodišťových stěn. Hlavní vstupní schodiště je navrženo s povrchovou úpravou tloušťky 30 mm v případě stupňů a tloušťky 20 mm u podstupnic. Vedlejší schodiště má navrženou povrchovou úpravu v tloušťce 15 mm u stupňů i podstupnic. Nástupní ramena jsou osazena na monolitickém základu.

- ***Montáž stropních panelů spiroll*** *– ukládání stropních panelů spiroll bude do maltového lože tloušťky 10 mm na ozuby průvlaků. Bude provedena vizuální kontrola panelů zaměřená na nečistoty a případná poškození. Zjištěné nečistoty se odstraní,*

u poškození je nutné stanovit jejich vliv na statickou únosnost panelu. Přemístění panelů zajistí jeřáb na konci závěsu opatřený vahadlem se samosvornými kleštěmi. Ložení panelů bude prováděno v souladu s projektovou dokumentací. Montáž začínáme vždy od kraje. Přesnost osazení zajistíme pomocí dvou montážních dělníků, kteří budou u montáže prvního panelu od kraje pracovat z montážní plošiny. Při osazování dalších panelů budou montážní dělníci provádět manipulaci z již osazených a stabilizovaných panelů za současného použití bezpečnostních zařízení a pomůcek zabraňujících pádu z výšky. Panely budou osazovány na navlhčené ozuby průvlaků šíře 125 mm do maltového lože. Před odepnutím závěsu jeřábu je nutné provést kontrolu přesnosti osazení v horizontálním i vertikálním směru. Jemné korekce je možné provést za pomocí páčidel a klínů. Při provádění spojů panelů musí být spáry zbaveny nečistot a jejich boky navlhčeny vodou. Poté umístíme do spár zálivkovou výztuž, která se pomocí kotevních desek přivaří k sousedním konstrukcím. Jako zálivka bude použit beton minimální pevnostní třídy C16/20 s maximální velikostí zrn do 8 mm, měkké konzistence, použití plastifikátoru výhodou. Vylévání zálivky do spáry bude prováděno z vhodné nádoby za současné kontroly správné výškové pozice zálivkové výztuže. Betonovou zálivku je nutné po částech hutnit, nejlépe pomocí prkna do tloušťky 20 mm. Již provedenou betonovou zálivku je nutné chránit před vyschnutím a to zejména za vysokých teplot nebo silného větru. Ochranu zajistíme dostatečným vlhčením, zakrytím fólií nebo případným opatřením povrchu nástřikem parotěsného filmu. Panely je možno vystavit většímu zatížení (např. od skladovaného materiálu) až po dosažení přibližně 70% pevnosti zálivkového betonu, které beton dosahuje při běžných podmínkách tuhnutí a tvrdnutí po 3 až 4 dnech.

- **Montáž filigránových desek** – v místech balkonů budou osazeny filigránové desky. *Jejich přesun na místa stanovené projektovou dokumentací zajistí jeřáb opatřený v místě závěsu vahadlem. Vahadlo umožní rovnoměrně přenést ocelová lana, která budou zaháknuta ve čtyřech místech desky, z toho dvě zaháknutí budou vždy protilehlá. Jako úchyt pro hák poslouží výztuž desky. Kladení desek se provádí do maltového lože. Vyčnívající výztuž z desky slouží k jejímu spřažení s monolitickou vrstvou betonu. Celková výška desky včetně dobetonávky je shodná s výškou panelů spiroll, tedy 265 mm. Před betonáží je filigránové desky nutno liniově podepřít a z povrchu přicházejícího do styku s monolitickým betonem odstranit nečistoty, které*

by měly vliv na soudržnost betonu s výztuží. Rovněž je nutné podklad navlhčit. Použitý beton bude třídy C25/30. [2], [44], [45]

7.8 Jakost, kontrola a zkoušení

Kontrola jakosti bude provedena ve třech fázích:

7.8.1 Vstupní kontrola

- kontrola projektové dokumentace
- kontrola vytýčení základových patek dle projektové dokumentace
- kontrola provedení základových patek z hlediska jakosti a směrové i výškové přesnosti
- kontrola správnosti a jakosti dodaného materiálu
- kontrola připravenosti staveniště
- kontrola technické způsobilosti jeřábu
- kontrola odborné způsobilosti pracovníků, u činností, jež to vyžadují prokázání se platným průkazem
- kontrola zabezpečení staveniště

7.8.2 Mezioperační kontrola

- kontrola správnosti osazovaných prvků dle projektové dokumentace
- kontrola dodržování bezpečnostních předpisů
- kontrola dodržování technologického postupu
- kontrola přesnosti prvku ve vertikální i horizontální rovině
- kontrola kvality provedených svarů
- kontrola dodržování technologických přestávek
- kontrola pevnosti zálivkového betonu
- kontrola provedení styků

7.8.3 Výstupní kontrola

- kontrola shody konstrukce s projektovou dokumentací
- kontrola geometrické přesnosti
- kontrola zevní kvality konstrukce

O provedených kontrolách se vystaví protokoly a provede se zápis do stavebního deníku.

7.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

7.9.1 Plán rizik

PROVÁDĚNÁ ČINNOST	VZNIKAJÍCÍ RIZIKO	NAVRHOVANÉ OPATŘENÍ	OCHRANNÉ POMŮCKY/DOKLADY	ZODPOVĚDNÁ OSOBA
Obsluha strojů a zařízení	Neodborné zacházení	Osoby obsluhující montážní plošinu nebo motorovou pilu musí být držiteli příslušného oprávnění a seznámeny s ovládáním a specifiky daných zařízení	Průkaz opravňující k obsluze zařízení s platným datem poslendího školení	Stavbyvedoucí
	Nesprávné použití	Odpovědná osoba seznámí ostatní pracovníky s provozem strojů a zařízení	Seznámení se s návodem k obsluze	Vedoucí čety
	Úraz el. proudem	Pravidelná revize, dodržování bezpečnostních pásem	Proudový chránič v el. rozvaděči	Stavbyvedoucí
	Vznik požáru	Pravidelné údržba, revize	Přenosný hasící přístroj	Vedoucí čety
Doprava materiálu	Srážka s pracovníky	Omezení maximální rychlosti na staveništi na 5km/h	Reflexní vesty, zvláštní výstražné zařízení	Řidič
	Přimáčknutí pracovníka	Zvukový signál při couvání, v případě nedostatečného výhledu zajištění bezpečného pohybu způsobilou a náležitě poučenou osobou	Výstražný maják, zvukové výstražné zařízení	Řidič
Skladování materiálu	Poškození materiálu	Dodržování pokynů výrobce pro skladování a zajištění ve stabilní poloze po celou dobu uskladnění	Projektová dokumentace, podklady výrobce	Vedoucí čety
	Zranění osob	Dodržování bezpečnostních vzdáleností	Pracovní oděv, obuv, přilba, reflexní vesta	Vedoucí čety
Přeprava jeřábem	Neodborné zacházení	Osoba obsluhující jeřáb musí být držitelem příslušného oprávnění a seznámena s ovládáním a specifiky daného typu jeřábu	Průkaz opravňující k obsluze zařízení s platným datem poslendího školení	Stavbyvedoucí
	Pád materiálu	Místa a způsoby uchycení dle podkladů výrobce	Vazačský průkaz s platným datem posledního školení	Vedoucí čety
		Použití řetězových závěsů o příslušné únosnosti		
		Dozor ohroženého prostoru k tomu určeným způsobilým a náležitě poučeným pracovníkem po dobu přemisťování břemen, zákaz pohybu pod zavěšeným břemenem	Výstražná páska, tabulky s nápisem zakazujícím pohyb pod zavěšeným břemenem	Vedoucí čety
		Bezpečné upínání prvků z pracovní výšky do 1,5 m prostřednictvím podlahy montážní plošiny	Montážní plošina	Vedoucí čety
	Ztráta stability osazovaného prvku	Odpojení závěsu jeřábu až v okamžiku zakotvení a provedení dalších opatření zajišťujících stabilitu prvku	Řetězové závěsy, dřevěné klíny	Vedoucí čety
	Ztráta stability jeřábu	Zákaz manipulace se zamrzlými pvky, vizuální kontrola stavu skladovaných prvků	Tabulka zakazující manipulaci se zamrzlými prvky v místě skládky	Vedoucí čety
		Pokud není jeřáb využíván, nechává se dolní otoč nezajištěna proti pohybu z důvodů omezení náporu větru	Průkaz jeřábníka s platným datem posledního školení	Jeřábník
Osazení prvků	Pád z výšky	Kontrola klimatických podmínek=přerušení prací v případech: a) bouře, deště, sněžení nebo tvoření námrazy b) čerstvého větru o rychlosti nad 8 $m.s^{-1}$ c) dohlednost v místě práce je menší než 30 m d) teplota prostředí během provádění prací pod -10 ^{o}C	Bezpečnostní zachycovací postroj	Stavbyvedoucí
		Práce vykonávaná z pojízdné montážní plošiny	Dvoutyčové zábradlí o výšce nejméně 1,1 m, zarážka výšky 150 mm u podlahy	Vedoucí čety
	Poranění padajícím předmětem	Používání pracovních pásů na nářadí, zajištění stabilního skladování pomůcek a nářadi	Pracovní pás na nářadí, lešení při podlaze opatřeno zarážkami výšky 150 mm	Vedoucí čety
		Vymezení ohroženého prostoru šíře 2 m pod místem práce při provádění kotvení a zajišťování stability	Dvoutyčové zábradlí o výšce nejméně 1,1 m	Stavbyvedoucí
	Drobná poranění	Použití osobních ochranných pracovních pomůcek	Pracovní oděv, obuv, přilba,	Vedoucí čety

7.9.2 Při pracích na staveništi se bude dodržovat

- Nařízení vlády 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízením vlády 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění nařízení vlády č. 68/2010 Sb., č. 93/2012 Sb., č. 9/2013 Sb., č. 93/2012 Sb.
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

7.10 Vliv na životní prostředí, nakládání s odpady

Při montáži skeletu bude využito prefabrikovaných prvků vyrobených mimo prostor staveniště, v areálu firmy, který je pro tento účel navržen. Z tohoto hlediska je přesunutí výroby mimo prostor stavby šetrné k životnímu prostředí v okolí stavby. Zatížení životního prostředí se tímto opatřením omezí na škodlivé látky vznikající dopravou prefabrikátů na staveniště, případně úniky provozních kapalin, či maziv strojů a zařízení, jejichž přítomnost je nutná z důvodů manipulace s prefabrikáty na staveništi.

Všechny vznikající odpady lze zatřídit z hlediska zákonů č. 185/2001 Sb., a č. 381/2001 Sb., ve znění pozdějších vyhlášek č. 503/2004 Sb., 168/2007 Sb., 374/2008 Sb., takto:

- 10 13 11 odpady z jiných směsných materiálů na bázi cementu neuvedené pod čísly 10 13 09 a 10 13 10
- 13 01 odpadní hydraulické oleje
- 13 02 odpadní motorové, převodové a mazací oleje
- 17 01 01 beton
- 17 04 05 železo a ocel
- 20 03 99 komunální odpad jinak blíže neurčený [46]

Za roztřídění odpadů dle Katalogu a jejich ekologickou likvidaci v souladu s uvedenými zákony a vyhláškami je zodpovědná provádějící firma.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

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

8 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS MONTÁŽE STŘEŠNÍCH VAZNÍKŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. JAKUB JANÍČEK
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. BORIS BIELY
SUPERVISOR

BRNO 2014

Obsah

8.1 Obecné informace 146
8.2 Materiály, doprava, skladování 146
8.2.1 Vazníky 146
8.2.2 Kotevní a spojovací prvky 147
8.2.3 Ztužující prvky 149
8.2.4 Doprava 149
8.2.5 Skladování 149
8.3 Převzetí pracoviště 150
8.4 Obecné pracovní podmínky 150
8.5 Personální obsazení 150
8.6 Stroje, přístroje, pomůcky 151
8.6.1 Pomůcky BOZP 151
8.7 Pracovní postupy 152
8.8 Jakost, kontrola a zkoušení 156
8.8.1 Vstupní kontrola 156
8.8.2 Mezioperační kontrola 157
8.8.3 Výstupní kontrola 157
8.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci 157
8.9.1 Plán rizik 159
8.10 Vliv na životní prostředí, nakládání s odpady 160

8.1 Obecné informace

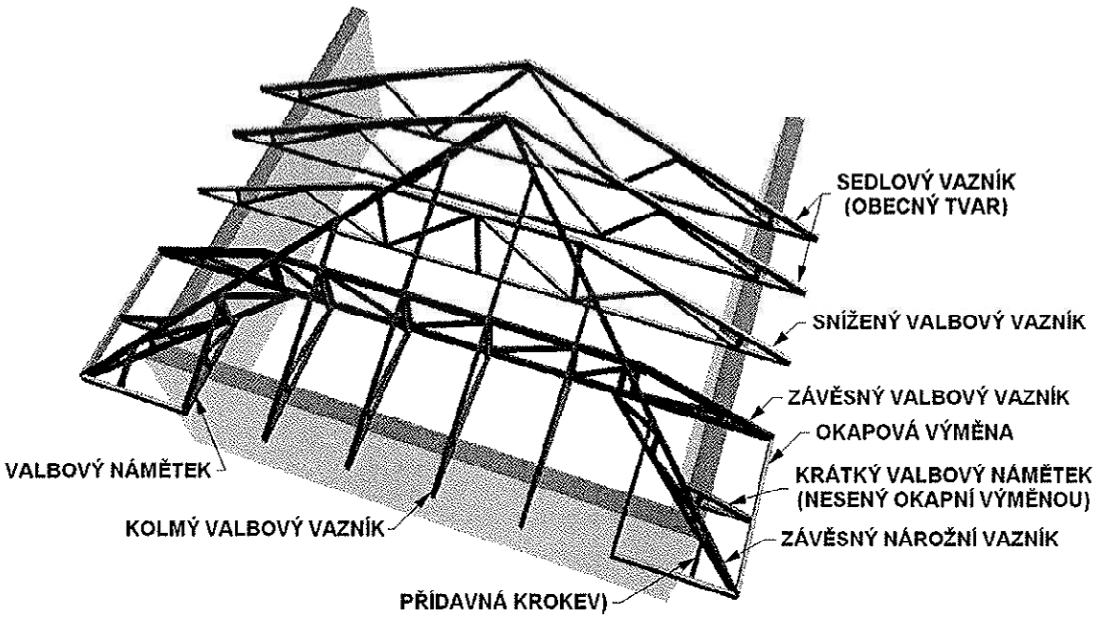
Střešní konstrukce je tvořena dřevěnými vazníky s ocelovými styčníkovými deskami s prolisovanými trny. Některé vazníky jsou navrženy v délkách téměř 27 m. Z důvodů přepravy bude u těchto vazníků navržen montážní spoj, který umožní rozdělení na dvě části, kde delší část dosáhne rozměrů mírně přesahující hodnotu 15 m. Vazník této délky jsme již schopni na staveniště dopravit bez větších problémů.

Nosné podpory pro střešní konstrukci tvoří železobetonové průvlaky posledního nadzemního podlaží. Ostatní nenosné stěny a příčky musí být minimálně o 50 mm nižší, aby se o ně vazníky ani po uvažovaném dotvarování neopřely a nedošlo ke změně statického schématu. Konstrukčními prvky jsou dřevěné fošny tl. 50 mm s doplňkovými ztužidlovými panely, fošnami a prkny. Styčníkové desky s prolisovanými trny jsou vyrobeny z oboustranně pozinkovaného ocelového plechu s nánosem zinku 275 g/m^2. Dřevěné konstrukční prvky jsou impregnovány máčením – Lignofix-Standard.

8.2 Materiály, doprava, skladování

8.2.1 Vazníky

Střešní plášť valby se snižuje od hřebenu k okapu. Pro vytvoření části pláště mezi hřebenem a nosným valbovým vazníkem se použije snižování horních pásů valbových vazníků. Z obrázku je patrná tvarová různorodost vazníků.

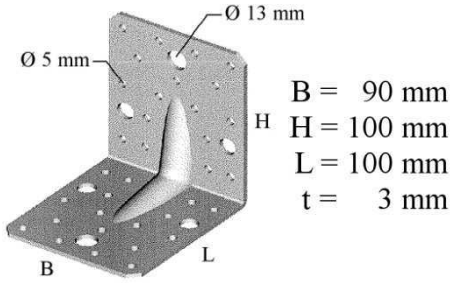


Obrázek 8.1 Konstrukce valby

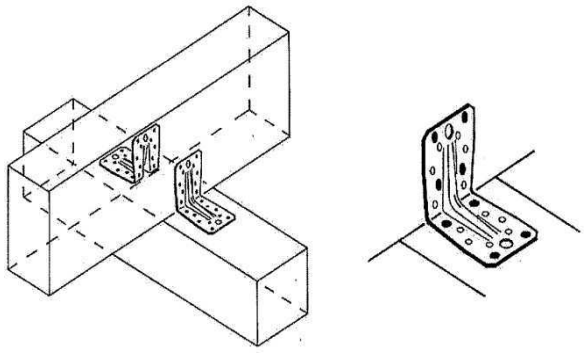
8.2.2 Kotevní a spojovací prvky

Pro kotvení se používají úhelníky různého typu stanovené výrobcem při návrhu střešní konstrukce.

- Závitové tyče M16 délky 330 mm 4 Ks
- Podložka pod dřevo M16 4,00 ks
- Podložka pod dřevo M12 200,00 ks
- Matice pojistná M16 4,00 ks
- Matice pojistná M12 200,00 ks
- Šroub M12 délky 80 mm 200,00 ks
- Ocelová kotva SPIT FIX II M10x120 180,00 ks
- Ocelová součást OS10 4,00 ks
- Hřebík šroubový 3,1/3,5 x 70 mm 90,00 kg
- Hřebík konvexní pozinkovaný 4,0/40 mm 30,00 kg
- Hřebík stavební 2,8 x 70 mm 5,00 kg
- Hřebík stavební 3,55 x 90 mm 30,00 kg
- Hřebík stavební 4,0 x 120 mm 30,00 kg
- Hřebík stavební 5,0 x 140 mm 10,00 kg
- Bednění OSB tl. 12 mm, (podložky rozměru 250x50 mm) 3,54 m^2
- Kotevní úhelník BV105 s výztuhou 150,00 ks

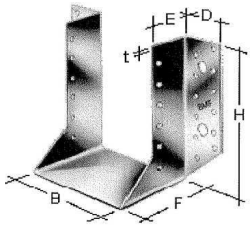


Obrázek 8.2 Úhelník BV105

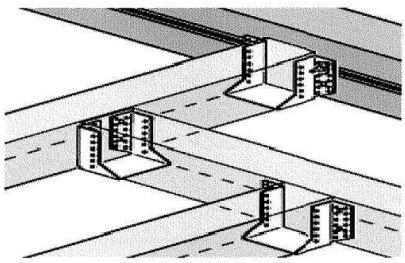


Obrázek 8.3 Použití pro kolmá spojení trámu přes sebe

- Závěsný třmen BMF 60/100 30,00 ks

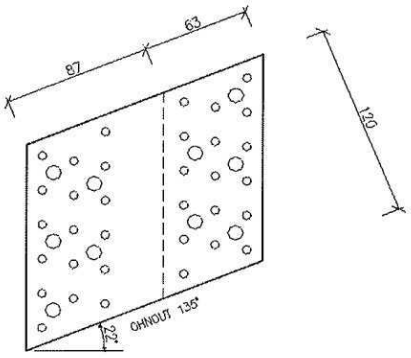


Obrázek 8.4 Závěsný třmen BMF 60/100



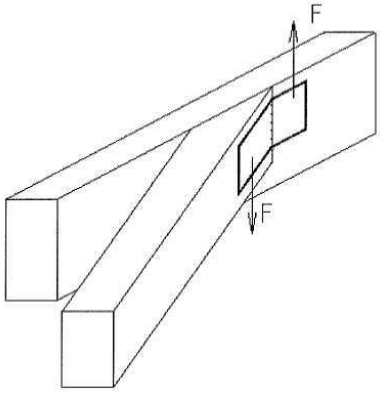
Obrázek 8.5 Použití pro kolmá spojení trámů

- Spojovací úhelník BV2P 10,00 ks
- Spojovací úhelník BV2L 10,00 ks



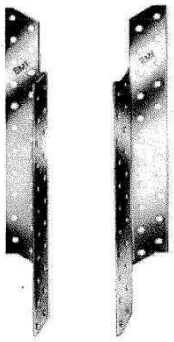
B = 150 mm
H = 120 mm
t = 2 mm

Obrázek 8.6 Spojovací úhelník BV2



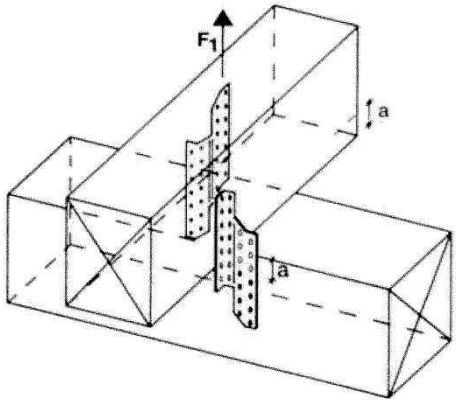
Obrázek 8.7 Napojení pod úhlem od 15^{o} do 30^{o}

- Spojovací úhelník BMF4P 20,00 ks
- Spojovací úhelník BMF4L 20,00 ks



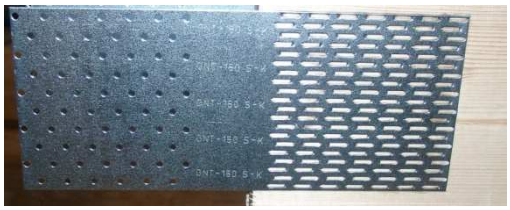
B = 210 mm
H = 34,5 mm
t = 2 mm

Obrázek 8.8 Spojovací úhelník BMF4



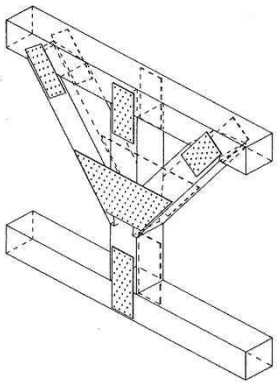
Obrázek 8.9 Kolmá napojení trámů přes sebe

- Spojovací úhelník DS2, 80/300 mm 35,00 ks



B = 300 mm
H = 80 mm
t = 2 mm

Obrázek 8.10 Spojovací úhelník DS2



Obrázek 8.11 Spojování prvků krovu

8.2.3 Ztužující prvky

- Dřevěná lať 50 x 40, klíny do valby, 28 bm 0,06 m^3
- Prkno 32 x 120 mm, zavětrování a ztužení, 600 bm, délka 4 m 2,30 m^3
- Prkno 32 x 120 mm, zavětrování a ztužení, 150 bm, délka 5 m 0,58 m^3
- Prkno 24 x 120 mm, zavětrování montážní, 220 bm 0,63 m^3
- Prkno 24 x 120 mm, ztužení úžlabí, 28 bm 0,08 m^3

8.2.4 Doprava

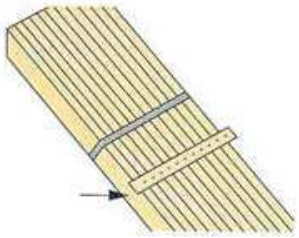
- Primární – z výrobny budou na stavbu dopraveny již smontované dřevěné vazníky nákladním automobilem SCANIA G380 LA 6x4 MSZ + návěs GOLDHOFER SPZ-DL 3-25/100 A-L
- Sekundární – jednotlivé dřevěné vazníky budou na staveništi přemisťovány prostřednictvím věžového jeřábu Liebherr 81K s použitím vahadla v závěsných bodech odsouhlasených projektantem vazníků. Tyto místa by měly být na vaznících označeny již z výroby.

8.2.5 Skladování

Vazníky mohou být přepravovány i skladovány pouze ve svislé poloze a podloženy jen v místech, která se shodují s body podpěr při zabudování do konstrukce. U přepravovaných prvků musí být zajištěna jejich stabilita pomocí podložek a vhodným zapáskováním do svazků pomocí ocelových nebo plastových pásů tak, aby nedocházelo k jejich převrácení, sklopení, posunutí či jinému poškození. Jako prevence proti destabilizaci celého svazku vazníků v okamžiku odstranění pásů, budou napříč svazku připevněny hřebíkem dřevěné lišty do každého vazníku na několika místech (viz Obrázek 8.12).

Z důvodů minimalizace staveništních přesunů budou vazníky vyskladňovány z návěsu tahače rovnou do prostoru stavby, případně dojde ke krátkodobému uložení na zpevněné plochy staveniště pouze na dobu nezbytně nutnou pro montáž větrovacích polí. Vazníky mohou být ukládány pouze na podkladky za shodných podmínek jako při umístění do konstrukce střechy. Dodávka vazníků by měla plynule navazovat na montáž a z tohoto důvodu nebude nutné zabezpečit ochranu vazníků proti povětrnostním vlivům.

Vzhledem k výšce vazníků bude nutné jejich upínání ve výšce vyšší než 1,5 m. K tomuto účelu bude sloužit montážní plošina.



Obrázek 8.12 Schéma zajištění zapáskovaných vazníků pomocí dřevěné lišty

8.3 Převzetí pracoviště

S procesem montáže střešních vazníků je možné započít po dokončení montáže železobetonového skeletu a nabytí příslušné pevnosti zálivkové malty ve spojích. Technický dozor spolu s investorem provede kontrolu provedení nosného železobetonového skeletu. Předmětem kontroly by měla být zejména shoda provedených prací s projektovou dokumentací, kontrola geometrické přesnosti a zevní kvality konstrukcí.

Výsledky všech provedených kontrol a měření budou zapsány do stavebního deníku.

8.4 Obecné pracovní podmínky

Montáž dřevěných střešních vazníků je plánovaná v jarních měsících a z tohoto důvodu by nemělo docházet k omezení prací z hlediska nízkých či vysokých teplot a nebude tedy nutné přijímat žádná zvláštní opatření týkající se venkovní teploty.

Limitujícím faktorem jsou jiné povětrnostní podmínky, jejich nepřízeň vyžaduje přerušení montážních prací. Do nepříznivých podmínek zařazujeme bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy a dohlednost v místě práce menší než 30 m. Čerstvý vítr o rychlosti nad 8 $m.s^{-1}$ (síla větru 5 stupňů Beaufortovy stupnice) při práci na pracovních plošinách, žebřících nad 5 m výšky práce a při použití závěsu na laně u pracovních polohovacích systémů. V případech výše neuvedených silný vítr o rychlosti nad 11 $m.s^{-1}$ (síla větru 6 stupňů Bf). Teplota prostředí nesmí během provádění prací poklesnou pod hranici -10 ^{o}C.

8.5 Personální obsazení

Zodpovědnost za provedené práce z hlediska technologie i kvality a dohled na jejich dodržování zajistí stavbyvedoucí, případně jím pověřený mistr.

Složení pracovní čety:
- 1 jeřábník
- 1 řidič pro vodorovnou dopravu
- 2 montážní pracovníci
- 2 vazači břemen

8.6 Stroje, přístroje, pomůcky

nákladní automobil SCANIA G380 LA 6x4 MSZ

návěs GOLDHOFER SPZ-DL 3-25/100 AL

věžový jeřáb Liebherr 81K

montážní kloubová plošina Haulotte Group HA 16 SPX

úhlová bruska Bosch GWS 24-230 LVI Professional

vodováhy (2,5 m, 2 m, 1,5 m, 1 m)

teodolit

ocelové páčidlo

žebříky

ocelové pásmo

vahadlo

dvoupramenné řetězové závěsy

závěsné ploché popruhy

motorová řetězová pila Husqvarna 346XP

sada klíčů

kladiva

vrtací kladivo SDS Bosch GBH 3-28 DRE s příslušenstvím

8.6.1 Pomůcky BOZP

pracovní rukavice, plastové přilby, reflexní vesty, ochranné brýle, vhodná pracovní obuv, pracovní oděv, jistící lana, jistící úvazky, chrániče sluchu

Při nástupu nových pracovníků na stavbu je nezbytné, aby byli k výkonu práce zdravotně způsobilí. Před samotným zahájením výkonu své práce je nutné seznámení s bezpečnostními riziky, proškolení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví, zejména při práci ve výškách a nad volnou hloubkou. A to jak všeobecně, při účasti na pravidelných školeních, tak konkrétně ve vztahu s řešenou stavbou, případně se související činností. Pracovníci jsou povinni dodržovat bezpečnostní předpisy a dbát pokynů koordinátora bezpečnosti práce na stavbě. Je-li k výkonu jejich činnosti nutné použití ochranných pomůcek, musí jim být tyto pomůcky poskytnuty a jejich povinností je tyto pomůcky užít. Veškeré elektrické nářadí musí mít platnou revizi.

8.7 Pracovní postupy

- **montáž lehkého pracovního lešení –** lehké pracovní lešení bude postaveno na stropní konstrukci v 3. NP s nastavitelnou výškou podlahy do maximální výšky 3 m. Toto lešení bude dle potřeby přemisťováno tak, aby umožňovalo montáž střešních vazníků, jejichž spodní pásnice tvoří rovněž nosnou část budoucí stropní konstrukce nad 3. NP. Montáž mohou vykonávat jen odborně způsobilí lešenáři a musí přitom dodržovat postupy a doporučení určené výrobcem.

- **Geometrické zaměření** – Vyznačení os všech střešních vazníků na železobetonové průvlaky dle projektové dokumentace.

- **Přesuny** – Přemístění montážní části, z plochy návěsu na místo určené projektovou dokumentací, případně na zpevněnou plochu ve svislé poloze zajistí věžový jeřáb, který bude na staveništi provozován z důvodů předchozí montáže železobetonového skeletu. Vazníky budou uchyceny přes vahadlo závěsnými plochými popruhy šíře 30 mm s nosností 800 až 2000 kg, dle typu úvazu. Barva popruhů charakterizující jeho nosnost (odpovídá evropskému značení) je fialová. Vzhledem k výšce vazníků přesahující limitní hranici 1,5m pro provedení úvazu z plochy návěsu, budou úvazy prováděny za pomocí pojízdné montážní plošiny. Umístění úvazů musí odpovídat požadavkům stanoveným výrobcem, tak aby nevznikalo namáhání, na které není prvek dimenzován. Pracovníci provádějící úvazy musí být držiteli vazačských průkazů s platným oprávněním. Během zdvihání a manipulace s prvky zachovávají všichni pracovníci bezpečné vzdálenosti a nepohybují se pod zavěšeným břemenem.

- **Provedení montážního spoje –** vazníky délky téměř 27 m jsou pomocí montážního spoje rozděleny na dvě ucelené části, kdy jedna část je v místech navrženého spoje opatřena styčníkovou deskou, která se skládá ze dvou zón. Jedna zóna má prolisované trny – tato část je již z výroby zalisovaná do první části vazníku. Druhá zóna má předvrtané otvory pro hřebíky. Při stykování těchto dvou částí jednoho vazníku nastane jejich vzájemné spojení probitím dostatečného počtu hřebíků skrz otvory ve druhé zóně styčníkové desky do druhé části vazníku.

- **Osazení prvních vazníků –** nejprve musíme vytvořit a následně osadit tzv. větrovací pole. Toho docílíme důkladným zavětrováním v úrovni spodních pasů, na

diagonálách, svislých sloupcích a horního pasu. Osazení vazníku na průvlak se provádí kotevním úhelníkem s výztuhou BV105 na podložky z OSB3 desek o rozměrech 250 x 50 mm tl. 12 mm. Horní pás musíme fixovat k železobetonovému průvlaku pomocí dočasné přečnívající vzpěry kotvené do průvlaku prostřednictvím úhelníku. Důležité je zajistit vazníky ve svislé, přímé a správné poloze i po dobu vztyčování dalších vazníků.

Pro spojovací prostředky platí zásada, že všechny kruhové otvory o průměru 13 mm jsou určeny pro připojení k vazníku šroubem M12 (délka šroubu závisí na tloušťce spojovaných prvků, respektive počtu vrstev) s podložkami určené pro dřevěné konstrukce. Matice šroubů musí být řádně dotažené. Kruhové otvory průměru 5 mm slouží pro dočasné připojení ocelových prvků hřebíky k vazníkům. Jako dočasné připojení je myšlen časový úsek po dobu sestavování valby.

- **Připojení kolmého valbového vazníku k závěsnému vazníku** – připojení kolmého valbového vazníku k závěsnému vazníku se odehrává v úrovni dolních pasů prostřednictvím pozinkovaného závěsného třmenu BMF60/100. Jako spojovací prostředek se používají konvexní hřebíky 4,0/40 mm.

  Horní pas kolmého valbového vazníku, který přebíhá přes vazník závěsný, se spojí úhelníkem BMF4. Ke spojení se opět použijí konvexní hřebíky 4,0/40 mm. Pokračující horní pas (krokev) se s ostatními sníženými valbovými vazníky probije hřebíky 4,0/120 mm.

- **Připojení nárožního valbového vazníku k závěsnému vazníku** – u nárožního vazníku jsou horní i dolní pasy z výroby zakončené kolmým řezem. Před jejich osazením je nutné provést seříznutí pod úhlem, pod jakým přibíhá nárožní vazník k závěsnému (nejčastěji 45^{o}). Tato úprava je nezbytně nutná pro správné sestavení valby.

  Dolní pas nárožního valbového vazníku je připojen k závěsnému vazníku ocelovou součástí OS10. Pro méně zatížené přípoje lze k propojení dolních pasů použít pozinkované spojovací desky DS2 spolu s 20 ks konvexních hřebíků 4,0/40 mm. Deska je dodána vždy rovná a je nutné ji v polovině ohnout do požadovaného úhlu (nejčastěji 45^{o}).

  Horní pas nárožního vazníku, který přebíhá přes vazník závěsný, se propojí úhelníkem BMF4. Tento úhelník je nutné při montáži rozevřít do požadovaného úhlu. Otvory

průměru 5 mm se vyplní největším možným počtem konvexních hřebíků rozměrů 4,0/40 mm. Pokračující horní pas (krokev) se s ostatními sníženými valbovými vazníky probije hřebíky 4,0/120 mm.

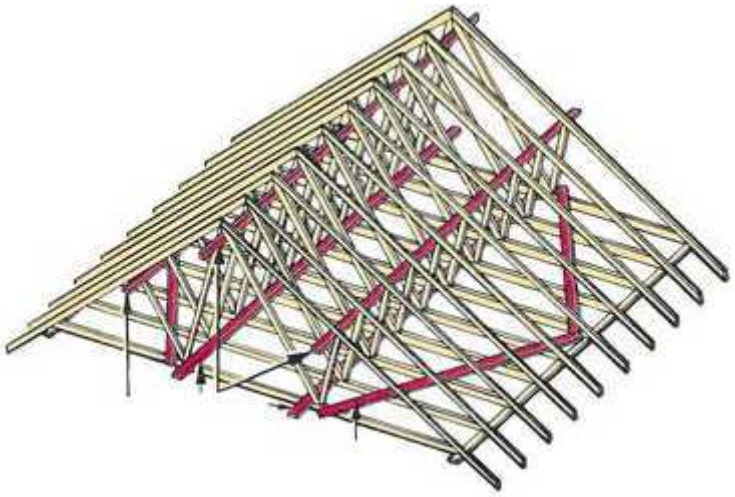
- **Připojení valbových námětků k nárožnímu vazníku** – horní i dolní pasy valbových námětků jsou z výroby zakončené kolmým řezem. Před jejich osazením je vždy nutné je šikmo seříznout pod úhlem, pod jakým přibíhá námětek k nárožnímu vazníku (nejčastěji 45^{o}). Bez této úpravy není možné valbu zcela správně sestavit.
  Dolní pas valbového námětku je připojen k nárožnímu vazníku spojovací deskou DS2 přibitou celkem 20 ks konvexních hřebíků 4,0/40 mm. Deska je dodána rovná a je nutné ji v polovině ohnout do požadovaného úhlu (nejčastěji 45^{o}).
  Horní pas námětku se propojí s horním pasem nárožního vazníku úhelníkem valby BV2 přibitým konvexními hřebíky 4,0/40 mm – 20 ks.
  V místech, kde se valbové námětky přibíhají k nárožnímu vazníku z obou stran do stejného bodu, je nutné konvexní hřebíky v nárožním vazníku prostřídat a skrz nárožní vazník následně vyvrtat otvory a úhelníky BV2 i desky DS2 vzájemně propojit šrouby M12 délky 80 mm.

- **Okapové výměny** – jedná se o fošny orientované na výšku tloušťky 50 mm. Výměny tvoří podporu pro přídavné krokve a pro krátké valbové námětky, které již není možné stabilně přikotvit a vykonzolovat. Výměna se umístí tak, aby svou vnější horní hranou lícovala s okapní hranou vazníků (lom střešní roviny a svislého čela vazníku). Námětky, které jsou vyneseny okapovými výměnami, jsou již z výroby zkrácené o 50 mm, což odpovídá tloušťce výměny. Výměna se na jednom konci propojí s posledním stabilně kotveným vazníkem spojovacím úhelníkem BMF1 přibitým konvexními hřebíky 4,0/40 mm v počtu 20 ks. Na druhém konci se probije s nárožním vazníkem hřebíky 4,0/120 mm. Stejným způsobem se probije i námětek s výměnou.

- **Úžlabní vazníky** – je velmi důležité vždy a dostatečně stabilizovat proti vybočení ve směru kolmo na vazník horní pasy střešních vazníků, na kterých jsou osazeny úžlabní vazníky. Stabilizace se provádí z prken o rozměru 24/120 mm přibitých shora přímo na horní pasy úžlabních vazníků tak, aby byly ukončeny až na úžlabní fošně z důvodů zajištění návaznosti tohoto ztužení na laťování střešních rovin. Úžlabní vazníky je

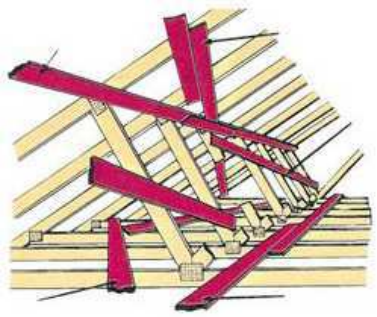
nutné po osazení vyrovnat ve střešní rovině a zajistit proti sesunutí pomocí prken 32/120 mm.

- **Ztužení v úrovni dolních pasů** – je nutné zamezit vybočení vazníků ve směru kolmém na vazník pomocí ztužidlových prken rozměru 32/120 mm. Prkna se umisťují do míst styčníků na dolním pase. Vznikající tahové síly se musí převést do míst, kde jsou vazníky kotveny k podporám. To zajistíme pomocí „Ondřejových křížů“, opět z prken 32/120 mm. Prkna jsou vedena pod úhlem 45° přes průběžné ztužení dolních pasů. U delších ztužovaných úseků se často „Ondřejovy kříže“ posouvají vůči sobě tak, že se přímo vzájemně nekříží, ale jsou rozmístěny rovnoměrně v celé délce ztužovaného úseku.



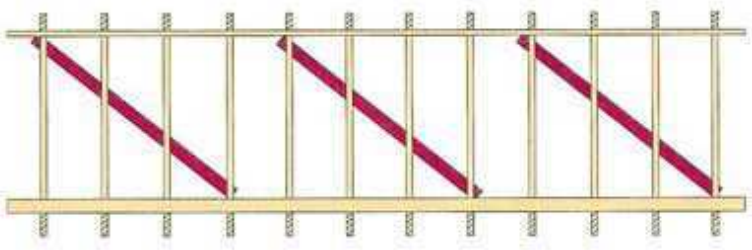
Obrázek 8.13 Podélné ztužení ve styčnících a diagonální ztužení dolních pasů

- **Ztužení diagonál a sloupků vazníků –** ztužení se provádí opět pomocí prken 32/120 mm. Ztužovaný prvek se nejprve vzájemně propojí s jiným navazujícím prvkem pomocí horizontálního prkna. Následně je nutné takto propojenou dvojici diagonál, či sloupků zavětrovat „Ondřejovým křížem“ k hornímu pasu. U delších ztužovaných úseků se neprovádí přímé křížení prken v jednom poli, ale je výhodnější obě prkna tohoto kříže rozmístit samostatně, rovnoměrně v celé délce ztužované řady diagonál, či svislých sloupků. V případě, že ztužovaná diagonála nebo svislý sloupek nenavazuje svým sklonem nebo polohou na vypletení v sousedních vaznících, je nutné zajistit její ztužení jiným způsobem.



Obrázek 8.14 Vnitřní pohled ztužení diagonál, horních a dolních pasů

- **Ztužení střešní konstrukce** – zajištění prostorové tuhosti docílíme diagonálně vedenými ztužujícími prkny 32/120 mm upevněnými na svislé sloupky nebo diagonály vazníků, a to na jejich celou výšku. To znamená od styčníku na horním pase ke styčníku na dolním pase vedené minimálně přes 3 vazníky. Sklon ztužidla v rovině proložené svislými sloupky, diagonálami je v ideálním případě 45^{o}.



Obrázek 8.15 Příčné ztužení diagonál

- **Dodatečné zásahy do střešních vazníků** – příhradové vazníky jsou navrženy a vyrobeny pro konkrétní stavbu z konkrétních okrajových podmínek a daného zatížení. Jakékoliv dodatečné úpravy typu zkracování, podpírání mimo uvažované podpory, změny roztečí oproti projektové dokumentaci případně vyztužování nad rámec projektové dokumentace je nepřípustné a mohlo by znamenat vážné narušení statické únosnosti. [44], [47]

8.8 Jakost, kontrola a zkoušení

Kontrola jakosti bude provedena ve třech fázích:

8.8.1 Vstupní kontrola

- kontrola projektové dokumentace
- kontrola provedeného železobetonového skeletu z hlediska jakosti a směrové i výškové přesnosti

- kontrola souladu dodaného materiálu na stavbu s dodacím listem výrobce a následně projektovou dokumentací (množství, druh, jakost, vlhkost, deklarované povrchové úpravy - impregnace)
- kontrola připravenosti staveniště
- kontrola technické způsobilosti jeřábu
- kontrola odborné způsobilosti pracovníků, u činností, jež to vyžadují prokázání se platným průkazem
- kontrola zabezpečení proti pádu z výšky – stabilita lehkého pracovního lešení, přítomnost a výšky zábradlí, zarážky u podlahy

8.8.2 Mezioperační kontrola

- kontrola správnosti osazovaných prvků dle projektové dokumentace
- kontrola umístění podpor
- kontrola kotvení do železobetonových průvlaků
- kontrola dodržování maximálních roztečí jednotlivých vazníků
- kontrola dodržování bezpečnostních předpisů
- kontrola správnosti zavětrování
- kontrola používání navržených spojovacích prostředků a jejich množství
- kontrola kvality provedených spojů
- kontrola dodržování technologického postupu
- kontrola přesnosti prvku ve vertikální i horizontální rovině

8.8.3 Výstupní kontrola

- kontrola shody konstrukce s projektovou dokumentací
- kontrola geometrické přesnosti
- kontrola prostorové tuhosti
- kontrola zevního poškození jednotlivých prků

O provedených kontrolách se vystaví protokoly a provede se zápis do stavebního deníku.

8.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Při pracích na staveništi se bude dodržovat

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

- Nařízením vlády 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění nařízení vlády č. 68/2010 Sb., č. 93/2012 Sb., č. 9/2013 Sb., č. 93/2012 Sb.
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

8.9.1 Plán rizik

PROVÁDĚNÁ ČINNOST	VZNIKAJÍCÍ RIZIKO	NAVRHOVANÉ OPATŘENÍ	OCHRANNÉ POMŮCKY/DOKLADY	ZODPOVĚDNÁ OSOBA
Montáž a demontáž lešení	Ztráta stability - zřízení konstrukce	Provádění montáže osobami k této činnosti odbroně způsobilými, sestavování dle schématu výrobce	Průkaz lešenáře s platným datem posledního školení, schéma výrobce	Stavbyvedoucí
	Pád z výšky	Použití osobních ochranných pracovních prostředků proti pádu	Bezpečnostní zachycovací postroj	Vedoucí čety
	Poranění padajícím předmětem	Používání pracovních pásů na nářadí, zajištění stabilního skladování pomůcek a nářadi	Pracovní pás na nářadí, lešení při podlaze opatřeno zarážkami výšky 150 mm	Vedoucí čety
	Drobná poranění	Použití osobních ochranných pracovních pomůcek	Pracovní oděv, obuv, přilba, reflexní vesta, rukavice	Vedoucí čety
Obsluha strojů a zařízení	Neodborné zacházení	Osoby obsluhující montážní plošinu nebo motorovou pilu musí být držiteli příslušného oprávnění a seznámeny s ovládáním a specifiky daných zařízení	Průkaz opravňující k obsluze zařízení s platným datem poslendího školení	Stavbyvedoucí
	Nesprávné použití	Odpovědná osoba seznámí ostatní pracovníky s provozem strojů a zařízení	Seznámení se s návodem k obsluze	Vedoucí čety
	Úraz el. proudem	Pravidelná revize, dodržování bezpečnostních pásem	Proudový chránič v el. rozvaděči	Stavbyvedoucí
	Vznik požáru	Pravidelné údržba, revize	Přenosný hasící přístroj	Vedoucí čety
Doprava materiálu	Srážka s pracovníky	Omezení maximální rychlosti na staveništi na 5km/h	Reflexní vesty, zvláštní výstražné zařízení	Řidič
	Přimáčknutí pracovníka	Zvukový signál při couvání, v případě nedostatečného výhledu zajištění bezpečného pohybu způsobilou a náležitě poučenou osobou	Výstražný maják, zvukové výstražné zařízení	Řidič
Skladování materiálu	Poškození materiálu	Dodržování pokynů výrobce pro skladování a zajištění ve stabilní poloze po celou dobu uskladnění	Projektová dokumentace, podklady výrobce	Vedoucí čety
	Zranění osob	Dodržování bezpečnostních vzdáleností	Pracovní oděv, obuv, přilba, reflexní vesta	Vedoucí čety
Přeprava jeřábem	Neodborné zacházení	Osoba obsluhující jeřáb musí být držitelem příslušného oprávnění a seznámena s ovládáním a specifiky daného typu jeřábu	Průkaz opravňující k obsluze zařízení s platným datem poslendího školení	Stavbyvedoucí
	Pád materiálu	Místa a způsoby úvazů dle podkladů výrobce	Vazačský průkaz s platným datem posledního školení	Vedoucí čety
		Použití neporušených úvazů o příslušné únosnosti		
		Dozor ohroženého prostoru k tomu určeným způsobilým a náležitě poučeným pracovníkem po dobu přemisťování břemen, zákaz pohybu pod zavěšeným břemenem	Výstražná páska, tabulky s nápisem zakazujícím pohyb pod zavěšeným břemenem	Vedoucí čety
		Bezpečné upínání prvků z pracovní výšky do 1,5 m prostřednictvím podlahy montážní plošiny	Montážní plošina	Vedoucí čety
	Ztráta stability osazovaného prvku	Odpojení závěsu jeřábu až v okamžiku zakotvení a provedení dalších opatření zajišťujících stabilitu prvku	Ploché popruhy, kotevní prvky, zavětrování	Vedoucí čety
	Ztráta stability jeřábu	Zákaz manipulace se zamrzlými pvky, vizuální kontrola stavu skladovaných prvků	Tabulka zakazující manipulaci se zamrzlými prvky v místě skládky	Vedoucí čety
		Pokud není jeřáb využíván, nechává se dolní otoč nezajištěna proti pohybu z důvodů omezení náporu větru	Průkaz jeřábníka s platným datem posledního školení	Jeřábník
Osazení prvků	Pád z výšky	Kontrola klimatických podmínek=přerušení prací v případech: a) bouře, deště, sněžení nebo tvoření námrazy b) čerstvého větru o rychlosti nad 8 $m.s^{-1}$ c) dohlednost v místě práce je menší než 30 m d) teplota prostředí během provádění prací pod -10 ^{o}C	Bezpečnostní zachycovací postroj	Stavbyvedoucí
		Práce vykonávaná ze smontovaného lešení	Pracovní lešení se zábradlím ve výšce 1,1m	Stavbyvedoucí
		Práce vykonávaná z pojízdné montážní plošiny	Dvoutyčové zábradlí o výšce nejméně 1,1 m, zarážka výšky 150 mm u podlahy	Vedoucí čety
	Poranění padajícím předmětem	Používání pracovních pásů na nářadí, zajištění stabilního skladování pomůcek a nářadi	Pracovní pás na nářadí, lešení při podlaze opatřeno zarážkami výšky 150 mm	Vedoucí čety
		Vymezení ohroženého prostoru šíře 2 m pod místem práce při provádění kotvení a zajišťování stability	Dvoutyčové zábradlí o výšce nejméně 1,1 m	Stavbyvedoucí
	Drobná poranění	Použití osobních ochranných pracovních pomůcek	Pracovní oděv, obuv, přilba,	Vedoucí čety

8.10 Vliv na životní prostředí, nakládání s odpady

U navržené střešní konstrukce je dřevo hlavním prvkem. Dřevo patří do skupiny obnovitelných přírodních zdrojů a jeho použití ve stavebnictví je ekologicky výhodné. Spojovací materiály jsou provedeny z ocelových prvků, které lze taktéž velmi dobře recyklovat. Během provádění této technologické etapy mohou zatížit životní prostředí pouze úniky provozních kapalin nebo maziva použitých strojů a zařízení.

Všechny vznikající odpady lze zatřídit z hlediska zákonů č. 185/2001 Sb., a č. 381/2001 Sb., ve znění pozdějších vyhlášek č. 503/2004 Sb., 168/2007 Sb., 374/2008 Sb., takto:

- 13 01 odpadní hydraulické oleje
- 13 02 odpadní motorové, převodové a mazací oleje
- 17 02 01 dřevo
- 17 04 05 železo a ocel
- 20 03 99 komunální odpad jinak blíže neurčený [46]

Za roztřídění odpadů dle Katalogu a jejich ekologickou likvidaci v souladu s uvedenými zákony a vyhláškami je zodpovědná provádějící firma.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

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

9 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁNY

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. JAKUB JANÍČEK
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BORIS BIELY
SUPERVISOR

BRNO 2014

Obsah

9.1 Kontrolní a zkušební plán pro železobetonový montovaný skelet 163

9.1.1 Podrobný popis a způsob kontroly 166

9.2 Kontrolní a zkušební plán pro montáž dřevěných střešních vazníků 171

9.2.1 Podrobný popis a způsob kontroly 174

9.1 Kontrolní a zkušební plán pro železobetonový montovaný skelet

KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ŽB SKELET					Vypracoval : Bc. Jakub Janíček					datum: prosinec 2013		
	Č.	Práce	Popis	Dokument	Kontrolu provede	Četnost kontrol	Způsob kontrol	Výsledek kontrol	Vyhoví/ Nevyhoví	Kontrolu vykonal	Kontrolu prověřil	Kontrolu převzal
VSTUPNÍ	1	Kontrola PD	výpis prefabrikátů úplnost a rozsah PD technologický předpis	SOD	HSV TDI PR	jednorázová	vizuálně	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	2	Přejímka pracoviště	provedení monolitických základových patek svislá a vodorovná rovinnost základových patek	ČSN730212-3 PD	HSV G TDI S	jednorázová	měřením	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	3	Kontrola strojů a zařízení	technický stav poškození platnost revizí	provozní deníky strojů	MR	jednorázová	vizuálně	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	4	Kontrola dodaného materiálu	množství kvalita poškození	ČSN730212-5	MR	jednorázová	vizuálně, měřením	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	5	Kontrola způsobilosti pracovníků	platnost proškolení osvědčení o odbornosti	průkazy způsobilosti	HSV MR	jednorázová	vizuálně	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne

	6	Kontrola klimatických podmínek	teplota vlhkost viditelnost	NV 362/2005	MR	jednorázová	vizuálně	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
MEZIOPERAČNÍ	7	Kontrola skladování prvků	umístění proložek zajištění stability	technologický předpis NV 591/2006 dokumenty výrobce	MR	průběžná	vizuálně	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	8	Přesnost a správnost osazení	odklon od svislé a horizontální roviny typ osazovaného prvku v souladu s PD místo osazovaného prvku v souladu s PD	ČSN730212-1 ČSN730210-1 ČSN732480 PD	MR G	průběžná	vizuálně, měřením	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	9	Kontrola dodržování pracovních podmínek	dodržování BOZP organizace práce pracovní postupy	NV 591/2006 NV 362/2005 technologický předpis	MR	průběžná	vizuálně	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	10	Kontrola zálivkového betonu	odběr a zkoušení vzorků	ČSN EN 13670 ČSN EN 12350-1 ČSN EN 12350-5 ČSN 73 1373	HSV	jednorázová	zkouškou	zápis do SD, protokol		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	11	Kontrola provedení styků prvků	svary styková výztuž betonová zálivka	ČSN 73 2480 ČSN 05 0600 ČSN EN 13670	HSV MR	jednorázová	vizuálně	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne

VÝSTUPNÍ	12	Kontrola jakosti provedení konstrukce	viditelné poškození kompletnost	ČSN 73 2480 ČSN EN 13670	HSV MR TDI	jednorázová	vizuálně	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	13	Geometrická přesnost kce.	odklon od svislé a horizontální roviny dodržení povolených odchylek	ČSN 73 0212-1 ČSN 73 2480 ČSN 73 0210-1	HSV G TDI	jednorázová	měřením	zápis do SD, protokol		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne

Legenda zkratek

S	statik
MR	mistr
PR	projektant
TDI	technický dozor investora
G	geodet
ŽB	železobetonový
SD	stavební deník
PD	projektová dokumentace
HSV	hlavní stavbyvedoucí
SOD	smlouva o dílo

9.1.1 Podrobný popis a způsob kontroly

- ***1. Kontrola PD***

Dodaná projektová dokumentace musí být kompletní, její rozsah musí odpovídat stupni zpracování a musí být v souladu s vydaným stavebním povolením. Výpis prefabrikátů musí být v souladu s projektovou dokumentací. Technologický předpis pro montovaný skelet popisuje pracovní postupy a činnosti na základě projektové dokumentace.

- ***2. Přejímka pracoviště***

Předání výškových a polohových bodů na stavbě. Kontrola provedení předchozích konstrukcí se zaměřením na rozměry, polohu umístění a pevnost.

Mezní odchylky:

- odklon od vodorovné roviny ve dvou vzájemně kolmých směrech 20 mm

- výšková tolerance 5 mm

Pomůcky:

- nivelační přístroj, nivelační lať, teodolit, svinovací metr, vodováha dl. 2 m

- ***3. Kontrola strojů a zařízení***

Před použitím strojů a pracovních zařízení se provede kontrola zaměřená na zjevné známky poškození či poruchy stroje (obnažené přívodní kabely, chybějící ochranné kryty apod.) Stroje a zařízení podléhající pravidelné revizní prohlídce musí mít tuto revizi provedenou a platnou.

- ***4. Kontrola dodaného materiálu***

Dodaný materiál musí svými rozměry a množstvím odpovídat výpisu prvků. Musí vykazovat pevnost deklarovanou výrobcem a tato pevnost musí být v souladu s požadavky uvedenými v PD. Nesmí vykazovat viditelné známky mechanického poškození, jenž by mohlo mít vliv na únosnost nebo zabudování prvku v konstrukci. Vyjma povrchových poškození vznikajících při manipulaci. Musí splňovat stanovenou rozměrovou toleranci, kterou určuje norma ČSN 73 0212-5.

- ***5. Kontrola způsobilosti pracovníků***

Všichni pracovníci musí být seznámeni s pracovními postupy a proškoleni o bezpečnosti práce na staveništi, zejména pak o práci ve výškách. O tomto školení bude veden záznam ve stavebním deníku spolu s podpisy zúčastněných osob. U pracovníků vykonávajících činnost

vyžadující získání příslušného oprávnění, bude toto oprávnění deklarováno příslušným průkazem.

Jedná se o:

- *vazačský průkaz (vazači břemen)*
- *průkaz strojníka (obsluha jeřábu)*
- *svářečský průkaz*

- ***6. Kontrola klimatických podmínek***

Práce ve výškách je nutné přerušit za nepříznivé povětrnostní situace, která zvyšuje nebezpečí pádu nebo sklouznutí.

Za tyto podmínky se považuje:

- *bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy*
- *čerstvý vítr o rychlosti nad 8 $m.s^{-1}$ (síla větru 5 stupňů Bf) při práci na plošinách, pojízdných lešeních a žebřících nad 5 m výšky práce*
- *silný vítr o rychlosti nad 11 $m.s^{-1}$ (síla větru 6 stupňů Bf)*
- *dohlednost v místě práce menší než 30 m*
- *teplota prostředí během provádění prací nižší než -10 ^{o}C*

Podmínky práce omezující:

- *pokles teploty na hranici 5 ^{o}C - je nutné provádět zimní opatření*
- *teplota povrchu betonu nesmí klesnout pod 0 ^{o}C – nutné chránit povrch proti promrzání, způsob ochrany závisí na intenzitě mrazu, deště, větru a kombinaci těchto vlivů*

Měření klimatických podmínek prováděno teploměry a údaje zapisovány do SD.

- ***7. Kontrola skladování prvků***

Při skladování musí být dodrženy podmínky stanovené výrobcem. Materiál musí být skladován přednostně v takové poloze, ve které bude zabudován do stavby (mimo sloupů a základových prahů). Skladovací plochy musí být rovné, odvodněné a zpevněné. Rozmístění skladovaných materiálů je patrné z výkresů zařízení staveniště. Materiál musí být uložen tak, aby po celou dobu jeho skladování byla zajištěna jeho stabilita a nedocházelo k jeho poškození. Prvky, které na sebe při skladování těsně doléhají, musí být vždy vzájemně proloženy podklady. Maximální výška skladovaných dílců je taková, aby při jejich upínání ze země nebyla překročena pracovní výška 1,5 m.

Sloupy a průvlaky mohou být ukládány nejvýše ve třech vrstvách, které jsou od sebe odděleny podkladky ve vzdálenosti 100 mm, ale zároveň nesmí být výška poslední vrstvy větší než 1,5 m od země. Jako podkladků nesmí být využíváno kulatiny ani vrstvené podklady tvořené dvěma nebo více prvky volně položenými na sebe. Stropní panely spiroll mohou být ukládány nejvýše ve čtyřech vrstvách, které jsou od sebe odděleny podkladky ve vzdálenosti 100 mm. Tyto podkladky musí být umístěny ve vzdálenosti do 1/10 délky dílce, nejdále však 600 mm od čela panelu, vždy ve svislici nad sebou.

- ***8. Přesnost a správnost osazení***

Typ a umístění prvku musí být v souladu s PD.

Postup ověření přesnosti jednotlivých prvků

Sloupy

Svislost a poloha vzhledem k půdorysné osnově vztažných přímek nebo ke stranám podrobné vytyčovací sítě se kontroluje 100 mm nad úrovní hrubé podlahy, u sloupů v ose povrchových ploch. Excentricita sloupů se kontroluje u sloupu výše ležícího podlaží 100 mm nad hrubou podlahou, u sloupu níže ležícího podlaží 100 mm pod stropem. Kontroluje se ve dvou vzájemně kolmých svislých rovinách procházejících osou sloupu.

Průvlaky, ztužidla, vazníky

Vodorovnost se kontroluje ve svislé rovině podélné osy konstrukcí v bodech ležících 100 mm od obou úložných hran podpůrné konstrukce. Průhyb se kontroluje uprostřed světlosti podpůrné konstrukce, a to shora nebo zdola.

Stropní panely

Vodorovnost se kontroluje v průsečících čtvercové sítě odsazené od vodorovných hran podpůrné konstrukce o 100 mm. Průhyb se kontroluje nejméně uprostřed světlosti podpůrné konstrukce, popř. ještě v průsečících čtvercové sítě se stranami od 0,5 m do 3,0 m podle velikosti kontrolované plochy a požadované přesnosti. Čtvercová síť se volí rovnoběžně s přímkami půdorysné vztažné osnovy.

Odchylky vodorovnosti se vyjádří vzhledem k vodorovné rovině proložené místem kontrolované plochy, zvoleném jednotně pro všechny kontrolované plochy, např. k pomocnému výškovému bodu pro jednotlivá podlaží.

Uložení

Délka uložení vodorovných konstrukcí se kontroluje u tyčových dílců v jejich ose. Měří se k předem známé odsazené přímce nebo montážní značce. Odstup hran ve spáře se kontroluje některou z metod, nebo pomocí úhelníku a měřidla.

Pomůcky: teodolit a svinovací pásmo, přičemž délka měřená pásmem by neměla být větší než 30 m, vzdálenost teodolitu od pásma by neměla přesáhnout 40 m, vodováha dl. 2 m, olovnice
Teodolit se umístí tak, aby se obraz vrcholu sloupu dotýkal nitkového kříže. Přesnější metodou je značení osy sloupu na vrcholu a na patě dvou sousedních stran před jejich osazením. Pokud je osa sloupu označena ještě na dalších místech, je možné zjistit rovněž odchylku přímosti, popř. rovnosti.
Svislost se může měřit i pomocí vodováhy, která je opatřena opěrkami. Odchylky svislosti se vyhodnotí nepřímo, kdy posunutí bubliny z centrální polohy vyjadřuje odchylky v mm na metr, nebo přímo, kdy se odchylka čte na pohyblivé stupnici po navrácení libely do původní centrální polohy. Libela má mít citlivost do 3". Pokud se pro měření svislosti použije olovnice, závaží má mít větší hmotnost a má se ponořit do olejové lázně.
Mezní odchylky:

- *sloupy – od vodorovné a svislé osy 10 mm*
- *průvlaky a ztužidla – od vodorovné a svislé osy 5 mm*
- *stropní panely – od vodorovné osy 12 mm, od svislé osy 5 mm*
- *rovinnost vodorovných prvků tolerance 5 mm na délce 2 m*
- *schodiště – od vodorovné osy a svislé osy 5 mm*

Pomůcky:

- *nivelační přístroj, nivelační lať, teodolit, svinovací pásmo, vodováha dl. 2 m*

➢ *9. Kontrola dodržování pracovních podmínek*

Pracovníci jsou povinni dbát předpisů a pokynů BOZP. Při práci používat ochranné pomůcky a oděvy. Každý pracovník smí vykonávat pouze tu činnost, ke které vlastní platné náležité oprávnění, případně činnosti, které zvláštní oprávnění nevyžadují. Při používání strojů a zařízení je nutné dodržovat pokyny výrobce pro obsluhu a zamezit použití těchto zařízení neoprávněným osobám, případně použití k jinému účelu než je primárně zařízení určeno.
Kontrola provádění prací dle technologických postupů stanovených v předpise. Kontrola povětrnostních podmínek a při jejich změně provedení takových opatření, které zajistí bezpečnost práce a ochranu zdraví fyzických osob. Kontrola dodržování způsobů uchycování a přemisťování prefabrikovaných dílců podle dokumentace výrobce.

➢ *10. Kontrola zálivkového betonu*

Hlavní stavbyvedoucí zajistí pravidelný odběr vzorků a jejich následné zkoušky v certifikovaných zkušebnách. Odebrané vzorky budou umisťovány do krychelných forem o

základních rozměrech se stranou délky 150 mm. Beton bude dostatečně zhutněn a ponechán k vytvrzení za běžných klimatických podmínek. Následně zjištěná pevnost musí být nejméně rovna pevnosti stanovené projektovou dokumentací. Výsledky zkoušek budou deklarovány protokoly vydané zkušebnami.

- ***11. Kontrola provedení styků prvků***

Způsob provedení styků prvků zajišťující jejich vzájemnou soudržnost musí odpovídat projektové dokumentaci.

U monolitických spojů je nutné kontrolovat použití předepsané betonové zálivky, její správné zhutnění a odpovídající množství. Styková výztuž musí splňovat předepsané dimenze a materiálové charakteristiky. Důležité je také dodržení minimálního krytí výztuže.

Při spojení za pomocí svaru je nutné kontrolovat typ a rozměry svaru. V případech, kdy jsou svary vystavené povětrnostním vlivům, je nutné zajistit jejich ochranu před korozí antikorozním nátěrem.

- ***12. Kontrola jakosti provedení konstrukce***

Provedená konstrukce nesmí vykazovat viditelné známky mechanického poškození. Došlo-li při manipulaci s jednotlivými prvky k lokálnímu poškození takovým způsobem, že byla viditelně snížena krycí vrstva výztuže, budou tato poškození vyspravena.

Nosný skelet budovy musí být svým provedením, použitými prvky a rozsahem v souladu s projektovou dokumentací.

- ***13. Geometrická přesnost konstrukce***

Kontrola odchýlení zbudované konstrukce od svislé a horizontální roviny a dodržení mezních odchylek.

Mezní odchylky:

- odchýlení od svislé roviny 30 mm, od roviny ve směru horizontálním 25 mm

- maximální sednutí objektu činí 60 mm

Pomůcky:

- nivelační přístroj, nivelační lať, teodolit, svinovací pásmo, vodováha délky 2 m

[2], [48], [49], [50], [51], [52], [53], [54], [55], [56], [57], [58], [59]

9.2 Kontrolní a zkušební plán pro montáž dřevěných střešních vazníků

KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO DŘEVĚNÉ STŘEŠNÍ VAZNÍKY					Vypracoval : Bc. Jakub Janíček					datum: prosinec 2013		
	Č.	Práce	Popis	Dokument	Kontrolu provede	Četnost kontrol	Způsob kontrol	Výsledek kontrol	Vyhoví/ Nevyhoví	Kontrolu vykonal	Kontrolu prověřil	Kontrolu převzal
VSTUPNÍ	1	Kontrola PD	výpis prefabrikátů úplnost a rozsah PD technologický předpis	SOD	HSV TDI PR	jednorázová	vizuálně	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	2	Přejímka pracoviště	provedení ŽB montovaného skeletu, svislá a vodorovná rovinnost žb průvlaků	ČSN730212-3 PD	HSV G TDI S	jednorázová	měřením	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	3	Kontrola strojů a zařízení	technický stav poškození platnost revizí	provozní deníky strojů	MR	jednorázová	vizuálně	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	4	Kontrola dodaného materiálu	množství kvalita poškození	PD, dokumenty výrobce	MR	jednorázová	vizuálně, měřením	dodací list		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	5	Kontrola způsobilosti pracovníků	platnost proškolení osvědčení o odbornosti	průkazy způsobilosti	HSV MR	jednorázová	vizuálně	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	6	Kontrola klimatických podmínek	teplota vlhkost viditelnost	NV 362/2005	MR	jednorázová	vizuálně	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	7	Kontrola zabezpečení proti pádu z výšky	stabilita lehkého pracovního lešení, přítomnost zábradlí a zarážek u podlahy	NV 362/2005	MR	jednorázová	vizuálně	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne

MEZIOPERAČNÍ	8	Kontrola správnosti osazovaných prvků	typ osazovaného prvku v souladu s PD, místo osazovaného prvku v souladu s PD	PD	MR	průběžná	vizuálně, měřením	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	9	Kontrola umístění podpor	podepření vazníku pouze v místech stanovených v PD	PD, technologický předpis	MR HSV	průběžná	vizuálně, měřením	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	10	Kontrola kotvení do ŽB průvlaků	použití správného typu kotvení a dodržování množství kotevních šroubů	PD	MR	průběžná	vizuálně	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	11	Kontrola dodržování roztečí jednotlivých vazníků	osové vzdálenosti jednotlivých vazníků od sebe	PD	MR	průběžná	vizuálně, měřením	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	12	Kontrola dodržování bezpečnost. předpisů	práce z plošiny nebo lešení, používání osobních ochranných pracovních prostředků	technologický předpis, plán BOZP, NV 591/2006 NV 362/2005	MR HSV	průběžná	vizuálně	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	13	Kontrola správnosti zavětrování	zavětrování v příčném i podélném směru	PD, technologický předpis	MR	průběžná	vizuálně	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	14	Kontrola používání navržených spojovacích prostředků	použití stanoveného typu a předepsaného množství	PD, technologický předpis	MR	průběžná	vizuálně	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	15	Kontrola kvality provedených spojů	správné utažení šroubových spojů, dostatečné zaklepání hřebíkových spojů	PD, technologický předpis	MR	průběžná	vizuálně	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne

	16	Kontrola dodržování technolog. postupu	uvazování prvků jen na určených místech, připojování dalších prvků až po zavětrování předchozích	technologický předpis	MR	průběžná	vizuálně	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	17	Kontrola přesnosti osazených prvků	odklon od svislé a horizontální roviny	ČSN730212-1 ČSN730210-1 ČSN 732480	HSV MR	průběžná	vizuálně, měřením	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
VÝSTUPNÍ	18	Kontrola shody konstrukce s PD	rozměry průřezy použitého řeziva kompletnost	PD	HSV TDI	jednorázová	vizuálně, měřením	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	19	Kontrola geometrické přesnosti	odklon od svislé a horizontální roviny	ČSN730212-1 ČSN730210-1 ČSN 732480	HSV TDI	jednorázová	vizuálně, měřením	zápis do SD, protokol		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	20	Kontrola prostorové tuhosti	zavětrování v příčném i podélném směru	technologický předpis	HSV TDI	jednorázová	vizuálně	zápis do SD		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne
	21	Kontrola zevního poškození jednotlivých prvků	poškození vlivem nevhodné manipulace	SOD	HSV TDI S	jednorázová	vizuálně	zápis do SD, protokol		Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne	Jméno Podpis Dne

Legenda zkratek

S	statik	G	geodet	ŽB	železobetonový
MR	mistr	SD	stavební deník	HSV	hlavní stavbyvedoucí
TDI	technický dozor investora	PD	projektová dokumentace	SOD	smlouva o dílo

9.2.1 Podrobný popis a způsob kontroly

- **1. Kontrola PD**

Dodaná projektová dokumentace musí obsahovat montážní dokumentaci dřevěných střešních vazníků obsahující technickou zprávu, výpis všech prvků a jejich počet, způsob kotvení a postup montáže. Dodaná montážní dokumentace musí být v souladu s dokumentací pro stavební povolení. Technologický předpis vypracovaný pro montáž dřevěných střešních nosníků musí být v souladu s touto projektovou dokumentací.

- **2. Přejímka pracoviště**

Při předání již dokončeného montovaného železobetonového skeletu bude kontrolována přesnost jeho provedení, poloha umístění vůči předanému výškovému bodu a kompletnost provedených konstrukcí.

Tolerance mezních odchylek:

- odklon od vodorovné roviny ve dvou vzájemně kolmých směrech 20 mm
- výšková tolerance 5 mm [50]

- **3. Kontrola strojů a zařízení**

Všechny stroje používaného během montážních prací je nutné před jejich použitím podrobit kontrole zaměřené na viditelné vnější poškození. Jedná se zejména o porušení přívodních kabelů elektrické energie, chybějící ochranné kryty, úniky provozních kapalin, případně jiné zřetelné poškození. Všechny používané stroje by měly mít platné revize a u strojů, které to vyžadují, musí být vedeny provozní deníky.

- **4. Kontrola dodaného materiálu**

Množství a druh materiálu dodaného na stavbu musí vždy odpovídat materiálu, uvedeném v dodacím listu vystaveným dodavatelem. Dále tento materiál musí odpovídat projektové dokumentaci, na jejímž základě byl objednán. Je-li dodaný materiál poškozen, je nutné před přebráním materiálu o této okolnosti provést zápis do dodacího listu a následně uplatňovat dle charakteru poškození slevu nebo výměnu materiálu po dodavateli, případně dopravci.

- **5. Kontrola způsobilosti pracovníků**

Všichni pracovníci musí být před zahájením prací seznámeni s provozem staveniště, vznikajícími riziky a proškoleni v rámci bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve všeobecné i konkrétní rovině vztahující se k provádějícím pracím. Každý pracovník svým podpisem

potvrzuje, že byl s výše uvedenými okolnostmi seznámen a bere je na vědomí. Na staveništi bude po celou dobu veden seznam všech aktuálně přítomných pracovníků.

Pracovníci vykonávající činnost vyžadující ke svému provádění zisk příslušného oprávnění, budou toto oprávnění deklarovat platným průkazem informujícím o zisku daného oprávnění. Jedná se o:

- vazačský průkaz (vazači břemen)
- průkaz strojníka (obsluha jeřábu)
- lešenářský průkaz
- průkaz strojníka (obsluha montážní plošiny)

➢ 6. Kontrola klimatických podmínek

Práce ve výškách je nutné přerušit za nepříznivé povětrnostní situace, která zvyšuje nebezpečí pádu nebo sklouznutí.

Za tyto podmínky se považuje:

- *bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy*
- *čerstvý vítr o rychlosti nad 8 $m.s^{-1}$ (síla větru 5 stupňů Bf) při práci na plošinách, pojízdných lešeních a žebřících nad 5 m výšky práce*
- *silný vítr o rychlosti nad 11 $m.s^{-1}$ (síla větru 6 stupňů Bf)*
- *dohlednost v místě práce menší než 30 m*
- *teplota prostředí během provádění prací nižší než -10 ^{o}C*

Podmínky práce omezující:

- *pokles teploty na hranici 5 ^{o}C - je nutné provádět zimní opatření*
- *teplota povrchu betonu nesmí klesnout pod 0 ^{o}C – nutné chránit povrch proti promrzání, způsob ochrany závisí na intenzitě mrazu, deště, větru a kombinaci těchto vlivů*

Měření klimatických podmínek prováděno teploměry a údaje zapisovány do SD. [59]

➢ 7. Kontrola zabezpečení proti pádu z výšky

Jako zabezpečení proti pádu z výšky bude pro montáže prováděné z vnější strany objektu využívána montážní kloubová plošina, z vnitřní pak lehké pracovní lešení. Konstrukci lešení smí montovat a demontovat pouze osoby mající oprávnění proškoleného lešenáře. Lešení musí být opatřeno zarážkou u podlahy o výšce minimálně 0,15 m, zábradlím ve výšce 1,1 m nad podlahou a minimálně jednou střední tyčí umístěnou mezi zarážkou a horní tyčí.

- **8. Kontrola správnosti osazovaných prvků**

Každý vazník je z výroby označen nebo opatřen štítkem a toto značení je shodné se značením v projektové dokumentaci. Každý vazník může být dimenzován na jiný typ zatížení, a proto nesmí docházet k jejich záměně a poloha vazníku ve skutečnosti musí vždy odpovídat poloze uvedené ve výkrese.

- **9. Kontrola umístění podpor**

Nosné podpory pro střešní konstrukci tvoří železobetonové průvlaky posledního nadzemního podlaží. Ostatní nenosné stěny a příčky musí být minimálně o 50 mm nižší, aby se o ně vazníky ani po uvažovaném dotvarování neopřely a nedošlo ke změně statického schématu. Vazníky musí být podepřeny pouze v místech stanovených projektovou dokumentací, jakékoliv další podepření nebo naopak ubrání navržené podpory může mít negativní vliv na statickou funkci vazníku.

- **10. Kontrola kotvení do ŽB průvlaků**

Při kotvení do železobetonových průvlaků se musí používat pouze navržené kotvící ocelové úhelníky s výztuhou s označením BV105 uložené ve styku s průvlakem na podložku tl. 12 mm z OSB desky o rozměrech 250 x 50 mm. Všechny kruhové otvory úhelníku o průměru 13 mm budou využity k propojení pomocí šroubu M12 příslušné délky dle tloušťky vazníku. Matice šroubů musí být řádně dotaženy a na obou vnitřních stranách opatřeny podložkami do dřevěných konstrukcí.

- **11. Kontrola dodržování roztečí jednotlivých vazníků**

Osové vzdálenosti jednotlivých vazníků musí odpovídat hodnotám stanovených v projektové dokumentaci. Také musí být dodrženy vzdálenosti jednotlivých vazníků od nosných konstrukcí.

- **12. Kontrola dodržování bezpečnostních předpisů**

Všichni pracovníci pohybující se na staveništi musí mít pracovní obuv, reflexní vestu a přilbu. Montážní práce smí být prováděny pouze z montážní plošiny nebo z lehkého pracovního lešení. Pracovníci používají osobní ochranné pracovní prostředky proti pádům z výšky. Montážní kloubovou plošinu smí obsluhovat jen proškolená osoba s příslušným oprávněním. Po dobu montáže dřevěných střešních vazníků je do 3. nadzemního podlaží, nad jehož

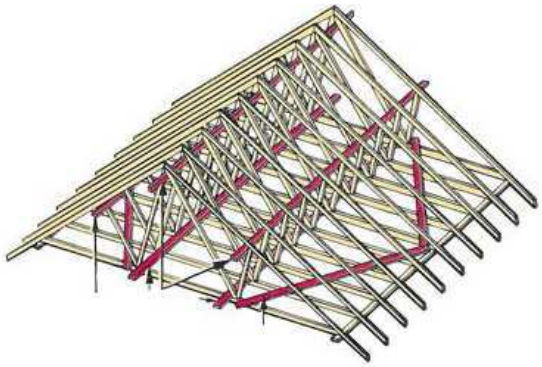
půdorysnou plochou je montáž prováděna zamezen vstup pracovníků mimo pracovníků podílejících se na montážních pracích dřevěných střešních vazníků.

➢ 13. Kontrola správnosti zavětrování

Prostorovou tuhost střešní konstrukce zajistíme pouze správným zavětrováním. Jedná se o zavětrování v oblasti:

Dolních pasů

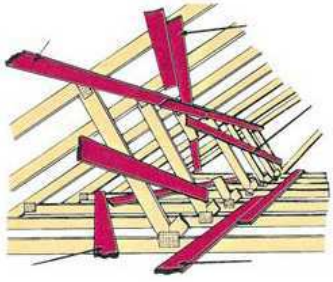
Prkna rozměru 32/120 mm se musí umístit do styčníků na dolním pase. Vznikající tahové síly je nutné převést pomocí „Ondřejových křížů“ tvořené prkny rozměru 32/120 mm vedené pod úhlem 45^{o} přes průběžné ztužení dolních pasů. V případě delších ztužovaných úseků se „Ondřejovy kříže“ posouvají vůči sobě tak, že se přímo vzájemně nekříží, ale jsou rozmístěny rovnoměrně v celé délce ztužovaného úseku.



Obrázek 9.1 Podélné ztužení dolních pasů

Diagonál a sloupků

Pomocí horizontálního prkna rozměru 32/120 mm se nejprve diagonála nebo sloupek vzájemně propojí s dalším navazujícím prvkem a následně je nutné takto propojenou dvojici diagonál, či sloupků zavětrovat „Ondřejovým křížem“ k hornímu pasu. V případě delších ztužovaných úseků se neprovádí přímé křížení prken v jednom poli, ale rovnoměrně v celé délce ztužované řady diagonál, či svislých sloupků.



Obrázek 9.2 Ztužení diagonál a sloupků

Celkové střešní konstrukce

Vedeme prkna rozměrů 32/120 mm diagonálně a přibíjíme je k svislým sloupkům nebo diagonálám vazníků, a to na jejich celou výšku. To znamená od styčníku na horním pase až ke styčníku na dolním pase vedené minimálně přes 3 vazníky. Sklon ztužidla v rovině proložené svislými sloupky, diagonálami by měl být 45^{o}.

- **14. Kontrola používání navržených spojovacích prostředků**

Všechny kruhové otvory úhelníku o průměru 13 mm budou využity k propojení pomocí šroubu M12 příslušné délky dle tloušťky vazníku. Matice šroubů musí být řádně dotaženy a na obou vnitřních stranách opatřeny podložkami do dřevěných konstrukcí.

Kruhové otvory úhelníku o průměru 5 mm slouží pro dočasné připojení úhelníku k dřevěnému vazníku, kdy pojmem dočasné je považován časový úsek po dobu sestavování valby.

- **15. Kontrola kvality provedených spojů**

Provedené spoje musí být pevné a nesmí vykazovat známky volného pohybu v žádném směru. V případě šroubů musí být dotaženy tak, aby nevykazoval volnou vůli na žádnou ze stran, ale nesmí dojít k protlačení šroubu do dřevěného vazníku. Je vhodné používat klíč s nastavitelným utahovacím momentem. U hřebíkových spojů musí být hřebík vždy zcela zaražen a nesmí z dřevěného vazníku nikterak vyčnívat. Dojde-li při zatloukání k jeho deformaci, je nutné takovýto hřebík vytáhnout a na místo něj použít hřebík nový.

- **16. Kontrola dodržování technologického postupu**

Při přepravě prvků je možné provádět úvazy jen v místech stanovených výrobcem tak, aby nedocházelo k namáhání, na které není prvek dimenzován. Při montáži je nutné nejprve vytvořit zavětrovací pole a zajistit jeho stabilitu. Připojování dalších vazníků je možné vždy až po stabilizování předešlých, jejichž stabilizovanou polohu využíváme pro připojení a zavětrování nově osazovaných dřevěných střešních vazníků.

- **17. Kontrola přesnosti osazených prvků**

Přesnost osazovaných prvků musí být v souladu se stanovenými mezními odchylkami ve svislém a horizontálním směru pro montované konstrukce.

Mezní odchylky:

- odchýlení od svislé roviny 30 mm, od roviny ve směru horizontálním 25 mm [48], [49], [52]

- **18. Kontrola shody konstrukce s PD**

Provedená konstrukce musí být v souladu s projektovou dokumentací. Kontrolovány budou zejména výškové body, přesahy střešní konstrukce přes obvodové železobetonové průvlaky, rozteče jednotlivých vazníků, způsob zavětrování, rozměry použitého řeziva, způsob kotvení a spojování prvků. Bude překontrolováno, zda byly provedeny všechny konstrukce a zabudovány veškeré prvky stanovené v projektové dokumentaci.

- **19. Kontrola geometrické přesnosti**

Technický dozor investora spolu s hlavním stavbyvedoucím provede výstupní kontrolu přesnosti provedených konstrukcí a porovná zjištěné hodnoty se stanovenými mezními odchylkami.

Mezní odchylky:

- odchýlení od svislé roviny 30 mm, od roviny ve směru horizontálním 25 mm [48], [49], [52]

- **20. Kontrola prostorové tuhosti**

Bude provedena vizuální kontrola, zda jsou všechny vazníky zavětrovány v příčném i podélném směru dle technologického předpisu pro montáž dřevěných střešních vazníků a řádně ukotveny do železobetonových průvlaků. V případě, že vazníky jsou ztuženy dle technologického předpisu a spoje jsou řádně provedeny, musí střešní konstrukce vykazovat dostatečnou prostorovou tuhost.

- **21. Kontrola zevního poškození jednotlivých prvků**

Technický dozor spolu s hlavním stavbyvedoucím provedou vizuální kontrolu zaměřenou na mechanické nebo jiné viditelné poškození provedených konstrukcí. Najdou-li se závady, je nutné posoudit jejich vliv na statickou nosnost daného prvku.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

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

10 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. JAKUB JANÍČEK
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BORIS BIELY
SUPERVISOR

BRNO 2014

Obsah

10.1 Obecné informace 182
10.2 Legislativa vztahující se k bezpečnosti práce na stavbě 182
10.3 Staveniště 182
10.3.1 Povinnosti pracovníků pohybujících se po staveništi 183
10.4 Zemní práce 183
10.5 Betonářské práce a práce související (základy a části stropních konstrukcí) 184
10.6 Montážní práce (montáž žb skeletu a dřevěných střešních vazníků) 185
10.7 Zdící práce 187
10.8 Úpravy povrchů vnější 188
10.9 Dokončovací práce 189

10.1 Obecné informace

Stavební výroba se vyznačuje mnoha specifiky, které ji odlišují od jiných typů výroby. Mezi významné specifika patří výroba v proměnlivých místech, proměnlivé povětrnostní podmínky, neustále se měnící složení pracovních čet, mnoho druhů pracovních prostředků, častá manipulace s materiálem a poměrně dlouhý výrobní cyklus. Všechny tyto aspekty mají negativní vliv na bezpečnost a ochranu zdraví při práci.

Každá prováděná pracovní činnost v sobě zahrnuje různá potencionální rizika, kterým je nutné předcházet. I samotné staveniště představuje rizika pro přítomné pracovníky a to i v době, kdy nejsou prováděny žádné pracovní činnosti. Všem těmto potencionálním rizikům je nutné předcházet, případně jejich vznik maximálně eliminovat přijetím vhodných opatření.

Základním a nutným předpokladem pro zajištění bezpečného provozu na staveništi je dodržování platné legislativy, která stanovuje minimální požadavky na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. V tomto dokumentu bude provedeno rozdělení na jednotlivé technologické etapy výstavby včetně samotného staveniště a popsány vznikající rizika s návrhem bezpečnostního opatření spolu s odkazy na příslušné paragrafy uvedených zákonů.

10.2 Legislativa vztahující se k bezpečnosti práce na stavbě

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništních
- 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. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

10.3 Staveniště

Požadavky na zajištění staveniště definuje příloha č. 1 nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Vznikající riziko

- Zranění nepovolaných osob.

Navrhované opatření

- Oplocení obvodu staveniště do minimální výšky 1,8 m. Umístění bezpečnostních a dopravních značek zakazujících vstup a vjezd nepovolaným osobám, respektive vozidel.

Vznikající riziko

- Úraz elektrickým proudem.

Navrhované opatření

- Platné revize u rozvaděčů obsahující proudový chránič společně s umístěním snadno přístupného hlavního vypínače. Rozvaděče musí být v provedení zamezující vniknutí stříkající vody a být celkově uzemněné.
- Pravidelné odpojování všech elektrických zařízení, mimo ta, která musí být z provozních důvodů zapnuta i po dobu nepřítomnosti pracovníků.
- Vedení všech staveništních rozvodů elektřiny v chráničkách, které musí být nepoškozené a splňovat požadavky na bezpečné krytí před vniknutím vody a cizích těles.
- Mimo úseků, kdy jsou kabely vedeny v zemi, musí být kabely volně vyvěšeny do výšky 3 m, například pomocí dřevěných kůlů a prken zapuštěných do zeminy.
- Kontrola neporušenosti přívodních kabelů elektrické energie všech strojů a zařízení před napojením do staveništního rozvaděče.

Vznikající riziko

- Zranění pracovníků pohybujících se po staveništi.

Navrhované opatření

- Udržování volně průchozích komunikačních prostor. Při snížené viditelnosti osvětlení prostoru staveniště. Oplocení prostoru dolní otoče věžového jeřábu.

10.3.1 Povinnosti pracovníků pohybujících se po staveništi

Každému pracovníkovi budou na staveništi poskytnuty osobní ochranné prostředky a je povinen je dle charakteru práce používat. Bez ohledu na prováděnou práci budou všichni pracovníci pohybující se na staveništi nosit ochrannou přilbu, pracovní obuv a reflexní vestu, případně jiný reflexní oděv. Reflexní vestu na sobě nesmí mít pracovník vykonávající svařování nebo řezání ocelového materiálu, při němž hrozí nebezpečí vznícení vesty vlivem odstřikujících jisker. Výjimky (například nutnost ochranné přilby při provádění dokončovacích prací v interiérech) může v odůvodněných případech udělit stavbyvedoucí. V případě udělení výjimky s ní musí být obeznámeni všichni pracovníci a musí být proveden zápis do stavebního deníku.

10.4 Zemní práce

Požadavky na zajištění bezpečnosti v oblasti používání strojů pro zemní práce definuje příloha č. 2 část II nařízení vlády č. 591/2006 Sb. Zajištění bezpečné organizace práce při provádění zemních prací popisuje příloha č. 3 v částech I až VIII nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Vznikající riziko

- Pád fyzických osob do hloubky.

Navrhované opatření

- U výkopů hloubky od 0,5 m do 1,5 m se zřídí přechod šířky 0,75 m alespoň po jedné straně opatřený zábradlím.
- Zajištění bezpečného sestupu a výstupu osobám pracujícím ve výkopu pomocí žebříků.

Vznikající riziko

- Ztráta stability stěn výkopů.

Navrhované opatření

- Pod půdorysem budovaného objektu bude odtěžena zemina do hloubky 0,6 m celoplošně. Následně bude v místech budoucích základových patek proveden výkop šachet s maximální hloubkou do 1,3 m. Nebude tedy nutné provádět pažení kopaných šachet.

10.5 Betonářské práce a práce související (základy a části stropních konstrukcí)

Požadavky na zajištění bezpečnosti v oblasti používání strojů pro betonářské práce definuje příloha č. 2 část III až IX nařízení vlády č. 591/2006 Sb. Zajištění bezpečné organizace práce při provádění betonářských prací popisuje příloha č. 3 v části IX nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Vznikající riziko

- Zasažení čerstvým betonem do oblasti očí, styk čerstvého betonu s pokožkou.

Navrhované opatření

Při provádění betonáže musí mít pracovníci ochranný oděv a v případě betonáže základové desky i pracovní holínky. Pracovník obsluhující vyústění potrubí napojeného na výložník autočerpadla by měl používat ochranné brýle, případně ochranný štít, aby eliminoval riziko zasažení očí odstřikující směsí čerstvého betonu při vyprazdňování z hadice.

Vznikající riziko

- Zásah pracovníka potrubím napojeného na výložník autočerpadla.

Navrhované opatření

- V pracovním prostoru výložníku se nesmí vyskytovat žádní pracovníci. Obsluha autočerpadla ovládající pohyb výložníku smí manipulovat s výložníkem pouze tehdy, má-li dostatečný přehled o prostoru, v němž se výložník pohybuje. S pracovníkem obsluhující gumové potrubí napojeného na konec výložníku si předem stanoví signály, jejichž prostřednictvím spolu budou komunikovat, aby byl pracovník vždy seznámen dopředu

s plánovanou činností obsluhy autočerpadla a nedošlo k jeho zranění vlivem zásahu od nenadálého pohybu potrubí způsobené dynamickými účinky dopravované směsi nebo neočekávaným pohybem výložníku vyvolaným obsluhou autočerpadla.

Vznikající riziko

- Tržná nebo bodná zranění od vyčnívající výztuže.

Navrhované opatření

- Všichni pracovníci jsou povinni nosit ochranný oděv a pracovní obuv s podešvemi odolnými proti propíchnutí. Vyčnívající výztuž, o kterou hrozí riziko poranění lze opatřit plastovými ochrannými kryty nebo plastovými ochrannými lištami, které snižují riziko poranění.

10.6 Montážní práce (montáž žb skeletu a dřevěných střešních vazníků)

Zajištění bezpečné organizace práce při provádění montážních prací popisuje příloha č. 3 v části XI nařízení vlády č. 591/2006 Sb., a dále pak nařízení vlády č. 362/2005 Sb., zejména příloha k tomuto nařízení.

Vznikající riziko

- Pád osob z výšky.

Navrhované opatření

- Zajištění proti pádu bude provedeno několika způsoby, které budou vzájemně kombinovány za účelem usnadnění prací při současném respektování prvků bezpečné práce. Z vnější strany objektu budou práce ve výškách prováděny pomocí kloubové montážní plošiny, jejíž pracovní koš je opatřen dvoutyčovým zábradlím a při podlaze je zarážka výšky 0,15 m.
- Z vnitřní strany bude používáno lehké pracovní lešení. Lešení bude systémové, s pevně fixovanými žebříky uvnitř nosné konstrukce lešení a podlahou s výlezem, který bude opatřen uzavíratelným poklopem. Ze všech stran bude lešení opatřeno zábradlím. Výška horní tyče zábradlí bude vy výšce 1,2 m nad podlahou. U podlahy bude zarážka výšky 0,15 m zabraňující pádu nástrojů umístěných na podlaze. Mezi zarážkou a horní tyčí zábradlí bude umístěna ještě jedna tyč zábradlí zamezující propadnutí osob. Montáž a demontáž lehkého pracovního lešení smí provádět jen odborně způsobilá osoba, která zodpovídá za stabilní provedení a používání konstrukce v souladu s pokyny výrobce. Jiná než odborně způsobilá osoba se nesmí pohybovat na lešení, dokud není odborně způsobilou osobou dokončena montáž a lešení nebylo předáno k užívání.

- Používání osobních ochranných pracovních prostředků proti pádům z výšky.

Vznikající riziko

- Zranění padajícím předmětem.

Navrhované opatření

- Pracovníci budou montážní činnost provádět buď z montážní plošiny, nebo z lešení. V obou případech budou při podlaze zarážky výšky 0,15 m.
- Při montáži dřevěných střešních vazníků budou používány poměrně drobné spojovací prostředky. Pracovníci upevňující vazníky pomocí těchto prostředků budou opatřeni pasem na nářadí s kapsami umožňujícími bezpečné uložení spojovacích prostředků i ručního nářadí.
- Z hlediska přepravy hlavního nosného materiálu jak pro železobetonový skelet, tak pro dřevěné střešní vazníky bude využíván věžový jeřáb. Za veškeré upínání materiálu do závěsu jeřábu je zodpovědný vazač břemen, kterým je osoba v tomto směru řádně proškolena a získala příslušné oprávnění. Podrobněji se jednotlivým způsobům uchycení železobetonových prvků při přepravě jeřábem věnuje kapitola č. 7 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS MONTÁŽE ŽELEZOBETONOVÉHO SKELETU v části 7.2.11 Pomocné montážní prostředky. Přeprava dřevěných vazník je popsána v kapitole č. 8 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS MONTÁŽE STŘEŠNÍCH VAZNÍKŮ v části 8.7 Pracovní postupy.
- Při provádění montážních prací se budou v daném podlaží vyskytovat vždy pouze pracovníci podílející se svou činností na montáži. Osoby pohybujících se v nižších podlažích budou chráněny před padajícím předmětem stropní konstrukcí. V místech, kde nebude stropní konstrukce, jakož i ve venkovním prostoru, bude prostor, nad kterým se pracuje ohrazen zábradlím o výšce 1,1 m. Venkovní ohrazení prostoru bude šíře 2 m od hrany objektu v místě prováděných prací.

Vznikající riziko

- Vznik požáru, popálení pracovníků, poškození zraku při svařování.

Navrhované opatření

- Svařování smí provádět pouze osoba s příslušným oprávněním. Při svařování musí mít pracovník na sobě pracovní oděv, svářečskou zástěru, svářečské rukavice a svářečskou kuklu. Naopak nesmí být oblečen ve snadno hořlavých materiálech, jakým je například reflexní vesta.
- V blízkosti prováděného svaru se nesmí vyskytovat hořlavé materiály. Použité elektrody se musí odkládat do nehořlavých krabic.

➢ Svařování na místech nechráněných proti povětrnostním vlivům, mezi něž patří déšť, sněžení nebo hustá mlha je zakázáno. Přerušení prací je nutné i při silném větru o rychlosti nad 8 $m.s^{-1}$.

Vznikající riziko

➢ Poranění pracovníků při práci s řetězovou motorovou pilou.

Navrhované opatření

➢ Používání osobních ochranných pracovních prostředků. Mimo běžných je nutné použití ochranných sluchátek nebo zátek do uší a obličejového štítu.

➢ Práci s řetězovou motorovou pilou smí vykonávat jen osoba, která je držitelem příslušného oprávnění. Musí dodržovat pokyny výrobce. Vždy musí mít dostatek volného prostoru a nikdy nesmí řezat přímo proti dalším pracovníkům.

➢ Při broušení řetězu je nutné použití pracovních rukavic.

10.7 Zdící práce

Zajištění bezpečné organizace práce při provádění zednických prací popisuje příloha č. 3 v části X nařízení vlády č. 591/2006 Sb., a dále pak nařízení vlády č. 362/2005 Sb., zejména příloha k tomuto nařízení.

Vznikající riziko

➢ Pád osob z výšky.

Navrhované opatření

➢ Při zdění 1.NP se nevyskytuje riziko pádu z výšky nebo do volné hloubky. Před zděním dalších podlaží je vždy nutno zbudovat po vnějším obvodu budovy pracovní a ochranné lešení například v podobě konzolově vyložených lávek kotvených do zdiva případně železobetonových průvlaků předcházejícího podlaží. Po vyzdění zdiva do výšky 1,25 m a nabytí jeho pevnosti je možné ochranné lešení z vnější strany demontovat, při současném vytvoření dočasného zábradlí v místech balkonových dveří, francouzských oken a oken u schodišťových mezipodest pomocí osazení dvou dřevěných prken z vnitřní strany, kdy hrana horního prkna nesmí být níže než 1,1 m.

➢ Instalace dočasného dřevěného zábradlí mezi vnitřními schodišťovými rameny jednotlivých podlaží, včetně zábradlí u mezipodest v místech, kde hrozí pád osob z výšky.

Vznikající riziko

➢ Zasažení očí zdící maltou, styk malty s pokožkou.

Navrhované opatření

- Používání osobních ochranných pracovních prostředků, zejména ochranných brýlí a pracovních rukavic.

Vznikající riziko

- Zranění chodidla pádem keramické tvárnice.

Navrhované opatření

- Používání pracovní obuvi s ocelovou špicí. Prevencí je také udržování pořádku na pracovišti a volný pracovní prostor minimální šíře 0,6 m.

10.8 Úpravy povrchů vnější

Zajištění bezpečné organizace práce při provádění vnějšího kontaktního zateplovacího systému včetně finální povrchové úpravy popisuje nařízení vlády č. 362/2005 Sb., zejména jeho příloha v částech I a VII.

Vznikající riziko

- Pád osob z výšky.

Navrhované opatření

- Konstrukce systémového lešení po vnějším obvodu zateplovaného objektu. Montáž i demontáž lešení smí provádět jen odborně způsobilé osoby, které jsou zodpovědné za bezpečné a stabilní provedení v souladu s pokyny výrobce. Předání lešení odborně způsobilou osobou k užívání dalších osob je možné až po kompletním dokončení a vybavení lešení všemi bezpečnostními prvky (dvoutyčové zábradlí s horní hranou madla ve výšce min. 1,1 m, zarážka u podlahy výšky 0,15 m, vzdálenost hran podlahy od obvodového zdiva maximálně 0,25 m). Dokud není lešení zcela dokončeno, je nutné zamezit přístupu jiných, než-li odborně způsobilých osob vhodnými zábranami s doplňkovými tabulkami informujícím o zákazu vstupu. O předání a převzetí kompletně dokončeného lešení je proveden písemný záznam do stavebního deníku.

Vznikající riziko

- Zasažení oblastí očí používaným materiálem, styk materiálu s pokožkou

Navrhované opatření

- Používání osobních ochranných pracovních prostředků zejména rukavic a ochranných brýlí.

10.9 Dokončovací práce

Zajištění bezpečné organizace práce při provádění dokončovacích prací popisuje příloha č. 3 v částech XIV, XV a XVI nařízení vlády č. 591/2006 Sb., a dále pak nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

Vznikající riziko

- Omámení výpary při práci s těkavými látkami, riziko vzniku požáru.

Navrhované opatření

- Nutné zajistit účinné větrání. Při práci s těmito látkami je zákaz manipulace s otevřeným ohněm jako například kouření, svařování nebo topení lokálními topidly.
- Nutnost respektování pokynů výrobce uvedených na obalech jednotlivých použitých materiálů.
- Zbytky hořlavých látek je nutno skladovat v bezpečně uzavřených nádobách, případně zlikvidovat jako nebezpečný odpad na místech k tomu určených.

Vznikající riziko

- Řezná, případně jiná poranění vzniklá řezáním materiálu.

Navrhované opatření

- Používání osobních ochranných pracovních prostředků.
- Dodržování pokynů výrobce k obsluze jednotlivých zařízení.
- Obezřetnost při provádění prací.
- Vhodně světelné podmínky.

[58], [59], [60]

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

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

11 EKOLOGIE A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. JAKUB JANÍČEK
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BORIS BIELY
SUPERVISOR

BRNO 2014

Obsah

11.1 Obecné informace 192
11.2 Vybraná legislativa vztahující se k ekologii a životnímu prostředí 192
11.3 Vysvětlení pojmů 192
11.3.1 Odpad 192
11.3.2 Nebezpečný odpad 192
11.3.3 Komunální odpad 192
11.4 Odpady vznikající při výstavbě 193
11.5 Ochrana životního prostředí na staveništi a v jeho okolí 194
11.5.1 Znečištění komunikací 194
11.5.2 Únik provozních kapalin strojů a zařízení 195
11.5.3 Znečištění povrchových vod 195
11.5.4 Zatížení životního prostředí hlukem 195

11.1 Obecné informace

Proces výstavby objektu je spojen se zatížením životního prostředí vznikem stavebního i komunálního odpadu, prachu a hluku a to nejen v místě stavby, ale také v místech výroben materiálů používaných při výstavbě. Cílem moderní výstavby je vlivy zatěžující životní prostředí co nejvíce omezit. Kladou se větší požadavky na energeticky úspornou výrobu materiálů, omezování množství vznikajících odpadů při výrobě a zajištění jejich zpětné recyklace. Používání materiálů při výstavbě s nízkou energetickou náročností na jejich výrobu není možné ve fázi realizace podstatně ovlivnit z důvodů již schválené projektové dokumentace a rozpočtu stavby. Ovlivnit ale lze množství vznikajících odpadů, jejich třídění dle Katalogu odpadů a zajistit bezpečnou likvidaci na místech k tomu určených dle zákonu č. 185/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

11.2 Vybraná legislativa vztahující se k ekologii a životnímu prostředí

- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých zákonů
- Vyhláška Ministerstva životního prostředí 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)
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí

11.3 Vysvětlení pojmů

11.3.1 Odpad

Za odpad se považuje každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl, či povinnost se jí zbavit.

11.3.2 Nebezpečný odpad

Odpad, který vykazuje jednu nebo více nebezpečných vlastností uvedených v příloze č. 2 zákonu 185/2001 Sb.

11.3.3 Komunální odpad

Veškerý odpad, který vzniká na území obce při činnosti fyzických osob a je takto veden v Katalogu odpadů. [61]

11.4 Odpady vznikající při výstavbě

Veškeré odpady vznikající při výstavbě budou tříděny dle Katalogu odpadů a následně provedena jejich bezpečná likvidace na místech k tomu určených. K umístění již tříděného odpadu budou na staveništi k dispozici igelitové pytle, které budou po naplnění svázány a připraveny k odvozu. Pro stavební suť případně jiný tříděný materiál většího objemu bude na staveništi k dispozici valníkový kontejner.

Zatřídění vznikajících odpadů během výstavby:

- 10 13 11 Odpady z jiných směsných materiálů na bázi cementu neobsahující azbest
- 10 13 14 Odpadní beton a betonový kal
- 12 01 13 Odpady ze svařování
- 13 01 Odpadní hydraulické oleje
- 13 02 Odpadní motorové, převodové a mazací oleje
- 13 07 01 Topný olej a motorová nafta
- 13 07 02 Motorový benzín
- 14 06 Odpadní organická rozpouštědla, chladící a hnací média rozprašovačů pěn aerosolů
- 15 01 01 Papírové a lepenkové obaly
- 15 01 02 Plastové obaly
- 15 01 04 Kovové obaly
- 15 01 06 Směsné obaly
- 15 01 10 Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné
- 17 01 01 Beton
- 17 01 02 Cihly
- 17 01 03 Tašky a keramické výrobky
- 17 01 06 Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků neobsahující nebezpečné látky
- 17 02 01 Dřevo
- 17 02 02 Sklo
- 17 02 03 Plasty
- 17 04 01 Měď, bronz, mosaz
- 17 04 02 Hliník
- 17 04 05 Železo a ocel

- 17 05 04 Zemina a kamení neobsahující nebezpečné látky
- 17 06 03 Izolační materiály, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky
- 17 06 04 Izolační materiály neobsahující nebezpečné látky
- 17 08 02 Stavební materiály na bázi sádry neobsahující nebezpečné látky
- 20 01 01 Papír a lepenka
- 20 01 02 Sklo
- 20 01 11 Textilní materiály
- 20 01 13 Rozpouštědla
- 20 01 21 Zářivky a jiný materiál obsahujíc rtuť
- 20 01 39 Plasty
- 20 01 40 Kovy
- 20 03 01 Směsný komunální odpad
- 20 03 99 Komunální odpady jinak blíže neurčené [62]

K likvidaci takto roztříděných materiálů může být využit sběrný dvůr obce Zašová nacházející se v těsné blízkosti výstavby. V případě jeho využití by došlo ke snížení nákladů na převoz odpadu a tedy i úspoře pohonných hmot současně s menším zatížením životního prostředí zplodinami automobilů, byť ve zcela zanedbatelné míře. Nicméně využití nejbližšího možného sběrného místa odpadu se z ekologického hlediska jeví jako správné, což však nemusí být výhodné pro realizující firmu z hlediska ekonomického. Firma musí zajistit likvidaci odpadu v souladu se zákonem a může k tomu využít jakéhokoliv sběrného místa splňujícího legislativní požadavky.

11.5 Ochrana životního prostředí na staveništi a v jeho okolí

Mimo třídění odpadů a provedení jeho následné likvidace, můžou na stavbě vznikat situace vyžadující operativní řešení vedoucí k minimalizaci poškození životního prostředí. Mezi tyto situace patří například znečištění komunikací, kontaminace zeminy provozními kapalinami a znečištění povrchových vod.

11.5.1 Znečištění komunikací

V technologické etapě zemních prací musí být vozidla před opuštěním staveniště řádně očištěna tak, aby prostřednictvím svých kol nebo částí podvozku nevnášela kusy zeminy nebo zásypového materiálu na pozemní komunikace. Po dokončení zemních prací budou komunikační prostory staveniště zpevněny betonovým recyklátem a náležitě zhutněny, čímž odstraníme riziko vynášení zeminy ze staveniště na pozemní komunikace. Stále však hrozí

riziko znečištění komunikací použitým recyklátem, proto je povinností obsluhy vozidla provést před opuštěním staveniště kontrolu svého vozu a případný recyklát z kol nebo částí podvozku odstranit.

11.5.2 Únik provozních kapalin strojů a zařízení

V případě úniku provozních kapalin bude v areálu staveniště k dispozici absorbent VAPEX. Tento materiál tvoří hydrofobizovaný perlit, který se vyznačuje vysokou schopností absorpce ropných látek a je zdraví neškodný. Aplikace se provádí posypem na místo úniku kapaliny a nechá se působit. Po krátkém čase absorbent vlivem navázané kapaliny ztmavne a můžeme jej odstranit, čímž došlo také k většinovému odstranění nebezpečné látky.

11.5.3 Znečištění povrchových vod

Komunikační prostory staveniště jsou vyspádovány směrem k liniovým betonovým odvodňovacím žlabům. Ty vedou až ke staveništní revizní šachtě. V této šachtě bude instalován odlučovač ropných látek. Umístěním odlučovače ropných látek zabráníme průniku ropnými látkami znečištěné dešťové vody do obecní kanalizace.

11.5.4 Zatížení životního prostředí hlukem

Při výstavbě objektu bude vznikat zvýšená hladina hluku v místě stavby i jeho okolí. Vzhledem k situování stavby v průmyslové zóně obce, mimo trvale obydlenou část, nebude nutné provádět žádné zvláštní opatření proti hluku.

Hygienické limity hluku pro chráněný venkovní prostor stanovuje nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Hodnoty hluku se vyjadřují ekvivalentní hladinou akustického tlaku. V denní době se stanoví pro 8 na sebe navazujících nejhlučnějších hodin. Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku je dán součtem základní hladiny akustického tlaku, která se rovná hodnotě 50 dB a korekcí dle druhu chráněného prostoru. Tyto korekce jsou obsaženy v příloze č. 3 výše uvedeného nařízení vlády. Uvažovaná pracovní doba je 8 hodin, tj. od 7:00 do 16:00 včetně hodinové přestávky v době od 11:00 do 12:00.

Korekce:

- dle druhu chráněného prostoru - chráněný venkovní prostor + 20 dB
- dle posuzované doby - od 7:00 do 21:00 + 10 dB

Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku je tedy roven hodnotě 80 dB. Při prováděných stavebních pracích by tato hodnota neměla být překračována. [63]

12 ZÁVĚR

Zpracovaný stavebně technologický projekt budovy Školícího střediska v obci Zašová obsahuje kromě částí, jejichž zpracování výstavbě téměř vždy předchází, také části, kterým se v běžné praxi před zahájením stavebních prací nevěnuje přílišná pozornost a provádí se až v rámci operativního řešení vznikajících problémů, jejichž úspěšné odstranění závisí na praktických zkušenostech vedoucích pracovníků.

Jedná se o zpracování technologických předpisů montáže železobetonového skeletu a dřevěných střešních vazníků, spolu s kontrolními a zkušebními plány. S těmito činnostmi je úzce spjato navržení zvedacího mechanismu, kdy na základě posouzení hmotností jednotlivých prvků s ohledem na prostorovou koncepci staveniště byly stanoveny dvě, z hlediska požadované únosnosti nejméně náročné varianty provedení věžového jeřábu, respektive autojeřábu a tyto alternativy podrobeny vzájemnému ekonomickému porovnání.

Také samotná doprava železobetonových prefabrikovaných prvků a dřevěných střešních vazníků představuje určitá rizika a omezení, která je vhodné znát a být na ně připraven ještě před zahájením prací. Zjištění nutnosti zvláštního užívání silnic v případě přepravy dřevěných střešních vazníků i samotného věžového jeřábu a následné zajištění povolení k přejezdu až v době započatých stavebních prací, může délku výstavby značně prodloužit.

Při zpracování této práce jsem se snažil využít nejen poznatků získaných množstvím vypracovaných více či méně s touto prací souvisejících projektů během dosavadního studia a jejich konzultacemi s odborníky v daných oborech, ale také zkušeností nabytých při odborné praxi, kde mi možnost částečně se podílet na koordinaci prováděné stavby poskytla cenné zkušenosti v oblasti řízení stavby v přímé konfrontaci s její přípravou. Nabyl jsem poznatků, že pro efektivní řízení stavby je nutné kromě teoretických znalostí, také kvalitní příprava, kdy čas nutný pro její vytvoření klesá s rostoucími praktickými zkušenostmi provádějícího pracovníka.

Na základě těchto zkušeností jsem se snažil vytvořit takový stavebně technologický projekt, který bude ve svém řešení předcházet vzniku problémů a při jeho dodržování povede k úspoře času a s tím souvisejících financí.

13 SEZNAM ZDROJŮ

[1] ING. SKALKA, Libor. *Školící středisko Zašová: Technická zpráva*. Rožnov pod Radhoštěm, 2011.

[2] JANÍČEK, Jakub. *KIC Zašová - hrubá vrchní stavba*. Brno, 2012. Dostupné z: https://www.vutbr.cz/studium/zaverecne-prace?zp_id=59490. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, fakulta stavební. Vedoucí práce Ing. Boris Biely.

[3] CATERPILLAR. *D6K Pásový dozer: Produktový list* [online]. 2006 [cit. 2013-12-26]. Dostupné z: http://www.p-z.cz/blob.php?idProduct=4824492&type=pdf&dbPrefixTable=katalog&lng=cs

[4] VOLVO. *VOLVO BACKHOE LOADERS: Produktový list* [online]. 2010 [cit. 2013-12-26]. Dostupné z: http://www.volvoce.com/SiteCollectionDocuments/VCE/Documents%20Global/backhoe%20loaders/ProductBrochure_BL71_BL71Plus_EU_EN_21C1002689_2010-04.pdf

[5] CATERPILLAR: Nakladače. *Www.p-z.cz* [online]. [cit. 2013-12-26]. Dostupné z: http://www.p-z.cz/cs/site/pz-stroje-caterpillar/pz-cat-detail-produktu.htm?idCategory=13066284&idSubCategory=13066341&idProduct=20594145

[6] Nákladní automobily: Stavebnictví. *Tatra* [online]. [cit. 2013-12-27]. Dostupné z: http://www.tatra.cz/nakladni-automobily/odvetvovy-katalog/stavebnictvi/dalsi-vozy/6x6-tristranny-sklapec-1/

[7] AVIA: D120. [online]. [cit. 2012-05-10]. Dostupné z: http://www.avia.cz/cs/modely/avia-d120/

[8] Kontejnerové nosiče: Teleskopické nosiče 9 t. *Kontejnerová technika: Kontejnerové nosiče* [online]. [cit. 2013-12-27]. Dostupné z: http://kontejnerovatechnika.cz/kontejnerove-nosice/kontejnerove-nosice-teleskopicke-9-tun

[9] Kontejnery: Kontejnery valníkové. *Kontejnerová technika: Kontejnery* [online]. [cit. 2013-12-27]. Dostupné z: http://kontejnerovatechnika.cz/kontejnery/valnikove-kontejnery#kontejner_valnikovy_10t

[10] Kontejnery speciální: Kontejnerový sklad. *Kontejnerová technika: Kontejnery* [online]. [cit. 2013-12-27]. Dostupné z: http://kontejnerovatechnika.cz/kontejnery/specialni-kontejnery#kontejnerovy_sklad

[11] SCANIA. *G380 LA 6x4 MSZ*: *Dimensions and Performance*. červen 2011. Dostupné z: www.scania.co.za

[12] Goldhofer: Sattelanhänger STN-L 3-37/80 A F1. *Goldhofer: Neufahrzeuge* [online]. [cit. 2013-12-27]. Dostupné z: http://www.goldhofer.de/gh-de/neufahrzeuge/artikel/Sattelanhaenger-STN-L-3-37-80-A-F1-Fz-Nr-30741.php

[13] Goldhofer: Satteltieflader SPZ-DL 3-25/100 A-L. *Www.goldhofer.de* [online]. [cit. 2012-05-10]. Dostupné z: http://goldhofer.de/gh-de/neufahrzeuge/artikel/Satteltieflader-SPZ-DL-3-25-100-A-L-Fz-Nr-30528.php

[14] SCHMITZ: CARGOBULL. *Http://www.cargobull.com* [online]. [cit. 2012-05-10]. Dostupné z: http://www.cargobull.com

[15] Haulotte HA16 SPX boom lift for hire: Specifications. *Facelift: Hire* [online]. [cit. 2013-12-28]. Dostupné z: http://www.facelift.co.uk/hire/self-propelled-booms/haulotte-ha16-spx

[16] Schnelleinsatzkran: 81 K. *Liebherr: Produkte* [online]. [cit. 2013-12-28]. Dostupné z: http://www.liebherr.com/CC/de-DE/region-(europe)/products_cc.wfw/id-13613-0/measure-metric

[17] All-Terrain-Mobilkran: LTM 1050-3.1. *Liebherr: Produkte* [online]. [cit. 2013-12-28]. Dostupné z: http://www.liebherr.com/AT/de-DE/products_at.wfw/id-8606-0/measure-metric

[18]*MECANO CONTINENTAL: Mast explorer*. Dostupné z: http://www.manitec.cz/files/katalog_czech_mast_explorer.pdf

[19] Horizontální kontinuální míchačky: PFT HM 5. *PFT: Výrobky* [online]. [cit. 2013-12-28]. Dostupné z: http://www.pft.de/www/cs/produkte/produktprogramm/horizontal_durchlaufmischer/horizontal_durchlaufmischer.php?stein_id=166

[20] Dopravní čerpadla: PFT ZP 3 XL. *PFT: Výrobky* [online]. [cit. 2013-12-28]. Dostupné z: http://www.pft.de/www/cs/produkte/produktprogramm/foerderpumpen/foerderpumpe.php?stein_id=211

[21] Stavební míchačka Atika Profi 145: Parametry. *Stavební míchačky: Značka atika* [online]. [cit. 2013-12-28]. Dostupné z: http://www.stavebni-michacky.com/atika-profi-145

[22] Čerpadlo Kipor KGP15HP: Technická data. *RR-nářadí: Čerpadla* [online]. [cit. 2013-12-28]. Dostupné z: http://www.rr-naradi.cz/cerpadlo-kipor-kgp-15-hp

[23] UMACON UM1600 - Míchadlo stavebních směsí: Popis. *Profi-technika: Sortiment* [online]. [cit. 2013-12-28]. Dostupné z: http://www.profi-technika.cz/umacon-um1600-michadlo-stavebnich-smesi-1600-w-6693

[24] Svářečka KITin 2040 MIG EURO: Popis. *Svářečky-obchod: Invertory* [online]. [cit. 2013-12-28]. Dostupné z: http://www.svarecky-obchod.cz/invertory/invertory-mma-tig-mig-mag/3158-svarecky-kitin-2040-mig-euro-horak-3m.htm

[25] GWS 24-230 LVI Professional: Technické údaje. *BOSCH: Elektrické nářadí Bosch pro řemeslo a průmysl* [online]. [cit. 2013-12-28]. Dostupné z: http://www.bosch-professional.com/cz/cs/gws-24-230-lvi-16228-ocs-p/

[26] HUSQVARNA: Řetězové pily. HUSQVARNA. [online]. [cit. 2012-05-10]. Dostupné z: http://www.husqvarna.com/cz/products/chainsaws/husqvarna-chainsaws-for-homeowners/

[27] BS 50-2: Technical specifications. *WACKERNEUSON: Vibratory Rammer* [online]. [cit. 2013-12-28]. Dostupné z: http://www.cz.wackerneuson.com/en/products/detail/2-cycle-rammer-1/bs-50-2-bs-60-2-bs-70-2/technical-data.html

[28] HMS: Modular Internal Vibrators. *WACKERNEUSON: Internal Vibrators* [online]. [cit. 2013-12-28]. Dostupné z: http://www.cz.wackerneuson.com/en/products/detail/modular-internal-vibrators-1/hms.html

[29] Wet screed P 35A: Technical specifications. *WACKERNEUSON: Vibratory Screeds* [online]. [cit. 2013-12-28]. Dostupné z: http://www.cz.wackerneuson.com/en/products/detail/vibratory-screeds/p-35a/technical-data.html

[30] T 815-231S25/340: Vehicle TATRA T 815 - 231S25 28.325.6x6.2/340. *Tatra: Trucks* [online]. [cit. 2013-12-29]. Dostupné z: http://www.tatratrucks.com/trucks/trucks-for-sale/t-815-231s25-340/

[31] Řada BASIC LINE: Charakteristika. *Schwing: Stetter* [online]. [cit. 2013-12-29]. Dostupné z: http://www.schwing.cz/cz/rada-basic-line.html

[32] S 34 X: Charakteristika. *Schwing: Stetter* [online]. [cit. 2013-12-29]. Dostupné z: http://www.schwing.cz/cz/s-34-x.html

[33] Stacionární čerpadlo betonu Putzmeister BSA 1003D. *PM CZ: Putzmeister* [online]. [cit. 2013-12-29]. Dostupné z: http://www.putzmeister.cz/stacionarni_cerpadla_betonu_putzmeister.html

[34] GSR 18 V-EC TE Professional: Technické údaje. *BOSCH: Elektrické nářadí Bosch pro řemeslo a průmysl* [online]. [cit. 2013-12-29]. Dostupné z: http://www.bosch-professional.com/cz/cs/gsr-18-v-ec-te-34502-ocs-p/

[35] GBH 3-28 DRE Professional: Technické údaje. *BOSCH: Elektrické nářadí Bosch pro řemeslo a průmysl* [online]. [cit. 2013-12-29]. Dostupné z: http://www.bosch-professional.com/cz/cs/gbh-3-28-dre-16876-ocs-p/

[36] Česká republika. Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů, kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích. In: *30*. 2001, roč. 2001, 30, 11. Dostupné z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=30/2001&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy

[37] Česká republika. Zákon o správních poplatcích. In: *634*. 2004, roč. 2004, 634, 125. Dostupné z:http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=634/2004&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy

[38] Česká republika. Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích. In: *104*. 1997, roč. 1997, 104, 36. Dostupné z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=104/1997&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy

[39] Česká republika. Zákon o pozemních komunikacích. In: *13*. 1997, roč. 1997, 13, 3. Dostupné z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=13/1997&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy

[40] Česká republika. Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích. In: *341/2002*. 1997, roč. 1997, 341/2002 Sb., 123. Dostupné z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=341/2002&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy

[41] *ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC ČR: SILNIČNÍ A DÁLNIČNÍ SÍŤ ČR 07_2013*. ČR, 2013. Dostupné z: http://geoportal.jsdi.cz/geoportal_RSDCR/default.aspx

[42] *Mapy.cz* [online]. 2013 [cit. 2013-12-29]. Dostupné z: http://www.mapy.cz/

[43] Přeprava nadměrných a nadrozměrných nákladů: Příloha č. 1. *Ministerstvo dopravy: Silniční doprava* [online]. [cit. 2013-12-29]. Dostupné z: http://www.mdcr.cz/cs/Silnicni_doprava/Silnice+dalnice+mosty/preprava_nadmernych_nakladu/default.htm

[44] DOC. ING. HRAZDIL, Václav CSc. Technologie staveb I: Technologie provádění montovaných konstrukcí. Brno: Vysoké učení technické v Brně fakulta stavební, 2005. ISBN technologie staveb I.

[45] PREFA BRNO. Uživatelská příručka spiroll. Brno, 2011. Dostupné z: http://www.prefa.cz/sites/prefa.cz/files/tech__prirucka_2011_0.pdf

[46] Česká republika. Vyhláška Ministerstva životního prostředí, 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). In: 381/2001. Ministerstvo životního prostředí, 2001, roč. 2001, 381/2001, 145/2001. Dostupné z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/

[47] MITEK INDUSTIRES SPOL. S R.O. Svět střešních konstrukcí. Dostupné z: http://www.mitek.cz/Literatura/

[48] ČSN 73 0210-1. Geometrická přesnost ve výstavbě: Část 1: přesnost osazení. prosinec 1992. Praha: Výzkumný a vývojový ústav stavební, Ing. D. Skalická, 1992.

[49] ČSN 73 0212-1. Geometrická přesnost ve výstavbě: Část 1: Základní ustanovení. Říjen 1996. Praha: SINKA, stavební inovační kancelář, Doc. Ing. Zdeněk Matějka, DrSc, 1996.

[50] ČSN 73 0212-3. *Geometrická přesnost ve výstavbě*: *Část 3: Pozemní stavební objekty*. Leden 1997. Praha: SINKA, stavební inovační kancelář, Doc. Ing. Zdeněk Matějka, DrSc, 1997.

[51] ČSN 73 0212-5. *Geometrická přesnost ve výstavbě*: *Část 5: Kontrola přesnosti stavebních dílců*. Leden 1994. Praha: SINKA, stavební inovační kancelář, Doc. Ing. Zdeněk Matějka, DrSc, 1994.

[52] ČSN 73 2480. *PROVÁDĚNÍ A KONTROLA MONTOVANÝCH*. Březen 1994. Praha: Výzkumný a vývojový ústav stavební, Ing. Zdeněk Švába, 1994.

[53] ČSN 73 1373. *Nedestruktivní zkoušení betonu*: *Tvrdoměrné metody zkoušení betonu*. Září 2011. Praha: Technický a zkušební ústav stavební, pobočka Brno, Ing. Anna Nohelová za spolupráce Ing. J. Habarty CSc. a doc. Ing. V. Zapletala CSc., 2011.

[54] ČSN 05 0600. *Zváranie*: *Projektovanie a príprava pracovísk*. Březen 2003.

[55] ČSN EN 12350 -1. *Zkoušení čerstvého betonu*: *Část 1: Odběr vzorků*. Říjen 2009. Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Svaz výrobců betonu ČR, Ing. Michal Števula, Ph.D., 2009.

[56] ČSN EN 12350 -5. *Zkoušení čerstvého betonu*: *Část 5: Zkouška rozlitím*. Říjen 2009. Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. ČR: Svaz výrobců betonu ČR, Ing. Michal Števula, Ph.D., 2009.

[57] ČSN EN 13670. *Provádění betonových konstrukcí*. Červen 2010. Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. 2010.

[58] Česká republika. Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. In: *591*. 2006, roč. 2006, 591, 188. Dostupné z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=591/2006&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy

[59] Česká republika. Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. In: *362*. 2005, roč. 2005, 362, 125. Dostupné z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=362/2005&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy

[60] Česká republika. Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí. In: *378*. 2001, roč. 2001, 378, 144. Dostupné z: http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=51782&nr=378~2F2001&rpp=15#local-content

[61] Česká republika. Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů. In: 185. 2001, roč. 2001, č. 185, 071. Dostupné z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=185/2001&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy

[62] Česká republika. Vyhláška Ministerstva životního prostředí, 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). In: *381*. 2001, roč. 2001, č. 381, 145. Dostupné z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=381/2001&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy

[63] Česká republika. Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. In: *272*. 2011, roč. 2011, č. 272, 097. Dostupné z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=272/2011&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy

14 SEZNAM ZKRATEK A SYMBOLŮ

SOD – smlouva o dílo
PD – projektová dokumentace
SD – stavební deník
PR – projektant
MR – mistr
HSV – hlavní stavbyvedoucí
TDI – technický dozor investora
S – statik
G – geodet
SO – stavební objekt
DPH – daň z přidané hodnoty
NV – nařízení vlády
ČSN – česká státní norma
BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci
kce. – konstrukce
žb – železobetonový
tl. – tloušťky
stř. – středně

15 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 2.1 Půdorysné schéma OK02B 34
Obrázek 2.2 Půdorysné schéma OK03 35
Obrázek 2.3 Půdorysné schéma sanitární buňky SAN20-01 37
Obrázek 3.1 Pásový odzer Caterpillar D6K XL 43
Obrázek 3.2 Traktorbagr Volvo BL 71 44
Obrázek 3.3 Délky pracovních záběrů traktorbagru v mm 44
Obrázek 3.4 Rozměrové parametry smykem řízeného nakladače 45
Obrázek 3.5 Rozměrové parametry Tatry T158 6x6 46
Obrázek 3.6 Délkové parametry vozidla AVIA D120 47
Obrázek 3.7 Délkové parametry nástavby nosiče kontejnerů 48
Obrázek 3.8 Délkové parametry valníkového kontejneru 49
Obrázek 3.9 Délkové parametry skladového kontejneru 50
Obrázek 3.10 Délkové parametry automobilu SCANIA G380 LA 6x4 MSZ 51
Obrázek 3.11 Délkové parametry návěsu Goldhofer STN-L 3-37/80 F1 51
Obrázek 3.12 Návěsový podvalník GOLDHOFER SPZ-DL 3-25/100 A-L 52
Obrázek 3.13 Délkové parametry návěsu GOLDHOFER SPZ-DL 3-25/100 A-L 52
Obrázek 3.14 Délkové parametry návěsu SCHMITZ CARGOBULL S. CS 24/L 53
Obrázek 3.15 Montážní kloubová plošina Haulotte Group HA 16 SPX 54
Obrázek 3.16 Pracovní diagram plošiny 55
Obrázek 3.17 Samostavitelný věžový jeřáb Liebherr 81K 56
Obrázek 3.18 Dolní podstava věžového jeřábu s dvěma variantami závaží 56
Obrázek 3.19 Zátěžový diagram Liebherr 81K 56
Obrázek 3.20 Délkové parametry autojeřábu Liebherr LTM 1050-3.1 57
Obrázek 3.21 Poloměry otáčení Liebherr LTM 1050-3.1 58
Obrázek 3.22 Zátěžový diagram autojeřábu Liebherr LTM 1050-3.1 58
Obrázek 3.23 Rozměrové parametry vysokozdvižného vozíku Mast Explorer H15D 4WD 59
Obrázek 3.24 Zásobníkové silo 61
Obrázek 3.25 Horizontální kontinuální míchačka PFT HM 5 61
Obrázek 3.26 Dopravní čerpadlo PFT ZP3 XL FU 62
Obrázek 3.27 Stavební míchačka ATIKA Profi 145 63
Obrázek 3.28 Kalové čerpadlo Kipor KGP15HP 64
Obrázek 3.29 Míchadlo Umacon UM 1600 64

Obrázek 3.30 Svářečka KITin 2040 MIG EURO 65
Obrázek 3.31 Paletový vozík NV 20 66
Obrázek 3.32 Úhlová bruska Bosch GWS 24-230 LVI Professional 67
Obrázek 3.33 Motorová řetězová pila Husqvarna 346XP 67
Obrázek 3.34 Vibrační pěch WACKER BS50-2 68
Obrázek 3.35 Ponorný vibrátor WACKER M1000 69
Obrázek 3.36 Vibrační lišta WACKER P35A 70
Obrázek 3.37 Tatra 815 s nástavbou autodomíchávače 71
Obrázek 3.38 Autočerpadlo SCHWING S 34 X na podvozku MAN TGS 26.320 72
Obrázek 3.39 Pracovní diagram autočerpadla 72
Obrázek 3.40 Stacionární čerpadlo Putzmeister BSA 1003D 73
Obrázek 3.41 Akumulátorový sádrokartonářský šroubovák Bosch GSR 18 V-EC TE 74
Obrázek 3.42 Vrtací kladivo s SDS Bosch GBH 3-28 DRE 75
Obrázek 4.1 Trasa Olomouc - Zašová 79
Obrázek 4.2 Body zájmu na trase Olomouc - Zašová 80
Obrázek 4.3 Detail v bodě č. 1 80
Obrázek 4.4 Bod A - křižovatka na konci ulice U panelárny 81
Obrázek 4.5 Bod B - křižovatka při vjezdu na silnici I. třídy č. 35 81
Obrázek 4.6 Detail v bodě č. 2 81
Obrázek 4.7 Detail v bodě č. 3 82
Obrázek 4.8 Bod E - kruhový objezd u obce Lhotka nad Bečvou 82
Obrázek 4.9 Detail v bodě č. 4 83
Obrázek 4.10 Bod G - kruhový objezd ve městě Valašské Meziříčí 83
Obrázek 4.11 Bod H - kruhový objezd ve městě Valašské Meziříčí 84
Obrázek 4.12 Bod I - kruhový objezd ve městě Valašské Meziříčí 84
Obrázek 4.13 Trasa Velký Újezd - Zašová 85
Obrázek 4.14 Body zájmu na trase Velký Újezd - Zašová 86
Obrázek 4.15 Detail v bodě č. 5 86
Obrázek 4.16 Bod J – křižovatka na konci Mlýsnké ulice 86
Obrázek 4.17 Bod K - křižovatka ulic Na Kamenici a Olomoucká 87
Obrázek 4.18 Bod L - křižovatka tvaru T při výjezdu na silnici II. třídy č. 437 87
Obrázek 4.19 Detail v bodě č. 6 87
Obrázek 4.20 Bod M - podjezd č. 35_167 88
Obrázek 4.21 Detail v bodě č. 7 88

Obrázek 4.22 Bod N - kruhový objezd u obce Lhotka nad Bečvou 88
Obrázek 4.23 Detail v bodě č. 8 89
Obrázek 4.24 Bod O - kruhový objezd ve městě Valašské Meziříčí 89
Obrázek 4.25 Bod P - kruhový objezd ve městě Valašské Meziříčí 89
Obrázek 4.26 Bod Q - kruhový objezd ve městě Valašské Meziříčí 90
Obrázek 4.27 Detail v bodě č. 9 90
Obrázek 4.28 Bod R - sjezd ze silnice I. třídy č. 35 na silnici III. třídy č. 01875 90
Obrázek 4.29 Trasa Otrokovice - Zašová 91
Obrázek 4.30 Body zájmu na trase Otrokovice – Zašová 92
Obrázek 4.31 Detail v bodě č. 10 93
Obrázek 4.32 Bod S - křižovatka tvaru T při výjezdu z areálu na silnici III. třídy č. 36746 ... 93
Obrázek 4.33 Detail v bodě č. 11 93
Obrázek 4.34 Bod U - křižovatka ulic Štefánikova a Osvoboditelů na silnici I. třídy č. 49 94
Obrázek 4.35 Bod V - křižovatka ulic Osvoboditelů a třídy Tomáše Bati na silnici I. třídy č. 49 94
Obrázek 4.36 Detail v bodě č. 12 95
Obrázek 4.37 Detail v bodě č. 13 95
Obrázek 4.38 Detail v bodě č. 14 96
Obrázek 4.39 Bod A1 - kruhový objezd, silnice I. třídy č. 35, město Valašské Meziříčí 96
Obrázek 4.40 Detail v bodě č. 15 97
Obrázek 4.41 Bod B1 - sjezd ze silnice I. třídy č. 35 na silnici III. třídy č. 01875 97
Obrázek 4.42 Maximální dovolená rychlost 98
Obrázek 4.43 Zákaz vjezdu mimo dopravní obsluhu 98
Obrázek 4.44 Nepovolaným osobám vstup zakázán 98
Obrázek 6.1 Trasa transportu věžového jeřábu 123
Obrázek 6.2 Trasa přejezdu autojeřábů 124
Obrázek 7.1 Dvojitý závěs 133
Obrázek 7.2 Dvoupramenný řetězový závěs 134
Obrázek 7.3 Čtyřpramenný řetězový závěs se zkracovači 134
Obrázek 7.4 Přesun panelu pomocí samosvorných kleští 135
Obrázek 8.1 Konstrukce valby 146
Obrázek 8.2 Úhelník BV105 147
Obrázek 8.3 Použití pro kolmá spojení trámu přes sebe 147
Obrázek 8.4 Závěsný třmen BMF 60/100 147

Obrázek 8.5 Použití pro kolmá spojení trámů 147
Obrázek 8.6 Spojovací úhelník BV2 148
Obrázek 8.7 Napojení pod úhlem od 15^{o} do 30^{o} 148
Obrázek 8.8 Spojovací úhelník BMF4 148
Obrázek 8.9 Kolmá napojení trámů přes sebe 148
Obrázek 8.10 Spojovací úhelník DS2 148
Obrázek 8.11 Spojování prvků krovu 148
Obrázek 8.12 Schéma zajištění zapáskovaných vazníků pomocí dřevěné lišty 150
Obrázek 8.13 Podélné ztužení ve styčnících a diagonální ztužení dolních pasů 155
Obrázek 8.14 Vnitřní pohled ztužení diagonál, horních a dolních pasů 156
Obrázek 8.15 Příčné ztužení diagonál 156
Obrázek 9.1 Podélné ztužení dolních pasů 177
Obrázek 9.2 Ztužení diagonál a sloupků 177

16 SEZNAM PŘÍLOH

B VÝKRESOVÁ A VÝPOČTOVÁ ČÁST

B1 Výkresová část

B1.1 Zařízení staveniště varianta věžového jeřábu

B1.2 Zařízení staveniště varianta autojeřábu

B1.3 Zařízení staveniště pro kompletační činnosti

B1.4 Průkaz věžového jeřábu Liebherr 81K

B1.5 Průkaz autojeřábu Liebherr LTM 1050-3.1

B2 Rozpočet

B2.1 Položkový rozpočet stavební části hlavního objektu SO 01 Budova školícího střediska

B2.2 Propočet dle THU na celou stavbu

B2.3 Limitka materiálů

B2.4 Limitka profesí

B2.5 Limitka strojů

B3 Časový plán stavby

B3.1 Harmonogram hlavního stavebního objektu SO 01 Budova školícího střediska

B3.2 Propočtový harmonogram celé stavby

B3.3 Finanční harmonogram

B3.4 Nasazení pracovníků v čase pro objekt SO 01 Budova školícího střediska

B3.5 Nasazení strojů v čase pro objekt SO 01 Budova školícího střediska