

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## VÝROBNÍ HALA LD SEATING - STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT

LD SEATING PRODUCTION HALL - CONSTRUCTION TECHNOLOGY  
PROJECT

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. Martin Jůzl

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2018



## VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

### ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Bc. Martin Jůzl
<b>Název</b>	Výrobní hala LD Seating - stavebně technologický projekt
<b>Vedoucí práce</b>	Ing. Boris Biely
<b>Datum zadání</b>	31. 3. 2017
<b>Datum odevzdání</b>	12. 1. 2018

V Brně dne 31. 3. 2017

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.  
Vedoucí ústavu



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

## PODKLADY A LITERATURA

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

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

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

HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (R), (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2017

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

HENKOVÁ,S., KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2016

ŠLANHOF, J.: Automatizace stavebně technologického projektování (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

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

Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

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 DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).

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



---

Ing. Boris Bjely  
Vedoucí diplomové práce

**PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

Diplomant: Bc. Martin Jůzl

Téma diplomové práce: Výrobní hala LD Seating - stavebně technologický projekt

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Širší dopravní vztahy pro hlavní konstrukční prvky, dopravní značení v místě staveniště
3. Technická zpráva zařízení staveniště včetně výkresu, výpočtu potřeby energií
4. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů.
5. Montážní schéma a pojezdy strojů pro montáž prefabrikovaného železobetonového skeletu, včetně zemních prací.
6. Položkový rozpočet stavební části hlavního objektu
7. Propočet dle THU na celou stavbu.
8. Časový plán – harmonogram hlavního stavebního objektu
9. Řádkový harmonogram celé stavby.
10. Technologický předpis pro montáž prefabrikovaného železobetonového skeletu.
11. Kontrolní a zkušební plán kvality pro montáž prefabrikovaného železobetonového skeletu.
12. Ekologická a bezpečnostní rizika.
13. Opatření dodavatele pro udržitelnost provozu objednatel stávající haly při výstavbě.
14. Jiné zadání: finanční harmonogram stavby, limitky materiálů, profesí a strojů pro hlavní stavební objekt, histogram pracovníků, nadrozměrná doprava hlavních prvků železobetonového skeletu

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

V Brně dne 7. 4. 2017

Vedoucí práce: Ing. Boris Biely

**SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE**  
**PRO STUDIJNÍ ÚČELY**

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

Atelier A99, Purkyňova 71/99 612 00 Brno  
.....  
.....  
.....

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

Revitalizace areálu bývalé cihelny  
.....

studentovi

jméno Be. Martin Jůzl  
.....

datum narození 24.06.1993  
.....

bydliště Sídliště Pražská 2999, Havlíčkův Brod 580 01  
.....

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 20 17 /2018 ,

V Brně, dne 21. 2. 17  
.....

podpis oprávněné osoby

razítko



Atelier 99 s.r.o.  
Purkyňova 71/99  
612 00 Brno  
IČ: 024 63 245

## **Abstrakt**

Cílem diplomové práce je stavebně technologický projekt na výrobní a kompletační halu LD Seating v Boskovicích u Brna. Řešení je ovlivněno stávající halou v areálu investora, kde se bude nacházet budoucí novostavba. Na základě tohoto faktu jsou volena příslušná opatření. Projekt klade důraz na mimostaveništní dopravu a technologický postup montáže prefabrikované železobetonové haly, která bude řešena z finančního i časového hlediska. Pracovní postup bude ovlivněn strojní sestavou, zařízením staveniště a širšími dopravními vztahy. Projekt také řeší pojetí celé problematiky jako celku. Jsou brány v potaz všechny stavební objekty. Na základě toho je vypracován objektový harmonogram a rozpočet.

## **Klíčová slova**

Stavebně technologický projekt, širší dopravní vztahy, nadrozměrná doprava, železobetonový prefabrikovaný skelet, výrobní hala, položkový rozpočet, harmonogram, objektový harmonogram, objektový propočet, dvě varianty montáže, technologický předpis, BOZP.

## **Abstract**

The aim of the diploma thesis is a building-technological project on the production and assembly hall LD Seating in Boskovice u Brna. The solution is influenced by the existing hall in the area of the investor, where there will be a future new building. Based on this fact, the appropriate measures are chosen. The project puts emphasis on the off-road transport and the technological process of assembly of the prefabricated reinforced concrete hall, which will be solved from the financial and time point of view. The workflow will be affected by machine assembly, site facilities, and wider transport relationships. The project also solves the concept of the whole issue as a whole. All building objects are taken into account. Based on this, an object schedule and budget are developed.

## **Keywords**

Construction technology project, broader transport relations, oversized transport, reinforced concrete prefabricated skeleton, production hall, item budget, schedule, object schedule, object calculation, two variants of assembly, technological regulation, OSH.

## BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Bc. Martin Jůzl *Výrobní hala LD Seating - stavebně technologický projekt*. Brno, 2018. 143 s., 19 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 12. 1. 2018



---

Bc. Martin Jůzl  
autor práce



## PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

### PROHLÁŠENÍ

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

V Brně dne 12. 1. 2018



---

Bc. Martin Jůzl  
autor práce

## Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat svému vedoucímu diplomové práce, což je pan Ing. Boris Biely, jehož konzultace a čas, který mě věnoval, byly velkým přínosem pro moji práci. Díky jeho věcným a praktickým radám bylo zpracování diplomové práce srozumitelnější a snadnější.

Dále bych chtěl poděkovat projekční kanceláři A99 za poskytnutou projektovou dokumentaci a připomínky k výkresům.

Velké dík patří také mým rodičům za trpělivost a zázemí, které mi poskytují.

V poslední řadě bych chtěl poděkovat i své přítelkyni a její rodině, která mě taktéž poskytla příjemné zázemí a podporu při tvorbě práce.

## Obsah

1	STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ ZPRÁVA .....	19
1.1	ZÁKLADNÍ UDAJE O STAVBĚ .....	20
1.1.1	Identifikační údaje.....	20
1.1.2	Členění na stavební objekty .....	21
1.1.3	Popis území stavby.....	22
1.1.4	Stávající ochranná a bezpečnostní pásma .....	22
1.1.5	Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin.....	23
1.1.6	Celkový popis stavby .....	23
1.1.7	Celkové urbanistické a architektonické řešení .....	24
1.1.8	Celkové provozní řešení, technologie výroby.....	25
1.1.9	Bezbariérové užívání stavby .....	25
1.1.10	Bezpečnost při užívání stavby.....	25
1.2	Základní charakteristika objektu .....	27
1.2.1	Stavební řešení: .....	27
1.2.2	Základy.....	27
1.2.3	Svislé konstrukce .....	27
1.2.4	Opláštění .....	28
1.2.5	Střešní konstrukce .....	28
1.2.6	Podlaha.....	28
1.2.7	Stropní konstrukce .....	28
1.2.8	Schodiště .....	28
1.2.9	Spojovací krčky.....	29
1.2.10	Ocelové konstrukce .....	29
1.2.11	Ztužení.....	29
1.3	Hygienické požadavky na stavby .....	29
1.4	Přípojení na technickou infrastrukturu .....	30
1.5	Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav.....	31
2	STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ ČÁST .....	32
2.1	DOPRAVNÍ VZTAHY .....	33

2.2	ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ .....	33
2.3	TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS .....	34
2.4	NÁVRH STROJNÍ SESTAVY .....	34
2.5	OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ a BOZP .....	34
2.6	KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN .....	35
2.7	POLOŽKOVÝ ROZPOČET A LIMITKY ZDROJŮ .....	35
2.8	HARMONOGRAM .....	35
2.9	PROPOČET STAVBY DLE THU .....	36
2.10	OBJEKTOVÝ HARMONOGRAM STAVBY .....	36
2.11	OBJEKTOVÝ PROPOČET STAVBY .....	36
2.12	GRAF POTŘEBY ZDROJŮ, PRACOVNÍCI .....	37
2.13	POROVNÁNÍ DVOU VARIANT MONTÁŽE .....	37
3	ŠIRŠÍ DOPRAVNÍ VZTAHY .....	38
3.1	DOPRAVNÍ TRASY .....	39
3.2	PŘEPRAVOVANÉ PRVKY .....	39
3.2.1	ŽELEZOBETONOVÉ SLOUPY .....	39
3.2.2	ŽELEZOBETONOVÉ VAZNÍKY .....	39
3.2.3	ŽELEZOBETONOVÉ ZÁKLADOVÉ PRAHY .....	40
3.3	VOLBA DOPRAVNÍHO PROSTŘEDKU .....	40
3.3.1	DOPRAVNÍ PROSTŘEDEK PRO SLOUPY A NOSNÍKY .....	40
3.3.2	TAHAČ: MAN AG 19,103 FLT .....	40
3.3.3	NÁVĚS: PV-04-NNV .....	41
3.3.4	DOPRAVNÍ PROSTŘEDEK PRO VAZNÍKY .....	41
3.3.5	TAHAČ: MAN AG 19,103 FLT .....	42
3.3.6	NÁVĚS: GOLDHOFFER .....	42
3.4	POSOUZENÍ NÁKLADŮ NA DANÉ TRASE PRO JEDNOTLIVÉ SOUPRAVY .....	43
3.4.1	ZÁKLADNÍ POŽADAVKY NA SILNIČNÍ VOZIDLA .....	43
3.4.2	DOPRAVA PREFABRIKOVANÝCH SLOUPŮ .....	43
3.4.3	DOPRAVA PREFABRIKOVANÝCH VAZNÍKŮ .....	45
3.4.4	DOPRAVA PREFABRIKOVANÝCH PRAHŮ .....	47
3.4.5	DOPRAVA PANELŮ KINGSPAN .....	49

4	NÁVRH ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ.....	51
4.1	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVENIŠTI.....	52
4.2	PŘÍPOJKY .....	53
4.3	OCHRANNÁ PÁSMA.....	54
4.4	VYUŽITÍ STÁVAJÍCÍCH OBJEKTŮ .....	55
4.5	OBJEKTY ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ.....	57
4.6	STAVENIŠTNÍ DOPRAVA.....	58
4.6.1	VERTIKÁLNÍ DOPRAVA .....	58
4.6.2	HORIZONTÁLNÍ DOPRAVA .....	58
4.6.3	MIMOSTAVENIŠTNÍ DOPRAVA .....	58
4.7	OZNAČENÍ STAVENIŠTĚ .....	59
4.8	VÝPOČET STAVENIŠTNÍCH ENERGIÍ.....	60
4.8.1	PŘÍPOJKA A ROZVOD NN.....	60
4.8.2	PŘÍPOJKA S ROZVODEM VODY.....	61
4.9	EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ.....	62
4.9.1	CENY ZA PŘÍPOJKY.....	62
4.9.2	DOČASNÉ OPLOCENÍ.....	62
4.9.3	DOPRAVNÍ ZNAČENÍ .....	62
4.10	OPATŘENÍ DODAVATELE PRO UDRŽITELNOST PROVOZU OBJEDNATELE .....	63
4.10.1	SEPARACE PROSTORŮ .....	63
4.10.2	ZAKÁZANÉ DOSAHY JEŘÁBŮ .....	63
4.10.3	DOPORUČENÉ TRASY STÁVAJÍCÍ HALY .....	63
5	TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ŽELEZOETONOVÝ SKELET .....	64
5.1	ZÁKLADNÍ INFORMACE O STAVBĚ .....	65
5.1.1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	65
5.1.2	ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA STAVBY .....	65
5.1.3	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PROCESU.....	67
5.2	MATERIÁL, DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ.....	68
5.2.1	ZÁKLADOVÉ KALICHY .....	68
5.2.2	SLOUPY .....	69
5.2.3	ZÁKLADOVÉ NOSNÍKY .....	71

5.2.4	STŘEŠNÍ „T“ VAZNÍKY .....	72
5.2.5	STŘEŠNÍ ZTUŽIDLA .....	73
5.2.6	ZÁLIVKOVÁ SMĚS .....	74
5.3	DOPRAVA .....	76
5.3.1	PRIMÁRNÍ DOPRAVA .....	76
5.3.2	SEKUNDÁRNÍ DOPRAVA .....	76
5.4	SKLADOVÁNÍ .....	76
5.5	PŘEVZETÍ STAVBY .....	77
5.6	PŘEVZETÍ STAVENIŠTĚ .....	77
5.7	PŘEVZETÍ PRACOVIŠTĚ .....	77
5.8	OBECNÉ PRACOVNÍ PODMÍNKY .....	78
5.9	PRACOVNÍCI .....	78
5.9.1	SLOŽENÍ PRACOVNÍ ČETY VRCHNÍ STAVBA .....	78
5.9.2	SLOŽENÍ PRACOVNÍ ČETY SPODNÍ STAVBA .....	79
5.10	STROJE A POMŮCKY .....	79
5.10.1	STROJE - MECHANIZACE .....	79
5.10.2	STROJE – DROBNÉ ELEKTRICKÉ NÁŘADÍ .....	80
5.10.3	STROJE – DROBNÉ RUČNÍ NÁŘADÍ .....	80
5.10.4	POMŮCKY – MĚŘÍCÍ PŘÍSTROJE .....	80
5.10.5	POMŮCKY - OCHRANNÉ .....	81
5.11	PRACOVNÍ POSTUP .....	81
5.11.1	HLOUBENÍ JÁMY .....	81
5.11.2	PODKLADNÍ BETON .....	84
5.11.3	ZÁKLADOVÉ PATKY .....	84
5.11.4	OSAZENÍ SLOUPŮ .....	86
5.11.5	MONTÁŽ ZÁKLADOVÝCH PRAHŮ .....	88
5.11.6	MONTÁŽ STŘEŠNÍCH VAZNÍKŮ .....	89
5.11.7	MONTÁŽ STŘEŠNÍCH ZTUŽIDEL .....	90
5.12	JAKOST A KONTROLA .....	91
5.12.1	VSTUPNÍ KONTROLA .....	91
5.12.2	MEZIOPERAČNÍ KONTROLA .....	91

5.12.3	VÝSTUPNÍ KONTROLA .....	92
5.13	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ .....	92
5.14	EKOLOGIE .....	92
6	NÁVRH STROJNÍ SESTAVY .....	93
6.1	STROJE .....	94
6.1.1	AUTOJEŘÁB 1040-2.1 .....	94
6.1.2	POMOCNÝ AUTOJEŘÁB AB 063 .....	96
6.1.3	MONTÁŽNÍ PLOŠINA Nissan cabstar ZED21JH .....	97
6.1.4	TAHAČ MAN S NÁVĚSEM .....	100
6.1.5	NÁVĚS PRO NADROZMĚRNOU DORPAVU .....	101
6.1.6	KOLOVÉ RYPADLO ZEPPELIN CAT M 316 F .....	102
6.1.7	UNIVERZÁLNÍ NAKLADAČ CAT 272 D .....	104
6.1.8	MÍCHADLO HILTI EGM 10-E3 .....	105
6.1.9	ÚHLOVÁ BRUSKA HILTI 230 .....	106
6.1.10	BRUSKA NAREX EBK 30 – 8 E .....	107
6.1.11	NŮŽKY NA PLECH NAREX EN 16 E .....	108
6.1.12	PRŮMYSLOVÝ VYSAVAČ NAREX VYS 25 – 21 .....	109
6.1.13	BOURACÍ KLADIVO HILTI TE 70 KOMBI .....	110
6.1.14	VSAZOVACÍ PŘÍSTROJ HILTI DX 2 .....	111
6.1.15	SVAŘOVACÍ AGREGÁT EINHELL 100 BLUE .....	112
7	OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A BOZP .....	113
7.1	UMÍSTĚNÍ STAVBY A JEJÍ VLIV NA OKOLÍ .....	114
7.2	KATALOG ODPADŮ .....	116
7.3	HLUK A JEHO LIMITY .....	117
7.4	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI .....	119
7.4.1	ZAJIŠTĚNÍ OPLOCENÍ, OHRAZENÍ STAVBY A VSTUPŮ ČI VJEZDŮ .....	119
7.4.2	ZAJIŠTĚNÍ OSVĚTLENÍ .....	119
7.4.3	STANOVENÍ OCHRANNÝCH PÁSEM .....	119
7.4.4	ŘEŠENÍ OPATŘENÍ PŘI NEBEZPEČÍ VÝBUCHU NEBO POŽÁRU 120	
7.4.5	BEZPEČNOSTNÍ KOORDINÁTOR .....	121

7.4.6	NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 591/2006 Sb.....	121
7.4.7	ZÁKON 309/2006 Sb. ....	121
7.4.8	DALŠÍ POŽADAVKY NA STAVENIŠTĚ .....	122
7.4.9	BLIŽŠÍ MINIMÁLNÍ POŽADAVKY NA BEZPEČNOST A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PROVOZU A POUŽÍVÁNÍ STROJŮ .....	123
7.4.10	Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. ....	125
7.4.11	Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. ....	126
7.4.12	Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání břemen a zaměstnanců .....	127
7.4.13	Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemisťování zavěšených břemen .....	127
7.4.14	Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemisťování zavěšených břemen .....	127
7.4.15	Další požadavky na bezpečný provoz a používání pojízdných zařízení .	127
8	KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN .....	128
8.1	OBECNÉ INFORMACE .....	129
8.2	VSTUPNÍ KONTOLA .....	129
8.2.1	KONTROLA PROJEKTOVÉ A MONTÁŽNÍ DOKUMENTACE .....	129
8.2.2	PŘEJÍMKA PRACOVIŠTĚ .....	129
8.2.3	KONTROLA PRACOVNÍKŮ A ZPŮSOBILOSTI.....	129
8.2.4	KONTROLA STROJŮ A ZAŘÍZENÍ.....	130
8.2.5	KONTROLA MATERIÁLU .....	130
8.3	MEZIOPERAČNÍ KONTROLA .....	130
8.3.1	KONTROLA TECHNOLOGICKÉ KÁZNĚ .....	130
8.3.2	KONTROLA ZVEDACÍHO MECHANIZMU .....	130
8.3.3	KONTROLA OBECNÝCH PODMÍNEK.....	130
8.3.4	KONTROLA VYTYČENÍ SLOUPŮ .....	131
8.3.5	KONTROLA ČISTOTY STYKOVÝCH PLOCH .....	131
8.3.6	KONTROLA STYKŮ PRVKŮ .....	131
8.3.7	KONTROLA ZÁLIVKOVÉ SMĚSI.....	131
8.3.8	KONTROLA SPRÁVNÉHO OSAZENÍ.....	132
8.4	PODROBNÝ KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN.....	134

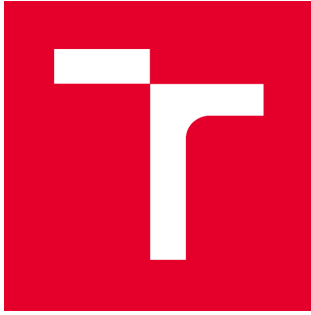




## Úvod

Budu zpracovávat diplomovou práci na téma Výrobní hala LD Seating – stavebně technologický projekt. Mé cíle v rámci této diplomové práce budou prohloubit již nabyté znalosti z navazujícího magisterského programu a zkušenosti z bakalářské práce. Jsem si vědom, že stavebnictví je především o financích, času a kvalitě výroby. Všechny tyto aspekty bych chtěl promítnout i v mé práci.

Můj cíl je vypracování diplomové práce, která se na problematiku bude dívat z širšího hlediska ve formě fungujícího celku, který je složen z logicky navazujících částí.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

# 1 STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ ZPRÁVA

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Martin Jůzl

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

## 1.1 ZÁKLADNÍ UDAJE O STAVBĚ

### 1.1.1 Identifikační údaje

*Název stavby:*

*Revitalizace areálu bývalé cihelny*

*Místo stavby:*

*Adresa: ulice Dřevařská, Boskovice*

*Katastrální území: Boskovice (okres Blansko);608327*

*Parcelní čísla pozemků: 2869/2, 2869/3, 2871, 2837/1, 2873/2, 2873/4, 2873/6, 2874, 2875, 2879/1, 2879/86 (všechny pozemky jsou v majetku investora)*

*Druh a charakter stavby:*

*Nový halový objekt včetně souvisejících dalších objektů*

*Účel stavby:*

*Rozšíření stávajícího provozu firemního areálu*

*Revitalizace areálu bývalé cihelny spočívá především ve vyřešení dalšího rozvoje areálu firmy LD seating. Revitalizace je rozdělena na dva projekty – bourací práce (samostatná projektová dokumentace) a dokumentace pro společné územní a stavební řízení (tato řešená dokumentace).*

*V této dokumentaci je řešeno především vybudování nového halového objektu, který bude sloužit jako montážní a skladovací hala s odpovídajícím zázemím (v hale se budou montovat židle a skladovat jejich komponenty). Součástí jsou i další související objekty – vybudování spojovacích krčků (jeden, který bude propojovat novou halu se stávající, a druhý který bude propojovat stávající halu s dalším stávajícím objektem; krčky budou sloužit pouze jako komfortnější propojení a budou samostatnými požárně oddělenými konstrukcemi), řešení areálových rozvodů a rekonstrukce trafostanice.*

### **1.1.2 Členění na stavební objekty**

*STAVEBNÍ OBJEKTY (SO):*

*SO 01 HALA*

*SO 02 SPOJOVACÍ KRČEK*

*SO 03 SPOJOVACÍ KRČEK*

*INŽENÝRSKÉ OBJEKTY (IO):*

*IO 100 PŘÍPRAVA ÚZEMÍ, TERÉNNÍ ÚPRAVY*

*IO 200 AREÁLOVÉ ZPEVNĚNÉ PLOCHY*

*IO 300 AREÁLOVÉ ROZVODY VODOVODU*

*IO 400 AREÁLOVÉ ROZVODY KANALIZACE*

*IO 500 AREÁLOVÉ ROZVODY PLYNOVODU*

*IO 600 AREÁLOVÉ ROZVODY SILNOPROUDU*

*IO 800 SADOVÉ ÚPRAVY*

### **1.1.3 Popis území stavby**

#### *Charakteristika stavebního pozemku*

*Stavba se nachází na zastavěných pozemcích (na kterých se v současnosti nachází objekt bývalé, dnes nevyužívané cihelny a další související objekty, odstranění objektu je řešeno v samostatném projektu bouracích prací) v zastavěném území. Stavba se nachází u ulice Dřevařská v Boskovicích. Rozsah je dán především velikostí pozemku, na kterém stavba stojí a co nejmenšími zásahy, které vyžaduje napojení na technickou infrastrukturu – podrobně patrné z koordinčního situačního výkresu.*

*Pozemky jsou rovinné, lehce se svažující jihovýchodním směrem.*

*Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)*

*Byl proveden inženýrskogeologický průzkum, jehož výsledky jsou zapracovány do PD – především do stavebně konstrukční části projektové dokumentace. Dle mapy radonového indexu spadají řešení pozemky do oblasti s nízkým radonovým indexem, avšak v minulosti bylo provedeno měření radonu – radonový index pozemku byl stanoven jako střední. Jako ochrana proti radonu je dostatečná hydroizolační vrstva ve skladbě podlahy na terénu.*

### **1.1.4 Stávající ochranná a bezpečnostní pásma**

*Stavba se nachází v prostoru, kde jsou pouze ochranná a bezpečnostní pásma stávajících inženýrských sítí. Tyto sítě budou před začátkem stavby řádně vytyčeny, označeny a chráněny proti případnému poškození. Dále se v území nachází ochranné pásmo drah, jehož rozsah je patrný z koordinčního situačního výkresu a stavba do tohoto ochranného pásma nezasáhne. Žádná další stávající ochranná a bezpečnostní pásma nejsou v době zpracování projektové dokumentace známa.*

*Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.*

*Podle povodňové mapy České republiky stavba neleží v záplavovém území. Stavba se také nenachází ani v poddolovaném či jinak nevhodném území.*

*Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území*

*Stavba nebude mít žádný negativní vliv na okolní stavby a pozemky, ochranu okolí ani na odtokové poměry v území.*

### **1.1.5 Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin**

*Stavba netvoří požadavky na asanace nebo kácení dřevin. V rámci demolic dojde pouze k stávajících objektů (řešeno v jiné samostatné projektové dokumentaci) – recyklát z těchto objektů bude použit pod podlahu řešené haly, součástí této stavby budou drobné bourací práce pro vybudování spojovacích krčků. Zároveň dojde k odstranění částí stávajících zpevněných ploch (rozsah daný průřezem ploch nové haly a volného prostoru mezi odstraňovanými stávajícími stavbami).*

*Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé)*

*Stavba netvoří požadavek na zábor pozemků zemědělského původního fondu ani na zábor pozemků určených k plnění funkce lesa.*

*Územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)*

*Stavba bude využívat stávajícího napojení na dopravní infrastrukturu.*

*Stavba bude napojena na technickou infrastrukturu v rámci areálu. Konkrétně se jedná o napojení na areálové rozvody vody, areálové rozvody kanalizace a areálové rozvody plynu. Dále v rámci stavby také dojde k rekonstrukci již nevyhovující trafostanice (odebrání zastaralého a nevyhovujícího technického zařízení a nahrazeno novým). Řešení slaboproudu bude bezdrátově ze stávajících objektů pomocí Wi-Fi.*

*Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice*

### **1.1.6 Celkový popis stavby**

*Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek*

*V této dokumentaci je řešeno především vybudování nového halového objektu, který bude sloužit jako montážní a skladovací hala s odpovídajícím zázemím (v hale se budou montovat židle a skladovat jejich komponenty). Součástí jsou i další související objekty – vybudování spojovacích krčků (jeden, který bude propojovat novou halu se stávající, a druhý který bude propojovat stávající halu s dalším stávajícím objektem; krčky budou sloužit pouze jako komfortnější propojení a budou samostatnými požárně oddělenými konstrukcemi), řešení areálových rozvodů a rekonstrukce trafostanice.*

### *SO 01 HALA*

<i>Zastavěná plocha:</i>	<i>2.747 m<sup>2</sup></i>
<i>Obestavěný prostor:</i>	<i>25.546 m<sup>3</sup></i>
<i>Užitná plocha:</i>	<i>2.770 m<sup>2</sup></i>

### *SO 02 SPOJOVACÍ KRČEK*

<i>Zastavěná plocha:</i>	<i>17 m<sup>2</sup></i>
<i>Obestavěný prostor:</i>	<i>71 m<sup>3</sup></i>

### *SO 03 SPOJOVACÍ KRČEK*

<i>Zastavěná plocha:</i>	<i>36 m<sup>2</sup></i>
<i>Obestavěný prostor:</i>	<i>151 m<sup>3</sup></i>

*Počet pracovníků: 50 osob ve dvou směnách, nejhorší směna 30 osob, stejné rozdělení mužů a žen*

## **1.1.7 Celkové urbanistické a architektonické řešení**

*Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení*

*Stavba je v souladu s platným územním plánem území (územní plán města Boskovice). Pozemky spadají do funkčních ploch VL – plochy výroby a skladování (lehká výroba).*

*Stavba urbanisticky a svým natočením navazuje na celkové řešení areálu firmy.*

*Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení*

*Architektonicky se jedná o jednoduchou hmotu na obdelníkovém půdorysu. Jednoduchý geometrický tvar je doplněn pásovými okny a opláštěný sendvičovými panely. Střecha bude plochá, na kratších stranách s vytaženými atikami.*



*Barevné řešení (šedá barva) bude shodné se stávající skladovací halou, na kterou nová hala navazuje.*

### **1.1.8 Celkové provozní řešení, technologie výroby**

*Halový objekt je rozčleněn do těchto provozních celků:*

*Přibližně jedna polovina haly při jihovýchodní fasádě bude využívána jako skladovací část, konkrétně se zde v hlavním prostoru budou nacházet skladovací regály, z jihozápadní strany budou dvě zásobovací rampy pro kamiony ústící do odděleného skladu*

*Přibližně druhá polovina haly při severozápadní fasádě bude využívána jako montážní část, v této části budou umístěny primárně kompletační dílenské stoly a volný prostor na balení výrobků*

*Poslední provozní celek je tvořen vestavkem nad kompletačními dílenskými stoly a nachází se zde sociální a administrativní část objektu. Jsou zde navrhnuty šatny, denní místnost, toalety a sprchy pro zaměstnance a také kanceláře*

*V objektu se nebudou nacházet žádné speciální technologie – jedná se o finální kompletaci židlí z jednotlivých dílů. V rámci stavby bude uvnitř haly budována kompresorovna, ze které povedou rozvody k jednotlivým dílenským stolům. Součástí stavby je také provozní soubor (PS 1000) rekonstrukce trafostanice.*

### **1.1.9 Bezbariérové užívání stavby**

*S bezbariérovým užíváním stavby není uvažováno.*

### **1.1.10 Bezpečnost při užívání stavby**

*Stavba je navržena a bude provedena tak, aby při jejím užívání a provozu nedocházelo k úrazu uklouznutím, pádem, nárazem, popálením, zásahem elektrickým proudem, výbuchem uvnitř nebo v blízkosti stavby.*

*Celkový provoz, technologie, konstrukce, zařízení a činnosti budou provedeny a vykonávány s ohledem na bezpečnost práce zejména v souladu s vyhl. 48/1982 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Bude dodržena bezpečnost při užívání stavby podle platných bezpečnostních předpisů.*

*Veškeré použité stroje, zařízení a materiály musí splňovat požadavky na bezpečný provoz a bezpečné užívání a musí mít příslušné certifikáty (prohlášení o shodě).*

*Pochůzné povrchy musí mít neklouzavou úpravu. Požadavky jsou stanoveny například v normách:*

*ČSN 74 45 05 Podlahy. Společná ustanovení*

*ČSN 74 45 07 Zkušební metody podlah. Stanovení protiskluzných vlastností povrchů podlah*

*ČSN EN 13813 Potěrové materiály a podlahové potěry*

*ČSN 72 5191 „Keramické obkladové prvky – stanovení protiskluznosti*

*ČSN EN 13 164 Tepelně izolační výrobky pro stavebnictví*

*Použité výrobky musí být certifikované pro použitou podlahu a konkrétní prostředí.*

*Veškeré vodorovné i vertikální komunikace jsou navrženy v souladu s požadavky ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy a jsou zabezpečeny v souladu s ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí. Navíc celý objekt má parametry pro bezpečný pohyb osob se sníženou schopností pohybu a orientace dle vyhl. 398/2009Sb.*

*Pro zajištění bezpečného chodu stavby musí investor zajistit před jeho uvedením do provozu zpracování poplachových směrnic a všech potřebných provozních řádů zejména pro technická zařízení v budově (kotelna). Budou zde uvedeny pokyny pro obsluhu, zásady pro vykonávání kontrol, zkoušek a revizí. Obsluhující personál musí být starší 18 roků, způsobilý a musí mít kvalifikační předpoklady k obsluze zařízení.*

*Uživatelský manuál z hlediska bezpečnosti provozu musí obsahovat zejména stanovení termínů pro cyklické revize elektrických zařízení (ČSN 33 2000-6-61).*

*Vnitřní ochrana před přepětím - Spolehlivě spojeného ocelového armování stavby bude využito pro vytvoření prostorového stínění. V objektech bude realizována koordinovaná zónová ochrana před přepětím dle ČSN EN 62305-4 s využitím přepěťových ochran.*

*V souladu s vyhláškou MV ČR č. 246/2001 Sb. „ o požární prevenci „ musí zhotovitel stavby nechat zpracovat Požární poplachové směrnice, Evakuační schémata a Evakuační plán, Řád ohlašovny požárů, Dokumentaci zdolávání požáru a další požadovanou dokumentaci požární ochrany dle požadavků zákona o požární ochraně a vyhlášky o požární prevenci (např. požární kniha). Dále dle uvedené vyhlášky je nutno vykonávat pravidelně po 6 měsících preventivní požární prohlídky.*

*Každého půl roku vždy na jaře a na podzim bude zkontrolován technický stav střešní krytiny a provedena kontrola vpustí.*

*Uživatel objektu bude užívat objekt podle projektovaných parametrů a ve shodě s účelem stavby, na který bylo vydáno stavební povolení. Bude zajišťovat potřebné pravidelné revize, údržbu a předepsané kontrolní zkoušení systémů.*

*Stavba je navržena v souladu se závaznými normovými a právními předpisy, při běžném provozu tedy nebude docházet k ohrožení zdraví osob v souvislosti s tvarem a technickým řešením stavby.*

## **1.2 Základní charakteristika objektu**

### **1.2.1 Stavební řešení:**

*Stavba bude řešena jako montovaný betonový prefabrikovaný skelet tvořící nesymetrickou dvoulodní halu s loděmi šířky osově na sloupy 11 a 21 metrů, šířka osově na sloupy 84 metrů. Skelet bude opláštěný sendvičovými panely. Střecha bude tvořená trapézovým plechem (na betonových vaznicích) s tepelnou izolací a hydroizolací z mPVC. Vnitřní konstrukce budou vyzděné nebo sádrokartonové. Stavba bude založena na základových patkách.*

### **1.2.2 Základy**

*Založení stavby je navrženo plošné na železobetonových základových patkách. Patky jsou dvoustupňové s monolitickým spodním stupněm výšky 500 mm, na který bude před betonáží uložen prefabrikovaný kalich pro osazení sloupu. Kvalita betonu dolního stupně C30/37 je volena s ohledem na kotvení výztuže kalichů. Na horní hranu kalichů jsou ukládány prefabrikované základové nosníky. V částech, kde je výškový rozdíl mezi podlahou haly a okolním terénem jsou základové nosníky (tvořící opěrné stěny) doplněny monolitickou železobetonovou patou, která bude propojena s nosníky výztuží. Základové nosníky budou opatřeny kováním, pomocí kterého budou kotveny ke sloupům a kalichům. V místě schodiště jsou navrženy monolitické pasy z prostého betonu. V ose 01 jsou navrženy dva nakládací můstky. Dno můstků je navrženo jako monolitická deska tl. 300 mm, do které budou před betonáží osazeny prefabrikované stěny můstků s navazující výztuží.*

### **1.2.3 Svislé konstrukce**

*Svislé nosné konstrukce tvoří prefabrikované železobetonové sloupy, které budou montovány do kalichů patek. Pata sloupů bude provedena se zdrsňným povrchem. Průřez sloupů je 0,4x0,4m u vnitřních sloupů a 0,4x0,6m u obvodových sloupů. Všechny sloupy budou opatřeny trny, popřípadě konzolami pro osazení střešních prvků. Do sloupů bude osazeno kování pro kotvení ocelových paždíků a dalších ocelových*

konstrukcí a také pro uchycení základových nosníků. Dále budou do sloupů osazeny prvky pro napojení zemní soustavy objektu dle požadavků projektu elektro.

#### **1.2.4 Opláštění**

Obvodový plášť je lehký ocelový skládaný z vodorovně kladených panelů. Obvodový plášť je kotven především do obvodových železobetonových sloupů, v místech otvorů bude provedena pomocná ocelová konstrukce – sloupky, paždíky, atikové sloupky. Atika je vynášena ocelovými atikovými sloupky přivařenými na kování prefá sloupů.

#### **1.2.5 Střešní konstrukce**

Střešní konstrukci vyšší haly tvoří pultové T vazníky na rozpon 21m a 11m, v rozestupu 6m. Ve štítových osách „1“ a „15“ jsou navrženy obvodové železobetonové vaznice na rozpon cca 5,5 – 6m. Podél řad „01“ a „15“ je střecha doplněna ztužidly s trubkovými diagonálami. Nosnou vrstvu střešního pláště haly tvoří trapézový plech, který je v místě prostupů doplněn ocelovými tenkostěnnými výměnami.

#### **1.2.6 Podlaha**

Podlaha v objektu je uvažována drátkobetonová na užité zatížení 60 kN/m<sup>2</sup> ve skladové hale. Stávající zemní plán bude na úrovni HTÚ 245,0m n.m. upravena (přehutnění, vápnění) tak, aby bylo na úrovni HTÚ dosaženo  $E_{def,2} > 30\text{MPa}$ , konstrukční vrstva (tj. vrstva mezi upravenou plání a podlahovou deskou) bude hutněna na  $E_{def,2} > 60\text{MPa}$ , při  $E_{def,2} / E_{def,1} < 2,2$ . Podrobné dimenzování provede dodavatel podlahy tak, aby byly splněny výše uvedené vstupní podmínky.

Uvedenou úpravu provádět dle technologického postupu zpracovaného geologem.

#### **1.2.7 Stropní konstrukce**

V části haly mezi osami A.7-B.13 je uvažována vestavba mezipatra. Stropní konstrukci tvoří předpjaté panely Spirioll tl. 320mm kladené na železobetonové průvlaky ukládané na konzoly sloupů haly.

#### **1.2.8 Schodiště**

Vnitřní schodiště jsou navržena jako ocelová schodnicová z válcovaných profilů typu UPE. Uložení je navrženo na základový pas a na ocelovou konzolu kotvenou do prefá sloupu haly. Nosná konstrukce schodiště je navržena na požární odolnost 15minut.

### 1.2.9 Spojovací krčky

*Spojovací krčky jsou navrženy zděné z tvárnic z lehkého betonu. Stěny jsou ukončeny železobetonovými věnci s horním lícem ve spádu, na který je ukládán trapézový plech. Založení je provedeno plošné na základových pasech z prostého betonu.*

*Opláštění stávajících objektů bude v místě krčků vyřezáno, olemováno (zámečnický výrobek) a přikotveno k novému zdivu krčků*

### 1.2.10 Ocelové konstrukce

*V hale jsou navrženy ocelové výměny pro kotvení vrat, dveří a oken. Nosné profily jsou navrženy z uzavřených profilů JA kotvených do sloupů skeletu a základových nosníků. Ke sloupům jsou výměny kotveny posuvně ve směru podélné osy nosníku výměny. Kotvení výměn je navrženo dodatečně pomocí chemických kotev. Výměny jsou navrženy na požární odolnost 30 minut.*

*Ve skladové hale jsou navrženy ocelové sloupy pro dělicí stěny (příčky) z pórobetonových tvárnic. Sloupy jsou navrženy profilu HEB 140. V místech T rohů příček je k profilu HEB 140 připojen profil UPE 140. Zdivo příček bude dozděno mezi příruby sloupů. Sloupy jsou kotveny do drátkobetonové podlahy a kluzně ve svislém směru ke střešnímu vazníku. Kotvení je uvažováno dodatečně na chemické kotvy. V dělicích příčkách jsou navrženy dvě úrovně (+2,750 a +6,000) ztužujících železobetonových věnců. Výztuž věnců je přivařena ke ztužujícím ocelovým sloupům a vlepena do prefa sloupů skeletu (v místech, kde k nim příčky přiléhají). Věncem na úrovni +2,750 (dolní hrana +2,500) tvoří překlady nad vraty v příčkách.*

*Na fasádě skladové haly v ose „01“ je navržena venkovní ocelová markýza (zámečnický výrobek) vyvěšená z vodorovné výměny opláštění.*

### 1.2.11 Ztužení

*Statický systém je navržen tak, že veškeré vodorovné zatížení od větru přenáší všechny sloupy. Je počítáno s jejich vetknutím do základů v obou směrech. Střešní konstrukce je doplněna trubkovými ztužidly v krajních štítových polích.*

## 1.3 Hygienické požadavky na stavby

### *Denní osvětlení*

*Stavba je dispozičně navržena tak, aby kanceláře i montážní prostory v maximální možné míře využívali přirozeného denního osvětlení, zároveň jsou tyto části orientovány na severozápad, tak aby nedocházelo v těchto prostorech k přehřívání*

*a bylo zde rovnoměrné světlo po co největší část dne. Stavba vyhovuje požadavkům na denní osvětlení.*

#### *Odpady*

*Odpad bude pravidelně odvážen komunálními službami spolu s dalším odpadem z areálu stávajícím způsobem.*

#### *Vliv stavby na okolí*

*Stavba a její provoz jako celek nevyvozuje pro okolí škodlivé vibrace, hluk prašnost apod. a nebude mít žádný negativní vliv na okolí. Ke zvýšení prašnosti bude v okolí docházet pouze po dobu výstavby.*

*Ochranu proti hluku z vnějšího prostředí zajistí akustické vlastnosti celého obvodového pláště – obvodových stěn, střech i výplní otvorů. Stavba nebude akusticky ovlivňovat ani prostředí vnější – především ve vztahu ke vzdálenosti ostatních objektů.*

#### *Protipovodňová opatření*

*Stavba se nenachází v povodňovém nebo záplavovém území – žádná ochrana z tohoto důvodu není potřebná.*

#### *Ostatní účinky (vliv poddolování, výskyt metanu apod.)*

*Stavba se nenachází v poddolovaném územní, v oblasti není ani znám výskyt metanu apod. – žádná ochrana z tohoto důvodu není potřebná.*

## **1.4 Připojení na technickou infrastrukturu**

#### *Napojovací místa technické infrastruktury*

#### *Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky*

*Stavba bude napojena na technickou infrastrukturu v rámci areálu. Konkrétně se jedná o napojení na areálové rozvody vody, areálové rozvody kanalizace a areálové rozvody plynu. Dále v rámci stavby také dojde k rekonstrukci již nevyhovující trafostanice (odebrání zastaralého a nevyhovujícího technického zařízení a nahrazeno novým). Řešení slaboproudu bude bezdrátově ze stávajících objektů pomocí Wi-Fi.*

*Jednotlivá připojení na technickou infrastrukturu jsou patrné z koordinačního situačního výkresu.*

#### *Dopravní řešení*

*Stavba bude využívat stávajícího napojení na dopravní infrastrukturu. Veškeré dopravní řešení zůstane stávající. Pro nově požadované parkovací stání bude vyčleněn prostor v rámci stávajících zpevněných ploch na pozemku podél jihovýchodní části haly.*

*Dle ČSN 73 6110 tabulky 34 je požadavek pro výrobu/sklad 1 parkovací stání na 4 zaměstnance.*

*Celkem bude v objektu 50 zaměstnanců, tedy základní počet stání je 12,5.*

*$N = O_o \times k_a + P_o \times k_a \times k_p$  celkový počet stání*

*$k_a = 1,0$  součinitel vlivu stupně automobilizace*

*$k_p = 1,0$  součinitel redukce počtu stání (dle tab. 30 a 31)*

$$N = (0 \times 1) + \left(\frac{50}{4} \times 1 \times 1\right) = 12,5 \rightarrow 13 \text{ parkovacích stání}$$

*Z výpočtu vyplývá, že vzhledem k počtu pracovníků, je nutno zřídit celkem 13 parkovacích stání. Rozmístění parkovacích stání je patrné z koordinačního situačního výkresu.*

## **1.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav**

*Terénní úpravy*

*Proběhnou terénní úpravy v minimální možné míře pro realizaci stavby. Předpokládají se pouze ve vztahu k odbourání nutných částí stávajících zpevněných ploch a realizaci nových základových konstrukcí. Veškerá přebytečná zemina bude skladována na pozemku investora a bude nabídnuta k využití v rámci okolních pozemků, případně proběhne její odvoz.*

*Použité vegetační prvky*

*Kolem stavby bude řešeno nové zatravnění především v místech odstraňovaných objektů (řešených v samostatné projektové dokumentaci).*

*Biotechnické opatření*

*Žádná biotechnická opatření nebudou použita.*



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## 2 STAVEBNĚ TECHNOLOGIKÁ ČÁST

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. Martin Jůzl

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2018



## 2.1 DOPRAVNÍ VZTAHY

Dopravní vztahy pro výrobní halu řeší dopravu prefabrikovaných dílců na stavbu pro realizaci železobetonového skeletu. Konkrétně je zde řešen převoz sloupů, vazníků, kalichů, ztužidel, panelů Kingspan a betonové směsi pro monolitické části. Pro přepravu vazníků bude řešena nadrozměrná doprava z důvodu velikosti prvku (21 m).

Další řešenou částí bude posouzení zájmových bodů pro jednotlivé trasy. Ty by totiž mohly ovlivnit okolní provoz (poloměry zatáček a únosnosti mostů).

Řešeno je konkrétní množství přepravovaného materiálu v závislosti na možnostech a kapacitě tahače a návěsu.

Podrobné grafické zpracování zájmových bodů a tras je k nalezení v přílohách B01, B02, B03, posouzení sestavy a vyhodnocení zájmových bodů je řešeno v kapitole 3.

## 2.2 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

V této kapitole bude řešen návrh zařízení staveniště s uvážením skutečnosti, že na pozemku investora, kde bude probíhat výstavba, se nachází stávající výrobní hala, která je v každodenním provozu. Na základě těchto vstupních podmínek je řešen výkres zařízení staveniště a technická zpráva zařízení staveniště, kde se tyto skutečnosti projeví.

V těchto částech bude řešeno rozdělení pozemku na část pro stavební účely a část pro udržení výroby stávající haly, využití stávajících objektů pro zázemí stavby, výpočet staveništních energií a celková koncepce staveniště jako taková.

Poloha zvedacího mechanismu v přílohové části výkresu ZS není zobrazována z důvodu přehlednosti celé situace problematiky výstavby a je zobrazena konkrétně v přílohách montážních schémat a pojezdů strojů.

Grafické zpracování ZS je k nalezení v příloze B04, dopravní značení v místě staveniště je k nalezení v příloze B09 a technická zpráva s řešenou problematikou je v kapitole 4.

## **2.3 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS**

Technologický předpis pro montáž železobetonového montovaného skeletu popíše jednotlivé technologické kroky a přesný postup při realizaci této etapy. Součástí předpisu bude i materiálová charakteristika, průřezy dílců, počty pracovníků, nasazení strojů a pracovních pomůcek, montážní schémata a vhodné detaily vysvětlující danou problematiku.

Postup montáže je volen metodou postavit jedno pole a bezprostředně ho vhodně zavětrovat danými ztužidly, takto se pokračuje u obou lodí skeletu. Práce budou probíhat každá loď zvlášť navazujíc na sebe. Menší loď o rozponu 11 m je pracovní nazvána jako TAKT 1 a druhá loď o rozpětí 21 m je označena jako TAKT 2. Tyto fakta jsou nejlépe vystižena v montážních schématech, na která je odkázáno níže.

Montáž bude probíhat přímo z návěsu, tato problematika bude řešena v samostatné kapitole.

Grafické zpracování montážních schémat a pojezdů strojů pro realizaci železobetonového montovaného skeletu nalezneme v příloze B05, B06, B07. Textovou část technologického předpisu nalezneme v kapitole 5.

## **2.4 NÁVRH STROJNÍ SESTAVY**

Stroje a mechanismy jsou voleny s požadavkem docílit optimální varianty jak z hlediska finančního, tak z hlediska časového nasazení. Stroje jsou navrženy pro celý průběh výstavby od založení stavby až po její komplectaci.

Hlavním cílem je návrh autojeřábu pro montáž železobetonového skeletu, tahače a návěsu pro nadrozměrnou dopravu.

Průkaz a návrh zvedacího mechanismu je obsažen v příloze B08, ostatní stroje jsou pak navrhovány a posuzovány v kapitole 6.

## **2.5 OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ a BOZP**

V rámci stavby jako celku vzniká nemalé množství odpadů a s těmi je nutno nakládat dle stanovených předpisů a nařízení. Jejich přesný seznam a způsob likvidace je k nalezení v kapitole 7. Problematika hluk ubyla nasimulována v programu HLUK +. Dále je nutné řešit problematiku z hlediska BOZP, formou rizik a opatření, taktěž v kapitole 7.

## 2.6 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN

Kontrolní a zkušební plán nám definuje přesný postup, četnost, způsob kontrol, které nám předepisuje zákon a vyhlášky. Jde především o odchylky v rovinnosti minimálních vzdáleností. Jedná se o závazné dokumenty nutné k certifikaci kvality. Tyto kontroly jsou provedeny příslušným pracovníkem a zaevidovány spolu s výsledkem zkoušky a podpisem prováděné osoby. Kompletní kontrolní plán najdete v kapitole 8.

## 2.7 POLOŽKOVÝ ROZPOČET A LIMITKY ZDROJŮ

Podrobný položkový rozpočet je vytvořen pro hlavní stavební objekt SO01. Při rozpočtování je využito softwaru BUILD POWER S od firmy RTS a.s. Jsou zde voleny položky typu práce a specifikace, přičemž se vždy vhodně a logicky doplňují a tvoří celek.

Rozpočet je tvořen do základních dílů HSV a dílů PSV mimo technologické instalace (ZTI, VZT, ESI, ESL..). Jsou zde použity i individuální položky konkrétně pro prefabrikované prvky skeletu (sloupy, vazníky, etc.). U položek specifikace daného dílu PSV jsou často použity navyšovací koeficienty z důvodu prořezu materiálu.

VN- Vedlejší náklady mají základnu v % z HSV+PSV+MONT+DOD. ON – Ostatní náklady mají základnu v % z HSV+PSV+MONT

Cenová úroveň je uvažována RTS 2017/I

Doplňek k tomuto výstupu jsou Limitky potřeby zdrojů pro stroje, pracovníky a materiál.

Položkový rozpočet je k nalezení v příloze B10, Limitka materiálů B12, Limitka profesí B13, Limitka strojů B13.

## 2.8 HARMONOGRAM

Harmonogram pro hlavní stavební objekt SO01 je tvořen v softwaru MS Project 2013. Jsou zde vyobrazeny hlavní části výstavby SO01. Jednotlivé činnosti na sebe logicky navazují, aby tvořili optimální variantu jak z hlediska času, tak z hlediska technologických přestávek a množství zdrojů, které jsou k dispozici. Harmonogram pro přehlednost není koncipován dopodrobna, ale vyznačuje se spíše jednoduchostí, funkčností a možnostmi operativní změny.

Tento harmonogram je k nalezení v příloze B11.

## **2.9 PROPOČET STAVBY DLE THU**

Pomocí softwaru BUILD POWER S je vytvořen propoččet stavby dle THU – technologicky hospodářské ukazatele, který nám orientačně stanovil ceny jednotlivých stavebních objektů. Tyto propočty slouží jako vstupní data pro výstupy objektového propočtu a objektového harmonogramu.

Při propočtu SO01 dle THU došlo k odchylce  $\pm 20\%$  vůči podrobnému položkovému rozpočtu, tato odchylka je standartní a je v toleranci propočtu.

Propoččet dle THU lze nalézt v příloze B18.

## **2.10 OBJEKTOVÝ HARMONOGRAM STAVBY**

Objektový harmonogram je vytvořen v software MS Office – Excel. Je to jednoduchý řádkový harmonogram, který čerpá data získaná z propočtu dle THU pomocí programu BUILD POWER S. V tomto propočtu dle THU je zohledněna pouze práce a ne materiál. Je tak učiněno z důvodu objektivnosti doby trvání výstavby. Uvažováno je 40% z THU jako množství práce.

Tento harmonogram dle předpokladů má delší dobu trvání SO01 než doba trvání v přesném harmonogramu pro hlavní stavební objekt SO01. Je to z důvodu datové základny v THU, která oproti podrobnému položkovému rozpočtu, ze kterého vychází harmonogram pro SO01, není přesná.

V objektovém harmonogramu lze nalézt i rozvržení pracovníků mezi danými stavebními objekty. Produktivita pracovníků je volena s ohledem na statistiku firem realizujících obdobné objekty.

Objektový harmonogram je k nalezení v příloze B15.

## **2.11 OBJEKTOVÝ PROPOČET STAVBY**

Objektový propoččet je tvořen v software MS Office – Excel. Je to jednoduchý řádkový přehled, který nám ukazuje jednotlivé týdenní a měsíční čerpání financí pro daný stavební objekt. Přičemž stavební objekt SO01 je podílově v procentech rozdělen na 3 etapy. Procentové rozdělení na díly vychází z výstupu propočtu dle THU, kde je vidět, kolik procent je potřeba na každou část. Finanční ohodnocení daných stavebních objektů opět vychází z propočtů dle THU.

Součástí je graf, který vyhodnocuje předešlá data.

Objektový propoččet je k nalezení v příloze B17.

## **2.12 GRAF POTŘEBY ZDROJŮ, PRACOVNÍCI**

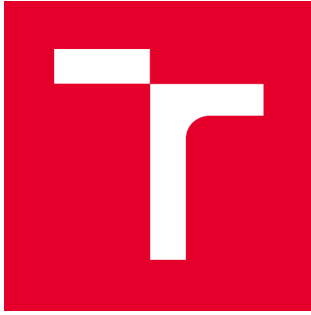
V rámci časového plánování je pomocí softwaru MS Project 2013 vytvořeno nasazení pracovníků v čase. Z grafu je vidět začátek, průběh a konec výstavby. Tyto jednotlivé části jsou z hlediska nasazení pracovníků vyrovnané.

## **2.13 POROVNÁNÍ DVOU VARIANT MONTÁŽE**

Tato diplomová práce se poslední kapitolou zaměří na porovnání dvou variant montáže prefabrikovaného železobetonového skeletu. Jedna z variant je montáž ze skládky a druhá varianta je montáž z automobilového prostředku.

Při variantě s montáží ze skládky se uvažuje použití montážního jeřábu LTM 40.1., pomocného jeřábu AB063 a návěsu. Na rozdíl od toho při variantě montáže z návěsu se pomocný jeřáb nemusí používat.

Jak jsou tyto varianty rozdílné v časové a finanční náročnosti, lze najít v příloze B19, kde jsou vstupní data v tabulce a s výstupem analýzy dat pomocí grafů.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## **3 ŠIRŠÍ DOPRAVNÍ VZTAHY**

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. Martin Jůzl

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2018

## 3.1 DOPRAVNÍ TRASY

Stavba se nachází v Boskovicích u Brna, ulice Dřevařská. Řešené trasy se zájmovými body a nosnost soupravy jsou přednostně posuzovány a navrhovány pro přepravu prefabrikovaných dílců a panelů pro opláštění Kingspan. Pro dopravu betonové směsi na monolitické konstrukce navrhujeme pouze zájmové body, které by mohly omezit plynulou dopravu.

Jsou navrženy 3 trasy z určeného místa na místo stavby, tedy ulice Dřevařská v Boskovicích. První trasa je pro dopravu panelů Kingspan z Hradce Králové, ulice Vážní. Druhá trasa je navržena pro dopravu prefabrikovaných dílců z Kuřimi u Brna. Třetí trasa je pro betonovou směs. Betonárka se nachází v Boskovicích, tudíž zájmové body jsou pouze v rámci obce.

## 3.2 PŘEPRAVOVANÉ PRVKY

Pro dimenzování soupravy byly vybrány pouze problematické prvky skeletu. Konkrétně se jedná o sloupy, vazníky a základové prahy.

### 3.2.1 ŽELEZOBETONOVÉ SLOUPY

Průřezy: 300×400, 400×400, 400×600

Maximální délka: 10 000 mm

Maximální hmotnost: 5,85 t



Obrázek 1 - Schéma sloupu

### 3.2.2 ŽELEZOBETONOVÉ VAZNÍKY

Průřezy: 250×900

Maximální délka: 21 000 mm

Maximální hmotnost: 11,6 t



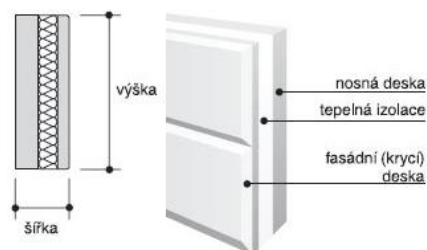
Obrázek 2 - Schéma vazníku

### 3.2.3 ŽELEZOBETONOVÉ ZÁKLADOVÉ PRAHY

Průřezy: 200×2000 (proměnlivě)

Maximální délka: 5 600 mm

Maximální hmotnost: 6,2 t



Obrázek 3 - Schéma nosníku

## 3.3 VOLBA DOPRAVNÍHO PROSTŘEDKU

Dopravní prostředek je volen s ohledem na tvarovou charakteristiku a hmotnost daného prvku. Pro sloupy bude volen klasický tahač pro běžné přepravy a pro vazníky bude nutné dle vyhlášky Ministerstva dopravy 100/2003 Sb., která spadá pod silniční zákon 361/2000 Sb., zvolit metodu přepravy pro nadrozměrnou dopravu.

### 3.3.1 DOPRAVNÍ PROSTŘEDEK PRO SLOUPY A NOSNÍKY

Jedná se o standartní tahač MAN AG 19,103 FLT a návěs PV-04-NNV. Zde je pouze uvedeno o jaký druh se jedná pro účely posouzení rozměrů a hmotností. Konkrétní popis sestavy nalezneme v kapitole 6 – Návrh strojní sestavy.

### 3.3.2 TAHAČ: MAN AG 19,103 FLT

Pohotovostní hmotnost:	6,86 t
Užitečná hmotnost:	35,15 t
Celková hmotnost:	18 t
Délka:	6,05 m
Šířka:	2,50 m
Výška:	3,6 m



### 3.3.3 NÁVĚS: PV-04-NNV

Pohotovostní hmotnost:	6,8 t
Užitečná hmotnost:	24,2 t
Celková hmotnost:	31 t
Délka ložné plochy:	12 m
Šířka ložné plochy:	2,50 m



*Obrázek 4 - Schéma tahače MAN*

### 3.3.4 DOPRAVNÍ PROSTŘEDEK PRO VAZNÍKY

Dle vyhlášky Ministerstva dopravy 100/2003 Sb. se jedná o nadrozměrnou dopravu, tudíž musíme uvažovat nejen speciální opatření, ale i vhodný tahač a návěs. Použijeme soupravu s vlastním řízením zadní nápravy GOLDHOFFER SPZ D3A.

### 3.3.5 TAHAČ: MAN AG 19,103 FLT

Pohotovostní hmotnost:	6,86 t
Užitečná hmotnost:	11,15 t
Celková hmotnost:	18 t
Délka:	6,05 m
Šířka:	2,50 m
Výška:	3,6 m

### 3.3.6 NÁVĚS: GOLDHOFFER

Pohotovostní hmotnost:	15 t
Užitečná hmotnost:	32,1 t
Celková hmotnost:	47,1 t
Délka ložné plochy:	13,5-28,9 m



*Obrázek 5 - Schéma tahače MAN pro nadrozměrnou dopravu*

## **3.4 POSOUZENÍ NÁKLADŮ NA DANÉ TRASE PRO JEDNOTLIVÉ SOUPRAVY**

### **3.4.1 ZÁKLADNÍ POŽADAVKY NA SILNIČNÍ VOZIDLA**

Vyhláška Ministerstva vnitra 100/200 Sb. nám definuje základní požadavky, které budeme posuzovat. Jedná se o tyto parametry:

Největší povolená hmotnost silničních vozidel nesmí překročit u jízdních souprav 48 t.

Největší povolená šířka vozidel kategorie M1 je 2,5 m. Pro všechny naše použité vozidla VYHOVUJE.  $2,5 \text{ m} \leq 2,5 \text{ m}$ .

Největší povolená výška vozidel je 4 m. Pro všechny naše použité vozidla VYHOVUJE.  $3,6 \text{ m} \leq 4 \text{ m}$ .

Největší povolená délka soupravy tahače s jedním přívěsem je 18,75 m. Pro vozidla, která nám přepravují sloupy a nosníky, VYHOVUJE.  $18,05 \text{ m} (6,05+12) \leq 18,75 \text{ m}$ .

### **3.4.2 DOPRAVA PREFABRIKOVANÝCH SLOUPŮ**

Největší břemeno S22 – 10 m (3,12 t)

Nejtěžší břemeno S13 – 9,4 m (5,85 t)

Největší povolená hmotnost – nejhorší varianta při nakládání sloupů (tahač + návěs + náklad).

Tahač 6,86 t.

Návěs 6,80 t.

Náklad (3 sloupy vedle sebe na návěs, nejtěžší sloup 5,85 t)  $5,85 \cdot 3$  celkem hmotnost 17,55t.

Celková hmotnost soupravy  $6,86+6,80+17,55 = 31,21 \text{ t} < 48 \text{ t}$  VYHOVUJE.

Toto ověření platí za podmínky, že na každý návěs budou umístěny právě 3 sloupy. Z podmínky vyplývá, že ostatní další kombinace jsou rovny, či menší než posuzovaná kombinace hmotností.

Další posuzování soupravy na sloupy bude vycházet z předchozí podmínky nákladu (maximálně 3 sloupy vedle sebe na návěs).

Nosnost tahače je 35 t. Pro výpočet uvažujeme (návěs + náklad).

$$(6,8+17,55) = 24,35 \text{ t} < 35 \text{ t VYHOUJE.}$$

Nosnost návěsu je 24,2 t. Pro výpočet uvažujeme (náklad).

$$17,55 \text{ t} < 24,2 \text{ t VYHOVUJE.}$$

Šířka ložné plochy je 2,5 m. Pro výpočet uvažujeme naši kombinaci 3 sloupy u sebe.

$$(3*0,6) = 1,8 \text{ m} < 2,5 \text{ m VYHOVUJE.}$$

Délka ložné plochy je 12 m. Pro výpočet vycházíme z nejméně příznivého prvku a to je sloup o délce 10 m.

$$10\text{m} < 12 \text{ m VYHOVUJE.}$$

Z předchozích posudků je patrné, že naše nejhorší kombinace vyhovuje daným podmínkám a lze předpokládat, že ostatní kombinace vyhoví stejně tak.

Orientační počet cest stanovíme odhadem při naložení 3 sloupů na jeden návěs. Naše úvaha tedy je:

Celkem bude na stavbě potřeba 53 sloupů.

$$53/3 = 17,6, \text{ vyplyne } 51/3 = 17 \text{ cest} + 1 \text{ cesta se zbylými 2 sloupy.}$$

Celkem je tedy 18 cest.

Prefa Brno, Kuřim – Boskovice Dřevařská, 26,4 km. Bude nutno provést 18 cest tam a zpět.

$$18*2 = 36 \text{ cest} * 26,4 \text{ km} = 878,4 \text{ km}$$

Orientační cena za 1 km je 50 Kč.

$$50*878,4 = 45\,677 \text{ Kč}$$

Celkové náklady na dopravu prefabrikovaných sloupů činí tedy 45 677 Kč.

Mapu se zájmovými body a jejich popisy lze najít v příloze B02.

### 3.4.3 DOPRAVA PREFABRIKOVANÝCH VAZNÍKŮ

Největší břemeno = nejtěžší břemeno VK2 – 21 m (11,1 t).

Největší povolená hmotnost – nejhorší varianta při nakládání sloupů (tahač + návěs + náklad).

Tahač 6,86 t.

Návěs 15,00 t.

Náklad (lze naložit pouze 1 vazník) celkem hmotnost 11,1 t.

Celková hmotnost soupravy  $6,86+15,00+11,1 = 32,96 \text{ t} < 48 \text{ t}$  VYHOVUJE.

Nosnost tahače je 35 t. Pro výpočet uvažujeme (návěs + náklad).

$(15+11,1) = 26,10 \text{ t} < 35 \text{ t}$  VYHOVUJE.

Nosnost návěsu je 32,1 t. Pro výpočet uvažujeme (náklad).

$11,1 \text{ t} < 32,1 \text{ t}$  VYHOVUJE.

Šířka ložné plochy je 2,5 m. Pro výpočet uvažujeme dle předchozích skutečností naložení 1 vazníku. Vazník má průřez 0,3x0,9 m a dle požadavků se musí přepravovat v poloze budoucího uložení. Tudíž jako šířku uvažujeme hodnotu 300 mm.

$0,3 \text{ m} < 2,5 \text{ m}$  VYHOVUJE.

Délka ložné plochy je 12 m. Délka vazníku VK2 je 21 m.

$21 \text{ m} < 12 \text{ m}$  NEVYHOVUJE.

Požadavek na délku nevyhoví. Lze konstatovat, že se bude jednat o nadrozměrnou dopravu. Prvky budou dopravovány výhradně mezi 22:00 - 6:00 s doprovodným vozidlem po jasně vyznačené trase. Trasa je patrná v příloze B02. Z požadavku na plynulou montáž nám vyplývá, aby vždy souprava s vazníkem byla na staveništi v 6:00 ráno.

Posouzení menšího vazníku VK1 11 m (5,81 t).

Největší povolená hmotnost – nejhorší varianta při nakládání sloupů (tahač + návěs + náklad).

Tahač 6,86 t.

Návěs 15,00 t.

Náklad (lze naložit pouze 1 vazník) celkem hmotnost 5,81 t.

Celková hmotnost soupravy  $6,86+15,00+5,81 = 27,67 \text{ t} < 48 \text{ t}$  VYHOVUJE.

Nosnost tahače je 35 t. Pro výpočet uvažujeme (návěs + náklad).

$(15+5,81) = 20,81 \text{ t} < 35 \text{ t}$  VYHOVUJE.

Nosnost návěsu je 32,1 t. Pro výpočet uvažujeme (náklad).

$5,81 \text{ t} < 32,1 \text{ t}$  VYHOVUJE.

Šířka ložné plochy je 2,5 m. Pro výpočet uvažujeme dle předchozích skutečností naložení 1 vazníku. Vazník má průřez 0,3x0,9 m a dle požadavků se musí přepravovat v poloze budoucího uložení. Tudíž jako šířku uvažujeme hodnotu 300 mm.

$0,3 \text{ m} < 2,5 \text{ m}$  VYHOVUJE.

Délka ložné plochy je 12 m. Délka vazníku VK2 je 21 m.

$11 \text{ m} < 12 \text{ m}$  VYHOVUJE.

U druhého vazníku všechny podmínky pro běžnou dopravu vyhoví, nejedná se tudíž o nadrozměrnou dopravu. Nicméně musíme použít tento typ delšího návěsu stejně jako u VK1.

Celkem bude na stavbě potřeba 13 vazníků VK1 a 13 vazníků VK2.

Jeden vazník = jedna cesta. Uvažujeme tam a zpět.

Celkem je tedy 26 cest tam a 26 zpět. Celkem uvažujeme 52 cest.

Prefa Brno, Kuřim – Boskovice Dřevařská, 26,4 km. Bude nutno provést 52 cest.

$52 \text{ cest} * 26,4 \text{ km} = 1\,373 \text{ km}$

Orientační cena za 1 km je 90 Kč.

$90 * 1\,373 = 123\,570 \text{ Kč}$

Celkové náklady na dopravu prefabrikovaných vazníků činí tedy 123 570 Kč.

Mapu se zájmovými body a jejich popisy lze najít v příloze B02.

### **3.4.4 DOPRAVA PREFABRIKOVANÝCH PRAHŮ**

Největší břemeno = nejtěžší ZN1 – 5,6 m (2,58 t).

Největší povolená hmotnost – nejhorší varianta při nakládání prahů (tahač + návěs + náklad).

Tahač 6,86 t.

Návěs 6,80 t.

Náklad (8 prahů na návěs vedle sebe.)  $8 * 2,58 = 20,64 \text{ t}$ .

Celková hmotnost soupravy  $6,86 + 6,80 + 20,64 = 34,30 \text{ t} < 48 \text{ t}$  VYHOVUJE.

Toto ověření platí za podmínky, že na každý návěs bude umístěno právě 8 prahů. Z podmínky vyplývá, že ostatní další kombinace jsou rovny, či menší než posuzovaná kombinace hmotností.

Další posuzování soupravy na prahy bude vycházet z předchozí podmínky nákladu (maximálně 8 prahů vedle sebe na návěs).

Nosnost tahače je 35 t. Pro výpočet uvažujeme (návěs + náklad).

$(6,8 + 20,64) = 27,44 \text{ t} < 35 \text{ t}$  VYHOVUJE.

Nosnost návěsu je 24,2 t. Pro výpočet uvažujeme (náklad).

$20,64 \text{ t} < 24,2 \text{ t}$  VYHOVUJE.

Šířka ložné plochy je 2,5 m. Pro výpočet uvažujeme naši kombinaci 8 prahů u sebe. Šířka prahu je v budoucí poloze montáže 0,2 m.

$$(8 \cdot 0,2) = 1,6 \text{ m} < 2,5 \text{ m VYHOVUJE.}$$

Délka ložné plochy je 12 m. Pro výpočet vycházíme z nejméně příznivého prvku a to je práh o délce 5,6 m.

$$5,6 \text{ m} < 12 \text{ m VYHOVUJE.}$$

Z předchozích posudků je patrné, že naše nejhorší kombinace vyhovuje daným podmínkám a lze předpokládat, že ostatní kombinace vyhoví stejně tak.

Orientační počet cest stanovíme odhadem při naložení 8 prahů na jeden návěs. Naše úvaha tedy je:

Celkem bude na stavbě potřeba 39 prahů.

Tahač urazí 4 plnohodnotné cesty s 8 prahy a 1 cestu s 7 prahy.

Celkem je tedy 5 cest.

Prefa Brno, Kuřim – Boskovice Dřevařská, 26,4 km. Bude nutno provést 5 cest tam a zpět.

$$5 \cdot 2 = 10 \text{ cest} \cdot 26,4 \text{ km} = 264 \text{ km}$$

Orientační cena za 1 km je 50 Kč.

$$50 \cdot 264 = 13\,200 \text{ Kč}$$

Celkové náklady na dopravu prefabrikovaných prahů činí tedy 13 200 Kč.

Mapu se zájmovými body a jejich popisy lze najít v příloze B02.



### 3.4.5 DOPRAVA PANELŮ KINGSPAN

Největší břemeno = nejtěžší – 6 m (77 kg/kus).

Největší povolená hmotnost – nejhorší varianta při nakládání panelů (tahač + návěs + náklad).

Tahač 6,86 t.

Návěs 6,80 t.

Náklad (2 balíky po 10 ks panelů na návěs vedle sebe.)  $20 \cdot 0,077 = 1,54$  t.

Celková hmotnost soupravy  $6,86 + 6,80 + 1,54 = 15,2$  t < 48 t VYHOVUJE.

Nosnost tahače je 35 t. Pro výpočet uvažujeme (návěs + náklad).

$(6,8 + 1,54) = 8,34$  t < 35 t VYHOVUJE.

Nosnost návěsu je 24,2 t. Pro výpočet uvažujeme (náklad).

$1,55$  t < 24,2 t VYHOVUJE.

Šířka ložné plochy je 2,5 m. Pro výpočet uvažujeme 2 balíky panelů vedle sebe. Šířka jednoho balíku je 1,050 m. Uvažujeme i s prostorem na uvázání balíků.

$(2 \cdot 1,050) = 2,1$  m < 2,5 m VYHOVUJE.

Délka ložné plochy je 12 m. Pro výpočet vycházíme z délky panelů, která je na celé stavbě pouze jedna. Je to 6 m dlouhý panel.

$6$  m < 12 m VYHOVUJE.

Orientační počet cest stanovíme odhadem při naložení 20 panelů Kingspan na jeden návěs. Naše úvaha tedy je:

Celkem bude na stavbě potřeba 292 panelů.

Tahač urazí 14 plnohodnotných cest s 20 panely a 1 cestu s 12 panely. K této cestě by bylo ekonomicky výhodné přidat panely, které budou navíc použity na prořez či jiný účel.

Celkem je tedy 15 cest. Tam a zpět je to 30 cest.

Kingspan, Hradec Králové, ul. Vážní – Boskovice Dřevařská, 116,2 km. Bude nutno provést 30 cest.

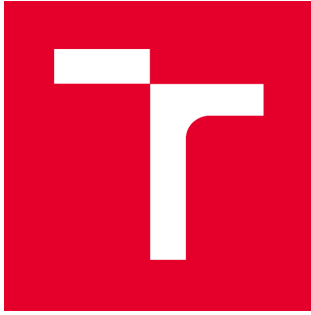
$30 \text{ cest} * 116,2 \text{ km} = 3486 \text{ km}$

Orientační cena za 1 km je 40 Kč.

$40 * 3486 = 139\,440 \text{ Kč}$

Celkové náklady na dopravu panelů Kingspan činí tedy 139 440 Kč.

Mapu se zájmovými body a jejich popisy lze najít v příloze B01.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

### 4 NÁVRH ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. Martin Jůzl

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2018

## 4.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVENIŠTI

Staveniště se nachází v obci Boskovice u Brna, ulice Dřevařská v areálu investora LD Seating. Areál je ve výhradním vlastnictví investora a nachází se zde několik objektů včetně současné výrobní haly. Tento fakt bude řešen jako udržení provozuschopnosti současné haly při výstavbě. Důvodem je blízkost nové budované haly. Jak stavba, tak současná hala bude mít svůj vlastní vjezd. Hlavní oddělující prvek bude mobilní oplocení mezi zónami haly a staveniště.

Nepřehlédnutelnou výhodou areálu investora je přítomnost již stávajícího oplocení areálu, které vyhovuje nařízení vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost. Tudíž z nákladů na zařízení staveniště budou vyjmuty náklady na oplocení staveniště, bude pouze počítáno s oplocením na udržitelnost provozu stávající haly.



*Obrázek 6 - Orientační situace ZS*



Obrázek 7 - Orientační poloha v rámci ČR

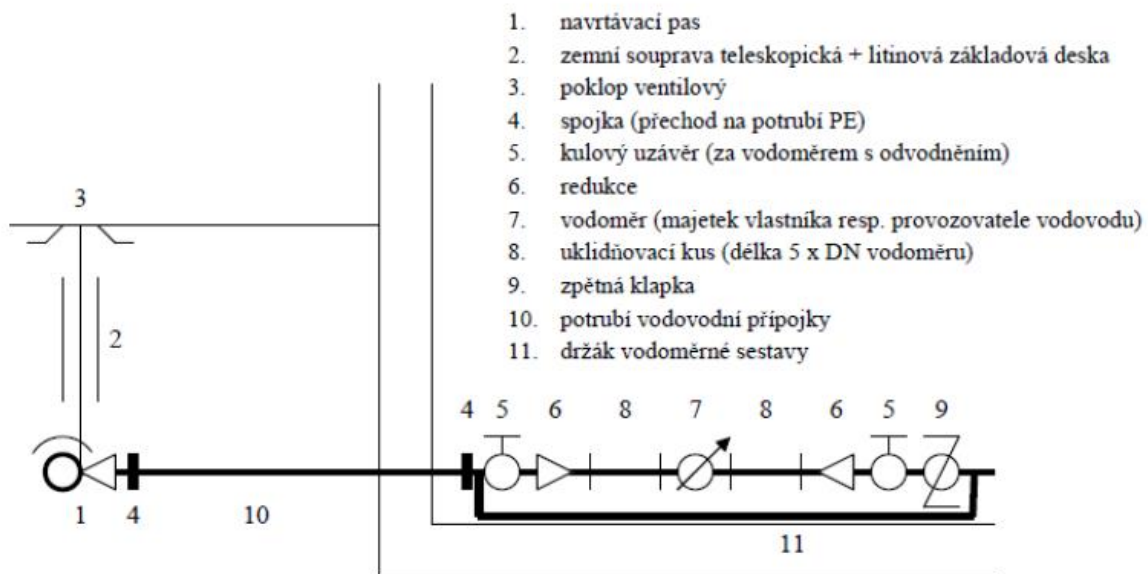
Velikostně je staveniště velice prostorné a pro jakýkoli pohyb lidí a techniky naprosto vyhovující. Stavba má svůj vlastní vjezd a bude označen příslušnými tabulkami s upozorněním a dopravním značením. I když uvažujeme minimální rostlý terén na staveništi, tak u samotného vjezdu bude umístěna vana pro oklepání či omytí automobilového podvozku od případných nečistot, které automobil nabere na staveništi. Areál staveniště má pojezdové plochy již z předešlého provozu z živičného povrchu, tudíž není nutné vytvářet vlastní zpevnění plochy.

## 4.2 PŘÍPOJKY

Ochrana staveništních přípojek je řešena následovně.

Vodovodní přípojka je vedena v zemi v nezámrazné hloubce 1,2 m (hlinité zeminy). Předpokládá se, že tato hloubka je dostačující i jako ochrana proti zatížení od stavební mechanizace. Potrubí bude PE SDR 11, PN10, DN 15 / ½“. Použitý materiál vyhoví dle zákona 274/2001 Sb. z hlediska, že do DN 63/2“ postačí PE potrubí. Dimenze taktéž vyhoví, viz Výpočet níže. Přípojka se s jinou nekříží.

Kanalizační přípojka dle zákona 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích má sklon 2%, 2 cm rozdílu výšky na 1 m délky (DN do 150 mm). V naše případě pro vyhovění zatížení od strojů budeme uvažovat hloubku uložení 1,8 m, takto nám stanovuje minimální krytí od komunikace zvýše uvedený zákon.



Obrázek 8 - Typický příklad vodoměrné soustavy

## 4.3 OCHRANNÁ PÁSMA

V oblasti staveniště se nachází dvě ochranná pásma. První je ochranné pásmo dráhy, vyznačeno žlutě ve výkresu ZS. Toto ochranné pásmo nijak nelimituje naši výstavbu, pásmo totiž zasahuje pouze před samotnou stavbu, nikoli do ní.

Ochranné pásmo dráhy – definice.

*Informace pro žadatele o vydání souhrnných stanovisek SŽDC ke stavbám v obvodu a ochranném pásmu dráhy (ve smyslu zákona č. 266/1994 sb., o dráhách, v platném znění)*

*Základní pojmy:*

*Ochranné pásmo dráhy tvoří prostor po obou stranách dráhy, jehož hranice jsou vymezeny vodorovnou plochou vedenou:*

*U dráhy státní a regionální 60 m od osy krajní koleje, nejméně však ve vzdálenosti 30 m od hranic obvodu dráhy. U vlečky 30 m od osy krajní koleje.*

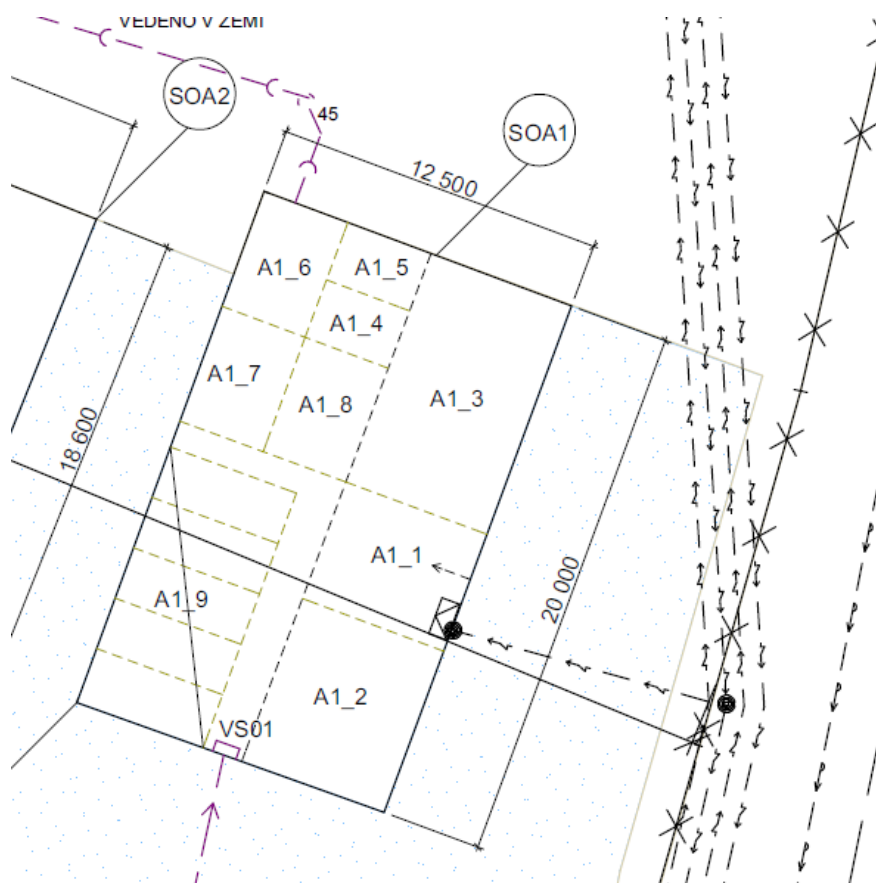
Druhé je ochranné pásmo trafostanice, které je kruhového charakteru o velikosti 7 m. Na výkresu je vyznačeno čerchovanou čarou.

Výkres ZS je k nalezení v příloze B04.

## 4.4 VYUŽITÍ STÁVAJÍCÍCH OBJEKTŮ

V areálu se nachází dva zděné jednopatrové objekty obdélníkového půdorysu, které mají být zbourány po ukončení výstavby. V průběhu výstavby budou využity jako zázemí pro stavbu a budou plně nahrazovat stavební kontejnery. Vnitřní uspořádání dispozice a technické vybavení bude přizpůsobeno na místě dodavatelskou firmou.

Jak je odkazováno ve výkresové části na půdorysné rozdělení objektu SOA1, tak zde budeme řešit konkrétní problematiku.



Obrázek 9 - Rozdělení stávajícího objektu pro zázemí stavby

Je uvažováno, že objektem dle dispozice prochází středová nosná zeď, se kterou již nelze hýbat, tudíž na základě tohoto faktu rozčleníme vyváženě dispozici. Jako dělicí konstrukce využijeme dřevotřískových provizorních prvků. Princip je založen na rastru z dřevěných hranolků a jako výplň bude přišroubována dřevotřísková deska. Dveřní otvory budou řešeny dřevěným rámem z hranolů. Instalace budou prostupovat skrze příčky a v podlaze.

Popis jednotlivých místností SOA1.

A1\_1 – Vstup.

A1\_2 – Kancelář hlavního stavbyvedoucího.

A1\_3 – Kancelář stavebních mistrů.

A1\_4 – Sklad pro vedení stavby.

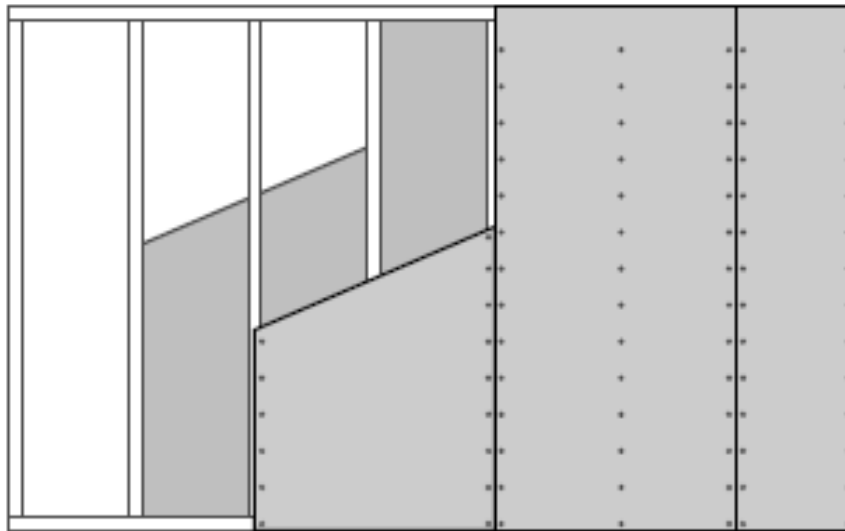
A1\_5 – WC pro vedení stavby.

A1\_6 – Umývárna pro vedení stavby.

A1\_7 – WC pro subdodavatelské firmy.

A1\_8 – Umývárna pro subdodavatelské firmy.

A1\_9 – Prostory pro subdodavatele.



*Obrázek 10- Provizorní dělicí konstrukce*

Další objekt označený jako SO02 je využíván jako sklad pro celou stavbu. Oba objekty budou po ukončení stavby zbourány, ale jejich využití má během výstavby kladný vliv na finanční hledisko zřízení staveniště. Objekty jsou využívány na podmět investora, za celkový technický stav a bezpečnost stávajících objektů zodpovídá taktéž investor.



## 4.5 OBJEKTY ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

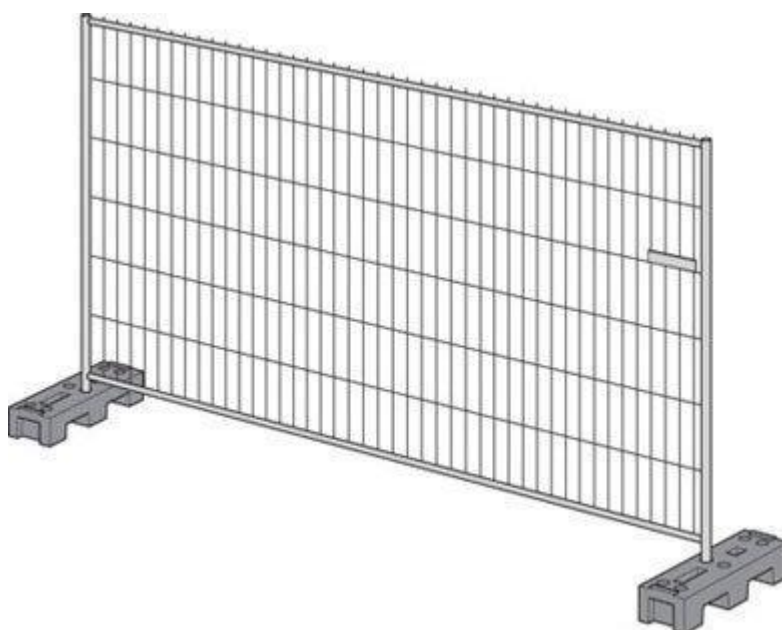
Mobilní vrátnice umístěna u vjezdu stavby 1 ks.

Mobilní oplocení oddělující staveniště od provozu stávající haly (62,4 m).

Dopravní značení 12 ks.



Obrázek 11 - Mobilní vrátnice



Obrázek 12 - Mobilní oplocení

## **4.6 STAVENIŠTNÍ DOPRAVA**

Staveništní trasy budou na stávajícím živičném povrchu po celé ploše areálu. Povrch v rámci budovaného objektu bude zhutněný šterkopísek na požadovanou hodnotu E def.

### **4.6.1 VERTIKÁLNÍ DOPRAVA**

Hlavní vertikální doprava bude probíhat pomocí autojeřábu LTM 40.1. Tento jeřáb se bude vyskytovat nejčastěji při realizaci hrubé stavby, nicméně bude využíván i pro další předem nspecifikované práce, které budou upřesněny přímo při realizaci hlavním stavbyvedoucím. Dalším strojem pro vertikální dopravu budou kloubové plošiny pro montáž střešních vazníků a opláštění. Tyto plošiny se budou na stavbě nacházet v celkovém počtu dvou kusů. Při zemních pracích bude vertikální přesun zeminy na automobil prováděn pomocí rypadla, které je specifikováno blíže v kapitole 6.

### **4.6.2 HORIZONTÁLNÍ DOPRAVA**

Horizontální doprava bude ve většině případů pěší a z automobilového prostředku. Především pak automobilový prostředek bude nejvíce využíván při realizaci hrubé stavby pro montáž z návěsu. Při zemních pracích bude horizontální dopravu využívat nakladač.

### **4.6.3 MIMOSTAVENIŠTNÍ DOPRAVA**

Mimostaveništní dopravu reprezentuje dvojice tahačů s návěsy, které dováží většinu prefabrikovaných prvků na stavbu. Jde o tahače MAN s návěsy. Při nadrozměrné dopravě je využíváno návěsu se samostatně ovládanou zadní nápravou.

## 4.7 OZNAČENÍ STAVENIŠTĚ

Při vjezdu na staveniště je umístěna informativní cedule s pokyny a dopravními značkami. Tyto upozornění a nařízení jsou závazná pro setrvání v areálu staveniště. Porušení těchto pravidel se trestá interními předpisy dodavatele formou peněžitých pokut. Konkrétní cíle jsou dodržení přednosti v jízdě, povolená rychlost a upozornění na zákaz vstupu cizím osobám.

Dopravní značení nalezneme v příloze B09.



Obrázek 13 - Informativní cedule při vjezdu na staveniště

## 4.8 VÝPOČET STAVENIŠTNÍCH ENERGIÍ

### 4.8.1 PŘÍPOJKA A ROZVOD NN

Po napojení na stávající trafo bude dočasně taženo vedení NN pro potřeby stavby. Na výhodném místě staveniště je rozmístěn jeden strategický rozvaděč, ze kterého budou napojeny ostatní stroje a pomůcky. Výpočet potřebných příkonů je patrný v tabulce.

<b>P<sub>1</sub> - Instalovaný příkon elektromotorů</b>			
Přístroj	štitkový příkon [kW]	počet ks	kW celkem
Úhlová bruska Ø 230 mm	2,4	2	4,8
Svárečí agregát pro HEB 140	3,4	1	3,4
Vrtací a sekací kladivo	1,3	2	2,6
Vrtačka přiklepová	1,1	4	4,4
Míchadlo - lepidlo	0,95	5	4,75
Mezisoučet P <sub>1</sub>			<b>19,95 kW</b>
<b>P<sub>2</sub> - instalovaný příkon vnitřního osvětlení, el. spotřebičů</b>			
Vnitřní osvětlení	příkon pro osvětlení [kW]	počet ks	kW celkem
Prostory pro zázemí – hl. stavbyvedoucí	0,9	1	0,9
Prostory pro zázemí – stavbyvedoucí	1,2	1	1,2
Prostory pro zázemí – subdodavatelé	2,4	1	2,4
Prostory pro zázemí – společné prostory	0,6	1	0,6
Mezisoučet P <sub>2</sub>			<b>5,1 kW</b>

Nutný příkon elektrické energie:

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

$$S = 1,1 \times \sqrt{(0,5 \times 19,95 + 0,8 \times 5,1)^2 + (0,7 \times 19,95)^2}$$

$$S = \mathbf{21,795 \text{ kVA}} - \text{zdánlivý výkon}$$

1,1 – koeficient ztráty ve vedení

0,5 – koeficient současnosti elektrických motorů

0,8 – koeficient současnosti vnitřního osvětlení

## 4.8.2 PŘÍPOJKA S ROZVODEM VODY

A - voda pro provozní účely				
Potřeba vody pro:	měrná jednotka	množství m.j.	střední norma [l]	potřebné množství vody [l]
Čištění komunikací		150		150
Mezisosoučet A				<b>150</b>
B - voda pro hygienické a sociální účely				
Potřeba vody pro:	měrná jednotka	množství m.j.	střední norma l/ pracovník	potřebné množství vody [l]
Hygienické účely	1 prac./sm.	10	40	400
Sprchování	1 zaměst.	10	45	450
Mezisosoučet B				<b>850</b>
C - voda pro technologické účely				
Potřeba vody pro:				potřebné množství vody [l]
Beton-udržování směsi				100
Mezisosoučet C				100
CELKEM				<b>1100</b>

Výpočet spotřeby vody:

$$Q_n = \frac{\sum P_n \times k_n}{t \times 3600} = \frac{1100 \times 2,70}{8 \times 3600} = 0,1031 \text{ l/s}$$

$Q_n$  - spotřeba vody v l/s

$P_n$  - potřeba v l/den

$k_n$  - koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu

$t$  - doba, po kterou je voda odebírána v hodinách

Jmenovitá světlost potrubí DN 15 / 1/2" je vyhovující pro průtok 0,1031 l/s.

## **4.9 EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ**

### **4.9.1 CENY ZA PŘÍPOJKY**

Přípojka vody.

Délka staveništní přípojky je 41,2 m. Cena za 1 m přípojky v našem případě (jednoduché vedení PE DN 15/ ½“) činí 880 Kč.  $1520 \cdot 41,2 = 36\,080$  Kč. Vedeno v zemi.

Cena celkem za přípojku: 62 624 Kč.

Přípojka splaškové kanalizace.

Délka staveništní přípojky je 60,0 m. Cena za 1 m přípojky v našem případě (vedeno v zemi KG 110) činí 1 000 Kč.  $1\,000 \cdot 60,0 = 60\,000$  Kč.

Cena celkem za přípojku: 60 000 Kč.

Přípojka elektřiny.

Uvažujeme zbudování přípojky pouze pro staveništní rozvaděč, budova pro zázemí stavby je již zasíťována.

Délka staveništní přípojky je 7 m. Cena za 1 m přípojky v našem činí 1 040 Kč.  $1\,040 \cdot 7 = 7\,280$  Kč.

Cena celkem za přípojku: 7 280 Kč.

### **4.9.2 DOČASNÉ OPLOCENÍ**

Je to jediné oplocení, které se bude nacházet na staveništi. Jedná se o vymezení prostoru mezi staveništem a stávající halou. Její výměra činí 62,4 m.

Odhadovaná cena činí 70 Kč/m/měsíc.

Výpočet:  $62,4 \cdot 70 = 4\,375$  Kč/měsíc.

### **4.9.3 DOPRAVNÍ ZNAČENÍ**

Dopravní značení je v majetku dodavatelské firmy. Náklady jsou zanedbatelné.

Cena celkem činí 259 514 Kč, dle propočtu programem Build Power S je částka 295 427 Kč. Jelikož investor vlastní výše zmíněné objekty, které nejsou v programu zohledněny, budeme vycházet z našeho propočtu a ceny 259 514 Kč.

## **4.10 OPATŘENÍ DODAVATELE PRO UDRŽITELNOST PROVOZU OBJEDNATELE**

V areálu, kde stavíme nově budovanou výrobní halu, již jedna stávající hala stojí. Tato hala je každý den v provozu od 7:00 do 16:00 hodin. Probíhá zde montážní linkový proces investora LD Seating. Za předpokladu přerušení této výroby by investorovi vznikly velké finanční ztráty. Na základě těchto skutečností a na požádání objednatele řešíme výstavbu nové haly tak, aby byl zachován provoz stávající haly.

Základní vstupní podmínka je splněna. Oba procesy, jak naše stavba, tak výroba původní haly, budou mít vlastní vjezd.

### **4.10.1 SEPARACE PROSTORŮ**

Jako základní věc považujeme vybudování mobilního oplocení mezi úsekem, kde se budou pohybovat zaměstnanci stávající haly, a úsekem, kde bude probíhat výstavba. Toto mobilní oplocení je zbudováno v souladu s nařízením vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Patrné pozice a celková koncepce umístění těchto zón je patrná ve výkresu ZS v příloze B04.

### **4.10.2 ZAKÁZANÉ DOSAHY JEŘÁBŮ**

Dalším důležitým faktorem je vymezení prostorů, ve kterých může autojeřáb manipulovat s břemenem. Tato zóna se logicky týká míst, kde bude předpokládán pohyb zaměstnanců stávající haly.

Zakázané zóny manipulace jeřábů jsou k nalezení v přílohách montážních schémat B06 a B07.

### **4.10.3 DOPORUČENÉ TRASY STÁVAJÍCÍ HALY**

Ve výkresu ZS je zakreslena doporučená trasa pro zaměstnance stávající haly. Logická úvaha je, že tato trasa vede v nejdelší možné části od oplocení staveniště. Jako další prvek je doporučené dopravní značení pro vjezd vozidel do areálu pro stávající halu.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## 5 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ŽELEZOETONOVÝ SKELET

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Martin Jůzl

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY



## **5.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE O STAVBĚ**

### **5.1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

Název stavby: Výrobní hala LD Seating

Umístění stavby: Boskovice, ulice Dřevařská

Kraj: Jihomoravský

Okres: Blansko

Katastrální území: Boskovice

Charakter stavby: Novostavba

Investor: LD Seating

Projekce: Atelier A99

Výrobní dokumentace: Atelier A99

Dodavatel prefabrikovaného skeletu: Prefa Brno, Kuřim

Charakter stavby: Výrobní hala

### **5.1.2 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA STAVBY**

Jedná se o jednopodlažní železobetonovou prefabrikovanou výrobní halu o 2 lodích. Přičemž první loď značena jako TAKT 1 má rozpětí 11 m a druhá loď označena TAKT 2 o rozpětí 21 m. Je to objekt o celkových rozměrech 32x82 m bez žádných tvarových výchylek. Základy jsou dvoustupňové patky, do kterých se osazují prefabrikované sloupy. Mezi sloupy jsou základové nosníky. Střešní konstrukce je tvořena T vazníky v rozponech odpovídajících rozměrů lodí. Opláštění je řešeno sendvičovými panely Kingspan. Střešní konstrukce je řešena pomocí nosných trapézových plechů. Na zmiňovaných TR plechách je vyskládána skladba střešního pláště o 2 tepelně izolačních vrstvách, parozábrany a povrchové PVC úpravy.

## *Základy*

*Založení stavby je navrženo plošné na železobetonových základových patkách. Patky jsou dvoustupňové s monolitickým spodním stupněm výšky 500 mm, na který bude před betonáží uložen prefabrikovaný kalich pro osazení sloupu. Kvalita betonu dolního stupně C30/37 je volena s ohledem na kotvení výztuže kalichů. Na horní hranu kalichů jsou ukládány prefabrikované základové nosníky. V částech, kde je výškový rozdíl mezi podlahou haly a okolním terénem jsou základové nosníky (tvořící opěrné stěny) doplněny monolitickou železobetonovou patou, která bude propojena s nosníky výztuží. Základové nosníky budou opatřeny kováním, pomocí kterého budou kotveny ke sloupům a kalichům. V místě schodiště jsou navrženy monolitické pasy z prostého betonu. V ose 01 jsou navrženy dva nakládací můstky. Dno můstků je navrženo jako monolitická deska tl. 300 mm, do které budou před betonáží osazeny prefabrikované stěny můstků s navazující výztuží.*

## *Svislé konstrukce*

*Svislé nosné konstrukce tvoří prefabrikované železobetonové sloupy, které budou montovány do kalichů patek. Pata sloupů bude provedena se zdrsňeným povrchem. Průřez sloupů je 0,4x0,4m u vnitřních sloupů a 0,4x0,6m u obvodových sloupů. Všechny sloupy budou opatřeny trny, popřípadě konzolami pro osazení střešních prvků. Do sloupů bude osazeno kování pro kotvení ocelových paždíků a dalších ocelových konstrukcí a také pro uchycení základových nosníků. Dále budou do sloupů osazeny prvky pro napojení zemnicí soustavy objektu dle požadavků projektu elektro.*

## *Opláštění*

*Obvodový plášť je lehký ocelový skládaný z vodorovně kladených panelů. Obvodový plášť je kotven především do obvodových železobetonových sloupů, v místech otvorů bude provedena pomocná ocelová konstrukce – sloupky, paždíky, atikové sloupky. Atika je vynášena ocelovými atikovými sloupky přivařenými na kování prefabrikovaných sloupů.*

### *Střešní konstrukce*

*Střešní konstrukci vyšší haly tvoří pultové T vazníky na rozpon 21m a 11m, v rozestupu 6m. Ve štítových osách „1“ a „15“ jsou navrženy obvodové železobetonové vaznice na rozpon cca 5,5 – 6m. Podél řad „01“ a „15“ je střecha doplněna ztužidly s trubkovými diagonálami. Nosnou vrstvu střešního pláště haly tvoří trapézový plech, který je v místě prostupů doplněn ocelovými tenkostěnnými výměnami.*

### *Ztužení*

*Statický systém je navržen tak, že veškeré vodorovné zatížení od větru přenáší všechny sloupy. Je počítáno s jejich vetknutím do základů v obou směrech. Střešní konstrukce je doplněna trubkovými ztužidly v krajních štítových polích.*

## **5.1.3 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PROCESU**

Základním procesem je výstavba železobetonového montovaného skeletu.

V našem případě začneme od vyhloubení stavební jámy, do které se vybetonuje monolitický stupeň. Dalším krokem bude osazení prefabrikovaných kalichů na monolitický stupeň, provázání výztuže a celkové zmonolitnění patek.

Jako svislé nosné konstrukce jsou použity prefabrikované sloupy, které se osazují do kalichů a zalijí se betonovou zálivkou. Pata sloupu je zdrsněna pro lepší soudržnost zálivky a prefabrikovaného dílce.

Mezi sloupy jsou umístovány základové nosníky. Kotveny jsou pomocí příložených destiček a to metodou sváření. Základový nosník je sendvičový a obsahuje ve své skladbě tepelný izolant. V některých místech, kde jsou prahy vysoké a tvoří opěrnou zeď, jsou prahy doplněny o monolitickou patu.

Poslední prvek skeletu, který se osazuje, je střešní vazník. V našem případě je osazen vždy na proti sobě jdoucí pár sloupů a je provázán s výztuží sloupu u jeho zhlaví. Na střešní vazníky se osazuje pomocí samořezných šroubů do betonu nosný trapézový plech.

## 5.2 MATERIÁL, DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ

V této podkapitole rozebereme postupně jednotlivé prvky montovaného skeletu. Zaměříme se na jeho dopravu a určíme podmínky skladování.

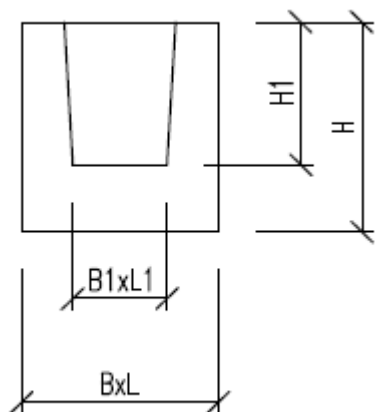
### 5.2.1 ZÁKLADOVÉ KALICHY

Kalichy se používají jako hlavní základový prvek. Jsou přítomny tři druhy kalichů dle jejich požadavků na zatížení. Použitý beton je C30/37, třída prostředí XC2.

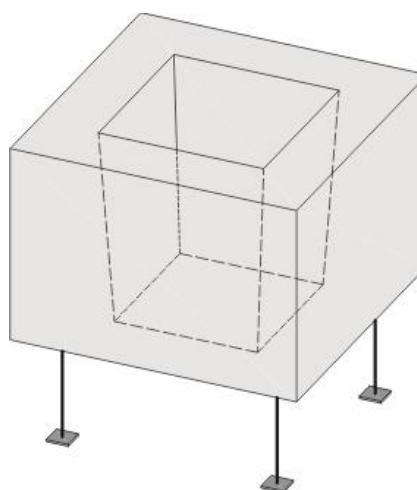
Specifikace kalichů

prvek	B=	B1=	L=	L1=	H=	H1=	objem	počet ks
K1	1100	500	1300	700	850	850	0,92	30
K2	1100	500	1100	500	850	850	0,86	13
K3	1000	400	1100	500	850	850	0,83	10

Tabulka 1 - Specifikace kalichů



Obrázek 14 - Rozměry kalichu



Obrázek 15 - Ilustrace kalichu

## 5.2.2 SLOUPY

Sloupy jsou hlavní svislý nosný prvek. Jsou přítomny v několika druzích dle statického požadavku. Beton je použit C35/45, XC1. Výztuž je B500B.

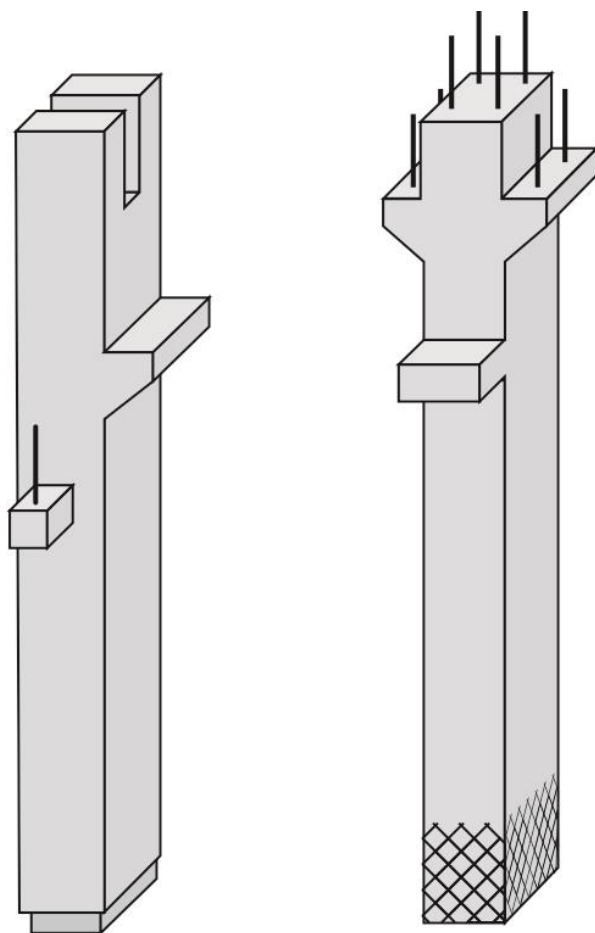
Výkres číslo 102		sloupy		400*600		
prvek	L=	B=	H=	objem	počet ks	poznámka
S4	9 000	400	600	2,16	1	2x konzola; 1x vidlička
S5	9 000	400	600	2,16	5	2x konzola; 1x vidlička
S6	9 000	400	600	2,16	1	2x konzola; 1x vidlička
S7	9 000	400	600	2,16	6	1x vidlička
S8	9 000	400	600	2,16	1	
S9	9 000	400	600	2,16	1	
S11	9 400	400	600	2,26	13	1x vidlička
S12	9 400	400	600	2,26	1	
S13	9 400	400	600	2,26	1	

Celkový objem: 69,6 m<sup>3</sup> objem včetně konzol (5%)  
 Celková délka: 276,0 m  
 Materiál: S - Beton C35/45 XC1, výztuž B 500 B

Výkres číslo 102		sloupy		400*400		
prvek	L=	B=	H=	objem	počet ks	poznámka
S1	9 200	400	400	1,47	1	2x konzola; 2x vidlička
S2	9 200	400	400	1,47	5	2x konzola; 2x vidlička
S3	9 200	400	400	1,47	1	2x konzola; 2x vidlička
S10	9 200	400	400	1,47	6	2x vidlička

Celkový objem: 20,1 m<sup>3</sup> objem včetně konzol (5%)  
 Celková délka: 119,6 m  
 Materiál: S - Beton C35/45 XC1, výztuž B 500 B

Výkres číslo 102		sloupy		300*400		
prvek	L=	B=	H=	objem	počet ks	poznámka
S14	9 600	300	400	1,15	1	
S15	9 740	300	400	1,17	1	
S16	9 870	300	400	1,18	1	
S17	10 000	300	400	1,20	1	
S18	9 730	300	400	1,17	1	
S19	9 600	300	400	1,15	1	
S20	9 740	300	400	1,17	1	
S21	9 870	300	400	1,18	1	
S22	10 000	300	400	1,20	1	
S23	9 730	300	400	1,17	1	



*Obrázek 16 - Schéma použitých sloupů*

### 5.2.3 ZÁKLADOVÉ NOSNÍKY

Základové prahy se nachází vždy mezi dvojicí sloupů. Jako materiál pro výrobu byl použit beton C30/37 XC3, výztuž B500B. Na stavbě se nachází 39 základových nosníků.

Výkres číslo 01		základové nosníky				
prvek	L=	B=	H=	objem	počet ks	poznámka
ZN1	5 800	200	2300	2,58	7	monolitická pata
ZN2	5 800	200	2100	2,35	7	monolitická pata
ZN3	5 800	200	2100	2,35	1	výřez pro spojovací krček
ZN4	5 800	200	2100	2,35	5	
ZN5	5 800	200	1900	2,13	7	
ZN6	5 050	200	2300	2,32	1	monolitická pata
ZN7	5 200	200	2300	2,39	1	monolitická pata
ZN8	4 700	200	2300	2,18	1	monolitická pata, výřez dveře
ZN9	4 700	200	2300	2,18	1	monolitická pata
ZN10	5 200	200	2300	2,39	1	monolitická pata, výřez můstek
ZN11	5 050	200	2300	2,32	1	monolitická pata, výřez můstek
ZN12	5 050	200	2100	2,12	1	monolitická pata
ZN13	5 200	200	2100	2,18	1	monolitická pata
ZN14	4 700	200	2100	1,97	1	
ZN15	4 700	200	2100	1,97	1	výřez vrata
ZN16	5 200	200	2100	2,18	1	
ZN17	5 050	200	2100	2,12	1	

Tabulka 3 - Specifikace základových nosníků



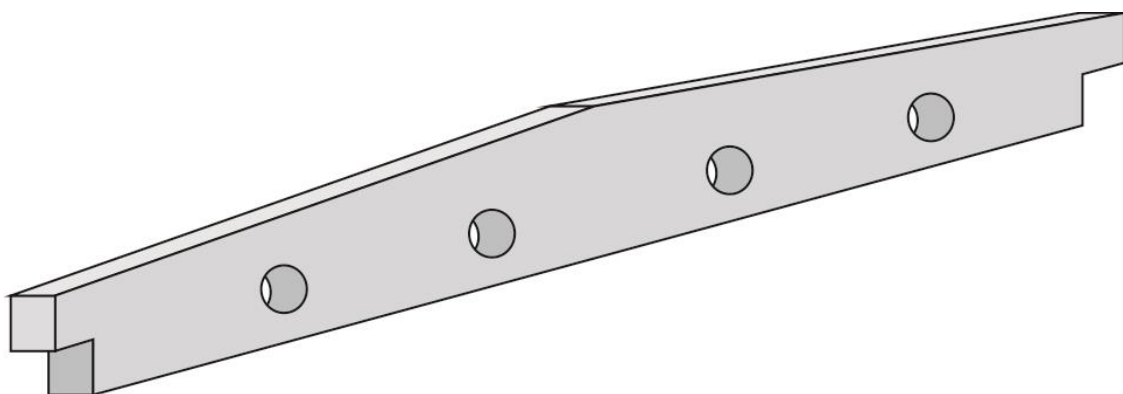
Obrázek 17 - Ilustrační foto základového prahu

## 5.2.4 STŘEŠNÍ „T“ VAZNÍKY

Na stavbě se vyskytují dva druhy vazníků. První druh je menšího rozponu 11 m (TAKT 1) a druhý je o rozponu 21 m (TAKT2). Jsou vyrobeny z betonu C35/45, XC1, výztuž B500B. Celkový počet je 26 kusů.

Výkres číslo 102		střešní vazník			"T"	
prvek	L=	B=	H=	objem	počet ks	poznámka
VK1	11 000	150~400	960~1500	2,53	13	
VK2	21 000	150~400	960~1500	4,83	13	

Tabulka 4 - Specifikace vazníků



Obrázek 18 - Ilustrace střešního T vazníku

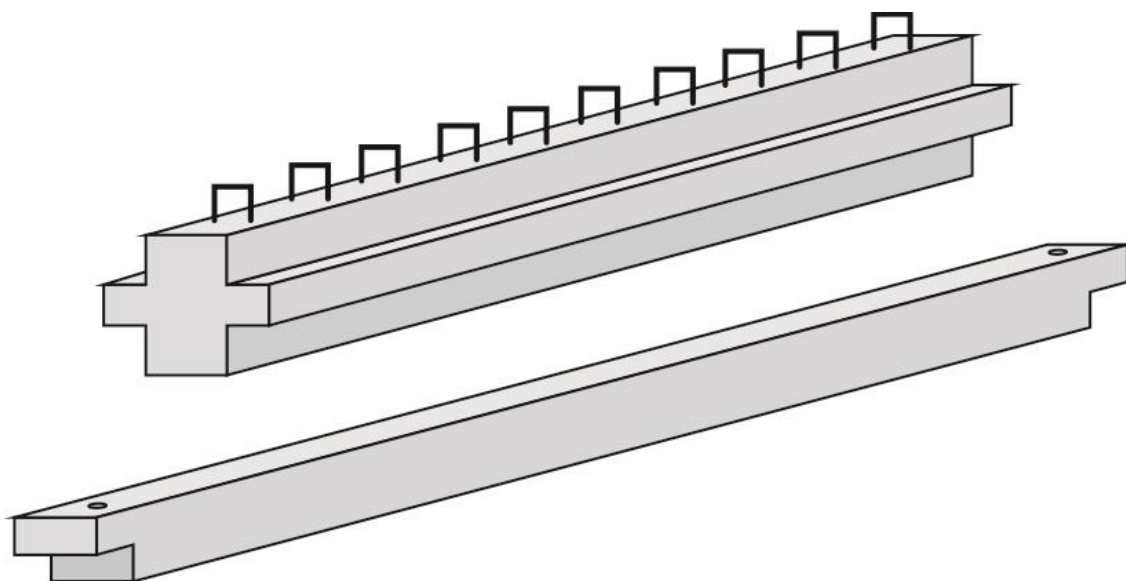


### 5.2.5 STŘEŠNÍ ZTUŽIDLA

Střešní ztužidla ztuží objekt v úrovni vazníků a dávají objektu prostorovou tuhost ve směru ztužení. Jsou vyrobeny z betonu C30/37, XC1, výztuž B500. Celkový počet ztužidel je 42.

prvek	L=	B=	H=	objem	počet ks	poznámka
Z1	6 000	200	500	0,60	24	
Z2	6 200	200	500	0,62	4	
Z3	6 000	200	500	0,60	14	

Tabulka 5 - Specifikace ztužidel

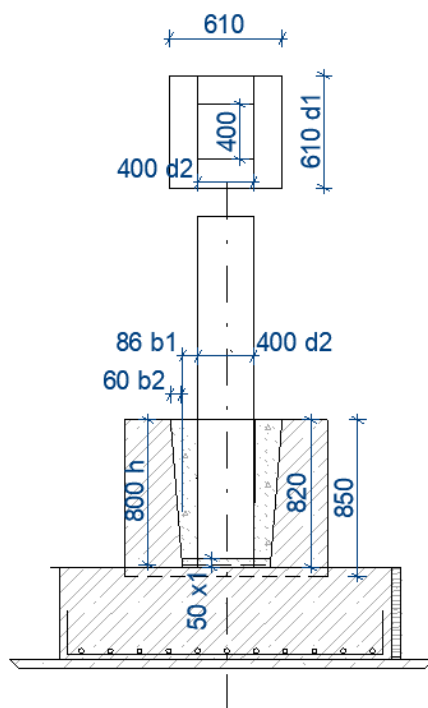


Obrázek 19 - Ilustrace střešního ztužidla

## 5.2.6 ZÁLIVKOVÁ SMĚS

Jedná se o betonovou směs třídy C30/37, třída prostředí XC2. Bude využita při zmonolitnění kalichů a pro zalití osazených sloupů. Směs bude dovážena z místní betonárky v Boskovicích. Její podrobná trasa je zobrazena v příloze B03.

Výpočet množství zálivky. Na stavbě je uvažováno s 53 sloupů. U všech sloupů pro zjednodušení výpočtu uvažujeme s průměrný průřezem 400x400 mm. Hloubka vetknutí je 800 mm.



Obrázek 20 – Výpočet zálivky

$$\begin{aligned}O_1 &= \left( \left( h * b_1 + \frac{h * b_2}{2} \right) * 2 \right) * d_1 \\ &= \left( \left( 0,8 * 0,086 + \frac{0,8 * 0,060}{2} \right) * 2 \right) * 0,610 \\ &= 0,113 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$O_2 = \left( \left( h * b_1 + \frac{h * b_2}{2} \right) * 2 \right) * d_2$$

$$= \left( \left( 0,8 * 0,086 + \frac{0,8 * 0,060}{2} \right) * 2 \right) * 0,410$$

$$= 0,074 \text{ m}^3$$

$$O3 = x1 * d2 * (0,4 - \text{průměr sloupu})$$

$$= 0,050 * 0,4 * 0,4$$

$$= 0,008 \text{ m}^3$$

$$O = (O1 + O2 + O3) * (53 - \text{počet sloupů})$$

$$O = (0,133 + 0,074 + 0,008) * 53$$

$$\underline{O = 11,395 \text{ m}^3}$$

Po zohlednění ztrátého lze uvažovat celkové potřebné množství zálivky na 12 m<sup>3</sup>.

## **5.3 DOPRAVA**

Doprava prefabrikovaných prvků, jak již bylo zmíněno v kapitole dopravní vztahy, bude zajištěna dvěma druhy tahačů MAN s návěsy. Střešní vazníky budou muset být dopravovány jako nadrozměrná doprava. Zájmové body a trasy jsou vyobrazeny v příloze B02.

Veškeré prvky se budou přepravovat v poloze budoucí montáže, výjimku tvoří sloupy, které budou přepravovány ve vodorovné poloze. Vždy je třeba přepravovaný prvek řádně ukotvit pomocí kurtů a zvolit vhodný proklad. Základové prahy budou mít pomocnou nosnou rámovou konstrukci z důvodu jejich velké výšky a tím pádem nestability při přepravě.

### **5.3.1 PRIMÁRNÍ DOPRAVA**

Primární doprava z Prefa Brno v Kuřimi do Boskovic bude zajištěna dvěma tahači MAN, které budou postupně přivážet prefabrikované prvky na stavbu. Při přemísťování střešních vazníků musí být uvažováno s nadrozměrnou dopravou a tudíž i s následnými omezeními. Je to doprovodné vozidlo a také možnost přepravy pouze od 22:00 – 6:00. Dále nadjíždění do zatáček v protisměru a využití samostatně ovládané zadní nápravy. Podrobné dimenzování návěsu z hlediska množství prvků a únosnosti je v kapitole 3.

### **5.3.2 SEKUNDÁRNÍ DOPRAVA**

Sekundární doprava je většinou na staveništi zajištěna autojeřábem LTM 40.1. Nicméně po staveništi se budou pohybovat rypadla, automobilové prostředky a lidské zdroje s ručním dopravním prostředkem jako je například kotouč.

Je využit systém přímé montáže z automobilového prostředku. Dimenzování zvedacího mechanismu je v příloze B08 a porovnání variant montáže je v příloze B019.

## **5.4 SKLADOVÁNÍ**

Základní pravidla skladování říkají, že všechny prvky skeletu by měli být skladovány v poloze budoucí pozice v konstrukci. Nicméně zde se skladování na staveništi řešit nebude. Je totiž zvolena montáž z automobilového prostředku.

Budeme se řídit základními principy skladování pouze na automobilovém prostředku. Je to vynechání příslušného prostoru mezi prvky na vazačské popruhy,

bezpečná výška do 1,5 m a proklady mezi jednotlivými prvky přibližně v 1/5 délky prvku měřeno od kraje.

## **5.5 PŘEVZETÍ STAVBY**

## **5.6 PŘEVZETÍ STAVENIŠTĚ**

Předání staveniště proběhlo na základě investorsko – dodavatelského vztahu a povinností z něho vyplývajících.

## **5.7 PŘEVZETÍ PRACOVIŠTĚ**

Tento úkon proběhne mezi generálním dodavatelem stavby a jednotlivými subdodavateli. Bude předán protokol o předání a převzetí staveniště, který bude stvrzen podpisy obou zúčastněných stran. Součástí předání a převzetí staveniště bude seznámení se s předpisy BOZP a předání výkresové dokumentace objektu týkající se dané profese. Nedílnou součástí bude i plán s vyznačenými únikovými trasami a požárním vodovodem.

Všechny tyto náležitosti budou též zapsány řádně do stavebního deníku s platným datem, popisem úkonu a podpisem zúčastněných stran.

Při převzetí staveniště bude zkontrolována připravenost od předešlých prací a nepoškozenost předávaného materiálu.

## **5.8 OBECNÉ PRACOVNÍ PODMÍNKY**

Stavba má pouze jediný vyhrazený vjezd, který je řádně označen. Vjezd je majitelem investora a ten zodpovídá za jeho technický stav. Současné oplocení je ve výšce 1,8 m a vyhovuje tedy nařízení vlády 591/2006 Sb.

Veškeré práce budou probíhat za příznivých podmínek. Tyto podmínky jsou zejména:

Jestliže je rychlost větru větší než 8 m/s, nesmí se provádět práce na plošinách, žebřících a lešení nad 5 m. V našem případě se to především týká osazování střešních T vazníků z plošin na sloupy.

Při rychlosti nad 11 m/s je nutné přerušit veškeré montážní práce na skeletu.

Viditelnost nesmí klesnout pod 30 m. V tomto případě se opět přerušují veškeré práce na skeletu.

Při poklesu teploty pod -10 °C platí taktéž přerušování prací.

Omezující podmínky:

Jestliže je pokles teploty pod 5 °C, tak je nutné provést zimní opatření. Patří mezi ně častější přestávky, teplé nápoje, zimní oblečení navíc, ohřev vody do betonové směsi, speciální cement pro požadované vlastnosti betonu a ochrana už realizovaného betonového povrchu, jelikož jeho teplota nesmí poklesnout pod 0 °C.

Všichni pracovníci a zaměstnanci pohybující se na stavbě budou řádně seznámeni s pravidly BOZP a budou je dodržovat. Každý pracovník má povinnost dohlížet jak na sebe, tak na své kolegy v dodržování těchto pravidel. Porušení vede ze strany dodavatele k trestům ve formě pokut.

## **5.9 PRACOVNÍCI**

### **5.9.1 SLOŽENÍ PRACOVNÍ ČETY VRCHNÍ STAVBA**

Vedoucí čety 1x – vedoucí osoba, která určuje sled prací dle technické dokumentace, zodpovídá za produktivitu své čety, technologickou kázeň a dodržování BOZP.

Jeřábek 1x – obsluha svého stroje, řídí a manipuluje s autojeřábem, zvedá břemena do požadovaných míst, provádí běžnou údržbu, zodpovídá za BOZP a musí mít platný jeřábnický průkaz.

Vazači 2x – upevňují a vybírají vhodný prvek pro zvednutí a vyžádání vedoucího čety a montážníků, musí mít platný vazačský průkaz a zodpovídají za BOZP.

Montážníci 2x – osazují jednotlivé prvky skeletu dle technologického postupu do předem daných pozic, zodpovídají za správné provedení, při montáži vazníků se pohybují na plošinách a zodpovídají za BOZP.

Svářeči 1x – provádějí stykové sváry a zodpovídají za jejich korektní provedení, musí být vlastníkem svářečského průkazu a zodpovídají za BOZP.

Pomocná síla 1x – provádí pomocné práce výše zúčastněným, může vykonávat pouze práce, ke kterým je způsobilý, většina jeho práce je soustředěna na míchání betonové směsi, upevňování pomocných prvků a také zodpovídá za BOZP.

## **5.9.2 SLOŽENÍ PRACOVNÍ ČETY SPODNÍ STAVBA**

Vedoucí čety 1x – vedoucí osoba, která určuje sled prací dle technické dokumentace, zodpovídá za produktivitu své čety, technologickou kázeň a dodržování BOZP.

Strojník rypadla 1x – obsluha svého stroje, řídí a manipuluje s rypadlem, těží zeminu dle požadavků dokumentace a technologickým předpisem, nakládá vytěženou zeminu na automobilový prostředek a zodpovídá za BOZP.

Řidič nákladního automobilu 1x – řídí a obsluhuje svůj stroj, jezdí u výkopu v dostatečné vzdálenosti a v rámci dodržení BOZP, automobil směřuje tam, kde je potřeba pro naložení zeminy z výkopu.

Pomocná síla 2x – provádí pomocné práce výše zúčastněným, může vykonávat pouze práce, ke kterým je způsobilý, většina jeho práce je soustředěna na zarovnávání a čištění výkopu, zodpovídá za BOZP.

## **5.10 STROJE A POMŮCKY**

### **5.10.1 STROJE - MECHANIZACE**

Kolové rypadlo ZEPPELIN M316 F 1x

Tatra 6x6 300kW T158-8P6R33.341 1x

Autojeřáb 1040\_2.1 1x

Tahač MAN 2x

Kloubová plošina 2x

### **5.10.2 STROJE – DROBNÉ ELEKTRICKÉ NÁŘADÍ**

Vrtací a sekací kladivo HILTI TE 60 1x

Vrtačka příklepová HILTI 2x

Úhlová bruska HILTI 125 a 230 mm 2x

Průmyslový vysavač HILTI 1x

Svářecí agregát 1x

Ruční míchadlo Narex 2x

### **5.10.3 STROJE – DROBNÉ RUČNÍ NÁŘADÍ**

Zednické lžíce, špachtle

Hladítka

Pákové kleště

Stavitelné klíče, ráčny

Palice a kladívka

Ponk se svěrákem

### **5.10.4 POMŮCKY – MĚŘÍCÍ PŘÍSTROJE**

Pásmo analogové 1x

Nivelační přístroj 2x

Totální stanice 1x

Laserový měřič vzdáleností 100 m 1x

Laserový výškoměr s niveletou 100 m 1x

Olovnice, metr, provázek, vodováha



### **5.10.5 POMŮCKY - OCHRANNÉ**

Pracovní oděv, obuv S3, přilba, reflexní vesta (bunda), rukavice, svářečská kukla a plášť, kolenní chrániče, úvazy a ochranné brýle.

## **5.11 PRACOVNÍ POSTUP**

Obecně je dodržován systém montáže tak, že postavíme jedno pole a ihned poté ho zavětrujeme. Tento způsob je volen s ohledem na bezpečnost a stabilitu celé konstrukce. Nejdříve se takto realizuje TAKT 1 a následně TAKT 2.

### **5.11.1 HLOUBENÍ JÁMY**

Že se jedná v našem případě o jámy nikoli o rýhy, si ověříme faktem, že naše figury překračují šířku 2 m, nepřekračují hloubku 16 m, hodnota poměru délky/šířky dna  $< 6$  a nejedná se o šachtu.

Hloubení jam je zvoleno s ohledem na to, že z časového hlediska by bylo neefektivní hloubit jámy pro jednotlivé patky zvlášť. Například vylití podkladního betonu pod patky bude efektivnější v ploše, než je vylévat zvlášť.

Tyto práce začínají vytyčením budoucího výkopu čili až po vytyčení laviček a přesného zaměření vykopávaných jam. V našem případě se bude jednat o tři figury, v pojezdovém schématu značené jako FIGURA I, FIGURA II a FIGURA III. Postup hloubení jednotlivých figur je patrný v příloze pojezdů strojů B05.

Svahování je voleno v poměru 1:1,75.

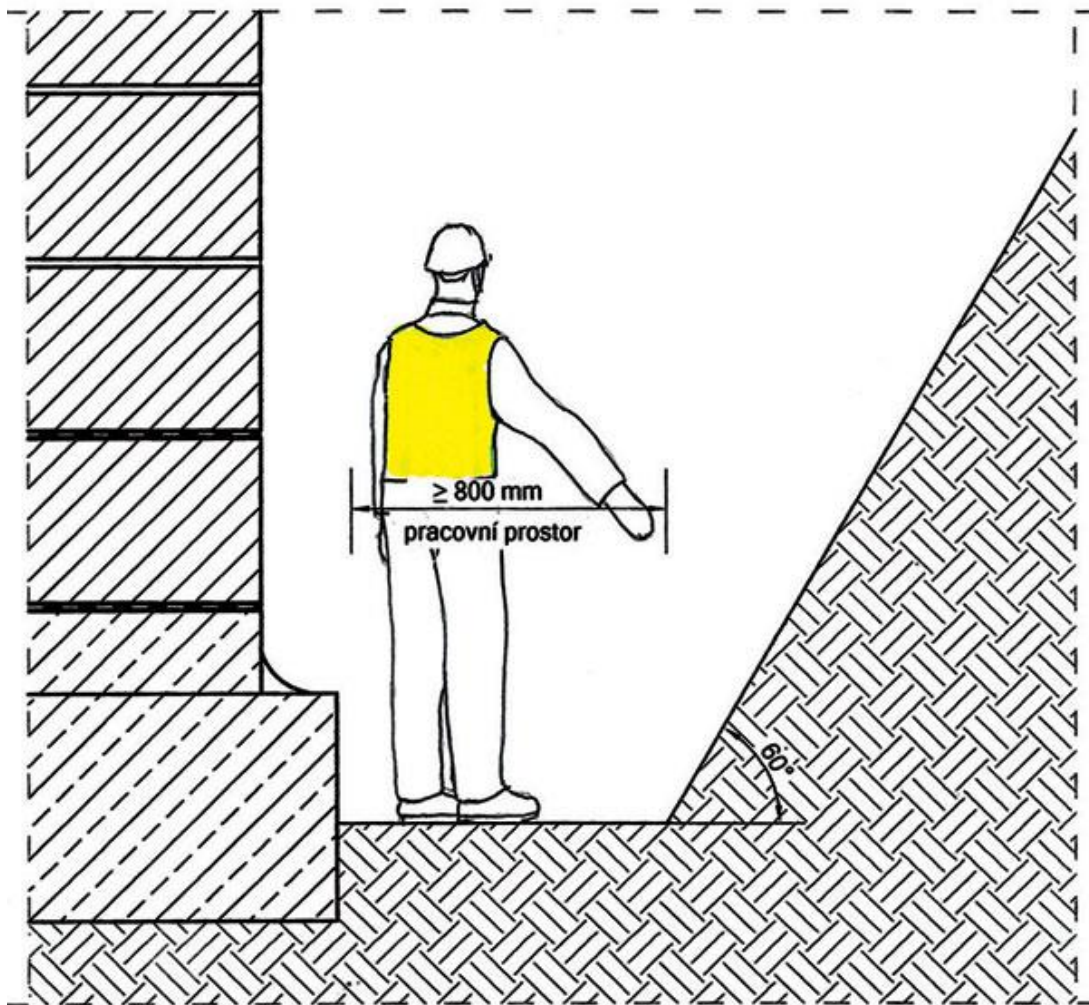
Na základě těchto skutečností lze začít provádět samostatný výkop. Ten probíhá pomocí kolového rypadla ZEPPELIN, které těžší zeminu přímo na automobilový prostředek. Těžná zemina z figury II a III je odvážena rovnou na skládku. Z figury I je zemina odvážena na deponii staveniště pro zpětný zásyp.

Po vytěžení výkopu se základová spára ručně zarovná od hrubých nerovností a začistí. Základová spára musí být udržována čistá a bez vody. V případě zaplavení jámy dešťovou vodou se použije čerpadlo a voda se odčerpá. Výšková úroveň základové spáry je - 2,450 pro figuru I, - 2,150 pro figuru II a - 2,850 pro figuru III.

Při hloubení je dbáno na bezpečnostní opatření, především potom na pojezd automobilových prostředků v dostatečné vzdálenosti od výkopu, aby nedošlo k jeho sesunutí.

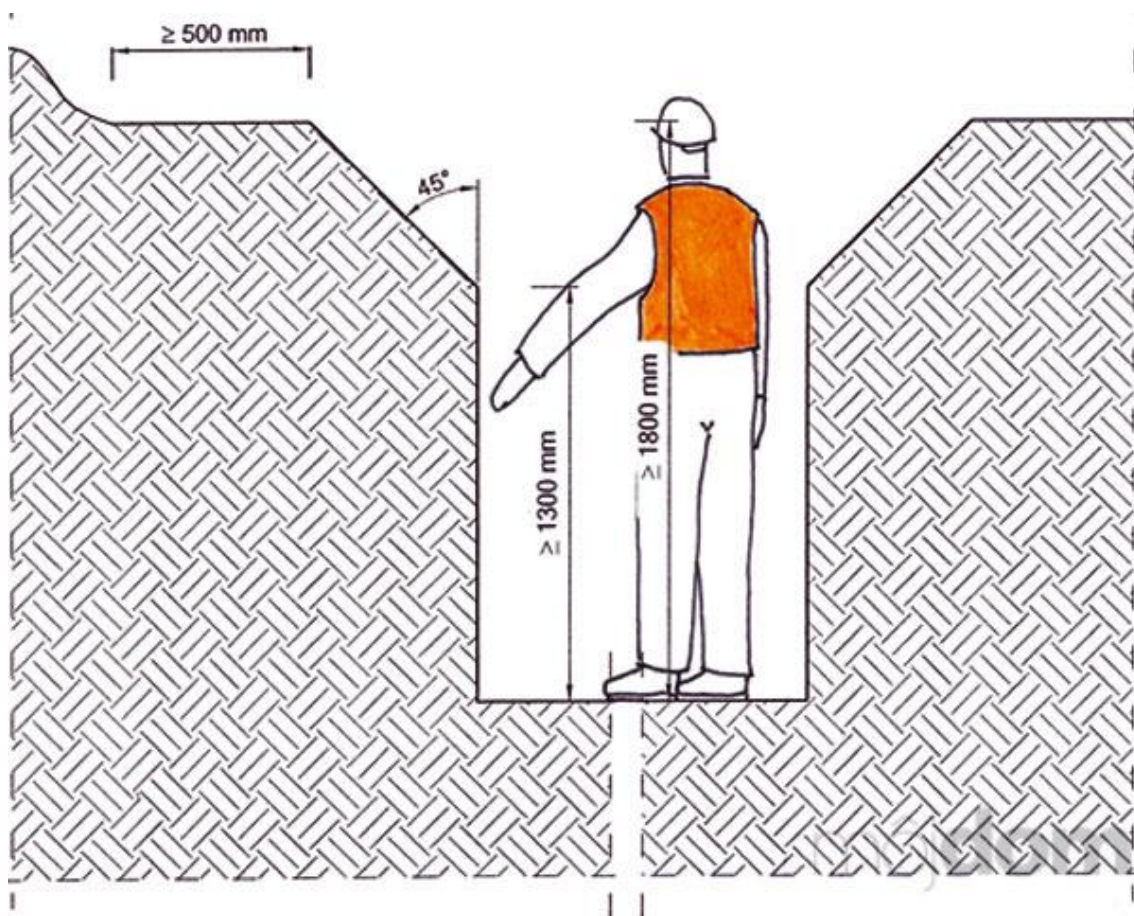
Rypadlo i automobilový prostředek budou řádně očištěny, než opustí stavbu, aby neznečistily veřejnou komunikaci.

Vymezení pracovního prostoru pro následné práce ve výkopu je minimálně 800 mm, což vyhovuje při skutečnosti, že je zde výkop široký 2,0 m.



Obrázek 21 - Vymezení minimálního pracovního prostoru

Při větší výšce výkopu než je 1,3 m, je nutno zbudovat lavičku ve sklonu 45° a šířce 500 mm. V našem případě je hloubka samotného výkopu ve všech případech větší než 2,0 m, tudíž je nutno toto opatření zřídit.



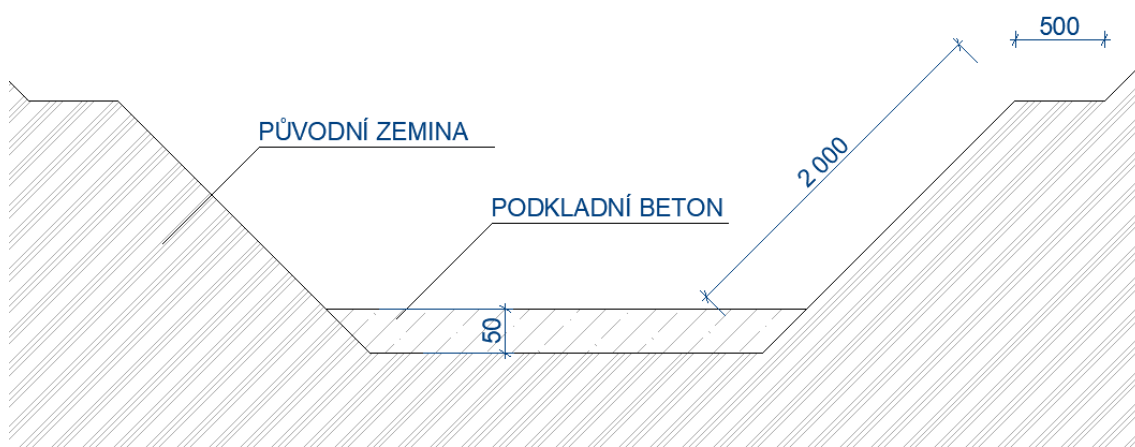
Obrázek 22 - Zřízení lavičky ve výkopu

### 5.11.2 PODKLADNÍ BETON

Po vyhloubení jam se zřídí podkladní beton pod patky. Tento beton je prostý, třídy C12/15. Je vylit bez bednění přímo do výkopu.

Než začne samotná realizace podkladního betonu, měla by být čistá základová spára bez přítomnosti vody.

Tento beton se zhotoví v tloušťce 50 mm. Betonová směs se vylévá pomocí autodomíchávače přímo do výkopu a pracovníci beton rozhánějí a měří správnou tloušťku. Beton musí mít technologickou přestávku minimálně 3 dny. Poté začne samotné osazování kalichů. Tato technologická přestávka je stanovena na základě druhu betonu, prostředí a požadavku na pevnost.



Obrázek 23 - Podkladní beton

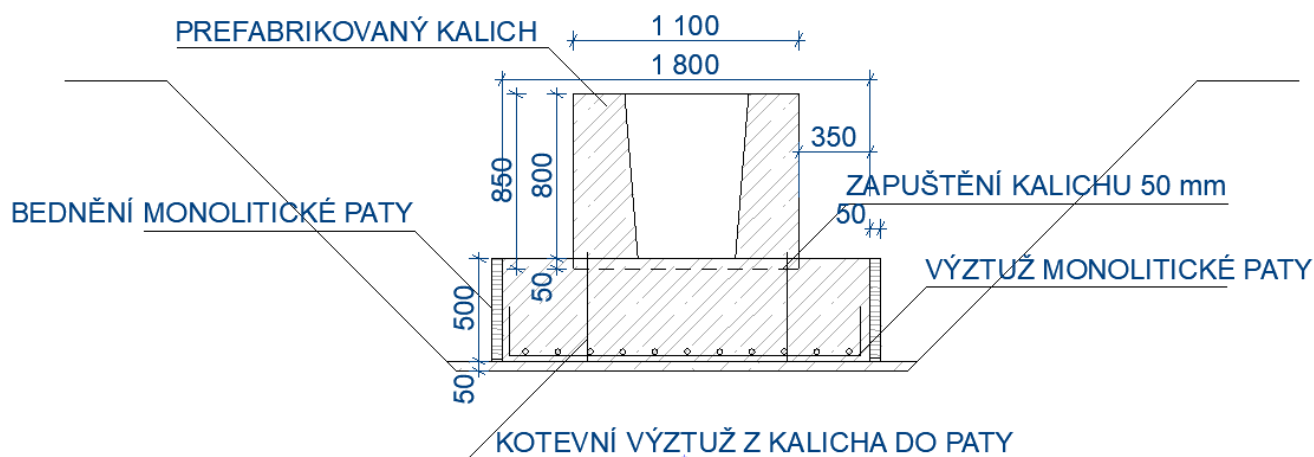
### 5.11.3 ZÁKLADOVÉ PATKY

Jedná se o dvoustupňové kalichové patky, přičemž první stupeň je monolitický.

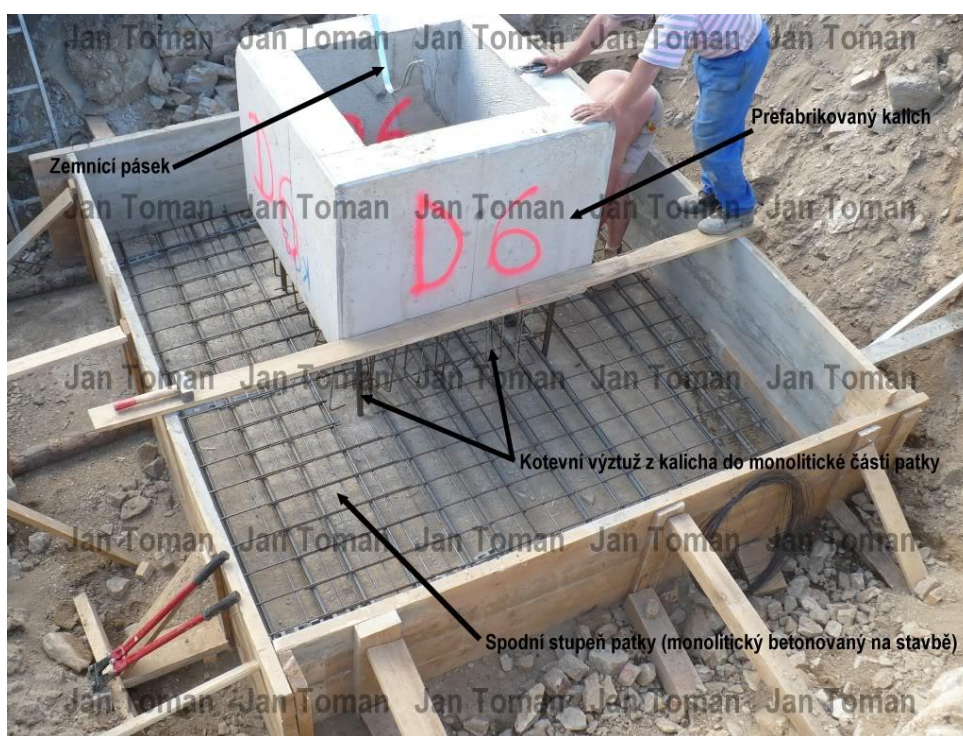
Na daném místě dle dokumentace, kde má být základová patka zhotovena, se připraví bednění a vyváže se výztuž monolitického stupně. Do takto připraveného monolitického stupně se osadí prefabrikovaný kalich 5 cm pod úroveň horní hrany monolitického stupně a provaří se styková výztuž obou prvků. Patka se vyrovná a zaměří do roviny tak, jak má být. V našem případě se jedná o tři řady patek v jedné rovině doplněné o štítové patky.

Takto připravená patka se spolu s monolitickým stupněm zalije betonem třídy C30/37 XC3, výztuž je použita B500B. Je nutno dodržet technologickou kázeň. Beton je třeba řádně provibrovat a zajistit nepohnutí kalichu v žádném směru.

Tvar kalichu uvnitř má kónický tvar pro osazení sloupu. Otvor v kalichu může být vhodně zdrsňen pro lepší spolupůsobení se závlíkovou směsí.



Obrázek 24 - Schéma dvoustupňové patky, již stav po zmonolitnění



Obrázek 25 - Praktické zobrazení uložení kalichu na monolitickou patu

## 5.11.4 OSAZENÍ SLOUPŮ

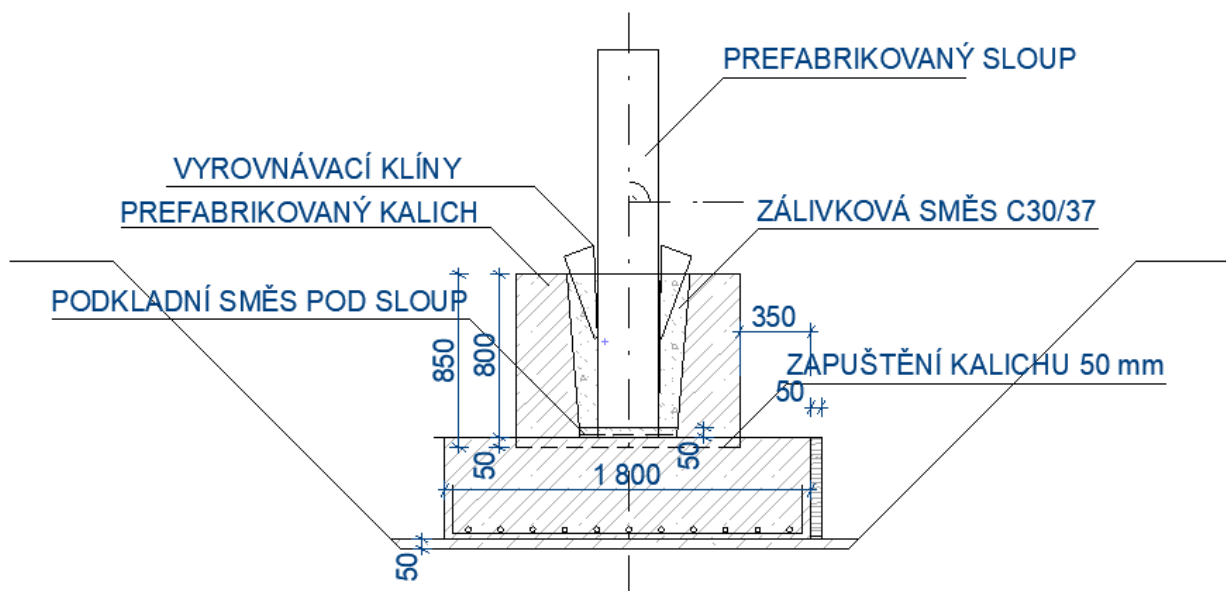
Osazování sloupů probíhá po dokončení osazování základových patek a jejich následném zmonolitnění. Zde bude následovat technologická pauza.

Před samotným osazováním sloupů se musí kalichy důkladně vyčistit od všech nečistot a vody. Jak již bylo zmíněno, spodní část sloupu je z výroby zdrsňena pro lepší soudržnost se stykovou zálivkou. Před samotným zvednutím sloupu z automobilu se ujistí vazač, že všechny úchytné prvky jsou v pořádku a nevykazují známky poškození. Dále vazač provlékne vázací lano s tyčí a uchytný prvek na kočku jeřábu.

Po řádném uchycení se sloup zvedne pomocí jeřábu do svislé polohy a přepraví se na místo následné montáže. Před osazením sloupu do kalichu se vymezí poloha distančními podložkami a styčná plocha se podmaže cementovou maltou C 25/30 o tloušťce 50 mm. Poté se osadí sloup do kalichu a řádně se srovná pomocí nivelačního přístroje a vodováhy do roviny v příčném i podélném směru. K tomu slouží vyrovnávací klíny, kterými si pracovníci sloup dostávají do požadované polohy.

Poté co je sloup vyrovnán, se provede zalití sloupu do kalichu pomocí zálivkové směsi třídy C30/7 XC3 a zálivka se zhutní ponorným vibrátorem. Po dosažení 70% pevnosti se vyjmou vyrovnávací klíny. Následné otvory se zapraví zálivkovou směsí.

Postup montáže a pojezdy strojů při osazování sloupů jsou v příloze B06.



Obrázek 26 - Detail uložení sloupu



*Obrázek 27 - Praktické zobrazení osazení  
sloupu do kalichu*

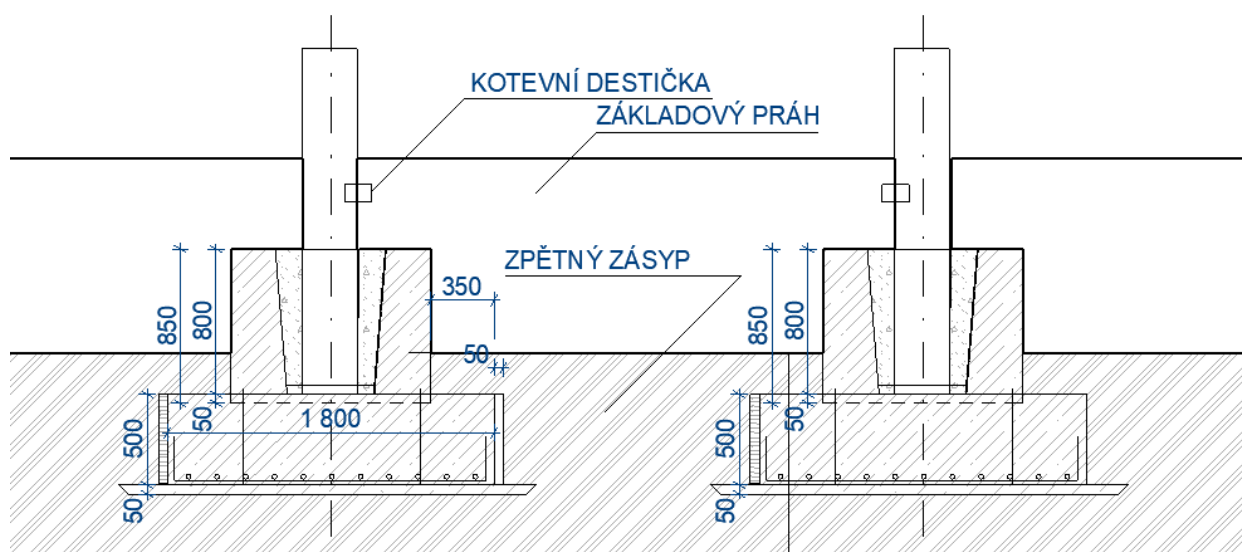
### 5.11.5 MONTÁŽ ZÁKLADOVÝCH PRAHŮ

Osazení základových prahů následuje po dokončení procesu osazování sloupů. Prahy jsou kladeny do mezilehlých polí mezi sloupy po vytvrdnutí záливkové malty.

Prahy budou opět montovány z automobilového prostředku. Práh se správně připevní vazačem na oko a jeřábem se pomalu zvedne a přesune do dané pozice. Práh se položí na základové patky mezi sloupy. Před položením se stykové místo mezi patkami a prahem podmaže stykovou maltou C20/25 tloušťky 30 mm a vyrovná se pomocí distančních podložek.

Práh se následně vyrovná ve všech směrech do požadované roviny. Vše musí odpovídat projektové dokumentaci. Takto vyrovnaný základový práh se pomocí kotevních destiček přivaří ke sloupům.

V místě vyznačeném v projektové dokumentaci, kde bude práh více namáhán, bude zbudována monolitická pata. Tato monolitická pata se vybední pomocí dřevěného bednění a následně se vyztuží. Takto připravená pata se vylije betonem třídy C30/37, XC3 a z vibruje se.



Obrázek 28 - Detail osazení prahu



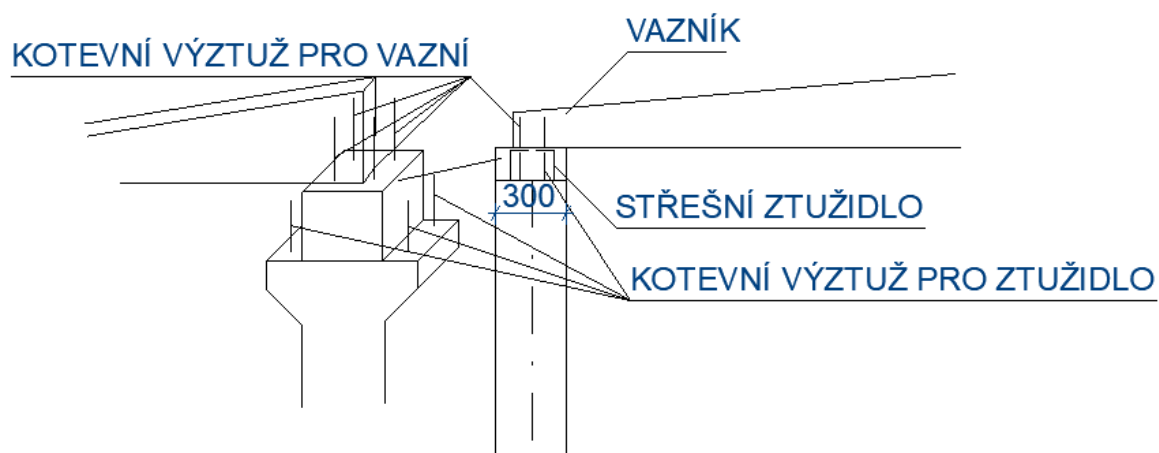


Obrázek 29 - Praktické zobrazení základového prahu

### 5.11.6 MONTÁŽ STŘEŠNÍCH VAZNÍKŮ

Vazníky se osazují po montáži patek, sloupů a základových nosníků. Před tímto procesem je třeba řádně zkontrolovat rovinnost ve všech směrech předešlých konstrukcí a jejich stabilitu. Vazníky budou ukládány na hlavy osazených sloupů pomocí stykové výztuže. Takto osazený vazník se přivaří ke sloupu a zmonolitní zálivkovou směsí.

Vazník osazujeme pomocí jeřábu. Vazač korektně upevní břemeno na kočku jeřábu a ten ho zvedne do požadované výšky, kde na každé straně vazníku, tedy u sloupu, jsou přítomni dva montážníci na plošině a upevňují vazník na sloup.



Obrázek 30 - Detail osazení vazníku

### 5.11.7 MONTÁŽ STŘEŠNÍCH ZTUŽIDEL

Montáž ztužidel bude probíhat vždy po postavení každého pole. Střešní ztužidla se osazují kolmo na směr vazníku na zhlaví sloupu, kde jsou připraveny stykové trny.

Střešní ztužidla jsou řádně přivázána a zvedána do budoucí polohy, kde je pracovník z plošiny uloží na požadované místo. Zde se provaří styková výztuž a styk se zalije záливkovou směsí. Po osazení ztužidla získává dané pole statickou stabilitu v příčném směru. Detail osazení ztužidla je patrný z obrázku 29.

Montážní schéma osazení vazníků a ztužidel je k nalezení v příloze B07.



*Obrázek 31- Praktické zobrazení vazníků spolu se střešním ztužidly*

## **5.12 JAKOST A KONTROLA**

Veškeré práce, které jsou prováděny při realizaci skeletu, spadají pod přísnou kontrolu kvality, která má odpovídat nově budovanému objektu dle ČSN nebo závazné smlouvy. Odborné vedení pracovní síly je zajištěno zaměstnanci generálního dodavatele. Jsou to především stavbyvedoucí a stavební mistři. Kontrolu kvality za objednatele provádí TDS – technický dozor stavebníka. Jeho připomínky jsou závazné, a pokud jsou relevantní, musí být brány na vědomí hlavním dodavatelem.

Podrobný kontrolní a zkušební plán je vyhotoven zvlášť v kapitole 8.

### **5.12.1 VSTUPNÍ KONTROLA**

Před samotnou realizací se zkontroluje úplnost a platnost projektové dokumentace. Kontroluje se zařízení staveniště, především oplocení, zda je v souladu s nařízením vlády 591/2006 Sb., příjezdové cesty, vstupní brána, dopravní značení a stav technického zázemí. Dále se kontroluje dočasná technologie. To jsou přípojky vody, kanalizace a elektřiny.

Při skladování výztuže pro monolitické části se kontroluje skladování a správné označení. Výztuž by měla ležet na prokladech z dřevěných trámů a měla by být přikryta plachtou. Každý svazek výztuže musí být označen příslušným štítkem s konkrétním typem výztuže.

Dále je před zahájením zemních prací řešeno správné vytyčení stavební jámy a připravenost povrchu pro započnutí zemních prací.

Po dokončení zemních prací kontrolujeme čistotu a rovinnost základové spáry.

Před zahájením hrubé vrchní stavby dbáme na správnou polohu základových kalichů. Kontrolujeme rovinnost a čistotu.

### **5.12.2 MEZIOPERAČNÍ KONTROLA**

Při mezioperační kontrole kontrolujeme každý den stav strojů, technických zařízení a obecné pracovní podmínky pro zaměstnance.

Z konstrukčního hlediska se kontroluje rovinnost osazených prvků, jejich správné rozmístění dle projektové dokumentace a výškové osazení. Probíhá kontrola svárů stykových destiček mezi prahy a sloupy a provaření stykové výztuže.

### **5.12.3 VÝSTUPNÍ KONTROLA**

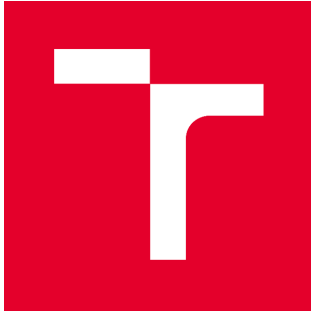
Po realizaci celé vrchní stavby dojde k přeměření veškeré rovinnosti a výškového osazení jako celku. Výsledný stav musí odpovídat projektové dokumentaci.

### **5.13 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ**

Všichni pracovníci musí být řádně proškoleni a seznámeni s pravidly BOZP. Veškerá rizika a opatření jsou řešena samostatně v kapitole 7.

### **5.14 EKOLOGIE**

Problematika vzniku odpadů a celková ekologie je řešena samostatně v kapitole 7.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## **6 NÁVRH STROJNÍ SESTAVY**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

Bc. Martin Jůzl

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

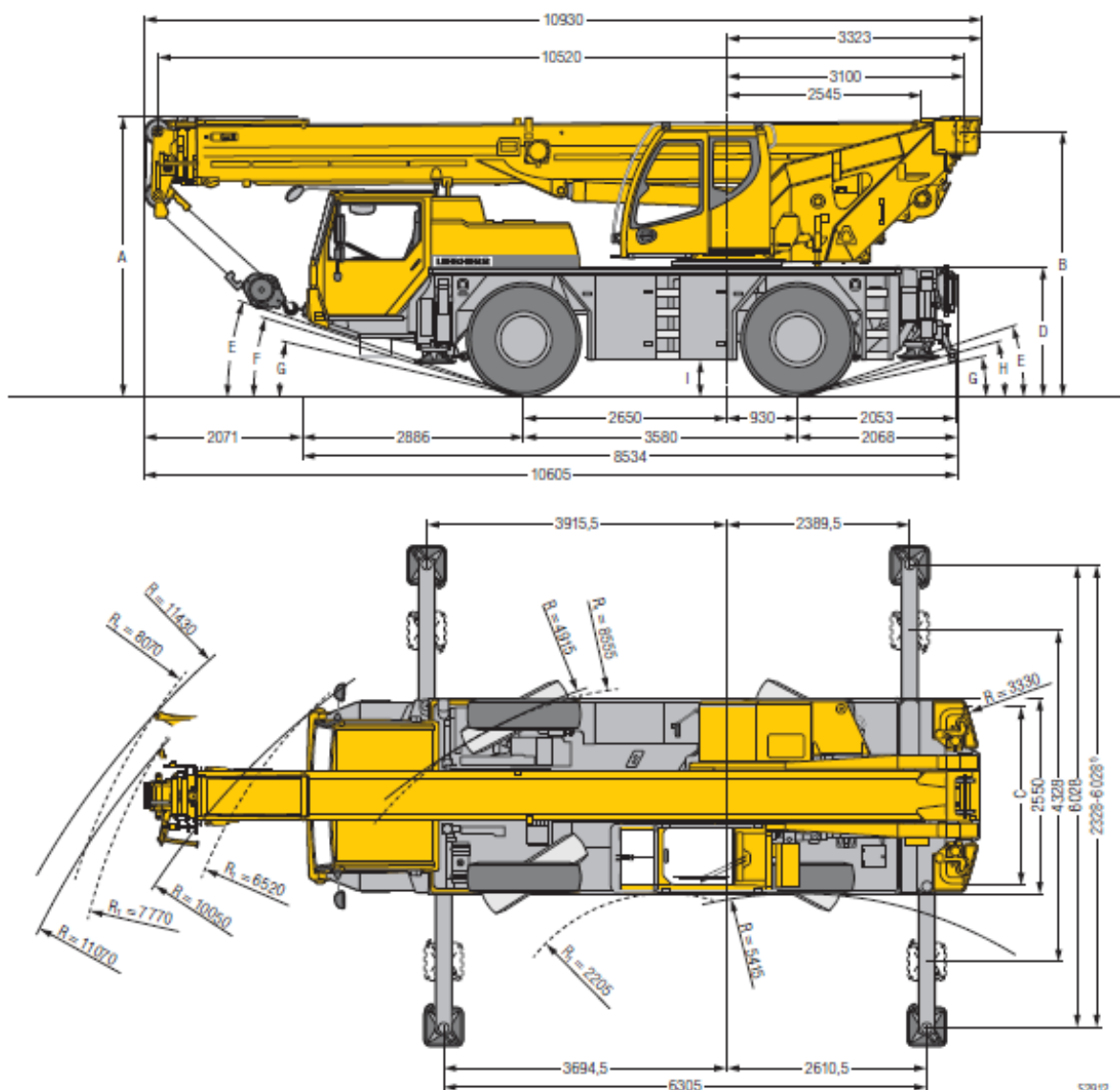
Ing. BORIS BIELY

## 6.1 STROJE

### 6.1.1 AUTOJEŘÁB 1040-2.1

Autojeřáb bude hlavním mechanismem na stavbě. Bude využíván pro montáž hrubé stavby skeletu. Tento čtyřiceti tunový autojeřáb bude jediným zástupcem zvedacího mechanismu na stavbě. Disponuje jím generální dodavatel a chce ho plně využít. Pro tento jeřáb byla prokázána únosnost na všechny montované prvky skeletu. Jeho návrh je patrný v příloze B08, která koresponduje s přílohou B06 a B07.

Časové nasazení stroje se odhaduje od dubna 2017 až do srpna 2017, tudíž 4 – 5 měsíců.



Obrázek 32 - Autojeřáb LTM 1040-2.1

LTM 1040- 2.1	Délka	Šířka	Výška
Rozměry mm	10 930	2 500	3 950
Celková hmotnost kg	40 000 / max. přípustná 43 000		
Zatížení náprav (přípustné) kg	Přední: 9 000		Zadní: 2 x 13 000 mm
Nosnost kg	30 000		
Pojezd s břemenem kg/mm	nelze		
Délka základního výložníku	Zasunutý: 9 500 mm	Vysunutý: 26 000 mm	
Délka výložníku s nástavci	33 900 / 38 900 mm		
Hydraulická soustava	2 obvody na podvozku, 4 obvody na otočném vršku		
Bezpečnostní zařízení	SLI 05 - DAMIT		
Ovládání	mechanické, čtyřpákové ovládání rozvaděčů		
Typ podvozku	MB Actros 3332 A 6x6 typ 930 183.12 / rozvor 4 500 mm		
Výkon motoru	250 kW		
Maximální dopravní rychlost	85 km/hod		
Tažné zařízení	dle použitého podvozku a požadavků zákazníka		
Zvláštní vybavení	dle použitého podvozku a požadavků zákazníka		

*Tabulka 6 - Technické parametry autojeřábu AD 30*

## 6.1.2 POMOCNÝ AUTOJEŘÁB AB 063

Tento pomocný jeřáb je zde představen pouze v závislosti na porovnání dvou variant montáže. Toto porovnání je k nalezení v příloze B19.

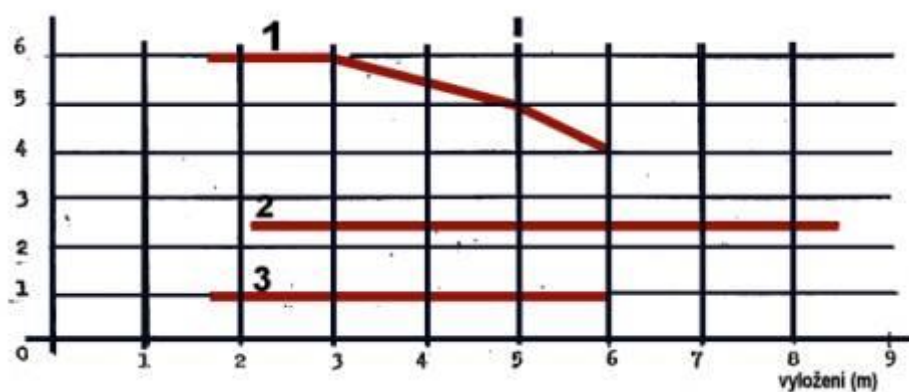
Autojeřáb by teoreticky sloužil ke složení prefabrikovaných prvků z návěsu na skládku.

Váha jeřábu:

jeřábová nástavba	6 440 kg
konstrukční váha	13 170 kg
pohotovostní váha	14 570 kg

Rozměry:

délka v transportní poloze	8 250 mm
šířka s opěrkami sklopenými	4 100 mm
šířka s opěrkami zvednutými	2 440 mm
výška v transportním postavení	3 350 mm



Obrázek 33 - Diagram pomocného jeřábu AB063





Obrázek 34 - Ilustrační foto autojeřábu AB063

### 6.1.3 MONTÁŽNÍ PLOŠINA Nissan cabstar ZED21JH

Montážní plošina typu Nissan Cabstar je motorová kloubová plošina určená pro montáž vazníků a opláštění. Plošina vyžaduje proškolenou obsluhu a základní technickou údržbu.

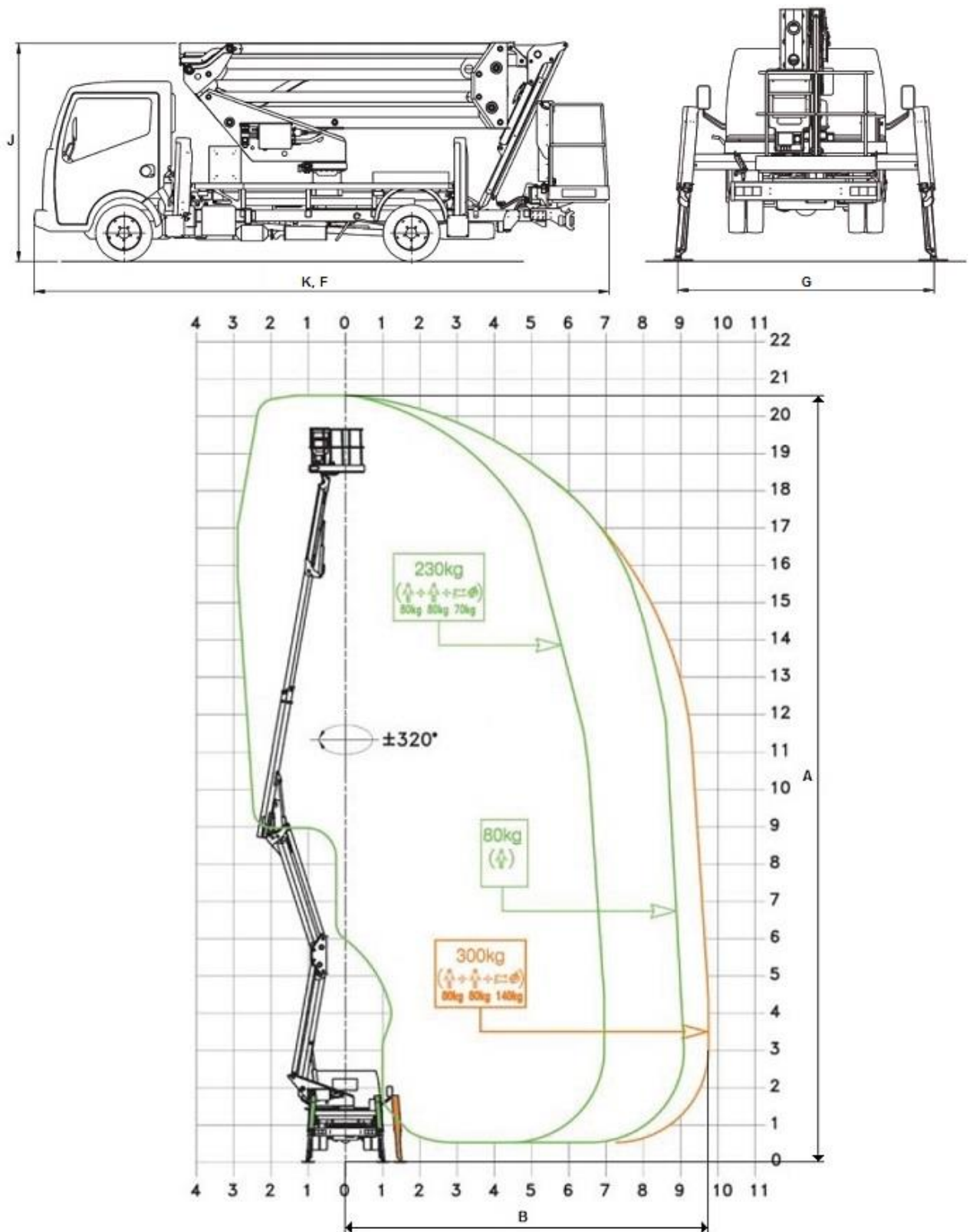
Časové nasazení stroje se odhaduje po dobu montáže vazníků a opláštění. Tedy od května 2017 do poloviny července 2017.



Obrázek 35 - Ilustrační foto plošiny pro skelet

Parametr	Označení	Hodnota
Výrobce		CTE
Druh		automobilové nástavby
Oblast použití		méně náročný terén
Konstrukce		kloubovo-teleskopická s JIB ramenem
Pracovní výška - dosah (m)	A	20.6
Maximální stranový dosah (m)	B	9.7
Nosnost koše (kg)		300
Celková váha stroje		3.400
Pohon		motor vozu
Rozměry koše (m)	D x C	1,4 x 0,7
Vysunutí koše - prodloužení (m)	E	
Rozměry při ustavení (m)	F x G	6,8 x 2,98
Průjezdná šířka (m)	H (I)	2,1
Průjezdná výška (m)	J	2,6
Délka (m)	K	6,8
Nivelační podpěry		4x

*Tabulka 7 - Technické parametry plošiny pro skelet*



Obrázek 36 - Technický nákres plošiny pro skelet

## 6.1.4 TAHAČ MAN S NÁVĚSEM

Tento automobilový tahač bude použit pro přepravu prvků na stavenišťě, zejména prefabrikovaných železobetonových prvků a panelů Kingspan.

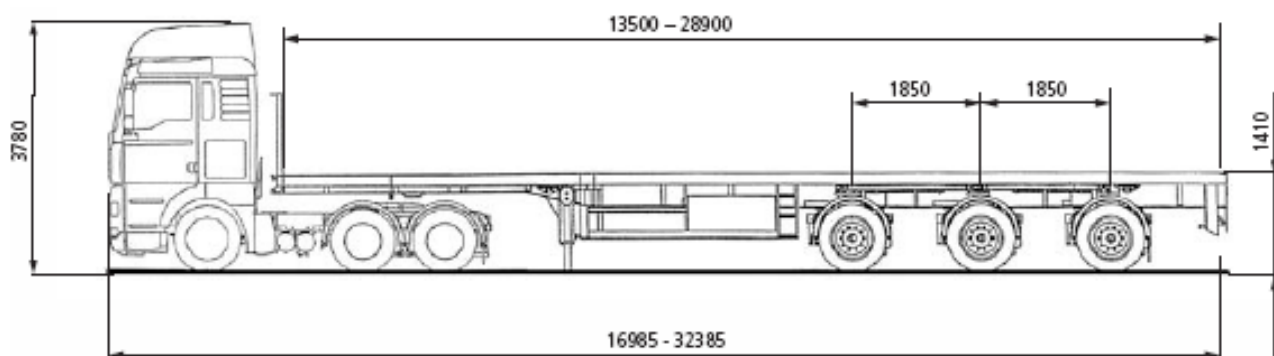


*Obrázek 37 - Ilustrační foto tahače MAN s  
přívěsem*

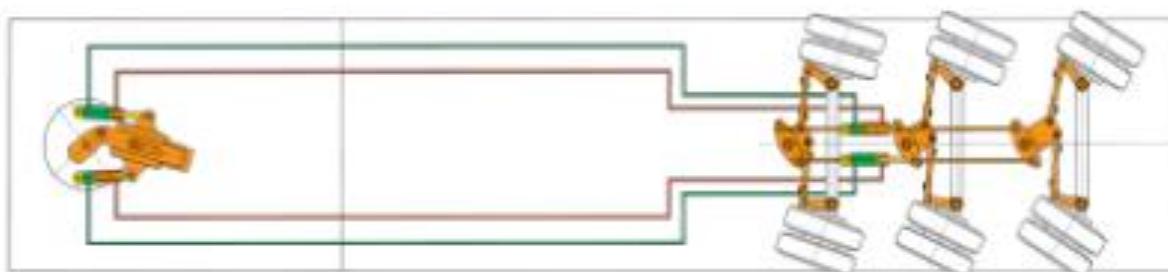
Objem:	11 705 ccm
Výkon:	325 kW (447 koní)
Převodovka:	manuální
Hmotnost:	6 860 kg
Nosnost:	35 000 kg

*Tabulka 8 - Technické parametry tahače MAN*

## 6.1.5 NÁVĚS PRO NADROZMĚRNOU DORPAVU



Obrázek 38 - Schéma návěsu pro nadrozměrnou dopravu



Obrázek 39 - Schéma samostatně ovládané zadní nápravy pro lepší vytáčení

HMOTNOSTI	
Celková hmotnost soupravy (povolená)	47,1 t.
Celková hmotnost (technická)	32 100 kg.
Zatížení náprav (technické)	27 000 kg.
Zatížení točnice (technické)	12 000 kg.
Vlastní hmotnost	15 000 kg.

Tabulka 9 - Technické parametry návěsu: hmotnosti

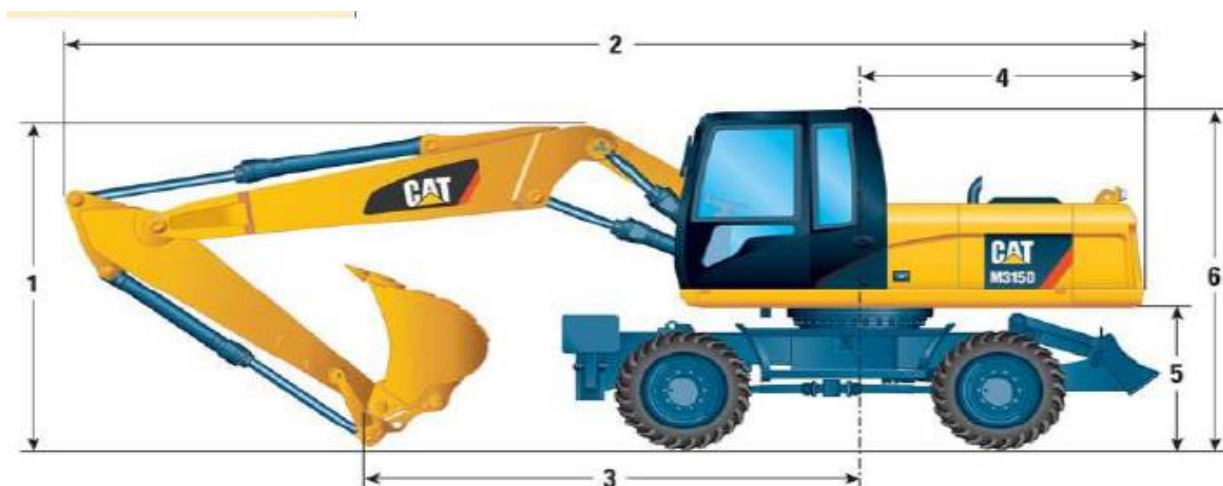
ROZMĚRY	
Délka rámu vozidla	28 900 mm
Celková šířka	2.500 mm.
Připojovací výška v nezátíženém stavu	cca 1.150 mm.
Ložná výška až k horní hraně klanicového příčnicku	cca 360 mm nad výškou točnice.

Tabulka 10 – Technické parametry návěsu: rozměry

## 6.1.6 KOLOVÉ RYPADLO ZEPPELIN CAT M 316 F

Na stavbě při zemních pracích bude využíváno toto kolové rypadlo. Bude těžit veškerou zeminu. Hmotnost stroje je 15,9 t. Objem lopaty činí 0,38 m<sup>3</sup> - 1,26 m<sup>3</sup>. Zvolený objem lopaty je 1,12 m<sup>3</sup>.

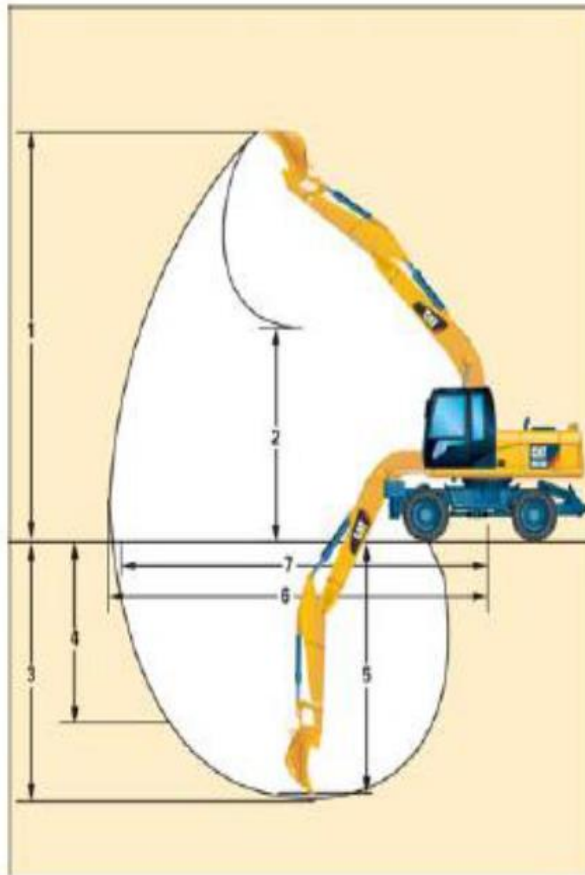
Časové nasazení se odhaduje během výkopových prací a to je duben 2017, tudíž 1 měsíc.



Obrázek 40 - Schéma kolového rypadla

Technická data - dosahy	
Druh výšky	
Dosah	
1 - Převážná výška	
3 300 mm	
2 - Převážná délka	
8 645 mm	
3 - Opěrný bod	
4 - Obrysový poloměr otočné nástavby	
2 220 mm	
5 - Světla výška protizávaží	
1 260 mm	
6 - Výška k vrchu kabiny	
3 170 mm	
7 - Celková šířka stroje	
2 550 mm	

Tabulka 11 - Rozměry rypadla



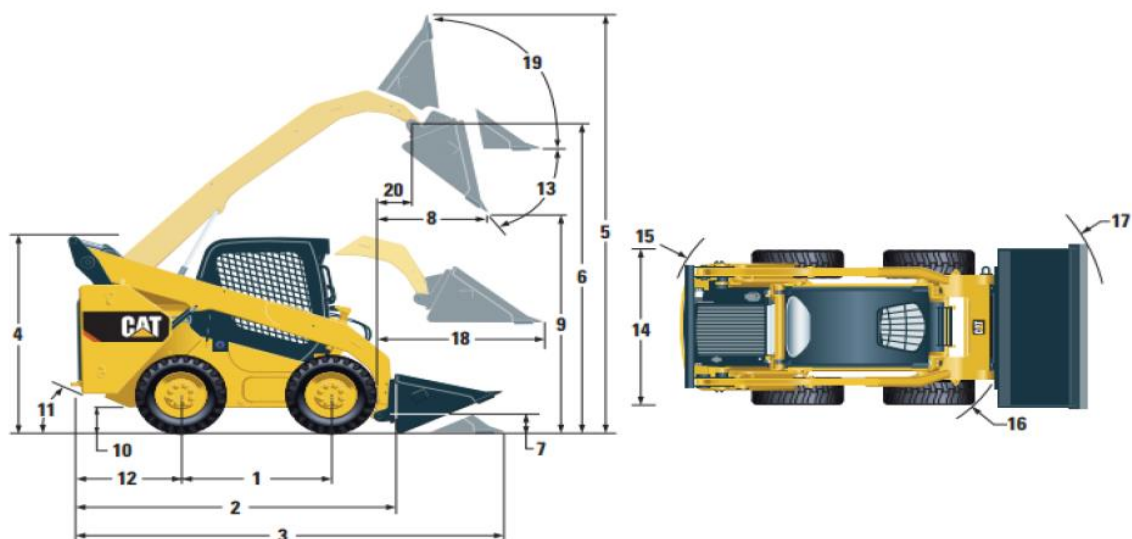
Obrázek 41 - Schéma dosahů rypadla

Technická data - dosahy
Druh dosahu
Dosah
Výšková hloubení
10,07 m
Výklopná výška
6,92 m
Hloubkový dosah
5,61 m
Hloubkový dosah – svislá stěna
4,38 m
Hloubkový dosah – vodorovné dno
5,50 m
Dosah v úrovni terénu
8,94 m
Síly od válce lopaty ISO 6015
114 kN
Síly od válce násady ISO 6015
84 kN

Tabulka 12 - Dosahy rypadla

## 6.1.7 UNIVERZÁLNÍ NAKLADAČ CAT 272 D

Tento malý pomocný nakladač bude přítomen při zemních pracích stejnou dobu jako hlavní rypadlo CAT ZEPPELIN. Bude sloužit k menšímu přesunu výkopu a k urovnávání deponie na staveništi.



Obrázek 42 - Schéma pomocného nakladače

Technická data	
1	1386 mm
2	3156 mm
3	876 mm
4	2111 mm
5	4061mm
6	3227 mm
7	197 mm
8	799 mm
9	2431 mm
10	220 mm
11	27°
12	1087 mm
13	52°
14	1829 mm
15	1873 mm
16	1483 mm
17	2290 mm
18	1298 mm
19	83°
20	416 mm

Technická data	
Model	
272D	
Způsob řízení	
Smykem	
Druh podvozku	
Kolový	
Výkonová třída motoru	
73 kW	
Bod přetížení	
2 757 kg	
Provozní hmotnost	
3 743 kg	
Výkon hydrauliky	
121 L/min	
Pojezdová rychlost	
10,6 km/h	

Tabulka 13 - Technická data pomocného nakladače



### 6.1.8 MÍCHADLO HILTI EGM 10-E3

Míchadlo bude na stavbě použito při rozmíchávání suchých směsí s vodou a to zejména při přípravě záливkové směsi.

Budou používány 2 ks tohoto stroje.

Technická data
Jmenovitý příkon 950 W
Otáčky naprázdno 250–720 min-1
Otáčky při zatížení 140–400 min-1
Doporučený max. $\varnothing$ metly 120 mm
Vnitřní závit na vřetenu M14 mm
Hmotnost 4,3 kg

*Tabulka 14 - Technické parametry míchadla*



*Obrázek 43 - Ilustrační foto míchadla*

### 6.1.9 ÚHLOVÁ BRUSKA HILTI 230

Tato úhlová bruska bude na stavbě sloužit pro přípravnou drobnou úpravu ocelových konstrukcí a potřebné úpravy výztužných armatur u ztraceného bednění. Příslušenstvím pro tyto brusky bude brusný a diamantový kotouč 230 mm.

Budou používány 2 ks tohoto stroje.

Technická data
Jmenovitý příkon 2 400 W
Otáčky naprázdno 6 500 min <sup>-1</sup>
Závit na vřetenu M14
Max. ø kotoučů 230 mm
Hmotnost 5,9 kg

*Tabulka 15 - Technické parametry úhlové brusky*



*Obrázek 44 - Ilustreční foto úhlové brusky*

### 6.1.10 BRUSKA NAREX EBK 30 – 8 E

Tato bruska bude mít funkci pro opracování svárů dle požadavků.

Budou používány 2 ks tohoto stroje.

Technická data EBD 30-8
Jmenovitý příkon 740 W
Max. $\varnothing$ nástroje 25 mm
Otáčky naprázdno 31 000 min <sup>-1</sup>
$\varnothing$ kleštiny 3–8 mm
$\varnothing$ upínacího krku 43 mm
Hmotnost 1,5 kg

*Tabulka 16- Technická specifikace brusky na sváry*



*Obrázek 45 - Ilustrační foto brusky na sváry*

### 6.1.11 NŮŽKY NA PLECH NAREX EN 16 E

Tyto nůžky na plech budou použity pro úpravu trapézových plechů, protože je zde vyloučeno použití úhlové brusky.

Budou používány 2 ks tohoto stroje.

Technická data
Jmenovitý příkon 520 W
Max. tloušťka stříhaného plechu
ocel ( $400 \text{ N}\cdot\text{mm}^{-2}$ ) 1,6 mm
ocel ( $600 \text{ N}\cdot\text{mm}^{-2}$ ) 1,2 mm
ocel ( $800 \text{ N}\cdot\text{mm}^{-2}$ ) 1,0 mm
hliník ( $250 \text{ N}\cdot\text{mm}^{-2}$ ) 2,0 mm
Min. poloměr stříhu 15 mm
Počet zdvihů naprázdno $650\text{--}5\,700 \text{ min}^{-1}$
Hmotnost 2,0 kg

Tabulka 17 - Technická specifikace pro nůžky na plech



Obrázek 46 - Ilustrační foto pro nůžky na plech

## 6.1.12 PRŮMYSLOVÝ VYSAVAČ NAREX VYS 25 – 21

Tento průmyslový vysavač bude použit při čištění vrtaných otvorů v betonových patkách.

Bude používán 1 ks tohoto stroje.

Technická data
Jmenovitý příkon 1 500 W
Max. množství vzduchu 3 700 l/min
Sací výkon 23 500 Pa
Objem nádoby 25 l
Max. příkon připojeného zařízení 2 400 W
Hmotnost 7,5 kg

*Tabulka 18 - Technická specifikace průmyslového vysavače*



*Obrázek 47 - Ilustrační foto průmyslového vysavače*

### 6.1.13 BOURACÍ KLADIVO HILTI TE 70 KOMBI

Toto bourací kombinované kladivo bude použito při vyvrtávání otvorů do základových patek.

Budou používány 2 ks tohoto stroje.

Technická data	
Energie příklepu	11.5 J
Frekvence příklepu	2760 impacts/minute
Hodnota triaxiální vibrace při příklepovém vrtání do betonu (ah,HD).	10 m/s <sup>2</sup> 1
Pravý/levý chod	Ne
Příklepové vrtáky (optimální rozsah prům.)	20 - 40 mm
Max. rozsah příklepově vrtaných průměrů	12 - 40 mm
Doporučené průměry vrtání s příklepovými korunkami	68 - 150 mm
Rozměry (D x Š x V)	540 x 125 x 324 mm
Váha v souladu s postupem EPTA 01/2003	9.5 kg

Tabulka 19 - Technická specifikace bouracího kladiva



Obrázek 48 - Ilustrační foto bouracího kladiva

## 6.1.14 VSAZOVACÍ PŘÍSTROJ HILTI DX 2

Tento vsazovací přístroj bude použit při montáži trapézových plechů. Bude nasazen při montáži skladby střešní konstrukce.

Budou používány 2 ks tohoto stroje.

Technická data	
Hmotnost	2.4 kg
Výkon (max.)	245 J
Rozměry (D x Š x V)	345 x 50 x 157 mm
Rozsah provozní teploty	-15 - 50 °C
Doživotní služby	2 roky
Fleet Management	Ano
Regulace výkonu	Ne
Kontaktní tlak – min.	160 N
Certifikáty	CE
Základní materiály	Beton, Ocel
Typ pístu	X-P8S-352
Délka připevňovacího prvku	14 - 62 mm
Vedení hřebu - typ	Jednotlivě 8 mm
Max. rychlost upevňování	450 / h

Tabulka 20 - Technická specifikace vsazovacího přístroje



Obrázek 49 - Ilustrační foto vsazovacího přístroje

### 6.1.15 SVAŘOVACÍ AGREGÁT EINHELL 100 BLUE

Tento svařovací agregát bude přítomen na stavbě při svařování stykové výztuže. Součástí bude svařovací dráty a ochranné brýle.

Bude používán 1 ks tohoto stroje.

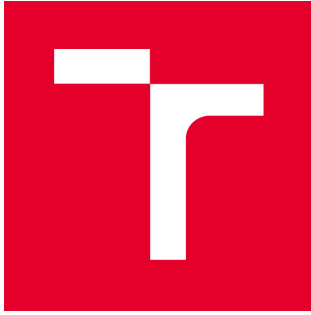
Technické parametry:
Síťová přípojka: 230 V ~ 50 Hz
Svářecí proud: 10- 80 A
Napětí při chodu naprázdno V0: 85 V
Jištění: 16 A
Max. příkonový proud I 1 max: 16.1 A
Stupně sváření: Plynulá regulace
Doba zapnutí: 15% při 80 A   60% při 40 A   100% při 35 A

*Tabulka 21 - Technická specifikace svářecího agregátu*



*Obrázek 50 - Ilustrační foto svářecího agregátu*





# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## **7 OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A BOZP**

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. Martin Jůzl

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

## 7.1 UMÍSTĚNÍ STAVBY A JEJÍ VLIV NA OKOLÍ

V tomto bodu bude řešeno omezení produkce polétavého prachu, omezení zanášení vodotečí a zamezení erozi půdy včetně znečištění přilehlých komunikací v důsledku stavební činnosti.

Při každém opuštění staveniště musí být vozidlo zkontrolováno, zda jsou pneumatiky čisté a nepůsobí jakékoli znečištění přilehlých komunikací. U výjezdu ze staveniště bude umístěno stanoviště pro čištění daného vozidla. Kontaminovaná voda bude zachycována do sběrné jímky zabudované pod úrovní terénu. Dále bude přečerpávána a po filtrování sedimentu vypuštěna do kanalizace.

Produkcí polétavého prachu v suchém období bude částečně zabráněno zkrápěním komunikace přímo na určitém pracovišti nebo zástěnou, která brání rozšiřování polétavého prachu do okolí. V tom případě by bylo nutné zajistit zaměstnancům potřebné osobní ochranné pracovní pomůcky, jako je např. respirátor.

Nepředpokládá se, že by byla prováděna údržba strojů přímo na staveništi. V mimořádných případech by tato úprava probíhala na zpevněných plochách překrytých např. plastovou folií tak, aby bylo zabráněno kontaminaci půdy. Daná plocha bude řádně označena a v blízkosti bude umístěna sada proti rozliti např. oleje, paliva či jiné toxické látky. Stoje a vozidla budou podléhat pravidelné kontrole, zda nedochází k úniku kapalin a tím ke kontaminaci půdy. Pod vozidla, která budou odstavena na parkovištích, budou umístěny záchytné vany.

Přípravky, jejichž rozliti by způsobovalo kontaminaci půdy nebo vody, budou skladovány v uzamykatelných skladech, které budou mít zřízení tzv. dvojité jističení. Jako sklad jsou využívány současné objekty investora. Jsou to prostorné objekty a pro toto opatření bude dostatek prostoru. Budou použity záchytné samonosné vany, regály se záchytnou vanou nebo kontejnery přímo touto vanou osazeny. Sada proti rozliti bude také součástí skladu.



Obrázek 51 - Záchytná vana



114 Obrázek 52 - Omývání znečištěných automobilů

V případě, že se na staveništi bude vymývat čerpadlo betonové směsi (autodomíchávače apod.), bude k tomu zřízena speciální plocha.

Tato plocha bude udržována a řádně označena. Na této ploše budou rozmístěny velké plachty, které zabrání kontaminaci půdy.



*Obrázek 53 - Výplachová vana*

Proces vymývání bude ve výplachových vanách opatřených plastovými plachtami. Voda bude průběžně odčerpávána a předána zpět výrobcí betonové směsi, který zajistí její následnou ekologickou likvidaci. Usazený sediment bude po zaschnutí recyklován. Bude sledováno množství vody v nádrži, aby bylo zajištěno včasné odčerpání a nedošlo k úniku vody.

Voda z výkopu bude čerpána tlakovým čerpadlem do jímky, kde bude následně filtrována. Dalším krokem bude vypuštění nezávadné a čisté vody do veřejné kanalizace. Tato jímka bude uložena v blízkosti budoucího objektu. Jímka bude konstrukce zabudovaná v zemi vybavená potřebnými filtry.

Nakládání se vzniklým odpadem bude řešeno podle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a podle vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 93/2016 Sb. o katalogu. Na staveništi budou přistaveny kontejnery pro tříděný odpad a budou průběžně odváženy dle potřeby.



*Obrázek 54 - Kontejner na odpady*

## **7.2 KATALOG ODPADŮ**

Papírové a lepenkové obaly 15 01 01 - Odvoz, tříděný odpad

Plastové obaly 15 01 02 - Odvoz, tříděný odpad

Směsné obaly 15 01 06 - Odvoz, tříděný odpad

Beton 17 01 01 - Odvoz, recyklace

Kovové úlomky 17 04 02 - Odvoz, sběrný dvůr

Dřevěné zbytky 17 02 01 - Odvoz, skládka

Znečištěná zemina 13 02 - Odtěžení, skládka

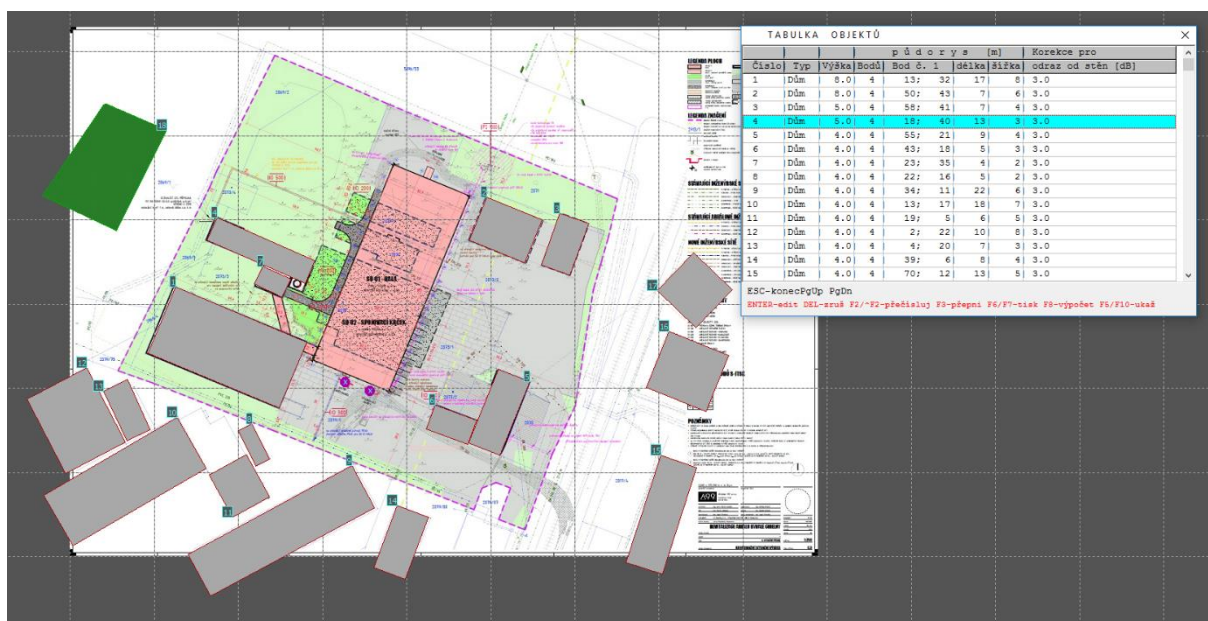
Směsný komunální odpad 20 03 01 - Kontejner na komunální odpad

## 7.3 HLUK A JEHO LIMITY

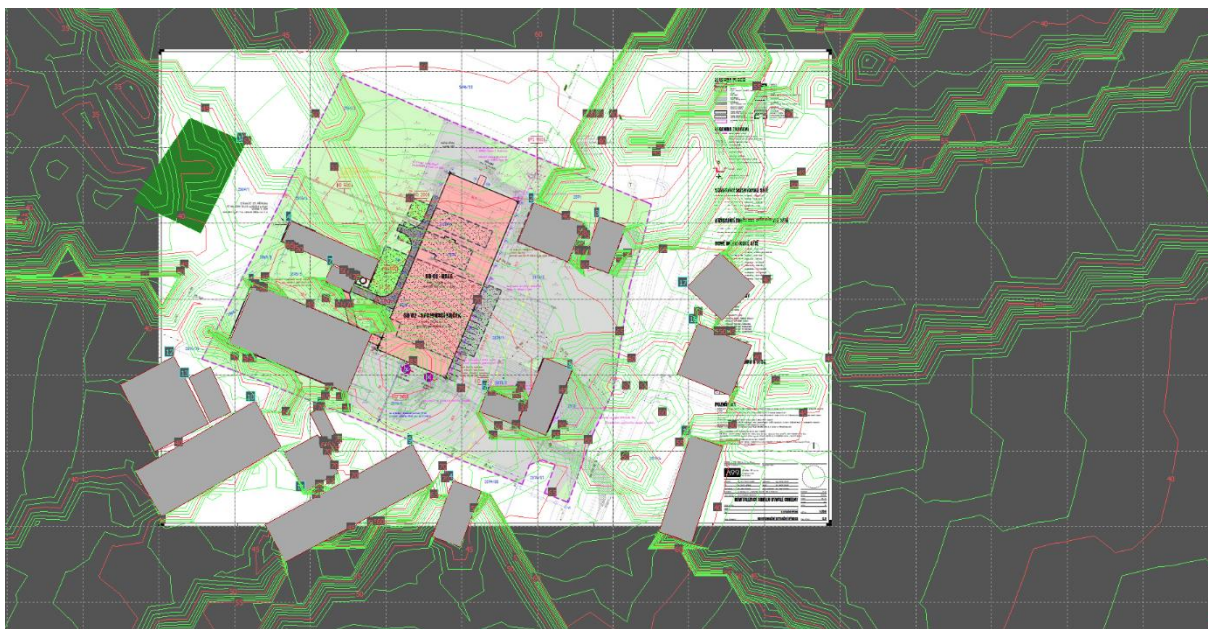
Jelikož se jedná o výstavbu v průmyslové zóně, nebudeme dodržovat legislativní podmínky pro hygienické limity hluku. Nicméně průmyslové objekty v blízkosti stavby jsou postiženy hlukem >85dB viz Obrázek 56. Pro další objekty v zóně jsou limity hluku již přijatelné. Kdybychom je uvažovali jako obytné a vztahovali na ně legislativu, tato hodnota by nabývala  $50\text{dB} + 15\text{dB korekce} = 65\text{dB}$ .

Případným řešením by bylo vybudování protihlukové stěny.

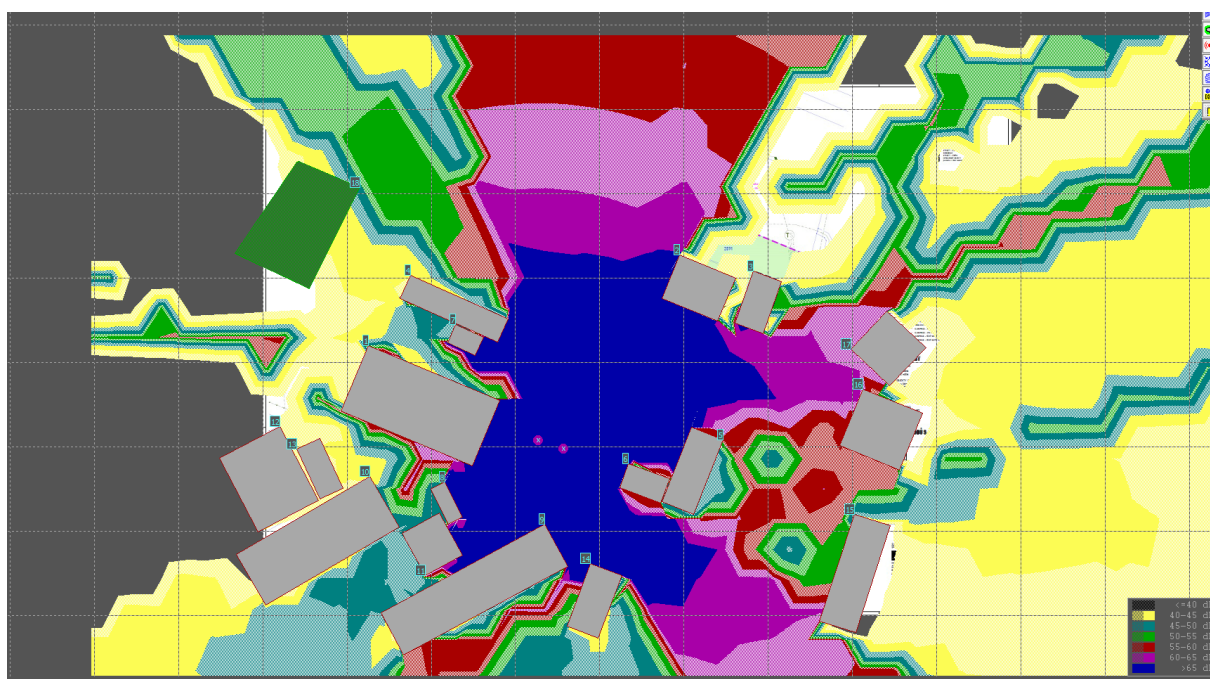
Hluk od nejhlučnějších strojů byl simulován v programu HLUK +. V programu jsou zobrazeny okolní objekty průmyslové výstavby a šíření hluku skrze ně včetně hodnot v dB.



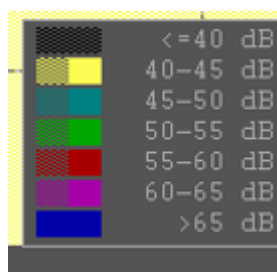
Obrázek 55 - Výstup z programu HLUK +



Obrázek 56 - Výstup v programu HLUK +



Obrázek 57 - Výsledné hodnoty z programu HLUK +



Obrázek 58 - Výsledné hodnoty hluku

## **7.4 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI**

Jde o postupy na staveništi, které řeší jednotlivá opatření vyplývající z platných právních předpisů s ohledem na místní podmínky ve vazbě na předpokládaný časový průběh prací při realizaci dané stavby.

### **7.4.1 ZAJIŠTĚNÍ OPLOCENÍ, OHRAZENÍ STAVBY A VSTUPŮ ČI VJEZDŮ**

Po obvodu celého staveniště bude původní oplocení investora, které je již součástí areálu. Tento plot vyhovuje nařízení vlády 591/2006 Sb. Původní vstupní brána do areálu bude řešena jako hlavní vjezd pro stavbu. Ten bude uzamykatelný a hlídáný bezpečnostní službou.

Na staveništi bude vést jeden hlavní vjezd sloužící zároveň jako hlavní výjezd.

Bude opatřen uzamykatelnou bránou, bránící nepovolenému vstupu osob na staveništi, napojenou přímo na příjezdovou cestu. Příjezdová cesta ke staveništi je jednoproudá asfaltová dlouhá přibližně 350 m a je napojena na silnici druhé třídy, která je jednoproudá asfaltová.

Materiál bude skladován dle charakteru buď venku na zpevněných odvodněných plochách, chráněný před povětrnostními vlivy, v uzamčeném skladu nebo přímo na staveništi. Manipulace s materiálem je také závislá na charakteru přepravovaného materiálu. Drobný materiál bude přesouván ručně. Objemný materiál a prvky budou přepravovány pomocí jeřábu. Betonové prvky skeletové části objektu budou přemísťovány pomocí autojeřábu LTM 1040 2.1, který bude měnit pracovní polohy v závislosti na potřebě a druhu zvedaného břemene.

### **7.4.2 ZAJIŠTĚNÍ OSVĚTLENÍ**

Práce ve večerních nebo nočních hodinách se nepředpokládají. Nicméně v případě, že nastanou mimořádné změny pracovní doby, bude na staveništi k dispozici halogenové osvětlení připevněné na stavebních buňkách nebo provizorních dřevěných sloupech. Zdroj světla uvnitř objektu bude v případě potřeby též zajišťovat halogenovým osvětlením.

### **7.4.3 STANOVENÍ OCHRANNÝCH PÁSEM**

Na staveništi se nachází původní přípojky sítí, tudíž je potřeba řešit jejich přeložky a ochranná pásma.

Vodovod:

Stávající vodovod je řešen potrubím PE 40x3,2 (5/4“) mm v nezámrazné hloubce 1 m. V této hloubce zhotovitel provede odbočku ve stejné dimenzi PE potrubí 40 mm (5/4“) k objektu SO 01 (řešený objekt). Šířka rýhy bude 0,6 m a ochranné pásmo pro vodu bude stejné jako u původního rozvodu tudíž do DN 500 mm 1,5 m.

Kanalizace:

Původní ležatá kanalizace v areálu je DN 200 a nově budovaná kanalizace bude svedena do stávající šachty. Jedná se o svedení jak dešťové tak splaškové kanalizace (jednotná). Dále kanalizace pokračuje až k odbočce 300/300/200 a pak je jednotně svedena do veřejné sítě. Ochranné pásmo se bude uvažovat stejně jako u původní kanalizace, takže 1,5 m. Pro DN do 500 mm.

Plynovod:

V areálu se nachází původní přípojka STL plynu PE 100 SDR 11 32 x 3,0 mm (1“) – opláštěné potrubí vedeno v zemi. Pomocí regulace je plyn regulován na nový rozvod NTL plynu PE 100 SDR 11 63x 5,8 (6/4“). Minimální krytí jak stávající STL, tak nové NTL je 1m.

Elektroinstalace:

Stávající kabely NN se přepojí do nového rozvodu NN. Bude se jednat o 2x nové kabely AYKY 4x240 + nový kompaktní plastový pilíř.

Ochranné pásmo do 110 V je 1 m .

#### **7.4.4 ŘEŠENÍ OPATŘENÍ PŘI NEBEZPEČÍ VÝBUCHU NEBO POŽÁRU**

V případě požáru na stavenišťe slouží jako opatření veřejný hydrant, který se nachází ve vzdálenosti cca 120 m od stavenišťe.

Je zde uvažováno se skladováním hořlavých a výbušných látek, které se musí skladovat dle předepsaných norem a předpisů. Bude se jednat například o autogenové tlakové lahve kyslíku a acetyleny. Propanové lahve, ředidla, nátěry a pohonné hmoty. Všechny tyto materiály mohou být zdrojem požáru nebo výbuchu.

Pevná paliva se ukládají odděleně od jiných druhů paliv nebo hořlavých anebo hoření podporujících látek. Při skladování látek majících sklon k samovznícení se podle druhu a způsobu umístění sleduje, zda nedochází k procesu samovznícení.



Ke skladování nebo ukládání hořlavých kapalin se používají pouze obaly, nádrže nebo kontejnery k tomuto účelu určené. Hořlavé kapaliny, hořlavé a hořeni podporující plyny se skladují pouze v prostorách, které jsou k tomuto účelu určeny.

Hořlavé kapaliny nelze ukládat ve společných a ve sklepních prostorách bytových domů nebo ubytovacích zařízení s výjimkou hořlavých kapalin potřebných k vytápění těchto objektů v maximálním množství 40 litrů v nerozbitných přenosných obalech pro jeden tepelný spotřebič.

V jednotlivých a řadových garážích lze ukládat nejvýše 40 litrů pohonných hmot pro osobní automobily a 80 litrů pohonných hmot pro nákladní automobily v nerozbitných přenosných obalech a nejvýše 20 litrů olejů na jedno stání. V hromadných garážích se pohonné hmoty ani oleje neukládají, s výjimkou provozních náplní a záložního paliva, které jsou součástí vozidel.

Nádoby s hořlavými nebo hořeni podporujícími plyny (např. lahve, sudy, kontejnery, nádrže) se umísťují na snadno přístupných a dostatečně větraných a proti nežádoucím vlivům chráněných místech. Tyto nádoby nelze nikdy ukládat v prostorách pod úrovní okolního terénu, ve světlících, v garážích, kotelnách, místnostech určených ke spaní, ve společných prostorách bytových domů a ubytovacích zařízení.

#### **7.4.5 BEZPEČNOSTNÍ KOORDINÁTOR**

Na stavbě bude přítomen koordinátor bezpečnosti práce z důvodu výskytu velkého počtu pracovníků. V nejvíce vytíženém okamžiku bude na stavbě 15 lidí a stavba bude trvat přibližně 150 dní.

#### **7.4.6 NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 591/2006 Sb.**

Bezpečnost práce se řídí zákonem č 591/2006 se změnou z roku 136/2016 a předpis č. 362/2005 Sb. Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Předpokládá se, že na staveništi se pohybují pouze pracovníci proškolení z bezpečnosti a ochrany zdraví práce a v rámci zdravého rozumu dbají na své bezpečí i bezpečí druhých. Pracovníci by se měli chovat tak, aby předcházeli úrazům v důsledku svého pohybu po stavbě a manipulaci s nástroji.

#### **7.4.7 ZÁKON 309/2006 Sb.**

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

Zaměstnavatel provádějící stavbu je povinen vytvořit zařízení staveniště dle plánu a udržovat ho v čistotě a funkčnosti - např. volné trasy dopravních prostředků, vhodné skladování prvků a materiálů apod. Před použitím veškerých zařízení, musí být tyto zařízení kontrolovány. Zaměstnavatel se musí řídit body danými zákonem.

Zajištění proti padajícím předmětům je specifikováno dále v Nařízení vlády 362/2005 Sb. v bodě V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí. Zde se bude dodržovat dostatečný odstup 2,5 m od zavěšeného břemena. Zajištění proti pádu je též specifikováno v Nařízení vlády 362/2005 Sb.

Umístění bezpečnostních značek bude provedeno u obou bran vjezdů na staveniště.

Tento paragraf platí pro obsluhu autojeřábů, svářeče a vazače vyskytující se na staveništi, kteří musí mít platné průkazy.

#### **7.4.8 DALŠÍ POŽADAVKY NA STAVENIŠTĚ**

Obecné požadavky

II. Zařízení pro rozvod energie

Riziko: Nebezpečí vzniku požáru, výbuchu, úrazu pracovníků zasažením elektrického proudu.

Opatření:

Napojení staveniště na elektrickou energii je provedeno na stávající objekt s č. p. 1213. Na objektu je umístěna pojistková skříň a odtud je napojeno vedení pro zařízení staveniště do hlavního staveništního rozvaděče, z hlavního staveništního rozvaděče je vyvedena jedna větev do podružného staveništního rozvaděče umístěného v místě nově budovaného objektu. Veškeré rozvody elektřiny budou vedeny v chráničkách, abychom je nepoškodili těžkou technikou. Staveništní rozvaděče budou pravidelně revidovány a kontrolovány. Hlavní vypínač bude na dobře přístupném místě a nebude ničím bráněno k jeho vstupu. Všichni pracovníci budou seznámeni s bezpečnostními pokyny ohledně elektrických rozvodů a zařízení. Zařízení, která nebudou přímo v provozu nebo se nebudou využívat, budou odpojeny od elektrické energie a zajištěna proti neodborné manipulaci.

III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Riziko: Ohrožení životů nebo zdraví fyzických osob na staveništi nebo v jeho okolí, popřípadě ohrožení majetku nebo životního prostředí vlivem nepříznivých

povětrnostních vlivů, nevyhovujícího technického stavu konstrukce nebo stroje, živelné události, popřípadě vlivem jiných nepředvídatelných okolností.

Opatření: Pro práci ve výškách budou používány pojízdné pracovní plošiny, tyto plošiny jsou navrženy s ohledem na maximální zatížení. Pracovní plošiny mohou ovládat pouze proškolené osoby. Pro vertikální přepravu materiálů a dílců jsou použity dva jeřáby. Liebherr LTM1040 - 2.1 a Iveco AD20. V případě nepříznivých pracovních podmínek se budeme řídit dle nařízení vlády 362/2005 Sb.

V případě vzniku výše uvedených rizik je zhotovitel nucen přerušit práce na dobu nezbytně nutnou, případně změnit technologický postup provádění prací, s nímž seznámí všechny pracovníky, kterých se toto týká.

#### **7.4.9 BLIŽŠÍ MINIMÁLNÍ POŽADAVKY NA BEZPEČNOST A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PROVOZU A POUŽÍVÁNÍ STROJŮ**

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

Riziko: Vznik úrazu při nedodržení bezpečnosti práce se stroji.

Opatření: Směr a trasy pohybu strojů jsou definovány v příloze P1.3 Dopravní vztahy v místě staveniště a montážní pozice autojeřábu je vyznačena vždy v montážních schématech vzhledem k nově budovanému objektu. Všechny komunikace a plochy pro pohyb strojů jsou buď vnitro areálové komunikace, nebo v místě nově budovaného objektu zpevněná plocha. Před začátkem práce s autojeřábem, musí být autojeřáb zaparkován tím způsobem, aby nedocházelo k zaboření botky. Před započítím prací se strojem bude zkontrolován celkový stav stroje a závěsných prostředků.

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

Riziko: Vznik úrazu způsobený nesprávným navigováním obsluhy stroje, případné zavalení betonem.

Opatření: Při vyprazdňování bude autodomíchávač ustaven v poloze umožňující vysypat betonovou směs do kalichů. Toto místo se nachází na zpevněné ploše uvnitř nově budovaného objektu. Mistr bude navádět řidiče autodomíchávače na správné místo s ohledem na bezpečnost pracovníků.

##### **IX. Vibrátory**

Riziko: Možnost vzniku úrazu při nesprávné manipulaci a užívání.

Opatření: Na stavbě bude využíváno ponorného vibrátoru na hutnění betonové zálivky v kalichu a na hutnění monolitických pat u základových/soklových prahů. Pracovník pracující s vibrátorem bude proškolen ohledně správné manipulace.

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

Riziko: Vznik úrazu špatným zajištěním stroje.

Opatření: Autojeřáby budou zajištěny zařazením nejnižšího převodového stupně, zatažením ruční brzdy a zaklínováním jedné nápravy klíny. Ostatní dopravní prostředky na horizontální přepravu (tahač s návěsem) nebudou zaparkovány v místě staveniště. Montážní plošiny budou mít spuštěné montážní koše v nejnižší poloze. Pod všemi stroji bude umístěna nádoba na zachycení provozních kapalin. Všechny stroje, které jdou zamknout, budou zamčeny a klíče budou uzamčeny v kanceláři staveništního vedení.

#### XV. Přeprava strojů

Riziko: Vznik úrazu a hmotných škod na špatně upevněných přepravovaných strojích.

Opatření: Autodomíhávač a autojeřáby se dopraví po vlastní ose. Plošiny budou dopraveny tahačem s nízkožným návěsem určeným na přepravu strojů. Pracovní plošiny budou zajištěny na návěsu pomocí upínacích popruhů s ráčnami.

#### Příloha č. 3, Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

##### I. Skladování a manipulace s materiálem

Riziko: Vznik úrazu nesprávným skladováním a likvidací odpadů, poškození materiálu.

Opatření: V zařízení staveniště jsou stanoveny plochy pro krátkodobé skladování prefabrikovaných sloupů, ztužidel a štítových trámů. Tyto prvky budou uskladněny v poloze, v které budou osazeny, kromě sloupů, které budou skladovány v ležaté poloze. Maximální výška skladovaných prvků nepřesáhne 1,5 m. Prvky budou ukládány na hranoly ze smrkového dřeva tloušťky 100 mm. Jednotlivé prvky budou proloženy smrkovými hranoly výšky 50 mm. Základové/soklové prahy a vazníky budou montovány přímo z dopravního prostředku.

Způsob likvidace prázdných obalů a zbytků materiálu ve většině případů také stanovuje výrobce, nebo se zařídění a způsob likvidace určí dle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech. Na staveništi budou k dispozici kontejnery na směsný komunální odpad, kontejnery na tříděný odpad, kontejner na stavební odpad.

## XI. Montážní práce

Riziko: Možnost pádu zavěšeného břemene.

Opatření: Prefabrikované prvky budou skládány z návěsu buď na předem určené skládky, nebo přímo na místo montáže. Obsluha autojeřábu se řídí pokyny vazačů a montážníků. Před zvedáním břemene vazač zkontroluje závěs. Pod zvednutým břemenem se nesmí nikdo pohybovat, totéž platí i pro montáž stěnových panelů. V případě upevnění panelu zkontroluje vazač též závěs.

## XIII. Svařování a nahřívání živíc v tavných nádobách

Riziko: Možnost popálení

Opatření: Sváření bude probíhat mezi základovým/soklovým prahem a to pomocí kotevních destiček. Osoba, která bude svářet, musí mít platný svářečský průkaz, nehořlavé oblečení a rukavice, a svářečskou kuklu. Svařování nesmí probíhat v blízkosti hořlavých látek.

### **7.4.10 Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.**

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky a do hloubky, ze dne 17. srpna 2005.

Další požadavky na způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci ve výškách a nad volnou hloubkou, a na bezpečný provoz a používání technických zařízení poskytovaných zaměstnancům pro práci ve výškách a nad volnou hloubkou

#### I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

Riziko: Nebezpečí úrazu pádem z montážní plošiny.

Opatření: Použité pracovní plošiny mají pracovní koš po obvodě chráněný ocelovým zábradlím výšky 1,1 m. U podlahy je pak bezpečnostní lišta výšky 15 cm proti pádu ručního náradí.

#### IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálů

Riziko: Nebezpečí úrazu pádem předmětů.

Opatření: Montážníci pracující na plošinách budou vybaveni pásem na drobný spojovací materiál a ruční nářadí. Montážní plošina je pak chráněna lištou umístěnou u podlahy výšky 15 cm.

#### V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí

Riziko: Nebezpečí úrazu padajícím předmětem.

Opatření: V případě zdvihání břemen určíme šířku ohroženého prostoru 1,5 m + 1 m - zdvihání břemene. V tomto prostoru se nesmí osoby pohybovat. Všichni zúčastnění musí nosit ochranné přilby z důvodu možného pádu menších předmětů.

Práce při montáži střešního pláště budou probíhat vždy na protější straně než montáž opláštění, z důvodu možného spadnutí pracovníků, nebo pracovních pomůcek.

#### VI. Práce na střeše

Riziko: Možnost úrazu padajícím předmětem nebo materiálem člověkem.

Opatření: Práce při montáži střešního pláště budou probíhat vždy na protější straně než montáž opláštění, z důvodu možného spadnutí pracovníků, nebo pracovních pomůcek. Pracovníci budou zajištěni pomocí osobních ochranných pracovních prostředků proti pádu.

#### XI. Školení zaměstnanců

Riziko: Nevědomost pracovníků.

Opatření: Všichni zaměstnanci zúčastnění montáže musí být proškoleni o možných rizicích výstavby, jak se jim vyvarovat a jak před nimi případně chránit spolupracující kolegy. Zaměstnavatel zajistí proškolení všech zaměstnanců a ti stvrdí účast podpisem do stavebního deníku. Zaměstnanec bez řádného proškolení nesmí na staveniště vstoupit.

### **7.4.11 Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.**

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí. Před padajícími, odlétajícími nebo vymrštěnými předměty uvolněnými ze zařízení,

Ochrana před padajícími předměty - na montážních plošinách 15 cm vysoká lišty u podlahy proti padání nářadí a předmětů. Při montáži střešního pláště - nezdržováním se pod místem montáže, zároveň probíhající montáž opláštění musí probíhat vždy na protější straně montáže střešního pláště.

#### **7.4.12 Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání břemen a zaměstnanců**

Při technologické etapě hrubé vrchní stavby jsou navrženy takové zdvihací mechanismy, které jsou dostatečně dimenzovány na dané zatížení. Zařízení pro zdvihání zaměstnanců, jež jsou montážní plošiny, byly vybrány s ohledem na maximální zatížení dvěma dospělými dělníky, v případě kloubové plošiny je to 230 kg. V případě nůžkové plošiny je to 500 kg s tím, že zde bude zavěšen stavební elektrický vrátek, kterým budou zdvihány sendvičové panely. V případě zdvihání břemen pomocí autojeřábů a vrátku se nesmí nikdo pod tímto břemenem nacházet.

#### **7.4.13 Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemísťování zavěšených břemen**

Přepravovaná břemena pomocí autojeřábu budou zavěšována pouze za montážní prvky k tomu určenými, aby nedošlo k převrácení či spadnutí břemene. Vázat prvky může jenom pracovník k tomu určená s platným vazačským průkazem. Přerušeni prací při nevhodných povětrnostních podmínkách.

#### **7.4.14 Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemísťování zavěšených břemen**

Riziko: Vznik úrazu při manipulaci se zavěšeným břemenem

Opatření: Pracovník obsluhy nákladního vozidla s hydraulickou rukou musí v průběhu manipulace dbát na bezpečné přemísťování. Ostatní pracovníci, se nesmí zdržovat v manipulačním prostoru hydraulické ruky, pokud to není nezbytně nutné. Musí nosit ochranné prostředky (helma, reflexní vesta), aby byli dostatečně viditelní.

#### **7.4.15 Další požadavky na bezpečný provoz a používání pojízdných zařízení**

Riziko: Možnost úrazu při překlopení vysokozdvížného vozíku, nepřizpůsobení jízdy konkrétním podmínkám.

Opatření: Vysokozdvížený vozík bude opatřen bezpečnostním pásem, který eliminuje vznik úrazu v případě jeho překlopení. Obsluha musí přizpůsobit rychlost jízdy a manipulaci s vozíkem při převážení nákladu nebo poloze vidlice jiné než základní.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## **8 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. Martin Jůzl**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. BORIS BIELY**



## **8.1 OBECNÉ INFORMACE**

Kontrolní a zkušební plán nám zajišťuje přesnou kontrolu daných úkonů spojenou s výstavbou skeletu. Má významnou roli při zlepšení kvality výstavby a nutí dotčené osoby jednat svědomitě dle technologických předpisů a norem. KZP je nedílnou součástí každého dodavatele, který vlastní certifikát kvality ISO. Dělí se na tři základní kroky - kontrola vstupní, kontrola mezioperační a kontrola výstupní.

## **8.2 VSTUPNÍ KONTOLA**

### **8.2.1 KONTROLA PROJEKTOVÉ A MONTÁŽNÍ DOKUMENTACE**

Náplní této kontroly je zjistit úplnost a platnost projektové dokumentace. Případné chyby zaznamenat a nechat zodpovědného projektanta napravit. Obdobně se kontroluje montážní dokumentace. Veškeré náležitosti se zapíší do stavebního deníku.

### **8.2.2 PŘEJÍMKA PRACOVIŠTĚ**

Provede se řádná kontrola staveniště, jestli odpovídá výkresům zařízení staveniště. Kontroluje se rozvržení provizorního zázemí pro vedení stavby, provizorní inženýrské sítě, zpevněné plochy, čistota, dopravní značení a úplnost oplocení.

Při zemních pracích se kontroluje správné vytyčení výkopu a připravenost pláně. Při zakládání se provádí kontrola čistoty základové spáry, a jestli není přítomna voda. Před zahájením hrubé vrchní stavby se zkontroluje rovinnost a čistota základových prvků.

Odklon od vodorovné roviny ve dvou vzájemných kolmých směrech je maximálně 20 mm. Pro proměření této odchylky slouží nivelační přístroj, nivelační lať a pásmo.

### **8.2.3 KONTROLA PRACOVNÍKŮ A ZPŮSOBILOSTI**

Všichni přítomní zaměstnanci a subdodavatelé, kteří se budou podílet na realizaci stavby, musí ke svému výkonu práce mít příslušné oprávnění. Jedná se o výuční listy, svářečské průkazy, revizní zkoušky apod. Generální dodavatel je povinen na základě smlouvy doložit platné certifikáty kvality a oprávnění k realizaci stavebních objektů.

## **8.2.4 KONTROLA STROJŮ A ZAŘÍZENÍ**

Kontrola strojů probíhá na základě doložení platných strojních průkazů a technických osvědčení o způsobilosti vozidel. Je vyžadováno i potvrzení o pravidelné revizi stojů.

## **8.2.5 KONTROLA MATERIÁLU**

Veškeré prvky dovezené na staveniště by měli korespondovat s dodacím listem. Materiál by neměl být poškozen, či enormně znečištěn. Kontroluje se správné označení materiálů, shoda s objednacím listem a přítomnost případných záručních listů dodavatele materiálu. Dodávka materiálu by měla souhlasit i s výkazem výměr.

Materiál též podléhá ČSN 73 0212-5 – Kontrola přesnosti stavebních dílů.

## **8.3 MEZIOPERAČNÍ KONTROLA**

### **8.3.1 KONTROLA TECHNOLOGICKÉ KÁZNĚ**

Jednou týdně příslušný pracovník generálního dodavatele stavby, nejčastěji stavbyvedoucí nebo stavební mistr, zkontrolují dodržování technologických postupů a předpisů. Tyto skutečnosti se zapisují do stavebního deníku jak generálního dodavatele, tak příslušné subdodavatelské firmy.

### **8.3.2 KONTROLA ZVEDACÍHO MECHANIZMU**

Před zahájením montáže nebo při pauzách mezi výkonem práce si strojník kontroluje stav pohonných a provozních kapalin. V případě nedostatku učiní neodkladně doplnění, aby nedošlo k nechtěnému přerušení montáže. Dále se kontroluje na základě montážních schémat a průkazu zvedacího mechanismu vytížení stroje a jeho limity. V kooperaci s vazači kontroluje strojník stav vazačských úchytů, lan a ok. Při nevyhovění technického stavu se musí práce přerušit a zjedná se plnohodnotná náprava.

### **8.3.3 KONTROLA OBECNÝCH PODMÍNEK**

Každý den se kontrolují obecné pracovní podmínky. Do stavebního deníku se zapisuje teplota měřená 6x denně, přítomnost hustého deště, sněžení či silného větru. Při porušení podmínek, které jsou limitovány v technologickém předpisu, se práce zastavují, či omezují.

Dále se kontroluje obecné dodržování BOZP, tato kontrola se provádí prakticky nepřetržitě.

### **8.3.4 KONTROLA VYTYČENÍ SLOUPŮ**

Osazené sloupy se kontrolují, zda jsou správně osazeny v obou rovinách. Sloup musí být sám o sobě v rovině a musí být také v rovině s ostatními sloupy. Budou tvořit linii sloupů v řadě a v jedné rovině. Tato skutečnost se ověřuje nivelačním přístrojem, latí, pásmem, laserovým dálkoměrem či totální stanicí.

Tolerance odchylky:

Rozteč sloupů  $\pm 10$  mm.

Rozteč na 100 m  $\pm 30$  mm.

Výškové osazení  $\pm 10$  mm.

### **8.3.5 KONTROLA ČISTOTY STYKOVÝCH PLOCH**

Dosedací stykové plochy dvou do budoucna spojených konstrukcí musí být čisté, zbavené mastnoty a nadměrné vlhkosti. Na těchto plochách dále nesmí zavázat žádné výčnělky či jiné nerovnosti.

### **8.3.6 KONTROLA STYKŮ PRVKŮ**

Stykování dvou konstrukcí je velmi důležité, protože tvoří v budoucnu nerozdílný funkční celek. Prvky opatřené stykovou výztuží musí odpovídat dokumentaci. Styková výztuž musí mít správnou dimenzi, nesmí být poškozena a musí být dodrženo krytí. Zálivka taktéž musí odpovídat specifikaci a musí být dobře technologicky zpracována.

Velmi důležité je kontrolovat sváry jednotlivých stykových výztuží.

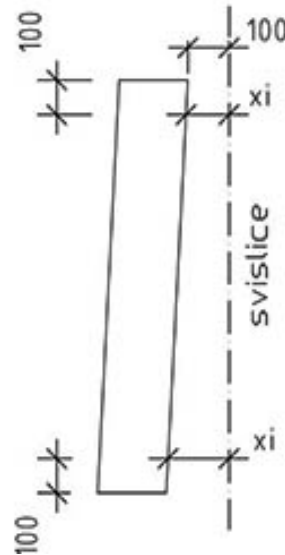
### **8.3.7 KONTROLA ZÁLIVKOVÉ SMĚSI**

Jako ke každé betonové směsi i u zálivkové směsi budeme dělat pravidelné zkoušky sednutí kužele, krychelné pevnosti a zkoušku rozlití. Všechny tyto zkoušky nám zaručí předepsané parametry, které má zálivková výztuž mít. Krychlená pevnost se zkoumá na vzorku 150x150 mm. Rozdrcený vzorek musí mít předepsanou pevnost.

### 8.3.8 KONTROLA SPRÁVNÉHO OSAZENÍ

Tato kontrola se zabývá osazením jednotlivých prvků skeletu, tak aby odpovídaly projektové dokumentaci a byly v rovině, či v toleranci odchylek.

Svislost sloupu  $\pm 10$  mm na 2 m lati.



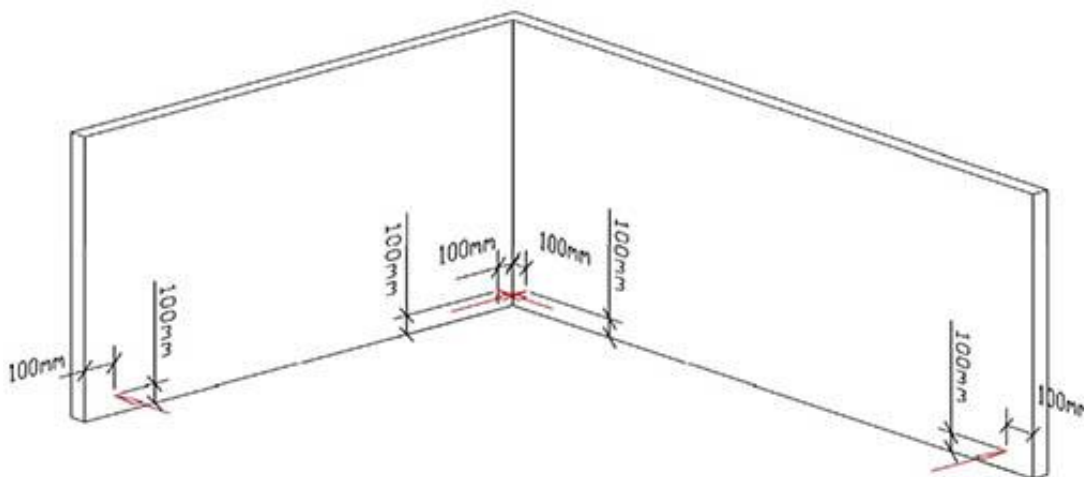
Obrázek 59 - Měření svislosti sloupu

Průvlaky, trámy a ztužidla  $\pm 5$  mm od vodorovné a svislé osy.

Vodorovné prvky  $\pm 5$  mm na 2 m lati.

*Pravoúhlost svislých konstrukcí lze kontrolovat geodeticky zároveň s kontrolou půdorysného umístění. Kontrolní body pro měření pravoúhlosti svislých konstrukcí jsou shodné s kontrolními body půdorysného umístění. Kontrolní body jsou na konstrukci 100 mm nad úrovní hrubé podlahy ve svislém směru. Ve vodorovném směru jsou kontrolní body 100 mm od svislých hran.*

Toto konstatování lze využít při měření pravoúhlosti základových prahů.



*Obrázek 60 - Pravoúhlost dvou svislých prvků*

## 8.4 PODROBNÝ KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN

Fáze	č.	Práce	Popis	Dokument	Kontrolu provedl	Způsob kontroly	Četnost kontroly	Výsledek kontroly	Vyhoví/ nevyhoví	Kontrolu provedl	Kontrolu prověřil	Kontrolu převzal
VSTUPNÍ	1	Kontrola PD a MD	úplnost a rozsah PD a TP	SoD	SV, TDI, PR	vizuální	jednorázově	zápis do SD		Jméno	Jméno	Jméno
										Podpis	Podpis	Podpis
										Dne	Dne	Dne
	2	Přejímka pracoviště	provedení podkl.bet. mazaniny, její rovinnost a vyzrállost	PD ČSN 730212-3	SV, G, TDI, S	měřením	jednorázově	zápis do SD		Jméno	Jméno	Jméno
										Podpis	Podpis	Podpis
										Dne	Dne	Dne
	3	Kontrola a převzetí stav. přípojek	odečet stavu elektroměru a vodoměru, soupis podmínek užívání	SoD	SV, TDI	vizuální, vstupní odečet	na začátku a na konci stavby	předávací protokol, SD		Jméno	Jméno	Jméno
										Podpis	Podpis	Podpis
										Dne	Dne	Dne
	4	Kontrola způsobilosti pracovníků a	platnost proškolení osvědčení o odbornosti	průkazy, způsobilosti	SV, MR	vizuální	jednorázově	zápis do SD		Jméno	Jméno	Jméno
										Podpis	Podpis	Podpis
										Dne	Dne	Dne
	5	Kontrola strojů a zařízení	technický stav, poškození, platnost revizí	provozní deníky strojů	MR	vizuální	jednorázově	zápis do SD		Jméno	Jméno	Jméno
										Podpis	Podpis	Podpis
										Dne	Dne	Dne
	6	Kontrola dodaného materiálu	množství, poškození a kvalita	ČSN 730212-5	MR	vizuální, měřením	jednorázově	zápis do SD		Jméno	Jméno	Jméno
										Podpis	Podpis	Podpis
										Dne	Dne	Dne

Fáze	č.	Práce	Popis	Dokument	Kontrolu provedl	Způsob kontroly	Četnost kontroly	Výsledek kontroly	Vyhoví/ nevyhoví	Kontrolu provedl	Kontrolu prověřil	Kontrolu převzal
MEZIOPERAČNÍ	7	Kontrola dodržení TP montáže	Kontrola vybraného procesu v souladu s PD a TP	TP	MR	vizuální	náhodně, min.1x týdně	zápis do SD a MD		Jméno	Jméno	Jméno
										Podpis	Podpis	Podpis
										Dne	Dne	Dne
	8	Kontrola stavu zvedacího zařízení	poloha dle PD, technický stav, stabilizace zapatkováním	PD, technické průkazy strojů	jeřábník	měřením	na začátku každého dne	zápis do SD		Jméno	Jméno	Jméno
										Podpis	Podpis	Podpis
										Dne	Dne	Dne
	9	Kontrola dodrž. podmínek montáže	dodržování BOZP, organizace práce, pracovní postupy	NV 591/2006 NV 362/2005 TP	MR	průběžná	vizuálně	zápis do SD		Jméno	Jméno	Jméno
										Podpis	Podpis	Podpis
										Dne	Dne	Dne
	10	Kontrola vytyčení os sloupů	kontrola os, směrové a výškové zaměření	ČSN 730210-1	MR, SV, G	měřením	každý sloup	zápis do SD		Jméno	Jméno	Jméno
										Podpis	Podpis	Podpis
										Dne	Dne	Dne
	11	Kontrola čistoty dosedacích ploch	zda řešené plochy nejsou mastné, znečištěné	TP	montážník, svářeč	vizuální	všechny styky	zápis do MD		Jméno	Jméno	Jméno
										Podpis	Podpis	Podpis
										Dne	Dne	Dne
	12	Kontrola provedení styků prvků	svary, styková výztuž, betonová zálivka	ČSN 732480 ČSN 050600 ČSN EN 13670	SV, MR	vizuálně	jednorázová	zápis do SD		Jméno	Jméno	Jméno
										Podpis	Podpis	Podpis
										Dne	Dne	Dne
	13	Kontrola zálivkového betonu	odběr a zkoušení vzorků	ČSN EN 13670 ČSN 73 1373	SV	vizuálně	jednorázová	zápis do SD, protokol		Jméno	Jméno	Jméno
										Podpis	Podpis	Podpis
										Dne	Dne	Dne
	14	Přesnost a správnost osazení	svislý odklon, typ a místo osazení prvku dle PD	PD, ČSN730212-1 ČSN 732480	MR, G	vizuálně, měřením	průběžná	zápis do SD		Jméno	Jméno	Jméno
										Podpis	Podpis	Podpis
										Dne	Dne	Dne

Fáze	č.	Práce	Popis	Dokument	Kontrolu provedl	Způsob kontroly	Četnost kontroly	Výsledek kontroly	Vyhoví/ nevhoví	Kontrolu provedl	Kontrolu prověřil	Kontrolu převzal
VÝSTUPNÍ	15	Kontrola jakosti provedených konstrukcí	viditelné poškození, kompletnost	ČSN 73 2480 ČSN EN 13670	SV, MR, TDI	vizuální	jednorázově	zápis do SD		Jméno	Jméno	Jméno
										Podpis	Podpis	Podpis
										Dne	Dne	Dne
	16	Geometrická přesnost konstrukce	provedení podkl.bet. mazaniny, její rovinnost a vyzrállost	ČSN 73 021-1 ČSN 73 2480 ČSN 73 0210-	SV, G, TDI	měřením	jednorázově	zápis do SD, protokol		Jméno	Jméno	Jméno
										Podpis	Podpis	Podpis
										Dne	Dne	Dne



<b>Legenda zkratek:</b>
SV - stavbyvedoucí
MR - mistr
S - specialista
PR - projektant
VÝR - výrobce
STA - statik
TDI - technický dozor investora
M - měření
V - vizuální kontrola
C - certifikát
SD - stavební deník
MD - montážní deník
ZN-zaměřovací náčrtek

*Tabulka 22 - Legenda zkratek pro zkušební plán*

<b>Seznam norem</b>
ČSN 050600
362/2005 Sb. 591/2006 změna 136/2016 Sb.
ČSN EN 73 2480, 73 0210, 13670
591/2006 změna 136/2016

*Tabulka 23 - Seznam použitých norem v kontrolním plánu*

## Závěr

Při zpracování diplomové práce jsem měl přístup k velmi zajímavému, ale zároveň rozsáhlému projektu. Tato práce klade důraz zejména na funkčnost všech částí jako celku. Zaměřil jsem se více na fungování celé stavby, kde jsem zapojil všechny stavební objekty. Nicméně jsou zde i kapitoly, které se zabírají podrobnou problematikou, jako je například technologický předpis montovaného skeletu, dopravní řešení a finanční propočty.

Vedoucí práce pan Ing. Boris Biely mne navedl vždy správným směrem a měl jsem tedy dobrý pocit, že tvořím smysluplné výstupy.

Vypracování diplomové práce pro mne byla obecně dobrá zkušenost. Navázal jsem na zkušenosti z bakalářské práce a zapojil jsem nové znalosti, kterých jsem nabyl na navazujícím magisterském studiu. Zdokonalil jsem v programech Build Power S, naučil jsem se používat MS Project 2013 a osvojil jsem si větší přehled na danou problematiku. Také jsem si mohl spoustu věcí v diplomové práci propojit s absolvovanou praxí, která byla součástí studijního programu.

## Seznam použité literatury a zdrojů

### Internetové stránky

- [1] <http://www.heluz.cz>
- [2] <https://mapy.cz>
- [3] <http://www.technicke-normy-csn.cz>
- [4] <http://www.prefabrno.cz>
- [5] <http://www.prefabeton.cz>
- [6] <http://www.kingspan.cz>
- [7] <http://www.zakonyprolidi.cz>
- [8] <http://www.narex.cz/>
- [9] <http://www.faspoj.cz/>
- [10] <https://www.hilti.cz>
- [11] <http://www.ckd-jeraby.cz>
- [12] <http://www.trapezove-plechy.cz>
- [13] <http://schwarzmueller.com>
- [14] <http://www.scania.cz>
- [15] <http://www.ab-cont.cz>
- [16] <http://www.tzb-info.cz>
- [17] <http://www.gascontrolplast.cz>
- [18] <http://www.sico.cz>
- [19] <https://atelier-dek.cz/geometrick%C3%A1-p%C5%99esnost-ve-stavebnictv%C3%AD-653#03>
- [20]

### Použitá literatura:

- [1] KŘÍŽOVÁ, Katarína. Betonové konstrukce I: pro SPŠ a SOU stavební. Praha:
- [2] NAŘÍZENÍ VLÁDY 591/2006 se změnou z 136/2016 Sb o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [3] Nař. vl. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- [4] Nař. vl. 591/2006 Sb. se změnou z 136/2016 Sb. o bližších minimálních požadavcích na zdraví při práci na staveništích

- [5] Nař. vl. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na BOZP na pracovištích s nebezpečím pádu s výšky nebo do hloubky

Poznámky:

Text označen *kurzívou* je převzatý od projektanta nebo citace norem.

Seznam použitých zkratk:

MR - mistr
S - specialista
PR - projektant
VÝR - výrobce
STA - statik
TDI - technický dozor investora
BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví práce
M - měření
V - vizuální kontrola
C - certifikát
KZP Kontrolní a zkušební plán
SD - stavební deník
MD - montážní deník
ZN-zaměřovací náčrtek

<i>Obrázek 1 - Schéma sloupu</i> .....	39
<i>Obrázek 2 - Schéma vazníku</i> .....	39
<i>Obrázek 3 - Schéma nosníku</i> .....	40
<i>Obrázek 4 - Schéma tahače MAN</i> .....	41
<i>Obrázek 5 - Schéma tahače MAN pro nadrozměrnou dopravu</i> .....	42
<i>Obrázek 6 - Orientační situace ZS</i> .....	52
<i>Obrázek 7 - Orientační poloha v rámci ČR</i> .....	53
<i>Obrázek 8 - Typický příklad vodoměrné soustavy</i> .....	54
<i>Obrázek 9 - Rozdělení stávajícího objektu pro zázemí stavby</i> .....	55
<i>Obrázek 10- Provizorní dělicí konstrukce</i> .....	56
<i>Obrázek 11 - Mobilní vrátnice</i> .....	57
<i>Obrázek 12 - Mobilní oplocení</i> .....	57
<i>Obrázek 13 - Informativní cedule při vjezdu na staveniště</i> .....	59
<i>Obrázek 14 - Rozměry kalichu</i> .....	68
<i>Obrázek 15 - Ilustrace kalichu</i> .....	68
<i>Obrázek 16 - Schéma použitých sloupů</i> .....	70
<i>Obrázek 17 - Ilustrační foto základového prahu</i> .....	71
<i>Obrázek 18 - Ilustrace střešního T vazníku</i> .....	72
<i>Obrázek 19 - Ilustrace střešního ztužidla</i> .....	73
<i>Obrázek 20 - vymezení minimálního pracovního prostoru</i> .....	82
<i>Obrázek 21 - Zřízení lavičky ve výkopu</i> .....	83
<i>Obrázek 22 - Podkladní beton</i> .....	84
<i>Obrázek 23 - Schéma dvoustupňové patky, již stav po zmonolitnění</i> .....	85
<i>Obrázek 24 - Praktické zobrazení uložení kalichu na monolitickou patu</i> .....	85
<i>Obrázek 25 - detail uložení sloupu</i> .....	86
<i>Obrázek 26 - Praktické zobrazení osazení sloupu do kalichu</i> .....	87
<i>Obrázek 27 - Detail osazení prahu</i> .....	88
<i>Obrázek 28 - Praktické zobrazení základové prahu</i> .....	89
<i>Obrázek 29 - Detail osazení vazníku</i> .....	89
<i>Obrázek 30- Praktické zobrazení vazníků spolu se střešním ztužidly</i> .....	90

<i>Obrázek 31 - Autojeřáb LTM 1040-2.1 .....</i>	<i>94</i>
<i>Obrázek 32 - Diagram pomocného jeřábu AB063 .....</i>	<i>96</i>
<i>Obrázek 33 - Ilustrační foto autojeřábu AB063 .....</i>	<i>97</i>
<i>Obrázek 34 - Ilustrační foto plošiny pro skelet .....</i>	<i>97</i>
<i>Obrázek 35 - Technický nákres plošiny pro skelet .....</i>	<i>99</i>
<i>Obrázek 36 - Ilustrační foto tahače MAN s přívěsem .....</i>	<i>100</i>
<i>Obrázek 37 - Schéma návěsu pro nadrozměrnou dorpavu .....</i>	<i>101</i>
<i>Obrázek 38 - Schéma samostatně ovládané zadní nápravy pro lepší vytáčení oblouků .....</i>	<i>101</i>
<i>Obrázek 39 - Schéma kolového rypadla .....</i>	<i>102</i>
<i>Obrázek 40 - Schéma dosahů rypadla .....</i>	<i>103</i>
<i>Obrázek 41 - Schéma pomocného nakladače .....</i>	<i>104</i>
<i>Obrázek 42 - Ilustrační foto míchadla .....</i>	<i>105</i>
<i>Obrázek 43 - Ilustrační foto úhlové brusky .....</i>	<i>106</i>
<i>Obrázek 44 - Ilustrační foto brusky na sváry .....</i>	<i>107</i>
<i>Obrázek 45 - Ilustrační foto pro nůžky na plech .....</i>	<i>108</i>
<i>Obrázek 46 - Ilustrační foto průmyslového vysavače .....</i>	<i>109</i>
<i>Obrázek 47 - Ilustrační foto bouracího kladiva Hilti TE 70 KOMBI .....</i>	<i>110</i>
<i>Obrázek 48 - Ilustrační foto vsazovacího přístroje .....</i>	<i>111</i>
<i>Obrázek 49 - Ilustrační foto svářecího agregátu .....</i>	<i>112</i>
<i>Obrázek 50 - Záchytná vana .....</i>	<i>114</i>
<i>Obrázek 51 - Omývání znečištěných automobilů .....</i>	<i>114</i>
<i>Obrázek 52 - Výplachová vana .....</i>	<i>115</i>
<i>Obrázek 53 - Kontejner na odpady .....</i>	<i>116</i>
<i>Obrázek 54 - Výstup z programu HLUK + .....</i>	<i>117</i>
<i>Obrázek 55 - Výstup v programu HLUK + .....</i>	<i>118</i>
<i>Obrázek 56 - Výsledné hodnoty z programu HLUK + .....</i>	<i>118</i>
<i>Obrázek 57 - Výsledné hodnoty hluku .....</i>	<i>118</i>
<i>Obrázek 58 - Měření svislosti sloupu .....</i>	<i>132</i>
<i>Obrázek 59 - Pravoúhlost dvou svislých prvků .....</i>	<i>133</i>

<i>Tabulka 1 - Specifikace kalichů .....</i>	<i>68</i>
<i>Tabulka 2- Specifikace sloupů .....</i>	<i>69</i>
<i>Tabulka 3 - Specifikace základových nosníků .....</i>	<i>71</i>
<i>Tabulka 4 - Specifikace vazníků .....</i>	<i>72</i>
<i>Tabulka 5 - Specifikace ztužidel .....</i>	<i>73</i>
<i>Tabulka 6 - Technické parametry autojeřábu AD 30.....</i>	<i>95</i>
<i>Tabulka 7 - Technické parametry plošiny pro skelet .....</i>	<i>98</i>
<i>Tabulka 8 - Technické parametry tahače Scania .....</i>	<i>100</i>
<i>Tabulka 9 - Technické parametry návěsu: hmotnosti .....</i>	<i>101</i>
<i>Tabulka 10 – Technické parametry návěsu: rozměry .....</i>	<i>101</i>
<i>Tabulka 11 - Rozměry rypadla .....</i>	<i>102</i>
<i>Tabulka 12 - Dosahy rypadla.....</i>	<i>103</i>
<i>Tabulka 13 - Technická data pomocného nakladače .....</i>	<i>104</i>
<i>Tabulka 14 - Technické parametry míchadla.....</i>	<i>105</i>
<i>Tabulka 16 - Technické parametry úhlové brusky .....</i>	<i>106</i>
<i>Tabulka 17- Technická specifikace brusky na sváry .....</i>	<i>107</i>
<i>Tabulka 18 - Technická specifikace pro nůžky na plech.....</i>	<i>108</i>
<i>Tabulka 19 - Technická specifikace průmyslového vysavače .....</i>	<i>109</i>
<i>Tabulka 20 - Technická specifikace bouracího kladiva .....</i>	<i>110</i>
<i>Tabulka 21 - Technická specifikace vsazovacího přístroje.....</i>	<i>111</i>
<i>Tabulka 22 - Technická specifikace svářecího agregátu .....</i>	<i>112</i>
<i>Tabulka 24 - Legenda zkratk pro zkušební plán .....</i>	<i>137</i>
<i>Tabulka 25 - Zeznam použitých norem v kontrolním plánu .....</i>	<i>137</i>



## Seznam příloh

- B01 širší dopravní vztahy – doprava Kingspan
- B02 širší dopravní vztahy – doprava Prefa
- B03 širší dopravní vztahy – doprava beton
- B04 zařízení staveniště
- B05 pojezdy strojů, zemní práce
- B06 montážní schéma – osazení sloupů
- B07 montážní schéma – osazení vazníků, průvlaků
- B08 návrh autojeřábu
- B09 dopravní značení v místě staveniště
- B10 položkový rozpočet SO01
- B11 harmonogram SO01
- B12 limitka materiálů
- B13 limitka profesí
- B14 limitka strojů
- B15 nasazení pracovníků SO01
- B16 objektový harmonogram
- B17 objektový propočet s čerpáním
- B18 propočet stavby dle THU
- B19 porovnání 2 variant montáže