



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

TECHNOLOGICKÁ ETAPA HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY PRODEJNÍ HALY V TIŠNOVĚ

TECHNOLOGICAL STAGE OF THE ROUGH SUPERSTRUCTURE OF THE SALES HALL
IN TIŠNOV

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jan Staudinger

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2022



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Jan Staudinger
Název	Technologická etapa hrubé vrchní stavby prodejní haly v Tišnově
Vedoucí práce	Ing. Radka Kantová, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2021
Datum odevzdání	27. 5. 2022

V Brně dne 30. 11. 2021

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

LÍZAL, P.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9

MOTYČKA, V.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2

JARSKÝ, Č.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2019, ISBN 978-80-7204-994-3

HENKOVÁ, S.: BW056- Stavební stroje, studijní opora, Brno 2014

BIELY, B.: BW005- Realizace staveb, studijní opora, Brno 2007

ŠLANHOF, J.: BW052- Automatizace stavebně technologického projektování, studijní opora, Brno 2009

DOČKAL, K.: BW054- Management kvality staveb, studijní opora, Brno 2010

MUSIL, F, TUZA, K.: Ateliérová tvorba, stavebně technologické projektování, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0335-7

KOČÍ, B.: Technologie pozemních staveb I-TSP, CERM Brno 1997, ISBN 80-214-0354-3

ZAPLETAL, I.: Technologia staveb-dokončovací práce 1,2,3 STU Bratislava, ISBN 80-227-1693-6, ISBN 80-227-2084-4, ISBN 80-227-2484-X

JURÍČEK, I.: Technológia stavieb, Hrubá stavba, Eurostav Bratislava 2018, ISBN 978-80-89228-58-4

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Bakalářská práce bude obsahovat:

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

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.

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

Bakalářská práce bude odevzdána v rozsahu a úpravě dle platné směrnice rektora a dle platné směrnice děkana Fakulty stavební

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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

Ing. Radka Kantová, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉHO PROJEKTU **Řešení vybrané technologické etapy na zadaném objektu**

Student: **Jan Staudinger**

Téma bakalářské práce: **Technologická etapa hrubé vrchní stavby prodejní haly v Tišnově**

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

1. Technická zpráva řešeného objektu se zaměřením na vybranou technologickou etapu
2. Situace stavby (stavební, nikoliv technologická) se širšími vztahy dopravních tras
3. Výkaz výměr pro zadanou technologickou etapu montáže prefabrikovaného skeletu
4. Organizace výstavby pro zadanou technologickou etapu, včetně výkresu ZS, technické zprávy pro ZS a bilance zdrojů
5. Technologický předpis pro montáž prefabrikovaného skeletu
6. Časový plán pro technologickou etapu
7. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu včetně ověření použitelnosti
8. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění
9. Bezpečnost práce řešené technologické etapy
10. Jiné zadání:
 - Časový plán nasazení strojů a pracovníků
 - Zásobování stavby materiálem pro hlavní proces
 - Položkový rozpočet řešené etapy
 - Vybrané stavebně technologické detaily

Podklady – část projektové dokumentace, potvrzený souhlas zhotovitele a investora k využití projektu pro účely zpracování bakalářské práce.

V Brně dne 30.11.2021

Vedoucí práce: Ing Radka Kantová, Ph.D.

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

ŠTARHA ENGINEERING s.r.o.

Tyršova 82, 664 34 Kuřim

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

Areál za Mlýnem Tišnov

studentovi

jméno Jan Staudinger

datum narození 4.11.1998

bydliště Rovensko 43, 789 01 Zábřeh

který je studentem studijního oboru

STAVEBNÍ INŽENÝRSTVÍ

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 2021 /2022 ,

V Brně, dne 7.2.2022

podpis oprávněné osoby

razítko

ABSTRAKT

Bakalářská práce řeší technologickou etapu hrubé vrchní stavby prodejní haly v Tišnově. Práce obsahuje technickou zprávu zaměřenou na technologickou etapu hrubé vrchní stavby, situaci stavby s širšími dopravními vztahy a řešením dopravních tras, návrh zařízení staveniště včetně technické zprávy, položkový rozpočet, časový plán a návrh strojní sestavy pro etapu hrubé vrchní stavby. Součástí práce je technologický předpis pro montáž prefabrikovaného skeletu, dále řešení bezpečnostních opatření na stavbě a kontrolní a zkušební plán.

KLÍČOVÁ SLOVA

bakalářská práce, etapa hrubé vrchní stavby, prodejní hala, prefabrikovaný montovaný skelet, plochá střecha, trapézový plech, technická zpráva se zaměřením na hrubou vrchní stavbu, dopravní trasy, kritické body, zařízení staveniště, technická zpráva pro zařízení staveniště, položkový rozpočet, časový plán etapy hrubé vrchní stavby, strojní sestava pro etapu hrubé vrchní stavby, technologický předpis pro montáž prefabrikovaného skeletu, kontrolní a zkušební plán pro montáž prefabrikovaného skeletu, bezpečnost práce na staveništi, bezpečnostní opatření

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with the technological stage of rough superstructure of sales hall in Tišnov. Bachelor thesis contains engineering report focused on rough superstructure, situation of construction site with wider transport relations and solution of transport routes, design of construction site equipment including its engineering report, itemized budget, time schedule and design of machinery for the rough superstructure stage. Part of the thesis is technical prescription for assembly of prefabricated system, also solution of safety measures on the construction site and inspection and test plan.

KEYWORDS

Bachelors thesis, stage of rough superstructure, sales hall, prefabricated system, flat roof, trapezoidal sheet metal, engineering report focused on rough superstructure, transport routes, critical points, site equipment, engineering report of site equipment, itemized budget, time schedule of the rough superstructure stage, machinery for the rough superstructure stage, technical prescription for assembly of prefabricated system, inspection and test plan for assembly of prefabricated system, safety at the construction site, safety precautions

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Jan Staudinger *Technologická etapa hrubé vrchní stavby prodejní haly v Tišnově*. Brno, 2022. 129 s., 35 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Radka Kantová, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Technologická etapa hrubé vrchní stavby prodejní haly v Tišnově* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 18. 5. 2022

Jan Staudinger
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Technologická etapa hrubé vrchní stavby prodejní haly v Tišnově* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 18. 5. 2022

Jan Staudinger
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěl poděkovat paní Ing. Radce Kantové, Ph.D. za odborné vedení méj bakalářské práce, za její cenné rady a ochotu. Rád bych také poděkoval panu Ing. Oldřichu Štarhovi za poskytnutí projektové dokumentace, jako podkladu pro zpracování práce.

Velké díky patří méj rodině za veškerou podporu, na kterou jsem se mohl kdykoli spolehnout. Děkuji za vše.

Nakonec bych rád poděkoval mým spolužákům a kamarádům, bez kterých bych si studium nedokázal představit, že tu pro mě byli a díky kterým jsem prožil ty 4 roky "Na Doraz". Speciální díky patří méj bytové crew z Žampachovy, za poskytnutí azylu, zásobování jídlem a motivaci při psaní bakalářské práce.

OBSAH:

ÚVOD	16
A. TECHNICKÁ ZPRÁVA SE ZAMĚŘENÍM NA TECHNOLOGICKOU ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY	18
A.1 Identifikační údaje	18
A.2 Popis území stavby	19
A.2.1 Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby.....	20
A.3 Celkový popis stavby	20
A.3.1 Charakteristika a účel stavby.....	20
A.3.2 Navrhované kapacity stavby.....	20
A.4 Vliv výstavby na okolní stavby, pozemky a životní prostředí	20
A.5 Urbanistické a architektonické řešení stavby.....	21
A.6 Stavební, konstrukční a materiálové řešení	21
A.7 Připojení na technickou infrastrukturu	22
A.8 Dopravní řešení	22
B. SITUACE STAVBY S ŠIRŠÍMI DOPRAVNÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS	25
B.1 Základní informace o umístění stavby.....	25
B.2 Legislativní náležitosti při přepravě.....	26
B.3 Kritické body.....	27
B.4 Návrh dopravních tras	27
B.4.1 Trasa A – doprava stavebního materiálu a strojů ze stavebnin a půjčovny DEK.....	27
B.4.2 Trasa B – doprava prefabrikovaných prvků.....	30
B.4.3 Trasa C – odvoz stavebního odpadu.....	34
B.4.4 Trasa D – doprava autojeřábů	39
B.4.5 Trasa E – doprava čerstvé betonové směsi	45
C. VÝKAZ VÝMĚR PRO MONTÁŽ PREFABRIKOVANÉHO SKELETU	50
D. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO MONTÁŽ PREFABRIKOVANÉHO SKELETU	57
D.1 Obecné informace	57
D.1.1 Identifikace stavby.....	57
D.1.2 Hlavní účastníci výstavby.....	57
D.1.2.1 Stavebník	57
D.1.2.2 Zhotovitel projektové dokumentace	57
D.1.2.3 Hlavní dodavatel stavby	57
D.1.3 Kapacity objektu	57
D.1.4 Obecné informace o stavbě.....	58
D.1.5 Obecné informace o procesu	58

D.2	Převzetí a připravenost pracoviště	59
D.2.1	Převzetí pracoviště	59
D.2.2	Připravenost staveniště	59
D.2.3	Připravenost pracoviště	59
D.3	Materiál, doprava a skladování	60
D.3.1	Materiály	60
D.3.1.1	Výkaz výměr	60
D.3.2	Doprava	61
D.3.2.1	Primární doprava	61
D.3.2.2	Sekundární doprava	61
D.3.3	Skladování	61
D.4	Pracovní podmínky	62
D.4.1	Povětrnostní podmínky	62
D.4.2	Pracovní podmínky	62
D.5	Personální osazení	63
D.6	Stroje a pracovní pomůcky	63
D.6.1	Velké pracovní stroje	63
D.6.2	Doplňkové stroje a nářadí	64
D.6.3	Elektrické a nářadí	64
D.6.4	Ruční nářadí	64
D.6.5	Měřicí náčiní	64
D.6.6	Osobní ochranné pomůcky	64
D.7	Požadavky na předcházející konstrukce	65
D.8	Pracovní postup	66
D.8.1	Montáž sloupů	66
D.8.2	Montáž základových prahů	67
D.8.3	Montáž prefa bloků	67
D.8.4	Montáž schodišťového ramene a podesty	67
D.8.5	Montáž ztužidel a nosníků	68
D.8.6	Montáž panelů SPIROLL	68
D.8.7	Montáž panelů FILIGRAN	68
D.8.8	Montáž vazníků	69
D.9	Kvalita, kontrola a zkoušení	69
D.9.1	Vstupní kontrola	69
D.9.2	Mezioperační kontrola	69
D.9.3	Výstupní kontrola	70

D.10	Bezpečnost a ochrana zdraví	70
D.10.1	Bezpečnostní opatření na pracovišti	70
D.11	Vliv stavby na životní prostředí, nakládání s odpady	71
E.	ORGANIZACE VÝSTAVBY PRO ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY, VČETNĚ VÝKRESU ZS, TECHNICKÉ ZPRÁVY PRO ZS A BILANCE ZDROJŮ	73
E.1	Základní informace o stavbě v etapě hrubé vrchní stavby.....	73
E.2	Základní informace o dostupnosti staveniště	73
E.3	Řešení organizace výstavby a výkres zařízení staveniště	73
E.4	Mimostaveništní doprava.....	73
E.5	Vnitrostaveništní doprava	74
E.5.1	Horizontální doprava	74
E.5.2	Vertikální doprava	74
E.6	Napojení staveniště na inženýrské sítě	74
E.6.1	Staveništní přípojka vody	74
E.6.1.1	Dimenze staveništní přípojky vody.....	74
E.6.2	Staveništní přípojka elektrické energie	75
E.6.2.1	Dimenze přípojky elektrické energie.....	75
E.6.3	Staveništní přípojka splaškové komunikace	76
E.7	Požární bezpečnost na staveništi	76
E.8	Objekty zařízení staveniště.....	76
E.8.1	Zpevněné vnitrostaveništní komunikace.....	76
E.8.2	Skládky.....	76
E.8.2.1	Zpevněné skladovací plochy	76
E.8.2.2	Skladovací buňka	77
E.8.2.3	Kontejner na staveništní odpad	77
E.8.2.4	Kontejnery na separovaný odpad	77
E.8.3	Sociální a hygienická zařízení.....	78
E.8.3.1	Stavební buňky	78
E.8.3.2	Mobilní WC.....	78
E.8.4	Značení a ochrana staveniště	79
E.8.4.1	Mobilní oplocení staveniště	79
E.8.4.2	Značení staveniště	79
F.	ČASOVÝ PLÁN TECHNOLOGICKÉ ETAPY HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY.....	81
G.	NÁVRH STROJNÍ SESTAVY PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY	83
G.1	Obecné informace	83
G.2	Návrh strojní sestavy pro montáž prefabrikovaného skeletu	83

G.2.1	Jeřáb pro montáž skeletu	83
G.2.1.1	VARIANTA 1 – LIEBHERR LTM 1055-3.2.....	83
G.2.1.2	VARIANTA 2 – LIEBHERR LTM 1070-4.2.....	84
G.2.1.3	VARIANTA 3 - LIEBHERR LTM 1100-4.2	84
G.2.1.4	VARIANTA 4 - LIEBHERR LTM 1150-5.3	85
G.2.1.5	Posouzení	86
G.2.1.6	Popis dostupnosti a způsobu přepravy	92
G.2.1.7	Pomocný materiál a vázací prostředky.....	92
G.2.1.8	Závěr	93
G.2.2	Návrh montážní plošiny.....	94
G.2.2.1	VARIANTA 1 - Teleskopická pracovní plošina HAULLOTE 12 CJ.....	94
G.2.2.2	VARIANTA 2 - Nůžková pracovní plošina LGMG NT12-23D.....	95
G.2.2.3	Srovnání plošin	95
G.2.2.4	Popis dostupnosti a přepravy	96
G.2.2.5	Závěr	96
G.3	Návrh strojní sestavy pro horizontální dopravu.....	96
G.3.1	Doprava prefabrikovaných prvků	96
G.3.1.1	VARIANTA 1 - Volvo 8x4 + návěs zn. Schwarzmüller S1	96
G.3.1.2	VARIANTA 2 – Mercedes-Benz Arocs 3363 6x4 s 2 + 5 modulárním podvalníkem SCHEUERLE	97
G.3.2	Doprava ostatních stavebních materiálů	98
G.3.2.1	Valník VOLVO 370 s hydraulickou rukou Effer 325 4S.....	98
G.4	Strojní sestava pro dopravu betonové směsi	99
G.4.1	Doprava betonové směsi na stavbu	99
G.4.1.1	VARIANTA 1 – TATRA T815.....	99
G.4.1.2	VARIANTA 2 – Mercedes-Benz	100
G.4.1.3	Posouzení	100
G.4.1.4	Závěr	100
G.4.2	Ukládání betonové směsi	101
G.4.2.1	VARIANTA 1 – Automobilové čerpadlo SCHWING S20.....	101
G.4.2.2	VARIANTA 2 – Přívěsné čerpadlo PUTZMEISTER P730TD.....	102
A.1.1.1	Srovnání čerpadel.....	102
G.4.2.3	Popis dostupnosti a přepravy	103
G.4.2.4	Závěr	103
G.5	Stavební stroje a nářadí.....	103
G.5.1	Elektrická stavební míchačka HECHT 2221.....	103

G.5.2	Elektrické míchadlo Extol Industrial	103
G.5.3	Ponorný vibrátor ENAR M35 AFP	104
G.5.4	Svářečka AlfaIn HOMER E 160	104
G.5.5	Úhlová bruska Makita GA9020K.....	104
H.	KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJIŠTĚNÍ.....	106
H.1	Vstupní kontrola	106
H.1.1	Kontrola projektové dokumentace a dalších dokumentů	106
H.1.2	Kontrola připravenosti pracoviště/staveniště	106
H.1.3	Kontrola stavu, přesnosti a geometrie předchozích konstrukcí.....	106
H.1.4	Kontrola materiálu – všeobecná.....	106
H.1.5	Kontrola dokladů a oprávnění pracovníků	107
H.1.6	Kontrola strojů.....	107
H.2	Mezioperační kontrola	107
H.2.1	Kontrola povětrnostních podmínek	107
H.2.2	Kontrola skladování	107
H.2.3	Kontrola strojů, nářadí a pracovních pomůcek	108
H.2.4	Kontrola způsobilosti pracovníků	108
H.2.5	Kontrola osobních ochranných pracovních pomůcek	108
H.2.6	Kontrola manipulace s břemenem	108
H.2.7	Kontrola osazení dílců	108
H.2.8	Kontrola svarů	109
H.2.9	Kontrola betonářské výztuže.....	109
H.2.10	Kontrola bednění.....	109
H.2.11	Kontrola zálivek	109
H.2.12	Kontrola odbednění.....	109
H.3	Výstupní kontrola	109
H.3.1	Kontrola geometrie konstrukcí.....	109
H.3.2	Kontrola kvality a úplnosti prací	110
H.3.3	Kontrola pevnosti betonu.....	110
H.3.4	Kontrola důležitých technických dokumentů.....	110
H.3.5	Kontrola čistoty a předání pracoviště/staveniště.....	110
I.	KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJIŠTĚNÍ.....	112
I.1	Vstupní kontrola	112
I.1.1	Kontrola projektové dokumentace a dalších dokumentů	112
I.1.2	Kontrola připravenosti pracoviště/staveniště.....	112
I.1.3	Kontrola stavu, přesnosti a geometrie předchozích konstrukcí.....	112

I.1.4	Kontrola materiálu – všeobecná.....	112
I.1.5	Kontrola dokladů a oprávnění pracovníků	113
I.1.6	Kontrola strojů.....	113
I.2	Mezioperační kontrola	113
I.2.1	Kontrola povětrnostních podmínek	113
I.2.2	Kontrola skladování	113
I.2.3	Kontrola strojů, náradí a pracovních pomůcek	114
I.2.4	Kontrola způsobilosti pracovníků	114
I.2.5	Kontrola osobních ochranných pracovních pomůcek	114
I.2.6	Kontrola manipulace s břemenem	114
I.2.7	Kontrola osazení dílců	114
I.2.8	Kontrola svarů	115
I.2.9	Kontrola betonářské výztuže.....	115
I.2.10	Kontrola bednění.....	115
I.2.11	Kontrola zálivek	115
I.2.12	Kontrola odbednění.....	115
I.3	Výstupní kontrola	115
I.3.1	Kontrola geometrie konstrukcí.....	115
I.3.2	Kontrola kvality a úplnosti prací	116
I.3.3	Kontrola pevnosti betonu.....	116
I.3.4	Kontrola důležitých technických dokumentů.....	116
I.3.5	Kontrola čistoty a předání pracoviště/staveniště.....	116
ZÁVĚR	.....	119
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	.....	120
SEZNAM OBRÁZKŮ	.....	125
SEZNAM TABULEK	.....	128
SEZNAM PŘÍLOH	.....	129

ÚVOD

V bakalářské práci se zabývám technologickou etapou hrubé vrchní stavby prodejní haly v Tišnově. Jako podklad ke zpracování mi projektovou dokumentaci k akci "AREÁL ZA MLÝNEM TIŠNOV" poskytl pan Ing. Oldřich Štarha z firmy ŠTARHA ENGINEERING s.r.o.

Tento konkrétní projekt jsem si vybral proto, že jsem se podílel na jeho zpracování v pozdější fázi tvorby dokumentace pro provádění stavby a mám tedy o stavbě jisté znalosti, které jsem využil při psaní této práce. V době kdy jsem psal tuto práci, stavba ještě nebyla dokončena, ve chvíli odevzdání se začínala montáž prefabrikovaného skeletu.

Právě na tento proces jsem se v práci jako na hlavní proces hrubé vrchní stavby zaměřil. Stavbu jsem uvažoval ve fázi dokončených a předaných základových konstrukcí. Řešil jsem částečně i zdění obvodového pláště a vnitřních nosných stěn a okrajově zhotovování konstrukce průmyslové podlahy, která jsem uvažoval jako součást spodní stavby a tudíž je řešena jen v časovém plánu, kvůli postupnému navázání činností.

V první kapitole jsem sumarizoval základní informace o stavbě do technické zprávy se zaměřením na etapu hrubé vrchní stavby. V další kapitole jsem se zabýval problematikou dopravních tras zásobování stavby materiálem a dalšími zdroji, součástí kapitoly je situační výkres stavby s bližšími dopravními vztahy staveniště. Ve 3. kapitole jsem zpracoval výkaz výměr pro proces montáže skeletu, pro který jsem v následující kapitole zpracoval technologický předpis, který je jakýmsi těžištěm práce. Textovou část podporují výkresy zařízení staveniště zaměřené na jednotlivé fáze montáže. Celkové řešení zařízení staveniště jsem řešil v kapitole organizace výstavby, ke které náleží i celkový výkres zařízení staveniště. Kapitola časový plán obsahuje řádkový harmonogram zpracovaný v programu CONTEC. Posouzení jednotlivých druhů strojů, které jsem pro technologickou etapu navrhl jsou zpracovány v kapitole návrh strojní sestavy. Kontrolní a zkušební plán je řešen v kapitole kvalitativní požadavky a jejich zajištění a v další kapitole je řešena bezpečnost práce na staveništi.

V poslední kapitole práce jsem po konzultaci s vedoucí mé práce zpracovával položkový rozpočet pro danou etapu, technologické detaily, plán zásobování stavby materiály a plán nasazení zdrojů na stavbě. Výstupy z řešení těchto témat jsou popsány v přílohách zpracovaných v programech AUTOCAD, CONTEC a BUILDpowerS.



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

A. TECHNICKÁ ZPRÁVA SE ZAMĚŘENÍM NA TECHNOLOGICKOU ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jan Staudinger

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2022

Pozn. Technická zpráva je zjednodušená a zaměřena na technologickou etapu hrubé vrchní stavby, z tohoto důvodu není členěna v souladu s vyhláškou o dokumentaci staveb 499/2006 Sb. v aktuálním znění.

A. TECHNICKÁ ZPRÁVA SE ZAMĚŘENÍM NA TECHNOLOGICKOU ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY

A.1 Identifikační údaje

Název stavby: AREÁL ZA MLÝNEM TIŠNOV

Místo stavby: ulice „Za Mlýnem“ v obci Tišnov

Charakteristika stavby: Novostavba Prodejní haly s parkovištěm

Údaje o stavebníkovi: LIDL Česká republika v.o.s, Nárožní 1359/11, Stodůlky Praha 5, IČ: 261 785 41

Údaje o zhotoviteli projektové dokumentace: ŠTARHA ENGINEERING s.r.o, Tyršova 82, 664 34 Kuřim, IČ: 269 445 29, DIČ: CZ26944529

Členění stavby na stavební objekty:

SO01A – Hrubé terénní úpravy

SO01B – Hrubé terénní úpravy pro objekt: SO03b, SO04b

SO02 – Široko sortimentní prodejna

SO101 (SO03A) – Dopravní napojení

SO102 (SO03B) – Dopravní napojení

SO103 (SO04A) – Zpevněné plochy areálu, parkoviště

SO104 (SO04B) – Zpevněné plochy areálu, parkoviště areálová komunikace

SO05 – Sadové úpravy

SO06 – Plotová stěna – štípaný beton

SO07 – Plot – pletivo na sloupcích

SO08 – Přípojka NN

SO09 – Trafostanice (vlastní) VN/NN

SO10 – Přípojka vody

SO11 – Přípojka splaškové kanalizace

SO12 – Areálový rozvod vody

SO13 – Zeleň, vegetační úpravy mimo zájmové území

SO14A – Přeložka a změna typu trafostanice (EON)

- SO14B – Přeložka vedení VN a změna z nadzemního na podzemní (EON)
- SO15A – Přeložka NN (EON)
- SO15B – Přeložka rozvaděče NN (EON)
- SO16 – Přeložka NN (CETIN)
- SO17 – Přeložka sdělovacího kabelu
- SO18 – Přeložka ITSELF
- SO19 – Venkovní osvětlení areálu
- SO20 – Areálová dešťová kanalizace
- SO21A – Areálová splašková kanalizace - gravitační
- SO21B – Areálová splašková kanalizace - výtlač
- SO22 – Prodloužení vodovodního řadu
- SO105 (SO23A) – Propustek
- SO106 (SO23B) – Propustek
- SO24 – Nabíjecí stanice
- SO25 – Přístřešek pro kontejnery
- SO26 – Přístřešek pro vozíky
- SO27 – Přípojka CETIN – datový kabel
- SO28(n) – Drobné exteriérové prvky 1-n
- SO29 – Vedení veřejného osvětlení (V.O.), napájeno z rozvaděče EON, včetně přípojkové a elektroměrové skříně
- SO31 – Vedení sítí NN/sděl. kabelů/ EPS kabelů, bez vlastního závorového systému

A.2 Popis území stavby

Parcely dotčené výstavbou se nacházejí v částečně zastavěné části města Tišnov na rozhraní obytné a komerční zóny. Parcely jsou nezastavěné, zatravněné s několika vzrostlými stromy. Dle územního plánu města Tišnov se zájmové území stavby nachází v zastavitelné ploše určené pro občanské vybavení komerční [1].

Novostavba je situována podél ulice Za Mlýnem, směrem na Předklášteří. Stavba se nachází částečně na pozemcích ve vlastnictví investora a částečně na pozemcích nevlastněných investorem.

Pozemky, na kterých bude probíhat stavby jsou v podélném směru směrem na Předklášteří převážně rovinné, v příčném směru se mírně svažují směrem k silnici II/385, před kterou prudce stoupne (silnice na Předklášteří).

Z geologického průzkumu vyplynuly následující informace, předmětné území má cca 0,2 m ornice, dále cca do 4 m štěrk hlinitopísčité, od 4–6 m jílu s vysokou plasticitou. Spodní voda v cca 4 m.

Dle posouzení radonového indexu byl stanoven Střední radonový index.

A.2.1 Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby

Parcely dotčené stavbou:

Pozemky ve vlastnictví investora – p. č. 2265/1, 2265/2, 2265/3

Pozemky mimo vlastnictví investora – p. č. 2262/1, 2367/1, 2367/2, 2367/3, 2367/10, 2779, 2460/1, 2262/3, 824/1

Plocha parcel ve vlastnictví investora = 7 454 m²

Plocha parcel, které nejsou ve vlastnictví investora = 12 647 m²

A.3 Celkový popis stavby

A.3.1 Charakteristika a účel stavby

Jedná se o novou stavbu a o stavbu trvalou. Stavba bude využívána ke komerčním účelům jako široko sortimentní prodejna. K objektu bude vybudováno parkoviště se soustavou účelových komunikací a zásobovací rampa.

A.3.2 Navrhované kapacity stavby

Zastavěná plocha SO02 = 1 973 m²

Užitná plocha SO02 = 1 912 m²

Obestavěný prostor SO02 = 12 534 m³

Zpevněné plochy SO103 (SO04A) = 3 796 m²

Zpevněné plochy SO104 (SO04B) = 760 m²

Plochy zeleně v zájmovém území = 1 451 m²

Plochy zeleně mimo zájmové území = 2 176 m²

Plochy zeleně celkem = 3 627 m²

A.4 Vliv výstavby na okolní stavby, pozemky a životní prostředí

Stavba během výstavby a užívání nebude mít zásadně negativní vliv na své okolí. Možné vlivy související s výstavbou a užíváním stavby jsou např. mírně zvýšená hluková zátěž, zvýšená prašnost v okolí stavby (bude případně redukována kropením), vibrace (např. od pilotovací soupravy) a nárůst dopravy v okolí stavby. Odpady vznikající na stavbě budou tříděny a následně ekologicky likvidovány nebo recyklovány. Výstavbou prodejny potravin nedojde ke zhoršení stávajících odtokových poměrů v řešeném území, dešťové vody vsakovány na pozemku. Stavba bude respektovat původní i nově vznikající ochranná pásma.

V průběhu výstavby bude nutné sousední pozemky, které nejsou ve vlastnictví investora, využít k provádění stavebních prací. Týká se to výstavby plotové stěny (SO06), plotu z pletiva (SO07), pro tyto práce bude třeba využít pozemky st. 510, 2264/2 a 2264/1. Dále pro výstavbu dopravního napojení budou využity pozemky ve vlastnictví Jihomoravského kraje – 2367/1, 2367/2, 2367/10, 2460/1 a 824/1. Pro výstavbu samotné prodejní haly nebude nutné využívat sousední pozemky. Využívání sousedních pozemků je podmíněno písemným souhlasem vlastníka pozemku. Využití a výstavba na pozemcích ve vlastnictví JMK podmíněna projednáním a vyřešením smluvních záležitostí.

Po dokončení výstavby budou plochy mimo zástavby zatravněny a okolní plochy dotčené výstavbou zpětně zatravněny, případně bude vysazena vysoká zeleň.

A.5 Urbanistické a architektonické řešení stavby

Záměr je v souladu s územním plánem. Jedná se o Areál jehož součástí je novostavba široko sortimentní prodejny a příslušných zpevněných ploch parkoviště se sjezdem, dále zásobovací sjezd na který navazuje areálová komunikace, která kromě zásobování široko sortimentní prodejny slouží jako příprava pro budoucí rozvoj území – plánovaná výstavba showroomu stavebnin.

Vlastní široko sortimentní prodejna je přízemní objekt s prodejní veřejnou částí, skladem a příslušenstvím prodejny. Architektonický návrh vychází z typové prodejny LIDL a upravena podle místních prostorových podmínek. Čelní fasáda je prosklená, nad hlavním vchodem je zavěšena markýza. Na fasádě směrem k silnici na Předklášteří je navržena "zelená fasáda" – popínavá zeleň na ocelových konstrukcích.

A.6 Stavební, konstrukční a materiálové řešení

Široko sortimentní prodejna je stavba halového typu. Jedná se o jednopodlažní prodejní halu s vloženým částečným technickým podlažím. Rozměry objektu 64,4 x 37,4 m. Výška objektu je v nejvyšším bodě 6,8 m od stavební nuly (0,000 = 251,000 m.n.m.).

Objekt je založen hlubině, na vrtaných pilotách průměru 650 mm. Na piloty navazují monolitické kalichové patky průměru 1500 mm a výšky 1300 mm nebo v části půdorysu monolitické základové pásy. Skladba podlahy objektu je složena z podkladního betonu, hydroizolace z asfaltového pásu (prochází mezi základovým prahem a prefa blokem), tepelná izolace, deska z drátkobetonu, betonová mazanina a následně samotná povrchová úprava. V části půdorysu (pod mrazicím boxem) je deska z drátkobetonu snížena a je přidána tepelná izolace. Pod podkladním betonem v štěrkové vrstvě je systém odvětrávání radonu.

Konstrukční systém je železobetonový prefabrikovaný skelet s vazníkovou soustavou. Svislými prvky jsou do patek vetknuté sloupy různých průřezů. Vodorovnými prvky skeletu jsou základové prahy a na ně navazující základové bloky. Prostorové ztužení zajišťují prefabrikovaná ztužidla, nosníky a průvlaky. Na hlavy sloupů jsou nakonec usazovány prefabrikované železobetonové vazníky. Stropními konstrukcemi jsou u vloženého podlaží předem předepjaté panely SPIROLL tl. 320 mm, u pochozí střechy nad zásobováním panely FILIGRAN tl. 60+140 mm a u hlavní střechy a střechy přístavku ocelové panely z trapézového plechu s výškou vlny 160 mm.

Obálku budovy tvoří obvodové výplňové zdivo z keramických cihelných bloků s užitím tepelné izolace v místech prostupu skeletu. Na keramické bloky navazuje v konstantní výšce kolem prodejny modulární fasádní systém z TRIMO panelů. Fasáda je v části hlavního vstupu prosklená. Konstrukce fasádní sestavy u vstupu a prodejní plochy a okenní otvory místností jsou navrženy z hliníkových profilů s izolačním trojsklem s bezpečnostní certifikací podle požadavků tepelných norem. Ostatní plochy fasády

plně omítnuté, přecházející ve stejné výšce po obvodě objektu v modulární fasádní systém. Hlavní vstup na prodejní plochu je z jižní strany.

Hlavní střecha objektu je plochá s mírným spádem do 3 % na východní stranu se svrchní vrstvou z povlakové hydroizolace z mPVC folie. Stejnou skladbu má i střecha přístavku, která je pochozí, jsou na ní uloženy technologie. Nad zásobováním je provozní střecha, která je převislá nad zásobovací rampu. kde jsou taktéž umístěny technologie. Na obě střechy je přístup pomocí žebříků.

A.7 Připojení na technickou infrastrukturu

Objekty stavby jsou připojeny na veškeré sítě technické infrastruktury. V rámci výstavby budou realizovány nové přípojky sítí a v některých případech i nebo výlučně areálové rozvody sítí.

Vodovod: Přípojka je napojena na prodloužení vodovodu (SO22), které je také součástí stavebního záměru. Napojení uskutečněno pomocí navrtávacího pasu. Potrubí přípojky (PE DN50) bude ukončeno ve vodoměrné šachtě a bude na ní osazena vodoměrná sestava. Z vodoměrné šachty bude pokračovat areálový rozvod vody, materiál potrubí je polyethylen (PE).

Splašková kanalizace: Napojení na stávající splaškovou kanalizaci ve stávající šachtě ŠA25, která bude nahrazena novou. Ukončena bude v nové šachtě ŠR.00, materiál potrubí bude polypropylen (PP) rozměry průřezu DN200. Na stávající šachtu ŠA25 bude napojen výtlak veřejné splaškové kanalizace, který bude sloužit jako příprava pro budoucí rozvoj území. Z nové šachty ŠR.00 bude dále pokračovat areálový rozvod splaškové kanalizace gravitační, z materiálu PP a DN200.

Dešťová kanalizace: Dešťové vody odváděné ze střech, komunikací a chodníků budou odváděny zadržením (retencí) a následně jejich postupným vsakováním do půdy v kombinaci s odváděním do stávající dešťové vpusti. Jako vsakovací zařízení jsou navrženy vsakovací PE tunely. Je navrženo jedno centrální vsakovací zařízení, kam ústí všechny stoky dešťové kanalizace, zařízení osazeno odlučovačem ropných (lehkých) kapalin.

Přípojka VN: dodávka elektrické energie bude zajištěna z distribučního rozvodu. Objekt bude napájen z vlastní trafostanice 22/0,4kV, 400kVA v kioskovém provedení. Stávající nadzemní vedení 22kV bude v prostoru stavby demontováno a nově nahrazeno zemním kabelovým vedením 22kV. V rámci přeložení VN, které se povede v zemi dojde ke změně typu trafostanice, místo stávající nadzemní trafostanice bude použita trafostanice pro podzemní vedení VN (Kiosek)

Přípojka NN: Připojení z nově budované kioskové trafostanice v blízkosti objektu.

Přípojka plynovodu: Objekt nebude připojen na plynovod.

A.8 Dopravní řešení

V průběhu výstavby nebudou vznikat požadavky na objízdné trasy, během provádění prací na silnicích II. třídy bude doprava pouze svedena do jednoho pruhu a regulována pomocí světelné signalizace (semafor).

napojení území na stávající dopravní infrastrukturu: Napojení stavby na dopravní infrastrukturu je zajištěno pomocí dvou sjezdů.

Napojení parkoviště na silnici II/379 je sjezdem (SO04B) připojícím obousměrnou veřejnou účelovou komunikaci délky 13,44 m, která vede z parkoviště. Podél sjezdu jsou na obou stranách chodníky. Silnice II/379 bude v místě napojení stavebně rozšířena a upravena dopravním značením na tří pruhovou

komunikaci přidaným pruhem pro odbočování vlevo ze směru od Deblína. Sjezd má mezi vjezdem a výjezdem ochranný ostrůvek, přes který vede přechod pro chodce.

Napojení areálové komunikace na silnici II/385 je provedeno sjezdem (SO03B) délky 16,63 m. Silnice II/385 bude v místě napojení stavebně rozšířena a upravena dopravním značením na tří pruhovou komunikaci s přídatným pruhem pro odbočování vlevo ze směru od Tišnova.

Doprava v klidu: V areálu je navrženo parkoviště (SO04A) o kapacitě 103 parkovacích stání z toho 6 stání je vyhrazeno pro vozidla přepravující osoby těžce pohybově postižené, 2 stání pro osoby doprovázející dítě v kočárku a 2 stání jsou vyhrazena pro nabíjení elektromobilů. Systém účelových komunikací zajišťuje obousměrný provoz a příjezd a výjezd z/na parkoviště. Parkoviště napojeno na stávající komunikaci sjezdem (SO04B).

Parkoviště je navrženo s veřejným přístupem.

Zásobování prodejny: je navržena účelová komunikace pro zásobování prodejny a jako příprava pro budoucí výstavbu. Tato komunikace je napojena na komunikaci sjezdem (SO03B).



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

B. SITUACE STAVBY S ŠIRŠÍMI DOPRAVNÍMI VZTAHY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jan Staudinger

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2022

B. SITUACE STAVBY S ŠIRŠÍMI DOPRAVNÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

B.1 Základní informace o umístění stavby

Název stavby: AREÁL ZA MLÝNEM TIŠNOV

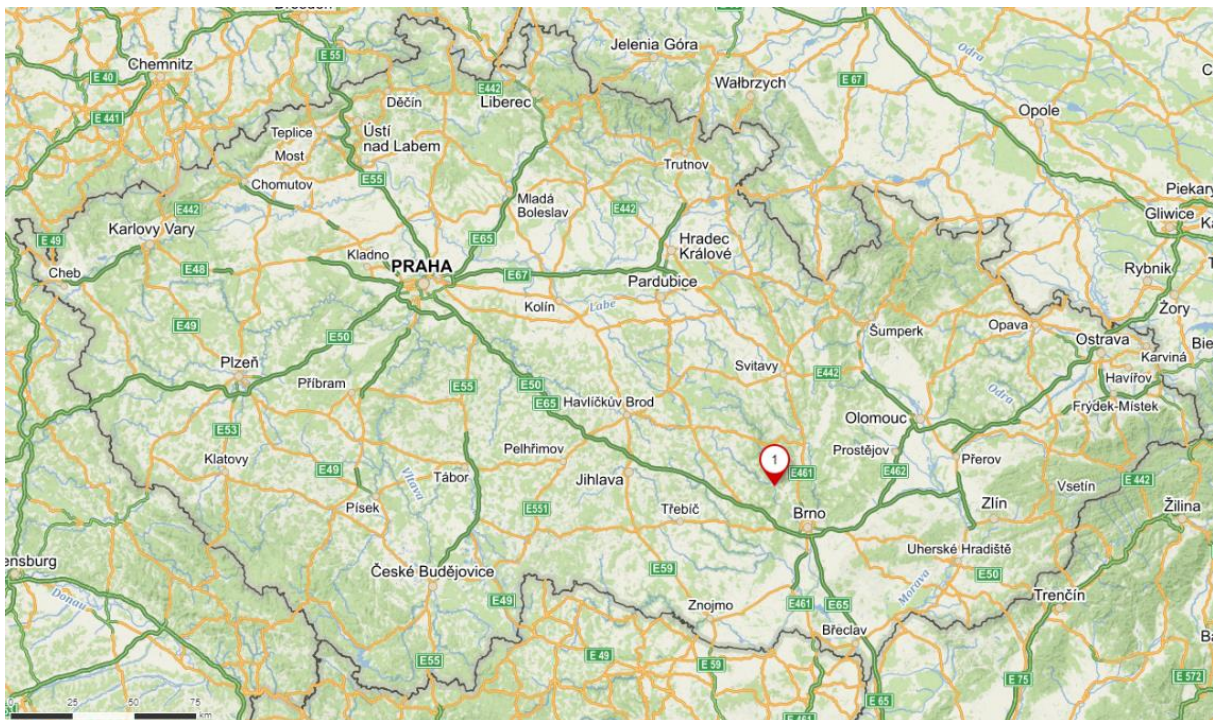
Místo stavby: ulice „Za Mlýnem“ v obci Tišnov

Parcely: 2265/1, 2265/2, 2265/3, 2262/1, 2367/1, 2367/2, 2367/3, 2367/10, 2779, 2460/1, 2262/3, 824/1

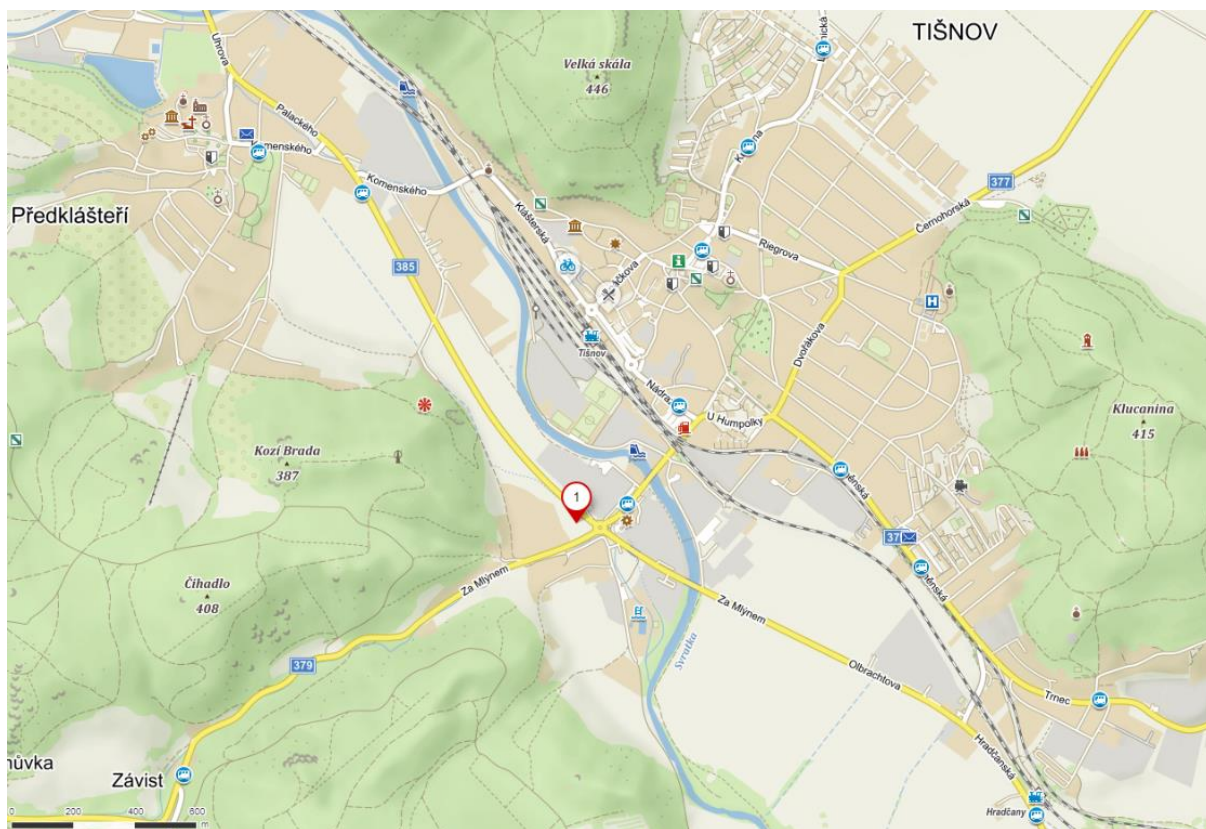
Katastrální území: Tišnov [584002]

Stavba se nachází ve východní části České republiky, v Jihomoravském kraji, přibližně 25 km severozápadně od Brna ve městě Tišnov. Staveniště je umístěno na jihozápadním okraji města Tišnov, u křižovatky (kruhového objezdu) komunikací II. třídy 385 a 379. Umístění stavby koresponduje s teorií, že každá prodejna LIDL se nachází u kruhového objezdu.

Na staveniště vedou 2 vjezdy, v místech budoucích sjezdů, z jižní strany vjezd A a z severovýchodní strany staveniště vjezd B. U vjezdů budou informační značky označující vjezd na staveniště a označení vjezdu pro lepší orientaci při dopravě materiálů.



Obr. 1: Lokace stavby širší [1]



Obr. 2: Lokace stavby bližší [1]

B.2 Legislativní náležitosti při přepravě

Přeprava stavebních materiálů, strojů a zařízení na stavbu se musí řídit vyhláškou č. 341/2014 Sb. o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích v aktuálním znění [2].

Limity pro nadměrnou a nadrozměrnou přepravu jízdní soupravy:

- Délka: $\geq 16,5$ m
- Šířka: $\geq 2,55$ m
- Výška: $\geq 4,0$ m
- Hmotnost: ≥ 48 t

Limity pro nadměrnou a nadrozměrnou přepravu jediného vozidla:

- Délka: $\geq 12,0$ m
- Šířka: $\geq 2,55$ m
- Výška: $\geq 4,0$ m
- Hmotnost 2 / 3 / 4 a více náprav: 18 / 25 / 32 t

Limity pro největší povolené hmotnosti a rozměry vozidel odpovídají vyhlášce 209/2018 Sb. o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel [3].

B.3 Kritické body

Návrh dopravních tras bude závislý na kritických bodech na trase, tj. místa na trase, která svými rozměry, únosností a jinými parametry mohou omezovat projíždějící vozidla a soupravy. Tyto místa budou posuzována a podle nich vybrána nejpříznivější dopravní trasa.

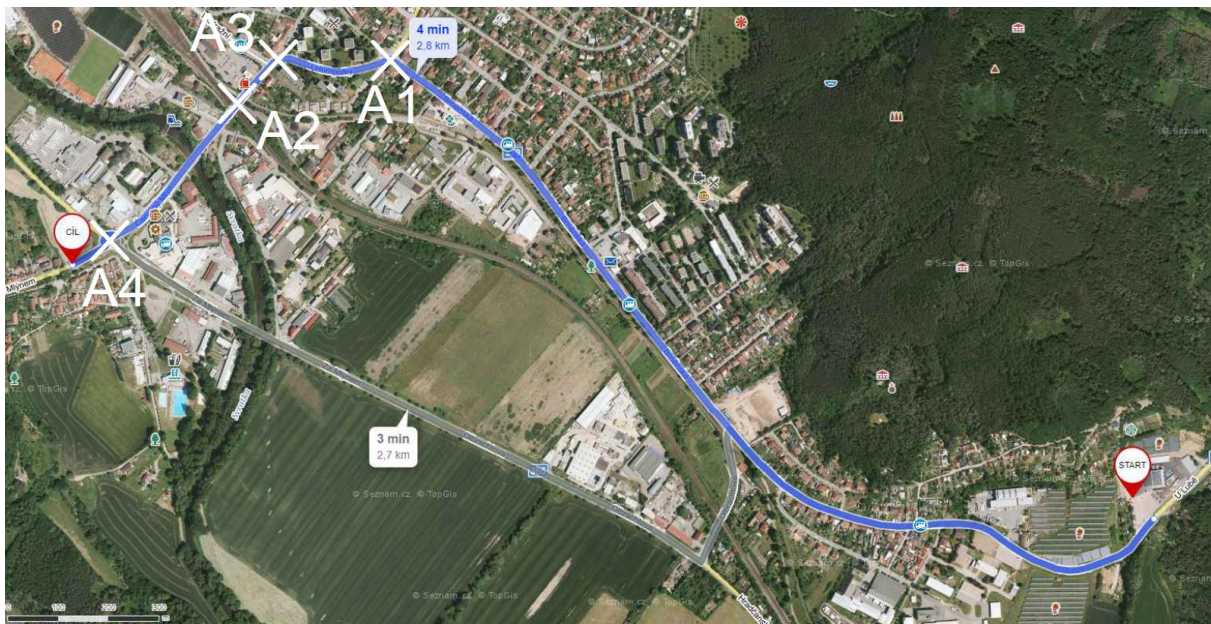
Trasy budou navrženy pomocí webu <https://www.mapy.cz/>, poloměry zatáček změřeny pomocí leteckých snímků převedených v měřítku do aplikace AutoCAD a tam změřeny. Dopravní značení, rozměry podjezdů, únosnosti mostů atd. zjištěny pomocí funkce "panorama" na webu <https://www.mapy.cz/> [4].

B.4 Návrh dopravních tras

B.4.1 Trasa A – doprava stavebního materiálu a strojů ze stavebnin a půjčovny DEK

Stavební materiál jako jsou zdicí prvky, maltové směsi, výztuž, stavební dřevo bude dováženo ze stavebnin DEK s.r.o., které se nachází v Tišnově na adrese U Lubě 288. Z půjčovny stavebních strojů na stejné adrese bude na stavbu též dopravena teleskopická plošina. Vzdálenost od stavby je 2,8 km a cesta by měla zabrat cca 4 minuty. Trasa vede z okrajové části města Tišnov po ulici Trnec, která se napojuje na ulici Brněnská, na křižovatce s ulicemi Dvořákova a U Humpolky se dá doleva po ulici U Humpolky a dále se napojí na ulici Cahlovská, která se mění na ulici Červený Mlýn. Nakonec na kruhovém objezdu buď prvním výjezdem k vjezdu na staveniště B, nebo druhým k vjezdu na staveniště A.

Dopravu bude zajišťovat valník VOLVO 370 s hydraulickou rukou.



Obr. 3: Trasa A (upraveno autorem) [4]

Parametry trasy

Délka trasy: 2,8 km

Doba cesty: 4 min

Kritické body

A1 – křižovatka $r = 28,5 \text{ m}$

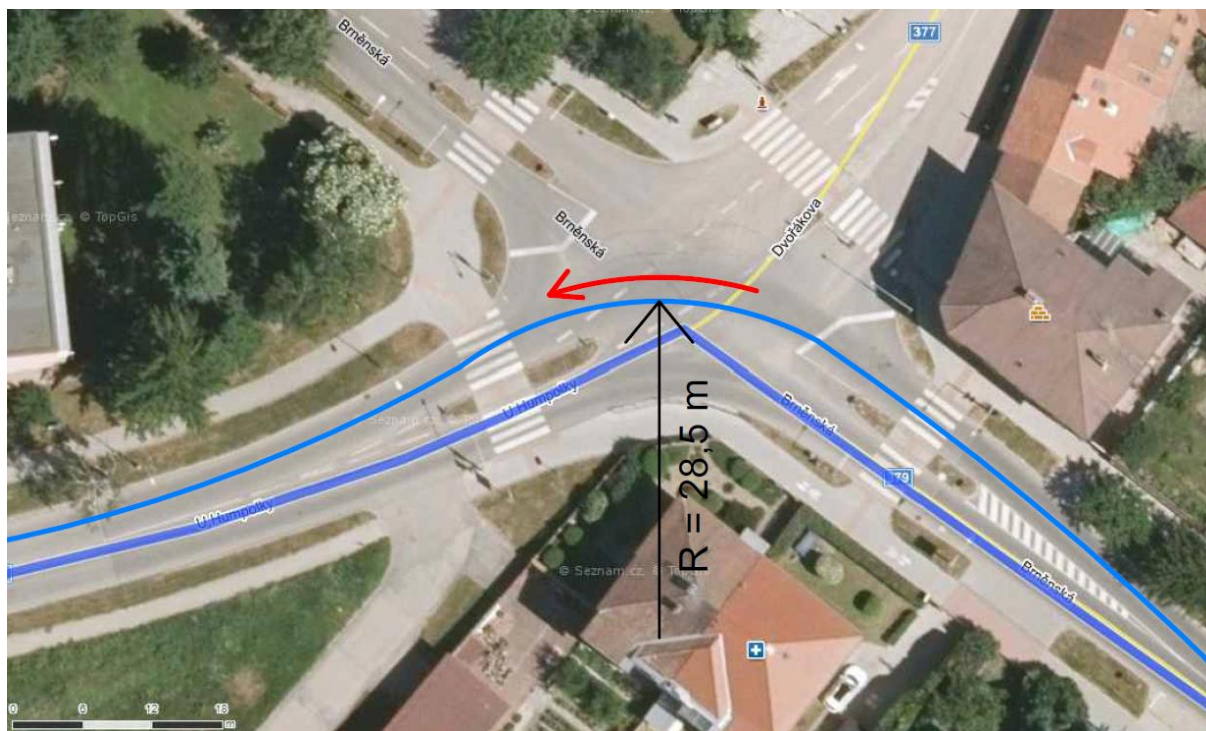
A2 – zatáčka $r = 54,5 \text{ m}$

A3 – podjezd pod mostem $h = 3,6 \text{ m}$

A4 – kruhový objezd $r = 15 \text{ m}$

Kritický bod A1

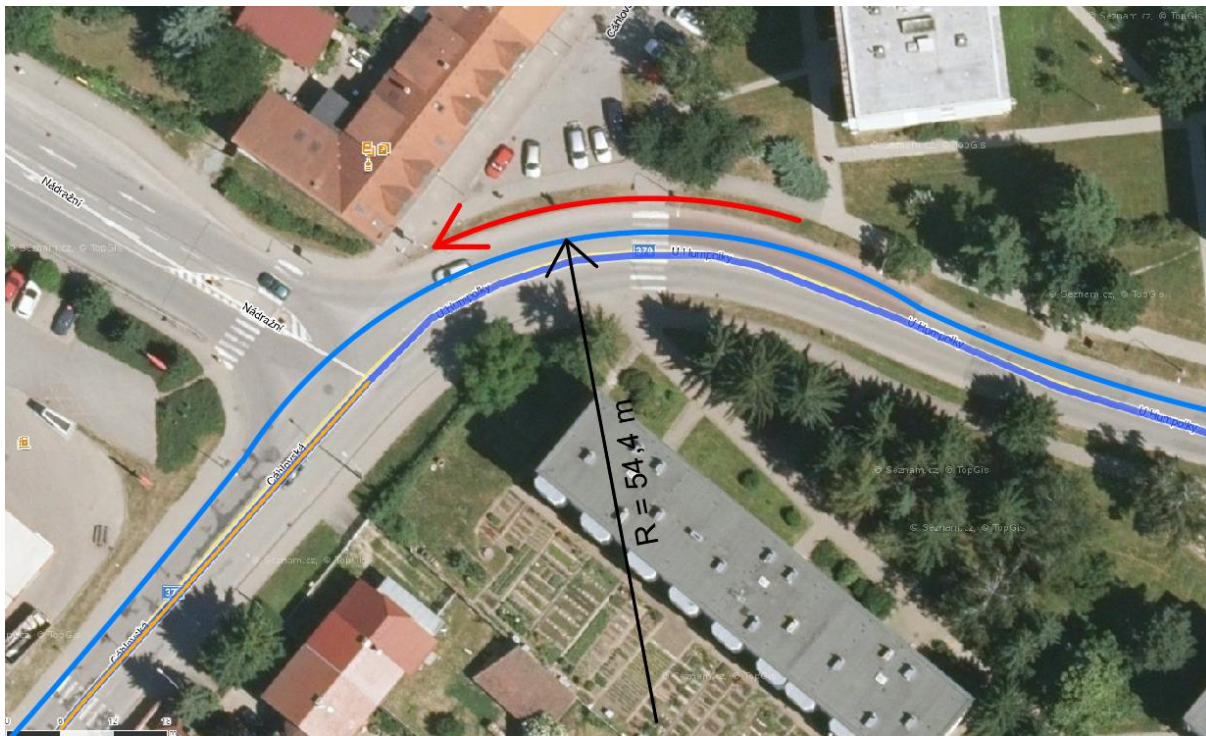
Křižovatka ulic Brněnská, Dvořákova a U Humpolky. Poloměr zatáčky je $28,5 \text{ m}$.



Obr. 4: A1 Křižovatka ulic Brněnská, Dvořákova a U Humpolky (upraveno autorem) [4]

Kritický bod A2

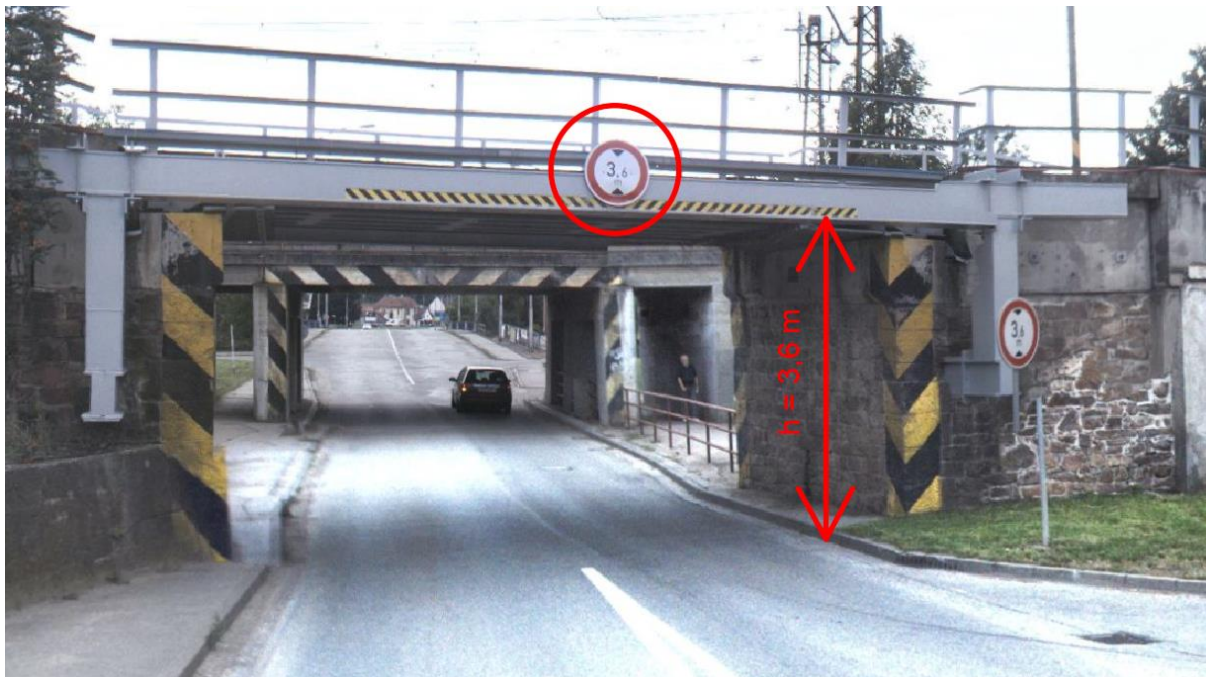
Zatáčka napojení ulice U Humpolky na ulici Cáhlovská. Poloměr zatáčky je 54,4 m.



Obr. 5: A2 Zatáčka napojení ulice U Humpolky na ulici Cáhlovská (upraveno autorem) [4]

Kritický bod A3

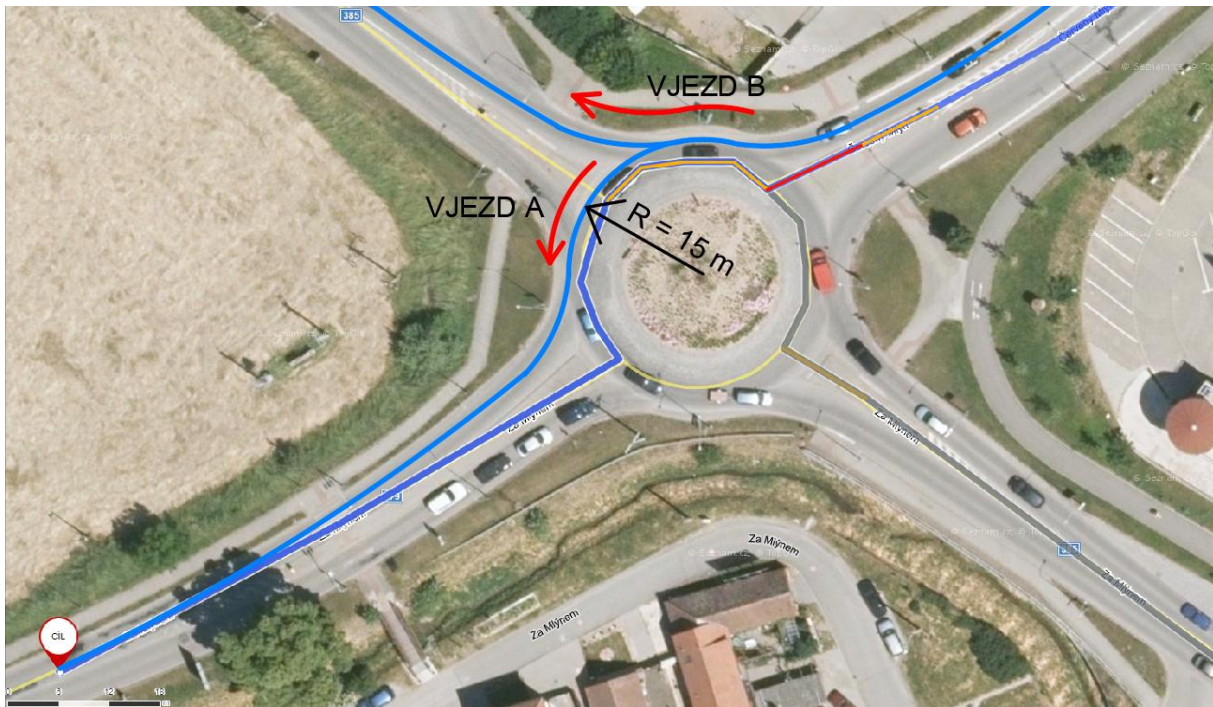
Podjezd pod železničními mosty na ulici Cáhlovská s přípustnou výškou vozidla 3,6 m.



Obr. 6: A3 Podjezd pod železničními mosty na ulici Cáhlovská (upraveno autorem) [4]

Kritický bod A4

Kruhový objezd na křižování silnice II/385 s ulicemi Červený Mlýn a Za Mlýnem. Poloměr zatáčky je 15 m.



Obr. 7: A4 Kruhový objezd na křižování silnice II/385 s ulicemi Červený Mlýn a Za Mlýnem (upraveno autorem) [4]

Posouzení trasy A

Minimální poloměr otáčení na trase: 15 m

Poloměr zatáčení valníku VOLVO 370 s hydraulickou rukou: 8 m

Maximální přípustná výška soupravy: 3,6 m

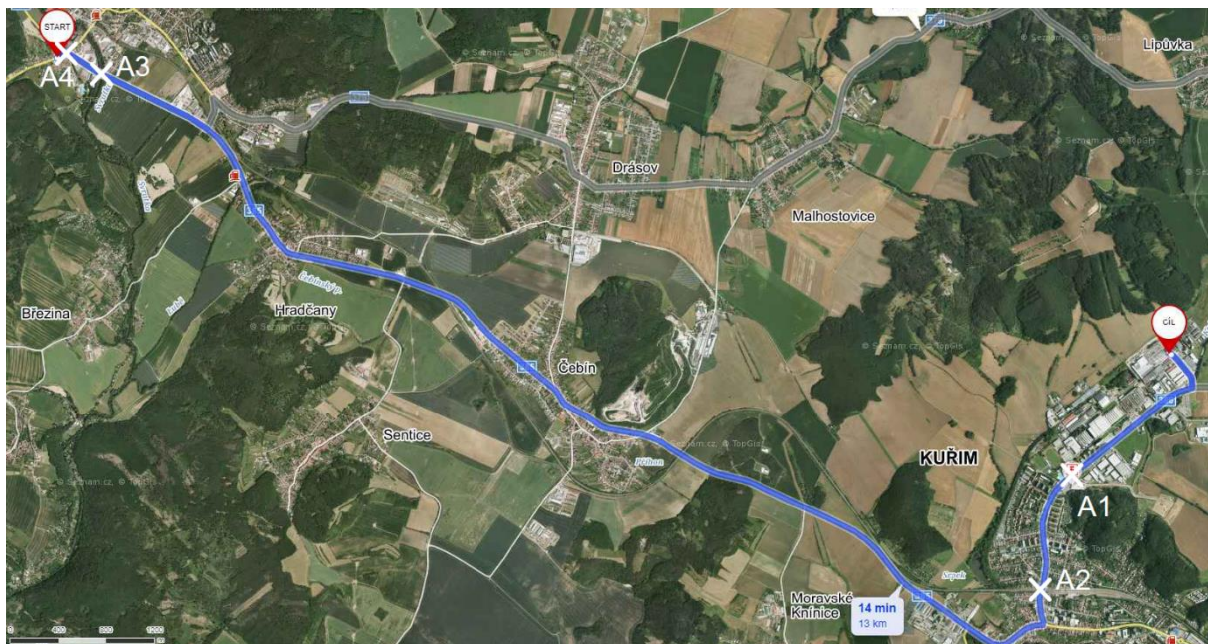
Výška valníku VOLVO 370 s hydraulickou rukou: 3,6 m

Trasa A je pro dopravu stavebních materiálů ze stavebnin DEK na stavbu **VYHOVUJÍCÍ**.

B.4.2 Trasa B – doprava prefabrikovaných prvků

Veškeré prefabrikované dílce skeletu budou dováženy ze závodu firmy PREFA a.s. v Kuřimi na adrese Blanenská 1190. Cesta z prefy na staveniště je dlouhá 13 km a zabere cca 17 minut. Trasa vede přes centrum Kuřimi a obce Čebín a Hradčany. Nákladní automobil vyjede z výroby PREFA a odbočí doprava na ulici Blanenská, a po ní pokračuje rovně až ke křižovatce s Tyršovou, kde se dá opět doprava. Trasa dále vede ulicí Tišnovská a po silnici II/385 bez odbočování až po kruhový objezd v Tišnově, kde se dá 3. výjezdem a asi po 100 m odbočí přímo na staveniště.

Dopravu budou zajišťovat soupravy Volvo 8x4 + návěs zn. Schwarzmüller S1 a Mercedes-Benz Arocs 3363 6x4 s 2 + 5 modulárním podvalníkem SCHEUERLE.



Obr. 8: Trasa B (upraveno autorem) [4]

Parametry trasy

Délka trasy: 13 km

Doba cesty: 17 min

Kritické body

B1 – kruhový objezd $r = 14,6$ m

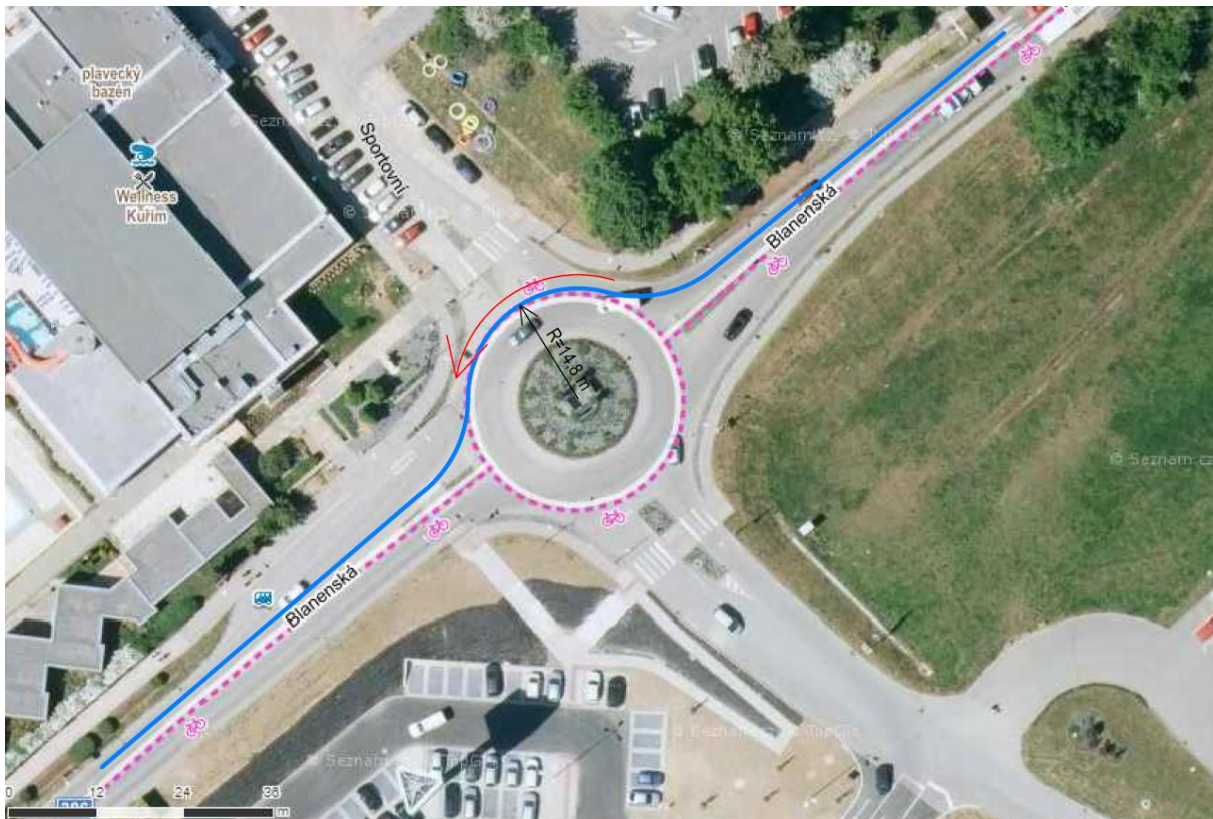
B2 – podjezd pod mostem $h = 4,2$ m

B3 – přejezd po mostě $m = 26$ t (jediné vozidlo 57 t)

B4 – kruhový objezd $r = 15$ m

Kritický bod B1

Kruhový objezd na křižení ulic Blanenská a Sportovní u Kauflandu v Kuřimi. Poloměr zatáčky je 14,6 m.



Obr. 9: B1 Kruhový objezd na křižení ulic Blanenská a Sportovní u Kauflandu v Kuřimi (upraveno autorem) [4]

Kritický bod B2

Podjezd pod železničním mostem na ulici Legionářská v Kuřimi s maximální přípustnou výškou vozidla do 4,2 m.



Obr. 10: B2 Podjezd pod železničním mostem na ulici Legionářská v Kuřimi (upraveno autorem) [4]

Kritický bod B3

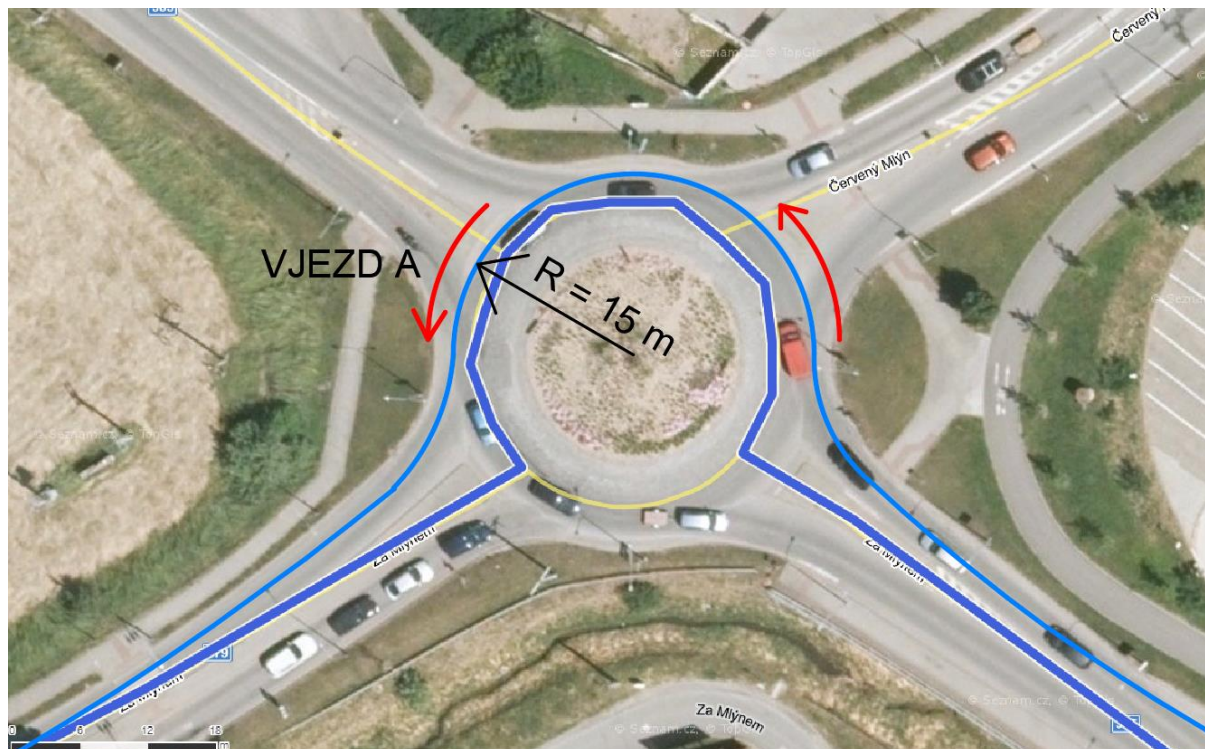
Přejezd po mostě přes Svatku, nejvyšší povolená hmotnost 26 t, při průjezdu jediného vozidla 57 t.



Obr. 11: B3 Přejezd po mostě přes Svatku (upraveno autorem) [4]

Kritický bod B4

Kruhový objezd na křížení silnice II/385 s ulicemi Červený Mlýn a Za Mlýnem. Poloměr zatáčky je 15 m.



Obr. 12: B4 Kruhový objezd ve městě Tišnov na křížení silnice II/385 s ulicemi Červený Mlýn a Za Mlýnem (upraveno autorem) [4]

Posouzení trasy B

Minimální poloměr otáčení na trase:

Volvo 8x4 + návěs zn. Schwarzmüller S1:

Mercedes-Benz Arocs 3363 6x4 s 2 + 5 modulárním podvalníkem SCHEUERLE:

Maximální přípustná výška soupravy:

Volvo 8x4 + návěs zn. Schwarzmüller S1:

Mercedes-Benz Arocs 3363 6x4 s 2 + 5 modulárním podvalníkem SCHEUERLE:

Trasa B je pro dopravu prefabrikovaných prvků z betonárny na stavbu **VYHOVUJÍCÍ**.

B.4.3 Trasa C – odvoz stavebního odpadu

Odpady vznikající na stavbě budou ze staveniště odváženy v kontejnerech na skládku, jedná se o odpady jako papír, plasty, sklo, ocel ale i stavební suť a jiné stavební odpady. Odpady budou odváženy do Sběrného dvora města Tišnov na adrese Wágnerova 1543 v Tišnově. Vzdálenost od staveniště je

Dopravu bude zajišťovat nosič kontejnerů TATRA s poloměrem otáčení 8,2 m vypůjčený ze Sběrného dvora.



Obr. 13: Trasa C (upraveno autorem) [4]

Parametry trasy

Délka trasy: 1,3 km

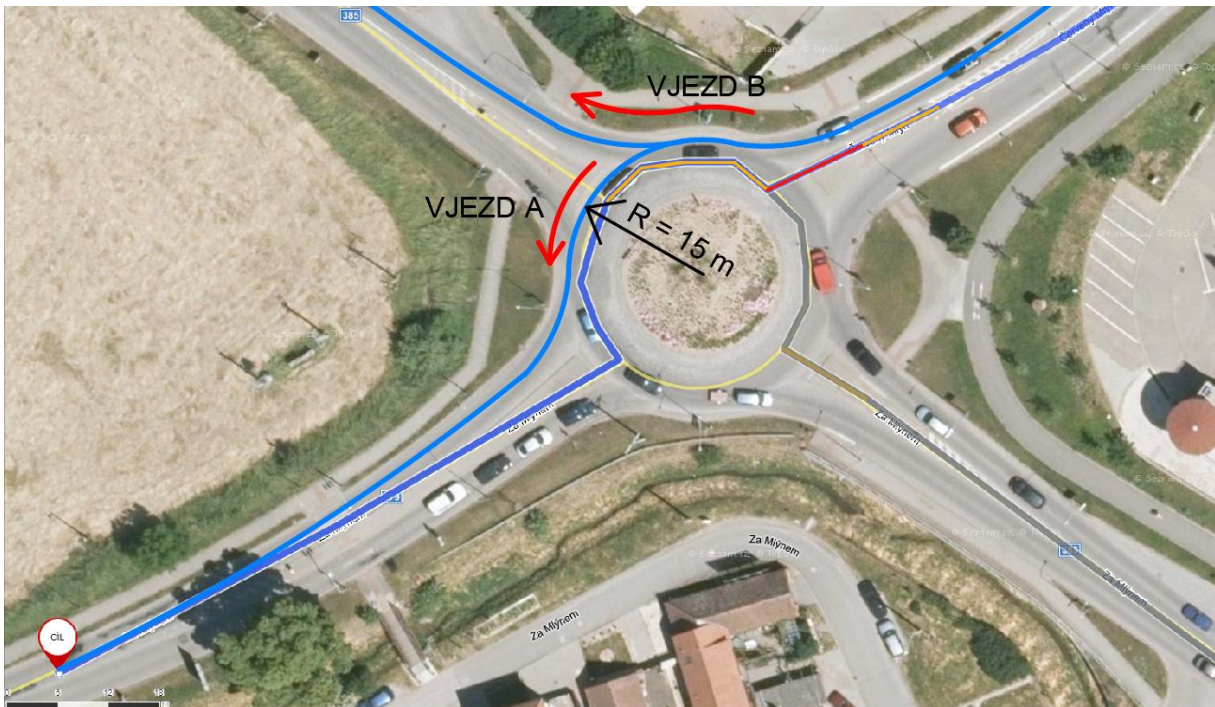
Doba cesty: 3 min

Kritické body

C1 – kruhový objezd	$r = 15 \text{ m}$
C2 – podjezd	$h = 3,6 \text{ m}$
C3 – zatáčka	$r = 54,4 \text{ m}$
C4 – křižovatka	$r = 28,5 \text{ m}$
C5 – křižovatka	$r = 8,5 \text{ m}$
C6 – křižovatka	$r = 13,3 \text{ m}$
C7 – zatáčka	$r = 17,6 \text{ m}$

Kritický bod C1

Kruhový objezd na křižení silnice II/385 s ulicemi Červený Mlýn a Za Mlýnem. Poloměr zatáčky je 15 m.



Obr. 14: C1 Kruhový objezd na křižení silnice II/385 s ulicemi Červený Mlýn a Za Mlýnem (upraveno autorem) [4]

Kritický bod C2

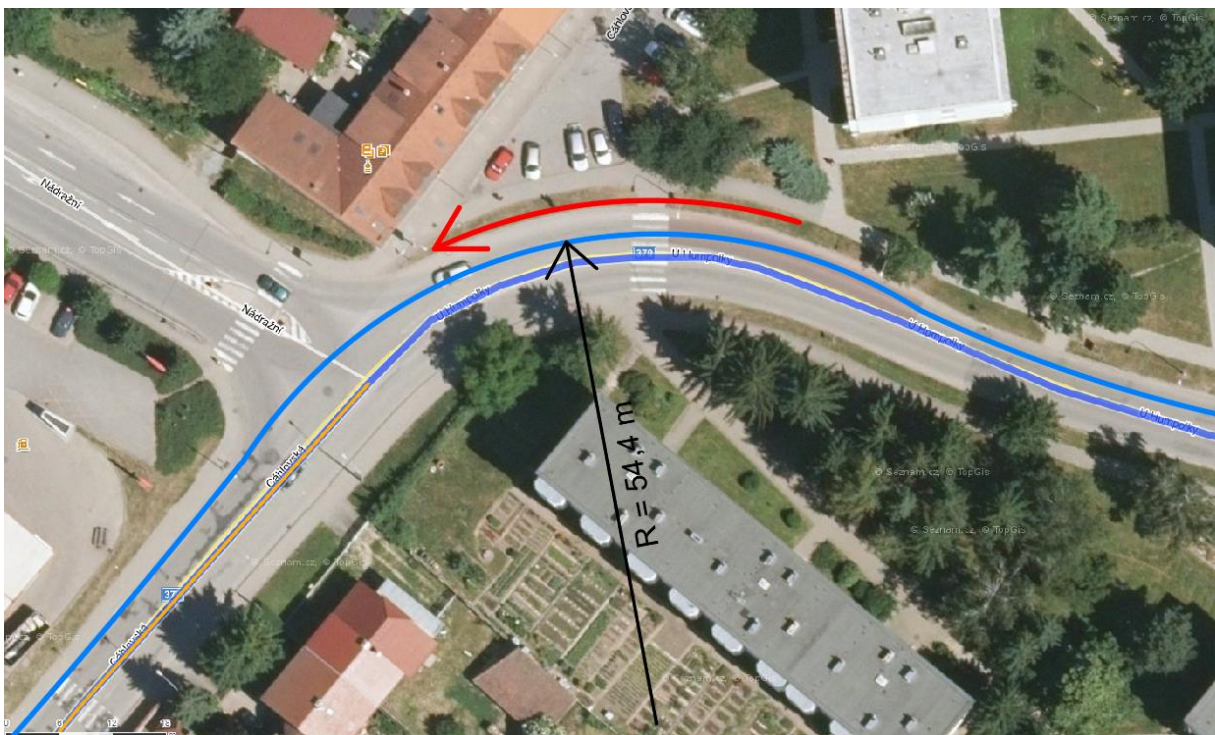
Podjezd pod železničními mosty na ulici Cáhlovská s přípustnou výškou vozidla 3,6 m.



Obr. 15: C2 Podjezd pod železničními mosty na ulici Cáhlovská (upraveno autorem) [4]

Kritický bod C3

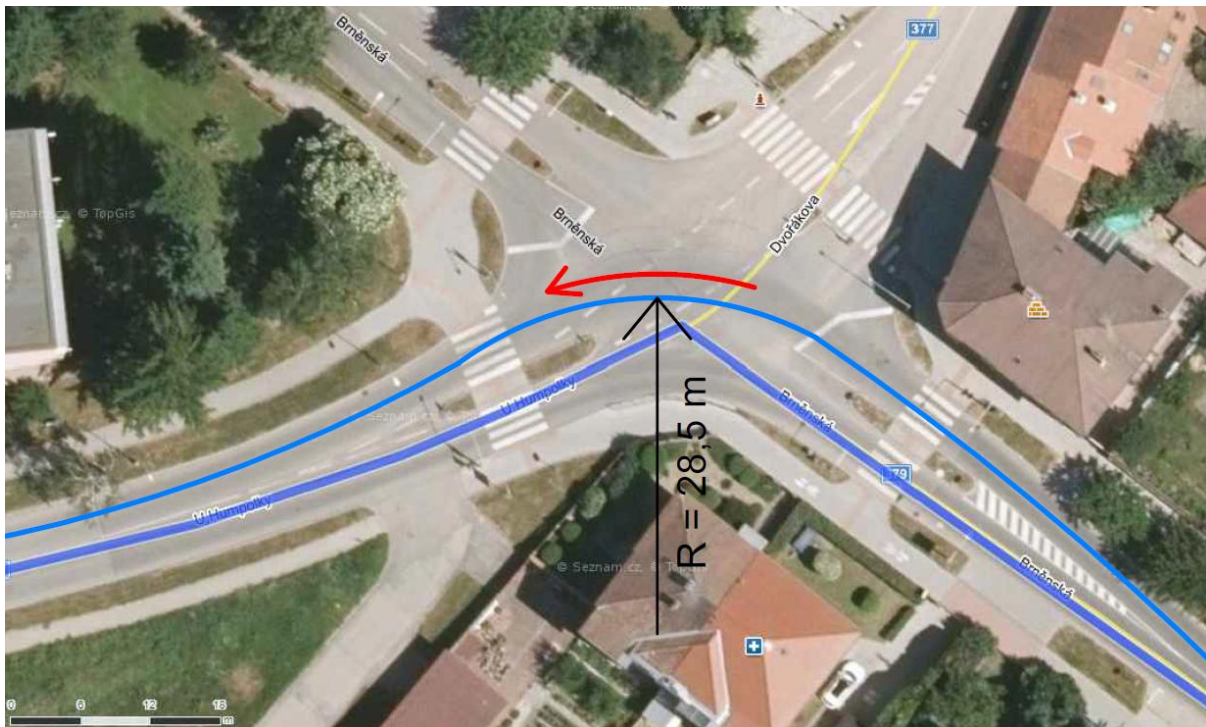
Zatáčka napojení ulice U Humpolky na ulici Cáhlovská. Poloměr zatáčky je 54,4 m.



Obr. 16: C3 Zatáčka napojení ulice U Humpolky na ulici Cáhlovská (upraveno autorem) [4]

Kritický bod C4

Křižovatka ulic Brněnská, Dvořákova a U Humpolky. Poloměr zatáčky je 28,5 m.



Obr. 17: C4 Křižovatka ulic Brněnská, Dvořákova a U Humpolky (upraveno autorem) [4]

Kritický bod C5

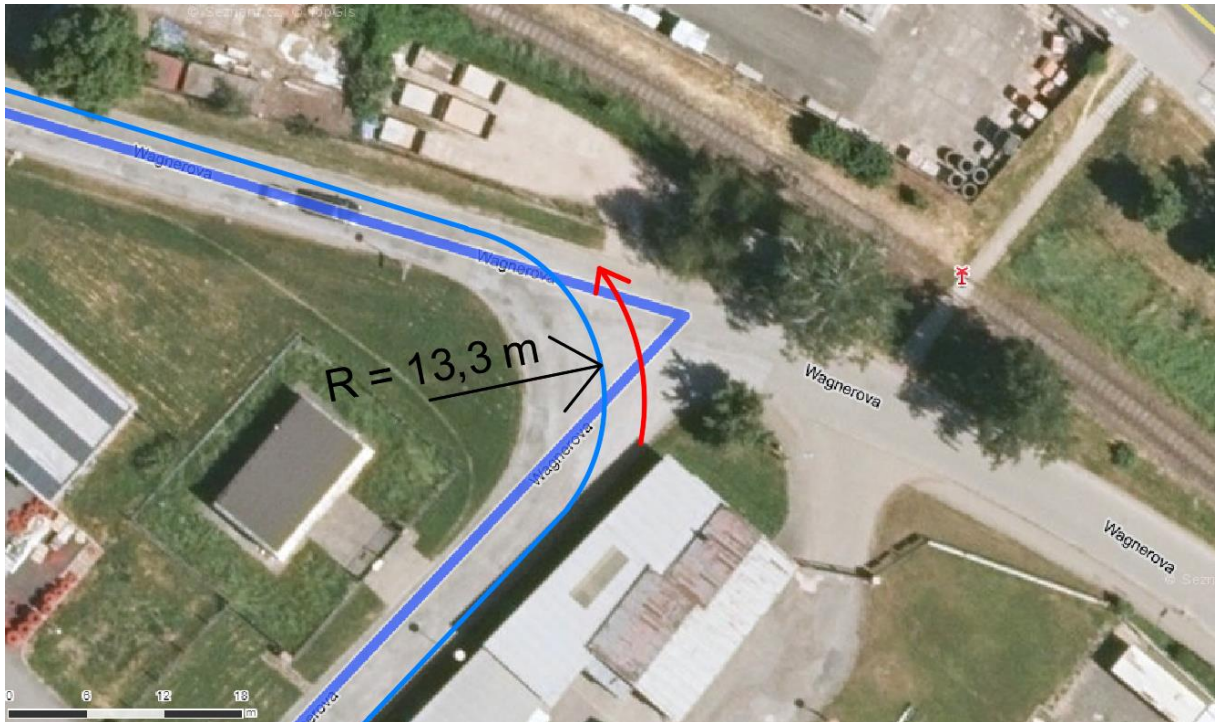
Křižovatka ulic Brněnská a Wagnerova. Poloměr zatáčky je 8,5 m.



Obr. 18: C5 Křižovatka ulic Brněnská a Wagnerova (upraveno autorem) [4]

Kritický bod C6

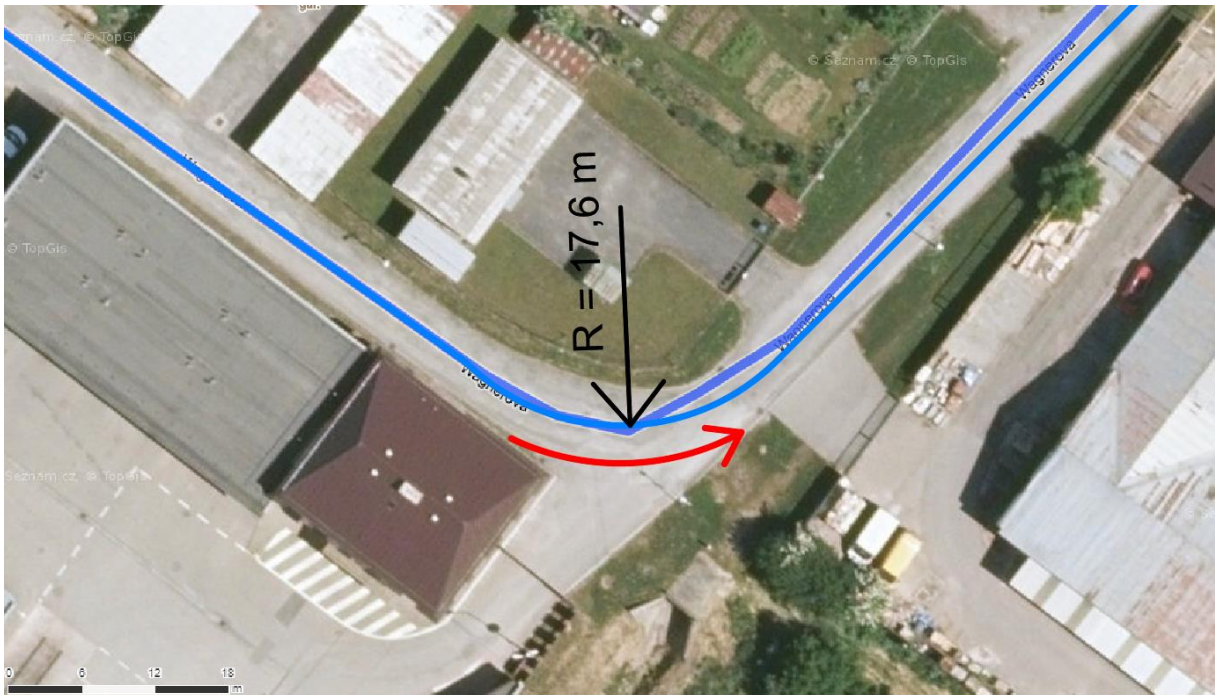
Křižovatka na ulici Wagnerova. Poloměr zatáčky je 13,3 m.



Obr. 19: C6 Křižovatka na ulici Wagnerova (upraveno autorem) [4]

Kritický bod C7

Zatáčka na ulici Wagnerova. Poloměr zatáčky je 17,6 m.



Obr. 20: C7 Zatáčka na ulici Wagnerova (upraveno autorem) [4]

Posouzení trasy C

Minimální poloměr otáčení na trase: 8,5 m

Poloměr zatáčení nosiče kontejnerů TATRA: 8,2 m

Maximální přípustná výška soupravy: 3,6 m

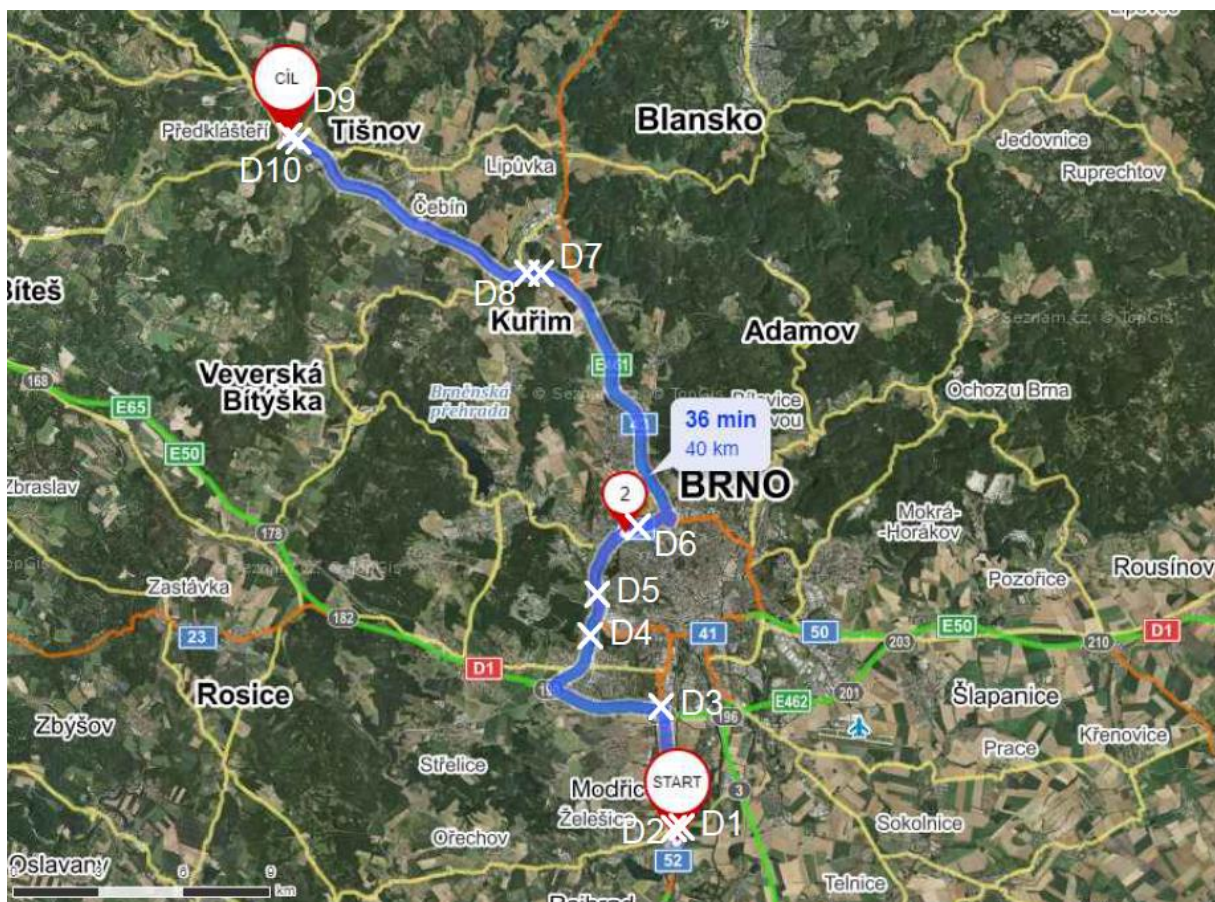
Výška valníku nosiče kontejnerů TATRA: 3,24 m

Trasa C je pro odvoz odpadu ze stavby do sběrného dvora **VYHOVUJÍCÍ**.

B.4.4 Trasa D – doprava autojeřábů

Autojeřáby používané pro montáž prefabrikovaného skeletu budou zapůjčeny z firmy Hanyš – jeřábnické práce s.r.o. na adrese U Vlečky 622, 664 42 Modřice. Vzdálenost od stavby je 38,8 km cesta zabere cca 45 minut. Stroj vyjede z areálu firmy a najede na silnici I/152, z které se dál napojí na dálnici D1. Z dálnice sjede u Ostopovic sjezdem 190 na silnici I/23 směrem na Svitavy. Po této silnici pokračuje a projede Pisáreckým tunelem, tunelem Hlinky, před kterým se mění na I/42 a najíždí tak na Velký městský okruh. Dále pokračuje po Žabovřeské, projede Královopolským tunelem a za ním se dá doprava na I/43 směrem na Svitavy. Před Kuřimi sjede na silnici II/385 do Kuřimi. Po této silnici pokračuje přes Čebín a Hradčany do Tišnova, kde na kruhovém objezdu jede 3. výjezdem směrem na Závist ke staveništi.

Největší přepravovaný jeřáb je autojeřáb LIEBHERR LTM 1150-5.3.



Obr. 21: Trasa D (upraveno autorem) [4]

Parametry trasy

Délka trasy: 40 km

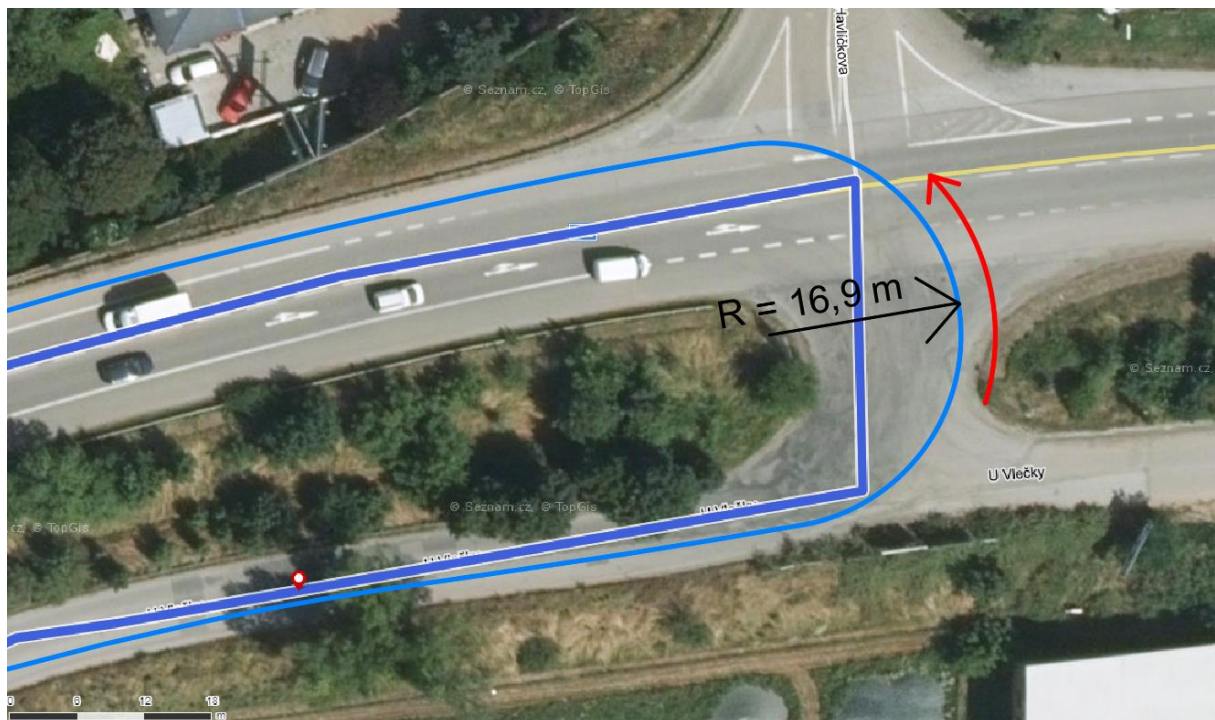
Doba cesty: 45 min

Kritické body

D1 – Křižovatka	$r = 16,9 \text{ m}$
D2 – Křižovatka	$r = 21,8 \text{ m}$
D3 – Sjezd	$r = 35,8 \text{ m}$
D4 – Tunel	$h = 4,8 \text{ m}$
D5 – Tunel	$h = 4,8 \text{ m}$
D6 – Tunel	$h = 4,5 \text{ m}$
D7 – Kruhový objezd	$r = 16,8 \text{ m}$
D8 – Kruhový objezd	$r = 17,8 \text{ m}$
D9 – přejezd po mostě	$m = 26 \text{ t}$ (jediné vozidlo 57 t)
D10 – Kruhový objezd	$r = 15 \text{ m}$

Kritický bod D1

Nájezd na silnici II/152. Poloměr zatáčky je 16,9 m.



Obr. 22: D1 Nájezd na silnici II/152 (upraveno autorem) [4]

Kritický bod D2

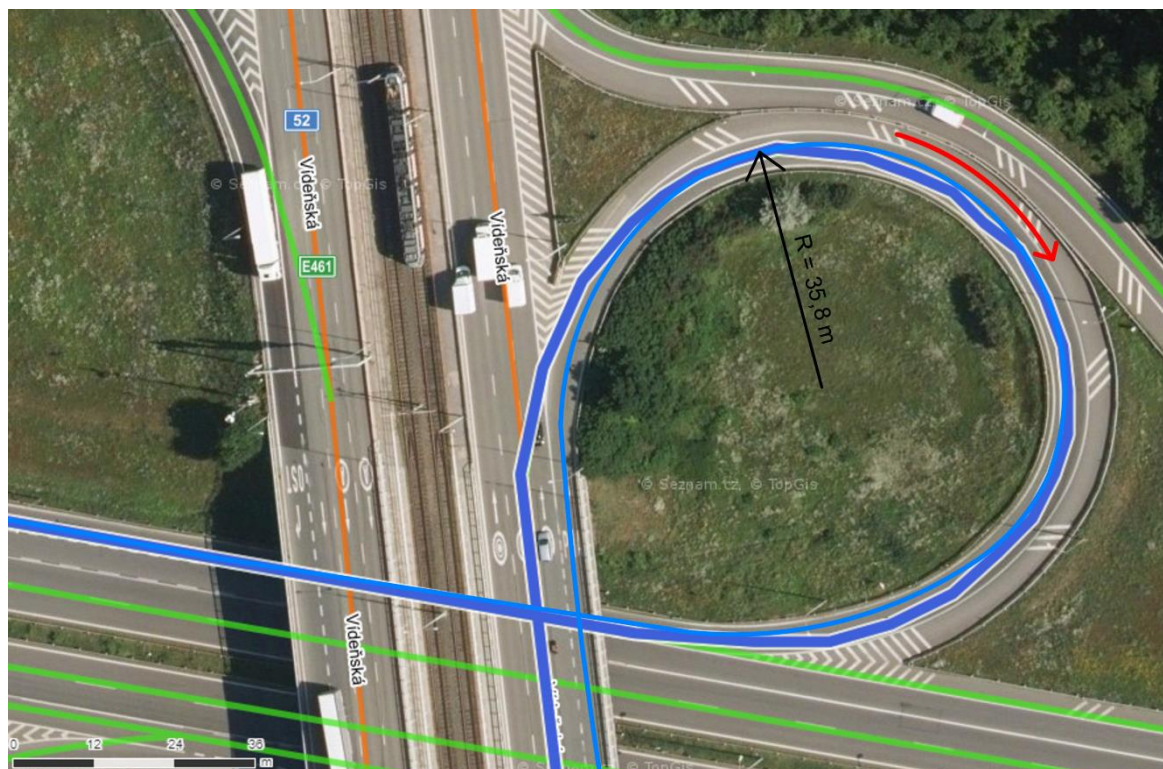
Odbočka na nájezd na silnici I/52. Poloměr zatáčky je 21,8 m.



Obr. 23: D2 Odbočka na nájezd na silnici I/52 (upraveno autorem) [4]

Kritický bod D3

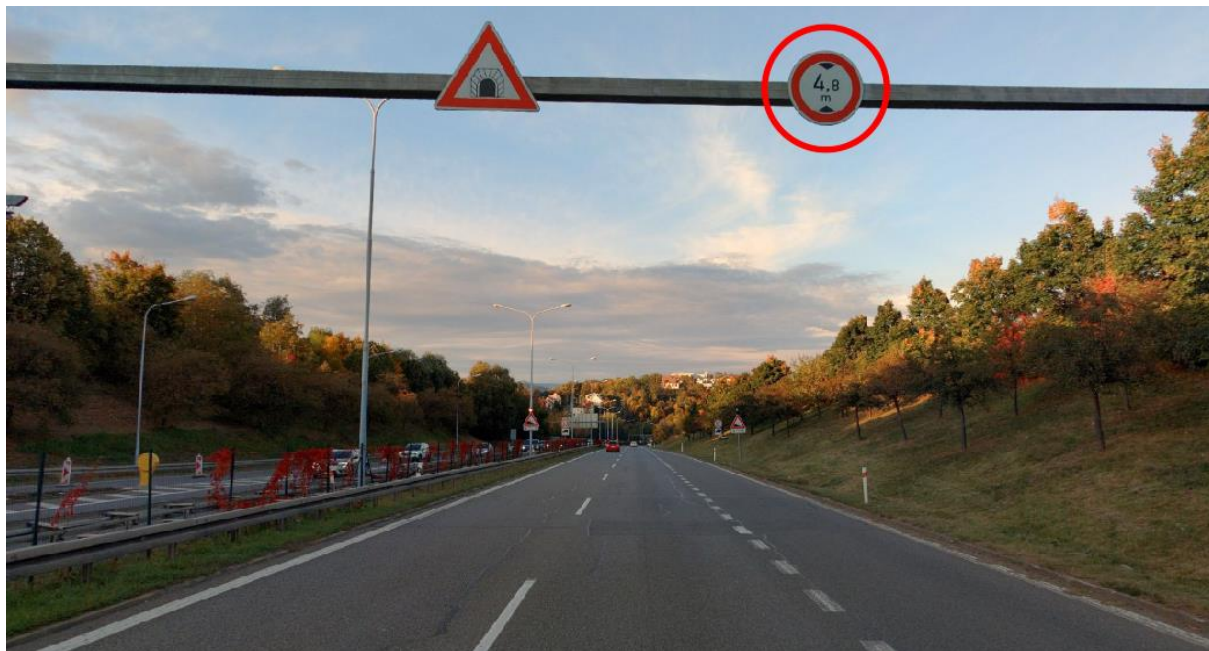
Nájezd na dálnici D1. Poloměr zatáčky je 35,8 m.



Obr. 24: D3 Nájezd na dálnici D1 (upraveno autorem) [4]

Kritický bod D4

Průjezd Pisáreckým tunelem s maximální přípustnou výškou 4,8 m.



Obr. 25: D4 Průjezd Pisáreckým tunelem (upraveno autorem) [4]

Kritický bod D5

Průjezd tunelem Hlinky s maximální přípustnou výškou 4,8 m.



Obr. 26: D5 Průjezd tunelem Hlinky (upraveno autorem) [4]

Kritický bod D6

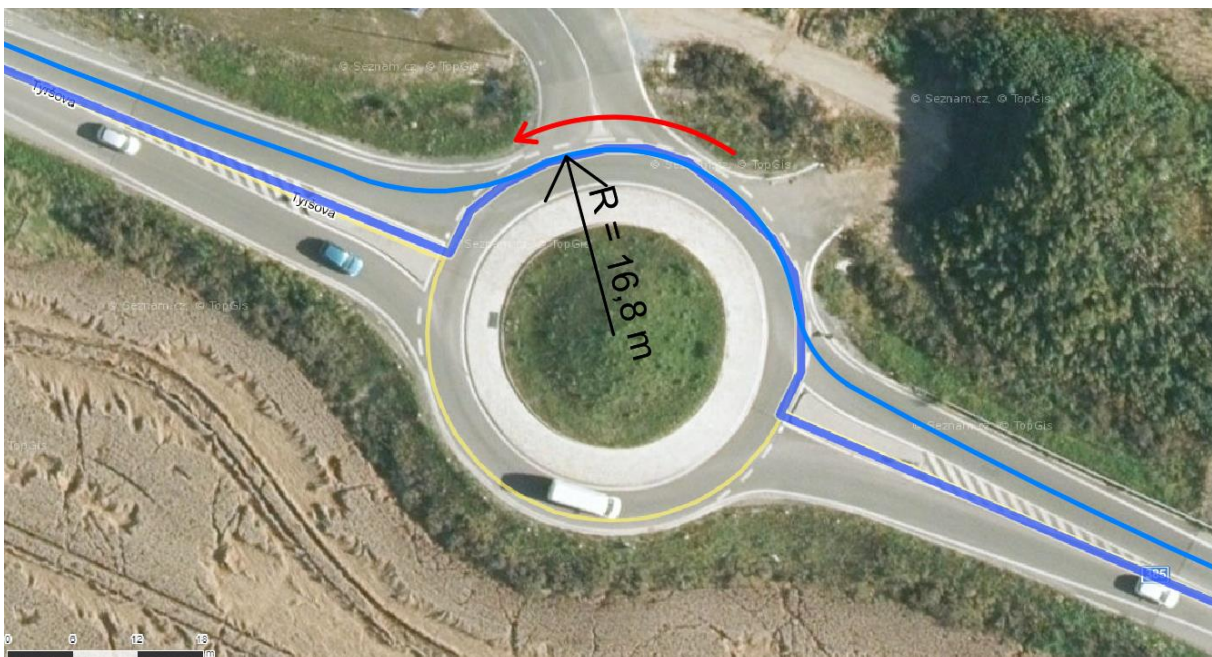
Průjezd Královopolským tunelem s maximální přípustnou výškou 4,5 m.



Obr. 27: D6 Průjezd Královopolským tunelem (upraveno autorem) [4]

Kritický bod D7

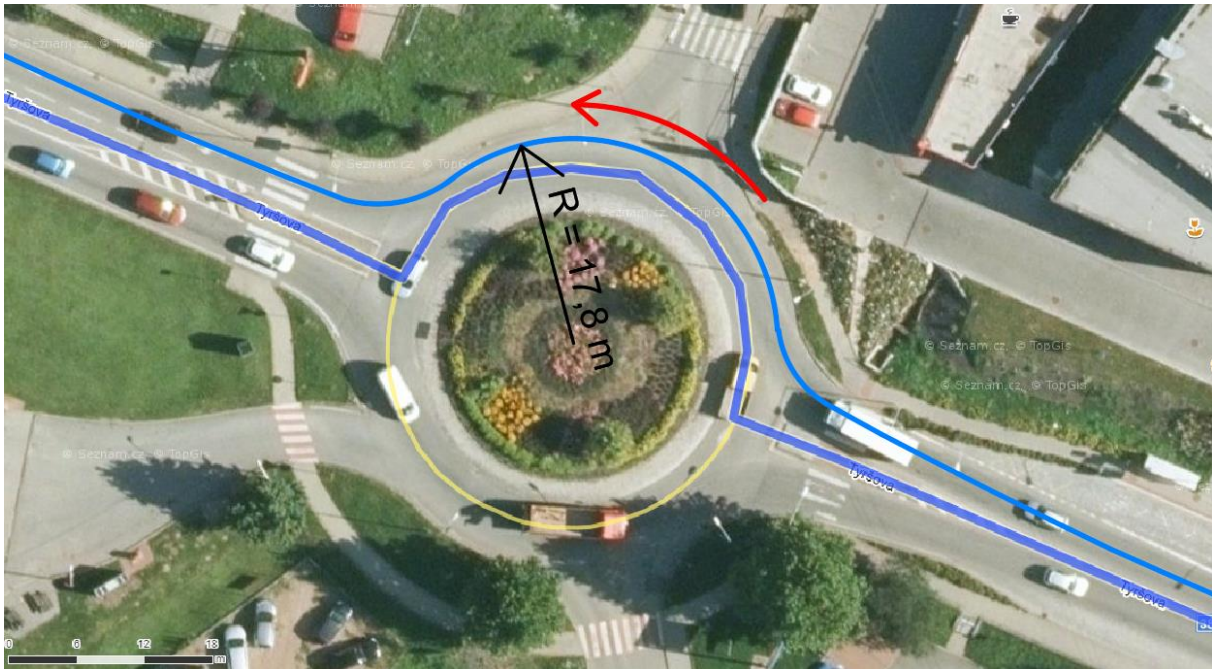
Kruhový objezd na silnici II/385 před městem Kuřim. Poloměr zatáčky 16,8 m.



Obr. 28: D7 Kruhový objezd na silnici II/385 před městem Kuřim (upraveno autorem) [4]

Kritický bod D8

Kruhový objezd na silnici II/385 ve městě Kuřim. Poloměr zatáčky 17,8 m.



Obr. 29: D8 Kruhový objezd na silnici II/385 ve městě Kuřim (upraveno autorem) [4]

Kritický bod D9

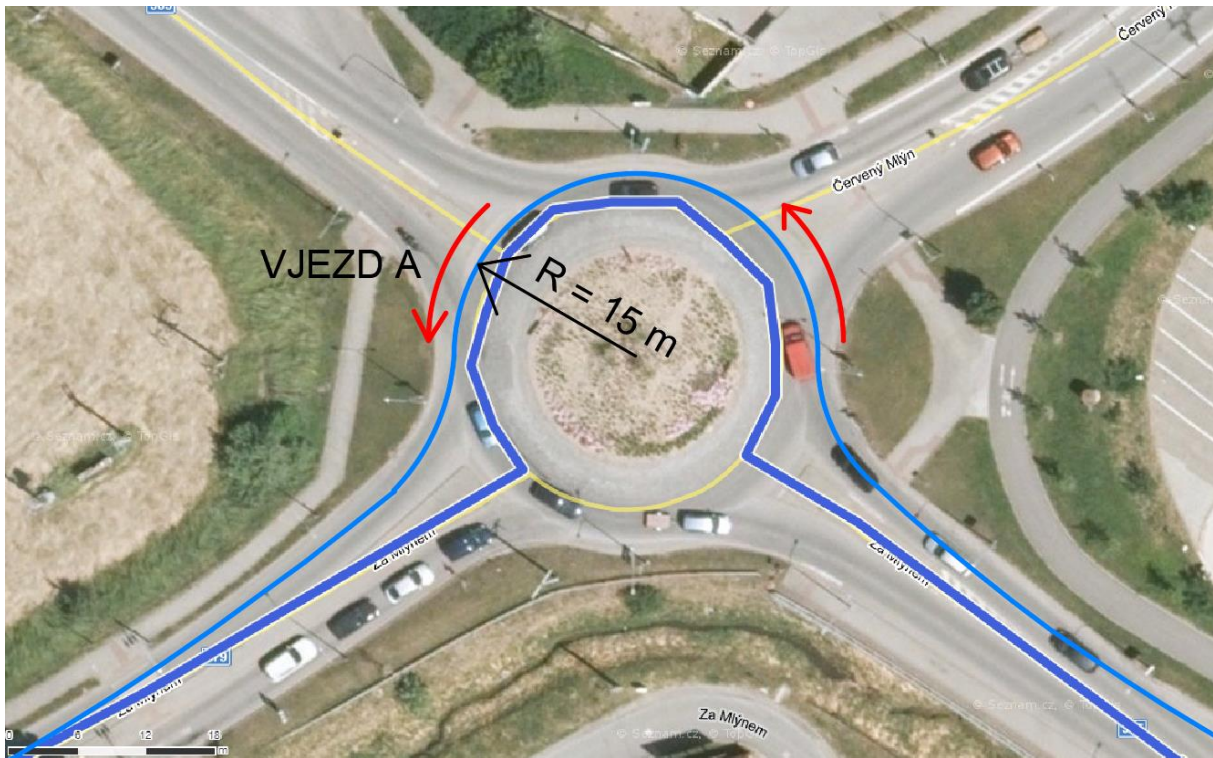
Přejezd po mostě přes Svatku, nejvyšší povolená hmotnost 26 t, při průjezdu jediného vozidla 57 t.



Obr. 30: D9 Přejezd po mostě přes Svatku (upraveno autorem) [4]

Kritický bod D10

Kruhový objezd na křižování silnice II/385 s ulicemi Červený Mlýn a Za Mlýnem. Poloměr zatáčky je 15 m.



Obr. 31: D10 Kruhový objezd na křižování silnice II/385 s ulicemi Červený Mlýn a Za Mlýnem (upraveno autorem) [4]

Posouzení trasy D

Minimální poloměr otáčení na trase: 15 m

Poloměr zatáčení autojeřábu LIEBHERR LTM 1150-5.3: 11,83 m vztaheno ke kabině (10,35 m vztaheno ke kolům)

Maximální přípustná výška soupravy: 4,5 m

Výška autojeřábu LIEBHERR LTM 1150-5.3: 3,95 m

Maximální přípustná hmotnost: 26 t (při průjezdu jediného vozidla 57 t)

Hmotnost autojeřábu LIEBHERR LTM 1150-5.3: 48 t

Trasa D je pro přepravu Autojeřábu na stavenišť **VYHOVUJÍCÍ**, za předpokladu, že po mostě přes Svratku pojedou autojeřáb jako jediné vozidlo.

B.4.5 Trasa E – doprava čerstvé betonové směsi

Čerstvá betonová směs bude dopravována z betonárny TENST s.r.o., která se nachází v Tišnově na adrese Červený mlýn 1939. Betonárna je od staveniště vzdálena cca 350 m, cesta zabere méně cca 1 minutu. Autodomíhač vyjede z areálu betonárny a dá se doleva na ulici červený mlýn, po ní dojedou ke kruhovému objezdu, kde se vydá 2. výjezdem a dále bude pokračovat po silnici II/385 až k vjezdu A na stavenišť.

Dovoz betonové směsi bude zajišťovat autodomíhávač Mercedes-Benz.



Obr. 32: Trasa E (upraveno autorem) [4]

Parametry trasy

Délka trasy: 0,35 km

Doba cesty: 1 min

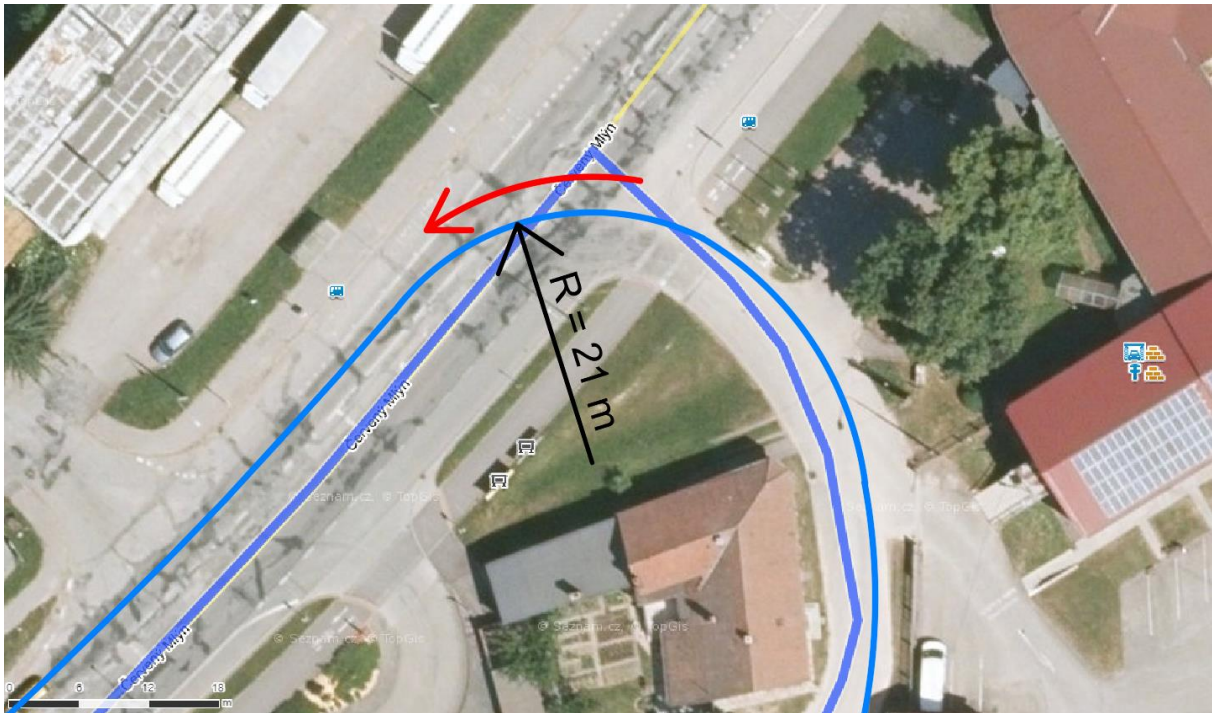
Kritické body

E1 – křižovatka $r = 21 \text{ m}$

E1 – kruhový objezd $r = 15 \text{ m}$

Kritický bod E1

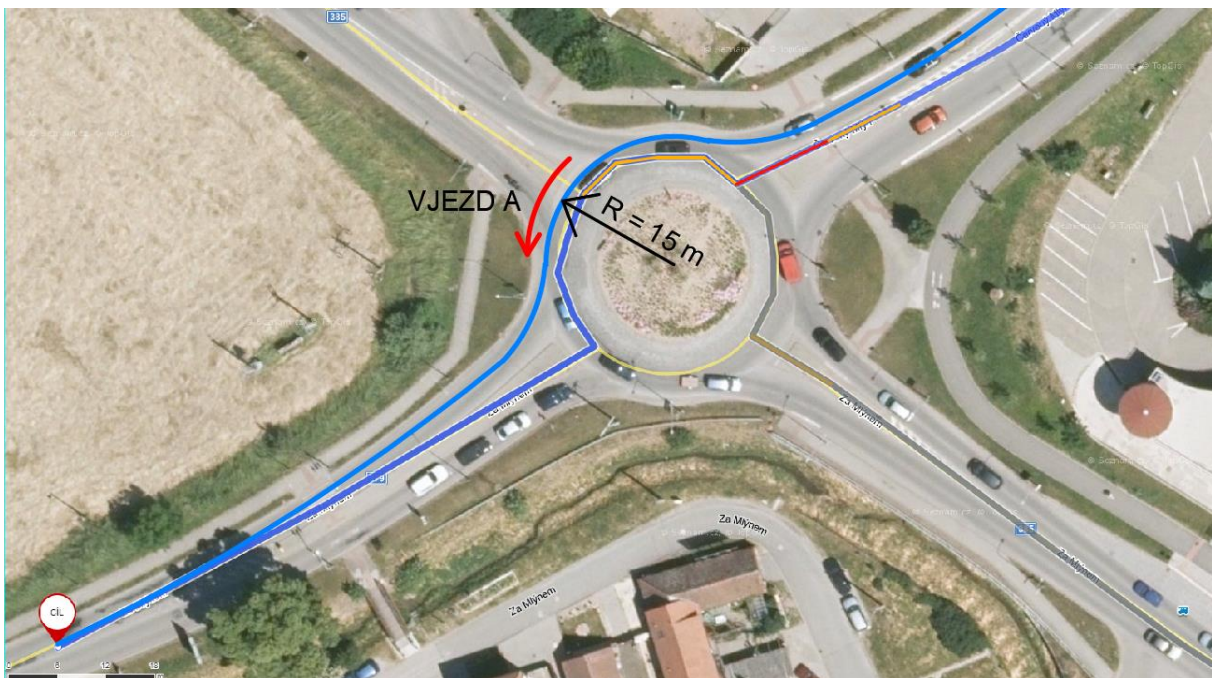
Křižovatka místní komunikace s ulicí Červený Mlýn. Poloměr zatáčky je 21 m.



Obr. 33: E1 Křižovatka místní komunikace s ulicí Červený Mlýn (upraveno autorem) [4]

Kritický bod E2

Kruhový objezd na křížení silnice II/385 s ulicemi Červený Mlýn a Za Mlýnem. Poloměr zatáčky je 15 m.



Obr. 34: E2 Kruhový objezd na křížení silnice II/385 s ulicemi Červený Mlýn a Za Mlýnem (upraveno autorem) [4]

Posouzení trasy E

Minimální poloměr otáčení na trase: 15 m

Poloměr zatáčení autodomíchávače Mercedes-Benz: 9,5 m

Trasa E je pro dopravu betonové směsi autodomíchávačem **VYHOVUJÍCÍ**.



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

C. VÝKAZ VÝMĚR PRO MONTÁŽ PREFABRIKOVANÉHO SKELETU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jan Staudinger

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2022

C. VÝKAZ VÝMĚR PRO MONTÁŽ PREFABRIKOVANÉHO SKELETU

Sloupy

Tab. 1: Výkaz sloupů

Označení	Počet (ks)	Šířka (mm)	Výška (mm)	Délka (mm)	Hmotnost (t)	Objem (m ³)	Hmotnost celkem (t)	Objem celkem (m ³)
SL01	1	340	600	7050	3,629	1,452	3,629	1,452
SL02	5	340	600	7050	3,665	1,466	18,325	7,33
SL03	1	340	600	8050	4,3	1,72	4,3	1,72
SL04	1	340	600	8050	4,174	1,67	4,174	1,67
SL05	1	340	600	8050	4,307	1,723	4,307	1,723
SL06	1	340	600	8010	4,206	1,682	4,206	1,682
SL07	1	340	600	7930	4,258	1,703	4,258	1,703
SL08	1	340	600	7005	3,599	1,44	3,599	1,44
SL09	1	340	600	6445	3,285	1,314	3,285	1,314
SL10	1	340	600	6190	3,191	1,276	3,191	1,276
SL11	10	340	600	6270	3,107	1,243	31,07	12,43
SL22	1	340	600	6190	3,191	1,276	3,191	1,276
SL23	1	380	600	6780	4,03	1,612	4,03	1,612
SL24	1	380	600	6780	3,912	1,565	3,912	1,565
SL25	1	380	600	7180	4,14	1,656	4,14	1,656
SL26	1	380	600	7180	4,142	1,657	4,142	1,657
SL27	1	380	600	7180	4,308	1,723	4,308	1,723
SL28	1	380	600	6780	4,12	1,648	4,12	1,648
SL29	1	380	600	6780	3,994	1,597	3,994	1,597
SL30	1	380	600	6780	4,148	1,659	4,148	1,659
SL31	1	380	600	6780	3,914	1,566	3,914	1,566
SL32	1	380	600	6780	4,031	1,613	4,031	1,613
SL33	1	380	600	6780	4,022	1,609	4,022	1,609
SL34	1	300	400	6335	1,899	0,76	1,899	0,76
SL35	1	300	400	6480	1,943	0,777	1,943	0,777
SL36	1	300	400	6620	1,985	0,794	1,985	0,794
SL37	1	300	400	6675	2,152	0,861	2,152	0,861
SL38	1	300	400	6910	2,072	0,829	2,072	0,829
SL39	1	300	300	6335	1,424	0,57	1,424	0,57
SL40	1	300	300	6480	1,457	0,583	1,457	0,583
SL41	1	300	300	6570	1,477	0,591	1,477	0,591
SL42	1	300	300	6620	1,488	0,595	1,488	0,595
SL43	1	300	300	6835	1,552	0,621	1,552	0,621
SL44	1	340	600	7005	3,791	1,516	3,791	1,516
SL45	1	340	600	7005	3,384	1,354	3,384	1,354
	48						156,92	62,772

Základové prahy

Tab. 2: Výkaz základových prahů

Označení	Počet (ks)	Šířka (mm)	Výška (mm)	Délka (mm)	Hmotnost (t)	Objem (m ³)	Hmotnost celkem (t)	Objem celkem (m ³)
PZ01	2	340	415	4175	1,293	0,517	2,586	1,034
PZ02	2	340	415	4866	1,537	0,615	3,074	1,230
PZ03	2	340	415	5079	1,612	0,645	3,224	1,290
PZ04	4	340	415	4560	1,429	0,572	5,716	2,288
PZ05	2	340	415	4610	1,447	0,579	2,894	1,158
PZ06	1	340	1415	4860	5,257	2,103	5,257	2,103
PZ07	1	340	1415	4810	5,605	2,242	5,605	2,242
PZ08	1	340	1415	1647	1,800	0,720	1,800	0,720
PZ09	1	340	1415	3384	3,367	1,347	3,367	1,347
PZ10	1	340	1665	5944	7,409	2,964	7,409	2,964
PZ11	1	340	1665	5809	7,339	2,936	7,339	2,936
PZ12	1	340	1665	4862	6,481	2,593	6,481	2,593
PZ13	1	340	415	4860	1,535	0,614	1,535	0,614
PZ14	3	340	415	4810	1,517	0,607	4,551	1,821
PZ15	1	340	415	4580	1,436	0,574	1,436	0,574
PZ16	1	380	415	5079	1,802	0,721	1,802	0,721
PZ17	1	380	415	4560	3,147	1,259	3,147	1,259
PZ18	1	380	415	4560	3,325	1,330	3,325	1,330
PZ19	1	380	815	4610	3,364	1,346	3,364	1,346
PZ20	1	380	815	4860	3,387	1,335	3,387	1,335
PZ21	2	380	415	4810	1,696	0,678	3,392	1,356
PZ22	1	380	415	1647	0,453	0,181	0,453	0,181
PZ23	1	380	415	2523	0,794	0,318	0,794	0,318
PZ24	1	380	415	4580	1,605	0,642	1,605	0,642
PZ25	1	380	1435	4160	5,105	2,042	5,105	2,042
PZ26	1	340	1445	1242	1,525	0,610	1,525	0,610
PZ27	1	340	1665	6710	9,186	3,674	9,186	3,674
PZ28	1	340	1665	4200	5,238	2,095	5,238	2,095
PZ29	1	340	415	4740	1,464	0,586	1,464	0,586
PZ30	1	340	415	2860	0,822	0,329	0,822	0,329
PZ31	1	340	415	1560	0,363	0,145	0,363	0,145
PZ32	1	340	415	4810	1,493	0,597	1,493	0,597
PZ33	1	340	415	4690	1,430	0,572	1,430	0,572
PZ34	2	340	415	4660	1,427	0,571	2,854	1,142
PZ35	2	340	415	4750	1,459	0,583	2,918	1,166
PZ36	1	340	415	5325	1,658	0,663	1,658	0,663
PZ37	1	340	415	4760	1,492	0,597	1,492	0,597
	49						119,091	47,620

Prefa bloky

Tab. 3: Výkaz prefa bloků

Označení	Počet (ks)	Šířka (mm)	Výška (mm)	Délka (mm)	Hmotnost (t)	Objem (m ³)	Hmotnost celkem (t)	Objem celkem (m ³)
PB01	1	340	740	4175	2,233	0,893	2,233	0,893
PB02	1	340	740	4866	3,061	1,224	3,061	1,224
PB03	1	340	740	5079	3,195	1,278	3,195	1,278
PB04	2	340	740	4560	2,868	1,147	5,736	2,294
PB05	1	340	740	4610	2,900	1,160	2,900	1,160
PB06	1	340	740	4860	2,665	1,066	2,665	1,066
PB07	4	340	740	4810	3,025	1,210	12,100	4,840
PB08	1	340	740	1647	1,036	0,414	1,036	0,414
PB09	1	340	740	3384	1,863	0,745	1,863	0,745
PB10	1	340	740	5941	3,472	1,389	3,472	1,389
PB11	1	340	740	5809	3,389	1,356	3,389	1,356
PB12	1	340	745	4885	2,983	1,193	2,983	1,193
PB13	1	340	740	4580	2,422	0,969	2,422	0,969
PB14	1	340	740	4860	3,057	1,223	3,057	1,223
PB15	1	380	740	4560	3,206	1,282	3,206	1,282
PB16	1	380	740	4610	3,241	1,296	3,241	1,296
PB17	1	380	740	4860	2,694	1,078	2,694	1,078
PB18	2	380	740	4810	3,381	1,353	6,762	2,706
PB19	1	380	740	1647	1,158	0,463	1,158	0,463
PB20	1	380	740	2523	1,774	0,709	1,774	0,709
PB21	1	380	740	4580	2,598	1,039	2,598	1,039
PB23	1	340	290	1242	0,306	0,122	0,306	0,122
PB24	1	340	290	6710	1,607	0,643	1,607	0,643
PB25	1	340	290	4200	1,035	0,414	1,035	0,414
PB26	1	340	740	4740	2,981	1,193	2,981	1,193
PB26.2	1	340	740	4760	2,994	1,198	2,994	1,198
PB27	1	340	740	2860	1,799	0,720	1,799	0,720
PB28	1	340	740	1560	0,981	0,392	0,981	0,392
PB29	1	340	740	4810	3,025	1,210	3,025	1,210
PB30	1	340	290	4690	1,156	0,462	1,156	0,462
PB31	2	340	290	4660	1,149	0,459	2,298	0,918
PB32	2	340	290	4750	1,171	0,468	2,342	0,936
PB33	1	340	290	5325	1,313	0,525	1,313	0,525
PB34	2	340	740	5365	3,373	1,349	6,746	2,698
PB35	1	340	740	11260	7,081	2,833	7,081	2,833
	43						107,209	42,881

Ztužidlo

Tab. 4: Výkaz ztužidel

Označení	Počet (ks)	Šířka (mm)	Výška (mm)	Délka (mm)	Hmotnost (t)	Objem (m ³)	Hmotnost celkem (t)	Objem celkem (m ³)
ZT01	2	250	430	4175	1,067	0,427	2,134	0,854
ZT02	2	250	430	4866	1,253	0,501	2,506	1,002
ZT03	2	250	430	5079	1,310	0,524	2,620	1,048
ZT04	4	250	430	4560	1,171	0,468	4,684	1,872
ZT05	2	250	430	4610	1,184	0,474	2,368	0,948
ZT06	1	250	430	4860	1,251	0,500	1,251	0,500
ZT08	1	250	542	5110	1,870	0,748	1,870	0,748
ZT09	2	250	430	4810	1,238	0,495	2,476	0,990
ZT10	1	250	542	1946	0,798	0,319	0,798	0,319
ZT11	2	250	430	1647	0,384	0,154	0,768	0,308
ZT12	1	250	430	3384	0,855	0,342	0,855	0,342
ZT13	1	250	430	5941	1,542	0,617	1,542	0,617
ZT14	1	250	430	5809	1,505	0,602	1,505	0,602
ZT15	1	250	430	4838	1,245	0,498	1,245	0,498
ZT16	3	250	430	4810	1,238	0,495	3,714	1,485
ZT17	1	250	430	4580	1,176	0,407	1,176	0,407
ZT20	1	250	430	5520	1,428	0,571	1,428	0,571
ZT21	2	250	430	4999	1,288	0,515	2,576	1,030
ZT22	1	250	430	5049	1,302	0,521	1,302	0,521
ZT23	1	250	430	5300	1,370	0,548	1,370	0,548
ZT24	2	250	430	5250	1,355	0,542	2,710	1,084
ZT25	1	250	430	2086	0,505	0,202	0,505	0,202
ZT26	1	250	430	5039	1,300	0,520	1,300	0,520
ZT27	1	250	430	4160	1,063	0,425	1,063	0,425
ZT28	1	250	430	5963	0,743	0,297	0,743	0,297
ZT30	2	250	430	4860	1,251	0,500	2,502	1,000
	40						47,011	18,738

Nosníky

Tab. 5: Výkaz nosníků

Označení	Počet (ks)	Šířka (mm)	Výška (mm)	Délka (mm)	Hmotnost (t)	Objem (m ³)
NO01	1	470	1510	10530	12,428	4,971
NO01.1	1	690	760	10530	9,982	3,993
NO02	1	370	900	10530	6,885	2,742
NO03	1	300	550	6212	2,166	0,867
NO03.1	1	250	430	9012	2,773	1,109
NO05	1	600	440	3687	2,267	0,907
PN06	1	380	1240	9856	11,220	4,488
	7				47,721	19,077

Panely SPIROLL

Tab. 6: Výkaz panelů SPIROLL

Označení	Počet (ks)	Šířka (mm)	Výška (mm)	Délka (mm)	Hmotnost (t)	Objem (m ³)	Hmotnost celkem (t)	Objem celkem (m ³)
S01	1	930	320	7740	2,770	1,150	2,770	1,150
S02	6	1190	320	7740	3,545	1,480	21,270	8,880
S03	1	930	320	5230	1,872	0,780	1,872	0,780
S05	1	1190	320	7740	3,545	1,480	3,545	1,480
S06	8	1190	320	5230	2,395	1,000	19,160	8,000
S07	1	1190	320	6200	2,840	1,180	2,840	1,180
	18						51,457	21,470

Panely FILIGRAN

Tab. 7: Výkaz panelů FILIGRAN

Označení	Počet (ks)	Šířka (mm)	Výška (mm)	Délka (mm)	Hmotnost (t)	Objem (m ³)
F04	1	2010	60	6625	2,000	0,800
F08	1	1432	60	3150	0,380	0,150
F09	1	2380	60	4510	1,600	0,640
F10	1	1627	60	3200	0,400	0,160
F11	1	2010	60	6625	2,000	0,800
F12	1	2380	60	4500	1,520	0,610
F13	1	2380	60	4900	1,780	0,710
F14	1	2380	60	4900	1,650	0,660
F15	1	2010	60	6625	2,000	0,800
	9				13,330	5,330

Vazníky

Tab. 8: Výkaz vazníků

Označení	Počet (ks)	Šířka (mm)	Výška (mm)	Délka (mm)	Hmotnost (t)	Objem (m ³)	Hmotnost celkem (t)	Objem celkem (m ³)
VA01	10	600	1259	20694	17,019	6,807	170,190	68,070
VA04	8	300	600	10903	4,768	1,907	38,144	15,256
VA04.1	1	300	600	10904	4,777	1,911	4,777	1,911
VA06	1	300	600	9352	4,069	1,628	4,069	1,628
VA07	1	300	600	6583	2,824	1,130	2,824	1,130
VA10A	1	300	600	5271	2,238	0,895	2,238	0,895
VA10B	1	300	600	5091	2,189	0,876	2,189	0,876
VA10C	1	300	600	5090	2,189	0,876	2,189	0,876
VA10D	1	300	600	5181	2,230	0,892	2,230	0,892
VA10E	1	300	600	5186	2,233	0,893	2,233	0,893
VA10F	1	300	600	5906	2,531	1,012	2,531	1,012
VA11A	1	300	600	5271	2,249	0,900	2,249	0,900
VA11B	1	300	600	5091	2,211	0,885	2,211	0,885
VA11C	1	300	600	3190	1,357	0,543	1,357	0,543
VA11D	1	300	600	1889	0,773	0,309	0,773	0,309
VA11E	1	300	600	5381	2,282	0,913	2,282	0,913
	32						242,486	96,989

Schodiště

Tab. 9: Výkaz schodišťových prvků

Označení	Počet (ks)	Šířka (mm)	Výška (mm)	Délka (mm)	Hmotnost (t)	Objem (m ³)
RA01	1	1400	1437	1848	1,888	0,755
D01	1	1400	250	2930	2,564	1,026
	2				4,452	1,781



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

D. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO MONTÁŽ PREFABRIKOVANÉHO SKELETU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jan Staudinger

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2022

D. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO MONTÁŽ PREFABRIKOVANÉHO SKELETU

D.1 Obecné informace

D.1.1 Identifikace stavby

Název stavby: AREÁL ZA MLÝNEM TIŠNOV

Místo stavby: ulice "Za Mlýnem" Tišnov

Charakter stavby: Novostavba Prodejní haly s parkovištěm

Účel stavby: Komerční, Širokosortimentní prodejna

D.1.2 Hlavní účastníci výstavby

D.1.2.1 Stavebník

LIDL Česká republika v.o.s., Nárožní 1359/11, 158 00 Praha 5, Stodůlky

IČ: 261 785 41

Tel: +420 725 824 949

e-mail: tomas.bina@lidl.cz

D.1.2.2 Zhotovitel projektové dokumentace

ŠTARHA ENGINEERING s.r.o., Tyršova 82, 664 34 Kuřim

IČ: 269445 29

DIČ: CZ26944529

Tel: +420 775 307 291

e-mail: starha@starha .cz

D.1.2.3 Hlavní dodavatel stavby

AGILE spol. s.r.o., Mírové náměstí 133, 562 01 Ústí nad Orlicí

IČ: 15030741

DIČ: CZ15030741

Tel: +420 465 420 225

e-mail: agile@agilevm.cz

D.1.3 Kapacity objektu

Zastavěná plocha SO 02: 1 973 m²

Obestavěný prostor SO02: 12 534 m³

Výška stavební nuly ±0,000: 251,000 m.n.m., B.p.v.

Počet podlaží: 1

Plocha parcel ve vlastnictví investora: 7 454 m²

Plocha parcel mimo vlastnictví investora: 12 647 m²

Čísla parcel ve vlastnictví investora: 2265/1, 2265/2, 2265/3

Čísla parcel mimo vlastnictví investora: 2262/1, 2367/1, 2367/2, 2367/3, 2367/10, 2779, 2460/1, 2262/3, 824/1

D.1.4 Obecné informace o stavbě

Jedná se o jednopodlažní prodejní halu s lokálně vloženým mezipatrem, stavba není podsklepená. Konstruktivní systém je prefabrikovaný železobetonový skelet. Založení objektu je hlubinné na vrтанých pilotách průměru 650 mm. Na piloty navazují kalichové patky, do kterých jsou vetknuty sloupy, pod základ pod výplňovým a vnitřním nosným zdívem je řešen prefabrikovanými železobetonovými prahy a na nich posazenými prefabrikovanými bloky. Samotný skelet tvoří systém průběžných sloupů, trámů, ztužidel, průvlaků a vazníků. Hlavní střecha je pultová ve sklonu 2,8%, střechy nad zásobováním a nad přístavkem s denní místností jsou pochozí a jsou na nich umístěny technologie. Výplňové zdivo obvodového pláště a vnitřní nosné zdivo tvořeno keramickými broušenými tvarovkami POROTHERM. Čelní východní fasádu tvoří prosklené výkladce z ocelových profilů a trojskla. Vnitřní nenosné konstrukce tvořené systémy suché výstavby.

Větrání je řešeno jako nucené, zajišťuje jednotka VZT. Vytápění je řešeno kombinací podlahového vytápění (pouze na prodejní ploše) a vzduchotechniky. Další použitou technologií je systém potravinářského chlazení.

K objektu je navrženo parkoviště se 103 parkovacími místy s soustavou účelových komunikací. Z východní strany objektu je navržena zásobovací rampa s účelovou komunikací. Napojení na stávající dopravní infrastrukturu je řešeno pomocí dvou sjezdů.

D.1.5 Obecné informace o procesu

Do technologické etapy vrchní hrubé stavby spadá především realizace svislých i vodorovných nosných konstrukcí železobetonového skeletu. Do kalichových patek, zhotovených v předchozí etapě se pomocí svaření výztuže a provedením zálivky vetknou prefabrikované ŽB sloupy. Sloupy jsou navrženy jako průběžné s ozuby, na které se uloží ztužidla, trámy a průvlakky. Hlavní vazníky průřezu T budou uloženy na hlavu sloupu. Vodorovnou nosnou konstrukci hlavní střechy a střechy přístavku bude tvořit trapézový plech s výškou vlny 160 mm. Nad částí půdorysu je vloženo technické podlaží, v této části jsou na prefabrikované nosníky s ozuby uloženy předem předepjaté panely SPIROLL tl. 320 mm. Nad částí půdorysu, v místě zásobování je vodorovná nosná konstrukce vedlejší střechy tvořena polomontovaným filigránovým stropem tl. 250 mm.

Sloupy jsou průběžné, prostorovou tuhost a zastřešení zajišťuje systém průvlaků, trámů, ztužidel a vazníků. Hlavní vazníky nad prodejní plochou tvořící hlavní střešní rovinu jsou profilu T výšky 1,25 m. Vodorovnou nosnou konstrukci hlavní střechy a přístavku s denní místností tvoří trapézový plech. Nad zásobováním tvoří strop předem předepjaté panely SPIROLL ukládané na soustavu ztužidel s ozuby.

Železobetonové prvky skeletu budou vyráběny a dováženy na stavbu společností PREFA BRNO a.s. ze závodu v Kuřimi.

D.2 Převzetí a připravenost pracoviště

D.2.1 Převzetí pracoviště

Převzetí proběhne podle časového harmonogramu stavby. Předány budou základové konstrukce zhotovené v předchozí etapě. Zároveň bude předáno veškeré vybavení a zařízení staveniště včetně skladů materiálu, buněk, přípojních bodů médií atd.

O převzetí pracoviště a předání pracoviště bude proveden zápis do stavebního deníku a vytvořen protokol o předání a převzetí pracoviště. V protokolu bude přesně specifikováno:

- Předávající a přebírající
- Předávané plochy a ostatní prostory staveniště
- Předávané geodetické body
- Předávaná přípojná místa
- Předání projektové dokumentace
- Předání dokladů souvisejících s dílem (inženýrsko-geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, hluková studie,...)
- Případné závady při předání pracoviště/staveniště

Všechny zúčastněné subjekty zápis i protokol podepíší. U předání a převzetí bude přítomen stavbyvedoucí, zhotovitel předchozí i aktuální etapy a investor, případně stavební dozor investora.

D.2.2 Připravenost staveniště

Staveniště bude oploceno mobilním plotem výšky 2 m (minimální výška je 1,8 m) a vybaveno vjezdy s uzamykatelnými bránami. Na staveništi budou k dispozici přípojně body elektrické energie a pitné vody. Budou zbudovány zpevněné vjezdy na staveniště a vnitrostaveništní komunikace, dále zpevněné plochy určené ke skladování materiálu. Na staveništi se budou nacházet mobilní stavební buňky, které budou sloužit jako zázemí pro pracovníky a vedení stavby, jako uzavřené skladovací prostory pro nářadí a stavební materiál. Na stavbě musí být umístěny mobilní WC s umývárkami.

Pro ukládání odpadu budou u vjezdu na staveniště stát kontejnery a popelnice na třížený odpad. Pro očištění nákladních automobilů bude vyhrazeno místo na ostřík vysokotlakým čističem.

D.2.3 Připravenost pracoviště

Před začátkem etapy montáže prefabrikovaného skeletu musí být zhotoveny základové konstrukce. Objekt je založen hlubinně na vrtaných pilotách, na něž navazují monolitické kalichové patky. Každý sloup je vetknut do patky a je podporován pilotou. Po obvodu objektu a pod vnitřní nosnou stěnou jsou na kalichy osazeny prefabrikované základové nosníky a prefabrikované bloky.

Před předáním pracoviště musí být ukončena montáž všech základových konstrukcí a konstrukce musí být vyzrálé. Před předáním dojde ke kontrole přesnosti provedení, kontrolována bude pravoúhlost, výškové osazení, rovinnost a shoda s projektovou dokumentací. Budou-li zjištěny závady, bude o tom učiněn záznam do stavebního deníku a zhotovitel sjedná nápravu.

D.3 Materiál, doprava a skladování

D.3.1 Materiály

Prefabrikované prvky skeletu budou dováženy ze závodu PREFA v Kuřimi. Na stavbě budou pouze montovány do konstrukce. Pro zhotovení stropních konstrukcí budou dováženy předem předepjaté panely SPIROLL a stropní desky FILIGRAN, oba systémy vyžadují dodatečné zmonolitnění betonovou směsí. Nosná konstrukce hlavní střechy a střecha přístavku s denní místností bude montována z panelů trapézového plechu.

D.3.1.1 Výkaz výměr

Tabulka prvků skeletu:

Tab. 10: Výkaz dílců skeletu

Prvek	Počet (ks)	Hmotnost (t)	Objem (m ³)	Nejtěžší prvek (t)	Nejdelší prvek (m)
Sloupy	48	156,920	62,772	4,308 (SL27)	8,050
Základové prahy	49	119,091	47,62	9,186 (PZ27)	6,710
Prefa bloky	43	107,209	42,881	7,081 (PB35)	11,260
Schodišťové rameno	1	1,888	0,755	1,888 (RA01)	1,848
Ztužidla	39	45,656	18,196	1,542 (ZT13)	5,941
Nosníky	7	47,721	19,077	12,428 (NO01)	10,530
Panely SPIROLL	18	51,457	21,470	3,545 (S02)	7,740
Panely FILIGRAN	9	13,330	5,330	2,000 (F04)	6,625
Vazníky	32	242,486	96,989	17,019 (VA01)	20,694
	246	785,758	315,090		

Tabulka doplňkových stavebních materiálů:

Tab. 11: Výkaz doplňkových materiálů k montáži skeletu

Materiál	Počet
Zálivková směs	40*25kg
Malta MC 10	15*25 kg
Dřevěné hranoly 100x100	400 ks
Dřevěné prokladky	600 ks
Dřevěné klíny	300 ks

Ostatní stavební materiál:

- Spřáhovací prvky HALFEN
- Materiál pro svařování
- Mirelonové provazce
- Dřevěné desky, fošny

D.3.2 Doprava

D.3.2.1 Primární doprava

K dopravě prefabrikovaných prvků budou použity 2 varianty souprav tahačů s podvalníky. Pro přepravu nejtěžších prvků skeletu – Vazníky, průvlak a některé nosníky bude použita souprava tahače Mercedes-Benz Arocs 3363 6x4 s podvalníkem od firmy SCHEUERLE. Pro transport ostatních prvků na staveniště bude použit tahač VOLVO 8x4 s návěsem Schwarzmüller S1. Prvky budou dováženy ze závodu PREFA a.s. v Kuřimi na adrese Blanenská 1190. Cesta z prefy na staveniště je dlouhá 13 km a zabere cca 20 minut. Detailní informace o trase viz. Kapitola B. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.

Doplňkový stavební materiál bude na staveniště dopravován nákladním automobilem Volvo 370 s hydraulickou rukou.

D.3.2.2 Sekundární doprava

Prvky skeletu budou do konstrukce montovány pomocí autojeřábu. Byly navrženy 2 varianty autojeřábu, pro nejtěžší prvky skeletu – Vazníky, průvlak a některé nosníky bude použit autojeřáb LIEBHERR LTM 1100-4.2 s max. nosností 100 t a dosahem 60 m. Ostatní prvky budou montovány pomocí autojeřábu LIEBHERR LTM 1070-4.2 s max. nosností 70 t a dosahem 50 m.

Prefabrikované prvky budou po dovezení na staveniště skládány na příslušné skládky materiálu dle výkresu skládky. K přemístění materiálu z podvalníku na skládku je navržen autojeřáb LIEBHERR LTM 1030-2.1, který má nosnost 35 t. Nejtěžší prvky budou montovány bez přeložení na skládku přímo z ložné plochy podvalníku.

K montáži budou také použity montážní plošiny, byla navržena teleskopická plošina s maximální pracovní výškou 16,09 m.

D.3.3 Skladování

Ke skladování prefabrikovaných dílců skeletu budou zbudovány 2 skládky materiálu dle výkresu zařízení staveniště. Skládky budou provedeny ze zhutněného štěrkového podsypu frakce 16/32 mm, zajistí se tak zpevněná plocha i odvod vody. Prvky budou ukládány na dřevěné hranoly a mezi jednotlivé prvky budou dávány prokladky. Prvky na skládce budou rozmístěny dle výkresu skládky pro příslušný proces. Prvky budou skladovány v poloze, ve které budou ukládány do konstrukce, s výjimkou sloupů.

Panely SPIROLL budou skladovány ve stozích, výška jednoho stohu nesmí být vyšší jak 1,5 m. Budou podloženy dřevěnými hranoly 100x100 mm v 1/10 délky prvku, ne však více jak 600 mm od čela a proloženy prokladky 30x30 mm, ty budou ukládány v každé vrstvě ve svislici nad sebou[5].

Panely FILIGRAN budou též skladovány na sobě. Podloženy budou hranoly 100x100 mm v 1/5 délky prvku od čela, v případě, že je prvek delší než 6 m, tak i uprostřed rozpětí. Mezi prvky budou proložena dřevěná prkna 100x25 mm [6].

Budou dodržován manipulační prostor mezi prvky 300 mm a pro průchod 750 mm. Dílce mohou být ukládány na sebe pouze do výšky 1,8 m, musí být dodrženy všechny bezpečnostní požadavky normy ČSN 26 9030, zároveň musí být materiály skladovány v souladu s nařízením vlády 591/2006 Sb [7][8].

Pro pomocný materiál a ruční nářadí bude zřízen uzamykatelný sklad v podobě stavebního kontejneru. Suchá pytlková směs bude složena a uskladněna na paletách a ochráněna před povětrnostními vlivy a vlhkostí. Ostatní materiál a nářadí bude uskladněno ve skladovacím kontejneru.

D.4 Pracovní podmínky

D.4.1 Povětrnostní podmínky

Teplota při práci bude v průběhu montáže a provádění dobetonávek v rozmezí +5°C - +30°C. Dle nařízení vlády 362/2005 Sb. budou montážní práce přerušeny pokud nastane:

- bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy,
- čerstvý vítr o rychlosti nad **8 m/s** při práci na zavěšených pracovních plošinách, pojízdných lešeních, žebřících nad 5 m výšky práce a při použití závěsu na laně u pracovních polohovacích systémů; v ostatních případech silný vítr o rychlosti nad 11 m/s ,
- dohlednost v místě práce menší než **30 m**,
- teplota prostředí během provádění prací nižší než **-10 °C** [9][10][11].

D.4.2 Pracovní podmínky

Běžná pracovní směna na staveništi je stanovena na 8 h, případně 10h, se začátkem v 7:00. Při stavebních pracích se musí dbát na snížení hlučnosti a prašnosti s ohledem na pracovníky i okolní zástavbu. Pracovníci budou mít k dispozici 2 buňky jako zázemí. Dále budou na staveništi mobilní WC, skladovací buňka a buňka stavbyvedoucího.

Všichni pracovníci budou seznámeni s podmínkami na staveništi, s projektovou dokumentací, BOZP na staveništi, krizovým plánem a ochranou životního prostředí na staveništi. O školení bude proveden záznam do stavebního deníku, který všichni zúčastnění podepíší.

D.5 Personální osazení

Na pracovní četu dohlíží stavbyvedoucí, který kontroluje dodržování technologického předpisu, soulad s projektovou dokumentací a dodržování BOZP. Stavbyvedoucí též přebírá dodaný materiál a provádí zápisy do stavebního deníku [12][13].

Tab. 12: Personální obsazení procesu montáže skeletu

Profese	Kvalifikace	Pracovní náplň	Počet
Vedoucí pracovní čety - montážník	Středoškolské vzdělání s výučním listem, 3 roky praxe v oboru	Zodpovědný za koordinaci práce, dodržování BOZP, správné provedení	1
Montážník	Středoškolské vzdělání s výučním listem	Montážní práce na prvcích skeletu	1
Montážník vyškolený k vázání břemen	Středoškolské vzdělání s výučním listem, platný vazačský průkaz	Správné uvázání břemen na závěsné zařízení autojeřábu	2
Svářeč	Středoškolské vzdělání s výučním listem, platný svářečský průkaz	Provádění svarů na styku dílců	1
Jeřábník	Platný řidičský průkaz C, platný jeřábnický průkaz, proškolení	Manipulace s břemeny pomocí autojeřábu	1
Řidič tahače	Platný řidičský průkaz C+E	Doprava prefabrikovaných prvků skeletu na staveniště	1
Geodet	Středoškolské vzdělání zeměměřičského směru, 3 roky praxe v oboru	Zaměření výškových bodů, vytyčení konstrukce, kontrola geometrie konstrukce	1

D.6 Stroje a pracovní pomůcky

Návrh strojní sestavy detailně viz. Kapitola G. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu

D.6.1 Velké pracovní stroje

Horizontální doprava

- Tahač Volvo 8x4 + návěs zn. Schwarzmüller S1 s nosností 36 t, délka ložné plochy 13,5-16,5m
- Tahač Mercedes-Benz Arocs 3363 6x4 + modulární podvalník SCHEUERLE s 2+5 nápravami, s nosností 84,5 t a délkou ložné plochy 12-24 m

Vertikální doprava

- Autojeřáb LIEBHERR LTM 1055-3.2 s nosností 55 t a dosahem 46 m
- Autojeřáb LIEBHERR LTM 1100-4.2 s nosností 100 t a dosahem 60 m
- Autojeřáb LIEBHERR LTM 1150-5.3 s nosností 150 t a dosahem 64 m
- Teleskopická pracovní plošina HAULLOTE 12 CJ s maximální pracovní výškou 11,7 m

D.6.2 Doplnkové stroje a nářadí

- Svářečka AlfaIn Homer E 160
- Řetězové úvazky
- Plochá lana s oky
- Jeřábová traverza stavitelná
- Samosvěrné svěrací kleště
- Žebříky

D.6.3 Elektrické a nářadí

- Úhlová bruska Bruska úhlová Makita GA9020K
- Elektrické míchadlo Míchadlo Extol Industrial
- Ponorný vibrátor ENAR M35 AFP
- Vysokofrekvenční měnič frekvence a napětí ENAR AFE 1000MT COMPACT
- Stavební míchačka HECHT 2221

D.6.4 Ruční nářadí

- Pákové kleště
- Kladiva, palice
- Zednická lžíce

D.6.5 Měřicí náčiní

- Metr svinovací
- Pásmo
- Rotační laser se stativem
- Vodováha
- Nivelační přístroj
- Teodolit

D.6.6 Osobní ochranné pomůcky

- Ochranná helma
- Reflexní vesta / reflexní kšandy
- Pracovní rukavice
- Pracovní obuv
- Svářečská kukla

- Svářečské rukavice
- Svářečský ochranný oděv
- Souprava na zachycení pádu

D.7 Požadavky na předcházející konstrukce

Etapou předcházející montáži železobetonového skeletu je etapa zhotovení základových konstrukcí. Před započítáním montáže skeletu tedy budou předány zhotovené následující konstrukce:

- vrtané piloty
- monolitické kalichové patky
- monolitické pásy pod přístavkem, schodišťové bloky
- násyp z betonového recyklátu
- zhutněná štěrková vrstva

Objekt bude založen na pilotách, což vyplynulo z inženýrskogeologického průzkumu jako nejvhodnější varianta. Piloty jsou navrženy jako opřené o vrstvu středně ulehých štěrků, případně vetknuté do vrstvy neogenních jíílů. Piloty budou provedeny jako vrtané technologií CFA – piloty vrtané průběžným šnekem, piloty jsou průměru 650 mm a délky od 5 m až do 18,5 m. Pilotovací souprava bude piloty provádět ze zhotovené pilotovací roviny (-1,900 m od stavební nuly). Násypu pilotovací roviny bude předcházet stabilizace zeminy po sejmutí vrstvy ornice. Svrchní vrstva zeminy bude stabilizována vápnem pomocí stabilizační frézy. Pilotovací rovina bude následně zhotovena z násypu tvořeného betonovým recyklátem, který bude hutněn po vrstvách tl. 300 mm na hodnotu $E_{def2} = \min. 60 \text{ MPa}$. Piloty, které mají hlavu nad úrovní pilotovací roviny budou zhotoveny do výšky pilotovací roviny a následně dobetonovány do bednění do požadované výšky, jedná se o piloty pod přístavkem. Hlubinné základy budou realizovány z betonu třídy C25/30 – XC02, C1 0,20, $D_{max} 22 \text{ mm}$.

Na hlavu zhotovených pilot bude navazovat monolitická jednostupňová patka s kalichovou úpravou. Patky budou mít jednotný průměr 1500 mm a výšku 1300 mm, lišit se však budou tvarem a rozměry kalichové úpravy podle toho, jaký typ sloupu bude do ní vetknut. Patky budou betonovány do systémového kruhového bednění. Bude použit beton třídy C25/30. Beton patek bude po betonáži náležitě ošetřován a po nabytí alespoň 70% pevnosti budou patky odbedněny.

Základovou konstrukci přístavku budou tvořit betonové monolitické pásy. Budou navazovat na piloty pod přístavkem. Pásy budou vysoké 615 mm a široké 475 mm. Budou stejně jako patky zhotoveny z betonu C25/30.

Prefabrikované schodišťové rameno a podesta budou ukládány na monolitický základ šířky 300 mm a výšky 500 mm a 2 monolitické schodišťové bloky šířky 300 mm a výšky 1685 mm. Délka prvků odpovídá rozměrům schodiště, tj. 1400 mm.

Betonáž bude probíhat do připraveného systémového bednění. Směs bude po betonáži náležitě ošetřována a po nabytí 70% pevnosti budou pásy odbedněny.

Po vyztužení betonových konstrukcí bude proveden násyp z betonového recyklátu. Násyp bude hutněn po vrstvách 300 mm na hodnotu $E_{def2} = \min. 60 \text{ MPa}$. Násyp bude proveden do výšky -0,855 m od stavební nuly.

Na násyp z betonového recyklátu navazuje již 1. vrstva vlastní skladby podlahy objektu, šterková vrstva tl. 250 mm, zhutněná na hodnotu $E_{def2} = \text{min. } 60 \text{ MPa}$. Tato vrstva bude zhotovena do výšky -0,605 m od stavební nuly.

D.8 Pracovní postup

Obecné informace:

Montáž bude probíhat ze zhutněné šterkové vrstvy navezené do výšky -0,605 m od stavební nuly.

Všechny prvky skeletu jsou zřetelně označeny montážními značkami a označením prvku,

- Prefabrikované dílce mají zabudovány kotevní ocelové destičky, ocelové trny nebo provedeny montážní otvory, pomocí nichž se prvky spojují svařením
- Montáž prováděna pomocí autojeřábu z polohy podle výkresu zařízení staveniště, spojování prvků prováděno z teleskopických montážních plošin
- Při zdvihání dílce nesmí být nikdo kromě pověřených osob v blízkosti zvedaného prvku

Sled montáže prefabrikovaných dílců:

- Montáž všech sloupů, ze 2 pozic autojeřábu
- Montáž všech základových prahů
- Montáž všech prefa bloků
- Montáž všech ztužidel, s výjimkou ztužidel na ose G (bez ZT27, nutné pro osazení stropních panelů)
- Montáž stropních panelů SPIROLL a FILIGRAN
- Montáž Vazníků mezi osami B až G
- Montáž ztužidel na ose G
- Montáž vazníků nad prodejní plochou (osy G až L)

D.8.1 Montáž sloupů

Samotné montáži sloupu předchází kontrola předchozí konstrukce. Kalichová patka bude důkladně očištěna od nečistot a bude zkontrolována její výšková úroveň. Vnitřek kalichu se před montáží navlhčí. Následně se na kalich vyznačí značkovacím sprejem osy objektu a na dno kalichu se osadí pryžové podložky výšky 50 mm.

Ještě na skládce se na sloup značkovacím sprejem vyznačí podélné a příčné osy osového systému objektu a vizuálně se zkontroluje, zda není sloup porušen. Na sloup se připevní do montážního bodu čep a na něj vázací mechanismus, následně jeřábek prvek pomalu zvedne do svislé polohy a do výšky asi 300 mm nad terén. Po ustálení pohybu sloupu bude přesunut k příslušnému kalichu a za navigace vedoucího pracovní čtyř ustaven na pryžové podložky. Následně se pomocí vodováh sloup vyrovná do svislé polohy a zafixuje se klíny z tvrdého dřeva. Po kontrole svislosti se sloup uvolní ze závěsu jeřábu [14][15].

Zálivka dutiny kalichu prováděna zálivkovou betonovou směsí předepsanou projektem. Zálivka se hutní vpichy ponorného vibrátoru. Po dokončení zálivky se znovu zkontroluje svislost a poloha sloupu. Klíny se

odstraní po nabytí asi 70% pevnosti betonu, doba nabytí pevnosti se určí výpočtem nebo lze odhadnout cca na 3 dny.

Sloupy budou montovány ze 2 pozic jeřábu, pořadí montáže prvků určeno výkresem zařízení staveniště. Celkový počet prvků je 48, odhad doby montáže jsou 3 pracovní směny.

D.8.2 Montáž základových prahů

Osazování základových prahů je možné až po dostatečném zatvrdnutí zálivky sloupu.

Před montáží bude montovaný prvek vizuálně zkontrolován, zda není poškozen nebo znečištěn, případně bude očištěn. Následně bude vazači připojen pomocí montážních bodů uvázán lany ze zvedacímu zařízení. Jeřábík břemeno zvedne do výšky cca 300 mm na terén a nechá jej ustálit. Následně prvek přenesse nad místo montáže.

Základové prahy budou osazovány na monolitické patky pomocí vyložení na prvku, zároveň budou prahy uloženy na šterkový podsyp ztuhlý na 150 kPa. Dílce budou ukládány na polohu danou projektovou dokumentací, protože není u všech prvků stejná, na připravené pryžové podložky. Montážníci prvek nasměrují prah ocelovými kotevními destičkami prahu k ocelovým destičkám sloupu, nebo montážním otvorem na trn připravený v patce, jsou použity oba typy spoje. Následně jeřábík pomalu spustí prvek dolů. Bude zkontrolována vodorovnost a poloha prvku. Následně svářeči svarem spojí ocelové kotevní destičky na prahu s kotevními destičkami na sloupu. Celý spoj se po svaření zalije zálivkovou směsí [14][15].

Po osazení základových prahů bude u prahů v západní části objektu zhotovena dobetonávka, napojení prefabrikované konstrukce s monolitickým betonem je řešeno pomocí vylamovací výztuže.

D.8.3 Montáž prefa bloků

Osazování základových prahů je možné až po dostatečném zatvrdnutí zálivky základového prahu. Důležitým procesem, kterým předchází montáži prefa bloků je provedení hydroizolace mezi základovými prahy a prefa bloky. Pod bloky podporujícími zdívo přístavku musí být provedeny monolitické základové pásy.

Před montáží bude montovaný prvek vizuálně zkontrolován, zda není poškozen nebo znečištěn, případně bude očištěn. Následně bude vazači připojen pomocí montážních bodů uvázán lany ze zvedacímu zařízení. Jeřábík břemeno zvedne do výšky cca 300 mm na terén a nechá jej ustálit. Následně prvek přenesse nad místo montáže.

Prefa bloky budou osazovány na základové prahy do maltového lože tl. 10 mm. Montážníci prvek nasměrují prvek ocelovými kotevními destičkami k ocelovým destičkám sloupu, následně jeřábík pomalu spustí prvek dolů. Bude zkontrolována vodorovnost a poloha prvku. Následně svářeči svarem spojí ocelové kotevní destičky na prefa bloku s kotevními destičkami na sloupu. Celý spoj se po svaření zalije zálivkovou směsí [14][15].

D.8.4 Montáž schodišťového ramene a podesty

Schodiště bude usazováno na předem zhotovené monolitický podpory. Před montáží bude montovaný prvek vizuálně zkontrolován, zda není poškozen nebo znečištěn, případně bude očištěn. Následně bude vazači připojen pomocí montážních bodů uvázán lany ze zvedacímu zařízení. Jeřábík břemeno zvedne do výšky cca 300 mm na terén a nechá jej ustálit. Následně prvek přenesse nad místo montáže.

Nejprve bude ukládána podesta na předem zbudované monolitické schodišťové bloky. Schodišťové rameno se osadí na monolitický základ a schodišťový blok. Prvky se pomocí kotevních prostředků spojí s bloky a navzájem se spojí svarem [14][15].

D.8.5 Montáž ztužidel a nosníků

Osazování ztužidel a nosníků je možné až po dostatečném zatvrdnutí zálivky sloupu.

Před montáží bude montovaný prvek vizuálně zkontrolován, zda není poškozen nebo znečištěn, případně bude očištěn. Následně bude vazači připojen pomocí montážních bodů uvázán lany ze zvedacímu zařízení. Jeřábík břemeno zvedne do výšky cca 300 mm na terén a nechá jej ustálit. Následně prvek přenesse nad místo montáže.

Ztužidla a nosníky budou osazovány montážními otvory na ocelové trny připravené buď v hlavě sloupu, nebo na konzolovém vyložení sloupu. Dílce budou ukládány na připravené pryžové podložky. Montážníci připravení na plošinách prvek nasměrují nad ocelové trny a následně jeřábík pomalu spouští prvek dolů a navleče tak otvory ztužidla na trny. Bude zkontrolována vodorovnost a poloha prvku. Následně svářeči svarem spojí trn na sloupu s výztuží ztužidla nebo nosníku. Celý spoj se po svaření zalije zálivkovou směsí [14][15].

D.8.6 Montáž panelů SPIROLL

Montáž stropních panelů je možná až po dostatečném zatvrdnutí zálivky nosníků.

Montáži bude předcházet vizuální kontrola dílců. Kontrolovat se bude celistvost prvku, vady v geometrii, vydrolení betonu, trhliny apod. dle příručky výrobce. S prvky bude manipulováno pomocí samosvěrných kleští zapůjčených od výrobce, kleště se zachycují do drážek vyfrézovaných po stranách panelů. Vazači ustaví břemeno do kleští a jeřábík břemeno zvedne do výšky cca 300 mm na terén a nechá jej ustálit. Následně prvek opatrně přenesse nad místo montáže.

První panely budou montážníci usazovat z montážních plošin, později je lze usazovat z již namontovaných panelů. Panely SPIROLL budou usazovány na ozuby nosníků, s výjimkou panelu S07 (u výlezu do 2.NP), do maltového lože 10 mm. Panel S07 bude na jedné straně usazen na ocelovou výměnu. Minimální uložení je 100 mm. Panely se ukládají navzájem rovnoběžně s podélnou spárou 10 mm.

Po dokončení montáže budou spáry mezi panely důkladně vyčištěny a navlhčeny. Do spar bude následně vložen mirelonový provazec, k utěsnění spáry a výztuž průměru 8 mm. Na koncích bude výztuž svarem připojena ke kotevním destičkám na ozubu nosníků. Po svaření všech výztuží bude provedena zálivka spar jemnozrnnou betonovou zálivkou min. třídy C20/25. Pro hutnění zálivky výrobce doporučuje lokálně provést částečné zhuštění pomocí prkna tl. 20 mm [5].

D.8.7 Montáž panelů FILIGRAN

Montáž stropních panelů je možná až po dostatečném zatvrdnutí zálivky nosníků, na které budou ukládány. Panely jsou také částečně ukládány na monolitické nosníky, které leží na zdivu tl. 440 mm, montáž je tedy podmíněna vyzdřením těchto stěn a vybetonováním nosníků. Před montáží nutno dodržet technologickou přestávku zrání betonu.

Před zabudováním proběhne vizuální kontrola, zda prvky nejsou poškozeny. S prvky se manipuluje pomocí řetězových úvazků, háky závěsu se uchycují do místa přivaření diagonály k horní výztuži vyčnívající výztuže. Před usazením panelů bude vybudován podpěrný systém, panely totiž musí být během zmonolitnění liniově podepřeny, vzdálenost stojek byla stanovena projektantem na 2 m. Prvky

budou ukládány na sraz vedle sebe na ozub nosníků do připraveného maltového lože a zkontroluje se jejich poloha a výšková úroveň [6].

Následně se jednotlivé panely propojí výztuží a proběhne zmonolitnění betonovou směsí, bude použit beton třídy C25/30.

D.8.8 Montáž vazníků

Osazování ztužidel a nosníků je možné až po dostatečném zatvrdnutí zálivek prvků montovaných v předcházejících krocích.

Před montáží bude montovaný prvek vizuálně zkontrolován, zda není poškozen nebo znečištěn, případně bude očištěn. Následně bude vazači připojen pomocí montážních bodů uvázán lany ze zvedacímu zařízení. Jeřábík břemeno zvedne do výšky cca 300 mm na terén a nechá jej ustálit. Následně prvek přenesse nad místo montáže. Vzhledem k velkým rozměrům a hmotnosti prvků je třeba dbát zvýšené opatrnosti při manipulaci.

Ztužidla a nosníky budou osazovány montážními otvory na ocelové trny připravené buď na spodní straně vazníku, v hlavě sloupu, nebo na konzolovém vyložení sloupu. Dílce budou ukládány na připravené pryžové podložky. Montážníci připravení na plošinách prvek nasměrují nad ocelové trny a následně jeřábík pomalu spouští prvek dolů a navleče tak otvory ztužidla na trny. Bude zkontrolována vodorovnost a poloha prvku. Následně svářeči svarem spojí trn na sloupu s výztuží vazníku. Celý spoj se po svaření zalije zálivkovou směsí [14][15].

D.9 Kvalita, kontrola a zkoušení

Podrobně popsáno viz. Kapitola H. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění

D.9.1 Vstupní kontrola

- Kontrola projektové dokumentace a dalších dokumentů
- Kontrola připravenosti staveniště
- Kontrola stavu, přesnosti a geometrie předchozích konstrukcí
- Kontrola materiálu všeobecná
- Kontrola dokladů a oprávnění pracovníků
- Kontrola strojů

D.9.2 Mezioperační kontrola

- Kontrola povětrnostních podmínek
- Kontrola skladování
- Kontrola strojů, nářadí a pracovních pomůcek
- Kontrola způsobilosti pracovníků
- Kontrola ocelových trnů, montážních bodů, otvorů
- Kontrola manipulace s břemenem

- Kontrola osazení svislých prvků
- Kontrola osazení vodorovných prvků
- Kontrola vytýčení konstrukcí
- Kontrola betonářské výztuže
- Kontrola svarů
- Kontrola zálivek a spojů prvků

D.9.3 Výstupní kontrola

- Kontrola geometrie konstrukce
- Kontrola kvality a úplnosti prací
- Kontrola pevnosti zálivek
- Kontrola důležitých technických a legislativních dokumentů
- Kontrola čistoty a předání pracoviště

D.10 Bezpečnost a ochrana zdraví

Podrobně popsáno viz. Kapitola CH. Bezpečnost práce řešené technologické etapy

D.10.1 Bezpečnostní opatření na pracovišti

Během výstavby budou dodrženy všechny bezpečnostní předpisy vycházející z platné legislativy. Hlavním cílem je předejít a zamezit situacím, kdy by mohlo dojít k úrazu, nebo ztrátám na životech.

Zejména se jedná o dodržení nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích (v aktuálním znění novely 136/2016 Sb.) [11].

Dále Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [9].

Dalšími legislativní předpisy, které budou na staveništi dodržovány jsou Nařízení vlády 195/2021 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů a Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí [16][17].

Nejběžnější případy:

- **Nebezpečí pádu otvorem nebo prohlubní ve stropní konstrukci:** Všechny otvory ve stropě o rozměrech větších než 0,25 m musí být zakryty únosnou deskou, která zcela zakrývá otvor s dostatečným přesahem
- **Nebezpečí pádu z výšky:** Kolem celého obvodu konstrukcí na nichž se pracuje bude zajištěno pevné zábradlí, které zabrání pádu osob a náradí ze stropní konstrukce. Výška zábradlí bude minimálně 1,1 m, bude mít horní zarážku ve výšce 1,1 m, střední zarážku ve výšce 0,55 m a spodní zarážku proti pádu náradí do výšky 0,25 m.

- **Nebezpečí při manipulaci autojeřábem a pohybu břemen:** Během manipulace s břemeny nebude nikdo pod samotným břemenem. Stroje nesmí používat nekvalifikované osoby. Vázání a signalizaci budou provádět vazači k tomu vyškolení. Dělníci budou vybaveni ochrannými helmami a budou mít přímý vizuální kontakt s břemenem.

D.11 Vliv stavby na životní prostředí, nakládání s odpady

Provádění stavby nebude mít po celou dobu výstavby zásadně negativní vliv na životní prostředí. Předpokládá se, že dojde ke zvýšení hluku, prašnosti a vibrací, zejména u některých procesů. Důsledně však bude dbáno na minimalizaci těchto vlivů.

Dalším zdrojem znečištění je znečištění ropnými látkami, pod zaparkovanými vozy budou umístovány zachytávače případných uniklých provozních kapalin. Vozidla budou také před vjezdem na veřejné komunikace očišťována vysokotlakým čističem, na místě k tomu určeném dle výkresu zařízení staveniště.

Hospodaření s odpady bude na staveništi řešeno separací běžných odpadů do kontejnerů příslušného odpadu. Stavební odpady které vzniknou při stavbě likvidovány v souladu s vyhláškou č. 8/2021 Sb. o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů) [18]. Odpady budou likvidovány na stavbě, odváženy do sběrných dvorů, zpět do betonárny nebo na skládku k tomu určenou.

Tabulka odpadů vznikajících na staveništi:

Tab. 13: Tabulka odpadů

Kód typu odpadu	Název odpadu	Způsob likvidace
17 01 01	Beton	Recyklace
17 02 01	Dřevo	Recyklace
17 02 03	Plasty	Recyklace
17 04 05	Železo a ocel	Recyklace
12 01 13	Odpady ze svařování	Recyklace
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Recyklace
15 01 02	Plastové obaly	Recyklace
20 03 01	Směsný komunální odpad	Odvoz na skládku
13 02 06	Syntetické motorové, převodové a mazací oleje	Odvoz na skládku nebezpečného odpadu
13 07 01	Topný olej a motorová nafta	Odvoz na skládku nebezpečného odpadu
13 07 02	Motorový benzín	Odvoz na skládku nebezpečného odpadu



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

E. ORGANIZACE VÝSTAVBY PRO ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY, VČETNĚ VÝKRESU ZS, TECHNICKÉ ZPRÁVY PRO ZS A BILANCE ZDROJŮ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jan Staudinger

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2022

E. ORGANIZACE VÝSTAVBY PRO ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY, VČETNĚ VÝKRESU ZS, TECHNICKÉ ZPRÁVY PRO ZS A BILANCE ZDROJŮ

E.1 Základní informace o stavbě v etapě hrubé vrchní stavby

Název stavby: AREÁL ZA MLÝNEM TIŠNOV

Místo stavby: ulice „Za Mlýnem“ v obci Tišnov

Parcely: 2265/1, 2265/2, 2265/3, 2262/1, 2367/1, 2367/2, 2367/3, 2367/10, 2779, 2460/1, 2262/3, 824/1

Katastrální území: Tišnov [584002]

Údaje o stavebníkovi: LIDL Česká republika v.o.s, Nárožní 1359/11, Stodůlky Praha 5, IČ: 261 785 41

Údaje o zhotoviteli projektové dokumentace: ŠTARHA ENGINEERING s.r.o, Tyršova 82, 664 34 Kuřim, IČ: 269 445 29, DIČ: CZ26944529

Širokosortimentní prodejna je jednopodlažní prodejní hala, s vloženým částečným technickým podlažím. V etapě hrubé vrchní stavby bude zhotoven nosný železobetonový skelet montovaný z prefabrikovaných dílců. Jedná se o skelet s průběžnými sloupy, ztužujícími prvky a vazníkovou soustavou. Obvodový plášť je navržen z keramických cihelných bloků systému Porotherm tl. 440 mm, v kombinaci s modulárním fasádním systémem z TRIMO panelů. Vnitřní nosné zdivo tl. 380 a 240 mm je také systému Porotherm. Stropní konstrukce jsou hlavní střechy a střechy přístavku je tvořena panely z trapézového plechu, strop pochozí střechy nad zásobováním je z panelů FILIGRAN s dobetonávkou 60+140 mm, stropní konstrukce vloženého technického podlaží tvoří předem předepjaté panely SPIROLL. Fasáda je v části hlavního vstupu prosklená. Konstrukce sestavy prosklených výkladců u vstupu a prodejní plochy a okenní otvory místností jsou navrženy z hliníkových profilů s izolačním trojsklem.

E.2 Základní informace o dostupnosti staveniště

Staveniště se nachází na jihozápadním okraji města Tišnov u kruhového objezdu, kde se kříží silnice II. třídy 385 a 379. Na staveniště je přístup dvěma sjezdy, v jižní části staveniště vjezd A z silnice II/379 a v severní části staveniště vjezd B ze silnice II/385. Vjezdy na staveniště jsou v místech, kde budou v pozdější fázi výstavby budovány sjezdy k parkovišti areálu a k zásobovací rampě prodejny.

E.3 Řešení organizace výstavby a výkres zařízení staveniště

Před začátkem technologické etapy hrubé vrchní stavby bude v rámci etapy spodní stavby proveden násyp zhutněné štěrkové vrstvy navezené do výšky -0,605 m od stavební nuly. Na staveništi již budou zřízeny všechny přípojky a areálové rozvody sítí, také staveništní přípojky. Dále budou zřízeny vnitrostaveništní komunikace, budou umístěny stavební buňky, hygienické zázemí pro pracovníky, čistící místa a parkoviště pro automobily.

E.4 Mimostaveništní doprava

Mimostaveništní doprava detailně řešena v kapitole B. Situace stavby s širšími dopravními vztahy. Vozidla budou před vjezdem na veřejné komunikace očištěna na místech k tomu určených tlakovými čistíči, aby nedocházelo k znečišťování okolních komunikací.

E.5 Vnitrostaveništní doprava

E.5.1 Horizontální doprava

Horizontální doprava materiálu na staveništi bude řešena staveními kolečky, ručně v kbelících nebo nákladním autem s hydraulickou rukou v závislosti na objemu přepravovaného materiálu.

E.5.2 Vertikální doprava

K vertikální dopravě stavebních materiálů budou sloužit autojeřáby navržené v kapitole G. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu hrubé vrchní stavby. K překládce materiálu z kamionů na skládky bude alternativně sloužit nákladní automobil s hydraulickou rukou. K vertikální dopravě montážníků při montáži skeletu budou sloužit samohybné teleskopické plošiny.

E.6 Napojení staveniště na inženýrské sítě

E.6.1 Staveništní přípojka vody

Jako zdroj pitné vody pro staveniště bude sloužit staveništní přípojka napojená na areálový rozvod vodovodu. Bod napojení je vyznačen ve výkresu 02 Výkres zařízení staveniště. Přípojka bude sloužit jako zdroj vody pro technologické procesy, hygienické zařízení staveniště a jiným účelům.

E.6.1.1 Dimenze staveništní přípojky vody

Tab. 14: Výpočet spotřeby vody na staveništi

A - voda pro technologické účely				
Potřeba vody pro	měrná jednotka	množství m.j.	spotřeba (l/m.j.)	potřebné množství vody (l)
Ošetřování betonu	m ²	1827	6,67	12186,09
Výroba maltových směsí	kg	1375	0,44	605,00
Mezisosčet A				12791,09
B - voda pro hygienické účely				
Hygienické účely	pracovník	12	40	480
C - provozní účely				
Čištění strojů				1000

Výpočet spotřeby vody:

$$Q_n = \frac{\sum P_n * k_n}{t * 3600} = \frac{A * 1,6 + B * 2,7 + C * 2,0}{t * 3600} = 0,825 \text{ l/s}$$

Q_n...spotřeba vody v l/s

P_n...spotřeba vody v l/den (8 hod směna)

K_n...koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu (1,6-2,7)

t...doba odebírání vody v hod

Tab. 15: Dimenze potrubí staveništní přípojky

Spotřeba vody Qn (l/s)	0,25	0,35	0,65	1,1	1,6	2,7	4,9	7	11,5	18
Jmenovitá světlost DN v mm	15	20	25	32	40	50	63	80	100	125

Spotřeba pitné vody byla výpočtem stanovena na **0,825 l/s**, přípojka bude z materiálu PE a bude mít vnitřní průměr **DN32**.

E.6.2 Staveništní přípojka elektrické energie

Staveništní přípojka elektrické energie bude napojena na novou kioskovou trafostanici, zbudovanou před začátkem výstavby. Přípojka bude ukončena hlavním staveništním rozvaděčem, kterého budou zásobeny dílčí rozvaděče pro buňky a pro stavbu.

E.6.2.1 Dimenze přípojky elektrické energie

Tab. 16: Výpočet příkonu na staveništi

Stavební stroj, nářadí	Příkon	počet kusů	Celkový příkon
Míchačka	1,05 kW	1	1,05 kW
Míchadlo	1,8 kW	1	1,8 kW
Svářečka	4,0 kW	1	4 kW
Ponorný vibrátor	2,0 kW	1	2 kW
Úhlová bruska	2,2 kW	1	2,2 kW
P ₁ příkon elektrických strojů			11,05 kW
Stavební buňky	Příkon	počet kusů	Celkový příkon
Stavební buňka	5,0 kW	3	15 kW
Skladovací buňka	0,072 kW	1	0,072 kW
P ₂ příkon zařízení staveniště			15,072 kW
P ₃ příkon vnějšího osvětlení			0 kW

Výpočet potřeby elektrické energie na staveništi:

$$S = 1,1 * \sqrt{(0,5 * P_1 + 0,8 * P_2 + P_3)^2 + (0,7 * P_1)^2} = 21,13 \text{ kW}$$

P₁...příkon elektrických strojů

P₂...příkon zařízení staveniště

P₃...příkon vnějšího osvětlení

Koeficienty:

1,1...koeficient rezervy na nepředvídané zvýšení výkonu

0,5...koeficient současnosti elektrických motorů

0,8...koeficient současnosti

0,7...fázový posun

Potřeba elektrické energie na staveništi byla stanovena na **21,13 kW**.

E.6.3 Staveništní přípojka splaškové komunikace

Není vyžadována.

E.7 Požární bezpečnost na staveništi

Pracovníci budou před začátkem prací seznámeni s požárními předpisy na staveništi a o této skutečnosti bude učiněn záznam do stavebního deníku. Buňka stavbyvedoucího bude sloužit jako ohlašovna požáru a bude v ní umístěn hasicí přístroj dle vyhlášky 246/2001 Sb. Buňka stavbyvedoucího bude viditelně označena cedulí "ohlašovna požáru" a "hasicí přístroj" [19].



Obr. 35: Cedule ohlašovna požáru [20]



Obr. 36: Cedule hasicí přístroj [21]

Dle normy ČSN EN 73 0873 musí být největší vzdálenost odběrného místa od objektu 150, stávající podzemní požární hydrant je umístěn ve vzdálenosti 100 m od objektu na vodovodním řadu DN 150 [22].

E.8 Objekty zařízení staveniště

E.8.1 Zpevněné vnitrostaveništní komunikace

Pro pohyb stavebních strojů budou zřízeny pevněné komunikace ze zhutněné štěrkodrti frakce 16/32.

E.8.2 Sklárky

E.8.2.1 Zpevněné skladovací plochy

Pro skladování stavebních materiálů budou zřízeny zpevněné plochy ze zhutněné štěrkodrti frakce 16/32. Sklárky musí být odvodněné, budou zřízeny s minimálním sklonem 0,5%.

E.8.2.2 Skladovací buňka

Skladovací buňka bude sloužit pro uschování pracovního nářadí, menších strojů a stavebního materiálu. Buňka bude opatřena zámek.



Obr. 37: Skladovací buňka [23]

E.8.2.3 Kontejner na staveništní odpad

Pro skladování staveništního a směsného odpadu.



Obr. 38: Kontejner na stavební odpad [24]

E.8.2.4 Kontejnery na separovaný odpad

Kontejnery budou sloužit pro separování třízeného odpadu tzn papíru, plastů, skla a kovů.



Obr. 39: Kontejnery na separovaná odpad [25]

E.8.3 Sociální a hygienická zařízení

E.8.3.1 Stavební buňky

Stavební buňky na staveništi budou plnit funkci šaten a zázemí pro pracovníky a jako kancelář vedení stavby. Buňka bude napojena na elektrickou energii. Stavební buňka bude opatřena zámkem. Vybavením buňky je elektrické topidlo, 3 x el. zásuvka 380 V a nábytek.



Obr. 40: Stavební buňka [26]

Maximální počet pracovníků na stavbě: 12 pracovníků + stavbyvedoucí

Navržená plocha buňek: $2 * (2,5 * 6) = 30 \text{ m}^2$

Potřebná plocha: max. počet pracovníků na staveništi * $1,75 \text{ m}^2 = 12 * 1,75 = 21 \text{ m}^2$

Počet navržených stavebních buněk: **2 x buňky pro pracovníky, 1 x kancelář vedení stavby**

E.8.3.2 Mobilní WC

Pracovníkům bude jako hygienické zázemí sloužit mobilní WC TOI TOI FRESH s mytím rukou. Dodavatelská firma bude zajišťovat čerpání fekální nádrže a zásobování potřebným vybavením. Na staveništi budou 2 tyto toalety.

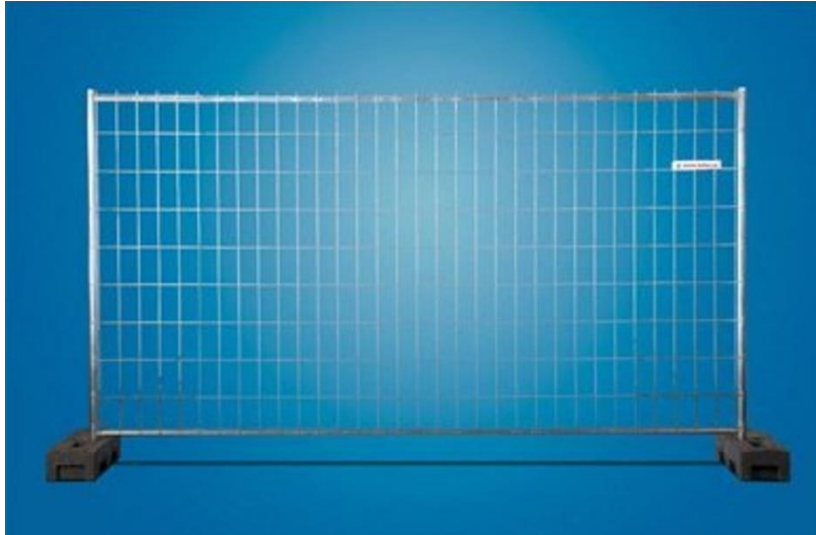


Obr. 41: Mobilní WC TOI TOI FRESH s mytím rukou [27]

E.8.4 Značení a ochrana staveniště

E.8.4.1 Mobilní oplocení staveniště

Staveniště bude proti vniku třetích osob zabezpečeno pomocí Průhledné mobilní oplocení výšky 2 metry pronajaté od firmy TOI TOI. Součástí oplocení budou i uzamykatelné brány v místě vjezdů na staveniště.



Obr. 42: Mobilní oplocení staveniště [28]

E.8.4.2 Značení staveniště

U vjezdů na staveniště bude viditelně umístěna cedule se zákazem vstupu a upozorněním na různá nebezpečí na staveništi. Na ceduli bude také čitelně uveden kontakt na osobu zodpovědnou za staveniště s telefonickým kontaktem. Vjezdy na staveniště budou také označeny cedulí označení vjezdu (vjezd A, vjezd B).



Obr. 43: Cedule pozor stavba [29]



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

F. ČASOVÝ PLÁN TECHNOLOGICKÉ ETAPY HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jan Staudinger

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2022

F. ČASOVÝ PLÁN TECHNOLOGICKÉ ETAPY HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY

Časový plán byl zpracován v programu CONTEC. Normohodiny prací a množství měrných jednotek byl převzat z programu BUILDpowerS. Délky technologických pauz jsem stanovil dle rad vedoucí mé práce a kolegů ze stavební praxe.

Časový plán je zpracován v příloze č. 09 Časový plán pro hrubou vrchní stavbu

Poznámky k časovému plánu:

- Provádění vrstev podlahy je bráno jako součást spodní stavby, v časovém plánu je však zahrnuto z důvodu navázání dalších procesů spadajících do etapy hrubé vrchní stavby
- Provádění hydroizolace ve skladbě podlahy je brána jako součást spodní stavby a není tedy zahrnuta v rozpočtu. Montáži prefa bloků ležících na základových prazích však nutně předchází provedení hydroizolace na základových prazích, tato část provedení hydroizolace s přesahy pro budoucí napojení na hydroizolaci je v rozpočtu započtena
- Časový plán jsem ukončil procesem provádění výplní otvorů, do etapy hrubé vrchní stavby jsem nezahrnul provádění vnitřních příček, nášlapné vrstvy podlah, omítky a skladbu střech



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

G. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jan Staudinger

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2022

G. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY

G.1 Obecné informace

Pro posuzování dosahu strojů jsem používal technická data výrobce stroje a zpracovával v programu AutoCAD. Zátěžové diagramy jsou obsaženy v textové části, dosahy strojů jsou součástí návrhu zařízení staveniště jako přílohy.

Pro ekonomická porovnání jsem používal ceny půjčoven, dopravců a výrobců z okolí lokality stavby, některé ceny jsou stanoveny odhadem.

G.2 Návrh strojní sestavy pro montáž prefabrikovaného skeletu

G.2.1 Jeřáb pro montáž skeletu

Navržený autojeřáb bude sloužit k montáži železobetonových prefabrikovaných prvků. Prvky budou přemísťovány z příslušné skládky materiálu na místo montáže. V případě největších a zároveň nejtěžších prvků bude montáž probíhat bez přeložení na skládku přímo z návěsu kamionu do konstrukce.

G.2.1.1 VARIANTA 1 – LIEBHERR LTM 1055-3.2

Technické parametry

Typ: Autojeřáb

Hmotnost: 36 t

Maximální nosnost: 55 t / 2,5 m

Maximální dosah: 46 m

Rozměry nerozpatkovaný (VxŠxD):
3700x2540x11360 mm

Šířka při plném rozpatkování: 6300 mm

Počet náprav: 3

Poloměr zatáčky: 9,64 m



Obr. 44: Autojeřáb LIEBHERR LTM 1055-3.2 [30]

Popis konstrukčního provedení stroje a příslušného pracovního zařízení

Jedná se o autojeřáb s teleskopickým ramenem. Během montáže bude jeřáb rozpatkován na maximální šířku 6,3 m. Současně bude vybaven maximální protiváhou o hmotnosti 12 t. Stroj je poháněn 6 válcovým dieslovým motorem s výkonem 270 kW. Maximální rychlost stroje na silnici je 85 km/h. Autojeřáb je schopný se po silnici přepravovat sám s protizávažími do hmotnosti 5,5 t, zbývající protizávaží doveze doprovodný automobil [30].

Orientační finanční náklady

Cena za pronájem: 2600 Kč/hod

Cena dopravy stroje: 100 Kč/km

Cena dopravy protizávaží: 40 Kč/km

G.2.1.2 VARIANTA 2 – LIEBHERR LTM 1070-4.2

Technické parametry

Typ: Autojeřáb

Hmotnost: 48 t

Maximální nosnost: 70 t / 2,5 m

Maximální dosah: 50 m

Rozměry nerozpatkovaný (VxŠxD):
3900x2550x12392 mm

Šířka při plném rozpatkování: 6300 mm

Počet náprav: 4

Poloměr zatáčky: 10,9 m



Obr. 45: Autojeřáb LIEBHERR LTM 1070-4,2 [31]

Popis konstrukčního provedení stroje a příslušného pracovního zařízení

Jedná se o autojeřáb s teleskopickým ramenem. Během montáže bude jeřáb rozpatkován na maximální šířku 6,3 m. Současně bude vybaven maximální protiváhou o hmotnosti 14,5 t. Stroj je poháněn jediným 6 válcovým dieslovým motorem s výkonem 330 kW. Maximální rychlost stroje na silnici je 85 km/h. Autojeřáb je schopný se po silnici přepravovat sám s protizávažími do hmotnosti 10,7 t, zbývající protizávaží doveze doprovodný automobil [31].

Orientační finanční náklady

Cena za pronájem: 3200 Kč/hod

Cena dopravy stroje: 125 Kč/km

Cena dopravy protizávaží: 40 Kč/km

G.2.1.3 VARIANTA 3 - LIEBHERR LTM 1100-4.2

Technické parametry

Typ: Autojeřáb

Hmotnost: 48 t

Maximální nosnost: 100 t / 2,5 m

Maximální dosah: 60 m

Rozměry nerozpatkovaný (VxŠxD): 3950x2750x12949 mm

Šířka při plném rozpatkování: 7000 mm

Počet náprav: 4

Poloměr zatáčky: 10,99 m



Obr. 46: Autojeřáb LIEBHERR LTM 1100-4,2 [32]

Popis konstrukčního provedení stroje a příslušného pracovního zařízení

Jedná se o autojeřáb s teleskopickým ramenem. Během montáže bude jeřáb rozpatkován na maximální šířku 7 m. Současně bude vybaven maximální protiváhou o hmotnosti 28,2 t. Stroj je poháněn 6 válcovým diesellovým motorem s výkonem 350 kW a motorem jeřábu 4 válcovým agregátem o výkonu 129 kW. Maximální rychlost stroje na silnici je 85 km/h. Autojeřáb je schopný se po silnici přepravovat sám s protizávažími do hmotnosti 17,2 t, zbývající protizávaží doveze doprovodný automobil [32].

Orientační finanční náklady

Cena za pronájem: 4400 Kč/hod

Cena dopravy stroje: 140 Kč/km

Cena dopravy protizávaží: 40 Kč/km

G.2.1.4 VARIANTA 4 - LIEBHERR LTM 1150-5.3

Technické parametry

Typ: Autojeřáb

Hmotnost: 48 t

Maximální nosnost: 150 t / 3,0 m

Maximální dosah: 64 m

Rozměry nerozpatkovaný (VxŠxD): 3950x2750x14480 mm

Šířka při plném rozpatkování: 7874 mm

Počet náprav: 5

Poloměr zatáčky: 11,83 m



Obr. 47: Autojeřáb LIEBHERR LTM 1150-5.3 [33]

Popis konstrukčního provedení stroje a příslušného pracovního zařízení

Jedná se o autojeřáb s teleskopickým ramenem. Během montáže bude jeřáb rozpatkován na maximální šířku 7,874 m. Současně bude vybaven maximální protiváhou o hmotnosti 45 t. Stroj je poháněn jediným 6 válcovým diesellovým motorem s výkonem 400 kW. Maximální rychlost stroje na silnici je 85 km/h. Autojeřáb je schopný se po silnici přepravovat sám s protizávažími do hmotnosti 9 t, zbývající protizávaží doveze doprovodný automobil [33].

Orientační finanční náklady

Cena za pronájem: 6400 Kč/hod

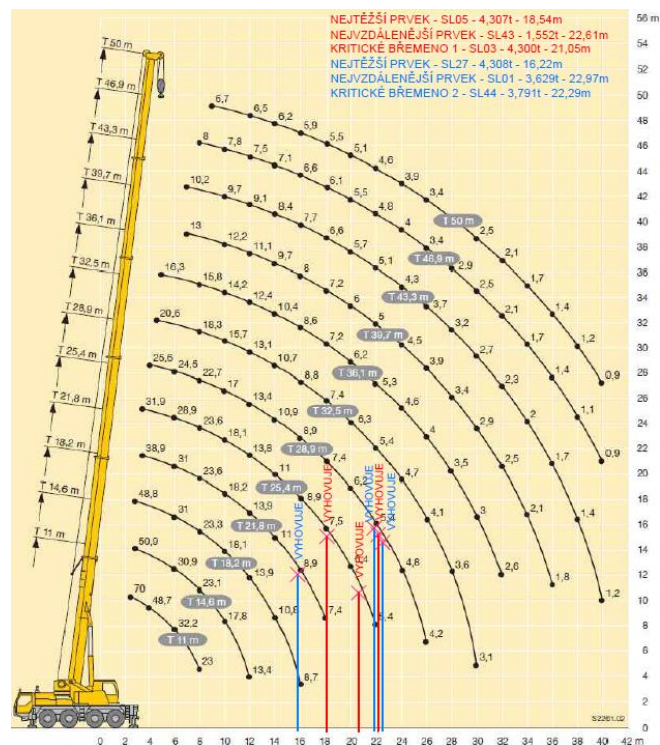
Cena dopravy stroje: 165 Kč/km

Cena dopravy protizávaží: 40 Kč/km

G.2.1.5 Posouzení

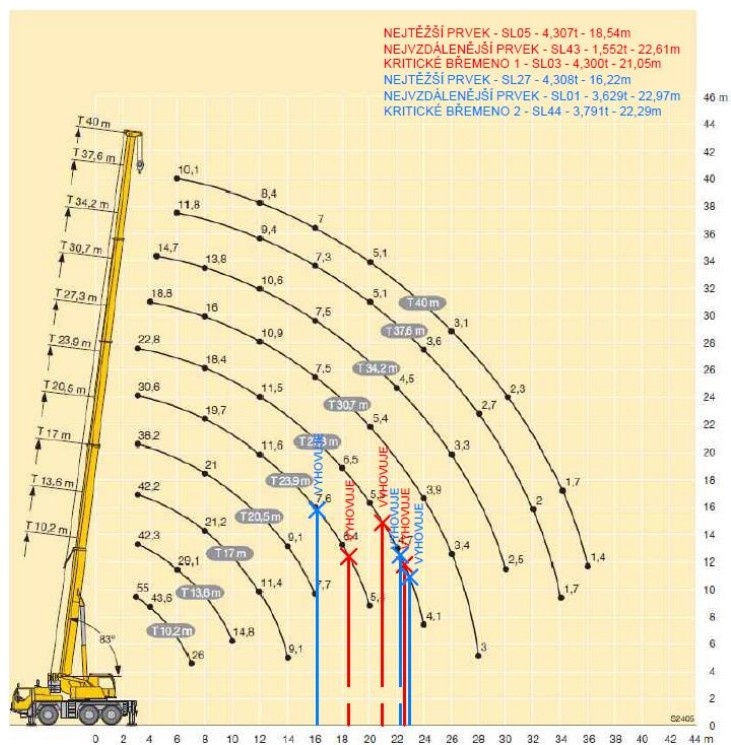
Montáž sloupů:

VARIANTA 2 - LIEBHERR LTM 1070 4.2 - VYHOVUJE



Obr. 48: Sloupy posouzení autojeřábu LIEBHERR LTM 1070-4.2 (upraveno autorem) [31]

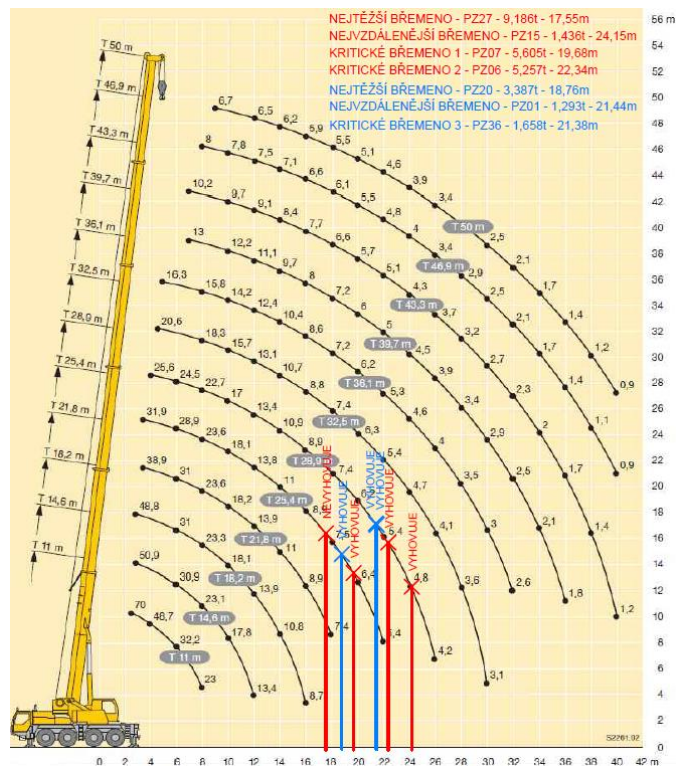
VARIANTA 1 – LIEBHERR LTM 1055 3.2 - VYHOVUJE



Obr. 49: Sloupy posouzení autojeřábu LIEBHERR LTM 1055-3.2 (upraveno autorem) [30]

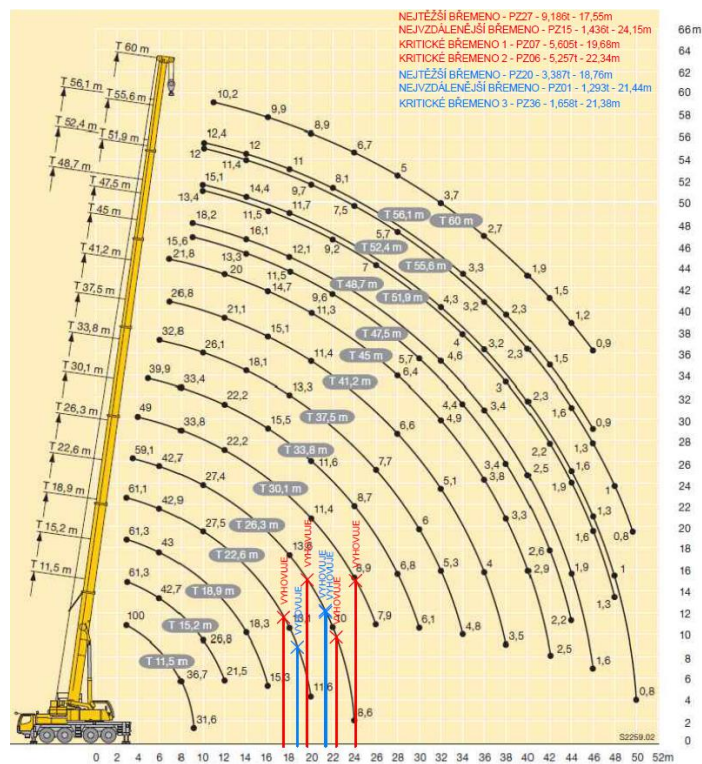
Montáž základových prahů:

VARIANTA 2 - LIEBHERR LTM 1070 4.2 - NEVYHOVUJE



Obr. 50: Prahy posouzení autojeřábu LIEBHERR LTM 1070-4.2 (upraveno autorem) [31]

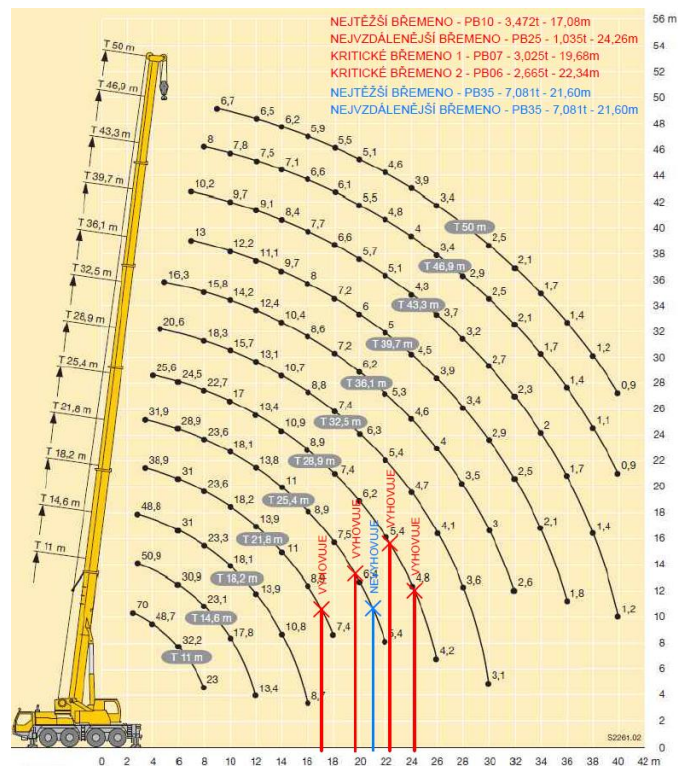
VARIANTA 3 - LIEBHERR LTM 1100-4.2 - VYHOVUJE



Obr. 51: Prahy posouzení autojeřábu LIEBHERR LTM 1100-4.2 (upraveno autorem) [32]

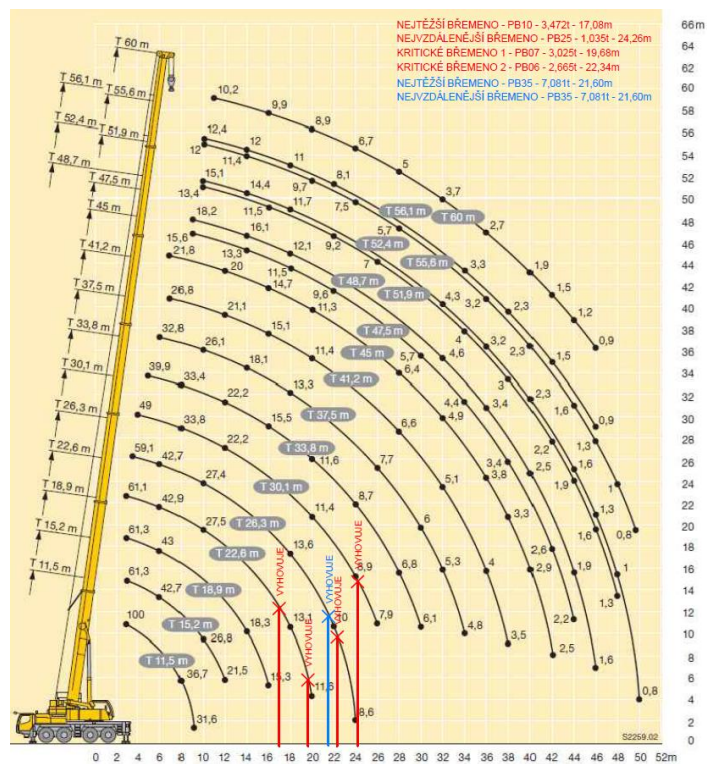
Montáž prefa bloků:

VARIANTA 2 - LIEBHERR LTM 1070 4.2 - NEVYHOVUJE



Obr. 52: Prefa bloky posouzení autojeřábu LIEBHERR LTM 1070-4.2 (upraveno autorem) [31]

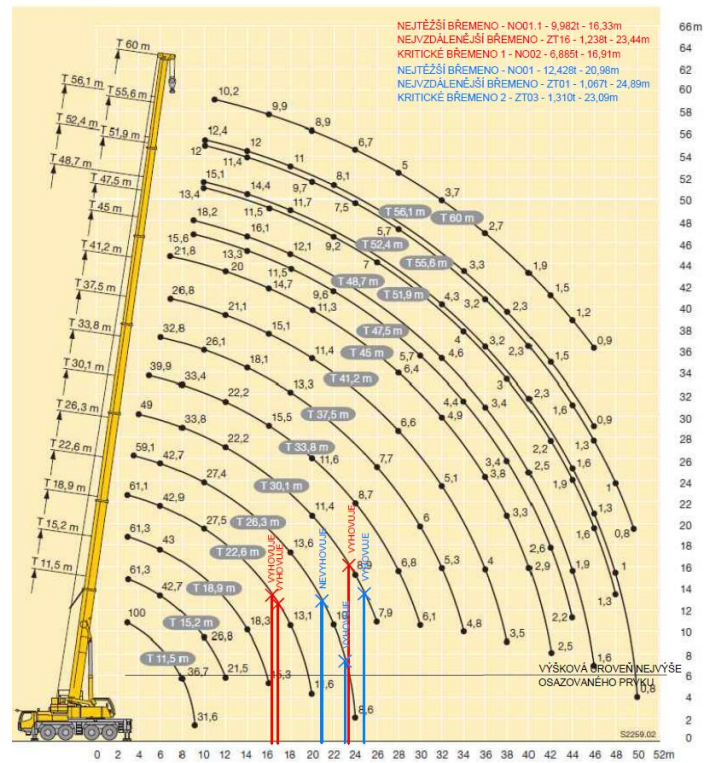
VARIANTA 3 - LIEBHERR LTM 1100-4.2 - VYHOVUJE



Obr. 53: Prefa bloky posouzení autojeřábu LIEBHERR LTM 1100-4.2 (upraveno autorem) [32]

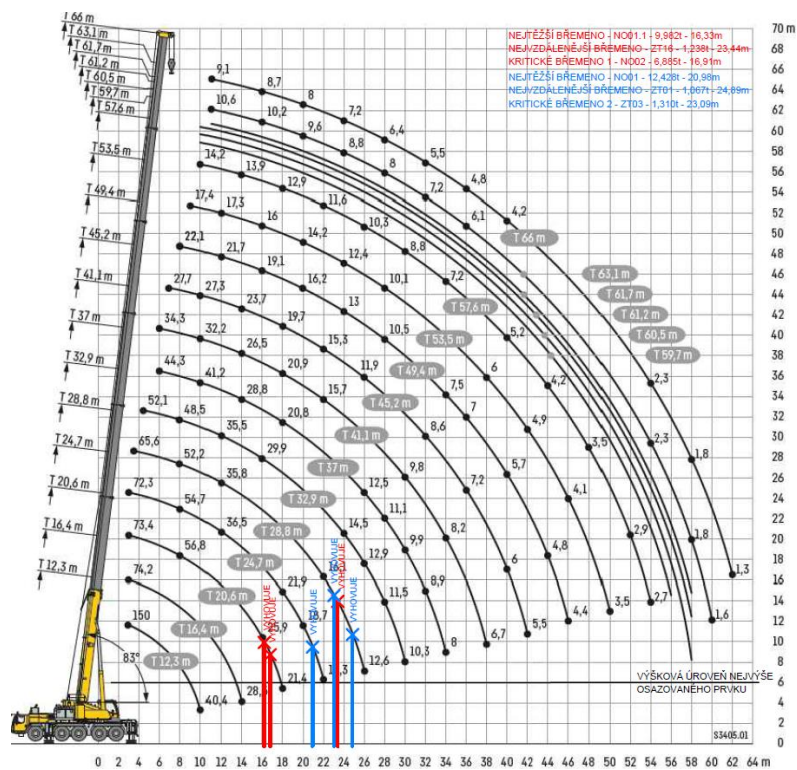
Montáž ztužidel a nosníků 1. fáze:

VARIANTA 3 - LIEBHERR LTM 1100-4.2 - NEVYHOVUJE



Obr. 54: Ztužidla posouzení autojeřábu LIEBHERR LTM 1100-4.2 (upraveno autorem) [32]

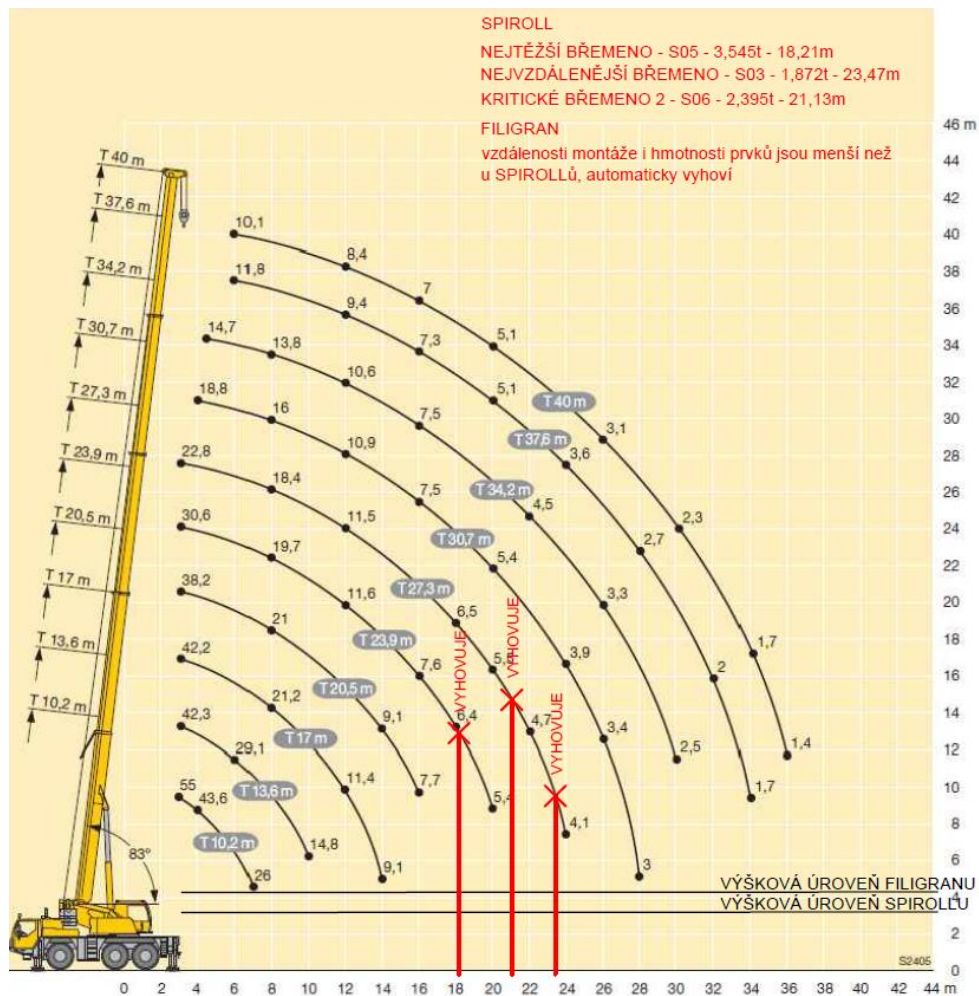
VARIANTA 4 - LIEBHERR LTM 1150-5.3 - VYHOVUJE



Obr. 55: Ztužidla posouzení autojeřábu LIEBHERR LTM 1150-5.3 (upraveno autorem) [33]

Montáž stropních panelů:

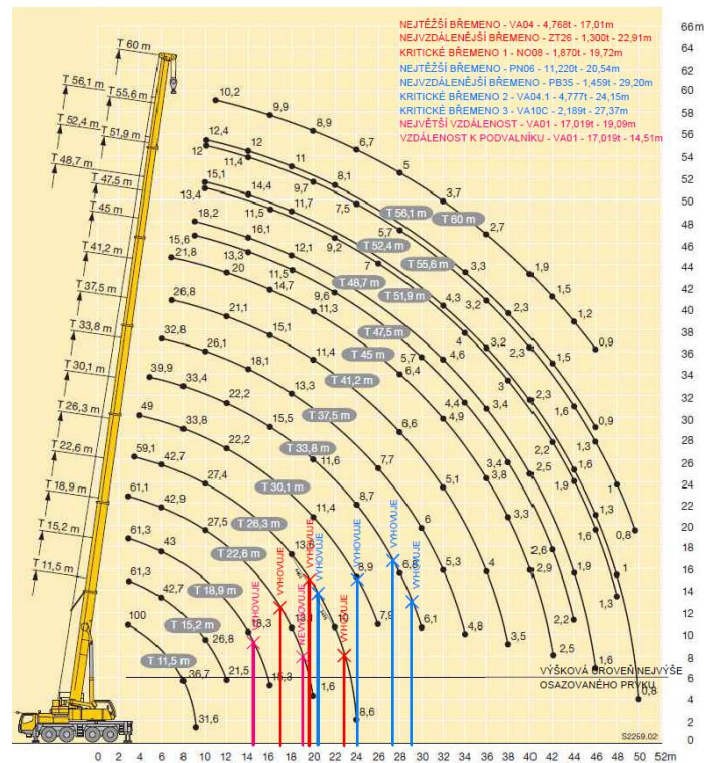
VARIANTA 1 – LIEBHERR LTM 1055 3.2 - VYHOVUJE



Obr. 56: Stropní panely posouzení autojeřábu LIEBHERR LTM 1055-3.2 (upraveno autorem) [30]

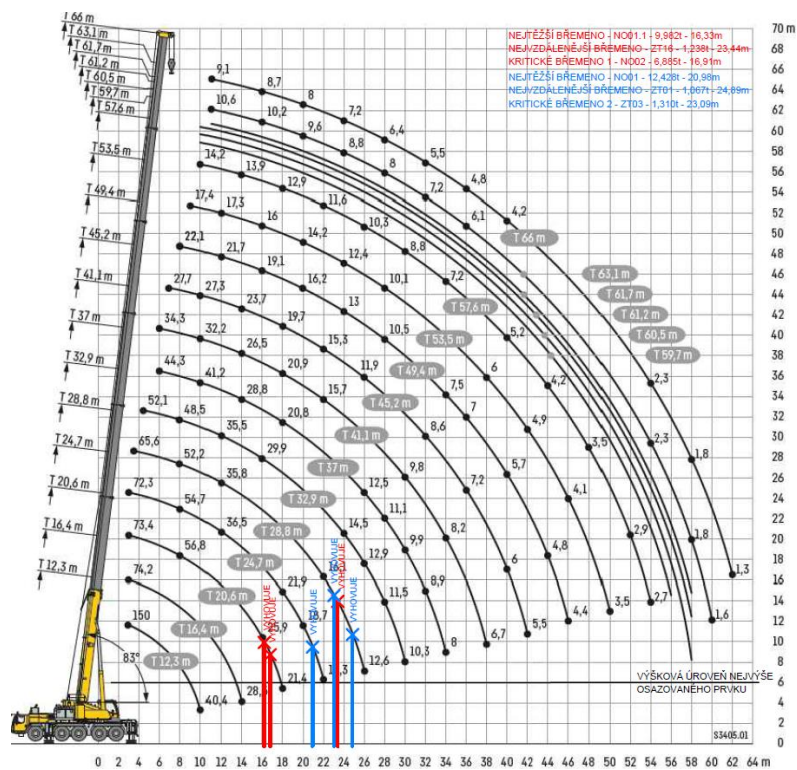
Montáž ztužidel a nosníků 2. fáze a montáž vazníků:

VARIANTA 3 - LIEBHERR LTM 1100-4.2 - NEVYHOVUJE



Obr. 57: Vazníky posouzení autojeřábu LIEBHERR LTM 1100-4.2 (upraveno autorem) [32]

VARIANTA 4 - LIEBHERR LTM 1150-5.3 - VYHOVUJE



Obr. 58: Vazníky posouzení autojeřábu LIEBHERR LTM 1150-5.3 (upraveno autorem) [33]

G.2.1.6 Popis dostupnosti a způsobu přepravy

Jeřáb se na stavbu dopraví samostatně bez nutnosti podvalu nebo jiné externí dopravy, dodatečné protizávaží dopraví na stavbu doprovodné vozidlo. Jeřáb je uzpůsoben a oprávněn k samostatnému pohybu po veřejných pozemních komunikacích. Všechny navržené varianty svou hmotností překračují dovolené hmotnosti dle vyhlášky 209/2018 Sb., což je 32 t. Všechny varianty až na variantu 1 také překračují i největší vyhláškou povolené rozměry jediného vozidla 12 m [3]. Všechny varianty tak spadají do kategorie nadměrné nebo nadrozměrné přepravy, bude tak nutné opatřit povolení ke zvláštnímu užívání pozemních komunikací podle Zákona č. 13/1997 Sb. [34].

Dostupnost navržených jeřábů je závislá na aktuální situaci v dané lokalitě. Pro účely bakalářské práce je řešení idealizováno a je předpokládáno, že všechny jeřáby budou v potřebný čas dostupné.

G.2.1.7 Pomocný materiál a vazační prostředky

Montážní body

Název: Šroubovací otočný a sklopný bod

Označení: PLZW ZETA 10 t

Nosnost (0-90°): 10,0 t

Průměr závitu: M36



Obr. 59: Montážní bod PLZW ZETA [35]

Řetězové úvazky

Název: Řetězový úvazek čtyřpramenný tř.8

Specifikace: průměr 20 mm, délka 5 m

Druh: hák s čepem a pojistkou

Nosnost (0-60°): 19 t



Obr. 60: Řetězové úvazky [36]

Plochá lana

Název: Plochý pás s oky dvouvrstvý

Označení: HB2

Nosnost: 10 t

Délka: 5 m



Obr. 61: Plochá lana [37]

Svěrací kleště

Název: Samosvěrné svěrací kleště

Nosnost: 3,25 t

Rozteč: 1.2 m

Hmotnost: 89 kg

Specifikace: samosvěrné



Obr. 62: Samosvěrné kleště [38]

Závěsné paletové vidle

Název: Eurozávěs samovyvažovací

Označení: EZS 15.43 univerzál

Nosnost: 2,0 t

Hmotnost: 159 kg

Rozteč vidlic: 1,0-1,18 m



Obr. 63: Závěsné paletové vidle [39]

G.2.1.8 Závěr

Pro jednotlivou fázi montáže byl navržen a zvolen vyhovující autojeřáb. Toto řešení je idealizované, v reálné situaci by byla použita pravděpodobně pouze jedna, maximálně 2 varianty jeřábů. Autojeřáb byl zvolený podle aktuální dostupnosti v dané lokalitě.

Montáž sloupů: Zvolena **VARIANTA 1 – Autojeřáb s nosností 55 t**, **VARIANTA 2 – Autojeřáb s nosností 70 t** byla zhodnocena jako předimenzovaná.

Montáž základových prahů: Zvolena **VARIANTA 3 – Autojeřáb s nosností 100 t**, **VARIANTA 2 - Autojeřáb s nosností 70 t** nevyhověl.

Montáž prefa bloků: Zvolena **VARIANTA 3 – Autojeřáb s nosností 100 t**, **VARIANTA 2 - Autojeřáb s nosností 70 t** nevyhověl.

Montáž ztužidel a nosníků 1. fáze: Zvolena **VARIANTA 4 – Autojeřáb s nosností 150 t**, **VARIANTA 3 - Autojeřáb s nosností 100 t** nevyhověl.

Montáž stropních panelů: Zvolena **VARIANTA 1 – Autojeřáb s nosností 55 t**.

Montáž ztužidel a nosníků 2. fáze a montáž vazníků: Zvolena **VARIANTA 4 – Autojeřáb s nosností 150 t**, **VARIANTA 3 - Autojeřáb s nosností 100 t** nevyhověl.

Tab. 17: Navržené varianty jeřábu pro daný proces

Fáze montáže	Délka trvání (hod)	Varianta jeřábu	Půjčení jeřábu (Kč/hod)	Doprava jeřábu (Kč/km)	Celkové náklady (Kč)
Sloupy	48	VARIANTA 1	2 600 Kč	100+40	136 280 Kč
Základové prahy	40	VARIANTA 3	4 400 Kč	125+40	189 530 Kč
Prefa bloky	32	VARIANTA 3	4 400 Kč	125+40	154 330 Kč
Ztužidla a nosníky 1. fáze	24	VARIANTA 4	6 400 Kč	165+40	170 410 Kč
Stropní panely	16	VARIANTA 1	2 600 Kč	100+40	53 080 Kč
Ztužidla a nosníky 2. fáze a vazníky	56	VARIANTA 4	6 400 Kč	165+40	375 210 Kč
	216				1 078 840 Kč

G.2.2 Návrh montážní plošiny

Pro realizaci spojů prefabrikovaných prvků budou použity montážní plošiny. Plošiny budou použity 2, z důvodu současného provádění spojů na obou stranách prvku. Budou použity pro dopravu montážníků, pracovního nářadí a materiálu potřebného k zhotovení spoje. Vzhledem malé výšce objektu stačí plošina se zdvihem do cca 7 m.

G.2.2.1 VARIANTA 1 - Teleskopická pracovní plošina HAULLOTE 12 CJ

Jedná se o samohybnou elektrickou kloubovou teleskopickou plošinu. Plošina schopna samostatného pojezdu i roztaženým ramenem. Plošina disponuje možností vodorovného prodloužení.

Technické parametry

Maximální nosnost: 250 kg

Maximální počet osob: 2

Maximální pracovní výška: 11,7 m

Maximální vodorovné prodloužení: 7 m

Rozměry koše (d/š): 1,15/0,8 m

Hmotnost: 6970 kg

Popis konstrukčního provedení stroje

Jedná se o kloubovou teleskopickou plošinu se samostatným pojezdem. Je vhodná pro práce ve výškách, kdy je třeba určitého stranového posunu, je otočná o 360°. Plošina disponuje elektromotorem 48 V – 320 A (C5), má pohon 2 kol a natáčení 2 kol.

V pracovním koši se nachází ovládací panel pro řízení pohybu plošiny, zařízení je vybaveno automatickým vyrovnáním koše [40]



Obr. 64: Teleskopická plošina HAULLOTE 12 CJ [40]

Orientační finanční náklady

Cena za pronájem: 2 299 Kč/den

Cena dopravy: cca 1 000 Kč

G.2.2.2 VARIANTA 2 - Nůžková pracovní plošina LGMG NT12-23D

Jedná se o elektrickou nůžkovou plošinu. Plošina je schopná samostatného vertikálního zdvihu do pracovní výšky 10 m a samostatného pojezdu. Maximální počet pracovníků na plošině je 2 při maximálním zatížení 230 kg.

Technické parametry

Maximální nosnost: 230 kg

Maximální pracovní výška: 10 m

Rozměry koše (d/š): 2,26/0,79 m

Hmotnost: 2140 kg



Obr. 65: Nůžková plošina LGMG NT12.23D [41]

Popis konstrukčního provedení

Jedná se o nůžkovou plošinu se samostatným pojezdem uzpůsobenou jak k vnitřnímu, tak venkovnímu použití. Koš plošiny je schopen pouze svislého pohybu. Plošina disponuje elektromotorem 24V DC 225Ah. V pracovním koši se nachází ovládací panel pro řízení pohybu plošiny [41].

Orientační finanční náklady

Cena za pronájem: 2 530 Kč/den

Cena dopravy: cca 1 000 Kč

G.2.2.3 Srovnání plošin

Tab. 18: Srovnání plošin

Parametr	Teleskopická plošina	Nůžková plošina
Únosnost	250	230
Vybavení	zábradlí, ovládací panel v koši	zábradlí, rozšíření plošiny, ovládací panel v koši
Pohyblivost koše	svislý, vodorovný	svislý
Rozměry koše dxš (m)	1,15x0,8	2,26x0,79
Přepravní rozměry dxš (m)	3,86x1,2	2,4x0,83
Doba nasazení (den)	10	10
Cena vypůjčení (Kč/den)	2 290,00 Kč	2 530,00 Kč
Náklady (Kč)	22 900,00 Kč	25 300,00 Kč

G.2.2.4 Popis dostupnosti a přepravy

Plošiny budou pronajaty v půjčovně stavebního materiálu DEK na adrese U Lubě 2880 v Tišnově. Prodejna je od staveniště vzdálená 2,7 km. Odhadovaná doba dopravy je cca 3 minuty. Plošiny nejsou schopny samostatné dopravy na stavby, doprava bude zajištěna dodavatelem plošiny.

G.2.2.5 Závěr

Z technického hlediska jsou obě plošiny vhodné pro práci na spojích ŽB skeletu. Kloubová plošina je vhodnější z hlediska dosahu a mobility. Z ekonomického hlediska jsou obě varianty srovnatelné, rozdíl v ceně je oproti celkové ceně etapy zanedbatelný. Pro stavbu bude použita **VARIANTA 1 - Teleskopická pracovní plošina HAULLOTE 12 CJ** z důvodu lepšího pracovního dosahu a mobility.

G.3 Návrh strojní sestavy pro horizontální dopravu

G.3.1 Doprava prefabrikovaných prvků

Pro dopravu prefabrikovaných prvků jsou navrženy 2 soupravy. Každá bude sloužit k přepravě určitých druhů prvků skeletu. Pro nejdelší a nejtěžší prvky je navržena souprava VARIANTY 2, k přepravě ostatních prvků pak VARIANTA 1.

G.3.1.1 VARIANTA 1 - Volvo 8x4 + návěs zn. Schwarzmüller S1

Tato souprava bude sloužit pro transport prefabrikovaných prvků skeletu do délky 11 m a hmotnosti 12,5 t. Z této množiny prvků je nejdelším prvkem vazník VA04 s 10,9 m a hm. 4,768 t, nejtěžším prvkem nosník NO01 s 12,428 t a délkou 10,5 m.



Obr. 66: Souprava Volvo 8x4 + Návěs Schwarzmüller S1 [42]

Technické parametry

Maximální nosnost podvalníku: 36 t

Hmotnost soupravy: 10,08+7,8=**17,88t**

Hmotnost soupravy s břemenem: do 26 t

Délka ložné plochy: 13,5-16,5 m

Šířka ložné plochy: 2,55 m

Výška soupravy: 3,271 m

Poloměr otáčení: 8,913 m

Orientační finanční náklady

Cena za km: 42 Kč/km

Čekání na stavbě: cca 250 Kč/h

Popis dostupnosti a přepravy

Délka celé soupravy nepřekračuje vyhláškou stanovenou délku soupravy 16,5 m, nejedná se tedy o nadměrnou přepravu a není třeba vyřizovat povolení ke zvláštnímu užívání komunikací [3].

G.3.1.2 VARIANTA 2 – Mercedes-Benz Arocs 3363 6x4 s 2 + 5 modulárním podvalníkem SCHEUERLE

Tato souprava bude sloužit pro transport nejdelších a zároveň nejtěžších prvků skeletu – Vazníků VA01, které měří 20,6 m a váží 17,2 t, vazníků je 10 ks.



Obr. 67: Souprava Mercedes-Benz Arocs 3363 6x4 s 2+5 modulárním podvalníkem SCHEUERLE [43]

Technické parametry

Maximální nosnost podvalníku: 84,5 t

Hmotnost soupravy: $10,625+23,750=34,375$ t

Hmotnost soupravy s břemenem: $34,375+17,2=51,575$ t

Délka ložné plochy: 12-24 m

Šířka ložné plochy: 2,75-3,2 m

Výška tahače: 3,231 m

Poloměr otáčení: 8 m

Orientační finanční náklady

Cena za km: 42 Kč/km

Čekání na stavbě: cca 300 Kč/h

Popis dostupnosti a přepravy

Souprava s tímto břemenem svou délkou i hmotností překračuje povolené hodnoty stanovené vyhláškou 209/2018 Sb. (16,5m) a jedná se tak o nadměrnou i nadrozměrnou přepravu [3]. Bude tedy nutné získat povolení ke zvláštnímu užívání pozemních komunikací podle Zákona č. 13/1997 Sb. od příslušných správních úřadů [34]. Pro místní komunikace je to příslušný obecní úřad a pro silnice I., II. a III. Třídy je to odbor dopravy na krajském úřadě. Souprava bude moci po mostě přejet jen jako jediné vozidlo.

G.3.2 Doprava ostatních stavebních materiálů

Pro dopravu ostatních stavebních materiálů bude sloužit nákladní automobil. Jedná se především o dopravu zdicích prvků, pytlů se suchou maltovou směsí, výztuže, dřeva atd. Toto vozidlo je vybaveno hydraulickou rukou, která může sloužit například i k překládce prefabrikovaných prvků.

G.3.2.1 Valník VOLVO 370 s hydraulickou rukou Effer 325 4S



Obr. 68: Valník Volvo 370 s hydraulickou rukou Effer 325 4S [44]

Technické parametry

Maximální nosnost: 11,2 t

Výška ložné plochy: 1,2m na měchách

Maximální dosah HR: 12,3 m

Nosnost HR při min.vyložení: 6,97 t

Nosnost HR při max.vyložení: 1,81 t

Ložná plocha vozu: 6,8m x 2,45m x 0,6m

Rozměry ŠxDxV: 9,8x2,45x3,6

Poloměr otáčení: 8 m

Popis konstrukčního provedení stroje

Jedná se nákladní automobil VOLVO 370 ve valníkové úpravě. Vozidlo má 3 nápravy a je vybaveno pohonem 6x2. Automobil je vybaven dieslovým motorem o výkonu 272 kW. K přemísťování břemen je vozidlo vybaveno hydraulickou rukou Effer, s maximální nosností 6,97 t a maximálním dosahem 12,3 m [44].

Orientační finanční náklady

Cena za km: 40 Kč/km

Cena za práci HR: 850 Kč/hod

Popis dostupnosti a přepravy

Vozidlo vyhovuje parametrům běžné silniční dopravy. Není třeba vyřizovat povolení ke zvláštnímu užívání komunikací.

G.4 Strojní sestava pro dopravu betonové směsi

G.4.1 Doprava betonové směsi na stavbu

Jedná se o dopravu cca 33,5 m³ betonové směsi pro betonáž ztužujících věnců, monolitických nosníků a dobetonávky FILIGRANového stropu. Směs bude dopravována z betonárny TENST s.r.o. na adrese Červený mlýn 1939 v Tišnově. Betonárna je od stavby vzdálena cca 0,5 km po silnici II. třídy. Výkon betonárny je 30 m³/hod [45].

Pro dopravu směsi byly navrženy ve variantě 1 autodomíchávač Tatra T815 o objemu 5 m³ a ve variantě 2 autodomíchávač Mercedes-Benz s objemem 7 m³. Těmito stroji disponuje betonárna.

G.4.1.1 VARIANTA 1 – TATRA T815

Technické parametry

Objem bubnu: 5 m³

Počet náprav: 3

Rozměry ŠxDxV: 2500x8670x3500 mm

Celková hmotnost: 23,4 t

Popis konstrukčního provedení

Jedná se o nákladní automobil TATRA s nástavbou v provedení domíchávač betonové směsi. Stroj je poháněn dieslovým motorem o výkonu 208 kW, je vybaven manuální deseti stupňovou převodovkou a pohonem 6x6.

Orientační finanční náklady

Cena za dopravu na stavbu: 150 Kč/m³

Platí při vykládce do 30 minut, po překročení 30 minut se účtuje zdržné 125 Kč za každou započatou čtvrt hodinu.



Obr. 69: Autodomíchávač TATRA T815 [46]

G.4.1.2 VARIANTA 2 – Mercedes-Benz

Technické parametry

Objem bubnu: 7 m³

Počet náprav: 4

Rozměry ŠxDxV: 2550x8764x4000 mm

Celková hmotnost: 26 t

Popis konstrukčního provedení

Jedná se o nákladní automobil Mercedes-Benz s nástavbou v provedení domíchávač betonové směsi. Stroj je poháněn dieselovým motorem o výkonu 200 kW, je vybaven manuální převodovkou a pohonem 6x4.

Orientační finanční náklady

Cena za dopravu na stavbu: 150 Kč/m³

Platí při vykládce do 30 minut, po překročení 30 minut se účtuje zdržné 125 Kč za každou započatou čtvrt hodinu [45].

G.4.1.3 Posouzení

Tab. 19: Posouzení autodomíchávačů

	Tatra T815	Mercedes Benz
Vzdálenost na stavenišť a zpět (km)	1,0	1,0
Cena za dovoz (Kč/m ³)	150	150
Objem směsi (m ³)	33,5	33,5
Objem bubnu (m ³)	5,0	7,0
Počet jízd	7,0	5,0
Celkové náklady (Kč)	5025	5025

G.4.1.4 Závěr

Vzhledem k výhodné poloze stavenišť vůči betonárně jsou ceny za dovoz betonové směsi velmi nízké. Rozdíly mezi navrženými variantami jsou pro takto malé množství směsi téměř zanedbatelné. Pro dovoz betonové směsi zvolena **VARIANTA 2 – autodomíchávač Mercedes-Benz** s objemem bubnu 7 m³ pro menší počet jízd.



Obr. 70: Autodomíchávač Mercedes-Benz [47]

G.4.2 Ukládání betonové směsi

Pro zhotovení dobetonávky FILIGRANového stropu bude třeba použít čerpadlo čerstvé betonové směsi. Jedná se o 12,5 m³ betonu C25/30. Bude porovnáno použití a mobilního čerpadla.

G.4.2.1 VARIANTA 1 – Automobilové čerpadlo SCHWING S20

Technické parametry

Vertikální dosah: 19,4 m

Horizontální dosah: 15,8 m

Čerpací výkon: 111 m³/h

Potrubí: DN125

Počet sekcí výložníku: 4

Provozní hmotnost: do 18 t

Popis konstrukčního provedení

Jedná se o mobilní čerpadlo na automobilovém podvozku Mercedes-Benz Arocs, stroj používá k dopravě betonové směsi hydraulickou pumpu, která směs tlačí potrubím DN125 na teleskopickém výložníku. Stroj bude rozpatkován předními rozpěrami na maximální šířku rozpatkování 3,85 m.

Orientační finanční náklady

Cena dopravy na stavbu: 67 Kč/km

Cena za pronájem: 2 965 Kč/hod

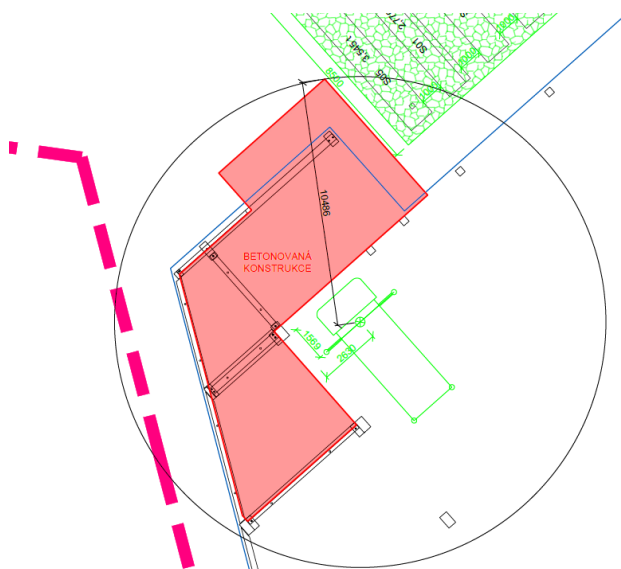
Cena mytí: 908 Kč

Posouzení

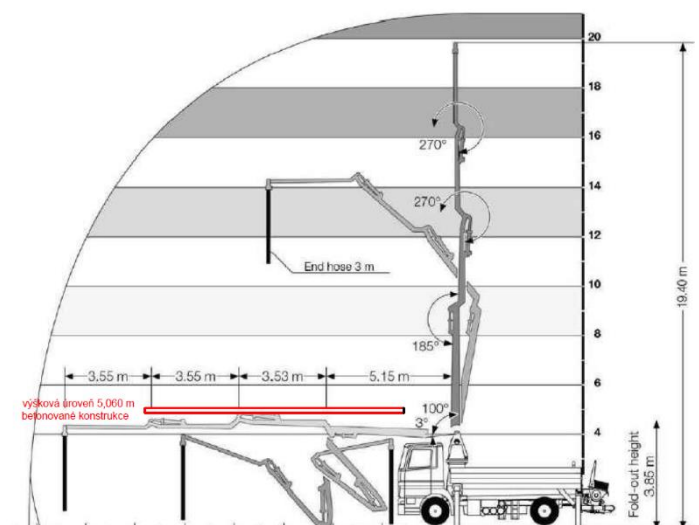
Z diagramu dosahu a schématu vyplývá, že čerpadlo **vyhovuje** jak vertikálním, tak horizontálním dosahem.



Obr. 71: Autočerpadlo SCHWING S20 [48]



Obr. 72: Schéma pozice autočerpadla



Obr. 73: Dosahový diagram autočerpadla SCHWING S20 (upraveno autorem) [48]

G.4.2.2 VARIANTA 2 – Přívěsné čerpadlo PUTZMEISTER P730TD

Technické parametry

Vertikální dosah: max 300 m

Horizontální dosah: max 80 m

Čerpací výkon: 30 m³/h

Rozměry ŠxDxV: 1590x4667x1966

Výška násypky: 1325 mm

Hmotnost: 2,37 t



Obr. 74: Přívěsné čerpadlo PUTZMEISTER P730TD [49]

Popis konstrukčního provedení

Jedná se o stacionární přívěsné čerpadlo s násypkou na 300 - 360 l betonové směsi. Dopravu betonové směsi zajišťuje hydraulická pumpa se dvěma písty, kterou pohání diesellový motor s výkonem 55,4 kW. Pumpa dokáže vyvodit tlak maximálně 55 bar. Zařízení je schopno dopravovat směs s maximální velikostí zrna 32 mm.

Orientační finanční náklady

Cena dopravy na stavbu: 1 516 Kč

Cena za pronájem: 1 936 Kč/hod

Cena mytí: 726 Kč

Cena z 1 m hadice: 49 Kč

Posouzení

Směs pro betonáž FILIGRANového stropu je třeba dopravovat na vzdálenost cca 15 m do výšky 6 m. Stroj má maximální horizontální dosah až 300 m a výškový až 80 m. Betonová směs bude mít maximální velikost zrna 32 mm, stroj tedy **vyhovuje**.

A.1.1.1 Srovnání čerpadel

Tab. 20: Srovnání čerpadel

	SCHWING S20	PUTZMEISTER P 730 TD
Cena dopravy na stavbu (Kč)	x	1516
Cena za dopravu (Kč/km)	67	x
Cena za pronájem (Kč/hod)	2965	1936
Cena za mytí (Kč)	908	726
Cena za 1 m hadice (Kč)	x	49
Délka hadice (m)	x	20
Vzdálenost na stavbu a zpět (km)	26,2	26,2
Objem čerpaného betonu (m ³)	12,5	12,5
Výkon čerpadla (m ³ /hod)	30	111
Doba čerpání (hod)	0,42	0,11
Náklady celkem (Kč)	5628	5158

G.4.2.3 Popis dostupnosti a přepravy

Obě čerpadla budou zapůjčeny z betonárny PRESTA – mix s.r.o. na adrese Blanenská 1762, 664 34 Kuřim. Vzdálenost od stavby je 13,1 km, cesta zabere cca 14 minut [50]

Automobilové čerpadlo je schopno samostatné dopravy na stavenišť. Stacionární čerpadlo bude třeba na stavenišť dopravit pomocí automobilu s tažným zařízením.

G.4.2.4 Závěr

Z ekonomického hlediska se vyplatí stacionární čerpadlo, je levnější o 470 Kč. Z důvodu velmi malého betonovaného objemu je výhodnější menší stacionární čerpadlo. Volím tedy **VARIANTU 2 - Přivěsné čerpadlo PUTZMEISTER P730TD**.

G.5 Stavební stroje a nářadí

G.5.1 Elektrická stavební míchačka HECHT 2221

Míchačka bude sloužit pro míchání maltové nebo betonové směsi pro provádění záливок spojů prefabrikovaných dílců, pro zálivku panelů SPIROLL a menších věnců.

Technické parametry

Napájecí napětí: 230 V/50 Hz

Příkon: 1050 W

Objem bubnu: 200 l

Hmotnost: 95 kg

Cena nového zařízení: 13 990 Kč



Obr. 75: Elektrická stavební míchačka HECHT 2221 [51]

G.5.2 Elektrické míchadlo Extol Industrial

Používáno bude k míchání menších objemů maltových směsí k provádění menších záливок spojů prefabrikovaných prvků.

Technické parametry

Napájecí napětí: 230 V/50 Hz

Příkon: 1800 W

Průměr míchacího koše: 140 mm

Hmotnost: 5,6 kg

Cena nového zařízení: 3 650 Kč



Obr. 76: Elektrické míchadlo Extol Industrial [52]

G.5.3 Ponorný vibrátor ENAR M35 AFP

Používán bude ke zhutňování betonových směsí, při betonáži železobetonových věnců, nosníků a dobetonování FILIGRANového stropu.

Technické parametry

Napětí: 42 V

Hutnicí výkon: 20 m³/hod

Průměr hlavice: 36 mm

Délka hřídele: 5 m

Hmotnost: 12 kg

Příslušenství: Vysokofrekvenční měnič frekvence a napětí ENAR AFE 1000MT COMPACT

Cena nového zařízení: 16 418 Kč + 21 351 Kč



Obr. 77: Ponorný vibrátor ENAR M35 AFP



Obr. 78: Vysokofrekvenční měnič frekvence a napětí ENAR AFE 1000MT COMPACT [54]

G.5.4 Svářečka Alfaln HOMER E 160

Svářečka bude používána na provádění svarových spojů prefabrikovaných dílců, nebo výztuže při provádění železobetonových konstrukcí. Svařovací invertor pro svařování metodou MMA.

Technické parametry

Napájecí napětí: 230 V/50 Hz

Rozsah svařovacího proudu: 10 – 160 A

Hmotnost: 3,1 kg

Cena nového zařízení: 3 665 Kč



Obr. 79: Svářečka Alfaln HOMER E 160 [55]

G.5.5 Úhlová bruska Makita GA9020K

Sloužit bude ke zkracování ocelových výztuží do železobetonových konstrukcí.

Technické parametry

Napájecí napětí: 230 V/50 Hz

Příkon: 2200 W

Otáčky na prázdko: 6600/min

Velikost brusného kotouče: 230 mm

Hmotnost: 5,8 kg



Obr. 80: Úhlová bruska Makita GA9020K [56]



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

H. KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJIŠTĚNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jan Staudinger

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2022

H. KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJIŠTĚNÍ

Kontrolní a zkušební plán je zpracován v příloze 09 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO MONTÁŽ PREFABRIKOVANÉHO SKELETU.

H.1 Vstupní kontrola

H.1.1 Kontrola projektové dokumentace a dalších dokumentů

Hlavní stavbyvedoucí, stavební technici a mistři a technický dozor investora zkontrolují a nastudují projektovou dokumentaci a všechny další dokumenty potřebné k realizaci stavební etapy montáže prefabrikovaného železobetonového skeletu.

Případné vlastní námitky zkonzultují mezi sebou, případně se specialisty, sepíšíou, v případě potřeby oznámí na příslušný stavební úřad a nechají si schválit změnu oproti projektové dokumentaci. Kontrola se provede jednorázově, před započnutím prací, a to dle vyhlášky č. 499/2006 Sb., O dokumentaci staveb v akt. znění, vyhlášky č. 268/2009 Sb., O technických požadavcích na stavby v akt. znění, podle zákona č. 183/2006 Sb., zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) v akt. znění a podle normy ČSN 01 3481 výkresy stavebních konstrukcí [58] [59] [12] [60].

H.1.2 Kontrola připravenosti pracoviště/staveniště

Před zahájením prací zkontrolují stavbyvedoucí staveniště. Kontrola bude primárně zaměřena na shodu aktuálního zařízení staveniště s navrženým stavem dle projektu zařízení staveniště, tzn. kapacity skládek materiálu, kapacity kontejnerů na odpad, na materiál, oplocení staveniště. Dále kontrola zázemí pro pracovníky a vedení, hygienické zázemí a kontrola přípojných bodů pro vodu, elektrické energie, případně dalších médií.

H.1.3 Kontrola stavu, přesnosti a geometrie předchozích konstrukcí

Stavbyvedoucí, stavební technici, mistři jednotlivých pracovních čtí a technický dozor investora si zkontrolují připravenost pracoviště po dokončení předchozí etapy. Zaměří se především na rozměrů dle ČSN EN 13 670 [61]. Vizualně se zkontroluje se rovinnost, rozměry a výšková úroveň kalichových patek a základových pásů.

Přípustné odchylky kalichových patek:

- Výšková odchylka ± 20 mm
- Půdorysná odchylka od os objektu ± 25 mm
- Odchylka rozměrů kalichu ± 25 mm

H.1.4 Kontrola materiálu – všeobecná

Při každé dodávce materiálu na staveniště musí stavbyvedoucí nebo pověřená osoba provést kontrolu dodaného materiálu. Zkontroluje shoda dodaného materiálu s navrženým stavem a množství dodaného materiálu, které musí být shodné s dodacím listem. Dále na kvalitu dodaného materiálu, zvláště u pohledových prvků. Zkontrolují se rozměry dodaných prvků dle normy ČSN 73 0212-5 [62].

Zkontrolují dodané dokumenty o atestech, technické listy atd. Podepsané dodací listy z každé dodávky se vloží do příslušných desek, které má na starosti stavbyvedoucí a provede se jejich archivace. U položek, které jsou předepsány investorem ve smlouvě o dílo se provede zápis do stavebního deníku.

H.1.5 Kontrola dokladů a oprávnění pracovníků

Budou zkontrolovány strojní a řidičská oprávnění, certifikáty a profesní průkazy pracovníků pracujících s mechanizací, zejména s jeřáby, nákladními automobily, rypadly atd. ale také se svářečkami.

H.1.6 Kontrola strojů

Stavbyvedoucí nebo jiná pověřená osoba provede kontrolu stavu a přítomnosti mechanizace. Zkontrolují její technický stav, způsobilost na vykonávání práce, opotřebení a funkčnost. Kontrola proběhne vizuálně nebo vyzkoušením stroje nebo měřením provozních kapalin.

U jeřábů se zkontroluje zaměřením jejich poloha, aby se zjistilo případné sedání nebo posun. Při používání autojeřábů se vždy zkontroluje správné rozpatkování stroje na zpevněném podkladu.

Stavbyvedoucí může také kontrolovat zacházení pracovníků s mechanizací.

Případné poruchy nebo vady budou zaznamenány a bude se řešit jejich náprava.

H.2 Mezioperační kontrola

H.2.1 Kontrola povětrnostních podmínek

Stavbyvedoucí nebo stavební technik budou provádět alespoň 3x denně (ráno, okolo poledne, a po konci pracovního dne) měření klimatických. V případě výkyvů počasí se vždy provede další měření.

Měří se: teplota – rozhodující pro betonáž, přípustné teploty +5 - +30°C, případně se musí provádět opatření

rychlost větru – pro práci s jeřábem max 8 m/s, pro jiné práce se připouští 11 m/s

viditelnost – způsobeno deštěm, sněžením, mlhou, min. 30 m

Teplotu, viditelnost a atmosférický tlak, ověří stavbyvedoucí vlastním měřením na staveništi, rychlost větru získá od jeřábníka, který bude mít v kabině anemometr, ostatní hodnoty získá online z nejbližší meteostanice. Hodnotu teploty, srážek a větru (dokud budou na staveništi jeřáby) zapíše do stavebního deníku.

Práce na stavbě budou při pracích na monolitických konstrukcích zastaven, pokud se vyskytne jakýkoliv z následujících klimatických jevů: vytrvalý prudký déšť, husté sněžení [9] [11].

H.2.2 Kontrola skladování

Stavbyvedoucí bude průběžně kontrolovat stav skládky a způsob skladování materiálů a prvků tak, aby nedošlo k jejich poškození a znehodnocení. Skladování materiálů musí odpovídat požadavkům stanovených v normách ČSN 26 9030, ČSN 72 3000 a vyhláškou 591/2006 Sb. v aktuálním znění [7] [63] [8].

Skládky jsou zpevněné plochy určené ke skladování různých materiálů, musí být odvodněné, ve spádu alespoň 0,5 %. Poloha a druh skladovaného materiálu je určena výkresem zařízení staveniště a výkresy skládek. Prvky mohou být skládány na sebe maximálně do výšky 4 m, na prokladky, umísťují se v 1/10 rozpětí, max. 600 mm od čela panelu. Prokladky musí být ve svislici nad sebou. Mezi stohy by se měl zachovávat průchod 0,8 m.

Výztuž bude skladována taktéž na dřevěných prokladcích, aby nedošlo ke kontaktu se zemí a tím pádem znehodnocení. Výztuž bude označena a roztržena.

H.2.3 Kontrola strojů, nářadí a pracovních pomůcek

Každý pracovník si kontroluje jemu svěřené stroje a nářadí průběžně. Za jemu svěřené věci je zodpovědný a dbá o jejich funkčnost a průběžný servis, doplňování provozních kapalin, čištění atp. V případě poškození nesmí dále nářadí, stroj, či pomůcku používat a musí jej neprodleně předat odpovědné osobě, nebo stavbyvedoucímu, kteří zajistí její opravu, či náhradu.

Stavbyvedoucí budou při pohybu po staveništi kontrolovat elektrické kabely, zda-li nejsou poškozeny. V případě, že odhalí poškození kabelu, musí tento okamžitě odstranit ze staveniště. Na staveništi budou moci být pouze kabely určené pro stavbu

H.2.4 Kontrola způsobilosti pracovníků

Stavbyvedoucí, stavební technici a koordinátor bezpečnosti práce mají oprávnění na namátkovou kontrolu pracovníků na přítomnost alkoholu či omamných látek v těle. Kontrola se provádí pomocí alkohol testeru a pomocí testovacích papírků. Osoby, které odmítnou test podstoupit, budou vykázány ze staveniště. V případě pozitivního testu bude pracovník, či osoba nacházející se na staveništi, z něho vykázána. U pracovníků bude postupováno dle pracovní smlouvy.

Stavbyvedoucího a koordinátora bezpečnosti práce může testovat osoba jemu nadřízená v uzavřené místnosti, nebo mimo staveniště, především pak mimo zraky jemu podřízených pracovníků.

Při provádění zkoušky na alkohol a přítomnost omamných a psychotropních látek, musí být kromě osoby kontrolované a osoby provádějící zkoušku přítomen ještě svědek. Ze zkoušky se v případě pozitivního i negativního nálezu vyhotoví protokol s datem a časem zkoušky, druhem zkoušky (alkohol/omamné látky), výsledkem zkoušky a hodnotou měření, jmény a podpisy všech zúčastněných osob. Formulář se uloží k archivaci a bude doložen v případě kontroly z OIBP.

H.2.5 Kontrola osobních ochranných pracovních pomůcek

Všichni pracovníci se budou po stavbě pohybovat s osobními ochrannými pomůckami, tzn. přilba, vesta, ochranné rukavice, ochranné brýle, pracovní oděv a obutí, ochrana úst a nosu. Kontrolovat nošení pomůcek bude stavbyvedoucí a koordinátor BOZP.

H.2.6 Kontrola manipulace s břemenem

Stavbyvedoucí průběžně dohlíží, že manipulace s panely probíhá pomocí správných pomůcek a bezpečně. S panely se musí manipulovat samosvornými kleštěmi vypůjčenými od výrobce nebo pomocí podvlečených lan. Vázání břemen musí být v souladu s postupem dle výrobce.

H.2.7 Kontrola osazení dílců

Stavbyvedoucí musí průběžně kontrolovat správné osazování panelů, panely budou ukládány do maltového lože 10 mm nebo na pryžové podložky. Zaměřením se zkontroluje poloha panelu a uložení. Zkontroluje se se půdorysná i výšková poloha osazeného prvku dle ČSN EN 13 670 [61].

Přípustné odchylky osazovaných dílců:

- Vychýlení svislého prvku v některé rovině ± 15 mm nebo $h / 400$

- Půdorysná poloha sloupu vztažena k osám ± 25 mm
- Vzdálenost mezi sousedními sloupy ± 25 mm
- Poloha styku nosníku se sloupem vztaženo k ose sloupu ± 20 mm nebo $\pm b/30$
- Vodorovná přímota nosníků ± 20 mm nebo $l / 600$ mm
- Vzdálenost mezi sousedními nosníky ± 20 mm nebo $\pm l / 600$ ale ne více jak 40 mm
- Výšková odchylka konců nosníku od projektované polohy ± 10 mm nebo $\pm l / 500$ mm
- Výšková úroveň sousedních nosníků ± 10 mm nebo $l / 500$ mm

H.2.8 Kontrola svarů

Předmětem kontroly jsou předepsané rozměry svarů, kvalita spoje, zjištění praskli a trhlin. Parametry svarových spojů se kontrolují podle normy ČSN 73 2480 [15].

H.2.9 Kontrola betonářské výztuže

Průběžně se bude kontrolovat správná poloha a druh použité výztuže, která bude ukládána do spár mezi jednotlivými panely. Stavbyvedoucí dohlédne na správné stykování prutů výztuže a dodržování krytí betonu pomocí distančních podložek.

H.2.10 Kontrola bednění

Kontrola bude zaměřena především na výškovou úroveň horní hrany bednicích desek, aby byla v souladu s navrženým stavem. Dále se zkontroluje pevnost konstrukce bednění a připojení na nosné konstrukce. Zkontrolováno bude také zábradlí a případné lávky kolem bednění. Zábradlí musí mít zábrany ve výškách 0,55 a 1,1 m, spodní zábrana musí být do výšky 0,15 m.

H.2.11 Kontrola zálivek

Stavbyvedoucí bude po celou dobu betonáže kontrolovat správný technologický postup betonáže. Bude po celou dobu provádění kontrolovat, aby betonová směs nebyla ukládána z výšky větší jak 1,5 m, aby nedocházelo k rozměšování směsi. Dále bude dohlížet na to aby byla směs řádně zhutněna a zároveň nedocházelo k posunům výztuže vlivem vibrátoru. Dále bude kontrolovat dobu ukládání, která nesmí překročit 90 min, závisí na době zpracovatelnosti betonové směsi. Provádění zálivek se řídí normami ČSN EN 13 670] a ČSN EN 206+A2 [61] [65].

H.2.12 Kontrola odbednění

Proběhne až po nabytí dostatečné pevnosti betonové směsi, zkontroluje se, že odbednění proběhne podle technologického předpisu. Po odbednění proběhne kontrola rovinnosti zhotovených povrchů dle normy ČSN EN 13 670 [61].

H.3 Výstupní kontrola

H.3.1 Kontrola geometrie konstrukcí

Kontrola proběhne až po finálním odbednění konstrukce. Vizualně se zkontroluje konstrukce, zda se na ní nevyskytují trhliny, dutiny, hrboly a jiné nedokonalosti. Následně se zkontroluje rovinnost, poloha,

kolmost a rozměry zhotovených konstrukcí. Musí odpovídat PD a splňovat mezní odchylky dle normy ČSN EN 13 670 a ČSN 73 0212-5 [61] [62].

H.3.2 Kontrola kvality a úplnosti prací

Technický dozor investora společně se stavbyvedoucím a stavebními technikami zkontrolují vždy po dokončení ucelené části konstrukce. Bude kontrolováno, jestli byly zhotoveny všechny konstrukce, zda-li nedošlo k viditelným poruchám (např. uhnutí bednění v místech prostupů), nebo nejsou-li na povrchu konstrukce vidět jednotlivé vrstvy betonu (což evokuje špatné ztuhnutí vrstev), případně kde se nachází přetečení konstrukce, z kterých bude nutné přebytečný beton osekát.

H.3.3 Kontrola pevnosti betonu

Kontrola pevnosti betonu bude probíhat v akreditované laboratoři, kam budou zaslány vybrané krychličky s hranou délky 150 mm. Krychličky pro zkoušení betonu určí libovolně a v libovolném množství technický dozor stavebníka.

Beton bude zkoušen dle ČSN EN 12390-3 Zkoušení zatvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles [64]. Ze vzorků vybraných TDS, budou vždy zkoušeny všechny 3 zkušební vzorky. Pevnost betonu musí být rovna, nebo být vyšší než pevnost betonu požadovaná v projektové dokumentaci.

H.3.4 Kontrola důležitých technických dokumentů

Stavbyvedoucí zkontroluje, že jsou archivovány všechny důležité dokumenty týkající se použitých materiálů, jejich vlastností, záznamy o změnách, záznamy z měření atd. Protokoly o provedených zkouškách musí být také uschovány. Tyto dokumenty budou předány při předání pracoviště/staveniště, bude podle nich zkontrolován soulad s PD a technologickým předpisem.

H.3.5 Kontrola čistoty a předání pracoviště/staveniště

Před předáním staveniště stavbyvedoucí dohlédne, aby bylo pracoviště vyčištěno od zbytků stavebních materiálů a jiných odpadů, také aby stav staveniště odpovídal podmínkám smluvených ve smlouvě o dílo. Následně proběhne předání pracoviště/staveniště, o kterém se provede zápis do stavebního deníku a všechny zúčastněné strany dokument podepíší.



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

H. KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJIŠTĚNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jan Staudinger

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2022

I. KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJIŠTĚNÍ

Kontrolní a zkušební plán je zpracován v příloze 09 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO MONTÁŽ PREFABRIKOVANÉHO SKELETU.

I.1 Vstupní kontrola

I.1.1 Kontrola projektové dokumentace a dalších dokumentů

Hlavní stavbyvedoucí, stavební technici a mistři a technický dozor investora zkontrolují a nastudují projektovou dokumentaci a všechny další dokumenty potřebné k realizaci stavební etapy montáže prefabrikovaného železobetonového skeletu.

Případné vlastní námitky zkonzultují mezi sebou, případně se specialisty, sepíšíou, v případě potřeby oznámí na příslušný stavební úřad a nechají si schválit změnu oproti projektové dokumentaci. Kontrola se provede jednorázově, před započnutím prací, a to dle vyhlášky č. 499/2006 Sb., O dokumentaci staveb v akt. znění, vyhlášky č. 268/2009 Sb., O technických požadavcích na stavby v akt. znění, podle zákona č. 183/2006 Sb., zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) v akt. znění a podle normy ČSN 01 3481 výkresy stavebních konstrukcí [58] [59] [12] [60].

I.1.2 Kontrola připravenosti pracoviště/staveniště

Před zahájením prací zkontrolují stavbyvedoucí staveniště. Kontrola bude primárně zaměřena na shodu aktuálního zařízení staveniště s navrženým stavem dle projektu zařízení staveniště, tzn. kapacity skládek materiálu, kapacity kontejnerů na odpad, na materiál, oplocení staveniště. Dále kontrola zázemí pro pracovníky a vedení, hygienické zázemí a kontrola přípojných bodů pro vodu, elektrické energie, případně dalších médií.

I.1.3 Kontrola stavu, přesnosti a geometrie předchozích konstrukcí

Stavbyvedoucí, stavební technici, mistři jednotlivých pracovních čtí a technický dozor investora si zkontrolují připravenost pracoviště po dokončení předchozí etapy. Zaměří se především na rozměrů dle ČSN EN 13 670 [61]. Vizualně se zkontroluje se rovinnost, rozměry a výšková úroveň kalichových patek a základových pásů.

Přípustné odchylky kalichových patek:

- Výšková odchylka ± 20 mm
- Půdorysná odchylka od os objektu ± 25 mm
- Odchylka rozměrů kalichu ± 25 mm

I.1.4 Kontrola materiálu – všeobecná

Při každé dodávce materiálu na staveniště musí stavbyvedoucí nebo pověřená osoba provést kontrolu dodaného materiálu. Zkontroluje shoda dodaného materiálu s navrženým stavem a množství dodaného materiálu, které musí být shodné s dodacím listem. Dále na kvalitu dodaného materiálu, zvláště u pohledových prvků. Zkontrolují se rozměry dodaných prvků dle normy ČSN 73 0212-5 [62].

Zkontrolují dodané dokumenty o atestech, technické listy atd. Podepsané dodací listy z každé dodávky se vloží do příslušných desek, které má na starosti stavbyvedoucí a provede se jejich archivace. U položek, které jsou předepsány investorem ve smlouvě o dílo se provede zápis do stavebního deníku.

I.1.5 Kontrola dokladů a oprávnění pracovníků

Budou zkontrolovány strojní a řidičská oprávnění, certifikáty a profesní průkazy pracovníků pracujících s mechanizací, zejména s jeřáby, nákladními automobily, rypadly atd. ale také se svářečkami.

I.1.6 Kontrola strojů

Stavbyvedoucí nebo jiná pověřená osoba provede kontrolu stavu a přítomnosti mechanizace. Zkontrolují její technický stav, způsobilost na vykonávání práce, opotřebení a funkčnost. Kontrola proběhne vizuálně nebo vyzkoušením stroje nebo měřením provozních kapalin.

U jeřábů se zkontroluje zaměřením jejich poloha, aby se zjistilo případné sedání nebo posun. Při používání autojeřábů se vždy zkontroluje správné rozpatkování stroje na zpevněném podkladu.

Stavbyvedoucí může také kontrolovat zacházení pracovníků s mechanizací.

Případné poruchy nebo vady budou zaznamenány a bude se řešit jejich náprava.

I.2 Mezioperační kontrola

I.2.1 Kontrola povětrnostních podmínek

Stavbyvedoucí nebo stavební technik budou provádět alespoň 3x denně (ráno, okolo poledne, a po konci pracovního dne) měření klimatických. V případě výkyvů počasí se vždy provede další měření.

Měří se: teplota – rozhodující pro betonáž, přípustné teploty +5 - +30°C, případně se musí provádět opatření

rychlost větru – pro práci s jeřábem max 8 m/s, pro jiné práce se připouští 11 m/s

viditelnost – způsobeno deštěm, sněžením, mlhou, min. 30 m

Teplotu, viditelnost a atmosférický tlak, ověří stavbyvedoucí vlastním měřením na staveništi, rychlost větru získá od jeřábníka, který bude mít v kabině anemometr, ostatní hodnoty získá online z nejbližší meteostanice. Hodnotu teploty, srážek a větru (dokud budou na staveništi jeřáby) zapíše do stavebního deníku.

Práce na stavbě budou při pracích na monolitických konstrukcích zastaven, pokud se vyskytne jakýkoliv z následujících klimatických jevů: vytrvalý prudký déšť, husté sněžení [9] [11].

I.2.2 Kontrola skladování

Stavbyvedoucí bude průběžně kontrolovat stav skládky a způsob skladování materiálů a prvků tak, aby nedošlo k jejich poškození a znehodnocení. Skladování materiálů musí odpovídat požadavkům stanovených v normách ČSN 26 9030, ČSN 72 3000 a vyhláškou 591/2006 Sb. v aktuálním znění [7] [63] [8].

Skládky jsou zpevněné plochy určené ke skladování různých materiálů, musí být odvodněné, ve spádu alespoň 0,5 %. Poloha a druh skladovaného materiálu je určena výkresem zařízení staveniště a výkresy skládek. Prvky mohou být skládány na sebe maximálně do výšky 4 m, na prokladky, umísťují se v 1/10 rozpětí, max. 600 mm od čela panelu. Prokladky musí být ve svislici nad sebou. Mezi stohy by se měl zachovávat průchod 0,8 m.

Výztuž bude skladována taktéž na dřevěných prokladcích, aby nedošlo ke kontaktu se zeminou a tím pádem znehodnocení. Výztuž bude označena a roztřízena.

I.2.3 Kontrola strojů, nářadí a pracovních pomůcek

Každý pracovník si kontroluje jemu svěřené stroje a nářadí průběžně. Za jemu svěřené věci je zodpovědný a dbá o jejich funkčnost a průběžný servis, doplňování provozních kapalin, čištění atp. V případě poškození nesmí dále nářadí, stroj, či pomůcku používat a musí jej neprodleně předat odpovědné osobě, nebo stavbyvedoucímu, kteří zajistí její opravu, či náhradu.

Stavbyvedoucí budou při pohybu po staveništi kontrolovat elektrické kabely, zda-li nejsou poškozeny. V případě, že odhalí poškození kabelu, musí tento okamžitě odstranit ze staveniště. Na staveništi budou moci být pouze kabely určené pro stavbu

I.2.4 Kontrola způsobilosti pracovníků

Stavbyvedoucí, stavební technici a koordinátor bezpečnosti práce mají oprávnění na namátkovou kontrolu pracovníků na přítomnost alkoholu či omamných látek v těle. Kontrola se provádí pomocí alkohol testeru a pomocí testovacích papírků. Osoby, které odmítnou test podstoupit, budou vykázány ze staveniště. V případě pozitivního testu bude pracovník, či osoba nacházející se na staveništi, z něho vykázána. U pracovníků bude postupováno dle pracovní smlouvy.

Stavbyvedoucího a koordinátora bezpečnosti práce může testovat osoba jemu nadřízená v uzavřené místnosti, nebo mimo staveniště, především pak mimo zraky jemu podřízených pracovníků.

Při provádění zkoušky na alkohol a přítomnost omamných a psychotropních látek, musí být kromě osoby kontrolované a osoby provádějící zkoušku přítomen ještě svědek. Ze zkoušky se v případě pozitivního i negativního nálezu vyhotoví protokol s datem a časem zkoušky, druhem zkoušky (alkohol/omamné látky), výsledkem zkoušky a hodnotou měření, jmény a podpisy všech zúčastněných osob. Formulář se uloží k archivaci a bude doložen v případě kontroly z OIBP.

I.2.5 Kontrola osobních ochranných pracovních pomůcek

Všichni pracovníci se budou po stavbě pohybovat s osobními ochrannými pomůckami, tzn. přilba, vesta, ochranné rukavice, ochranné brýle, pracovní oděv a obutí, ochrana úst a nosu. Kontrolovat nošení pomůcek bude stavbyvedoucí a koordinátor BOZP.

I.2.6 Kontrola manipulace s břemenem

Stavbyvedoucí průběžně dohlíží, že manipulace s panely probíhá pomocí správných pomůcek a bezpečně. S panely se musí manipulovat samosvornými kleštěmi vypůjčenými od výrobce nebo pomocí podvlečených lan. Vázání břemen musí být v souladu s postupem dle výrobce.

I.2.7 Kontrola osazení dílců

Stavbyvedoucí musí průběžně kontrolovat správné osazování panelů, panely budou ukládány do maltového lože 10 mm nebo na pryžové podložky. Zaměřením se zkontroluje poloha panelu a uložení. Zkontroluje se se půdorysná i výšková poloha osazeného prvku dle ČSN EN 13 670 [61].

Přípustné odchylky osazovaných dílců:

- Vychýlení svislého prvku v některé rovině ± 15 mm nebo $h / 400$

- Půdorysná poloha sloupu vztažena k osám ± 25 mm
- Vzdálenost mezi sousedními sloupy ± 25 mm
- Poloha styku nosníku se sloupem vztaženo k ose sloupu ± 20 mm nebo $\pm b/30$
- Vodorovná přímost nosníků ± 20 mm nebo $l / 600$ mm
- Vzdálenost mezi sousedními nosníky ± 20 mm nebo $\pm l / 600$ ale ne více jak 40 mm
- Výšková odchylka konců nosníku od projektované polohy ± 10 mm nebo $\pm l / 500$ mm
- Výšková úroveň sousedních nosníků ± 10 mm nebo $l / 500$ mm

I.2.8 Kontrola svarů

Předmětem kontroly jsou předepsané rozměry svarů, kvalita spoje, zjištění praskli a trhlin. Parametry svarových spojů se kontrolují podle normy ČSN 73 2480 [15].

I.2.9 Kontrola betonářské výztuže

Průběžně se bude kontrolovat správná poloha a druh použité výztuže, která bude ukládána do spár mezi jednotlivými panely. Stavbyvedoucí dohlédne na správné stykování prutů výztuže a dodržování krytí betonu pomocí distančních podložek.

I.2.10 Kontrola bednění

Kontrola bude zaměřena především na výškovou úroveň horní hrany bednicích desek, aby byla v souladu s navrženým stavem. Dále se zkontroluje pevnost konstrukce bednění a připojení na nosné konstrukce. Zkontrolováno bude také zábradlí a případné lávky kolem bednění. Zábradlí musí mít zábrany ve výškách 0,55 a 1,1 m, spodní zábrana musí být do výšky 0,15 m.

I.2.11 Kontrola zálivek

Stavbyvedoucí bude po celou dobu betonáže kontrolovat správný technologický postup betonáže. Bude po celou dobu provádění kontrolovat, aby betonová směs nebyla ukládána z výšky větší jak 1,5 m, aby nedocházelo k rozměšování směsi. Dále bude dohlížet na to aby byla směs řádně zhutněna a zároveň nedocházelo k posunům výztuže vlivem vibrátoru. Dále bude kontrolovat dobu ukládání, která nesmí překročit 90 min, závisí na době zpracovatelnosti betonové směsi. Provádění zálivek se řídí normami ČSN EN 13 670] a ČSN EN 206+A2 [61] [65].

I.2.12 Kontrola odbednění

Proběhne až po nabytí dostatečné pevnosti betonové směsi, zkontroluje se, že odbednění proběhne podle technologického předpisu. Po odbednění proběhne kontrola rovinnosti zhotovených povrchů dle normy ČSN EN 13 670 [61].

I.3 Výstupní kontrola

I.3.1 Kontrola geometrie konstrukcí

Kontrola proběhne až po finálním odbednění konstrukce. Vizualně se zkontroluje konstrukce, zda se na ní nevyskytují trhliny, dutiny, hrboly a jiné nedokonalosti. Následně se zkontroluje rovinnost, poloha,

kolmost a rozměry zhotovených konstrukcí. Musí odpovídat PD a splňovat mezní odchylky dle normy ČSN EN 13 670 a ČSN 73 0212-5 [61] [62].

I.3.2 Kontrola kvality a úplnosti prací

Technický dozor investora společně se stavbyvedoucím a stavebními technikami zkontrolují vždy po dokončení ucelené části konstrukce. Bude kontrolováno, jestli byly zhotoveny všechny konstrukce, zda-li nedošlo k viditelným poruchám (např. uhnutí bednění v místech prostupů), nebo nejsou-li na povrchu konstrukce vidět jednotlivé vrstvy betonu (což evokuje špatné ztuhnutí vrstev), případně kde se nachází přetečení konstrukce, z kterých bude nutné přebytečný beton osekát.

I.3.3 Kontrola pevnosti betonu

Kontrola pevnosti betonu bude probíhat v akreditované laboratoři, kam budou zaslány vybrané krychličky s hranou délky 150 mm. Krychličky pro zkoušení betonu určí libovolně a v libovolném množství technický dozor stavebníka.

Beton bude zkoušen dle ČSN EN 12390-3 Zkoušení zatvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles [64]. Ze vzorků vybraných TDS, budou vždy zkoušeny všechny 3 zkušební vzorky. Pevnost betonu musí být rovna, nebo být vyšší než pevnost betonu požadovaná v projektové dokumentaci.

I.3.4 Kontrola důležitých technických dokumentů

Stavbyvedoucí zkontroluje, že jsou archivovány všechny důležité dokumenty týkající se použitých materiálů, jejich vlastností, záznamy o změnách, záznamy z měření atd. Protokoly o provedených zkouškách musí být také uschovány. Tyto dokumenty budou předány při předání pracoviště/staveniště, bude podle nich zkontrolován soulad s PD a technologickým předpisem.

I.3.5 Kontrola čistoty a předání pracoviště/staveniště

Před předáním staveniště stavbyvedoucí dohlédne, aby bylo pracoviště vyčištěno od zbytků stavebních materiálů a jiných odpadů, také aby stav staveniště odpovídal podmínkám smluvených ve smlouvě o dílo. Následně proběhne předání pracoviště/staveniště, o kterém se provede zápis do stavebního deníku a všechny zúčastněné strany dokument podepíší.



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

J. JINÉ ZADÁNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jan Staudinger

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2022

Výstupy z řešení této kapitoly jsou zpracovány v přílohách:

12 HISTOGRAM NAsAZENÍ PRACOVNÍKŮ

13 ČASOVÝ PLÁN NAsAZENÍ STROJŮ PRO ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY

14 ČASOVÝ PLÁN ZÁSObOVÁNÍ STAVBY MATERIÁLY PRO ETAPU VRUBÉ VRCHNÍ STAVBY

15 TECHNOLOGICKÉ DETAILY

ZÁVĚR

V bakalářské práci jsem se zabýval technologickou etapou hrubé vrchní stavby z pohledu hlavního zhotovitele.

Těžištěm mé práce je řešení montáže prefabrikovaného skeletu, kterou jsem se jako hlavním procesem etapy zabýval nejvíc. Pro tuto etapu jsem navrhl 3 varianty autojeřábů, které budou halu montovat. Pro každou jednotlivou etapu montáže jsem navrhl ideální variantu autojeřábu.

Dále jsem se zabýval zařízením staveniště, jak pro celou etapu tak pro dílčí procesy montáže.

Pro etapu montáže jsem zpracoval výkaz výměr a kontrolní a zkušební plán.

Součástí práce je položkový rozpočet, díky němuž jsem se naučil pracovat se softwarem BUILDpowerS, se kterým bych se v budoucnu rád naučil lépe pracovat.

Časové plány pro řešenou etapu jsem zpracovával v softwaru CONTEC. V tomto softwaru jsem vytvářel i plány nasazení zdrojů a zásobování materiály.

Při zpracování bakalářské práce jsem si vyzkoušel, jaké je to dívat se na projekt stavby z pohledu zhotovitele etapy. V budoucnosti bych rád rozšířil mé povědomí o technologiích provádění různých konstrukcí a rád bych zlepšil mé dovednosti ve vytváření rozpočtů.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] URBANISTICKÉ STŘEDISKO BRNO, spol. s.r.o. Hlavní výkres uspořádání území. 1:5000. srpen 2016. Dostupné také z: https://www.tisnov.cz/html/fsmedia/dokumenty/dokumenty_mesta/upd/tisnov/up/grafika/tisnov_hlavni_vykres.pdf
- [2] ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška č. 341/2014 Sb. o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích. In: . 2014, ročník 2014, 134/2014. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2014-341/zneni-20200421>
- [3] ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška č. 209/2018 Sb. o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel. In: . 2018, 105/2018. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2018-209/zneni-20181001#p11>
- [4] Mapy.cz [online]. [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni>
- [5] PREFA BRNO A.S. Uživatelská příručka SPIROLL. 12-2021n. I. Dostupné také z: https://www.prefa.cz/wp-content/uploads/2020/05/PREFA-BRNO_Prirucka_PANELY-SPIROLL_WEB.pdf
- [6] Montážní postup Filigrány: (Stropní deskové dílce pro spřažené stropní systémy). 2017. Dostupné také z: http://www.babc.cz/media/document/2-babc_mp-prefa_2a3-15_stropni_filigраны.pdf
- [7] ČSN 26 9030. Manipulační jednotky - Zásady pro tvorbu, bezpečnou manipulaci a skladování. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016.
- [8] ČESKÁ REPUBLIKA. Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. In: . 2006, 188/2006. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591/zneni-20160501>
- [9] ČESKÁ REPUBLIKA. Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. In: . 2005, 125/2005. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-362>
- [10] ČESKÁ REPUBLIKA. Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí. In: . 2001, 144/2001. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-378>
- [11] ČESKÁ REPUBLIKA. Nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti. In: . 2016, 52/2016. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-136>
- [12] ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon): V aktuálním znění. In: . 2006, 63/2006. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-183/historie>

- [14] ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 459/2016 Sb., kterým se mění zákon č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, ve znění pozdějších předpisů. In: . 2016, 185/2016. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-459/zneni-20170101>
- [15] ČSN 73 2480. Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí. Český normalizační institut, 1994.
- [16] ČSN EN 13225. Betonové prefabrikáty - Tyčové nosné prvky. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013.
- [17] ČESKÁ REPUBLIKA. Nařízení vlády č. 195/2021 Sb. , kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů. In: . 2021, 82/2021. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-195>
- [18] ČESKÁ REPUBLIKA. Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí. In: . 2005, 30/2005. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-101/zneni-20050301>
- [19] ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška č. 8/2021 Sb. o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů). In: . 2021, 5/2021. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-8>
- [20] ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška Ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci). In: . 2001, 95/2001. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-246#p2>
- [21] Cedule ohlašova požáru [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: https://www.traiva-shop.cz/bezpecnostni-tabulky/pozarni-tabulky/235-ohlasovna-pozaru-s-textem/01555/?gclid=CjwKCAjw4ayUBhA4EiwATWYBrs68V8SveVxOzcDBk5oiTklKypSbk-X75iwYCG4Is0cWUMROuWfvkRoCjAQAvD_BwE
- [22] Cedule hasicí přístroj [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: https://www.traiva-shop.cz/bezpecnostni-tabulky/pozarni-tabulky/fotoluminiscencni-tabulky-pro-pozarni-znacen/475-hasici-pristroj/00082/?gclid=CjwKCAjw4ayUBhA4EiwATWYBrhiRUPEUy6Kin2HgwoVYg4i50Tqjl6lOMp0Ei7WcF0jI8J9d5gmFzhoCYpIQAvD_BwE toitoi - <https://toitoi.cz/47-detail-mobilni-wc-mobilni-toalety-mobilni-wc-mobilni-toaleta-toi-toi-fresh-s-mytim-rukou#pid=2>
- [23] ČSN 73 0873. Požární bezpečnost staveb - Zásobování požární vodou. Český normalizační institut, 2003.
- [24] Skladovací buňka kombi bk2 [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://toitoi.cz/123-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-kombi-bk2-1k2>
- [25] Kontejner na stavební odpad [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://kovexsro.cz/typy-dodavanych-kontejneru/>
- [26] [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://ceskykutil.cz/clanek-145207-trideni-odpadu-problem-soucasnosti>
- [27] [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://toitoi.cz/9-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-stavebni-bunka-kancelar-satna-bk1>

- [28] [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://toitoi.cz/47-detail-mobilni-wc-mobilni-toalety-mobilni-wc-mobilni-toaleta-toi-toi-fresh-s-mytim-rukou#pid=2>
- [29] [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://toitoi.cz/28-detail-mobilni-oploceni-pruhledne-mobilni-oploceni-vysky-2-metry>
- [30] [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: https://www.aaapapir.cz/pozor-stavba-1-bezpecnostni-banner-100x80-cm_d51668.html?gclid=CjwKCAjw4ayUBhA4EiwATWyBrh_t-50HGtyBy_3zKXSWiS8sMoXyVE-guRjrPEFPT8fVQucERorUnRoCUqwQAvD_BwE
- [31] LIEBHERR LTM 1055-3.2 [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://www.liebherr.com/en/cze/products/mobile-and-crawler-cranes/mobile-cranes/liebherr-mobile-cranes/ltm-1055-3.2.html>
- [32] LIEBHERR LTM 1070-4.2 [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://www.liebherr.com/en/cze/products/mobile-and-crawler-cranes/mobile-cranes/liebherr-mobile-cranes/ltm-1070-4.2.html>
- [33] LIEBHERR LTM 1100-4.2 [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://www.liebherr.com/en/ind/products/mobile-and-crawler-cranes/mobile-cranes/liebherr-mobile-cranes/details/ltm110042.html>
- [34] LIEBHERR LTM 1150-5.3 [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://www.liebherr.com/en/cze/products/mobile-and-crawler-cranes/mobile-cranes/liebherr-mobile-cranes/ltm-1150-5.3.html>
- [35] ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích. In: . 1997, 3/1997. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-13>
- [36] [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://www.lana-retezy.cz/vazaci-body/otocny-vazaci-bod-plzw-zeta/>
- [37] [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: https://www.prochazka-mp.cz/produkt/retezovy-vazak-cyrpramenny-tr-8/?attribute_velikost-a-nosnost=16+mm+-+17000kg/11800kg&attribute_delka=3+m&attribute_zkracovani=Ne&utm_source=Google%20Shopping&utm_campaign=Prochazka_Feed&utm_medium=cpc&utm_term=9930&gclid=Cj0KCQjwm6KUBhC3ARIsACIwxBqEqUUh4D4r--UHJ7v7Pk6bIODqV-W5OxO-8netGwREUv9NS1kfA3kaAnGHEALw_wcB
- [38] [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://www.2ts.cz/plochy-pas-s-oky-dvouvrstvy-hb2-3t-5m-gapa.html>
- [39] [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://prefa-technology.cz/produkty/manipulacni-kleste>
- [40] [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://www.2ts.cz/eurozaves-samovyvazovaci-ezs-20-23-special.html>
- [41] Teleskopická plošina HAULLOTE 12 CJ [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://www.lectura-specs.cz/cz/model/vyskove-pracovni-plosiny/kolove-kloubove-pracovni-plosiny-haulotte/ha12-cj-1137215>
- [42] Nůžková pracovní plošina LGMG NT12-23D [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://www.lgmgeurope.com/as0808e/>

- [43] [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://www.vlkdoprava.cz/navesy-stavebni>
- [44] [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://www.vlkdoprava.cz/podvalniky>
- [45] [online]. [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://scaffmont.cz/vozy-brno#>
- [46] Betonoárna TENST s.r.o. [online]. [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://www.tenst.cz/doprava-betonu/>
- [47] [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://www.parma.cz/de/referenzen/nove-vozy-predana-vozidla/56/tatra-t-815-290-r25-6x6-2-371-eu3-cifa-rh75.html>
- [48] [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: [online]. In: . [cit. 2022-05-26].
- [49] SCHWING S20 [online]. [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://www.schwing.cz/produkty/autocerpada/s-20/>
- [50] PUTZMEISTER P730TD [online]. [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <http://www.putzmeister.cz/cs/produkty/putzmeister/stacionarni-cerpada-betonu>
- [51] Betonárna PRESTA mix s.r.o. [online]. [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://www.prestamix.cz/cenik-betonovych-smesi.html>
- [52] Míchačka HECHT [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://cz.hecht.cz/stavebni-michacka-hecht-2221>
- [53] Míchadlo Extol [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://www.extol.cz/michadlo-stavebnich-smesi-dvourychlostni-1800w>
- [54] Ponorný vibrátor ENAR [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://www.vibratory-betonu.cz/ponorny-vibrator-m35afp>
- [55] Vysokofrekvenční měnič napětí a frekvence ENAR [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://www.vibratory-betonu.cz/vysokofrekvencni-menic-afe1000mt>
- [56] Svářečka Anfain HOMER [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: <https://www.alfain.eu/z26580-homer-e-160>
- [57] Úhlová bruska Makita [online]. In: . [cit. 2022-05-26]. Dostupné z: https://www.makita-shop.cz/Makita-GA9020-Uhlova-bruska-230mm-2200W?qclid=Cj0KCQjwvqeUBhCBARIsAOdt45a9aMSeXY3U93dX68RL-jFi36iPAGt-CEtphChmuSRP4XdS-wgYlf8aAoZQEALw_wcB
- [58] ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb. In: . 2006, 163/2006. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-499>
- [59] ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby. In: . 2009, 81/2009. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-268/historie>
- [60] ČSN 01 3481:Z2. Výkresy stavebních konstrukcí. Výkresy betonových konstrukcí. Úřad pro normalizaci a měření, 2000.
- [61] ČSN EN 13 670. Provádění betonových konstrukcí. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.

- [62] ČSN 73 0212-5. Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 5: Kontrola přesnosti stavebních dílců. Český normalizační institut, 1994.
- [63] ČSN 72 3000. Výroba a kontrola betonových stavebních dílců. Společná ustanovení. Úřad pro normalizaci a měření, 1986.
- [64] ČSN EN 12390-3. Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020.
- [65] ČSN EN 206+A2. Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2021.
- [66] ČESKÁ REPUBLIKA. Nařízení vlády č. 390/2021 Sb. o bližších podmínkách poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků. In: . 2021, 173/2021. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-390/zneni-20211101>

SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. 1:** Lokace stavby širší [1]
- Obr. 2:** Lokace stavby bližší [1]
- Obr. 3:** Trasa A (upraveno autorem) [4]
- Obr. 4:** A1 Křižovatka ulic Brněnská, Dvořákova a U Humpolky (upraveno autorem) [4]
- Obr. 5:** A2 Zatáčka napojení ulice U Humpolky na ulici Cáhlovská (upraveno autorem) [4]
- Obr. 6:** A3 Podjezd pod železničními mosty na ulici Cáhlovská (upraveno autorem) [4]
- Obr. 7:** A4 Kruhový objezd na křížení silnice II/385 s ulicemi Červený Mlýn a Za Mlýnem (upraveno autorem) [4]
- Obr. 8:** Trasa B (upraveno autorem) [4]
- Obr. 9:** B1 Kruhový objezd na křížení ulic Blanenská a Sportovní u Kauflandu v Kuřimi (upraveno autorem) [4]
- Obr. 10:** B2 Podjezd pod železničním mostem na ulici Legionářská v Kuřimi (upraveno autorem) [4]
- Obr. 11:** B3 Přejezd po mostě přes Svatku (upraveno autorem) [4]
- Obr. 12:** B4 Kruhový objezd ve městě Tišnov na křížení silnice II/385 s ulicemi Červený Mlýn a Za Mlýnem (upraveno autorem) [4]
- Obr. 13:** Trasa C (upraveno autorem) [4]
- Obr. 14:** C1 Kruhový objezd na křížení silnice II/385 s ulicemi Červený Mlýn a Za Mlýnem (upraveno autorem) [4]
- Obr. 15:** C2 Podjezd pod železničními mosty na ulici Cáhlovská (upraveno autorem) [4]
- Obr. 16:** C3 Zatáčka napojení ulice U Humpolky na ulici Cáhlovská (upraveno autorem) [4]
- Obr. 17:** C4 Křižovatka ulic Brněnská, Dvořákova a U Humpolky (upraveno autorem) [4]
- Obr. 18:** C5 Křižovatka ulic Brněnská a Wagnerova (upraveno autorem) [4]
- Obr. 19:** C6 Křižovatka na ulici Wagnerova (upraveno autorem) [4]
- Obr. 20:** C7 Zatáčka na ulici Wagnerova (upraveno autorem) [4]
- Obr. 21:** Trasa D (upraveno autorem) [4]
- Obr. 22:** D1 Nájezd na silnici II/152 (upraveno autorem) [4]
- Obr. 23:** D2 Odbočka na nájezd na silnici I/52 (upraveno autorem) [4]
- Obr. 24:** D3 Nájezd na dálnici D1 (upraveno autorem) [4]
- Obr. 25:** D4 Průjezd Pisáreckým tunelem (upraveno autorem) [4]
- Obr. 26:** D5 Průjezd tunelem Hlinky (upraveno autorem) [4]

- Obr. 27:** D6 Průjezd Královopolským tunelem (upraveno autorem) [4]
- Obr. 28:** D7 Kruhový objezd na silnici II/385 před městem Kuřim (upraveno autorem) [4]
- Obr. 29:** D8 Kruhový objezd na silnici II/385 ve městě Kuřim (upraveno autorem) [4]
- Obr. 30:** D9 Přejezd po mostě přes Svatku (upraveno autorem) [4]
- Obr. 31:** D10 Kruhový objezd na křížení silnice II/385 s ulicemi Červený Mlýn a Za Mlýnem (upraveno autorem) [4]
- Obr. 32:** Trasa E (upraveno autorem) [4]
- Obr. 33:** E1 Křižovatka místní komunikace s ulicí Červený Mlýn (upraveno autorem) [4]
- Obr. 34:** E2 Kruhový objezd na křížení silnice II/385 s ulicemi Červený Mlýn a Za Mlýnem (upraveno autorem) [4]
- Obr. 35:** Cedula ohlašovna požáru [20]
- Obr. 36:** Cedula hasicí přístroj [21]
- Obr. 37:** Skladovací buňka [23]
- Obr. 38:** Kontejner na stavební odpad [24]
- Obr. 39:** Kontejnery na separovaná odpad [25]
- Obr. 40:** Stavební buňka [26]
- Obr. 41:** Mobilní WC TOI TOI FRESH s mytím rukou [27]
- Obr. 42:** Mobilní oplocení staveniště [28]
- Obr. 43:** Cedula pozor stavba [29]
- Obr. 44:** Autojeřáb LIEBHERR LTM 1055-3.2 [30]
- Obr. 45:** Autojeřáb LIEBHERR LTM 1070-4,2 [31]
- Obr. 46:** Autojeřáb LIEBHERR LTM 1100-4,2 [32]
- Obr. 47:** Autojeřáb LIEBHERR LTM 1150-5.3 [33]
- Obr. 48:** Sloupy posouzení autojeřábu LIEBHERR LTM 1070-4.2 (upraveno autorem) [31]
- Obr. 49:** Sloupy posouzení autojeřábu LIEBHERR LTM 1055-3.2 (upraveno autorem) [30]
- Obr. 50:** Prahy posouzení autojeřábu LIEBHERR LTM 1070-4.2 (upraveno autorem) [31]
- Obr. 51:** Prahy posouzení autojeřábu LIEBHERR LTM 1100-4.2 (upraveno autorem) [32]
- Obr. 52:** Prefa bloky posouzení autojeřábu LIEBHERR LTM 1070-4.2 (upraveno autorem) [31]
- Obr. 53:** Prefa bloky posouzení autojeřábu LIEBHERR LTM 1100-4.2 (upraveno autorem) [32]
- Obr. 54:** Ztužidla posouzení autojeřábu LIEBHERR LTM 1100-4.2 (upraveno autorem) [32]
- Obr. 55:** Ztužidla posouzení autojeřábu LIEBHERR LTM 1150-5.3 (upraveno autorem) [33]

- Obr. 56:** Stropní panely posouzení autojeřábu LIEBHERR LTM 1055-3.2 (upraveno autorem) [30]
- Obr. 57:** Vazníky posouzení autojeřábu LIEBHERR LTM 1100-4.2 (upraveno autorem) [32]
- Obr. 58:** Vazníky posouzení autojeřábu LIEBHERR LTM 1150-5.3 (upraveno autorem) [33]
- Obr. 59:** Montážní bod PLZW ZETA [35]
- Obr. 60:** Řetězové úvazky [36]
- Obr. 61:** Plochá lana [37]
- Obr. 62:** Samosvěrné kleště [38]
- Obr. 63:** Závěsné paletové vidle [39]
- Obr. 64:** Teleskopická plošina HAULLOTE 12 CJ [40]
- Obr. 65:** Nůžková plošina LGMG NT12.23D [41]
- Obr. 66:** Souprava Volvo 8x4 + Návěs Schwarzmüller S1 [42]
- Obr. 67:** Souprava Mercedes-Benz Arocs 3363 6x4 s 2+5 modulárním podvalníkem SCHEUERLE [43]
- Obr. 68:** Valník Volvo 370 s hydraulickou rukou Effer 325 4S [44]
- Obr. 69:** Autodomíhávač TATRA T815 [46]
- Obr. 70:** Autodomíhávač Mercedes-Benz [47]
- Obr. 71:** Autočerpadlo SCHWING S20 [48]
- Obr. 72:** Schéma pozice autočerpadla
- Obr. 73:** Dosahový diagram autočerpadla SCHWING S20 (upraveno autorem) [48]
- Obr. 74:** Přívěsné čerpadlo PUTZMEISTER P730TD [49]
- Obr. 75:** Elektrická stavební míchačka HECHT 2221 [51]
- Obr. 76:** Elektrické míchadlo Extol Industrial [52]
- Obr. 77:** Ponorný vibrátor ENAR M35 AFP [53]
- Obr. 78:** Vysokofrekvenční měnič frekvence a napětí ENAR AFE 1000MT COMPACT [54]
- Obr. 79:** Svářečka Anfaln HOMER E 160 [55]
- Obr. 80:** Úhlová bruska Makita GA9020K [56]
- Obr. 81:**

SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Výkaz sloupů

Tab. 2: Výkaz základových prahů

Tab. 3: Výkaz prefa bloků

Tab. 4: Výkaz ztužidel

Tab. 5: Výkaz nosníků

Tab. 6: Výkaz panelů SPIROLL

Tab. 7: Výkaz panelů FILIGRAN

Tab. 8: Výkaz vazníků

Tab. 9: Výkaz schodišťových prvků

Tab. 10: Výkaz dílců skeletu

Tab. 11: Výkaz doplňkových materiálů k montáži skeletu

Tab. 12: Personální obsazení procesu montáže skeletu

Tab. 13: Tabulka odpadů

Tab. 14: Výpočet spotřeby vody na staveništi

Tab. 15: Dimenze potrubí staveništní přípojky

Tab. 16: Výpočet příkonu na staveništi

Tab. 17: Navržené varianty jeřábu pro daný proces

Tab. 18: Srovnání plošin

Tab. 19: Posouzení autodomíchávačů

Tab. 20: Srovnání čerpadel

Tab. 21:

SEZNAM PŘÍLOH

- 01 SITUACE STAVBY S BLIŽŠÍMI DOPRAVNÍMI VZTAHY
- 02 VÝKRES ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ
- 03 VÝKRES ZS PRO MONTÁŽ SLOUPŮ
- 04 VÝKRES ZS PRO MONTÁŽ ZÁKLADOVÝCH PRAHŮ
- 05 VÝKRES ZS PRO MONTÁŽ PREFABLOKŮ
- 06 VÝKRES ZS PRO MONTÁŽ ZTUŽIDEL A NOSNÍKŮ 1.FÁZE
- 07 VÝKRES ZS PRO MONTÁŽ STROPNÍCH PANELŮ
- 08 VÝKRES ZS PRO MONTÁŽ ZTUŽIDEL A NOSNÍKŮ 2. FÁZE, MONTÁŽ VAZNÍKŮ
- 09 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN
- 10 POLOŽKOVÝ ROZPOČET ETAPY HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY
- 11 ČASOVÝ PLÁN ETAPY HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY
- 12 HISTOGRAM NAsAZENÍ PRACOVNÍKŮ
- 13 ČASOVÝ PLÁN NAsAZENÍ STROJŮ PRO ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY
- 14 ČASOVÝ PLÁN ZÁSObOVÁNÍ STAVBY MATERIÁLY PRO ETAPU VRUBÉ VRCHNÍ STAVBY
- 15 TECHNOLOGICKÉ DETAILY