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

SKLADOVÁ HALA ACO PŘIBYSLAV - HRUBÁ VRCHNÍ STAVBA
WAREHOUSE HALL ACO PŘIBYSLAV - ROUGH SUPERSTRUCTURE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Filip Marčík
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BORIS BIELY
SUPERVISOR

BRNO 2021

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	Filip Marčík
Název	Skladová hala ACO Přibyslav - hrubá vrchní stavba
Vedoucí práce	Ing. Boris Biely
Datum zadání	30. 11. 2020
Datum odevzdání	28. 5. 2021

V Brně dne 30. 11. 2020

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. Boris Biely
Vedoucí bakalářské práce

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

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

Student: Filip Marčík

Název bakalářské práce: Skladová hala ACO Přibyslav - hrubá vrchní stavba

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

1. Technická zpráva řešeného objektu se zaměřením na hrubou vrchní stavbu
2. Situace stavby se širšími vtahy dopravních tras
3. Soupis prací, dodávek a služeb s výkazem výměr pro hrubou vrchní stavbu
4. Technologický předpis pro montovaný prefabrikovaný skelet
5. Řešení organizace výstavby pro zadanou technologickou etapu, včetně výkresu zařízení staveniště a technické zprávy pro ZS
6. Časový plán pro technologickou etapu hrubé vrchní stavby
7. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu hrubé vrchní stavby
8. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění
9. Bezpečnost práce řešené technologické etapy
10. Jiné zadání: Časové a ekonomické porovnání montáže skeletu dvěma rozdílnými strojními sestavami

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

V Brně dne 24.2.2021 Vedoucí práce: Ing Boris Biely

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

BOOS PLAN a.s. HOROVA 68 61600 BRNO
IČ: 63481898
ZASTOUPENÁ: ING. ANTONÍN POSPÍŠIL
PŘEDSEDA PŘEDSTAVENSTVA

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

NOVÁ SKLADOVÁ HALA, ACO PŘÍBYSLAV

Studentovi,

Jméno a příjmení: Filip Marčík

Datum narození: 20.1.1997

Bydliště: Dzbel 56, 798 53

který je studentem studijního oboru Stavební inženýrství

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

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely, a to jako podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2020/2021.

V Brně, dne 2.10.2020

podpis oprávněné osoby

razítko

BOOS PLAN
BOOS plan, a.s., Horova 68, Brno 616 00
t: 541 427 310 IČO: 63481898, DIČ: CZ63481898

ABSTRAKT

Cílem této bakalářské práce je řešení technologické etapy hrubé vrchní stavby skladové haly v obci Přibyslav. Bakalářská práce obsahuje technickou zprávu technologické etapy hrubé vrchní stavby, řešení dopravních tras, návrh zařízení staveniště a technickou zprávu zařízení staveniště, položkový rozpočet, harmonogram a návrh strojní sestavy pro etapu hrubé vrchní stavby. Práce řeší prefabrikovaný montovaný skelet, pro který je zpracován technologický předpis, kontrolní zkušební plán a časové a ekonomické porovnání montáže skeletu dvěma rozdílnými strojními sestavami. Součástí bakalářské práce je řešení bezpečnosti práce na staveništi a zpracování rizik.

KLÍČOVÁ SLOVA

bakalářská práce, hrubá vrchní stavba, skladová hala, prefabrikovaný montovaný skelet, těžká montáž, plochá střecha, trapézový plech, sendvičové panely, technická zpráva se zaměření na hrubou vrchní stavbu, dopravní trasy, body zájmu, zařízení staveniště, technická zpráva pro zařízení staveniště, položkový rozpočet, harmonogram, strojní sestava, technologický předpis pro montáž prefabrikovaného montovaného skeletu, kontrolní a zkušební plán pro montáž prefabrikovaného montovaného skeletu, bezpečnost práce na staveništi, rizika, časové a ekonomické porovnání montáže skeletu dvěma rozdílnými strojními sestavami

ABSTRACT

The purpose of this bachelor thesis is to solve technological stage of rough superstructure of warehouse hall in Přibyslav village. Bachelor thesis contains technical report of rough superstructure, transport routes, draft of site facilities and technical report of site facilities, itemized budget, timetable of works and proposal for machinery assembly required for rough superstructure phase. Thesis solves prefabricated system, and contains technical note for this system, inspection and test plan for prefabricated system and time and economic comparsion of heavy assembly by two different machine assemblies. Also, a part of the thesis is managing of work safety issues on the construction site and risks.

KEYWORDS

bachelor thesis, rough superstructure, warehouse hall, prefabricated system, heavy assembly, flat roof, trapezoidal sheet metal, sandwich panels, technical report of rough superstructure, transport routes, points of interest, site facilities, technical report of site facilities, itemized budget, timetable of works, machinery assembly, technical note for prefabricated system, inspection and test plan for prefabricated system, work safety issues on the construction site, risks, time and economic comparsion of heavy assembly by two different machine assemblies

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Filip Marčík *Skladová hala ACO Přibyslav - hrubá vrchní stavba.* Brno, 2021. 177 s., 41 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Boris Biely

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Skladová hala ACO Přibyslav - hrubá vrchní stavba* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 24. 2. 2021

Filip Marčík
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Skladová hala ACO Přibyslav - hrubá vrchní stavba* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 24. 2. 2021

Filip Marčík
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji Ing. Borisi Bielemu za odborné vedení, ochotu a cenné rady, které mi v průběhu zpracování bakalářské práce věnoval.

Děkuji rovněž Ing. Antonínu Pospíšilovi za ochotné poskytnutí technické dokumentace k projektu.

Obsah

ÚVOD 18
1 TECHNICKÁ ZPRÁVA SE ZAMĚŘENÍM NA TECHNOLOGICKOU ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY 20
1.1 Identifikační údaje 20
1.2 Údaje o území 20
1.2.1 Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby 21
1.3 Údaje o stavbě 21
1.3.1 Charakteristika a účel stavby 21
1.3.2 Navrhované kapacity stavby 21
1.3.3 Členění stavby na objekty 21
1.4 Vliv výstavby na okolní stavby, pozemky a životní prostředí 22
1.5 Urbanistické a architektonické řešení stavby 22
1.6 Stavební, konstrukční a materiálové řešení 22
1.7 Připojení na technickou infrastrukturu 23
1.8 Dopravní řešení 24
2 SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS 26
2.1 Obecné informace o lokalitě stavby 26
2.2 Legislativní náležitosti při přepravě 27
2.3 Odběrná místa 28
2.4 Body zájmu 28
2.5 Návrh dopravních tras 29
2.5.1 Trasa A: doprava stavebního materiálu ze stavebnin 29
2.5.2 Trasa B: odvoz stavebního odpadu 33
2.5.3 Trasa C: dovoz lešení 38
2.5.4 Trasa D: dovoz Autojeřábů 43
2.5.5 Trasa E: dovoz prvků prefabrikovaného skeletu 49
3 SOUPIS PRACÍ, DODÁVEK A SLUŽEB S VÝKAZEM VÝMĚR PRO HRUBOU VRCHNÍ STAVBU 56
4 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO MONTOVANÝ PREFABRIKOVANÝ SKELET 58
4.1 Obecné informace 58
4.1.1 Všeobecné údaje 58

4.1.2 Obecné informace o stavbě 58
4.1.3 Obecné informace o procesu 59
4.2 Materiály 59
4.2.1 Výkaz výměr 59
4.2.2 Primární doprava materiálu 60
4.2.3 Sekundární doprava materiálu 60
4.2.4 Skladování materiálu 61
4.3 Převzetí pracoviště 61
4.3.1 Připravenost stavby 62
4.3.2 Připravenost staveniště 62
4.4 Pracovní podmínky 62
4.4.1 Klimatické podmínky 62
4.5 Personální obsazení 63
4.6 Stroje a pracovní pomůcky 64
4.6.1 Stavební stroje 64
4.6.2 Stavební nářadí a nástroje 64
4.6.3 Ostatní nářadí a pracovní pomůcky 65
4.6.4 Vyměřovací zařízení 65
4.6.5 Ochranné pracovní pomůcky 65
4.7 Pracovní postup 67
4.7.1 Obecné informace 67
4.7.2 Standardní sled montážních prací 67
4.7.3 Vlastní montáž 68
4.8 Kvalita a kontrola prací 75
4.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci 75
4.10 Ekologie 78
4.10.1 Ochrana životního prostředí 78
4.10.2 Nakládání s odpady 79
5 TECHNICKÁ ZPRÁVA PRO ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ TECHNOLOGICKÉ ETAPY HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY 81
5.1 Identifikační údaje stavby 81
5.2 Základní údaje o stavbě v etapě hrubé vrchní stavby 81
5.3 Základní informace o staveništi a jeho dostupnosti 81

5.4 Řešení organizace výstavby a výkres zařízení staveniště 82
5.5 Mimostaveništní doprava 82
5.6 Vnitrostaveništní doprava 82
5.6.1 Horizontální doprava 82
5.6.2 Vertikální doprava 82
5.7 Staveništní přípojky 82
5.7.1 Staveništní vodovodní přípojka 82
5.7.2 Dimenzování staveništní přípojky vody 83
5.7.3 Staveništní kanalizační přípojka 84
5.7.4 Staveništní přípojka elektřiny 84
5.7.5 Dimenzování staveništní přípojky elektřiny 84
5.8 Požární bezpečnost 85
5.9 Sociální a hygienická zařízení staveniště 86
5.9.1 Stavební buňka BK1 86
5.9.2 Hygienická buňka SK1 86
5.10 Provozní zařízení staveniště 87
5.10.1 Skladový kontejner LK1 87
5.10.2 Mobilní oplocení 88
5.10.3 Velkoobjemové kontejnery 89
5.10.4 Kontejnery na separovaný odpad 89
5.11 Značení a ochrana staveniště 89
6 ČASOVÝ PLÁN PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY 92
7 NÁVRH STROJNÍ SESTAVY PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY 95
7.1 Obecné informace 95
7.2 Strojní sestava pro dopravu betonové směsi 95
7.2.1 Úvodní informace 95
7.2.2 Varianta A 96
7.2.3 Varianta B 99
7.2.4 Posouzení 102
7.3 Strojní sestava pro ukládání betonové směsi 102
7.3.1 Úvodní informace 102
7.3.2 Varianta A 102

7.3.3 Varianta B ... 104
7.3.4 Posouzení ... 106
7.4 Strojní sestava pro dopravu materiálu ... 106
7.4.1 Úvodní informace ... 106
7.4.2 Varianta A ... 106
7.4.3 Varianta B ... 109
7.4.4 Posouzení ... 111
7.5 Strojní sestava pro montáž prefabrikovaného skeletu ... 111
7.6 Stavební stroje a nářadí ... 111
7.6.1 Kloubová plošina ... 111
7.6.2 Svářečka ... 112
7.6.3 Elektrické míchadlo ... 112
7.6.4 Ponorný vibrátor ... 113
7.6.5 Úhlová bruska ... 114
7.6.6 Elektrická stavební míchačka ... 114
8 KONTROLNÍ ZKUŠEBNÍ PLÁN: MONTÁŽ ŽELEZOBETONOVÉHO SKELETU ... 117
8.1 Vstupní kontroly ... 117
8.1.1 Kontrola projektové dokumentace ... 117
8.1.2 Kontrola připravenosti staveniště ... 117
8.1.3 Kontrola předchozích prací ... 117
8.1.4 Kontrola pracovníků ... 118
8.1.5 Kontrola strojů a zařízení ... 118
8.1.6 Kontrola dodaného materiálu ... 119
8.1.7 Kontrola skladování ... 119
8.1.8 Kontrola neporušenosti všech prvků skeletu ... 119
8.2 Mezioperační kontroly ... 120
8.2.1 Kontrola klimatických podmínek ... 120
8.2.2 Kontrola pracovníků ... 120
8.2.3 Kontrola strojů a zařízení ... 120
8.2.4 Kontrola skladování ... 120
8.2.5 Kontrola neporušenosti všech prvků skeletu ... 120
8.2.6 Kontrola zálivkové směsi ... 121
8.2.7 Kontrola dutiny kalichů ... 121

8.2.8 Kontrola ocelových trnů základových kalichů 121
8.2.9 Kontrola ocelových trnů svislých prvků 121
8.2.10 Kontrola zavěšení svislých prvků a manipulace s nimi 121
8.2.11 Kontrola osazení svislých prvků 122
8.2.12 Kontrola vyklínování svislých prvků 122
8.2.13 Kontrola zavěšení základových nosníků a manipulace s nimi 122
8.2.14 Kontrola osazení základových prahů 122
8.2.15 Kontrola ocelových trnů a výztuže vodorovných prvků 123
8.2.16 Kontrola zavěšení vodorovných prvků a manipulace s nimi 123
8.2.17 Kontrola osazení vodorovných prvků 123
8.2.18 Kontrola ocelových trnů a výztuže schodišťových ramen a schodišťových stěn 123
8.2.19 Kontrola zavěšení schodišťových ramen a schodišťových stěn a manipulace s nimi 124
8.2.20 Kontrola osazení schodišťových ramen a schodišťových stěn 124
8.2.21 Kontrola svarů 124
8.2.22 Kontrola zálivek všech spojů 126
8.3 Výstupní kontroly 126
8.3.1 Kontrola pevnosti zálivkové hmoty 126
8.3.2 Kontrola montovaného objektu jako celku 127
8.3.3 Kontrola čistoty pracoviště a staveniště 131
8.3.4 Závěrečná kontrola před předáním 131
9 PLÁN BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY 134
9.1 Identifikační údaje o stavbě, zadavateli stavby, zpracovateli projektové dokumentace a koordinátorovi 134
9.1.1 Údaje o stavbě 134
9.1.2 Odůvodnění pro zpracování plánu s uvedením odkazu na příslušné právní předpisy a soupis dokumentů sloužících jako podklad pro zpracování plánu 134
9.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace 135
9.2 Situační výkres stavby 135
9.3 Požadavky na obsah plánu 136
9.4 Osobní ochranné pomůcky 141

9.5 Nejčastější rizika a opatření 142
9.5.1 Rizika a opatření pro práce spojené s montáží těžkých konstrukčních stavebních prvků železobetonových určených pro trvalé zabudování do konstrukce 142
9.5.2 Rizika a opatření pro práce, při nichž hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10 m 144
9.5.3 Rizika a opatření pro práce, při nichž probíhá svařování 145
9.6 Signály pro dorozumívání se vazače s jeřábníkem při montáži skeletu 146
9.7 Hlasové povely pro dorozumívání se vazače s jeřábníkem při montáži skeletu 148
10 ČASOVÉ A EKONOMICKÉ POROVNÁNÍ STAVBY PREFABRIKOVANÉHO SKELETU BUDOVY DVĚMA ROZDÍLNÝMI STROJNÍMI SESTAVAMI 150
10.1 Obecné informace 150
10.1.1 Popis porovnávaných variant 150
10.1.2 Přehled montované konstrukce 150
10.2 Přehled použitých cen a času 151
10.2.1 Obecné informace 151
10.2.2 Ceny mechanizace 151
10.2.3 Hodinové sazby dělníků 151
10.3 Varianta A: montáž ze skládky prvků za použití jednoho jeřábu 152
10.3.1 Popis činnosti 152
10.3.2 Doba nasazení strojní sestavy 152
10.3.3 Kapacita pracovního nástroje 152
10.3.4 Dostupnost, přepravní rozměry 152
10.3.5 Počet nasazených strojů 153
10.3.6 Konstrukční provedení stroje a způsob vykládky 153
10.3.7 Dílčí a celkové finanční náklady 153
10.4 Varianta B: montáž prvků skeletu do konstrukce budovy přímo z podvalníků za požití dvou jeřábů 153
10.4.1 Popis činnosti 153
10.4.2 Doba nasazení strojní sestavy 154
10.4.3 Kapacita pracovního nástroje 154
10.4.4 Dostupnost, přepravní rozměry 154
10.4.5 Počet nasazených strojů 154

10.4.6 Konstrukční provedení stroje a způsob vykládky 154
10.4.7 Dílčí a celkové finanční náklady 155
10.5 Vzájemné porovnání obou variant 155
10.5.1 Finanční porovnání 155
10.5.2 Časové porovnání 156
10.5.3 Závěr 157
ZÁVĚR 158
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ 159
SEZNAM OBRÁZKŮ 168
SEZNAM TABULEK 171
SEZNAM GRAFŮ 173
SEZNAM ZNAČEK, ZKRATEK, JEDNOTEK 174
SEZNAM POUŽITÉHO SOFTWARE 176
SEZNAM PŘÍLOH 177

ÚVOD

Tématem bakalářské práce *Skladová hala ACO Přibyslav - hrubá vrchní stavba* je zpracování vybraných částí stavebně technologického projektu. Podkladem pro zpracování bakalářské práce byla projektová dokumentace vytvořená v projekční kanceláři BOOSPLAN, kterou mi poskytl Ing. Antonín Pospíšil.

Tento projekt jsem si vybral proto, že mne téma montovaných železobetonových konstrukcí zajímá a doufám, že se díky zpracování bakalářské práce na toto téma dozvím nové poznatky a znalosti.

Hrubá stavba bude vycházet z předpokladu, že je již hotová hrubá spodní stavba. Ve své práci se zaměřím především na téma montáže prefabrikované železobetonové konstrukce haly, ale budu částečně řešit i betonáž základové desky, vyzdívky, konstrukci střechy a opláštění sendvičovými panely. Po dohodě s vedoucím práce nebudu ani částečně řešit navazující práce jako jsou sádrokartonové konstrukce, výplně otvorů, technické zařízení budov, nášlapné vrstvy podlah a dokončovací práce. Nebudu řešit ani práce vně objektu, jako jsou zemní práce, komunikace nebo sadové úpravy.

Bakalářská práce je rozdělena na deset kapitol. V první kapitole budu řešit technickou zprávu pro hrubou vrchní stavbu. Ve druhé kapitole se budu zabývat situací stavby a bližšími vztahy dopravních tras. Třetí kapitolu tvoří položkový rozpočet pro hrubou vrchní stavbu. Ve čtvrté kapitol budu řešit technologický předpis pro montovaný prefabrikovaný skelet. Pátá kapitola bude obsahovat výkres zařízení staveniště a technickou zprávu zařízení staveniště. V kapitole číslo šest se budu zabývat časovým plánem včetně grafů potřeb zdrojů a technologickými rozbory. Kapitola sedm bude obsahovat porovnání vybraných strojních sestav použitých během hrubé vrchní stavby. V osmé kapitole bude zpracován kontrolní a zkušební plán pro montovaný prefabrikovaný skelet. V deváté kapitole je zpracován plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci pro technologickou etapu hrubé vrchní stavby, a to včetně zpracovaných rizik pro jednotlivé druhy prací. V poslední, desáté kapitole jsem se zaměřil na důkladné ekonomické a finanční porovnání varianty montáže skeletu za použití skládky prvků skeletu nebo varianty montáže prvků přímo z dopravních prostředků.

Textovou část z důvodu přehlednosti doplňuje část s přílohami, kde se vyskytují výkresy a samostatně zpracované části práce na které se odkazuji v rámci textové části.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

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

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Filip Marčík
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BORIS BIELY
SUPERVISOR

BRNO 2021

Poznámky:

Členění technické zprávy není dle vyhlášky 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb (v aktuálním znění) z důvodu vlastního členění v celé bakalářské práci a zjednodušení kvůli zaměření na hrubou vrchní stavbu.

1 TECHNICKÁ ZPRÁVA SE ZAMĚŘENÍM NA TECHNOLOGICKOU ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY

1.1 Identifikační údaje

Název stavby: Nová skladová hala, ACO Přibyslav

Místo stavby: Zájmové území se nachází v katastrálním území Přibyslav (735698)

Charakteristika stavby: Novostavba, stavba trvalého charakteru

Stavebník: ACO Industries k.s.; Havlíčkova 260, Přibyslav 582 22; IČ: 48119458

Zpracovatel technické dokumentace: BOOS PLAN a.s.; Horova 3121/68, Žabovřesky 616 00, Brno; IČ: 63481898

1.2 Údaje o území

Pozemky dotčené navrhovanou stavbou navazují na areál firmy ACO Industries k.s., Havlíčkova 260, Přibyslav 582 22. Jedná se o pozemky určené k zastavění. Pozemky se dosud využívali pro zemědělské účely, jako pozemky pro výrobu a jako cesta. Nejedná se o památkovou zónu, rezervaci ani zvláštně chráněné území. Dotčené pozemky jsou v územním plánu vedeny jako plochy výrobní a skladovací. Hlavním účelem navrhovaného záměru je stavba pro skladování. Záměr je tedy v souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování.

Stavební pozemky, na kterých stavba vznikne, jsou mírně sklonité od severu k jihu. Na severní straně stavba navazuje na komunikaci II/350, na západě se nachází areál výrobního závodu firmy ACO, z jižní a východní strany jsou pole. Přes stavební pozemek nyní prochází nadzemní vedení vysokého napětí, které bude před započetím výstavby přeloženo. Pozemek je v současné době zatravněn. Stavbou skladu dotčené pozemky jsou ve vlastnictví investora. Stavební pozemky nejsou oploceny. Plot se nachází pouze na západní straně, kde bude stavba navazovat na stávající areál firmy. Příjezd ke stavebnímu pozemku bude ze strany stávajícího areálu po jedné ze stávajících areálových objízdných komunikací.

Případně novým sjezdem u budoucí nákladní vrátnice pokud bude v době realizace stavby povolen.

1.2.1 Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby

Parcely dotčené stavbou: 1820; 694/7; 694/14; 701/1; 694/5; 694/4; 694/3; 539; 701/2

Sousední pozemky: 706/2; 706/1; 694/20; 694/21; 694/1; 1689/1

1.3 Údaje o stavbě

1.3.1 Charakteristika a účel stavby

Stávající provoz a výroba v areálu je zaměřena na zámečnickou výrobu. Nová skladová hala bude sloužit jako sklad těchto výrobků. Bude se jednat o trvalou stavbu.

1.3.2 Navrhované kapacity stavby

Zastavěná plocha budov:

Nový sklad	4013,8 m^2
Venkovní zastřešení nového skladu	624,6 m^2
Markýza skladu	323,7 m^2
Strojovna SHZ	38,4 m^2
Nádrž SHZ	75,3 m^2
Vrátnice (budova)	39,4 m^2
Zastřešení vrátnice	203,7 m^2

Nejsilnější směna, která bude využívat umývárny a šatny:

muži	75
ženy	25
celkem	100

Jedná se o zaměstnance z nové skladové haly a zejména z jiných částí areálu firmy

Maximální počet zaměstnanců ve skladové hale: 20

1.3.3 Členění stavby na objekty

SO 01 – Demolice expedičního skladu
SO 02 – Dopravní napojení skladové haly, vrátnice
SO 03 – Nový sklad
SO 04 – Komunikace a zpevněné plochy
SO 05 - Oplocení
SO 06 – Sadové úpravy

1.4 Vliv výstavby na okolní stavby, pozemky a životní prostředí

Stavba nebude mít negativní vliv na okolní stavby a pozemky. Odtokové poměry se výrazně nezmění, protože dešťové vody budou vsakovány na pozemcích investora.

Při výstavbě nové opěrné stěny ve východní části staveniště, bude pro stavební práce nutné využít pozemky parcel č. 694/21 a 694/1, které nejsou ve vlastnictví stavebníka. Provádění prací ze sousedního pozemku a provádění zemních prací na dotyčném pozemku je možné pouze za souhlasu vlastníka dotčeného pozemku.

V místě stavby se nachází několik vzrostlých stromů. V rámci přípravných prací bude nutné je pokácet a odstranit jejich pařezy. Jedná se o stromy podél hranice se stávajícím areálem firmy. Výčet stromů je znázorněn v situaci. Práce budou provedeny dle vyhlášky č. 189/2013 Sb. o ochraně dřevin a povolování jejich kácení. Samotnému kácení musí předcházet získání povolení a to na základě žádosti o kácení dřevin podané na příslušný orgán ochrany přírody a Městský úřad Přibyslav.

Po dokončení stavby budou veškeré okolní pozemky uvedeny do původního a bezvadného stavu.

1.5 Urbanistické a architektonické řešení stavby

Nová skladová hala bude navazovat na plochu stávajícího areálu investora a tímto dojde k jeho rozšíření. Jedná se o stavbu obdélníkového půdorysu, o rozměrech 108,85 x 36,85m, a výšce nad terénem cca 14,5m. Architektura stavby odráží její účel, kdy se jedná o skladovou halu ve výrobním závodu.

1.6 Stavební, konstrukční a materiálové řešení

Stavba bude založena na vrtaných pilotách. Konstrukční systém objektu je řešen jako železobetonový prefabrikovaný skelet tvořený sloupy, vazníky, průvlaky, ztužidly, prahy a železobetonovým prefabrikovaným schodištěm a schodišťovými stěnami. Opláštění je tvořeno ze sendvičových panelů s jádrem z minerální vlny o celkové tloušťce 200 mm. Část zázemí pro zaměstnance je vyzděna systémem Ytong. Objekt bude mít plochou střechu. Nosnou konstrukci střechy tvoří trapézový plech uložený na železobetonových vaznících. Skladba střechy je tvořena parozábranou, kombinovanou tepelnou izolací a hydroizolací z měkčeného PVC. Jako podlaha haly je navržena železobetonová deska na štěrkovém zhutněném násypu. Hydroizolace a protiradonová ochrana bude řešena pomocí svařované HDPE folie tloušťky 0,6 mm. Povrchová úprava

železobetonové desky bude tvořena minerálním vsypem. Po obvodu podlahy bude zřízena okrajová tepelná izolace z XPS. Denní osvětlení v hale je zabezpečeno především pomocí střešních obloukových světlíků z polykarbonátu. Dále je navrženo 5 sekčních vrat s integrovanými dveřmi. Administrativní vestavek a šatny jsou prosvětleny pásovými hliníkovými okny.

Při východní fasádě bude zřízeno přestřešení skladové plochy. Toto bude tvořeno betonovou nosnou konstrukcí vynesenou třemi sloupy. Půdorysný rozměr této konstrukce činí 16,95 * 36,85 m.

1.7 Připojení na technickou infrastrukturu

V areálu závodu jsou k dispozici veškeré sítě technické infrastruktury – plyn, elektřina, vodovod, kanalizace. V rámci stavby budou realizovány pouze vnitřní sítě napojené na stávající areálové sítě ve vlastnictví stavebníka. Nová napojení na veřejné sítě nejsou plánovány.

Kanalizace:

Stavba bude připojena na stávající jednotnou kanalizaci v areálu investora. Před realizací je nutné ověřit skutečnou polohu. Rovněž je nutné provést kamerové zkoušky kanalizace a ověřit její technický stav. Toto zajistí zhotovitel stavby.

Vodovod:

Nový sklad a budoucí budova vrátnice budou připojeny na vodu z nově vrtané studny. Přívod vody ze studny pro nový sklad a vrátnici bude proveden z HDPE 100 RC s vnějším ochranným pláštěm potrubím DN 50 (63x5,8), řady SDR 11.

Nádrž SHZ bude napojena na stávající rozvody vody. Přívod vody pro SHZ bude proveden z HDPE 100 RC s vnějším ochranným pláštěm potrubím DN 80 (90x8,2), řady SDR 11.

Plynovod:

Stavba bude připojena na stávající rozvody plynu. Stávající rozvody plynu se nachází na stávající budově expedičního skladu. Přívod plynu bude v zemi z HDPE 100 s vnějším ochranným pláštěm potrubím DN 50 (63x5,8), řady SDR 11.

Elektro:

Stavba bude připojena na stávající rozvody elektro. Přípojné body se nachází ve stávajícím areálu firmy. Poloha všech přípojných bodů je zřejmá ze situace.

1.8 Dopravní řešení

Přístup a příjezd na stavbu je plánován novým sjezdem ze silnice II/350. Případně bude možné využívat také stávající sjezd a stávající vrátnici. Nový sjezd bude povolován na základě samostatného řízení.

V rámci stavby bude zbudována nová objízdné komunikace. Tato bude navazovat na stávající areálovou objízdnou komunikaci. Povrch objízdné komunikace bude asfaltový, v částech pro skladování bude tvořen železobetonovou deskou. Odvodnění bude řešeno pomocí příčného spádu a odvedením pomocí ACO drainů do vsakovacího zařízení, případně vsakem do přilehlého terénu.

Při jižní straně, za objízdnou komunikací, bude dále zřízena skladovací plocha o ploše 108,9x16m ze silničních panelů a částečně ze zámkové dlažby. Odvodnění této plochy bude vsakem do přilehlého terénu.

V rámci tohoto projektu nevzniká potřeba nových parkovacích ploch.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

2. SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Filip Marčík
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BORIS BIELY
SUPERVISOR

BRNO 2021

2 SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

2.1 Obecné informace o lokalitě stavby

Název stavby: Nová skladová hala, ACO Přibyslav

Místo stavby: Areál výrobního závodu ACO Industries k.s.

Čísla parcel: 1820; 694/7; 694/14; 701/1; 694/5; 694/4; 694/3; 539; 701/2

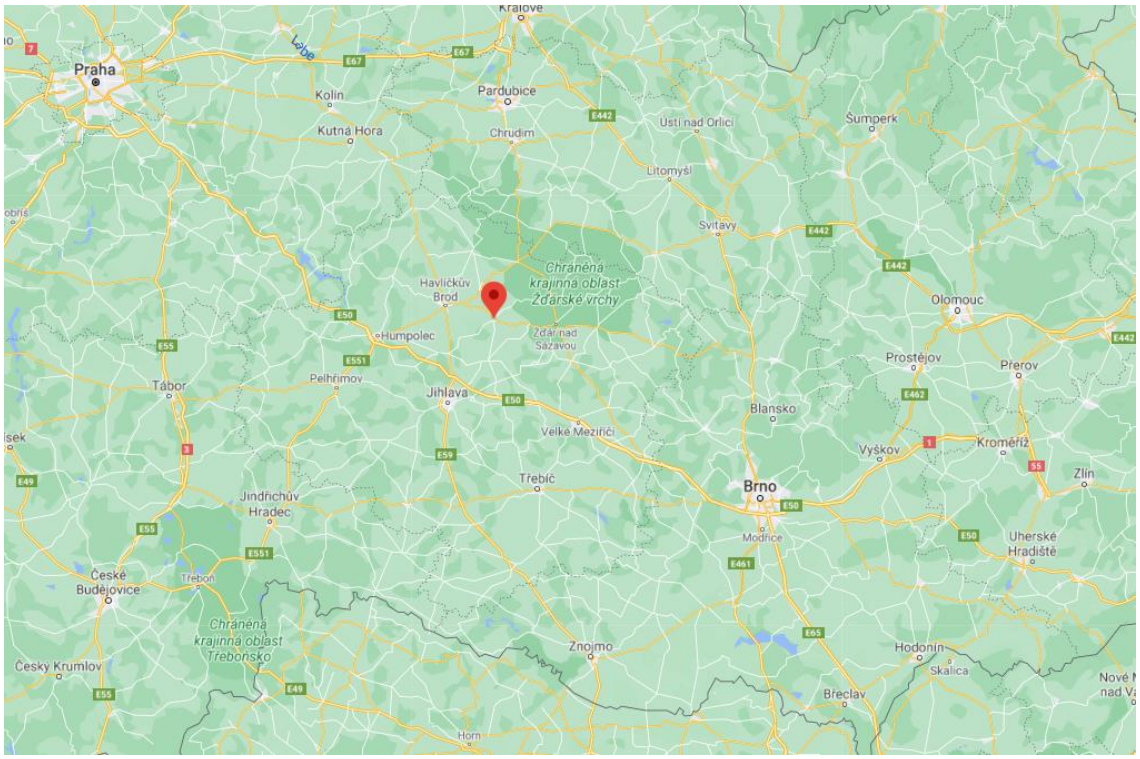
Katastrální území: Přibyslav (735698)

Kraj: Vysočina

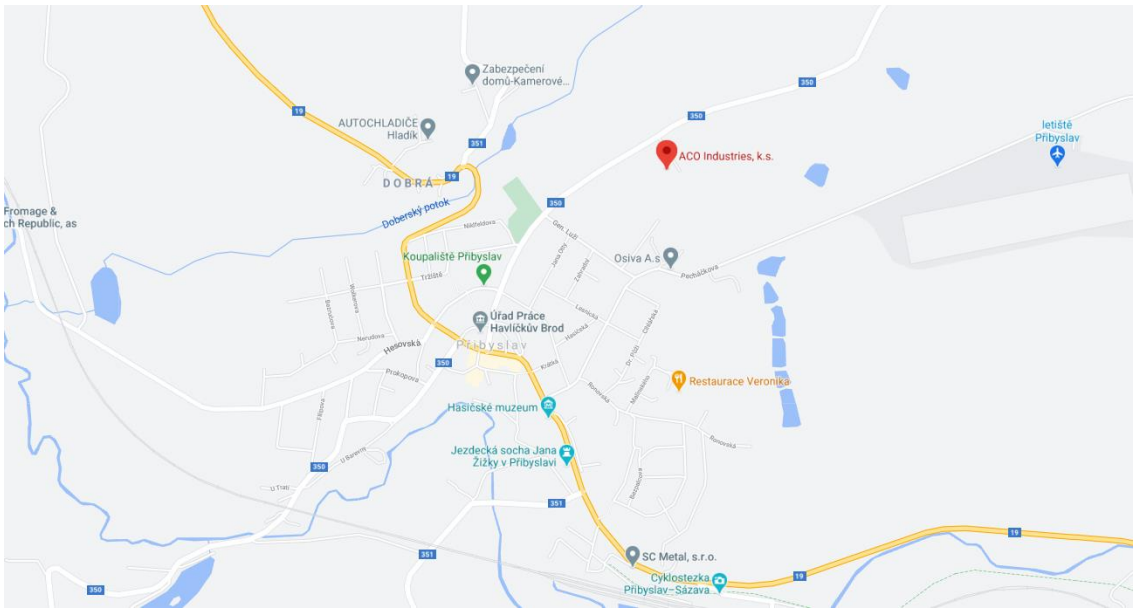
GPS souřadnice: 49.582848828710354, 15.748223838953024

Staveniště se nachází na severovýchodním okraji města Přibyslav. Je přístupné jak z ulice Havlíčkova na severní straně, tak ze stávajícího areálu firmy ACO Industries k.s. na západní straně. Vjezd na staveniště bude převážně z ulice Havlíčkova, výjezd poté přes areálovou asfaltovou komunikaci, tak, aby na staveništi nemuselo docházet k otáčení vozidel.

Vzhledem k lokalitě staveniště a využití komunikací stávajícího areálu nebude třeba žádné omezení či řízení provozu, budou umístěny pouze značky informující o vjezdu na staveniště.



Obrázek 1 - Lokace stavby 01 [1]



Obrázek 2 - Lokace stavby 02 [1]

2.2 Legislativní náležitosti při přepravě

Veškerá doprava po pozemních komunikacích se musí řídit vyhláškou č. 206/2018 Sb. (vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 341/214 Sb., o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, ve znění vyhlášky č. 235/2017 Sb.).

Limity pro nadrozměrnou přepravu:

- Délka: > 16,5 m

- Šířka: > 2,5 m

- Výška: > 4 m

- Hmotnost: > 48 t [2]

Souprava tahače s návěsem pro dovoz dílců pro montáž skeletu bude překračovat dané limity a proto bude zapotřebí povolení pro nadrozměrnou přepravu. O povolení bude požádáno u dotčeného orgánu dle typu pozemní komunikace, na které má být náklad přepravován:

- Obecní úřad: na místních komunikacích.

- Krajský úřad: na silnicích I., II. a III. tříd (mimo dálnice), pokud trasa přepravy nepřesáhne územní obvod jednoho kraje.

- Ministerstvo dopravy: na dálnicích a též

silnicích v případech, že trasa přepravy přesahuje územní obvod jednoho kraje. [3]

2.3 Odběrná místa

Dodavatele strojů a materiálů jsem zvolil pomocí webů https://www.betonserver.cz/ a https://mapy.cz/, přičemž hlavním kritériem mého výběru byla vzdálenost daného dodavatele od místa stavby.

Stavebniny: *Stavebniny HLADÍK; Revoluční 243; 582 21 Pohled* [4]

Skládka stavebního odpadu: *Chládek a Tintěra Havlíčkův Brod a.s.; středisko recyklace stavebních odpadů; Průmyslová 941; 580 01 Havlíčkův Brod* [5]

Půjčovna lešení: *AUTOCOLOR Šoukal s.r.o.; Třebíčská 474; 594 01 Velké Meziříčí* [6]

Půjčovna autojeřábů: *ANDONE s.r.o.; Cihelna 420; 588 13 Dobronín* [7]

Výrobna prvků prefabrikovaného skeletu: *Rieder Beton, spol. s.r.o.; U Hlavního nádraží 2764/3; 586 01 Jihlava* [8]

2.4 Body zájmu

Při návrhu dopravních tras jsem bral do úvahy místa, která svými rozměry či únosností mohla potencionálně omezovat vybranou mechanizaci – poloměry zatáček, únosnosti a výšky podjezdu mostů.

Trasy jsem vybral pomocí webu https://www.google.cz/maps/ tak, abych minimalizoval počet kritických míst. Skutečné poloměry zatáček jsem si osobně změřil z leteckého pohledu a fotky mostů jsem získal díky Street View. Únosnosti a výšky podjezdů mostů jsem zjistil díky webu http://bms.clevera.cz/Home/Index, na kterém jsem si našel označení jednotlivých mostů a poté si našel konkrétní specifikaci ve Street View na stránce https://www.google.cz/maps/.

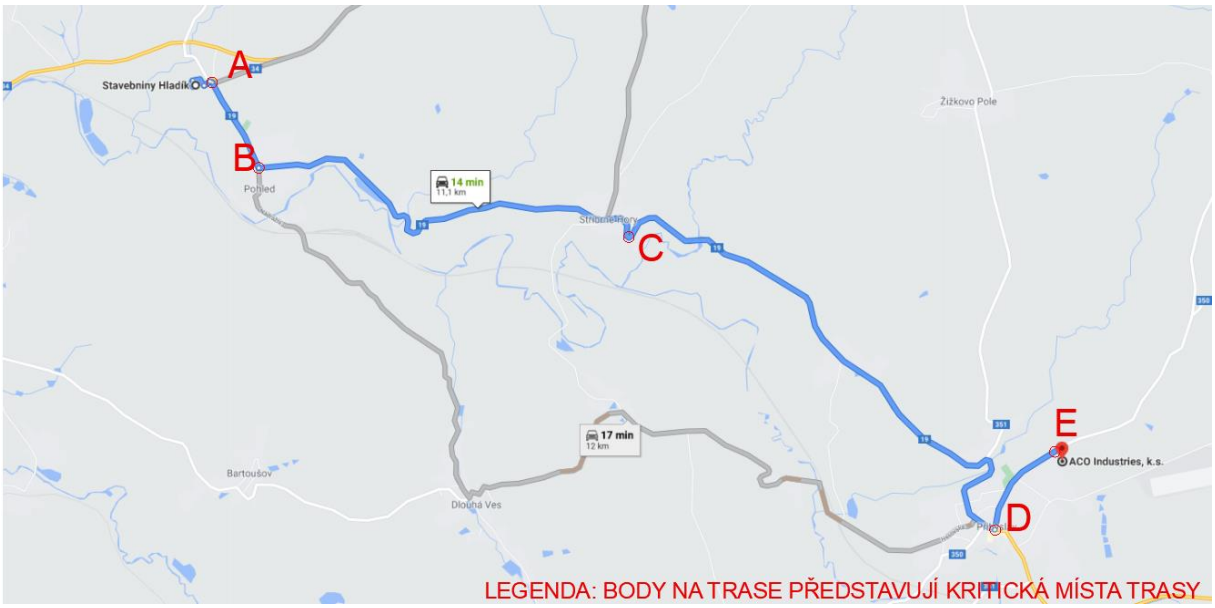
2.5 Návrh dopravních tras

2.5.1 Trasa A: doprava stavebního materiálu ze stavebnin

Veškerý drobný stavební materiál, zdivo, ocelová výztuž, atd. bude přepravován ze Stavebnin Hladík; Revoluční 243; 582 21 Pohled. Vzdálenost na staveniště je 11,1 km a předpokládaná doba jízdy na staveniště je 14 minut.

Na přepravu bude použit nákladní automobil Volvo FH12 380 a hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S.

Na přepravu materiálu na sádrokartony, pytlovaných omítkových směsí, atd. bude použit nákladní automobil s krytou korbou poskytující ochranu proti dešti. Tento nákladní automobil bude mít menší rozměry, a proto uvažuji s méně výhodnou variantou stroje Volvo FH12 380 a hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S.



Obrázek 3 Trasa A (upraveno autorem) [1]

Vozidlo: Volvo FH12 380 s hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S

Poloměr zatáčení: 8,5 m

Délka: 10 000

Šířka: 2 500 mm

Výška: 3 450 mm [9]

Výchozí místo: Stavebniny Hladík; Revoluční 243; 582 21 Pohled

Délka trasy: 11,1 km

Předpokládaná doba cesty: 14 minut

Bod A – výjezd ze stavebnin

Prvním kritickým bodem je výjezd ze stavebnin.

Vnější poloměr směrového oblouku je 19,0 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 8,5 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující**.

Obrázek 4 Výjezd ze stavebnin (upraveno autorem) [1]

Bod B – křižovatka v obci Pohled

Druhým kritickým bodem je křižovatka v obci Pohled.

Vnější poloměr směrového oblouku je 15,4 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 8,5 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**

Obrázek 5 Křižovatka v obci Pohled (upraveno autorem) [1]

Bod C – zatáčka v obci Stříbrné Hory

Třetím kritickým bodem je zatáčka v obci Stříbrné Hory.

Vnější poloměr směrového oblouku je 24,0 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 8,5 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**

Obrázek 6 Zatáčka v obci Stříbrné Hory (upraveno autorem) [1]

Bod D – křižovatka v obci Přibyslav před městským úřadem

Čtvrtým kritickým bodem je křižovatka v obci Přibyslav před městským úřadem.

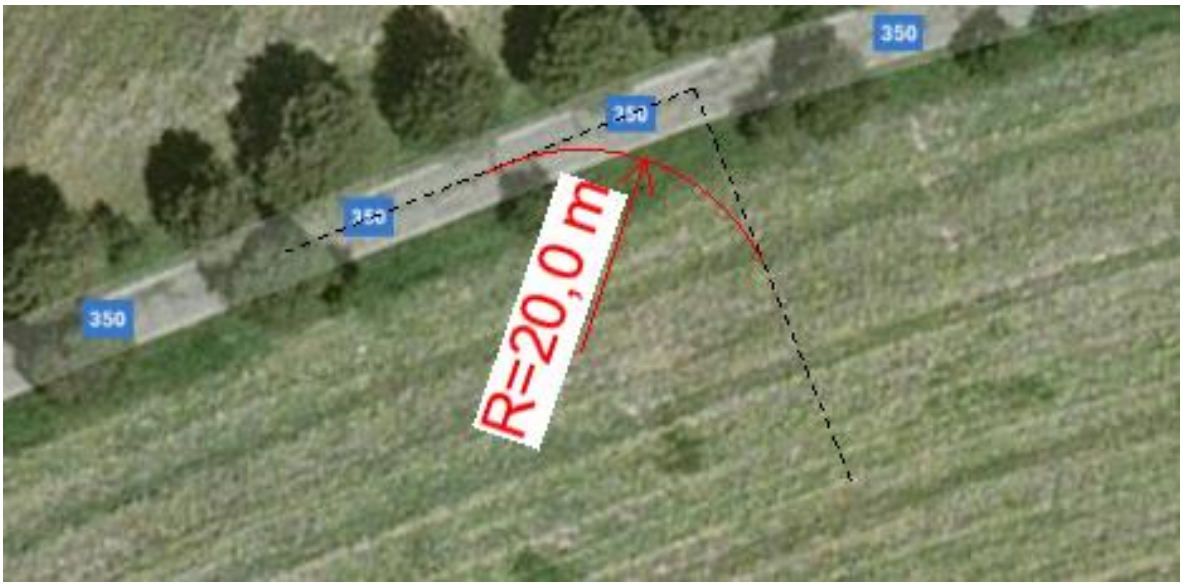
Vnější poloměr směrového oblouku je 18,5 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 8,5 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**

Obrázek 7 Křižovatka v obci Přibyslav před městským úřadem (upraveno autorem) [1]

Bod E – vjezd na staveniště

Posledním kritickým bodem je vjezd na staveniště.

Vnější poloměr směrového oblouku je 20,0 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 8,5 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**



Obrázek 8 Vjezd na staveniště (upraveno autorem) [1]

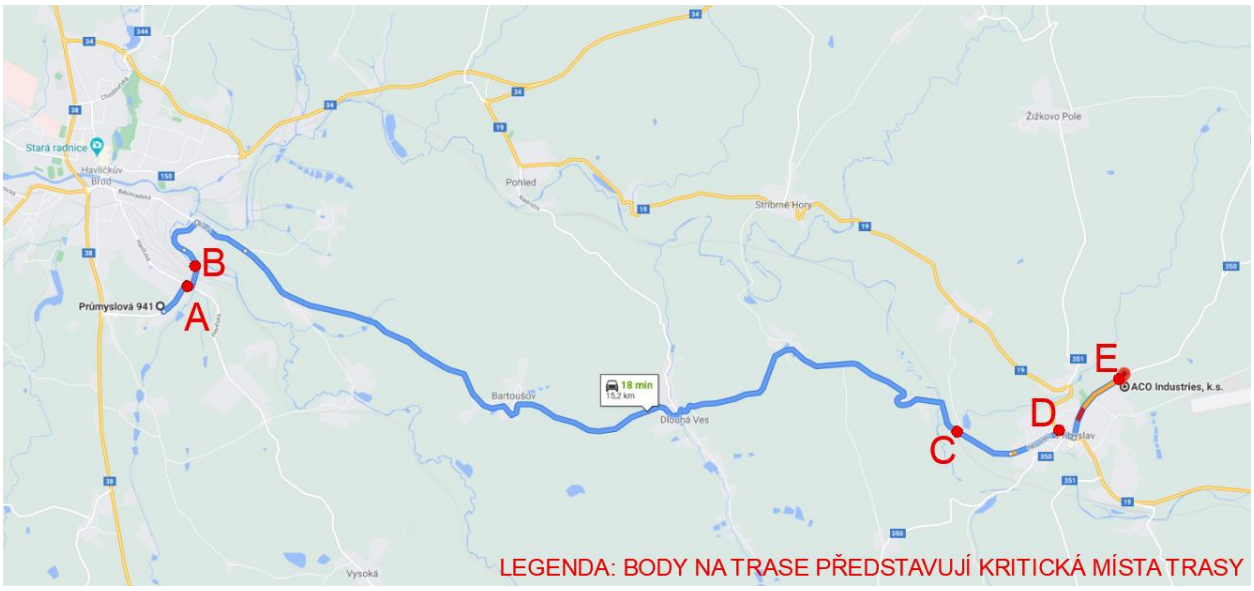
Zhodnocení trasy

Po zhodnocení veškerých kritických bodů na trase A se tato jeví jako **vyhovující.** Žádná další místa (přejezdy přes mosty, podjezdy pod mosty, zatáčky, zúžení či jinak omezená místa průjezdu) která by měla horší parametry než výše zmíněné se na trase nevyskytují.

2.5.2 Trasa B: odvoz stavebního odpadu

Kontejnery se stavební sutí a jiným stavebním odpadem budou přepravovány ze staveniště na skládku stavebního odpadu Chládek a Tintěra Havlíčkův Brod a.s.; středisko recyklace stavebních odpadů; Průmyslová 941; 580 01 Havlíčkův Brod. Vzdálenost skládky je 18,2 km a předpokládaná doba jízdy je 19 minut.

Na přepravu bude použit hákový nosič kontejnerů Tatra T158-8P6R33.391.



Obrázek 9 Trasa B (upraveno autorem) [1]

Vozidlo: Hákový nosič kontejnerů Tatra T158-8P6R33.391

Poloměr zatáčení: 8,25 m

Délka: 8 950 mm

Šířka: 2 500 mm

Výška: 3 240 mm [10]

Výchozí místo: Chládek a Tintěra Havlíčkův Brod a.s.; středisko recyklace stavebních odpadů; Průmyslová 941; 580 01 Havlíčkův Brod

Délka trasy: 18,2 km

Předpokládaná doba cesty: 19 minut

Bod A – kruhový objezd a křižovatka v obci Havlíčkův Brod
Prvními dvěma kritickými body jsou kruhový objezd a křižovatka v obci Havlíčkův Brod.

Vnější poloměr směrového oblouku u kruhového objezdu je 24,2 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 8,25 m a proto lze tento bod označit jako vyhovující.

Vnější poloměr směrového oblouku u křižovatky je 19,4 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 8,25 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**

Obrázek 10 kruhový objezd a křižovatka v obci Havlíčkův Brod (upraveno autorem) [1]

Bod B – most HB-4023 v obci Havlíčkův Brod

Druhým kritickým bodem je most č. HB-4023 v obci Havlíčkův Brod.

Maximální hmotnost vozidla, které smí najet na most činí 22 t, respektive 40 t při zatížení samotným vozidlem. Vzhledem k tomu, že uvažovaný Hákový nosič kontejnerů Tatra T158-8P6R33.391 má maximální hmotnost při plném možném zatížení 30 t, lze tento bod považovat za **vyhovující, ovšem při váze vozu více než 22 t musí vozidlo najíždět na most jako jediné.**

Naprosto stejné parametry má rovněž most č. HB-X01, tedy platí i stejný závěr.

Obrázek 11 most č. HB-4023 v obci Havlíčkův Brod (upraveno autorem) [1]

Bod C – podjezd pod mostem 03810-9 v obci Hesov

Třetím kritickým bodem je podjezd pod mostem 03810-9 v obci Hesov.

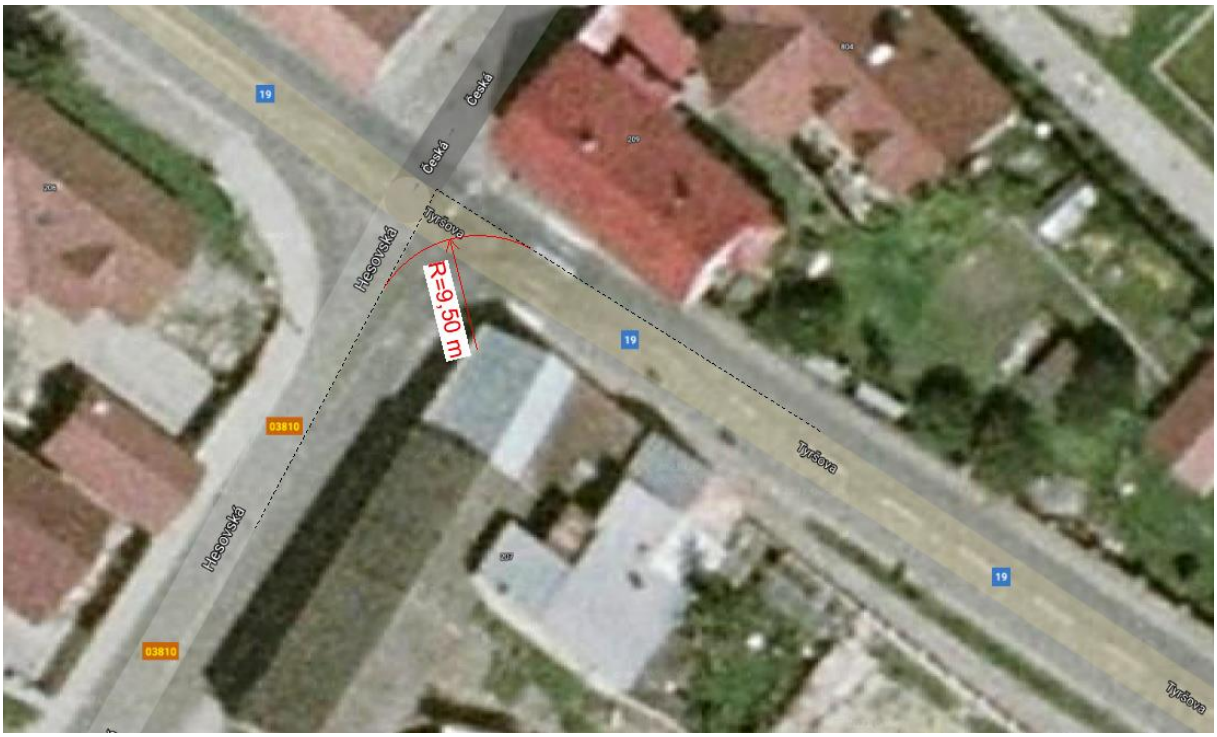
Maximální povolená výška vozidla je 4,3 m. To je více než výška uvažovaného vozidla 3,24 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**

Obrázek 12 podjezd pod mostem 03810-9 v obci Hesov (upraveno autorem) [1]

Bod D – křižovatka Česká – Tyršova v obci Přibyslav

Čtvrtým kritickým bodem je křižovatka Česká – Tyršova v obci Přibyslav.

Vnější poloměr směrového oblouku je 9,5 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 8,25 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**

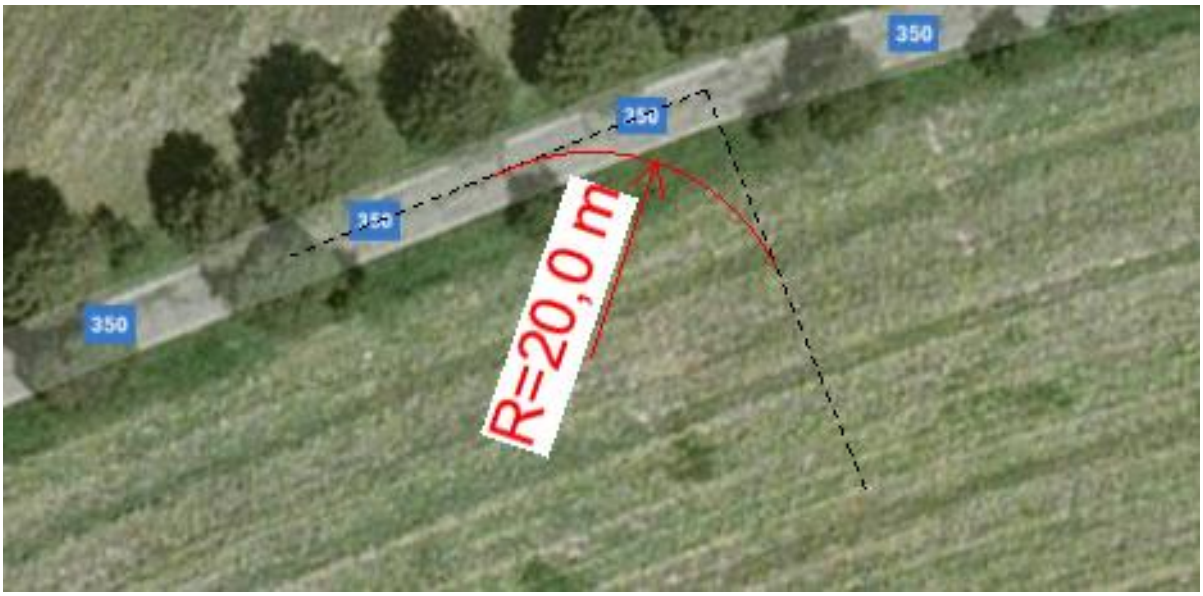


Obrázek 13 křižovatka Česká – Tyršova v obci Přibyslav (upraveno autorem) [1]

Bod E – vjezd na staveniště

Posledním kritickým bodem je vjezd na staveniště.

Vnější poloměr směrového oblouku je 20,0 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 8,25 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**



Obrázek 14 vjezd na staveniště (upraveno autorem) [1]

Zhodnocení trasy

Po zhodnocení veškerých kritických bodů na trase B se tato jeví jako **vyhovující.** Žádná další místa (přejezdy přes mosty, podjezdy pod mosty, zatáčky, zúžení či

jinak omezená místa průjezdu) která by měla horší parametry než výše zmíněné se na trase nevyskytují.

2.5.3 Trasa C: dovoz lešení

Veškeré části lešení budou přepravovány z AUTOCOLOR Šoukal s.r.o.; Třebíčská 474; 594 01 Velké Meziříčí. Vzdálenost na staveniště je 49,1 km a předpokládaná doba jízdy na staveniště je 42 minut.

Na přepravu bude použit nákladní automobil Volvo FH12 380 a hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S.

Obrázek 15 Trasa C (upraveno autorem) [1]

Vozidlo: Volvo FH12 380 s hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S

Poloměr zatáčení: 8,5 m

Délka: 10 000

Šířka: 2 500 mm

Výška: 3 450 mm [9]

Výchozí místo: AUTOCOLOR Šoukal s.r.o.; Třebíčská 474; 594 01 Velké Meziříčí

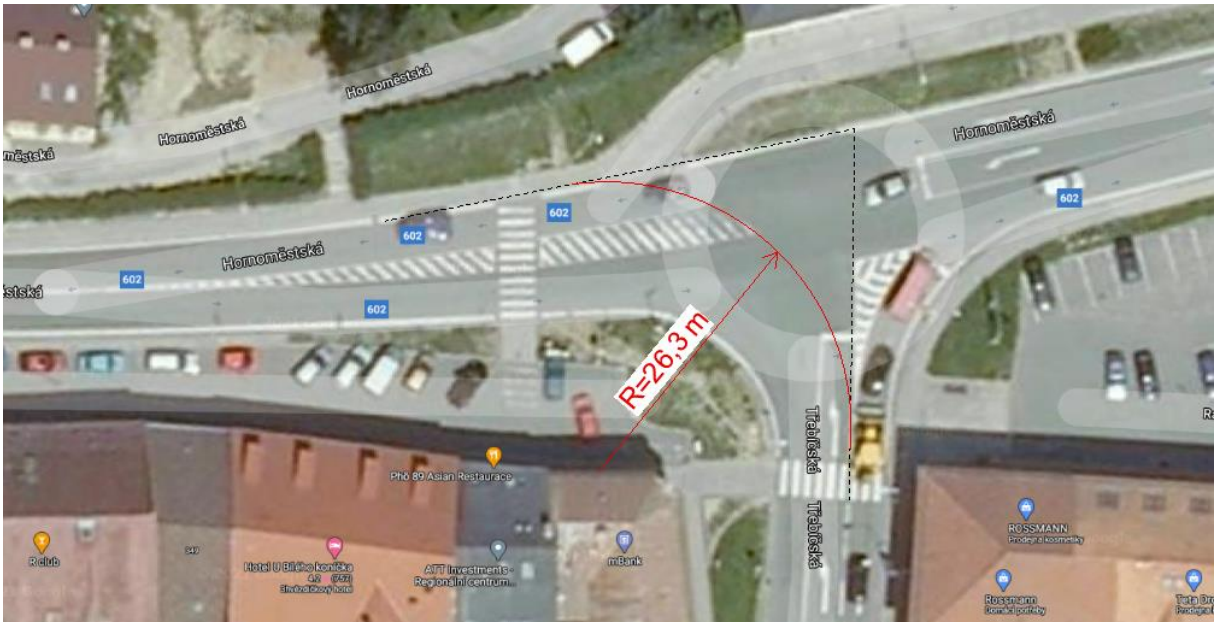
Délka trasy: 49,1 km

Předpokládaná doba cesty: 42 minut

Bod A – křižovatka v obci Velké Meziříčí

Prvním kritickým bodem je křižovatka v obci Velké Meziříčí.

Vnější poloměr směrového oblouku je 26,3 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 8,5 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**



Obrázek 16 křižovatka v obci Velké Meziříčí (upraveno autorem) [1]

Bod B – podjezd pod dálničním mostem u Jestřábeckého rybníka

Druhým kritickým bodem je podjezd pod dálničním mostem u Jestřábeckého rybníka.

Maximální povolená výška vozidla je 4,5 m. To je více než výška uvažovaného vozidla 3,45 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**

Obrázek 17 podjezd pod dálničním mostem u Jestřábeckého rybníka (upraveno autorem) [1]

Bod C – sjezd z dálnice u Velkého Beranova

Třetím kritickým bodem je sjezd z dálnice u Velkého Beranova.

Vnější poloměr prvního směrového oblouku je 42,8 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 8,5 m a proto lze tento bod označit jako vyhovující.

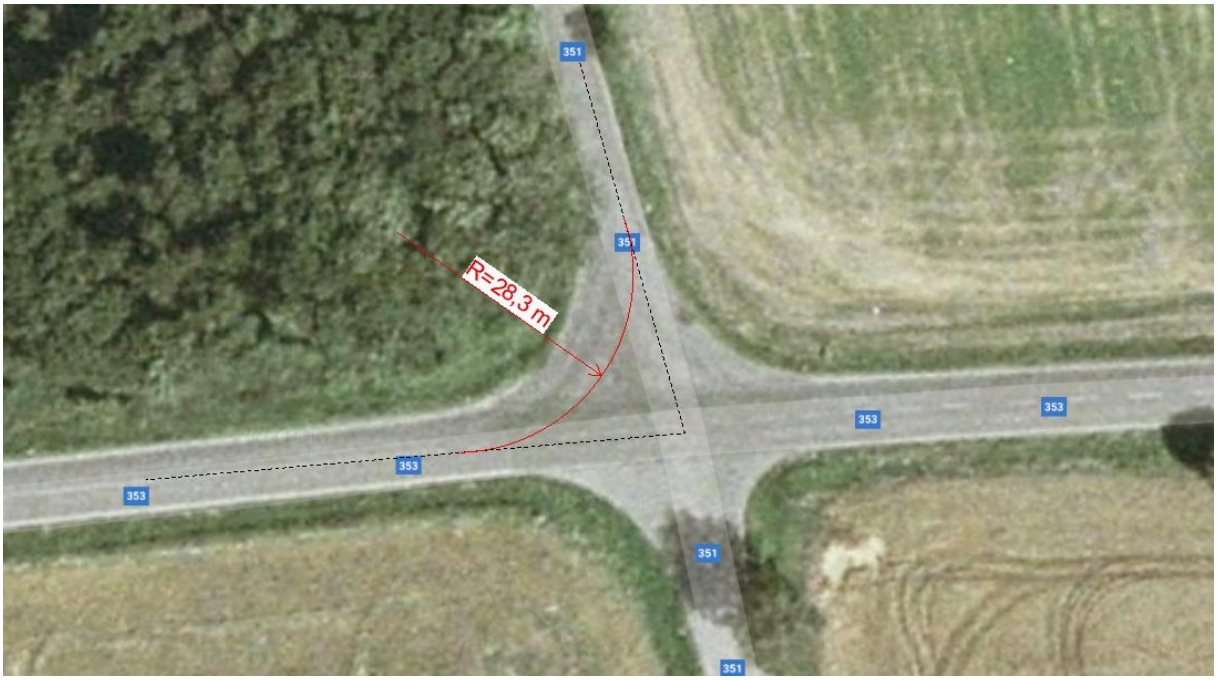
Vnější poloměr druhého směrového oblouku je 15,2 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 8,5 m a proto lze tento bod rovněž označit jako **vyhovující.**

Obrázek 18 sjezd z dálnice u Velkého Beranova (upraveno autorem) [1]

Bod D – odbočka u obce Lipina

Čtvrtým kritickým bodem je odbočka u obce Lipina.

Vnější poloměr směrového oblouku je 28,3 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 8,5 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**



Obrázek 19 odbočka u obce Lipina (upraveno autorem) [1]

Bod E – odbočka 351 – Husova v obci Přibyslav

Pátým kritickým bodem je odbočka 351 – Husova v obci Přibyslav.

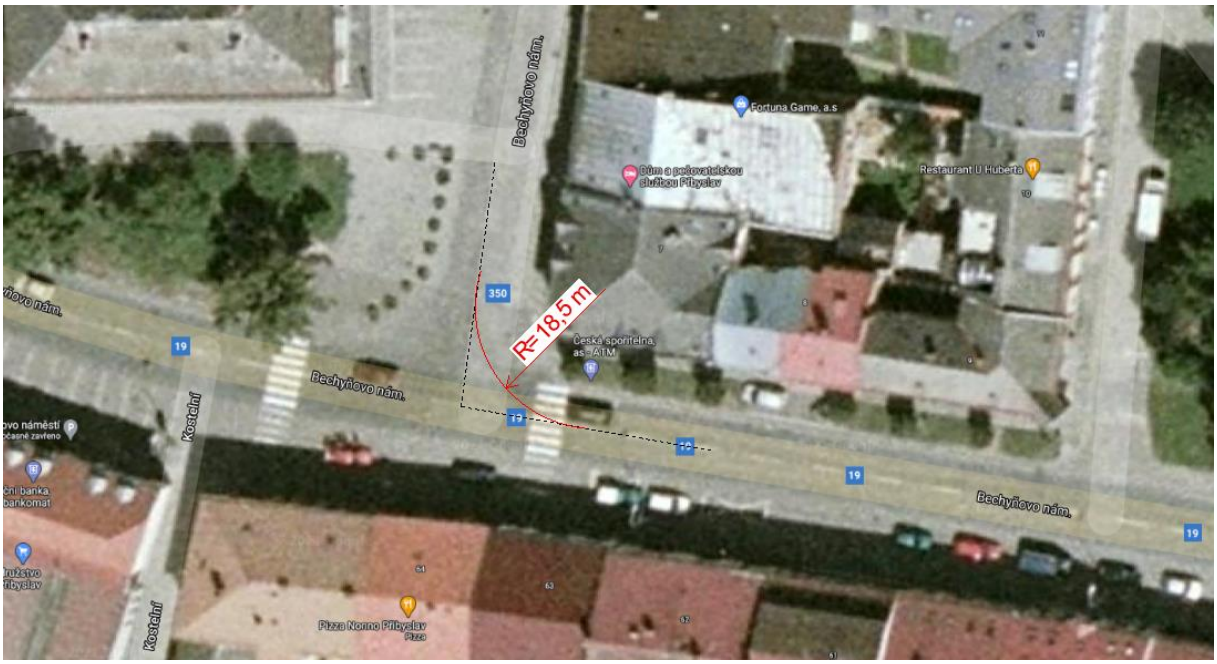
Vnější poloměr směrového oblouku je 19,8 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 8,5 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**

Obrázek 20 odbočka 351 – Husova v obci Přibyslav (upraveno autorem) [1]

Bod F – odbočka Tyršova – Havlíčkova v obci Přibyslav

Šestým kritickým bodem je odbočka Tyršova – Havlíčkova v obci Přibyslav.

Vnější poloměr směrového oblouku je 18,5 m. To je stejně jako poloměr zatáčení vozidla 8,5 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**

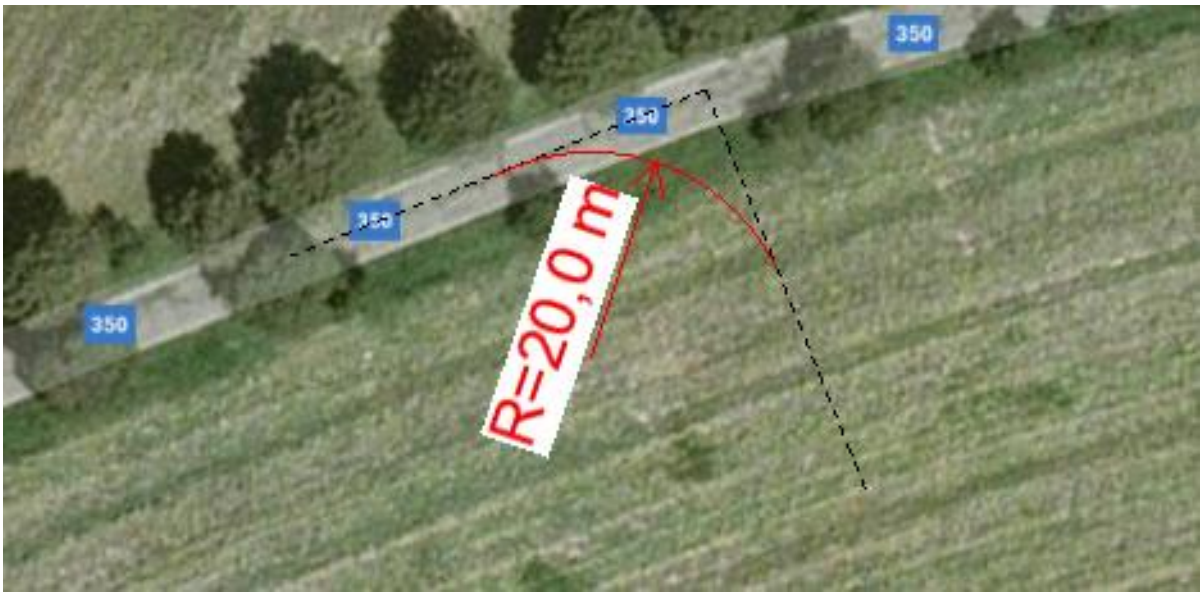


Obrázek 21 odbočka Tyršova – Havlíčkova v obci Přibyslav (upraveno autorem) [1]

Bod G – vjezd na staveniště

Posledním kritickým bodem je vjezd na staveniště.

Vnější poloměr směrového oblouku je 20,0 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 8,5 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**



Obrázek 22 vjezd na staveniště (upraveno autorem) [1]

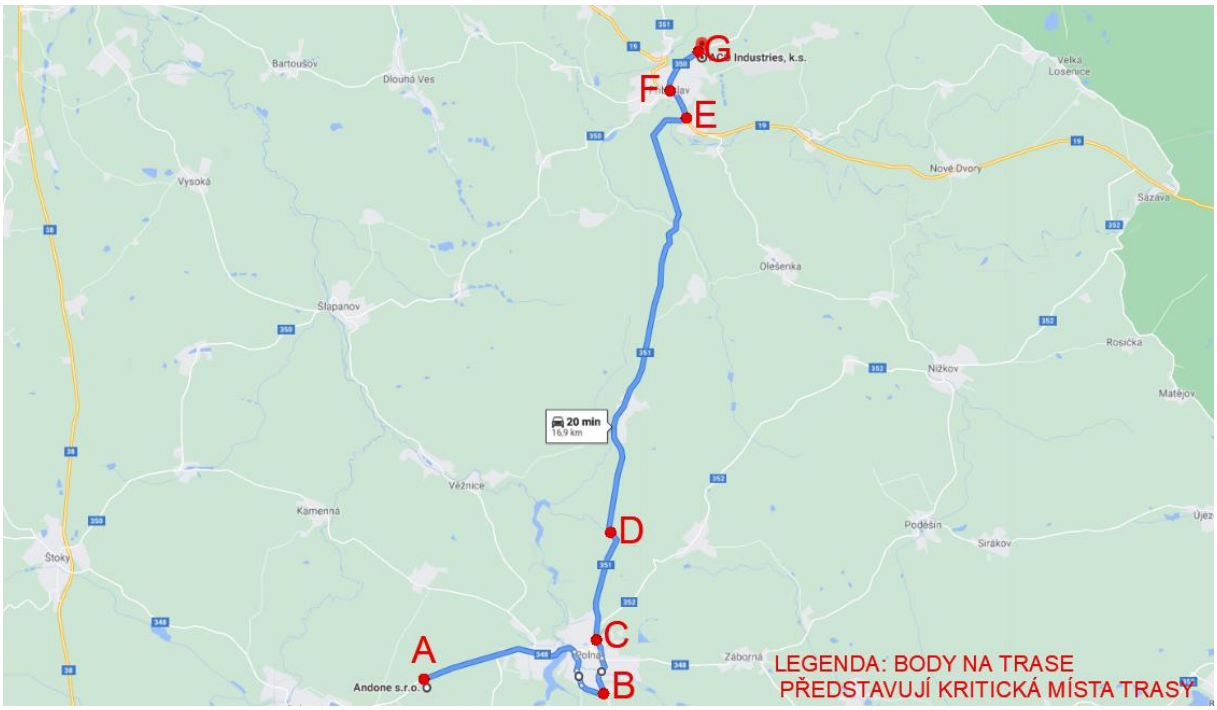
Zhodnocení trasy

Po zhodnocení veškerých kritických bodů na trase C se tato jeví jako **vyhovující.** Žádná další místa (přejezdy přes mosty, podjezdy pod mosty, zatáčky, zúžení či jinak omezená místa průjezdu) která by měla horší parametry než výše zmíněné se na trase nevyskytují.

2.5.4 Trasa D: dovoz Autojeřábů

Autojeřáby budou přepraveny z půjčovny jeřábů ANDONE s.r.o.; Cihelna 420; 588 13 Dobronín. Vzdálenost na staveniště je 17,5 km a předpokládaná doba jízdy na staveniště je 20 minut.

Autojeřáb se bude přepravovat svépomocí. V tomto případě budeme brát do úvahy jeřáb LIEBHERR 1070 – 4.1, který je má největší rozměry s uvažovaných jeřábů při výstavbě a proto se jedná o nejnepříznivější variantu.



Obrázek 23 Trasa D (upraveno autorem) [1]

Vozidlo: LIEBHERR 1070 – 4.1

Váha: 48 t

Poloměr zatáčení: 9,1 m

Délka: 12 340

Šířka: 2 500 mm

Výška: 3 850 mm [11]

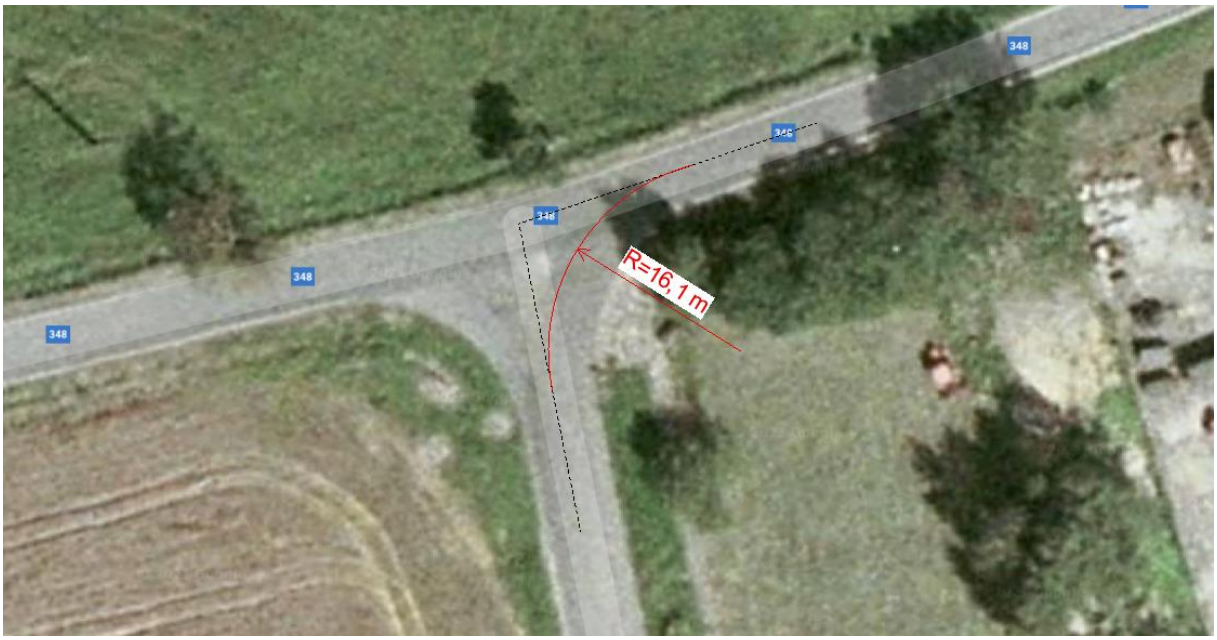
Výchozí místo: ANDONE s.r.o.; Cihelna 420; 588 13 Dobronín

Délka trasy: 17,5 km

Předpokládaná doba cesty: 20 minut

Bod A – výjezd z areálu půjčovny
Prvním kritickým bodem je výjezd z areálu půjčovny.

Vnější poloměr směrového oblouku je 16,1 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 9,1 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**



Obrázek 24 výjezd z areálu půjčovny (upraveno autorem) [1]

Bod B – odbočka na ulici Jungmannova v obci Polná

Druhým kritickým bodem je odbočka na ulici Jungmannova v obci Polná.

Vnější poloměr prvního směrového oblouku je 14,3 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 9,1 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**

Vnější poloměr druhého směrového oblouku je 16,4 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 9,1 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**

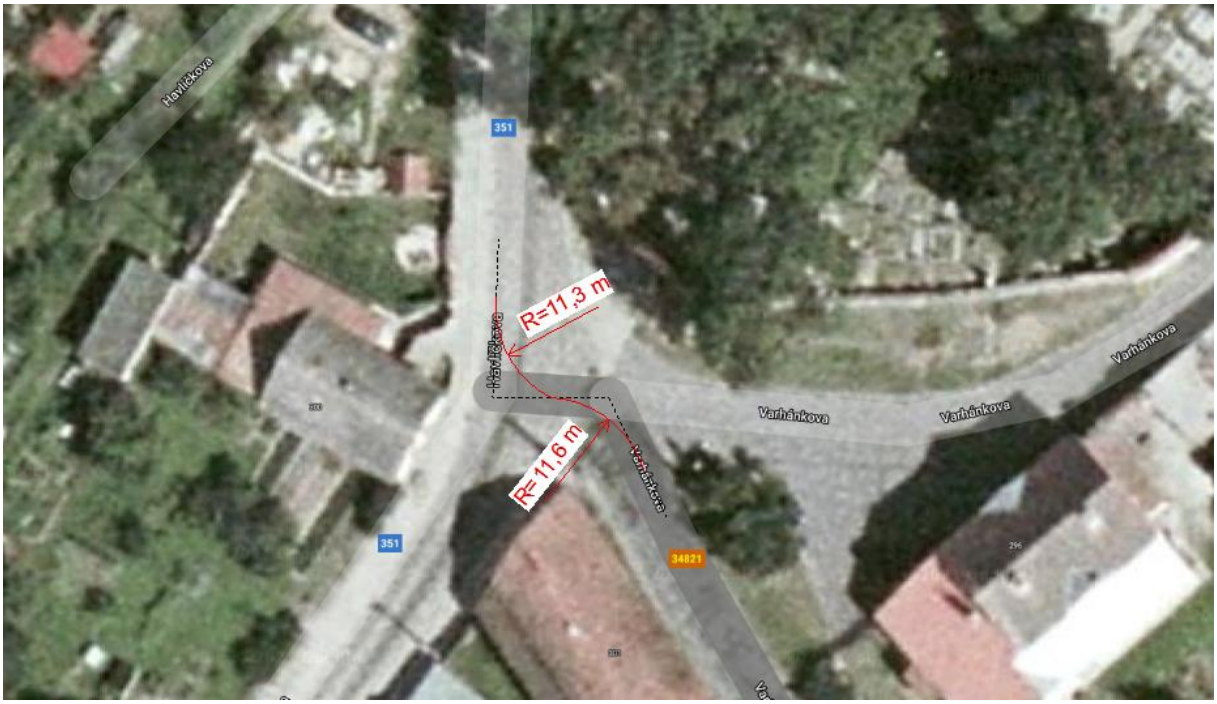
Obrázek 25 odbočka na ulici Jungmannova v obci Polná (upraveno autorem) [1]

Bod C – křižovatka ulic Varhánkova a Havlíčkova v obci Polná

Třetím kritickým bodem je křižovatka ulic Varhánkova a Havlíčkova v obci Polná.

Vnější poloměr prvního směrového oblouku je 11,6 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 9,1 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**

Vnější poloměr druhého směrového oblouku je 11,3 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 9,1 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**



Obrázek 26 křižovatka ulic Varhánkova a Havlíčkova v obci Polná (upraveno autorem) [1]

Bod D – most č. 351-011 přes Skrýšovský potok

Čtvrtým kritickým bodem je most č. 351-011 přes Skrýšovský potok.

Na tomto mostě není omezena maximální hmotnost vozidla, ovšem je zde omezena šířka pruhu na 4,5 m. To je více než šířka vozidla, která je 2,5 m. **Bude ovšem zapotřebí, aby autojeřáb počkal, až bude most volný, protože by mohl být problém se na mostě vyhnout s vozidlem v protisměru.** Ovšem i tento bod lze označit jako **vyhovující.**

Obrázek 27 most č. 351-011 přes Skrýšovský potok (upraveno autorem) [1]

Bod E – odbočka 351 – Husova v obci Přibyslav

Pátým kritickým bodem je odbočka 351 – Husova v obci Přibyslav.

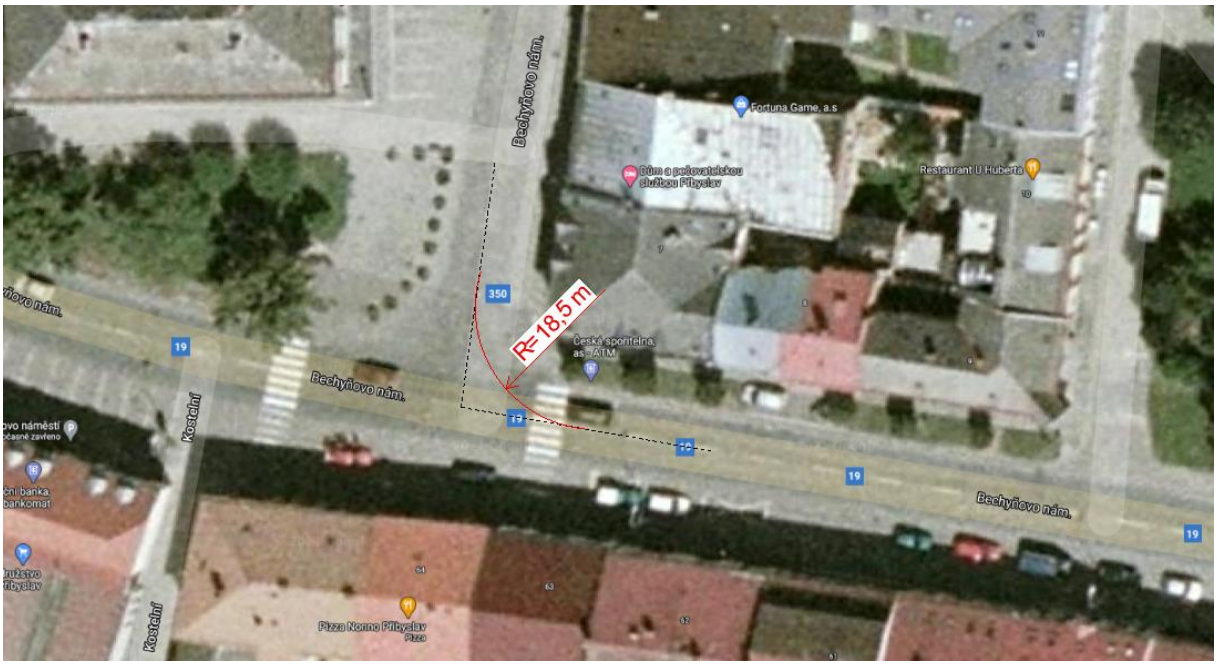
Vnější poloměr směrového oblouku je 19,8 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 9,1 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**

Obrázek 28 odbočka 351 – Husova v obci Přibyslav (upraveno autorem) [1]

Bod F – odbočka Tyršova – Havlíčkova v obci Přibyslav

Šestým kritickým bodem je odbočka Tyršova – Havlíčkova v obci Přibyslav.

Vnější poloměr směrového oblouku je 18,5 m. To je stejně jako poloměr zatáčení vozidla 9,1 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**

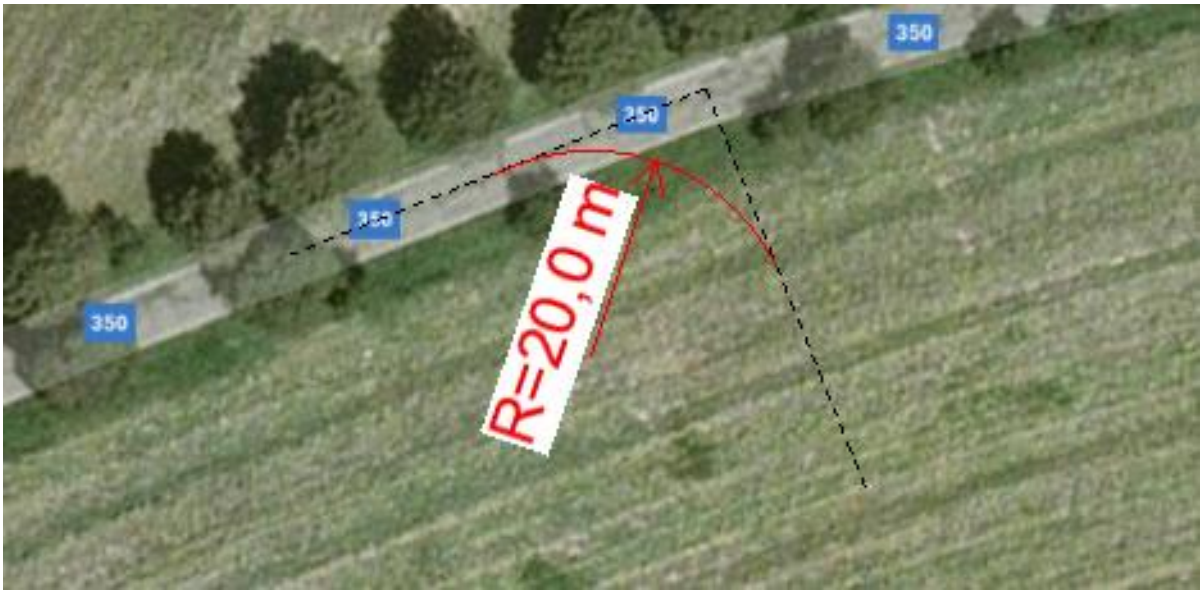


Obrázek 29 odbočka Tyršova – Havlíčkova v obci Přibyslav (upraveno autorem) [1]

Bod G – vjezd na staveniště

Posledním kritickým bodem je vjezd na staveniště.

Vnější poloměr směrového oblouku je 20,0 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 9,1 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**



Obrázek 30 vjezd na staveniště (upraveno autorem) [1]

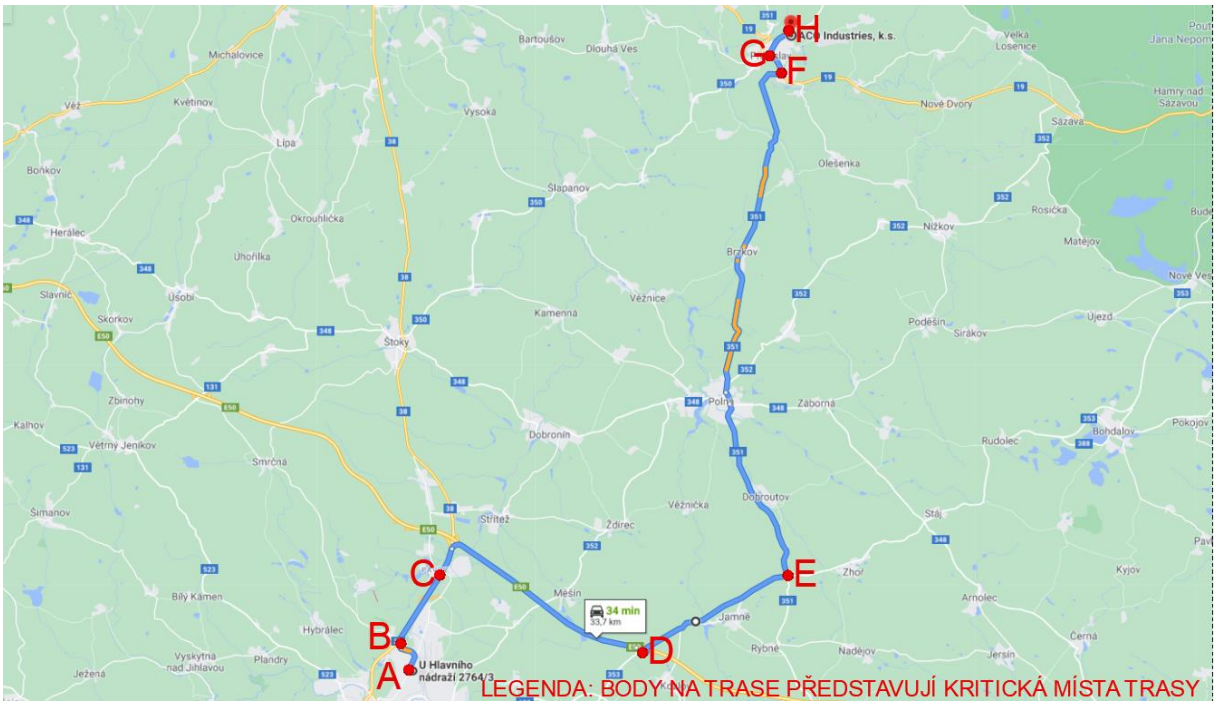
Zhodnocení trasy

Po zhodnocení veškerých kritických bodů na trase D se tato jeví jako **vyhovující.** Žádná další místa (přejezdy přes mosty, podjezdy pod mosty, zatáčky, zúžení či jinak omezená místa průjezdu) která by měla horší parametry než výše zmíněné se na trase nevyskytují.

2.5.5 Trasa E: dovoz prvků prefabrikovaného skeletu

Prvky železobetonového skeletu budovy budou přepravovány z Rieder Beton, spol. s.r.o.; U Hlavního nádraží 2764/3; 586 01 Jihlava. Vzdálenost staveniště je 28,2 km a předpokládaná doba jízdy na staveniště je 58 minut.

Na přepravu bude použit tahač s valníkovým návěsem Volvo FH 16 750 8 x 4 + Goldhofer STZ-VP 8A FB/BB. Při převozu nejdelšího prvku (průvlaku PP01) bude celková délka soupravy 24,0 m.



Obrázek 31 Trasa E (upraveno autorem) [1]

Vozidlo: Volvo FH 16 750 8 x 4 + Goldhofer STZ-VP 8A FB/BB

Poloměr zatáčení: 18,5 m

Délka: 24 000 mm

Šířka: 2 550 mm

Výška: 3 720 mm [12]

Výchozí místo: Rieder Beton, spol. s.r.o.; U Hlavního nádraží 2764/3; 586 01 Jihlava

Délka trasy: 28,2 km

Předpokládaná doba cesty: 29 minut

Bod A – výjezd z výrobny prefa dílců
Prvním kritickým bodem je výjezd z výrobny prefa dílců.

Vnější poloměr směrového oblouku je 19,6 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 18,5 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**

Obrázek 32 výjezd z výrobny prefa dílců (upraveno autorem) [1]

Bod B – nájezd na silnici 38
Druhým kritickým bodem je nájezd na silnici 38.

Vnější poloměr směrového oblouku je 150,5 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 18,5 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**

Obrázek 33 nájezd na silnici 38 (upraveno autorem) [1]

Bod C – podjezd 38-067b.2

Třetím kritickým bodem je podjezd pod mostem 38-067b.2.

Maximální povolená výška vozidla je 4,5 m. To je více než výška uvažovaného vozidla 3,72 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**

Obrázek 34 podjezd pod mostem 38-067b.2 (upraveno autorem) [1]

Bod D – sjezd z dálnice E50

Čtvrtým kritickým bodem je sjezd z dálnice E50.

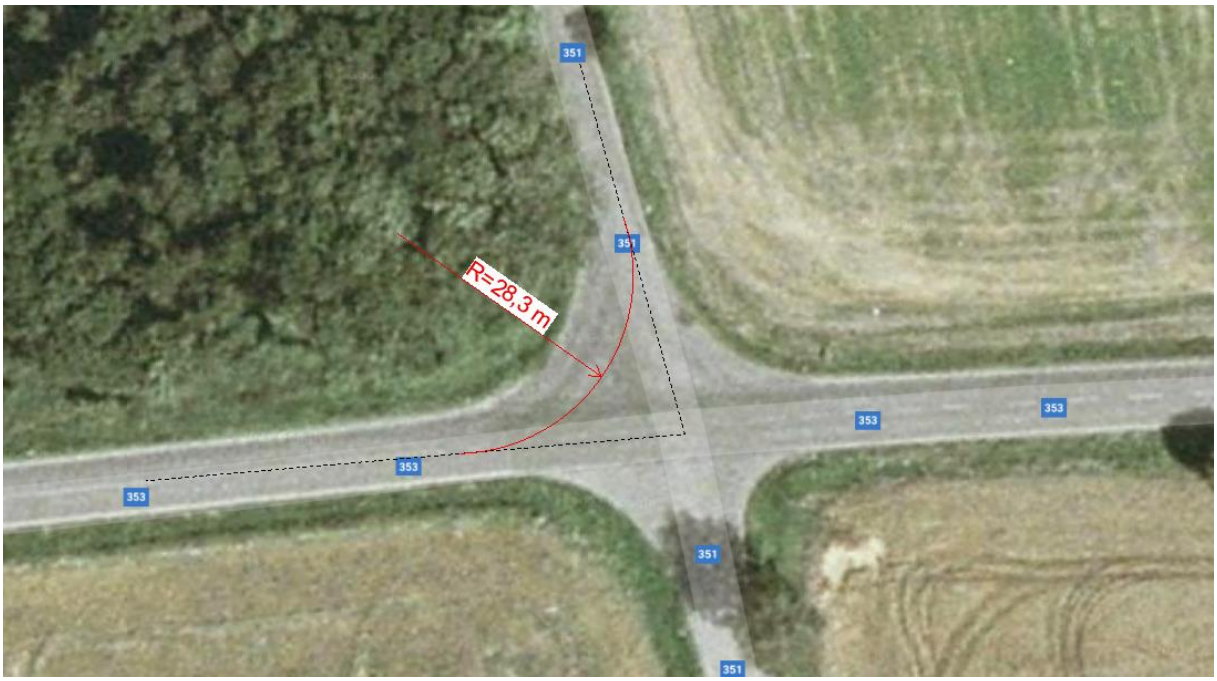
Vnější poloměr směrového oblouku je 78,5 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 18,5 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**

Obrázek 35 sjezd z dálnice E50 (upraveno autorem) [1]

Bod E – odbočka u obce Lipina

Pátým kritickým bodem je odbočka u obce Lipina.

Vnější poloměr směrového oblouku je 28,3 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 18,5 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**



Obrázek 36 odbočka u obce Lipina (upraveno autorem) [1]

Bod F – odbočka 351 – Husova v obci Přibyslav

Šestým kritickým bodem je odbočka 351 – Husova v obci Přibyslav.

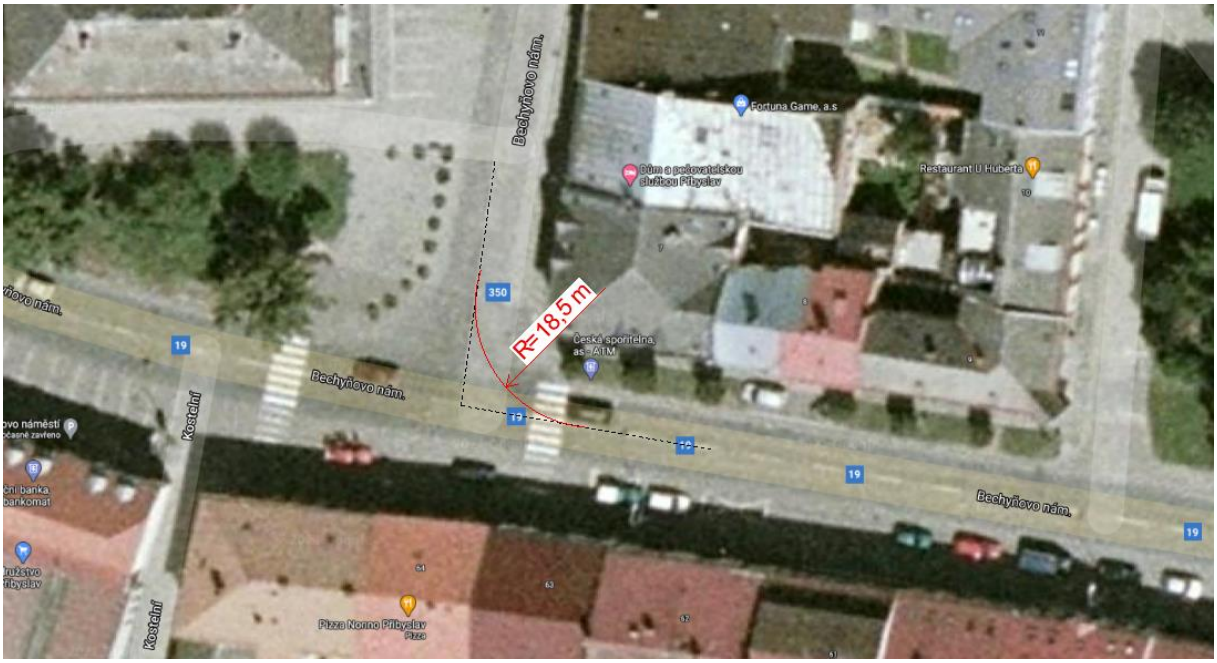
Vnější poloměr směrového oblouku je 19,8 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 18,5 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**

Obrázek 37 odbočka 351 – Husova v obci Přibyslav (upraveno autorem) [1]

Bod G – odbočka Tyršova – Havlíčkova v obci Přibyslav

Sedmým kritickým bodem je odbočka Tyršova – Havlíčkova v obci Přibyslav.

Vnější poloměr směrového oblouku je 18,5 m. To je stejně jako poloměr zatáčení vozidla 18,5 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**

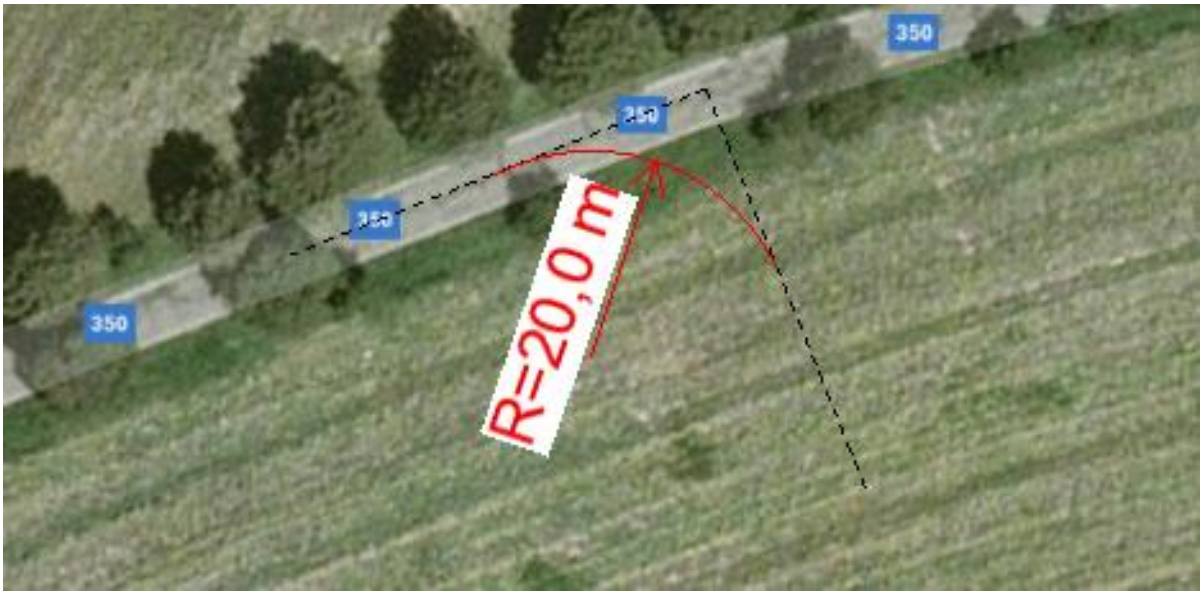


Obrázek 38 odbočka Tyršova – Havlíčkova v obci Přibyslav (upraveno autorem) [1]

Bod H – vjezd na staveniště

Posledním kritickým bodem je vjezd na staveniště.

Vnější poloměr směrového oblouku je 20,0 m. To je více než poloměr zatáčení vozidla 18,5 m a proto lze tento bod označit jako **vyhovující.**



Obrázek 39 vjezd na staveniště (upraveno autorem) [1]

Zhodnocení trasy

Po zhodnocení veškerých kritických bodů na trase E se tato jeví jako **vyhovující.** Žádná další místa (přejezdy přes mosty, podjezdy pod mosty, zatáčky, zúžení či jinak omezená místa průjezdu) která by měla horší parametry než výše zmíněné se na trase nevyskytují.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

3. SOUPIS PRACÍ, DODÁVEK A SLUŽEB S VÝKAZEM VÝMĚR PRO HRUBOU VRCHNÍ STAVBU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR
Filip Marčík

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR
Ing. BORIS BIELY

BRNO 2021

3 SOUPIS PRACÍ, DODÁVEK A SLUŽEB S VÝKAZEM VÝMĚR PRO HRUBOU VRCHNÍ STAVBU

Položkový rozpočet včetně výkazu výměr byl zpracovaný v programu BUILDpower S verze 1.31.2.0, viz příloha *02 Položkový rozpočet*.

Část položek je použita z databáze výše uvedeného programu v nezměněné podobě. Část položek byla upravena z důvodu chybějící adekvátní položky v databázi, přesnější specifikaci či z jiného důvodu. Cena těchto položek je proto kalkulovaná jako cena za podobnou položku v databázi, případně je oceněna cenou běžnou ve stavební praxi.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

4. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Filip Marčík
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BORIS BIELY
SUPERVISOR

BRNO 2021

4 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO MONTOVANÝ PREFABRIKOVANÝ SKELET

4.1 Obecné informace

4.1.1 Všeobecné údaje

Název stavby: Nová skladová hala, ACO Přibyslav

Místo stavby: Zájmové území se nachází v katastrálním území Přibyslav (735698)

Parcely dotčené stavbou: 1820; 694/7; 701/1; 694/5; 694/4; 694/3; 539; 701/2

Stavebník: ACO Industries k.s.; Havlíčkova 260, Přibyslav 582 22; IČ: 48119458

Zpracovatel technické dokumentace: BOOS PLAN a.s.; Horova 3121/68, Žabovřesky 616 00, Brno; IČ: 63481898

Členění stavby na objekty:
SO 01 – Demolice expedičního skladu
SO 02 – Dopravní napojení skladové haly, vrátnice
SO 03 – Nový sklad
SO 04 – Komunikace a zpevněné plochy
SO 05 - Oplocení
SO 06 – Sadové úpravy

4.1.2 Obecné informace o stavbě

Hrubá vrchní stavba nového skladu je tvořena železobetonovým prefabrikovaným skeletem, který tvoří sloupy, vazníky a průvlaky. Opláštění je realizováno ze sendvičových panelů s jádrem z minerální vlny celkové tloušťky 200 mm. Nosnou konstrukci střechy tvoří trapézový plech uložený na železobetonových vaznících. Skladba střechy je tvořena parozábranou, kombinovanou tepelnou izolací a hydroizolací z měkčeného PVC. Jako podlaha haly je navržena železobetonová deska na štěrkovém zhutněném násypu. Hydroizolace a protiradonová ochrana bude řešena pomocí svařované HDPE fólie tl. 0,6mm. Povrchová úprava železobetonové desky bude tvořena minerálním vsypem. Po obvodu podlahy bude zřízena okrajová tepelná izolace z XPS. Denní osvětlení v hale je zabezpečeno zejména pomocí střešních obloukových světlíků z polykarbonátu. Je navrženo 5 sekčních vrat s integrovanými dveřmi. Administrativní vestavek a šatny jsou prosvětleny pásovými hliníkovými okny. Nad venkovními vstupními dveřmi do schodišťového prostoru budou zřízeny markýzi s vyložením 1,2m. Dále, nad jižní fasádou, tam kde investor předpokládá venkovní skladování výrobků, bude zřízena ocelová markýza s vyložením 4,15m a délkou 78 m. Při východní fasádě bude dále zřízeno přestřešení skladové plochy. Toto bude tvořeno betonovou

nosnou konstrukcí vynesenou třemi sloupy. Půdorysný rozměr konstrukce činí 16,95 x 36,85m.

4.1.3 Obecné informace o procesu

Technologický předpis řeší montáž železobetonového prefabrikovaného skeletu budovy.
Všechny prvky skeletu bude vyrábět dle individuální zakázky firma Rieder Beton spol. s.r.o. Skelet bude založen na monolitických patkách a plášť bude tvořen sendvičovými panely s jádrem z minerální vlny. Systém prefabrikovaného skeletu je příčný, zastropen stropními v mezipatrech panely a v místě střechy trapézovými plechy. Rozměry jednotlivých prvků jsou detailně rozepsány v následující kapitole.

4.2 Materiály

4.2.1 Výkaz výměr

Tabulka prvků skeletu:

Prvek	Počet prvků	Objem celkem (m3)	Hmotnost celkem (t)	Nejtěžší prvek (t)
Sloupy	92	270,97	667,44	12,08 t (SK01.4)
Prahy	52	92,08	220,08	6,159 (PZ01.5)
Průvlaky	43	163,5	408,74	26,64 (PP01)
Vazníky	43	238,63	596,61	19,75 (VP01.1)
Ztužidla	34	29,66	74,14	3,58 (ZT01)
Stěny	45	55,95	130,2	6,54 (ST06.1)
Schodišťová ramena	10	13,55	33,87	3,53 (RA02)
Podesty	14	12,47	27,43	2,80 (P005)
Spiroll panely	87	69,48	172,22	2,193 (S01)

Tabulka 1 Tabulka prvků skeletu

Tabulka doplňkových prvků a stavebních materiálů:

Název prvku	Počet
Vysoce pevnostní zálivková hmota	20 * 25 kg
Podkladky	600 ks
Dřevěnné klíny	400 ks

Tabulka 2 Tabulka doplňkových prvků a stavebních materiálů

Ostatní materiál:

- Materiál pro svařování (ozn. SPxx)
- Elastomerové ložisko Gumokov (ozn. GKxx)
- Spřahovací prvky Halfen HBT kotvy
- Základní nátěr proti korozi oceli
- Montážní pěna

4.2.2 Primární doprava materiálu

Na přepravu všech prvků skeletu bude použit tahač s valníkovým návěsem Volvo FH 16 750 8 x 4 + Goldhofer STZ-VP 8A FB/BB. Při převozu nejdelšího prvku (vazníku) bude celková délka soupravy 24,0 m. Prvky železobetonového skeletu budovy budou přepravovány z Rieder Beton, spol. s.r.o.; U Hlavního nádraží 2764/3; 586 01 Jihlava. Vzdálenost od staveniště je 28,2 km. Během dopravy je důležité dodržovat stejné podmínky jako při skladování, aby se předešlo poškození či deformaci prvků. Prvky mohou být převěšovány přes ložnou plochu, ale podkladek musí být na ní. Přesah přes ložnou plochu musí být v souladu s normou ČSN 72 3000 a ČSN 72 3705. Podkladky musí být uloženy vždy nad sebou. Podkladky budou z ocelových destiček nebo plastové. Na návěsu mohou být prvky skládány do maximální výšky 900 mm. Rozdíl zatížení pravé a levé strany může být maximálně 10 %.

Jelikož budou prvky do konstrukce montovány přímo z návěsu, je nutno před započetím samotné montáže zpracovat návozové schéma prvků, aby byly prvky naváženy na staveniště v takovém pořadí, v jakém budou zabudovány do konstrukce.

Doplňkový stavební materiál bude přepraven ze Stavebnin Hladík; Revoluční 243; 582 21 Pohled. Vzdálenost na staveniště je 11,1. Na přepravu těchto materiálů bude použit nákladní automobil s krytou korbou poskytující ochranu proti dešti.

Podrobné řešení dopravních tras viz kapitola *2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras*

4.2.3 Sekundární doprava materiálu

Veškeré prvky skeletu budou na staveništi dopraveny tahačem s valníkovým návěsem Volvo FH 16 750 8 x 4 + Goldhofer STZ-VP 8A FB/BB až k autojeřábu Liebherr 1070 – 4.1. nebo Liebherr 1030 – 2.1. Poté budou jeřábem osazeny do konstrukce přímo z návěsu (prvky nebudou skládány na staveništní skládku). Úvazy se umisťují do stejných míst jako podkladky. Konkrétní místo úvazu bude

určeno výrobcem. Při osazování prvků budou použity i montážní plošiny, ze kterých bude docházet k přenému osazování a přivaření prvků v konstrukci.

Zálivková hmota bude do konstrukce dopravována v kbelících. Rovněž dřevěné klíny budou přepravovány v kbelících nebo pytlích.

4.2.4 Skladování materiálu

Prvky skeletu nebudou umisťovány na staveništní meziskládku a budou montovány do konstrukce přímo z návěsu. Proto není nezbytné vypracovat výkres skládky prvků. Pokud by bylo nutné prvky dočasně uložit na meziskládku, je nutné dodržet následující pravidla. *Prvky mohou být umisťovány na sebe, musí být ale proloženy podkladky ze smrkového dřeva ve vzdálenosti max.1/10 rozpětí od obou okrajů, max. ale 600 mm od okraje. Podkladky musí být nad sebou umístěny ve svislici. Podkladky musí být také umístěny pod nejspodnějším dílcem, pro jeho oddělení od vody stékající po povrchu skládky. Maximální výška, do které se mohou prvky ukládat na sebe je 1,5 m. Mezi jednotlivými prvky musí zůstat ve směru kotvení minimálně 300 mm manipulačního prostoru pro ukotvení nosného prvku, mezi jednotlivými hromadami musí zůstat minimálně 300 mm volného prostoru a pro pohyb osob minimálně 600 mm. Musí být dodrženy veškeré požadavky normy* ČSN 26 9030. [13]

Zálivková hmota bude skladována ve skladové stavební buňce a je možné ji skladovat maximálně 3 měsíce.

Dřevěné prvky jako podkladky a klíny budou skladovány ve skladové stavební buňce.

4.3 Převzetí pracoviště

K převzetí pracoviště dochází mezi generálním dodavatelem stavby a subdodavatelem provádějícím montáž prefabrikovaného skeletu. K převzetí dojde v termínu určeném ve smlouvě mezi těmito subjekty. *Při této příležitosti bude proveden zápis o předání pracoviště ve kterém bude specifikováno následující:*

- *Předávající (objednatel) a přebírající (zhotovitel)*
- *Předané plochy a ostatní prostory staveniště*
- *Předané geodetické body*
- *Vedení stávajících inženýrských sítí*
- *Předání přípojných míst*
- *Seznámení zhotovitele se stavebním povolením*
- *Předání projektové dokumentace*
- *Doklady související s dílem (geologický průzkum; stavebně technický průzkum)*
- *Příjezdové komunikace a organizace zařízení staveniště*

- *Stavební připravenost (základové konstrukce)*
- *Upozornění zhotovitele na enviromentální aspekty a dopady na životní prostředí*
- *Upozornění dodavatele na rizika stavby* [14] [15]

4.3.1 Připravenost stavby

Před montáží prefabrikovaného skeletu bude provedená betonáž základových pilot, vybetonované hlavice pilot s kalichy a horní hranou na kótě dle aktuální realizační dokumentace základových konstrukcí. Dále bude zhotoven monolitický základ pod první stupeň schodišťového ramene. *Beton základových konstrukcí musí nabýt alespoň 70% pevnosti a musí být provedeno měření, které toto dokazuje, přičemž zápis o měření musí být zaznamenán ve stavebním deníku.* [16]

Stavbyvedoucí subdodavatele musí rovněž zkontrolovat kvalitu kompletnost a dokončenost základových konstrukcí a musí tyto konstrukce převzít od zhotovitele. Kontrolují se rovinnost v osách x a y, výškové osazení a pravoúhlost. Pokud základové konstrukce nesplňují danou kvalitu, musí jejich zhotovitel sjednat nápravu. Teprve poté lze začít s montáží skeletu.

4.3.2 Připravenost staveniště

Staveniště musí být oploceno a musí být řádně označen vjezd i výjezd ze staveniště. Na staveništi musí být k dispozici elektrická energie 230 V a 400 V a rozvody vody. *Musí být vybudovány staveništní komunikace s dostatečnou únosností (min. Edef2 = 40 Mpa) pro pojezd stavebních strojů a tahače s prvky skeletu.* [17] Na staveništi musí být umístěny stavební buňky pro poskytnutí technického a hygienického zázemí pracovníků.

4.4 Pracovní podmínky

4.4.1 Klimatické podmínky

Teplota ovzduší, podkladu a všech součástí nově budovaného skeletu bude v celém průběhu realizace a zrání v rozmezí +5°C až +30°C. Pokud teplota bude nižší než +5°C, je nutné provést opatření pro betonáž za této teploty (ohřev záměsové vody či kameniva), a to i při používání zálivkové hmoty. Při teplotě pod -10°C je nutno přerušit veškeré práce! Při teplotách nad +30°C je nutno provádět při betonáži kropení povrchu vodou a zakrývání těchto povrchů před přímým slunečním zářením.

Práci na montáži skeletu je nutno přerušit jestliže nastane:

- *bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy*

- *čerstvý vítr o rychlosti nad 8 m.s-1(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 nad 11 m.s-1*
- *dohlednost v místě práce menší než 30 m*
- *teplota prostředí během provádění prací nižší než -10 °C*
- *při pochybnostech o stabilitě konstrukce nebo její části* [18] [19] [20]

4.5 Personální obsazení

Na prováděné práce bude dohlížet stavbyvedoucí, který bude hlídat dodržování technologického předpisu, souladu s projektovou dokumentací, BOZP a bude provádět zápisy do stavebního deníku. Stavbyvedoucí bude autorizovaná osoba. [21] [22]

Jeřábník musí mít platný průkaz jeřábníka. Vazači musí mít platný průkaz vazače pro montážní práce. Svářeč musí mít platný průkaz svářeče. Všichni pracovníci musí mít platné školení o BOZP a musí být proškoleni a seznámeni s technologickým předpisem a pracovním postupem na tomto konkrétním díle. [23] [24]

Profese	Popis činnosti	Požadovaná kvalifikace	Počet
Vedoucí pracovní čety	Koordinace prací při montáži skeletu, zodpovědnost za správnost provedení a za dodržování BOZP	Střední vzdělání s výučním listem; minimálně 3 roky praxe v daném oboru	1
Jeřábník	Přeprava jednotlivých prvků skeletu z návěsu do konstrukce pomocí autojeřábu	Platný jeřábnický průkaz; proškolení na daný typ jeřábu	2
Vazač	Upevnění prvků skeletu na závěsné zařízení autojeřábu, kontrola vázacích prostředků	Střední vzdělání s výučním listem; platný vazačský průkaz	4
Montážník	Montáž jednotlivých prvků skeletu do konstrukce	Střední vzdělání s výučním listem	2
Svářeč	Svařovaní výztuže jednotlivých prvků skeletu v konstrukci	Střední vzdělání s výučním listem; platný svářečský průkaz	2
Řidič nákladního automobilu	Doprava jednotlivých prvků skeletu na staveniště	Držitel řidičského oprávnění skupiny C (C+E) a profesního průkazu	2
Geodet	Vytyčení výškových bodů, kontrola geometrie skeletu	Středoškolské či vysokoškolské vzdělání zeměměřičského směru; minimálně 3 roky praxe v oboru	1

Tabulka 3 Seznam profesí pro montáž skeletu

4.6 Stroje a pracovní pomůcky

Podrobně zpracováno v kapitole *7 Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu hrubé vrchní stavby.*

4.6.1 Stavební stroje

Počet tahačů a návěsů je určen dle doby cesty z výrobny prefabrikátů a doby trvání dolní otoče jeřábu tak, aby nedocházelo k prostojům a montáž probíhala plynule.

Jeřáb Liebherr 1070 – 4.1. s nosností až 70 t je určen pro montáž těžkých prvků jako průvlaky, vazníky a některé sloupy. Jeřáb Liebherr 1030 – 2.1. s nosností až 35 t je určen pro montáž lehčích prvků jako jsou některé sloupy, základové prahy, schodiště, stěny a ztužidla.

Název	**Značka**	**Počet**
Nákladní automobil (tahač)	Volvo FH 16 750 8 x 4 + Goldhofer STZ-VP 8A FB/BB	6
Valníkový návěs	Nooteboom OVB-42-03V	6
Autojeřáb	Liebherr 1070 – 4.1.	1
Autojeřáb	Liebherr 1030 – 2.1.	1
Kloubová plošina	GENIE Z-45XC	4
Nákladní automobil s hydraulickou rukou	Volvo FH12 380 a hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S.	1

Tabulka 4 Seznam stavební mechanizace pro montáž skeletu

4.6.2 Stavební nářadí a nástroje

Název	**Značka**	**Počet**
Svářečka	Fronius - TransPocket 150	1
Elektrické míchadlo	RUBIMIX 9-BL PLUS	1
Ponorný vibrátor	Hervisa Perles CMP3/35	1
Vrtačka	HILTI TE 6-A36	1
Úhlová bruska	HILTI DCG 125-S	1

Elektrická stavební míchačka	ATIKA DYNAMIC 165S	1

Tabulka 5 Seznam stavebního nářadí pro montáž skeletu

4.6.3 Ostatní nářadí a pracovní pomůcky

Název	**Počet**
Zednická lžíce	4
Svinovací metr	4
Montážní žebřík 10 m	4
Ocelové pásmo	1
Kleště	4
Palice	2
Ocelové páčidlo	2
Zvedací textilní pás s nosností 15 t	8
Dvojitý lanový závěs s okem nosnosti 15 t	8
Kyblík stavební (20l)	10

Tabulka 6 Seznam pracovních pomůcek pro montáž skeletu

4.6.4 Vyměřovací zařízení

Název	**Značka**	**Počet**
Teodolit	GeoFennel FET500	2
Nivelační přístroj	SBS-LIS-32/38	1
Vodováha		2
Laserový dálkoměr	Bosch PLR 40 C	2
Olovnice		1

Tabulka 7 Seznam vyměřovacích zařízení

4.6.5 Ochranné pracovní pomůcky

Stavbyvedoucí zajistí, aby byli pracovníci vybaveni řádnými ochrannými pomůckami. Za důsledné používání osobních ochranných pracovních prostředků zodpovídá vedoucí pracovní čety.
Pracovník je povinen se vizuálně přesvědčit před použitím prostředků osobního zajištění o jejich kompletnosti, provozuschopnosti a bezzávadném stavu.

Název	Počet
Svářečská kukla a štít	2
Rukavice na ochranu před teplem nebo ohněm při svařování	2
Ochranná vesta, kabát a zástěra na ochranu před rozstříknutým roztaveným kovem	2
Zachycovací postroj proti pádu z výšek	8
Reflexní vesta	14
Ochranná helma	14
Pracovní obuv	14
Pracovní rukavice	14

Tabulka 8 Tabulka nutných a doporučených osobních ochranných pomůcek

Místa úvazů při montáži:

- sloupů – montáž se provádí ze země. Pouze v případě, že by se k uvolnění závlače ze sloupů používala montážní plošina, upevní se jistící lano ke koši plošiny.

- střešních prvků – vzhledem k výšce střešní roviny, je nutné použít montážní plošiny, kde se úvazek jistícího lana upevní ke koši plošiny.

- stropní konstrukce – montují se ze žebřů. Úvazek jistícího lana se v tomto případě upevní k pevně zabudovanému prvku za montážní závěs, za trn nebo opásáním k namontovaným prvkům. Montáž je možné provést též z montážní plošiny, kde se úvazek jistícího lana upevní ke koši plošiny.

- stropních panelů - montují se buď z montážní plošiny, kdy se jistící lano upevní ke kotevnímu bodu v koši plošiny, nebo z vlastní stropní desky. V tomto případě se jistící lano upevní k nejbližšímu vhodnému kotevnímu bodu – je možno využít např. montážní závěsy, vyčnívající uzavřenou výztuž namontovaných prvků, nebo opásáním k namontovaným prvkům.

Pro práci ze žebřů platí mimo jiné: *„Na žebříku se smí pracovat jen v bezpečné vzdálenosti od horního konce žebříku, u jednoduchého žebříku ve vzdálenosti chodidel nejvýše 0,8 m, u dvojitého žebříku nejvýše 0,5 m od konce žebříku. Při práci na žebříku, kdy je pracovník chodidly ve výšce větší než 5 m, musí používat osobní ochranné*

zajištění proti pádu. Úvazek jistícího lana se v tomto případě upevní k pevně zabudovanému prvku za montážní závěs, za trn nebo opásáním k namontovaným prvkům. [25]

4.7 Pracovní postup

4.7.1 Obecné informace

- Způsob montáže i betonáže musí být volen s ohledem na povětrnostní podmínky, musí odpovídat všem normám i směrnicím platným v ČR pro provádění v dané oblasti za daných podmínek.
- Při dopravě, manipulaci, skladování a vlastní montáži musí být dodržena všechna opatření, která jsou pro tyto druhy prací předepsána.
- Úprava neuvedených spár bude dohodnuta montážní organizací se zástupcem investora.
- Postup montáže je možné měnit dle požadavků stavby po konzultaci se zpracovatelem této dokumentace.
- Účinnost tohoto doporučeného montážního postupu je omezena touto stavbou.
- Všechny prefabrikáty mají hrany sraženy 10 mm. Všechny viditelné plochy dílců jsou provedeny z hladkého pohledového betonu připraveného pod nátěr.
- V prefabrikátech jsou osazeny ocelové kotevní plotny a je ponechána vyčnívající výztuž sloužící pro jejich vzájemné stykování (montážní i provozní) a pro kotvení navazujících ocelových konstrukcí. Zálivky použité při montáži jsou z jemnozrnného betonu C25/30, případně z vysokopevnostní zálivkové hmoty.
- V ložných nebo styčných plochách dílců jsou provedeny otvory nebo z nich vyčnívají trny, které se do otvorů zasunou a slouží tak k vzájemnému propojení prvků. Dimenze trnů a jejich kotvení v betonu jsou navrženy s ohledem na přenášené síly v osách prvků. Vodorovné dílce se osazují uložením na pryžová ložiska. Panely se ukládají na průvlaky na podlití 5 mm.
- Veškeré sloupy a průvlaky mají montážní značky pro jasnou orientaci při montáži.
- Před zálivkou stropních panelů je nutno osadit zálivkovou výztuž do spár mezi panely. Výztuž se kotví k plotnám zabudovaným do horního líce průvlaků, v úrovni stropu nad 1NP také ke sloupům.

4.7.2 Standardní sled montážních prací

Organizaci jednotlivých postupů určuje vedoucí těžké montáže a sled prací může pozměnit při dodržení všech předepsaných bezpečnostních předpisů a po konzultaci se zpracovatelem této dokumentace.

- Výškové a osové rozměření stavby
- Osazení sloupů do základových kalichů
- Osazení prahů
- Osazení stropních průvlaků a vazníků (ztužidel) tak, aby vznikl první pevný (ztužený) rám konstrukce
- Osazení průvlaků
- Osazení vazníků a ztužidel
- Osazení schodišťových stěn, podest a schodišťových ramen
- Osazení stropních panelů (některé panely nutno osadit už před montáží schodiště)

4.7.3 Vlastní montáž

Výškové a osové rozměření stavby:

Před zahájením prací si vedoucí montáže skeletu překontroluje osy sloupů a výškové zaměření kalichů a stav vyznačí do montážního deníku. Případné nesrovnalosti projedná se zástupcem objednatele a investora se zápisem do stavebního deníku.

Na kalichy budou označeny přesné osy sloupu.

Osazení sloupů:

S předstihem před samotným osazováním sloupů budou na dno kalichu umístěny pryžové či ocelové destičky do výšky předepsané v projektové dokumentaci jako dolní hrana sloupu.

Před začátkem těžké montáže budou kalichy, do kterých se sloupy budou osazovat očištěny od případných zbytků zeminy, štěrku, kameniva či jiných nečistot a důkladně vysáty průmyslovým vysavačem.

Vazač nejprve překontroluje stav všech prvků, pomocí nichž bude sloup zvedán a poté i stav samotného sloupu. Zvýšenou pozornost při kontrole bude věnovat ocelovým trnům pro další fáze montáže, čistotě paty sloupu a celkovému stavu prefabrikátu. Vazač poté uváže daný sloup vsunutím montážního čepu do

montážní díry ve sloupu a čep řádně zajistí pojistnou závlačkou. Zároveň uváže pojišťovací konopné lano na závlačku a vytrhávací konopné lano na hlavu čepu. Při vztyčování sloupu musí vazač sledovat hlavu zvedaného sloupu, aby volně prošla úvazkem. Dále musí hlídat, aby se nikdo z ostatních zaměstnanců stavby nezdržoval v nebezpečné blízkosti zavěšeného břemene. Po zvednutí sloupu do svislé polohy (asi 30 cm nad terén) se břemeno nechá samovolně uklidnit a teprve poté jej jeřáb začne přepravovat na místo osazení. Při osazení do kalichu se sloupy vyrovnávají do dokonalé svislosti pomocí dřevěných klínů. Svislost se kontroluje použitím dvou teodolitů, které jsou umístěny v na sebe kolmých osách. Je nutno, aby sloupy byli zavěšeny na jeřábu až do chvíle, kdy budou plně zajištěny klíny. Zajištěné sloupy jsou poté zality vysokopevnostní zálivkou předepsanou v projektové dokumentaci a řádně provede se její zhutnění ponorným vibrátorem či vpichováním. Před zalitím je nutné, aby byli styčné plochy drsné a řádně očištěné. V momentě zalití se znovu zkontroluje svislost. Pracovníci provádějí celou manipulaci se sloupem ze země. Následně vedoucí montáže provede kontrolu a provede zápis do montážního deníku. [26] [27] [28]

Obrázek 40 Osazení sloupu [29]

Osazení základových prahů:

Před začátkem těžké montáže budou základové prahy očištěny od případných zbytků zeminy, štěrku, kameniva či jiných nečistot.

Vazač nejprve překontroluje stav všech prvků, pomocí nichž bude práh zvedán a poté i stav samotného prahu. Zvýšenou pozornost při kontrole bude věnovat poškození hran a celkovému stavu prefabrikátu. Poté vazač do montážních ok vsune montážní čep a řádně zajistí pojistnou závlačkou. Zároveň uváže pojišťovací konopné lano na závlačku a vytrhávací konopné lano na hlavu čepu. Při zvedání bude vazač hlídat aby se nikdo z ostatních zaměstnanců stavby nezdržoval v nebezpečné blízkosti zavěšeného břemene. Po zvednutí prahu (asi 30 cm nad terén) se břemeno nechá samovolně uklidnit a teprve poté jej jeřáb začne přepravovat na místo osazení. Doprava se provádí vždy směrem proti montážníkům! Osazení proběhne tak, že montážníci směřují práh tak, aby byl osazen před sloup směrem do exteriéru. Jednotlivé dílce prahů se spojí svařením ocelových destiček mezi sebou a ke sloupům a zalitím spár vysokopevnostní zálivkou. [30] [31] [32]

Obrázek 41 Osazení prahu [33]

Obrázek 42 Osazení prahu [34]

Osazení průvlaků:

Průvlaky je možno začít osazovat až poté, co dostatečně zatvrdne zálivka, která upevňuje sloup v kalichu. Montáž je prováděna ze dvou montážních plošin pro každý z jeřábů.

Před začátkem těžké montáže budou průvlaky očištěny od případných zbytků zeminy, štěrku, kameniva či jiných nečistot.

Vazač nejprve překontroluje stav všech prvků, pomocí nichž bude průvlak zvedán a poté i stav samotného průvlaku. Zvýšenou pozornost při kontrole bude věnovat ocelové výztuži, poškození hran a ozubů a celkovému stavu prefabrikátu. Poté vazač do montážních ok vsune montážní čep a řádně zajistí pojistnou závlačkou. Zároveň uváže pojišťovací konopné lano na závlačku a vytrhávací konopné lano na hlavu čepu. Při zvedání bude vazač hlídat aby se nikdo z ostatních zaměstnanců stavby nezdržoval v nebezpečné blízkosti zavěšeného břemene. Po zvednutí průvlaku (asi 30 cm nad terén) se břemeno nechá samovolně uklidnit a teprve poté jej jeřáb začne přepravovat na místo osazení. Doprava se provádí vždy směrem proti montážníkům! Osazení proběhne tak, že montážníci směřují průvlak tak, aby byli otvory v průvlaku navlečeny na výztuž, která vyčnívá ze sloupů a osazeny do maltového lože na horní straně sloupu. Do svislé spáry mezi sloupem a osazeným

průvlakem bude vložen pružnoplastický provazec, který omezí ztráty zálivky. Spouštění průvlaku na výztuž a do maltového lože na sloupech je pozvolné. Na horním líci průvlaků jsou plotny pro kotvení zálivkové výztuže. Výztuž dvou sousedících průvlaků se zavaří a zalije zálivkovou hmotou. Po zavaření výztuže budou provedeny veškeré zálivky. [35] [36] [37]

Obrázek 43 Osazení průvlaků [38]

Osazení vazníků a ztužidel:

Před začátkem těžké montáže budou vazníky/ztužidla očištěny od případných zbytků zeminy, štěrku, kameniva či jiných nečistot.

Vazač nejprve překontroluje stav všech prvků, pomocí nichž bude průvlak zvedán a poté i stav samotného vazníku. Zvýšenou pozornost při kontrole bude věnovat ocelové výztuži, poškození hran a ozubů a celkovému stavu prefabrikátu. Poté vazač do montážních ok vsune montážní čep a řádně zajistí pojistnou závlačkou. Zároveň uváže pojišťovací konopné lano na závlačku a vytrhávací konopné lano na hlavu čepu. Při zvedání bude vazač hlídat aby se nikdo z ostatních zaměstnanců stavby nezdržoval v nebezpečné blízkosti zavěšeného břemene. Po zvednutí vazníku (asi 30 cm nad terén) se břemeno nechá samovolně uklidnit a teprve poté

jej jeřáb začne přepravovat na místo osazení. Doprava se provádí vždy směrem proti montážníkům! Vazníky/ztužidla budou osazovány na průvlaky. Osazeny budou ozubem na průvlak a navlečeny na vyčnívající výztuž. Po zavaření výztuže budou provedeny veškeré zálivky vysokopevnostní maltou. [39] [40] [41]

Obrázek 44 Osazení vazníku [42]

Osazení schodiště, schodišťových stěn a podest:

Schodišťové stěny budou uloženy do maltového lože na monolitický, předem vybetonovaný základ. Tato vrstva bude po celé spodní hraně schodišťových stěn a bude mít konstantní tloušťku 20 mm. Jednotlivé dílce stěn se spojí svařením ocelových destiček mezi sebou a ke sloupům a zalitím spár vysokopevnostní zálivkou. [43] [44] [45]

Při osazování schodišťových ramen bude dodržen stejný postup jako při montáži průvlaků nebo vazníků. Manipulace se zavěšeným schodištěm se provádí pomocí dřevěné tyče. Spodní schodišťové rameno se bude osazovat na předem

vybetonovaný monolitický základ a na schodišťové stěny tak, aby byli nasunuty vynechanými otvory na výztuž ze schodišťové stěny. Tento spoj bude svařen a poté zalit vysokopevnostní zálivkou. Vrchní část ramene se osadí na ozub průvlaku a vyčnívající výztuž. Poté bude výztuž přivařena a zalita vysokopevnostní zálivkou. Horní rameno se bude osazovat spodní částí na ozub stropního panelu a horní částí na ozub průvlaku a vyčnívající výztuž. Poté bude výztuž přivařena a zalita vysokopevnostní zálivkou. [46] [47] [48]

Obrázek 45 Osazení stěn [49]

Osazení stropních panelů:

Stropní panely budou osazeny na konzoly průvlaků. Montáž stropních panelů ovšem proběhne až po zatvrdnutí zálivky mezi průvlaky a sloupy. Před samotným umístěním do konstrukce budou vylehčovací otvory v panelech ucpány plastovými ucpávkami, aby bylo zabráněno vnikání zálivkové směsi. Panely osazujeme pomocí samosvorných kleští. Vazač nejprve překontroluje stav všech prvků, pomocí nichž bude průvlak zvedán a poté i stav samotného průvlaku. Zvýšenou pozornost při kontrole bude věnovat trhlinám, čistotě panelu a celkovému stavu prefabrikátu. Při zvedání bude vazač hlídat aby se nikdo z ostatních zaměstnanců stavby nezdržoval v nebezpečné blízkosti zavěšeného břemene. Po zvednutí panelu (asi 30 cm nad terén) se břemeno nechá samovolně uklidnit a teprve poté jej jeřáb

začne přepravovat na místo osazení. Doprava se provádí vždy směrem proti montážníkům! Montáž prvních tří panelů do konstrukce se bude provádět z montážních plošin, poté se montážní dělníci mohou přesunout na již zhotovenou stropní konstrukce a další montáž provádět z ní. Panely se osazují rovnoběžně na konzoly průvlaků tak, aby mezi nimi byla vždy 10 mm mezera.

Po osazení všech stropních panelů se očistí všechny spáry mezi panely pomocí průmyslového vysavače, spáry se navlhčí a vloží se do nich ocelová výztuž průměru 8 mm. Tato výztuž bude procházet až do vyčnívající výztuže průvlaků, kde bude přivařena k zabudovaným ocelovým plotnám osazeným v průvlacích. Spára bude následně zabetonována betonem C 20/25 a zhutněna.

Osazení stropních panelů se řídí montážními výkresy skladby stropních konstrukcí dodavatele stropních panelů. Konkrétní typy a skladba panelů jsou stanoveny jejich dodavatelem. Je třeba se držet dokumentace k tomu vydané a dbát všech uvedených pokynů. Velikost a polohu prostupů skrz stropní panely je nutno volit tak, aby procházely dutinami a nezasahovaly do žeber panelů jinak je nutno požádat o samostatné posouzení panelu. [50] [51] [52]

4.8 Kvalita a kontrola prací

Podrobně zpracováno v kapitole *8 Kvalitativní požadavky a jejich zajištění a v příloze 10_Kontrolní zkušební plán pro montáž železobetonového skeletu.*

4.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Podrobně zpracováno v kapitole *9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci pro technologickou etapu hrubé vrchní stavby.*

Seznam právních norem a předpisů, které budou během výstavby dodržovány:

- Nařízení vlády č. 136/2016 Sb., nařízení vlády, 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.

- Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. A dále jeho změny 88/2016 Sb., 225/2012 Sb., 375/2011 Sb. 365/2011 atd.

- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používaní strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí (ve znění pozdějších předpisů).

- Nařízení vlády č. 375/2017 Sb. o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů, In: Sbírka zákonů České republiky.

- 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.

Je nutno dodržovat i ostatní související předpisy (např. zákon č. 262/2006 Sb. zákoník práce ve znění pozdějších předpisů).

Základní požadavky, které je nutno dodržovat při provádění montáže prefabrikovaného skeletu:

- Montáž železobetonových konstrukcí mohou provádět pouze pracovníci zdravotně způsobilí, kteří mají potvrzenou periodickou lékařskou prohlídku. Ve věku od 18 do 21 let a nad 50 let 1x za rok, ve věku od 21 let do 50 let 1x za dva roky.
- Pracovníci musí mít k odborné činnosti oprávnění, tj. vlastnit platný, např. vazačský, jeřábnický a svářečský průkaz, průkaz obsluhovatele pohyblivých pracovních plošin, průkaz vstřelovače, lešenářský průkaz.
- Při montáži prvků těžké montáže, ale i při dalších činnostech je možné, že dojde ke vzájemné součinnosti pracovníků objednatele nebo jiných dodavatelů, například při osazování výztuže, provádění monolitických konstrukcí, montáže ocelové konstrukce apod. Pokud se tak stane, je třeba v těchto případech provést koordinaci prací a o přijatých opatřeních provést zápis do stavebního deníku (deníku BOZP). Vzájemné vztahy, závazky a povinnosti v oblasti BOZP mezi účastníky výstavby musí být dohodnuty předem a musí být obsaženy v zápise o odevzdání staveniště, pokud nejsou obsaženy ve smlouvě o dílo.

Zajištění proti pádu:

- Ochrana pracovníků proti pádu musí být provedena kolektivním nebo osobním zajištěním od výšky 1,5 m. Současně s postupem prací do výšky se musí ihned zakrývat všechny vzniklé otvory a prohlubně půdorysného rozměru kratší strany nebo průměru nad 0,25 m poklopy zajištěnými proti posunutí nebo je zabezpečit jinou ochrannou konstrukcí. Stavbyvedoucí a vedoucí pracovních čet musí, pokud je to technicky možné, upřednostňovat kolektivní způsoby zajištění pracovníků proti pádu.
- Montáž záchytných konstrukcí (sítí) mohou provádět jen pracovníci, seznámení s dokumentací od výrobce a řádně proškolení. Osobní zajištění

pracovníků se musí použít v případech, kdy není možné použít kolektivního zajištění. Místo upevnění, příp. vhodný prostředek osobního zajištění určí pracovník, který práce ve výškách řídí a tento kotvící bod musí mít minimální statickou nosnost 15 kN. Při přesunu na jiné místo upevnění (ukotvení) musí být pracovník stále zabezpečen osobním zajištěním. Obecně pro všechny případy platí, že pokud se v blízkosti práce nenachází vhodný kotvící bod, je možné použít nastavitelné horizontální záchranné lano mezi dvěma kotvícími body, ke kterému je připevněn úvazek osobního jištění

- V každém případě je třeba místa úvazů stanovit tak, aby v případě pádu nepřesáhla délka pádu nejvýše 1,5 m při použití bezpečnostního postroje bez tlumiče anebo 4 m při použití bezpečnostního postroje s tlumičem pádové energie. Při použití prostředků osobního zajištění musí být pracovníci prokazatelně formou zápisu do knihy BOZP seznámeni s podmínkami používání těchto systémů od výrobce se zdůrazněním volných vzdáleností pod pracovníkem.
- Montážní práce se musí přerušit při bouři, silném dešti a sněžení, tvoření námrazy, teplotách nižších než - 10°C, viditelnosti menší než 30m a při větru o rychlosti nad 8ms-1 (5 stupňů Beaufortovy stupnice) na zavěšených pomocných konstrukcích, žebřících nad 5,0 m výšky práce a při použití osobního zajištěním; v jiných případech při větru o rychlosti nad 10,7 m.s-1 (6 stupňů Beaufortovy stupnice. Rychlost větru bude měřena anemometrem, který bude mít k dispozici na stavbě šéf montér a bude při přerušení montáže zaznamenána ve stavebním deníku.
- Dbát na to, aby z autojeřábů nebo montážních plošin neunikala nafta nebo oleje. Údržbu provádět na určených místech, aby nedošlo ke znečištění životního prostředí. Po natření kování dát prázdné obaly od barev do vyhrazených kontejnerů.

<u>Provoz a používání zařízení pro zdvihání břemen a zaměstnanců:</u>

- Jeřábník je zodpovědný za obsluhu jeřábu v souladu s požadavky výrobce, řídí se předem smluvenými pokyny signalisty, nesmí překročit jmenovitou nosnost jeřábu.

- Mobilní jeřáby budou používány pouze pro zvedání břemen, pro zvedání zaměstnanců slouží montážní plošiny.

- Navržené pracovní plošiny jsou vybaveny záložním el. systémem pohonu pro spuštění pracovníků při výpadku hlavního pohonu.

- Pracovní pozici jeřábů a plošin volit v dostatečné vzdálenosti od okolních konstrukcí, překážek či jiné mechanizace (a to v celém rozsahu

potřebných pohybů) tak, aby nemohlo dojít k zachycení nebo přimáčknutí pracovníků.

- Podloží pod podpěrami musí být dostatečně únosné. V případě nadměrného zaboření podpěr se využijí větší roznášecí patky.

- Během montáže dodržovat dostatečné odstupy zvedacích zařízení od hran výkopů (měří se od paty výkopu v závislosti na typu zeminy).

- Všechny osoby musí zachovat dostatečný odstup od zvedaných břemen a pohyblivých částí zvedacích zařízení.

- Při manipulaci s břemeny je zakázáno vstupovat do prostoru pod zavěšené břemeno. Jeřábník, vazači nebo signalisté jsou povinni věnovat zvýšenou pozornost pohybu osob a mechanizace a jsou oprávněni a povinni vykázat je z nebezpečného prostoru!

- Při zjištění závady ukončit provoz zvedacího zařízení.

- Jeřábník nesmí opustit zvedací zařízení se zavěšeným břemenem.

- Po ukončení prací musí být zvedacím zařízení uvedeno do bezpečné polohy a zajištěno proti samovolnému pohybu (týká se i jeho částí).

4.10 Ekologie

4.10.1 Ochrana životního prostředí

Stavba skladové haly nebude mít negativní vliv na životní prostředí, okolní pozemky ani stavby.

Po celou dobu výstavby bude důsledně dodržována snaha o minimalizaci hluku, vibrací, a prašnosti. Hodnota hluku bude maximálně 65 dB a pracovní doba bude mezi 7 a 17 hod. v pracovních dnech. [53] Veškerá vozidla vyjíždějící z prostoru staveniště budou zkontrolována a případně očištěna, aby neznečistila veřejné komunikace.

Budou rovněž důsledně kontrolovány veškeré stavební stroje tak, aby nedošlo k úniku provozních kapalin. Pod veškeré odstavené stavební stroje budou umístěny vany, které zamezí případnému úniku provozních kapalin a jejich vsakování do zeminy. [54]

V případě požáru bude použit hydrant ze stávajícího areálu společnosti ACO Industries k.s., v buňce vedení stavby bude k dispozici hasicí přístroj. [55]

4.10.2 Nakládání s odpady

Seznam právních norem a předpisů, které budou během výstavby dodržovány v souvislosti s nakládáním s odpady:

- *zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech (ve znění pozdějších předpisů),*

- *vyhláška ministerstva životního prostředí č. 381/2001 Sb. o odpadech a jejich seznam,*

- vyhláška č. 93/2016 Sb. (vyhláška o Katalogu odpadů).

Odpad bude přímo na stavbě tříděn do specifických kontejnerů či barelů pro různé druhy odpadu. Tyto kontejnery budou umístěny v rámci zařízení staveniště, viz příloha *03_Výkres zařízení staveniště.* Naplněné kontejnery budou průběžně odváženy k příslušné likvidaci dle druhu odpadu. [56] [57] [58]

Tabulka vznikajících odpadů:

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

Tabulka 9 Tabulka odpadů vznikajících při těžké montáži [59]

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

5. ŘEŠENÍ ORGANIZACE VÝSTAVBY PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY VČETNĚ VÝKRESU ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ A TECHNICKÉ ZPRÁVY PRO ZS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Filip Marčík
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BORIS BIELY
SUPERVISOR

BRNO 2021

5 TECHNICKÁ ZPRÁVA PRO ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ TECHNOLOGICKÉ ETAPY HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY

5.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby: Nová skladová hala, ACO Přibyslav

Místo stavby: Zájmové území se nachází v katastrálním území Přibyslav (735698)

Parcely dotčené stavbou: 1820; 694/7; 701/1; 694/5; 694/4; 694/3; 539; 701/2

Stavebník: ACO Industries k.s.; Havlíčkova 260, Přibyslav 582 22; IČ: 48119458

Zpracovatel technické dokumentace: BOOS PLAN a.s.; Horova 3121/68, Žabovřesky 616 00, Brno; IČ: 63481898

5.2 Základní údaje o stavbě v etapě hrubé vrchní stavby

Hrubá vrchní stavba nového skladu je tvořena železobetonovým prefabrikovaným skeletem, který tvoří sloupy, vazníky a průvlaky. Opláštění je realizováno ze sendvičových panelů s jádrem z minerální vlny celkové tloušťky 200 mm. Nosnou konstrukci střechy tvoří trapézový plech uložený na železobetonových vaznících. Skladba střechy je tvořena parozábranou, kombinovanou tepelnou izolací a hydroizolací z měkčeného PVC. Jako podlaha haly je navržena železobetonová deska na štěrkovém zhutněném násypu. Hydroizolace a protiradonová ochrana bude řešena pomocí svařované HDPE fólie tl. 0,6mm. Povrchová úprava železobetonové desky bude tvořena minerálním vsypem. Po obvodu podlahy bude zřízena okrajová tepelná izolace z XPS. Denní osvětlení v hale je zabezpečeno zejména pomocí střešních obloukových světlíků z polykarbonátu. Je navrženo 5 sekčních vrat s integrovanými dveřmi. Administrativní vestavek a šatny jsou prosvětleny pásovými hliníkovými okny. Nad venkovními vstupními dveřmi do schodišťového prostoru budou zřízeny markýzi s vyložením 1,2m. Dále, nad jižní fasádou, tam kde investor předpokládá venkovní skladování výrobků, bude zřízena ocelová markýza s vyložením 4,15m a délkou 78 m. Při východní fasádě bude dále zřízeno přestřešení skladové plochy. Toto bude tvořeno betonovou nosnou konstrukcí vynesenou třemi sloupy. Půdorysný rozměr konstrukce činí 16,95 x 36,85m.

5.3 Základní informace o staveništi a jeho dostupnosti

Staveniště je dostupné z místní komunikace vedoucí podél severní strany. Dále je dostupné z areálové komunikace areálu ACO vedoucí na západní straně. Z místní komunikace bude zřízen hlavní vjezd na staveniště v místě budoucí budovy vrátnice (která bude postavena až po samotné budově skladu). Další dva vjezdy

budou zřízeny ze stávajícího areálu ACO. Není tedy třeba zřizovat točny pro vozidla, protože budou moci používat výjezdy ze staveniště do areálu ACO a poté na místní komunikaci. V případě potřeby (například z důvodu zřizování podzemních sítí) budou používány jen některé vjezdy na staveniště. Západní strana staveniště je oplocena stávajícím plotem areálu ACO, zbytek bude zabezpečen dočasným drátovým oplocením výšky 2,0 metru a délky 453,3 metru. V oplocení budou zřízeny celkem tři vjezdy o šířce 6 metrů.

5.4 Řešení organizace výstavby a výkres zařízení staveniště

Před zahájením samotné hrubé vrchní stavby budou na staveništi již zřízeny veškeré přípojky (včetně staveništních), budou zde umístěny buňky, kontejnery a budou zde zřízeny všechny vnitrostaveništní komunikace dle technologického předpisu. Vzhledem k umístění a charakteru stavby není zapotřebí dlouhodobě omezovat provoz a bude stačit umístit dočasné dopravní značení specifikované v odstavci 11 této kapitoly.

5.5 Mimostaveništní doprava

Mimostaveništní doprava je řešena v kapitole 2, a to včetně tras a využitých strojů. Nepředpokládá se, že by došlo ke znečištění mechanizace v důsledku pohybu po staveništi, ovšem pokud se tak stane, je třeba ji před vjezdem na veřejnou komunikaci očistit. Očista proběhne za pomoci hadice s vodou, která bude připojena ze staveništní přípojky vody.

5.6 Vnitrostaveništní doprava

5.6.1 Horizontální doprava

Horizontální doprava po staveništi bude dle váhy a objemu přepravovaného materiálu řešena kýbly, kolečky, paletovým vozíkem nebo autem s hydraulickou rukou.

5.6.2 Vertikální doprava

Vertikální doprava po staveništi bude řešena pomocí auta s hydraulickou rukou. V případě montáže jednotlivých prvků skeletu do konstrukce budou využity dva autojeřáby – LIEBHERR 1070 – 4.1 a Liebherr 1030 – 2.1.

5.7 Staveništní přípojky

5.7.1 Staveništní vodovodní přípojka

Staveništní vodovodní přípojka povede do sanitární buňky a bude napojena na nově budovanou vodovodní přípojku vedoucí do strojovny SHZ. Bod napojení je vyznačen v příloze *03 Výkres zařízení staveniště*. Toto napojovací místo bude sloužit

také pro napojení hadice, která bude používána jako zdroj vody k zavlažování betonu, čištění strojů, a pro další nezbytné účely. Délka celé staveništní přípojky bude 6 metrů.

5.7.2 Dimenzování staveništní přípojky vody

Výpočet maximální potřeby vody pro zařízení staveniště				
A - voda pro provozní účely				
Potřeba vody pro:	měrná jednotka	množství m.j.	spotřeba (l/m.j.)	potřebné množství vody (l)
Ošetřování betonu	m2	1669,4	6,67	11134,9
výroba malty	kg	500	0,44	220
Mezisoučet A				**11354,9**
B - voda pro hygienické a sociální účely				
Potřeba vody pro:	měrná jednotka	množství m.j.	spotřeba (l/m.j.)	potřebné množství vody (l)
Hygienické účely	zaměstnanec	15	40	600
Sprchování	zaměstnanec	15	45	675
Jídlo	strávník	15	5	75
Mezisoučet B				**1350**
C - Voda pro technologické účely				
Potřeba vody pro:				potřebné množství vody (l)
umývání strojů a nářadí				1000
navlhčení tvárnic				100
Mezisoučet C				**1100**

Tabulka 10 Výpočet maximální potřeby vody pro staveniště

Výpočet potřeby vody:

$$Qn = \frac{\Sigma \mathrm{Pn} * \mathrm{kn}}{t * 3600} = \frac{A * 1{,}6 + B * 2{,}7 + C * 2{,}0}{t * 3600} = 0{,}84\ l/s$$

Q_n = spotřeba vody v l/s
P_n = spotřeba vody v l/den (směna 8 hodin)
k_n = koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu
t = doba, po kterou je voda odebírána (hod)

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 v "	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5
Jmenovitá světlost v mm	15	20	25	32	40	50	63	80	100	125

Tabulka 11 Dimenzování potrubí

Z důvodu velkého výkyvu kvůli spotřebě vody při ošetřování betonu bude zvolená jmenovitá světlost pouze ¾, 20 mm. Pro ošetřování betonu bude zřízena sestava zásobníků vody, která se bude napouštět v době, kdy nebude zapotřebí odebírat vodu jinde.

5.7.3 Staveništní kanalizační přípojka

Staveništní kanalizační přípojka bude napojena do nově budovaného řadu splaškové kanalizace. Bod napojení je vyznačen v příloze *03 Výkres zařízení staveniště*. Staveništní kanalizační přípojka bude mít dimenzi DN 100 mm a celkovou délku 4 metry.

5.7.4 Staveništní přípojka elektřiny

Staveništní přípojka elektřiny bude napojena na nově budovanou přípojku elektřiny. V místě určeném na výkresu *03 Výkres zařízení staveniště* bude napojen hlavní staveništní rozvaděč a z něj poté budou napojeny dva vedlejší staveništní rozvaděče. Z prvního budou napájeny všechny stavební buňky krom skladovacích, z druhého potom samotné staveniště a používané stroje a nářadí. V případě potřeby bude využita přenosná elektrická centrála. Celková délka staveništní přípojky je přibližně 45 metrů.

5.7.5 Dimenzování staveništní přípojky elektřiny

Stavební stroj	**Štítkový příkon**	**Počet kusů**	**Celkový příkon**
Svářečka	4,3 kW	1	4,3 kW
Elektrické míchadlo	1,2 kW	1	1,2 kW
Ponorný vibrátor	1,5 kW	1	1,5 kW
Vrtačka	1,2 kW	1	1,2 kW
Úhlová bruska	1,2 kW	1	1,2 kW
Montážní plošina	2,5 kW	2	5,0 kW
P1 - Instalovaná příkon elektromotorů			**14,4 kW**
Příkon buněk	**Příkon na m.j.**	**Počet m.j.**	**Celkový příkon**
Kancelář, šatna - osvětlení	0,02 kW	45 m2	0,9 kW
Kancelář, šatna - spotřebiče	2 kW	3	6 kW
sanitární buňka - osvětlení	0,006 kW	15 m2	0,09 kW
sanitární buňka - boiler	2,2 kW	1	2,2 kW

P2 - Instalovaný příkon buněk	**9,19 kW**
P3 - Instalovaný příkon vnějšího osvětlení	**0 kW**

Tabulka 12 Dimenzování staveništní přípojky elektřiny

Výpočet nutného příkonu elektrické energie:

$S = 1{,}1 * \sqrt{(0{,}5 * P1 + 0{,}8 * P2 + P3)^2 + (0{,}7 * P1)^2}$ = **19,47 kW**

5.8 Požární bezpečnost

Všichni pracovníci na staveništi budou seznámeni s požárními předpisy.

V buňce stavbyvedoucího bude umístěn hasící přístroj a tato buňka bude označena cedulí OHLAŠOVNA POŽÁRU a HASICÍ PŘÍSTROJ.

Obrázek 46 OHLAŠOVNA POŽÁRU [60]

Obrázek 47 HASICÍ PŘÍSTROJ [61]

Staveništní hydrant není nutno zřizovat, a to z důvodu stávajících hydrantů v prostoru areálu firmy ACO ve vzdálenosti do 200 m od staveniště. [62]

Staveniště je přístupné ze stávající komunikace a v případě požáru bude umožněn vjezd jednotkám zasahujícím proti požáru skrze staveništní brány na staveništní komunikace.

5.9 Sociální a hygienická zařízení staveniště

5.9.1 Stavební buňka BK1

Na staveništi budou tyto buňky sloužit jako šatny pro pracovníky a také jako kancelář vedení stavby.

Rozměry: (š*v*d) 2 438 mm * 2 800 mm * 6 058 mm
Elektrická přípojka: 380 V / 32 A
Vybavení: 1 * elektrické topidlo; 3 * elektrická zásuvka; okna s plastovou žaluzií; nábytek do kontejnerů na přání (stoly, židle, skříně, věšák)

Maximální počet pracovníků na stavbě: 14 osob
Navržená plocha: 2 * (2,5 * 6) = 30 m^2
Potřebná plocha: maximální počet pracovníků * 1,75 m^2 = 14 * 1,75 = 24, 5 m^2
Počet navržených stavebních buněk BK1 na staveništi: 2 * šatny; 1 * kancelář vedení stavby

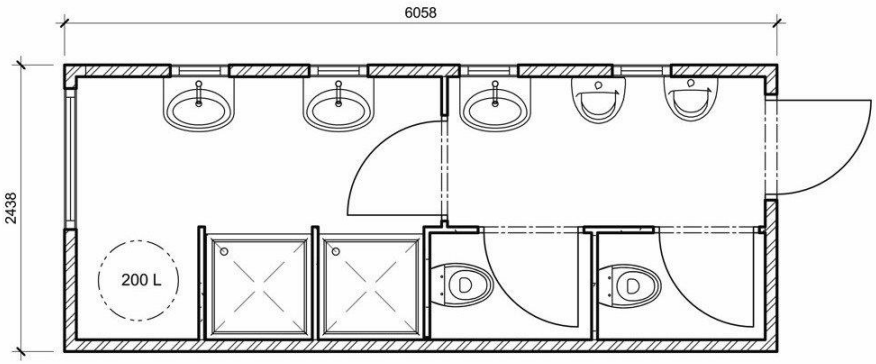
Obrázek 48 Stavební buňka BK1 [63]

5.9.2 Hygienická buňka SK1

Na staveništi bude tato buňka sloužit jako komplexní hygienické zázemí pro pracovníky i pro vedení stavby.

Rozměry: (š*v*d) 2 438 mm * 2 800 mm * 6 058 mm
Elektrická přípojka: 380 V / 32 A
Vodovodní přípojka: 3/4“ (bude připojena na staveništní přípojku vody)
Kanalizační přípojka: DN 100 (bude připojena na staveništní přípojku kanalizace)
Vybavení: 2 * elektrické topidlo; 2 * sprchová kabina; 3 * umyvadlo; 2 * pisoár; 2 * toaleta; 1 * boiler 200 litrů

Maximální počet pracovníků na stavbě: 14 osob
Potřebný počet toalet: 10 až 50 pracovníků = 2 toalety
Potřebný počet umyvadel: 1 umyvadlo na 10 pracovníků = 2 umyvadla
Potřebný počet sprch: 1 sprcha na 15 pracovníků = 1 sprcha
Počet navržených hygienických buněk na staveništi: 1 * hygienická buňka



Obrázek 49 Hygienická buňka SK1 [64]

5.10 Provozní zařízení staveniště

5.10.1 Skladový kontejner LK1

Ve skladovém kontejneru bude skladován jak materiál který by mohl být poškozen v případě vystavení povětrnostních vlivů, tak i stroje a nářadí.

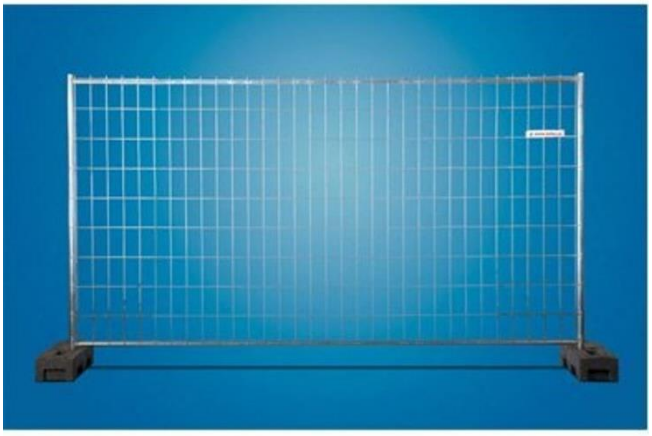
Rozměry: (š*v*d) 2 438 mm * 2 800 mm * 6 058 mm

Obrázek 50 Skladový kontejner LK1 [65]

5.10.2 Mobilní oplocení

Západní strana staveniště je oplocena stávajícím plotem areálu ACO, zbytek bude zabezpečen dočasným drátovým oplocením výšky 2,0 metru a délky 453,3 metru. Oplocení je tvořeno rámy plotu z trubek, drátěnou výplní, patkami a spojkami. Součástí plotu budou i celkově tři brány, které budou tvořit vjezdy na staveniště.

Rozměr jednoho pole plotu: 3,472 * 2,0 m



Obrázek 51 Mobilní oplocení [66]

5.10.3 Velkoobjemové kontejnery

Velkoobjemové kontejnery budou sloužit pro ukládání a odvoz stavebního a směsného odpadu.

Rozměry: (š*v*d) 1 200 mm * 2 300 mm * 6 500 mm
Objem: 20 m^3

Obrázek 52 Velkoobjemový kontejner [67]

5.10.4 Kontejnery na separovaný odpad

Kontejnery na separovaný odpad budou sloužit pro ukládání papíru, plastu a skla.

Rozměry: (š*v*d) 1 000 mm * 1 320 mm * 1 000 mm
Objem: 1100 litrů

Obrázek 53 Kontejnery na separovaný odpad [68]

5.11 Značení a ochrana staveniště

Staveniště musí být v celé délce oploceno dle přílohy *03 Výkres zařízení staveniště*. Celkově budou v oplocení zřízeny tři uzamykatelné brány. Oplocení na západní straně bude tvořeno stávajícím oplocením areálu ACO. Oplocení na zbylých třech stranách bude tvořeno mobilním oplocením TOI TOI výšky 2 metry. Vjezdy na staveniště musí být řádně označeny dopravními a výstražnými značkami.

Obrázek 54 Značka IP 22 [69]

Obrázek 55 Cedule POZOR VSTUP NA STAVENIŠTĚ [70]

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

6. ČASOVÝ PLÁN PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Filip Marčík
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BORIS BIELY
SUPERVISOR

BRNO 2021

6 ČASOVÝ PLÁN PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY

Časový plán pro hrubou vrchní stavbu, grafy potřeb zdrojů a technologické rozbory jsem zpracoval pomocí programu CONTEC.

Přílohy:

č. *04 Časový plán pro hrubou vrchní stavbu*

č. *05 Graf potřeby zdrojů pracovníci*

č. *06 Graf potřeby zdrojů_rozpočtové ceny*

č. *07 Technologický rozbor*

č. *08 Technologický rozbor_vazby síťového grafu*

Co se týká normohodin, použil jsem několik zdrojů, které jsem kombinoval.

Prvním využitým zdrojem byl program BUILDpowerS, ze kterého jsem si exportoval normohodiny k vybraným činnostem ve mnou zpracovaném rozpočtu. Tyto jsem poté přepočítal na uvažované pracovní čety.

Dalším zdrojem, ze kterého jsem čerpal, byli *Základní výkonové normy 1988 - Práce montážní HSV* [71]. Z těchto jsem zjistil především normohodiny týkající se doby montáže jednotlivých prvků skeletu. Jelikož bylo v konstrukci použito vždy několik různých druhů (rozměrů, hmotností) od daného prvku (sloupy, průvlaky, vazníky), v programu excel jsem si spočítal vždy celkovou dobu montáže daných prvků a tu poté vkládal do časového plánu.

K zjištění normohodin jsem použil dále ještě *ukazatele pracností dostupné na webu ČVUT* [72] a materiály které mi poslal vedoucí mé bakalářské práce.

V neposlední řadě jsem použil svůj odhad a tam, kde se mi zdál čas dle dostupných normohodin příliš krátký, jsem tento prodloužil na dobu nutnou ke zvládnutí práce.

Poznámky k časovému plánu pro hrubou vrchní stavbu:

- Normohodiny pro realizaci stěn ze ztraceného bednění jsou počítány včetně armování a betonáže

- Montáž střešního pláště jde začít realizovat ještě před dokončením montáže celé plochy nosné konstrukce z trapézového plechu na

plochách již namontovaných. Z tohoto důvodu je uvažováno částečné překrytí obou činností.

- Je uvažována technologická pauza mezi betonáží železobetonové desky v 1 NP a začátkem zdění, respektive začátkem montáže ocelového administrativního vestavku. Tato je způsobeno dobou, kdy musí základová deska nabýt dostatečné pevnosti.

- Normohodiny zdění jsou včetně osazení prefabrikovaných překladů do stěn a vložení tepelné izolace.

- Montáž trapézového plechu na střešní konstrukci a pokládka hydroizolace v 1NP bude probíhat současně, ovšem obě řemesla začnou z opačných stran tak, aby v žádné fázi výstavby nedošlo k pokládání trapézového plech nad pracovníky provádějícími hydroizolaci. Nedojde tedy k ohrožení zdraví či života osob.

- Násypy a zemní práce patří do hrubé spodní stavby, která v této práci není řešena, respektive je uvažována jako hotová.

- Kontaktní zateplovací systém a vnitřní omítky nebudou probíhat současně, nýbrž vazbou konec – začátek. Toto je uvažováno z důvodu rovnoměrného rozložení pracovníků v čase, kdy pracovníci provádějící KZS plynule přejdou na provádění vnitřních omítek.

- Ve zpracovaném harmonogramu jsou uvažovány pouze práce, které jsem uvažoval i v rozpočtu stavby. Po dohodě s vedoucím práce jsem skončil provedením KZS, vnitřních omítek, hrubých vrstev podlah a položením střešního pláště. Nejsou uvažovány navazující práce jako sádrokartonové konstrukce, nášlapné vrstvy podlah, malby, oplechování střechy, montáž slunolamu, atd.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

7. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR
Filip Marčík

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR
Ing. BORIS BIELY

BRNO 2021

7 NÁVRH STROJNÍ SESTAVY PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY

7.1 Obecné informace

Posouzení dosahu strojů pro ukládání betonové směsi a posouzení zvedacího mechanismu jsem zpracoval v programu ArchiCAD. Nákresy dosahu strojů pro ukládání betonové směsi jsou umístěny přímo v textové části, posouzení autojeřábů je součástí samostatné přílohy *09 Posouzení nosnosti autojeřábu*.

Při porovnání strojních sestav jsem bral do úvahy pouze ceny, které jsou u daných strojních sestav rozdílné. Uvedené ceny jsou bez DPH a převzal jsem je z publikace *Cenové zprávy 5/2012 vydané ÚRS Praha* [73], kterou mi zapůjčil vedoucí mé bakalářské práce. Ceny z této publikace jsem zvýšil o 7,5 %, což znázorňuje průměrný růst cen od roku 2012. Část cen jsem převzal z cenové hladiny programu BUILDpower S verze 1.31.2.0. Některé ceny jsem vzal přímo ze zveřejněných prospektů nebo cenových nabídek od půjčoven a betonárek.

7.2 Strojní sestava pro dopravu betonové směsi

7.2.1 Úvodní informace

V této kapitole budu porovnávat dvě rozdílné strojní sestavy pro dopravu betonové směsi. Jako nejnepříznivější variantu budu uvažovat betonáž základové desky ve skladbě P1. Jedná se o dopravu a uložení 842,38 m^3 betonové směsi C 25/30.

Ve variantě A se bude jednat o sestavu autodomíchávačů MAN TGS, SCHWING Stetter AM 9 BL s objemem bubnu 9 m^3, které budou obstarávat dopravu betonové směsi na stavbu.

Ve variantě B se bude jednat o sestavu autodomíchávačů IVECO X -WAY, CIFA MAGNUM SL 12 s objemem bubnu 12 m^3, které budou obstarávat dopravu betonové směsi na stavbu.

Doprava betonové směsi bude probíhat ze dvou betonáren a to z důvodu omezeného výkonu obou betonáren:

ZAPA beton a.s.
Havlíčkův Brod
Výkon betonárny 45 m^3/hod
Vzdálenost 18 km
Doba přepravy betonové směsi na stavbu 27 minut [74]

TBG PKS a.s.
Žďár nad Sázavou
Výkon betonárny 90 m^3/hod
Vzdálenost 18 km
Doba přepravy betonové směsi na stavbu 27 minut [75]

7.2.2 Varianta A

Ve variantě A byl zvolen autodomíchávač MAN TGS, SCHWING Stetter AM 9 BL.

Popis činnosti
Primární doprava veškeré betonové směsi na staveniště.
Doba nasazení stroje
Celková doba betonáže je 10 hodin. Jednodenní betonáž byla zvolena jako finančně výhodnější varianta oproti betonáži vícedenní s použitím pracovních spár.
Kapacita pracovního nástroje
Objem bubnu autodomíchávače je 9 m^3.
Dostupnost, přepravní rozměry
Stroj má běžné rozměry v silniční dopravě. Na místo stavby se přepraví sám. Není potřeba uvažovat s nadměrnou přepravou.
Počet nasazených strojů
V rámci strojní sestavy bude nasazeno 11 strojů.
Konstrukční provedení stroje a způsob vykládky
Stroj je proveden jako autodomíchávač, který slouží k přepravě betonové směsi z betonárny na staveniště. Způsob vykládky bude do autočerpadla, které se postará o sekundární dopravu na staveništi.
Dílčí a celkové finanční náklady

č.	Název nákladu	m.j.	množství	cena/m.j. (kč)	cena (kč)
1	Doprava (dovoz a odvoz) stroje do 20 km, včetně pronájmu stroje	kpl	94	250	23500
2	Vykládka nad 30 minut	1/4 hod	0	185	0
3	Vykládka nad 90 minut	1/4 hod	0	500	0
4	Přídavná výpustná roura	ks	0	370	0
5	Řidič stroje	hod	110	220	24200
				Celková cena	**47700**

Tabulka 13 Finanční náklady pro sestavu autodomíchávačů MAN TGS, SCHWING Stetter AM 9 BL

Obrázek 56 Autodomíchávač MAN TGS, SCHWING Stetter AM 9 BL [76]

Typ stroje	MAN TGS, SCHWING Stetter AM 9 BL
Jmenovitý objem bubnu	9 m3
Geometrický objem	15 810 l
Vodorys	10 390 l
Stupeň plnění	56,90%
Hmotnost nástavby	3 920 kg
Průměr bubnu	2 300 mm
Výška násypky	2 474 mm
Výška bubnu	2 534 mm
Výsypná výška	1 089 mm
Počet náprav	4
Délka	8 764 mm
Šířka	2 550 mm
Výška	4 000 mm
Celková hmotnost	32 t

Tabulka 14 Technické parametry autodomíchávače MAN TGS, SCHWING Stetter AM 9 BL [77]

Výpočet počtu autodomíchávačů pro betonáž základové desky pro variantu A

Vstupní údaje:

$V = 842{,}38\ m^3$
$V_{mixu} = 9\ m^3$
$S = 18\ km$
$t_{betonáže} = 10\ hodin$

Pracovní cyklus autodomíchávače:

$T_n = 6\ min$
$T_{cs} = 27\ min$
$T_v = 15\ min$
$T_{cb} = 20\ min$

$T = T_n + T_{cs} + T_v + T_{cb} = 6 + 27 + 15 + 20 = 68\ min$

Výpočet počtu autodomíchávačů:

$Q = V_{mixu}/T = 9/68 = 0{,}132\ m^3/min = 7{,}94\ m^3/hod$

$V_{hod} = V/t_{betonáže} = 842{,}38/10 = 84{,}238\ m^3/hod$

$P = V_{hod}/Q = 84{,}238/7{,}94 = 10{,}61 \rightarrow$ **11 autodomíchávačů**

Legenda:

V... objem betonu potřebného na betonáž základové desky
V_{mixu}... objem bubnu autodomíchávače
S... vzdálenost betonárky od staveniště
$t_{betonáže}$... předpokládaná doba betonáže
T_n... čas nakládky
T_{cs}... čas cesty na staveniště
T_v... čas vykládky a manipulace
T_{cb}... čas cesty na betonárnu
T... celkový čas jednoho pracovního cyklu
Q... výkon jednoho autodomíchávače za hodinu
V_{hod}... objem betonu potřebného vybetonovat za hodinu
P... počet potřebných autodomíchávačů na betonáž

7.2.3 Varianta B

Ve variantě B byl zvolen autodomíchávač IVECO X -WAY, CIFA MAGNUM SL 12

Popis činnosti

Primární doprava veškeré betonové směsi na staveniště.

Doba nasazení stroje

Celková doba betonáže je 10 hodin. Jednodenní betonáž byla zvolena jako finančně výhodnější varianta oproti betonáži vícedenní s použitím pracovních spár.

Kapacita pracovního nástroje

Objem bubnu autodomíchávače je 12 m^3.

Dostupnost, přepravní rozměry

Stroj má běžné rozměry v silniční dopravě. Na místo stavby se přepraví sám. Není potřeba uvažovat s nadměrnou přepravou.

Počet nasazených strojů

V rámci strojní sestavy bude nasazeno 9 strojů.

Konstrukční provedení stroje a způsob vykládky

Stroj je proveden jako autodomíchávač, který slouží k přepravě betonové směsi z betonárny na staveniště. Způsob vykládky bude do autočerpadla, které se postará o sekundární dopravu na staveništi.

Dílčí a celkové finanční náklady

č.	Název nákladu	m.j.	množství	cena/m.j. (kč)	cena (kč)
1	Doprava (dovoz a odvoz) stroje do 20 km, včetně pronájmu stroje	kpl	71	350	24850
2	Vykládka nad 30 minut	1/4 hod	0	185	0
3	Vykládka nad 90 minut	1/4 hod	0	500	0
4	Přídavná výpustná roura	ks	0	370	0
5	Řidič stroje	hod	90	220	19800
				Celková cena	**44650**

Tabulka 15 Finanční náklady pro sestavu autodomíchávačů IVECO X -WAY, CIFA MAGNUM SL 12

Obrázek 57 Autodomíchávač IVECO X -WAY, CIFA MAGNUM SL 12 [78]

Typ stroje	IVECO X -WAY, CIFA MAGNUM SL 12
Jmenovitý objem bubnu	12 m3
Geometrický objem	18 500 l
Vodorys	12 700 l
Stupeň plnění	65,00%
Hmotnost nástavby	4 840 kg
Průměr bubnu	2 300 mm
Výška násypky	2 830 mm
Výška bubnu	2 830 mm
Výsypná výška	1 158 mm
Počet náprav	4
Délka	7 560 mm
Šířka	2 550 mm
Výška	4 000 mm
Celková hmotnost	37 t

Tabulka 16 Technické parametry autodomíchávače IVECO X -WAY, CIFA MAGNUM SL 12 [79]

Výpočet počtu autodomíchávačů pro betonáž základové desky pro variantu A

Vstupní údaje:

$V = 842{,}38\ m^3$
$V_{mixu} = 12\ m^3$
$S = 18\ km$
$t_{betonáže} = 10\ hodin$

Pracovní cyklus autodomíchávače:

$T_n = 8\ min$
$T_{cs} = 27\ min$
$T_v = 20\ min$
$T_{cb} = 20\ min$

$T = T_n + T_{cs} + T_v + T_{cb} = 6 + 27 + 15 + 20 = 75\ min$

Výpočet počtu autodomíchávačů:

$Q = V_{mixu}/T = 12/75 = 0{,}16\ m^3/min = 9{,}6\ m^3/hod$

$V_{hod} = V/t_{betonáže} = 842{,}38/10 = 84{,}238\ m^3/hod$

$P = V_{hod}/Q = 84{,}238/9{,}6 = 8{,}77 \rightarrow$ **9 autodomíchávačů**

Legenda:

V... objem betonu potřebného na betonáž základové desky
V_{mixu}... objem bubnu autodomíchávače
S... vzdálenost betonárky od staveniště
$t_{betonáže}$... předpokládaná doba betonáže
T_n... čas nakládky
T_{cs}... čas cesty na staveniště
T_v... čas vykládky a manipulace
T_{cb}... čas cesty na betonárnu
T... celkový čas jednoho pracovního cyklu
Q... výkon jednoho autodomíchávače za hodinu
V_{hod}... objem betonu potřebného vybetonovat za hodinu
P... počet potřebných autodomíchávačů na betonáž

7.2.4 Posouzení

Pro betonáž základové desky skladby P1 budu využívat variantu B. Rozhodující je pro mne jak nižší cena o 3 050 kč, ale i nižší počet autodomíchávačů, což zjednoduší manévrování na stavbě.

7.3 Strojní sestava pro ukládání betonové směsi

7.3.1 Úvodní informace

V této kapitole budu porovnávat dvě rozdílné strojní sestavy pro ukládání betonové směsi do konstrukce. Jako nejnepříznivější variantu budu uvažovat betonáž základové desky ve skladbě P1. Jedná se o dopravu a uložení 842,38 m^3 betonové směsi C 25/30.

Ve variantě A se bude jednat o mobilní čerpadlo betonu CIFA K60H, které bude obstarávat dopravu betonové směsi z autodomíchávače do konstrukce.

Ve variantě B se bude jednat o stacionární čerpadlo betonu PUTZMEISTER MIXOKRET M 740 DB, které bude obstarávat dopravu betonové směsi z autodomíchávače do konstrukce.

7.3.2 Varianta A

Ve variantě A bylo zvoleno mobilní čerpadlo betonu CIFA K60H.

Popis činnosti
Sekundární doprava betonové směsi. Doprava betonové směsi z autodomíchávače do konstrukce.
Doba nasazení stroje
Celková doba betonáže je 10 hodin.
Kapacita pracovního nástroje
Maximální výkon čerpadla je 180 m^3/hod. Jelikož betonáž bude probíhat rychlostí 84,238 m^3/hod, jedná se o dostačující výkon.
Maximální horizontální dosah čerpadla je 54,1 m. To je dostačující dosah (viz nákres pozic čerpadla níže).
Dostupnost, přepravní rozměry
Stroj má běžné rozměry v silniční dopravě. Na místo stavby se přepraví sám. Není potřeba uvažovat s nadměrnou přepravou. Čerpadlo bude dopravováno ze *ZAPA beton a.s. ; Havlíčkův Brod; Vzdálenost 18 km.* [80]
Počet nasazených strojů
V rámci strojní sestavy bude nasazen 1 stroj.
Konstrukční provedení stroje a způsob vykládky

Stroj je proveden jako mobilní čerpadlo betonu, a slouží k přepravě betonové směsi z autodomíchávače do konstrukce. Mobilní čerpadlo se bude pohybovat s postupující betonáží po délce objektu tak, aby bylo možno dopravit betonovou směs po celé ploše konstrukce (viz nákres níže).

Dílčí a celkové finanční náklady

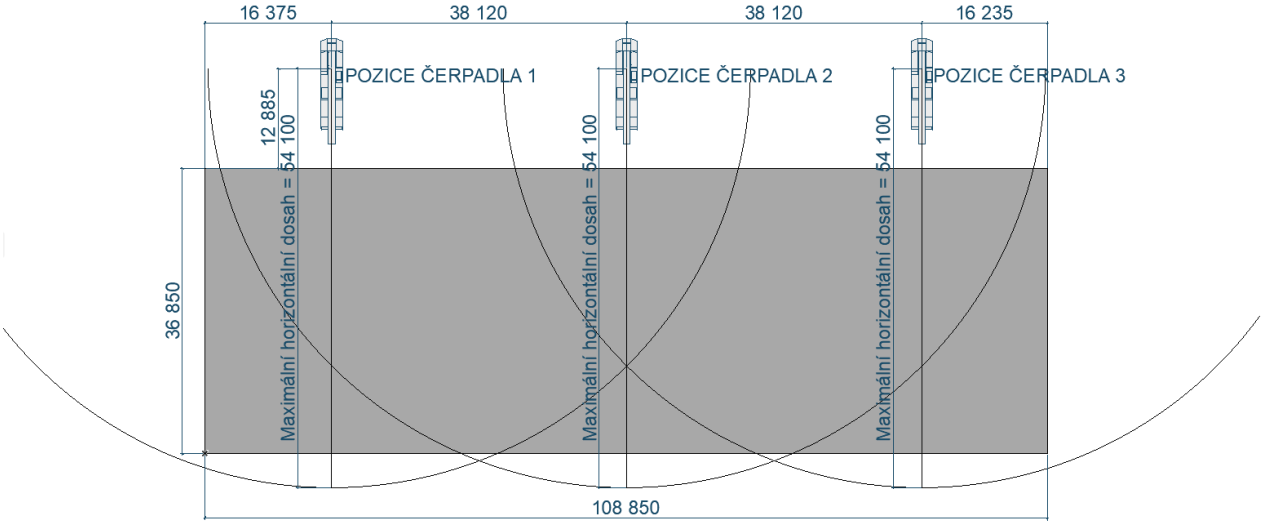
č.	Název nákladu	m.j.	množství	cena/m.j. (kč)	cena (kč)
1	Doprava (dovoz a odvoz) stroje do 20 km	km	36	50	1800
2	Pobyt stroje na stavbě	1/4 hod	40	600	24000
3	Přídavné potrubí	den	0	105	0
4	Přídavné hadice (>100 mm), délky 1 m	den	0	125	0
5	Přídavné hadice (<100 mm), délky 1 m	den	0	125	0
6	Přeprava přídavného potrubí	km	0	20	0
7	Přistavení na betonárnu	den	1	1100	1100
8	Řidič stroje, strojník	hod	10	310	3100
				Celková cena	**30000**

Tabulka 17 Finanční náklady pro mobilní čerpadlo betonu CIFA K60H

Obrázek 58 Mobilní čerpadlo betonu CIFA K60H [81]

Typ stroje	K60H
Serie	Carbotech
Délka výložníku	60 m
Počet sekcí výložníku	6
Celková hmotnost	41 t
Čerpací jednotka	HP1808ECX
Maximální horizontální dosah	54,1 m
Maximální vertikální dosah	59,1 m
Maximální výkon čerpadla	180 m3/hod
Délka	13 400 mm
Šířka	2 550 mm
Výška	4 000 mm

Tabulka 18 Technické parametry mobilního čerpadla betonu CIFA K60H [82]



Obrázek 59 Nákres pozic mobilního čerpadla při betonáži

7.3.3 Varianta B

Ve variantě A bylo zvoleno **stacionární čerpadlo betonu PUTZMEISTER MIXOKRET M 740 DB.**

Popis činnosti

Sekundární doprava betonové směsi. Doprava betonové směsi z autodomíchávače do konstrukce.

Doba nasazení stroje

Celková doba betonáže je 10 hodin.

Kapacita pracovního nástroje

Maximální výkon čerpadla je 261 m^3/hod. Jelikož betonáž bude probíhat rychlostí 84,238 m^3/hod, jedná se o dostačující výkon.

Maximální horizontální dosah čerpadla je 70,0 m. To je dostačující dosah (viz nákres pozice čerpadla níže).

Dostupnost, přepravní rozměry

Stroj má běžné rozměry v silniční dopravě. Na místo stavby bude dopraven pomocí auta s tažným zařízením. Není potřeba uvažovat s nadměrnou přepravou. Čerpadlo bude dopravováno ze *ZAPA beton a.s. ; Havlíčkův Brod; Vzdálenost 18 km.* [83]

Počet nasazených strojů

V rámci strojní sestavy bude nasazen 1 stroj.

Konstrukční provedení stroje a způsob vykládky

Stroj je proveden jako stacionární čerpadlo betonu, a slouží k přepravě betonové směsi z autodomíchávače do konstrukce. Stroj bude umístěn dle nákresu níže a během betonáže se nebude posouvat.

Dílčí a celkové finanční náklady

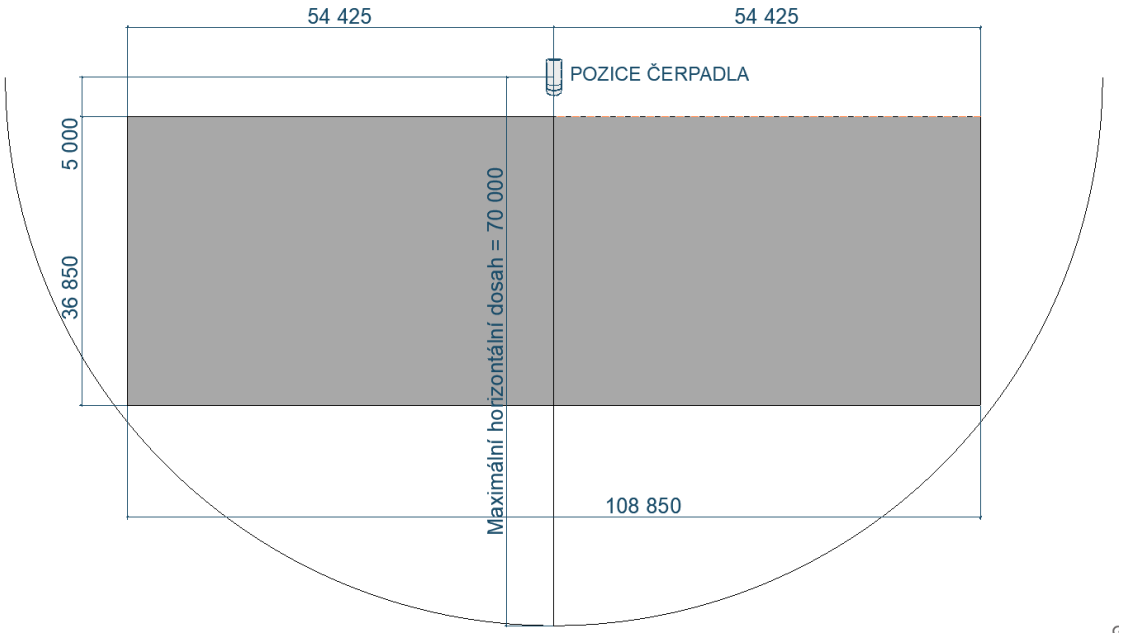
č.	Název nákladu	m.j.	množství	cena/m.j. (kč)	cena (kč)
1	Doprava (dovoz a odvoz) stroje do 20 km	km	36	20	720
2	Pobyt stroje na stavbě	1/4 hod	40	600	24000
3	Přídavné potrubí	den	0	105	0
4	Přídavné hadice (>100 mm), délky 1 m	den	0	20	0
5	Přídavné hadice (<100 mm), délky 1 m	den	0	20	0
6	Přeprava přídavného potrubí	km	0	20	0
7	Přistavení na betonárnu	den	1	3000	3000
8	Řidič stroje, strojník	hod	10	310	3100
				Celková cena	**30820**

Tabulka 19 Finanční náklady pro stacionární čerpadlo betonu PUTZMEISTER MIXOKRET M 740 DB

Obrázek 60 Stacionární čerpadlo betonu PUTZMEISTER MIXOKRET M 740 DB [84]

Typ stroje	PUTZMEISTER
Serie	MIXOKRET M 740 DB
Celková hmotnost	1 740 kg
Čerpací jednotka	ATLAS CORPO Airtec C 111
Maximální horizontální dosah	70,0 m
Maximální vertikální dosah	30,0 m
Maximální výkon čerpadla	261 m3/hod
Délka	5 075 mm
Šířka	1 480 mm
Výška	2 431 mm

Tabulka 20 Technické parametry Stacionárního čerpadla betonu PUTZMEISTER MIXOKRET M 740 DB [85]



Obrázek 61 Nákres pozice stacionárního čerpadla při betonáži

7.3.4 Posouzení

Pro betonáž základové desky skladby P1 budu využívat variantu A. Rozhodující je pro mne jak nižší cena o 820 kč, ale i mobilita čerpadla, které se v případě nutnosti může pohybovat i mimo předpokládané umístění.

7.4 Strojní sestava pro dopravu materiálu

7.4.1 Úvodní informace

V této kapitole budu porovnávat dvě rozdílné strojní sestavy pro dopravu materiálu. Budu brát v potaz jak cenu, tak i ložnou plochu, nosnost stroje a nosnost hydraulické ruky. Cena je počítána za jeden závoz materiálu na staveniště.

Ve variantě A se bude jednat o automobil Volvo FH12 380 s hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S.

Ve variantě B se bude jednat o automobil MAN 26.413 s hydraulickou rukou PALFINGER PK 12000 PERFORMANCE.

7.4.2 Varianta A

Ve variantě A byl zvolen automobil **Volvo FH12 380 s hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S.**

Popis činnosti
Doprava materiálu na stavbu. Bude dopravovat především zdící materiál, výztuž, a jiný stavební materiál. Ke skládání bude používána hydraulická ruka.

Doba nasazení stroje
Po celou dobu výstavby.
Kapacita pracovního nástroje
Nosnost automobilu je 33 t, nosnost hydraulické ruky je 14,83 t.
Dostupnost, přepravní rozměry
Stroj má běžné rozměry v silniční dopravě. Na místo stavby bude svépomocí. Není potřeba uvažovat s nadměrnou přepravou.
Počet nasazených strojů
V rámci strojní sestavy bude nasazen 1 stroj.
Konstrukční provedení stroje a způsob vykládky
Stroj je proveden jako klasické nákladní auto s hydraulickou rukou.
Dílčí a celkové finanční náklady

č.	Název nákladu	m.j.	množství	cena/m.j. (kč)	cena (kč)
1	Doprava (dovoz a odvoz) stroje	km	24	45	1080
2	Doprava po dálnici (mýtné), příplatek	km	0	2	0
3	Manipulace s hydraulickou rukou (za 30 min)	1/2 hod	2	450	900
4	Prostoje při nakládce/vykládce bez použití hydraulické ruky (za 30 min)	1/2 hod	2	250	500
				Celková cena	2480

Tabulka 21 Finanční náklady pro automobil Volvo FH12 380 s hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S

Obrázek 62 Automobil Volvo FH12 380 s hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S. [86]

Typ stroje	Volvo FH12 380 s hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S
Délka ložné plochy	6 530 mm
šířka ložné plochy	2 480 mm
Délka	10 000 mm
Šířka	2 500 mm
Výška	3 450 mm
Maximální nosnost hydraulické ruky	14,83 t
Vertikální dosah	16,5 m
Horizontální dosah	19,36 m
Maximální šířka rozpatkování	6 625 mm
Příslušenství	závěsné paletové vidle MBA-20 (nosnost 2 t)
Užitná hmotnost stroje	15 t
Celková povolená hmotnost stroje včetně nákladu	48 t

Tabulka 22 Technické parametry automobilu Volvo FH12 380 s hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S [87]

7.4.3 Varianta B

Ve variantě A byl zvolen automobil MAN 26.413 s hydraulickou rukou PALFINGER PK 12000 PERFORMANCE.

Popis činnosti

Doprava materiálu na stavbu. Bude dopravovat především zdící materiál, výztuž, a jiný stavební materiál. Ke skládání bude používána hydraulická ruka.

Doba nasazení stroje

Po celou dobu výstavby.

Kapacita pracovního nástroje

Nosnost automobilu je 11,7 t, nosnost hydraulické ruky je 6,79 t.

Dostupnost, přepravní rozměry

Stroj má běžné rozměry v silniční dopravě. Na místo stavby bude svépomocí. Není potřeba uvažovat s nadměrnou přepravou.

Počet nasazených strojů

V rámci strojní sestavy bude nasazen 1 stroj.

Konstrukční provedení stroje a způsob vykládky

Stroj je proveden jako klasické nákladní auto s hydraulickou rukou.

Dílčí a celkové finanční náklady

č.	Název nákladu	m.j.	množství	cena/m.j. (kč)	cena (kč)
1	Doprava (dovoz a odvoz) stroje	km	24	40	960
2	Doprava po dálnici (mýtné), příplatek	km	0	2	0
3	Manipulace s hydraulickou rukou (za 30 min)	1/2 hod	2	400	800
4	Prostoje při nakládce/vykládce bez použití hydraulické ruky (za 30 min)	1/2 hod	2	250	500
				Celková cena	2260

Tabulka 23 Finanční náklady pro automobil MAN 26.413 s hydraulickou rukou PALFINGER PK 12000 PERFORMANCE

Obrázek 63 Automobil MAN 26.413 s hydraulickou rukou PALFINGER PK 12000 PERFORMANCE [88]

Typ stroje	MAN 26.413 s hydraulickou rukou PALFINGER PK 12000 PERFORMANCE
Délka ložné plochy	7 250 mm
šířka ložné plochy	2 480 mm
Délka	10 500 mm
Šířka	2 500 mm
Výška	33 300 mm
Maximální nosnost hydraulické ruky	6,79 t
Vertikální dosah	18 m
Horizontální dosah	14,6 m
Maximální šířka rozpatkování	6 600 mm
Příslušenství	závěsné paletové vidle MBA-15 (nosnost 1,5 t)
Užitná hmotnost stroje	14,3 t
Celková povolená hmotnost stroje včetně nákladu	26 t

Tabulka 24 Technické parametry automobilu MAN 26.413 s hydraulickou rukou PALFINGER PK 12000 PERFORMANCE [89]

7.4.4 Posouzení

Pro dopravu materiálu na staveniště budu využívat variantu A. Nabízí větší nosnost stroje i hydraulické ruky a to vše při srovnatelné ceně.

7.5 Strojní sestava pro montáž prefabrikovaného skeletu

Porovnání strojních sestav pro montáž prefabrikovaného skeletu jsem zpracoval v rámci kapitoly *10 Časové a ekonomické porovnání stavby prefabrikovaného skeletu dvěma rozdílnými strojními sestavami*.

Posouzení zvedacího mechanismu jsem poté zpracoval v samostatné příloze *09 Posouzení nosnosti jeřábu*.

7.6 Stavební stroje a nářadí

7.6.1 Kloubová plošina

Kloubová plošina se bude používat při montáži prefabrikovaného skeletu budovy a při osazování jednotlivých dílců skeletu do konstrukce. Dále ji používat svářeč při spojování výztuže jednotlivých dílců konstrukce. Bude použita rovněž při tvorbě vnitřních omítek, v místech, kde by nebylo možné (respektive ekonomické) postavit lešení.

Varianta A

Typ	GENIE Z-45XC
Max. pracovní výška	16 m
Nosnost	454 kg
Hmotnost	7 421 kg
Rozměr plošiny	183 * 76 cm
Pohon	Diesel
Cena	3 025,00 kč/den

Obrázek 64 Kloubová plošina GENIE Z-45XC [90]

Varianta B

Typ	DEK K16-E
Max. pracovní výška	16 m
Nosnost	230 kg
Hmotnost	7 500 kg
Rozměr plošiny	183 * 76 cm
Pohon	Elektrická
Cena	2 783,00 kč/den

Obrázek 65 Kloubová plošina DEK K16-E [91]

Posouzení

Pro montáž prefabrikovaného skeletu a svařování výztuže jednotlivých dílců konstrukce budu používat variantu A. I přes vyšší cenu vidím jako rozhodující výhodu dieselový pohon a celkové lepší předpoklady stroje pro pohyb v terénu. Pro montáž vnitřních omítek naopak použiji variantu B, a to z důvodu nižší ceny.

7.6.2 Svářečka

Svářečka se bude používat při spojování výztuže jednotlivých prvků prefabrikované skeletu v konstrukci.

Varianta A

Typ	TECNICA 171/S
Hmotnost	4,3 kg
Napětí	230 V
Příkon 60% / max	2,4 / 6,2 kW
Napájecí proud 60% / max	17/28 A
Svařovací proud	10 - 150 A
Cena	455 kč/den

Obrázek 66 Svářečka TECNICA 171/S [92]

Varianta B

Typ	Fronius - TransPocket 150
Hmotnost	4,8 kg
Napětí	230 V
Příkon 60% / max	2,6 / 6,4 kW
Napájecí proud 60% / max	17/28 A
Svařovací proud	10 - 160 A
Cena	423 kč/den

Obrázek 67 Svářečka Fronius - TransPocket 150 [93]

Posouzení

Pro spojování výztuže jednotlivých prvků prefabrikovaného skeletu budu požívat variantu B a to z důvodu nižší ceny při srovnatelném výkonu.

7.6.3 Elektrické míchadlo

Elektrické míchadlo se bude používat pro míchání malty, a to jak při zdění, tak i pro míchání vysokopevnostní malty pro zálivky spojů prvků prefabrikovaného skeletu.

Varianta A

	Typ	RUBIMIX 9-BL PLUS
	Hmotnost	5,8 kg
	Napájení	230 V
	Výkon	1 600 W
	Cena	242,00 kč/den

Obrázek 68 Elektrické míchadlo RUBIMIX 9-BL PLUS [94]

Varianta B

	Typ	Collomix X055 DUO
	Hmotnost	10 kg
	Napájení	230 V
	Výkon	1 450 W
	Cena	242,00 kč/den

Obrázek 69 Elektrické míchadlo Collomix X055 DUO [95]

Posouzení

Pro míchání malty budu používat variantu A a to z důvodu vyššího výkonu při stejné ceně.

7.6.4 Ponorný vibrátor

Ponorný vibrátor se bude používat pro zavibrování zálivky ve spojích prvků prefabrikovaného skeletu. Rovněž bude používán tam, kde bude třeba zavibrovat betonovou směs (vylití základové desky, betonáže).

Varianta A

	Typ	Hervisa Perles CMP3/35
	Výkon	2 000 W
	Napájení	230 V
	Délka	3 m
	Průměr hlavice	35 mm
	Cena	484,00 kč/den

Obrázek 70 Ponorný vibrátor Hervisa Perles CMP3/35 [96]

Varianta B

	Typ	PERLES AV 385
	Výkon	465 W
	Napájení	230 V
	Délka	5 m
	Průměr hlavice	38 mm
	Cena	363,00 kč/den

Obrázek 71 Ponorný vibrátor PERLES AV 385 [97]

Posouzení

Pro vibrování betonové směsi a zálivek budu používat variantu A z důvodu vyššího výkonu a menšího průměru hlavice (kvůli tomu, aby se dostal do všech spojů v prefabrikovaném skeletu).

7.6.5 Úhlová bruska

Úhlová bruska se bude používat pro řezání ocelové výztuže, KARI sítí a ostatních ocelových materiálů.

Varianta A

Typ	HILTY DCG 125-S
Napájení	230 V
Hmotnost	2,4 kg
Max. hloubka řezu	35 mm
Průměr kotouče	125 mm
Cena	181,50 kč/den

Obrázek 72 Úhlová bruska HILTY DCG 125-S [98]

Varianta B

Typ	HILTY AG 230-24-D
Napájení	230 V
Hmotnost	6,5 kg
Max. hloubka řezu	67 mm
Průměr kotouče	230 mm
Cena	302,50 kč/den

Obrázek 73 Úhlová bruska HILTY AG 230-24-D [99]

Posouzení

Pro řezání ocelových materiálů budu používat variantu A. Důvodem je jednak nižší cena, jednak i menší rozměry a tedy možnost řezat i tam, kam by se větší úhlová bruska nedostala.

7.6.6 Elektrická stavební míchačka

Elektrická stavební míchačka se bude používat pro míchání maltové směsi a pro míchání betonu v případě drobných dobetonávek.

Varianta A

Typ	ATIKA PROFI 145S
Hmotnost	54 kg
Napájení	230 V
Výkon	700 W
Objem	115 l
Cena	242,00 kč/den

Obrázek 74 Elektrická stavební míchačka ATIKA PROFI 145S [100]

Varianta B

	Typ	ATIKA DYNAMIC 165S
	Hmotnost	79 kg
	Napájení	230 V
	Výkon	800 W
	Objem	120 l
	Cena	242,00 kč/den

Obrázek 75 Elektrická stavební míchačka ATIKA DYNAMIC 165S [101]

Posouzení

Pro míchání maltové směsi a betonu budu používat variantu B a to z důvodu většího objemu a výkonu při stejné ceně.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

8. KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJIŠTĚNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR
Filip Marčík

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR
Ing. BORIS BIELY

BRNO 2021

8 KONTROLNÍ ZKUŠEBNÍ PLÁN: MONTÁŽ ŽELEZOBETONOVÉHO SKELETU

Kontrolní zkušební plán jsem vypracoval v programu Excel.

Příloha: *10 Kontrolní zkušební plán*

8.1 Vstupní kontroly

8.1.1 Kontrola projektové dokumentace

Je nutno zkontrolovat správnost, celistvost, úplnost, platnost a proveditelnost projektové dokumentace. Projektová dokumentace musí být zhotovena dle stavebního zákona č. 225/2017 Sb. kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánovaní a stavebním řadu (stavební zákon), ve zněni pozdějších předpisů, a dalších souvisejících zákonů, dle vyhlášky vyhl. č. 62/2013 Sb. kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb (v aktuálním znění). Projektová dokumentace musí být zpracována oprávněnou osobou. Zhotovená projektová dokumentace musí být odsouhlasena projektantem a stavebníkem. Na pracovišti se musí nacházet kopie projektové dokumentace.

Kontrola bude probíhat vizuálně a jednorázově za účasti stavbyvedoucího a technického dozoru stavebníka. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku a rovněž bude vyhotoven protokol o předání projektové dokumentace.

8.1.2 Kontrola připravenosti staveniště

Je nutno zkontrolovat přípojná místa inženýrských sítí, oplocení staveniště, přístupové cesty, zpevněné plochy, skládky materiálu a shodu geodetických bodů s projektovou dokumentací. Pracoviště bude řádně uklizeno.

Kontrola bude probíhat vizuálně a jednorázově za účasti stavbyvedoucího a zástupce dodavatele těžké montáže. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku a rovněž bude vyhotoven protokol o předání a převzetí pracoviště.

8.1.3 Kontrola předchozích prací

Je nutno zkontrolovat předchozí práce, pro etapu montáže železobetonového skeletu je rozhodující zejména kontrola zemní pláně a kontrola kalichů.

Musí být vybudovány staveništní komunikace a zemní pláň s dostatečnou únosností (min. Edef2 = 40 Mpa) pro pojezd stavebních strojů a tahače s prvky skeletu.

Únosnost kalichů bude minimálně 70% pevnosti betonu v tlaku z navržené hodnoty v projektové dokumentaci) kontrola pomocí Schmidtova kladívka). Bude také vizuálně zkontrolována neporušenost kalichů a také to, zda se nevyskytují trhliny. Kalichy budou opatřeny 3 geodetickými body pro určení směrů a polohy sloupů.

Přípustné odchylky kalichů:
- Výšková odchylka ± 20 mm
- Vodorovná odchylka ± 25 mm
- Rovinnost hlavy kalichu ± 5 mm / 2 m

Kontrola bude probíhat vizuálně a měřením za přítomnosti stavbyvedoucího, technického dozoru stavebníka a geodeta a o kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.1.4 Kontrola pracovníků

Je nutno zkontrolovat platnost všech dokladů, certifikátů, oprávnění, řidičských a profesních průkazů a zdravotní stav pracovníků.

Kontrola bude probíhat vizuálně i měřením a průběžně za účasti stavbyvedoucího a koordinátora bezpečnosti práce. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.1.5 Kontrola strojů a zařízení

Je nutno zkontrolovat technický stav strojů a nářadí, které nesmí ohrožovat zdraví pracovníků. V případě strojů je nutno zkontrolovat, zda nedochází k úniku provozních kapalin a zda fungují výstražná zařízení. Je nutno zkontrolovat elektrická zařízení. Stroje musí být zabrzděny a zabezpečeny tak, aby nemohlo dojít k jejich použití nekvalifikovanou osobou. Všechny stroje a zařízení musí mít platné doklady o provedení revize a doklady o kontrolách. Je rovněž nutno zkontrolovat vázací prostředky dle technologického postupu.

Obzvlášť důkladně je třeba zkontrolovat zvedací zařízení a to především:
- Stav zařízení a správné plnění jeho funkcí
- Osvědčení o pevnosti lan, uchycovacích částí a háků
- Údaje o únosnosti a vlastní hmotnosti
- Souhlas k užívání

Kontrola bude probíhat vizuálně a průběžně za účasti mistra, koordinátora bezpečnosti práce a obsluhy stroje. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.1.6 Kontrola dodaného materiálu

Dílce určené k montáži musí projít přejímací kontrolou, která se provádí na základě údajů uvedených v jejich výrobní dokumentaci, respektive v projektu stavby. Tato kontrola (měřením, srovnáváním) musí být v souladu s ČSN 73 0290 (statická přejímka).

Zkontroluje se přesnost rozměrů a tvaru stavebních dílců dle ČSN 73 0280. U každého přejímaného dílce se kontroluje značení na dílci dle ČSN 72 3000.

Při dodávce dílců výrobce předkládá na základě výsledků kontrolních výrobních zkoušek osvědčení o jakosti a kompletnosti dodávky.

Kontrola bude probíhat vizuálně a při každé dodávce materiálu za účasti mistra či stavbyvedoucího. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.1.7 Kontrola skladování

Pro skladování dílců platí příslušná ustanovení ČSN 72 3000. Dílce mají být při skladování ukládány pokud možno v poloze, v níž budou osazovány na stavbě (s výjimkou sloupů). Při skladování se musí zabránit posunutí, poškození a statickému přetížení dílců a musí být zajištěna bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

Dílce budou uloženy na dřevěných hranolech o rozměru 100 * 100 mm a dané hranoly budou umístěny uprostřed rozpětí a v 1/10 délky prvky. Hranoly budou umístěny vždy nad sebou. Mezi vyskládanými prvky vždy musí být prostor alespoň 350 mm, v případě průchozího prostoru alespoň 600 mm. Maximální výška vyskládaných prvků je 1 800 mm. Každý z dílců musí být označen štítkem.

Kontrola bude probíhat vizuálně a průběžně za účasti mistra či stavbyvedoucího. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.1.8 Kontrola neporušenosti všech prvků skeletu

Kontroluje se vizuálně především zda prvek neobsahuje trhliny, štěrková hnízda, vzduchové kapsy. Také je nutno zkontrolovat, zda není poškozena výztuž a překontrolovat počet vyčnívající výztuže.

Kontrola bude probíhat vizuálně a průběžně za účasti mistra či stavbyvedoucího. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.2 Mezioperační kontroly

8.2.1 Kontrola klimatických podmínek

Kontrola klimatických podmínek bude probíhat čtyřikrát denně – v 7:00, 14:00, 21:00 a 21:00 (případně noční hodnota, pokud budou probíhat práce). Stavbyvedoucí vždy provede do stavebního deníku zápis o stavu počasí.

Montážní práce lze provádět při teplotách od +5°C do +30°C a maximální rychlosti větru 8 m/s. Pokud nedochází k práci ve výšce, je přípustná rychlost větru 11 m/s. Minimální dohled při montáži je 30 m. V případě deště je nutno chránit čerstvou betonovou či zálivkovou směs (přikrytím). Svařovací práce lze provádět při teplotách nad 0°C.

Pokud nebudou splněny klimatické požadavky, je nutno přerušit práce.

8.2.2 Kontrola pracovníků

Je nutno zkontrolovat platnost všech dokladů, certifikátů, oprávnění, řidičských a profesních průkazů a zdravotní stav pracovníků, kteří se dostaví v průběhu montáže. Rovněž je nutno provádět namátkové testy na přítomnost alkoholu v krvi. Tolerance je 0 promile.

Kontrola bude probíhat měřením, vizuálně a namátkově za účasti stavbyvedoucího a koordinátora bezpečnosti práce. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.2.3 Kontrola strojů a zařízení

Viz odstavec *8.1.5 Kontrola strojů a zařízení.*

Strojník má povinnost průběžně kontrolovat stroje a případné závady neprodleně ohlásí stavbyvedoucímu.

8.2.4 Kontrola skladování

Viz odstavec *8.1.7 Kontrola skladování.*

Jelikož návoz prvků bude probíhat po celou dobu výstavby, mistr má povinnost provádět kontrolu skladování průběžně a po celou dobu výstavby dodržovat kontrolní zkušební plán.

8.2.5 Kontrola neporušenosti všech prvků skeletu

Viz odstavec *8.1.8 Kontrola neporušenosti všech prvků skeletu.*

Jelikož návoz prvků bude probíhat po celou dobu výstavby, mistr má povinnost provádět kontrolu neporušenosti prvků skeletu při každém návozu.

8.2.6 Kontrola zálivkové směsi

Kontroluje se, zda byla použita zálivková směs předepsaná v projektové dokumentaci. Kontrolují se veškeré certifikáty, atestace a dodací listy. Kontroluje se správná konzistence zálivkové směsi, očištění jednotlivých povrchů před zalitím. V neposlední řadě se kontroluje kvalita provedení, konkrétně dostatečné množství směsi a správné zhutnění.

Kontrola bude probíhat vizuálně a bude zkontrolována každá zalévaná část. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.2.7 Kontrola dutiny kalichů

Kontruje se, zda se v kalich nenachází nečistoty, zemina, voda, a jiné nežádoucí materiály. Kontrola musí být vykonána před osazením sloupů do kalichů.

Kontrola bude probíhat vizuálně a bude zkontrolován každý prvek. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.2.8 Kontrola ocelových trnů základových kalichů

Kontroluje se, počet, umístění a průměr dle projektové dokumentace. Rovněž se kontroluje, zda jsou trny čistě, nezkorodované a jestli jsou dostatečně dlouhé.

Kontrola bude probíhat měřením a vizuálně a bude zkontrolován každý prvek. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.2.9 Kontrola ocelových trnů svislých prvků

Kontroluje se, počet, umístění a průměr dle projektové dokumentace. Rovněž se kontroluje, zda jsou trny čistě, nezkorodované a jestli jsou dostatečně dlouhé.

Kontrola bude probíhat měřením a vizuálně a bude zkontrolován každý prvek. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.2.10 Kontrola zavěšení svislých prvků a manipulace s nimi

Kontrolují se vázací a upevňovací prostředky před každým úvazem. Nesmí obsahovat žádné vady ani poškození. Samotné zvednutí prvku probíhá tak, že po zvednutí prvku přibližně do výšku 50 cm nad úroveň terénu se prvek nechá ustálit. Poté jej autojeřáb pomalu přepravuje do místa umístění v konstrukci. Přeprava musí probíhat k montážníkům vždy směrem zepředu, nikdy ne zezadu! K odháknutí vázacích či upevňovacích prostředků smí dojít až po bezpečném osazení prvku v konstrukci.

Kontrola bude probíhat vizuálně a bude zkontrolován každý prvek. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.2.11 Kontrola osazení svislých prvků

Kontroluje se, zda byl sloup osazen správně dle výrobní dokumentace. Proběhne kontrola výškového osazení, kontrola podélného a příčného osazení a kontrola orientace sloupu.

Geometrické tolerance pro osazení sloupů:
- Ve vodorovné rovině vzhledem k osám ± 10 mm
- Ve svislé rovině ± 10 mm
- Svislost ±(h/200), maximálně potom ± 30 mm

Kontrola bude probíhat měřením a vizuálně a bude zkontrolován každý prvek. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.2.12 Kontrola vyklínování svislých prvků

Kontroluje se, zda jsou použity dřevěné klíny (na všech stranách sloupu) a zda nejsou poškozené.

Kontrola bude probíhat vizuálně a bude zkontrolován každý prvek. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.2.13 Kontrola zavěšení základových nosníků a manipulace s nimi

Kontrolují se vázací a upevňovací prostředky před každým úvazem. Nesmí obsahovat žádné vady ani poškození. Samotné zvednutí prvku probíhá tak, že po zvednutí prvku přibližně do výšku 50 cm nad úroveň terénu se prvek nechá ustálit. Poté jej autojeřáb pomalu přepravuje do místa umístění v konstrukci. Přeprava musí probíhat k montážníkům vždy směrem zepředu, nikdy ne zezadu! K odháknutí vázacích či upevňovacích prostředků smí dojít až po bezpečném osazení prvku v konstrukci.

Kontrola bude probíhat vizuálně a bude zkontrolován každý prvek. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.2.14 Kontrola osazení základových prahů

Kontroluje se, zda byl základový práh osazen správně dle výrobní dokumentace. Proběhne kontrola výškového osazení, kontrola podélného a příčného osazení a kontrola orientace prahu. Po osazení proběhne kontrola, zda byli základové prahy řádně přivařeny a zda byli svary řádně natřeny.

Geometrické tolerance pro osazení prahů:
- Ve vodorovné rovině: hrana ± 12 mm, osa ± 12 mm
- Ve svislé rovině ± 12 mm

Kontrola bude probíhat měřením a vizuálně a bude zkontrolován každý prvek. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.2.15 Kontrola ocelových trnů a výztuže vodorovných prvků

Kontroluje se, počet, umístění a průměr dle projektové dokumentace. Rovněž se kontroluje, zda jsou trny čistě, nezkorodované a jestli jsou dostatečně dlouhé.

Kontrola bude probíhat měřením a vizuálně a bude zkontrolován každý prvek. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.2.16 Kontrola zavěšení vodorovných prvků a manipulace s nimi

Kontrolují se vázací a upevňovací prostředky před každým úvazem. Nesmí obsahovat žádné vady ani poškození. Samotné zvednutí prvku probíhá tak, že po zvednutí prvku přibližně do výšku 50 cm nad úroveň terénu se prvek nechá ustálit. Poté jej autojeřáb pomalu přepravuje do místa umístění v konstrukci. Přeprava musí probíhat k montážníkům vždy směrem zepředu, nikdy ne zezadu! K odháknutí vázacích či upevňovacích prostředků smí dojít až po bezpečném osazení prvku v konstrukci.

Kontrola bude probíhat vizuálně a bude zkontrolován každý prvek. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.2.17 Kontrola osazení vodorovných prvků

Kontroluje se, zda byl prvek osazen správně dle výrobní dokumentace. Proběhne kontrola, zda byl každý prvek řádně osazen na vystupující trny a zda vzniklá spára byla řádně zalita zálivkovou hmotou. (pokud má být dle projektové dokumentace na tyto osazen). Proběhne kontrola výškového osazení, kontrola podélného a příčného osazení a kontrola orientace sloupu.

Geometrické tolerance pro osazení vodorovných prvků:

- Ve vodorovné rovině vzhledem k osám ± 5 mm
- Ve svislé rovině: protilehlé hrany dílců ve spáře ± 5 mm
- Svislost ± 5 mm

Kontrola bude probíhat měřením a vizuálně a bude zkontrolován každý prvek. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.2.18 Kontrola ocelových trnů a výztuže schodišťových ramen a schodišťových stěn

Kontroluje se, počet, umístění a průměr dle projektové dokumentace. Rovněž se kontroluje, zda jsou trny čistě, nezkorodované a jestli jsou dostatečně dlouhé.

Kontrola bude probíhat měřením a vizuálně a bude zkontrolován každý prvek. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.2.19 Kontrola zavěšení schodišťových ramen a schodišťových stěn a manipulace s nimi

Kontrolují se vázací a upevňovací prostředky před každým úvazem. Nesmí obsahovat žádné vady ani poškození. Samotné zvednutí prvku probíhá tak, že po zvednutí prvku přibližně do výšku 50 cm nad úroveň terénu se prvek nechá ustálit. Poté jej autojeřáb pomalu přepravuje do místa umístění v konstrukci. Přeprava musí probíhat k montážníkům vždy směrem zepředu, nikdy ne zezadu! K odháknutí vázacích či upevňovacích prostředků smí dojít až po bezpečném osazení prvku v konstrukci.

Kontrola bude probíhat vizuálně a bude zkontrolován každý prvek. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.2.20 Kontrola osazení schodišťových ramen a schodišťových stěn

Kontroluje se, zda byl prvek osazen správně dle výrobní dokumentace. Proběhne kontrola výškového osazení, kontrola podélného a příčného osazení. Kontroluje se také, zda bylo schodišťové rameno osazeno řádně na ozub podesty a zda byla vložena dilatační podložka.

Geometrické tolerance pro osazení prvků schodiště:

- Ve vodorovné ± 5 mm
- Ve svislé rovině ± 5 mm

Kontrola bude probíhat měřením a vizuálně a bude zkontrolován každý prvek. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.2.21 Kontrola svarů

Kontrolují se předepsané rozměry, hladkost povrchu, kresba housenky (popř. provaření kořene svaru), zjišťují se viditelné vady (vruby, trhliny, struskové vměsky, pory a nezavařené krátery)

Mezní úchylky rozměrů a polohy svarů:

Tabulka 1 - Mezní úchylky rozměrů a polohy svarů a přípustné vady svarů při montáži konstrukcí

Svarový spoj -Označení úchylky, vady	Rozměr	Mezní úchylky, přípustné vady
1 Přeplátovaný spoj -Vzdálenost osy stykovaného prutu od roviny proložené osami příložek (viz obrázek 1a)	d	max. 0,1 d
2 Přeplátovaný spoj -Úchylka základní délky příložek l (viz obrázek 1b)	d	±0,5 d
3 Tupý spoj do ocelové podložky -Úchylka základní délky podložky l	d	±0,5 d
4 Přeplátovaný spoj -Posunutí příložek od středu svarového spoje v podélném směru (viz obrázek 1b)	d	±0,5 d
5 Tupý spoj do ocelové podložky nebo do měděné formy -Posunutí podložky (formy) od středu svarového spoje v podélném směru	d	±0,1 d
6 Křížový spoj -Úchylka od pravého úhlu sevřeného osami prutů v místě svarového spoje	°	max. 3°
7 Tupý spoj do ocelové podložky -Vzájemná vzdálenost os spojovaných prutů (viz obrázek 1c)	d	max. 0,05 d
8 Přeplátovaný spoj -Vzájemná vzdálenost os spojovaných prutů	d	max. 0,1 d
9 Přeplátovaný spoj -Úchylka provářěcí délky svaru l	d	±0,5 d
10 Přeplátovaný spoj -Úchylka výšky svaru a (viz obrázek 1d)	d mm	±0,1 d ±2 mm (menší z hodnot)
11 Přeplátovaný spoj -Úchylka šířky svaru b (viz obrázek 1e)	d	±0,15 d
12 Tupý spoj V, X, do ocelové podložky, do měděné formy -Převýšení svaru mezi čely prutů nebo ve žlábkové podložce (viz obrázek 1f)	d	max. 0,1 d
13 -Vzdálenost os kotevních částí (tj.desek, plechů) ve směru kolmo na namáhání (viz obrázek 1g)	mm	max. 10 mm
14 -Úchylky rozměrů kotevních částí (tj. desek, plechů) l,b (viz obrázek 1g)	mm	±5 mm
15 -Úchylka délky zářezu l v plechu nebo profilové oceli při stykování s prutem kruhového průřezu svařováním (viz obrázek 1h)	t mm	±0,2 t ±2,5 mm (menší z hodnot)
16 -Úchylka šířky zářezu b podle bodu 15 (viz obrázek 1h) a) při jmenovitém průměru prutu d do 10 mm včetně b) při jmenovitém průměru prutu d nad 10 mm	 mm mm	 +0,5 +1,5 mm

(Pokračování)

Obrázek 76 Mezní úchylky rozměrů a polohy svarů [102]

Tabulka 1 (dokončení)

Svarový spoj -Označení úchylky, vady	Rozměr	Mezní úchylky, přípustné vady
17 -Neprovaření kořene při stykování prutů tupým svarem		není dovoleno
18 -Množství vad a struskových vměsků:		
a) na povrchu svaru v délce dvou jmenovitých průměrů svařovaných prutů	ks	max. 3
b) v průřezu svaru při jmenovitém průměru prutu do 16 mm včetně	ks	max. 2
c) v průřezu svaru při jmenovitém průměru prutu nad 16 mm	ks	max. 3
19 -Průměrný rozměr struskových vměsků:		
a) na povrchu svaru	mm	max. 1,5 mm
b) v průřezu svaru při jmenovitém průměru prutu do 16 mm včetně	mm	max. 1,0 mm
c) v průřezu svaru při jmenovitém průměru prutu nad 16 mm	mm	max. 1,5 mm
20 -Krátery, trhliny, vruby, nestejnoměrný povrch svarů		není dovoleno
21 -Nedostatečný závar zaviněný struskovými vměsky při svařování do žlábkové ocelové podložky		není dovoleno
22 -Přelité okraje svarů		není dovoleno

Vysvětlivky k tabulce 1:
d — jmenovitý průměr svařovaného prutu
t — tloušťka plechu (profilové oceli)
ks — počet přípustných vad

Obrázek 77 Mezní úchylky rozměrů a polohy svarů [103]

Kontrola bude probíhat měřením a vizuálně a bude zkontrolován každý svar. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.2.22 Kontrola zálivek všech spojů

Kontroluje se kvalita provedení, konkrétně dostatečné množství směsi a správné zhutnění ponorným vibrátorem. Vzdálenost vpichů je maximálně rovna 1,4násobku viditelného poloměru účinnosti vibrátoru. Zálivku je možno provádět až po dokončení kontroly svarů.

Kontrola bude probíhat vizuálně i měřením a bude zkontrolována každá zalévaná část. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.3 Výstupní kontroly

8.3.1 Kontrola pevnosti zálivkové hmoty

Kontrola odebraných vzorků betonové směsi pro stanovení krychelné pevnosti v tlaku. Tato zkouška bude vykonána na minimálně třech zkušebních tělesech po 28 dnech tvrdnutí. Laboratoř poté vydá protokol o výsledku zatěžovacích zkoušek.

O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.3.2 Kontrola montovaného objektu jako celku

Při kontrole montovaného objektu jako celku se kontroluje zejména:

- Zda montované konstrukce odpovídají projektové dokumentaci
- Kvalita montážních prací
- Připravenost montované konstrukce k provádění následných prací
- Zda vlastnosti použitých betonů, malt, svarů, atd. odpovídají vlastnostem požadovaným v projektové dokumentaci
- Četnost zkoušek KZP
- Dodržení mezních odchylek, zejména odchylek celých částí konstrukcí

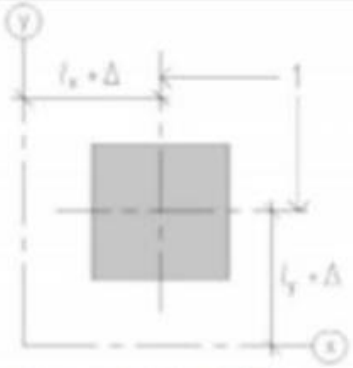
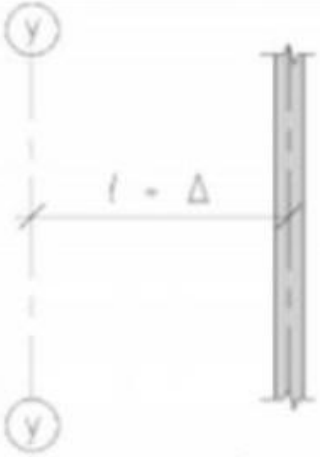
Zjišťuje se zejména:

- Správnost osazení dílců
- Kvalita svarů
- Zmonolitnění styků a spár
- Dosažená pevnost betonů a malt

Kontrola bude probíhat měřením a vizuálně a o kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

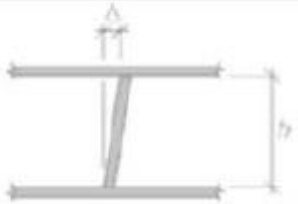
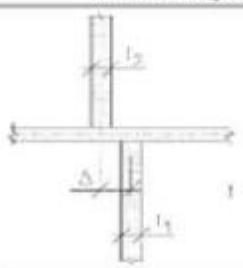
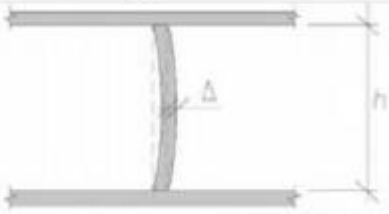
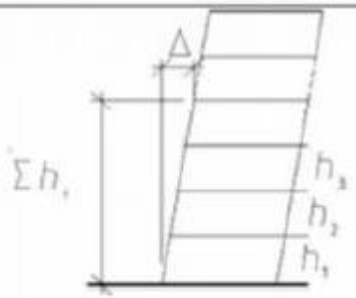
Povolené odchylky pro jednotlivé prvky montovaného skeletu:

Tab. 3 Maximální odchylky polohy sloupů montovaného skeletu

Číslo	Druh odchylky	Popis	Mezní odchylka Δ
			Toleranční třída 1
a	 1 osy sloupu (vodorovný řez) y sekundární přímka ve směru y x sekundární přímka ve směru x	poloha sloupu v půdorysu, vztažena k sekundárním přímkám	±25 mm
b	 y sekundární přímka ve směru y	poloha stěny v půdorysu, vztažena k sekundární přímce	±25 mm
c		volný prostor mezi sousedními sloupy nebo stěnami	větší z [a] ±20 mm nebo ± l/ 600, ale ne větší než 60 mm
[a] POZNÁMKA Přísnější tolerance pro polohu má být požadována pro sloupy a stěny podporující prefabrikované dílce v závislosti na délkové toleranci podporovaného prvku a požadované délce uložení.			

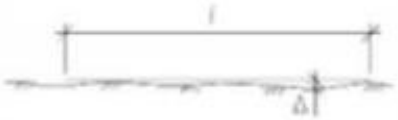
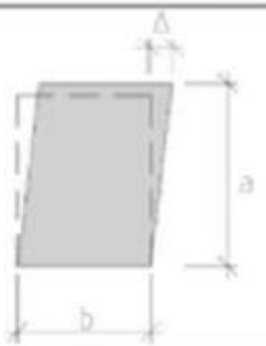
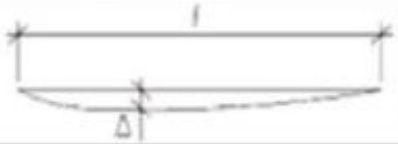
Obrázek 78 Povolené odchylky pro jednotlivé prvky montovaného skeletu [104]

Tab. 4 Maximální odchylky sloupů montovaného skeletu

Číslo	Druh odchylky	Popis	Mezní odchylka Δ
			Toleranční třída 1
a	 *h* – světlá výška	Vychýlení sloupu nebo stěny v některé rovině v jedno- nebo více- podlažní budově $h \leq 10$ m $h > 10$ m	větší z 15 mm nebo *h*/400 25 mm nebo *h*/600
b		Odchylka mezi středy	větší z *t*/30 nebo 15 mm ale ne více než 30 mm
c		Zakřivení sloupu nebo stěny v úrovni podlaží	větší z h/300 nebo 15 mm ale ne více než 30 mm
d	 Σh_i - součet výšek uvažovaných podlaží	Poloha sloupu nebo stěny v některém podlaží vícepodlažní konstrukce od svislice jdoucí jejich středem v rovině základu *n* je počet podlaží, kde $n > 1$	menší z 50 mm nebo $\Sigma h / (200\ n^{1/2})$

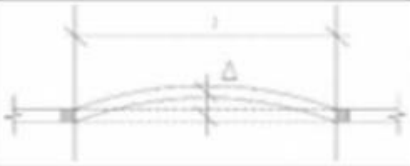
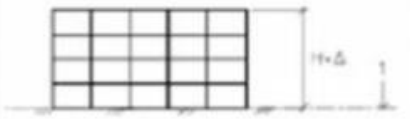
Obrázek 79 Povolené odchylky pro jednotlivé prvky montovaného skeletu [105]

Tab. 5 Maximální odchylky nosníků a desek montovaného skeletu

Číslo	Druh odchylky	Popis	Dovolená odchylka Δ
			Toleranční třída 1
a	povrch ve styku s bedněním nebo hlazený:	rovinnost	
	celkově	ℓ = 2,0 m	9 mm
	místně	ℓ = 0,2 m	4 mm
	povrch bez styku s bedněním:		
	celkově	ℓ = 2,0 m	15 mm
	místně	ℓ = 0,2 m	6 mm
			
b		kosoúhlost příčného řezu	větší z a / 25 nebo b / 25 ale ne více než ±30 mm
c		přímost hran pro délky ℓ < 1 m pro délky ℓ > 1 m	 ±8 mm ±8 mm/m, ale ne více než ±20 mm

Obrázek 80 Povolené odchylky pro jednotlivé prvky montovaného skeletu [106]

Tab. 6 Maximální odchylky nosníků a desek montovaného skeletu

Číslo	Druh odchylky	Popis	Dovolena odchylka Δ
			Toleranční třída 1
a		vodorovna přímost nosníků	větší z ±20 mm nebo ± ℓ/ 600
b		vzdálenost mezi sousednimi nosniky, měřena v odpovidajicich bodech	větší z [a] ±20 mm nebo ± ℓ/ 600, ale ne vice nez 40 mm
	[a] POZNÁMKA Přísnější tolerance umístění ma byt pozadovana pro nosniky podporujici prefabrikovane dilce v zavislosti na delkove toleranci podporovaneho prvku a pozadovane dilce uložení.		
c		vychýlení nosníku nebo desky	±(10 + ℓ/ 500) mm
d		úroveň sousednich nosníků, měřena v odpovidajicich bodech	±(10 + ℓ/ 500) mm
e		úrovně sousednich stropů u podpěr	±20 mm
f	 1 sekundární úroveň	rovina nejvyssiho stropu měřena k sekundární úrovni $H \leq 20$ m 20 m < H	±20 mm ±0.5 (H + 20) mm, ale ne vice nez 50 mm

Obrázek 81 Povolené odchylky pro jednotlivé prvky montovaného skeletu [107]

8.3.3 Kontrola čistoty pracoviště a staveniště

Kontroluje se úklid a čistota pracoviště před předáním dle technologického předpisu. Dodavatel těžké montáže musí doložit potvrzení o likvidaci odpadů.

Kontrola bude probíhat vizuálně a jednorázově. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

8.3.4 Závěrečná kontrola před předáním

Kontroluje se shoda s projektovou dokumentací. Pokud jsou pochybnosti o kvalitě díla, provedou se v odůvodněných případech přejímací zkoušky. Předají se všechny certifikáty, protokoly, prohlášení o shodě, stavební deníky, aj. Bude

podepsán předávací protokol montovaného skeletu, jeho přílohou potom bude seznam vad a nedodělků.

Kontrola bude probíhat vizuálně a jednorázově. O kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

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

9. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR
Filip Marčík

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR
Ing. BORIS BIELY

BRNO 2021

9 PLÁN BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY

9.1 Identifikační údaje o stavbě, zadavateli stavby, zpracovateli projektové dokumentace a koordinátorovi

9.1.1 Údaje o stavbě

a) Název stavby

Nová skladová hala, ACO Přibyslav.

b) Místo stavby (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků)

Zájmové území se nachází v katastrálním území Přibyslav [735698].

c) Charakter stavby (zejména zda je stavba nová, jedná se o změnu dokončené stavby, nebo o odstraňování stavby)

Jedná se o novostavbu.

d) Účel užívání stavby

Hlavním účelem navrhovaného objektu je stavba pro skladování.

e) Základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)

Viz příloha č. *04 Časový plán pro hrubou vrchní stavbu*.

f) Vnější vazby stavby na okolí včetně jejího vlivu na okolí stavby

Záměr je navržen souladu s vyhláškou č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území. Stavbou nebudou narušeny urbanistické a architektonické hodnoty stávající zástavby. Stavební záměr je v souladu s cíli a úkoly územního plánování.

9.1.2 Odůvodnění pro zpracování plánu s uvedením odkazu na příslušné právní předpisy a soupis dokumentů sloužících jako podklad pro zpracování plánu

Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci pro technologickou etapu hrubé vrchní stavby je zpracován pro to, aby byla jasně stanovena pravidla v otázkách bezpečnosti a ochrany zdraví při realizaci stavby. Dodržování zásad zakotvených v tomto plánu má za následek předcházení zraněním nebo úmrtí jak pracovníků, tak i lidí v okolí a rovněž chrání zdraví těchto osob. Tento dokument stanovuje základní povinnosti stavebníka i lidí, kteří se účastní výstavby a určuje pravidla pro koordinaci na stavbě.

Seznam právních norem a předpisů, z nichž vychází plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci pro technologickou etapu hrubé vrchní stavby:

- Nařízení vlády č. 136/2016 Sb., nařízení vlády, 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.

- Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. A dále jeho změny 88/2016 Sb., 225/2012 Sb., 375/2011 Sb. 365/2011 atd.

- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používaní strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí (ve znění pozdějších předpisů).

- Nařízení vlády č. 375/2017 Sb. o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů, In: Sbírka zákonů České republiky.

- 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.

Je nutno dodržovat i ostatní související předpisy (např. zákon č. 262/2006 Sb. zákoník práce ve znění pozdějších předpisů).

9.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

a) Jméno, identifikační číslo osoby, bylo-li přiděleno, a sídlo/adresa místa bydliště

BOOS PLAN, a.s.

Sídlo: Horova 3121/68, Žabovřesky, 616 00, Brno

IČ: 63481898

b) Jméno hlavního projektanta včetně čísla, pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací autorizace

Ing. Antonín Pospíšil (číslo autorizace: 1201964, obor: IS00)

9.2 Situační výkres stavby

Viz příloha *01 Situace s bližšími vztahy dopravních tras.* Samotný situační výkres stavby je zpracován v rámci původní projektové dokumentace.

9.3 Požadavky na obsah plánu

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

Staveniště bude oploceno přenosným plotem s plnou výplní (případně drátěný plot se stínící tkaninou) výšky 2 m. Jednotlivé dílce plotů budou k sobě upnuty systémovými upínacími spojkami. Bude využita část původního oplocení vedlejšího areálu, kde není nutné oplocení zřizovat, pouze bude toto oplocení zakryto stínící tkaninou.

Budou zřízeny 3 vstupy na staveniště. V každém z těchto vstupů bude v oplocení umístěna branka se zámkem, aby bylo zamezeno vstupu nepovolaných osob na staveniště. Na branách budou osazeny cedule POZOR VSTUP NA STAVENIŠTĚ.

Obrázek 82 Cedule POZOR VSTUP NA STAVENIŠTĚ [108]

Ke skladování materiálu a k pohybu vozidel bude využíván pouze prostor k tomu určený dle přílohy *03 Výkres zařízení staveniště*. Manipulační plochy musí mít dostatečnou únosnost (*min. Edef2 = 40 Mpa).* [109]

b) zajištění osvětlení staveništ a pracovišť

Pracovní doba bude mezi 7-17 hodinou, a proto není nutno dodatečné osvětlení staveniště. V případě potřeby dodatečného osvětlení (např. při snížené viditelnosti, při práci v tmavých prostorách), budou použity mobilní stavební reflektory.

c) stanovení ochranných a kontrolovaných pásem a opatření proti jejich poškození

V areálu závodu a v blízkosti nově navržených sítí příp. stavebních konstrukcí se nacházejí stávající inženýrské sítě. Poloha těchto sítí ve výkresu situace stavby je orientační. Je pravděpodobné, že ve stavbou dotčených plochách se nachází i další jiné (funkční i nefunkční) historické sítě. Tomuto faktu je nutné přizpůsobit výkopové a jiné stavební práce. Před zahájením těchto prací je v každém případě

nutné projednat polohu všech stávajících sítí s investorem (správcem) stavby nebo areálu a tyto sítě vytyčit (včetně ochranných pásem).

d) **řešení opatření při nebezpečí výbuchu nebo požáru**

Všichni pracovníci na staveništi budou seznámeni s požárními předpisy.

V buňce stavbyvedoucího bude umístěn hasící přístroj a tato buňka bude označena cedulí OHLAŠOVNA POŽÁRU a HASICÍ PŘÍSTROJ.

Obrázek 83 OHLAŠOVNA POŽÁRU [110]

Obrázek 84 HASICÍ PŘÍSTROJ [111]

Staveništní hydrant není nutno zřizovat, a to z důvodu stávajících hydrantů v prostoru areálu firmy ACO ve vzdálenosti do 200 m od staveniště. [112]

Staveniště je přístupné ze stávající komunikace a v případě požáru bude umožněn vjezd jednotkám zasahujícím proti požáru skrze staveništní brány na staveništní komunikace.

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

V rámci staveniště bude zřízena vnitrostaveništní komunikace viz příloha *03 Výkres zařízení staveniště*. Staveništní komunikace musí mít dostatečnou únosnost (*min. Edef2 = 40 Mpa).* [113]

Přeložka VN bude v souladu s technickou zprávou provedena ještě před započetím stavby, proto není nutné provádět žádná opatření pro podjezd vedení. Budou provedeny staveništní rozvody energií (elektřiny, vody, kanalizace). Polohy a dimenze těchto sítí jsou specifikovány v příloze 03 Výkres zařízení staveniště. U přípojných míst bude instalováno zařízení pro evidenci odběru (elektroměr, vodoměr), tak aby bylo možno náklady za tyto energie přesně vyčíslit a předat k úhradě generálnímu dodavateli.

Noční osvětlení je podrobně řešeno v odstavci b této kapitoly.

f) **posouzení vnějších vlivů na stavbu, zejména otřesů od dopravy, nebezpečí povodně, sesuvu zeminy, a konkretizace opatření pro případ krizové situace**

Ochrana před pronikáním radonu z podloží

Na základě zjištěných parametrů pozemku lze stavební pozemek zařadit do kategorie středního radonového indexu. Na základě tohoto zjištění musí být stavba ochráněna proti pronikání radonových pár z podloží.
V rámci podlahy je počítáno s instalací protiradonové izolace z HDPE fólie se svařovanými spoji. Při provádění tohoto opatření musí být brán zřetel na dodržování celistvosti a neporušenosti materiálu.
Radonový průzkum byl zpracován, protokol je součástí dokladové části PD.

Ochrana před bludnými proudy

V blízkosti stavby nejsou registrovány zdroje bludných proudů.

Ochrana před technickou seizmicitou

V blízkosti stavby nejsou registrovány zdroje, které by způsobovali zvýšené zatížení technickou seizmicitou.
Nutné je ovšem upozornit, že při provádění stavby mohou vznikat vibrace, které mohou negativně ovlivnit instalované stroje ve stávajících halách a jejich provoz (např. Lasery). Proto je při provádění stavebních prací, které mohou způsobovat vibrace nutné zajistit, aby stroje a jiná výrobní zařízení, které tyto vibrace mohou ovlivnit, byly po dobu provádění těchto prací odstaveny z provozu. Toto je potřebné koordinovat mezi zhotovitelem stavby a provozovatelem.

Ochrana před hlukem

Stavební konstrukce jsou navrženy tak, aby byly splněny požadavky Nařízení vlády č. 272/2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Protipovodňová opatření

Stavba není umístěna v záplavovém území.

Ostatní účinky (vliv poddolování, výskyt metanu apod.)

Nevyskytují se.

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

Vodorovná doprava

V rámci staveniště bude zřízena vnitrostaveništní komunikace viz příloha *03 Výkres zařízení staveniště*. Staveništní komunikace musí mít dostatečnou únosnost (*min. Edef2 = 40 Mpa).* [114]

Ve vjezdu na staveniště bude vyvěšena cedule POZOR VSTUP NA STAVENIŠTĚ, která bude omezovat maximální povolenou rychlost vozidel na 15 km/h. Veškerá vozidla vjíždějící na staveniště se tímto omezením rychlosti musí řídit a musí se pohybovat pouze po vnitrostaveništní komunikaci.

Svislá doprava

Svislá doprava bude řešena pomocí autojeřábu. Ten bude vždy stát na zhutněné ploše ze štěrkodrtě a bude umístěn vždy tak, aby splňoval nosnost pro dle diagramu pro konkrétní přepravované břemeno. Jeřáb musí být řádně zapatkován a manipulovat s břemeny pouze v povoleném prostoru (ne nad buňkovištěm či místy pohybu lidí).

h) **postupy pro zemní práce řešící zajištění provádění výkopů, zejména riziko zasypání osob, s ohledem na druhy pažení, šířku výkopu, sklony svahu, technologii ukládání sítí do výkopu, zabezpečení okolních staveb, snižování a odvádění povrchové a podzemní vody**

Vykopaná zemina bude průběžně odvážena na staveništní skládku a tam skladována na hromadách o spádu 33%, viz *03 Výkres zařízení staveniště.* Přebytečný výkopek, který nebude použit ke zpětným zásypům, bude odvezen na skládku.

i) **způsob zajištění bezbariérového řešení na veřejných pozemních komunikacích a veřejných plochách, zejména s ohledem na způsob zajištění proti pádu do výkopu osob se zrakovým postižením**

Při etapě hrubé vrchní stavby nebudou prováděny žádné výkopy, u kterých by bylo vyžadováno provádět opatření proti pádu. Pokud by takové výkopy vznikly, je ovšem nutno je odpovídajícím způsobem zajistit, tak, aby bylo předejito

j) **postupy pro montážní práce řešící bezpečnostní opatření při jednotlivých montážních operacích a s tím spojených opatřeních pro zajištění pomocných stavebních konstrukcí, přístupy na místo montáže, způsob zajišťování otvorů vzniklých s postupem montáže, doprava stavebních dílů a jejich upevňování a stabilizace**

Montáž železobetonových konstrukcí mohou provádět pouze pracovníci zdravotně způsobilí, kteří mají potvrzenou periodickou lékařskou prohlídku. Ve věku od 18 do 21 let a nad 50 let 1x za rok, ve věku od 21 let do 50 let 1x za dva roky.
Pracovníci musí mít k odborné činnosti oprávnění, tj. vlastnit platný, např. vazačský, jeřábnický a svářečský průkaz, průkaz obsluhovatele pohyblivých pracovních plošin, průkaz vstřelovače, lešenářský průkaz.
Při montáži prvků těžké montáže, ale i při dalších činnostech je možné, že dojde ke vzájemné součinnosti pracovníků objednatele nebo jiných dodavatelů, například při osazování výztuže, provádění monolitických konstrukcí, montáže ocelové konstrukce apod. Pokud se tak stane, je třeba v těchto případech provést koordinaci prací a o přijatých opatřeních provést zápis do stavebního deníku (deníku BOZP). Vzájemné vztahy, závazky a povinnosti v oblasti BOZP mezi účastníky výstavby musí být dohodnuty předem a musí být obsaženy v zápise o odevzdání staveniště, pokud nejsou obsaženy ve smlouvě o dílo.

k) **postupy pro práci ve výškách řešící způsob zajištění proti pádu na volném okraji, proti sklouznutí, proti propadnutí střešní konstrukcí, dopravu materiálu, konkrétní způsob zajištění prací ve výšce; při navrhování osobního zajištění osob určit systém zachycení proti pádu, včetně určení způsobu kotvení pro zajištění osob proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky, pokud nebylo možné přednostně užít prostředků kolektivní ochrany před prostředky osobní ochrany**

Ochrana pracovníků proti pádu musí být provedena kolektivním nebo osobním zajištěním od výšky 1,5 m. Současně s postupem prací do výšky se musí ihned zakrývat všechny vzniklé otvory a prohlubně půdorysného rozměru kratší strany nebo průměru nad 0,25 m poklopy zajištěnými proti posunutí nebo je zabezpečit jinou ochrannou konstrukcí. Stavbyvedoucí a vedoucí pracovních čet musí, pokud je to technicky možné, upřednostňovat kolektivní způsoby zajištění pracovníků proti pádu.
Montáž záchytných konstrukcí (sítí) mohou provádět jen pracovníci, seznámení s dokumentací od výrobce a řádně proškolení. Osobní zajištění pracovníků se musí použít v případech, kdy není možné použít kolektivního zajištění. Místo upevnění, příp. vhodný prostředek osobního zajištění určí pracovník, který práce ve výškách řídí a tento kotvící bod musí mít minimální statickou nosnost 15 kN. Při přesunu na jiné místo upevnění (ukotvení) musí být pracovník stále zabezpečen osobním zajištěním. Obecně pro všechny případy platí, že pokud se v blízkosti práce nenachází vhodný kotvící bod, je možné použít nastavitelné horizontální záchranné lano mezi dvěma kotvícími body, ke kterému je připevněn úvazek osobního jištění.
V každém případě je třeba místa úvazů stanovit tak, aby v případě pádu nepřesáhla délka pádu nejvýše 1,5 m při použití bezpečnostního postroje bez tlumiče anebo 4 m při použití bezpečnostního postroje s tlumičem pádové

energie. Při použití prostředků osobního zajištění musí být pracovníci prokazatelně formou zápisu do knihy BOZP seznámeni s podmínkami používání těchto systémů od výrobce se zdůrazněním volných vzdáleností pod pracovníkem. Montážní práce se musí přerušit při bouři, silném dešti a sněžení, tvoření námrazy, teplotách nižších než - 10°C, viditelnosti menší než 30m a při větru o rychlosti nad 8ms-1 (5 stupňů Beaufortovy stupnice) na zavěšených pomocných konstrukcích, žebřících nad 5,0 m výšky práce a při použití osobního zajištěním; v jiných případech při větru o rychlosti nad 10,7 m.s-1 (6 stupňů Beaufortovy stupnice. Rychlost větru bude měřena anemometrem, který bude mít k dispozici na stavbě šéf montér a bude při přerušení montáže zaznamenána ve stavebním deníku.

9.4 Osobní ochranné pomůcky

Ochranná přilba
Všichni lidé, kteří se pohybují po staveništi musí nosit ochrannou přilbu – ti kteří provádějí práce ve výškách musí mít přilbu s úvazkem proti spadnutí. Jedinou výjimku tvoří obsluha vozidel s pevnou kabinou – tito nemusí mít přilbu uvnitř kabiny.

Reflexní vesta
Všichni lidé, kteří se pohybují po staveništi musí nosit reflexní vestu dle ČSN EN ISO 20471.

Ochranná obuv
Všichni lidé, kteří se pohybují po staveništi musí nosit ochrannou pracovní obuv dle ČSN EN ISO 20347. Tato by měla být odolná proti propíchnutí, pevná a nepromokavá. Dále je doporučeno používat obuv s protiskluznými vlastnostmi a to zvláště při práci ve výšce.

Pracovní rukavice
Všichni pracovníci na staveništi budou nosit pracovní rukavice dle ČSN EN 388.

Pracovní oděv
Všichni pracovníci na staveništi budou nosit pracovní oděv dle ČSN EN 340.

Ostatní ochranné osobní pracovní prostředky
Ostatní OOPP budou používány dle specifických druhů prací. *Například při práci ve výškách je nutno používat postroj proti pádu z výšek. Při svařování je zase nutno používat kuklu a štít.* [115] [116]

9.5 Nejčastější rizika a opatření

9.5.1 Rizika a opatření pro práce spojené s montáží těžkých konstrukčních stavebních prvků železobetonových určených pro trvalé zabudování do konstrukce

Požadavky při provádění montážních prací jsou definovány v příloze č. 3 nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi (v aktuálním znění) a v nařízení vlády č. 378/2001 Sb. Dále jsem čerpal z ČSN ISO 12 480-1, ČSN ISO 8792, ČSN 27 0144, ČSN 27 0147, ČSN 24 0150, ČSN 27 015, ČSN 02 3230, ČSN ISO 7531, ČSN ISO 9927-1 a ČSN 12 482-1.

Identifikace rizika	Opatření k minimalizaci rizika
Pád břemen, zranění osob pádem břemene	Zavěšovat břemena smí pouze kvalifikovaná osoba s vazačským průkazem
	Je nutno zamezit přítomnosti osob v prostoru, kam může spadnout břemeno
	Jeřábník bude hlídat pohyb osob, a v případě nutnosti použije výstražné znamení aby dané osoby varoval před vstupem do nebezpečného prostoru
	Řádné značení nebezpečných prostor
Vadné, poškozené, neoznačené vázací prostředky	Správné zavěšení či uvázání břemene
	Použití vhodných vázacích prostředků s odpovídající nosností
	Použití vázacích prostředků v bezvadném stavu, nutná kontrola vazačem před každým použitím
	Pravidelná kontrola vázacích prostředků
	Vyřazení vadných vázacích prostředků
Nestanovená hmotnost břemen, přetížení jeřábů	Řádné označení zvedaných prvků
	Správný výpočet hmotnosti prvku
Nevhodný výběr kompetentních pracovníků pověřených k ovládání jeřábů (vazačů,	Výběr pouze dostatečně kvalifikovaných pracovníků k jednotlivým činnostem
	Zdravotní způsobilost pracovníků provádějících jednotlivé činnosti
	Periodické školení pracovníků provádějících jednotlivé činnosti

signalistů, pracovníku údržby apod.),	Dozor pověřeného pracovníka
Obtížné a nesnadné identifikování vazačů	Řádné ustrojení ve smyslu OOPP (reflexní vesta, viditelné značení přilby)
Vznik nepřípustných zatížení na jeřáb - ztráta stability, převrácení, pád	Řádné ovládání autojeřábu kvalifikovaným jeřábníkem (dodržování bezpečných vzdáleností, bedlivě sledování pojistných zařízení)
	Řádné zajištění stability (rozepřené podpěry, jiné opatření dle výrobce)
	Řádné zabrzdění jeřábu
	Zajištění vodorovné polohy jeřábu před samotným zvedáním dle pokynů výrobce
	Řádné dodržování zátěžového diagramu jeřábu (diagram umístěn v kabině jeřábu!)
	Zapnutá funkce signalizace (tato funkce v kabině jeřábu upozorní na blížící se přetížení)
Porušení a ztráta funkce podpěr jeřábu	Řádné zabrzdění jeřábu
	Zajištění vodorovné polohy jeřábu před samotným zvedáním dle pokynů výrobce
	Zajištění stability jeřábu pomocí výsuvných patek, respektive jiného zařízení dle výrobce
	Patky jeřábu nikdy neopírat na kanalizaci, kanálech, šachtových poklopech!
	Použití roznášecích desek nebo roštů pod patky kvůli roznosu zatížení
	Zajištění dostatečné únosnosti podkladu
	Pravidelně kontrolovat, jestli se podpěry nezabořují do terénu
Pád vazače z výšky	Vždy používat bezpečná místa k zavěšení břemene; k zavěšování a odvěšování ve výškách používat žebříky nebo plošiny
	Nepohybovat se mimo prostor plošiny, neseskakovat, nepřeskakovat, při práci ve výškách být obzvláště obezřetný

Tabulka 25 Rizika a opatření pro práce spojené s montáží těžkých konstrukčních stavebních prvků železobetonových určených pro trvalé zabudování do konstrukce

9.5.2 Rizika a opatření pro práce, při nichž hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10 m

Požadavky pro zajištění proti pádu z výšky jsou definovány v příloze 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 (v aktuálním znění) a v příloze č. 3 nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi (v aktuálním znění). Dále jsem čerpal z normy ČSN 73 8101.

Identifikace rizika	Opatření k minimalizaci rizika
Nezachycený pád při použití prostředků osobního zajištění (POZ)	Správné použití POZ, používání povolených kombinací POZ; kontroly a zkoušky POZ, dodržování návodů k použití
	Nutno zvolit správné místo upevnění (odolné proti vytržení, zlomení nebo uvolnění)
	V případě pochybností o únosnosti musí kotvící body ověřit statik
	Při přesunu k jinému bodu upevnění POZ zajistit pracovníka jiným vhodným způsobem (např. druhým pracovníkem, plošným jištěním, atd.)
Náraz na pevnou překážku v průběhu zachycení pádu při použití prostředků osobního zajištění (POZ)	Odstranění překážek které se mohou nacházet v dráze případného pádu
	seřízení délky lana zachycovače s tlumičem pádu na správnou délku
	použití pohyblivého zachycovače s nejkratší délkou zachycení pádu
	POZ kotvit nad pracovním místem pracovníka aby bylo zamezeno zhoupnutí
	použití dvou zachycovačů pádu umístěných na dvou kotvících bodech pokud nelze jinak zamezit zhoupnutí či zkrátit délka pádu
Poškození krční páteře, odražení vnitřních orgánů, při náhlém zachycení pádu	použití POZ tak, aby nenastal volný pád delší než 0,6m (dva úvazky, seřízení délky úchytného lana)

Práce a pohyb pracovníků po střeše	Řádné zajištění proti pádu (zábradlí, ohrazení prostorů možného propadnutí)
	Řádné určení kotvících bodů a používání POZ

Tabulka 26 Rizika a opatření pro práce, při nichž hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10 m

9.5.3 Rizika a opatření pro práce, při nichž probíhá svařování

Požadavky při provádění svařování jsou definovány v příloze č. 3 nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi (v aktuálním znění). Dále jsem čerpal z normy ČSN 05 0601.

Identifikace rizika	Opatření k minimalizaci rizika
ohrožování dýchacích cest a plicní choroby svářečů	Zajištění přívodu čerstvého vzduchu
	Použití odsávání a odsávacích nástavců k odsávání škodlivin
	Řádné používání OOPP (respirátor)
popálení různých částí těla	Řádné používání OOPP (ochrana zraku, ochrana těla)
	Při svařování ve výškách nepouštět pracovníky do prostoru pod svařováním (případně je chránit před popálením pomocí ochranných konstrukcí)
poškození dýchacích cest	Řádné používání OOPP, vždy bude přítomen další pracovník!
působení infračerveného a ultrafialového záření	Řádné používání OOPP (ochrana zraku a kůže)

Tabulka 27 Rizika a opatření pro práce, při nichž probíhá svařování

9.6 Signály pro dorozumívání se vazače s jeřábníkem při montáži skeletu

Kódované signály

Význam	Popis	Vyobrazení
	A. Všeobecné signály	
START Pozor Začátek povelu	Obě paže jsou rozpaženy, dlaně obráceny kupředu	
STŮJ Přerušení Konec řízeného pohybu	Pravá paže směřuje vzhůru, s dlaní obrácenou dopředu	
KONEC operace	Obě paže složeny ve výši prsou	

Obrázek 85 Všeobecné signály [117]

Význam	Popis	Vyobrazení
	B. Svislé přemisťování	
NAHORU	Pravá paže směřuje vzhůru s dlaní obrácenou dopředu a pomalu krouží	
DOLŮ	Pravá paže směřuje dolů s dlaní obrácenou k tělu a pomalu krouží	
SVISLÁ VZDÁLENOST	Ruce udávají příslušnou vzdálenost	

Obrázek 86 Signály při svislém přemísťování [118]

Význam	Popis	Vyobrazení
	C. Vodorovné přemísťování	
POHYB VPŘED	Obě paže jsou ohnuty s dlaněmi obrácenými vzhůru a předloktí se pomalu pohybuje směrem k tělu	
POHYB VZAD	Obě paže jsou ohnuty s dlaněmi obrácenými dolů a předloktí se pomalu pohybuje směrem od těla	
VPRAVO od signalisty	Pravá paže je vodorovně upažena s dlaní obrácenou dolů a pohybuje se pomalými pohyby vpravo	
VLEVO od signalisty	Levá paže je vodorovně upažena s dlaní obrácenou dolů a pohybuje se pomalými i pohyby vlevo	
VODOROVNÁ VZDÁLENOST	Ruce udávají příslušnou vzdálenost	

Obrázek 87 Signály při vodorovném přemísťování [119]

D. Nebezpečí		
STOP Nouzové zastavení	Obě paže směřují vzhůru s dlaněmi obrácenými kupředu	
RYCHLE	Všechny pohyby rychleji	
POMALU	Všechny pohyby pomaleji	

Obrázek 88 Signály při nebezpečí [120]

9.7 Hlasové povely pro dorozumívání se vazače s jeřábníkem při montáži skeletu

start	k označení začátku povelu,
stůj	k přerušení nebo ukončení pohybu,
konec	k zastavení operace,
nahoru	ke zvedání zátěže,
dolů	ke spouštění zátěže,
vpřed,	ve spojení s příslušným signálem rukou,
vzad	
vpravo,	
vlevo,	
stop	pro nouzové zastavení,
rychle	pro zrychlení pohybu z bezpečnostních důvodů,
pomalu	při přiblížení k překážce nebo hrozí-li jiné nebezpečí.

Tabulka 28 Hlasové povely pro dorozumívání se vazače s jeřábníkem při montáži skeletu [121]

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

10. JINÉ ZADÁNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE Filip Marčík
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. BORIS BIELY
SUPERVISOR

BRNO 2021

10 ČASOVÉ A EKONOMICKÉ POROVNÁNÍ STAVBY PREFABRIKOVANÉHO SKELETU BUDOVY DVĚMA ROZDÍLNÝMI STROJNÍMI SESTAVAMI

10.1 Obecné informace

10.1.1 Popis porovnávaných variant

V této kapitole budou porovnána dvě rozdílná řešení stavby prefabrikovaného skeletu budovy. Variantou A je využití skládky prvků na staveništi za použití jednoho autojeřábu LIEBHERR 1070 – 4.1 o nosnosti 70 t. Variantou B je montáž prvků skeletu do konstrukce budovy přímo z návěsu při použití dvou autojeřábů LIEBHERR 1070 – 4.1 a Liebherr 1030 – 2.1. o nosnosti 70 t a 35 t.

Tyto dvě strojní sestavy jsem si vybral proto, že je mým úmyslem zjistit, která z výše uvedených variant se více vyplatí s ohledem na dobu nutnou k přeložení prvků na skládku na straně jedné, a čekacích dob podvalníků s prvky skeletu na straně druhé. Rovněž se pokusím zjistit, zda se více vyplatí montáž jedním nebo dvěma jeřáby. Bude mne zajímat jak cena za pronájem jednotlivých strojů mechanizace a jejich osádek ale i to, která z variant se více vyplatí z časového hlediska.

10.1.2 Přehled montované konstrukce

- Skelet s částečně panelovými stropy
- Rozměry 108,85 m * 36,85 m * 13,91 m
- Zastavěná plocha 4011,12 m^2
- Obestavěný prostor 55 794,71 m^3
- Celková hmotnost prvků skeletu je 2 330,73 t
- Konstrukce je složena ze:

Prvek	Počet prvků	Objem celkem (m3)	Hmotnost celkem (t)	Nejtěžší prvek (t)
Sloupy	92	270,97	667,44	12,08 t (SK01.4)
Prahy	52	92,08	220,08	6,159 (PZ01.5)
Průvlaky	43	163,5	408,74	26,64 (PP01)
Vazníky	43	238,63	596,61	19,75 (VP01.1)
Ztužidla	34	29,66	74,14	3,58 (ZT01)
Stěny	45	55,95	130,2	6,54 (ST06.1)
Schodišťová ramena	10	13,55	33,87	3,53 (RA02)
Podesty	14	12,47	27,43	2,80 (P005)
Spiroll panely	87	69,48	172,22	2,193 (S01)

Tabulka 29 Tabulka prvků skeletu

10.2 Přehled použitých cen a času

10.2.1 Obecné informace

Při porovnání obou zmíněných variant beru do úvahy ceny za pronájem mechanizace na staveništi a mzdu pro obsluhu mechanizace. Jiné náklady neuvádím, protože jsou společné pro obě možnosti. Uvedené ceny jsou bez DPH a převzal jsem je z publikace *Cenové zprávy 5/2012 vydané ÚRS Praha* [122], kterou mi zapůjčil vedoucí mé bakalářské práce. Ceny z této publikace jsem zvýšil o 7,5 %, což znázorňuje růst cen od roku 2012. Část cen jsem převzal přímo z nabídkových cen firmy *Autojeřáby Stejskal – Rekos Olomouc* [123], která mi byla ochotna přehled cen za pronájmy strojů a osádek zaslat.

Ke zjištění strojhodin jsem použil publikaci *Základní výkonové normy 1988 - Práce montážní HSV* [124], která mi byla rovněž zapůjčena vedoucím mé bakalářské práce. Některé strojhodiny jsem poté po konzultaci s vedoucím bakalářské práce upravil dle zkušeností ze stavební praxe.

10.2.2 Ceny mechanizace

Název stroje	Sazba Kč/Sh			Sazba za 1 km přepravy
	v provozu	v klidu	PHM	
Jeřáb mobilní na automobilovém podvozku nosnost 70 t	3 940,00	3 040,00	900,00	110,00
Jeřáb mobilní na automobilovém podvozku nosnost 35 t	2 240,00	1 590,00	650,00	65,00
Montážní plošina na automobilovém podvozku 265 kW nosnost 500 kg dosah 36 m	1 090,00	581,00	509,00	54,00
Tahač s návěsem	2 640,00	309,00	2 331,00	35,00

Tabulka 30 Ceny mechanizace [125]

10.2.3 Hodinové sazby dělníků

Typ dělníka	Sazba Kč/h
Vazač	250,00
Montážní dělník	300,00
Svářeč	450,00
Jeřábník	500,00
Řidič tahače	400,00

Tabulka 31 Hodinové sazby dělníků [126]

10.3 Varianta A: montáž ze skládky prvků za použití jednoho jeřábu

10.3.1 Popis činnosti

Sekundární přeprava a osazení všech prefabrikovaných prvků do konstrukce. Při této činnosti bude využita skládka prvků na uskladnění všech prvků skeletu a následně budou ze skládky prvky umísťovány do konstrukce. Toto je výhodné především kvůli snížení prostojů podvalníků, které skelet budou dovážet na staveniště. Nevýhodou této varianty je dvojí manipulace s každým prvkem nejdříve na skládku a až poté do konstrukce a tedy prodloužení doby montáže.

10.3.2 Doba nasazení strojní sestavy

Podrobný výpočet doby nasazení strojní sestavy viz příloha *11 Porovnání strojních sestav*. Níže uvedena pouze zjednodušená tabulka shrnující závěry výpočtu.

Činnost	trvání (hod)
složení prvků na skládku	376
dolní otoč	376
umístění do konstrukce	440
celkem	**1192**

Tabulka 32 Doba montáže skeletu při použití skládky prvků

Za předpokladu použití jednoho autojeřábu LIEBHERR 1070 – 4.1 je tedy předpokládaná doba montáže 1192 hodin, což při uvažované pracovní době 10 hodin činí 120 pracovních dnů.

10.3.3 Kapacita pracovního nástroje

Maximální nosnost autojeřábu je 70 t. Při maximálním vyložení 38 m se poté nosnost snižuje na 1 t. Posouzení nosnosti včetně zakreslení nejvzdálenějšího a nejtěžšího břemena je vypracováno v samostatné příloze *09 Posouzení nosnosti jeřábu*.

10.3.4 Dostupnost, přepravní rozměry

Vybraný jeřáb je dostupný v půjčovně společnosti ANDONE s.r.o. Jeřáb bude přepraven na staveniště z půjčovny společnosti ANDONE s.r.o., Cihelna 420, Dobronín, 588 13. Přeprava bude zajištěna společností ANDONE s.r.o. a bude účtována jako dílčí náklad strojní sestavy. Vzdálenost půjčovny od staveniště je 17,5 km. Dle české legislativy se nejedná o nadrozměrnou přepravu, proto se autojeřáb dopraví na stavbu svépomocí.

10.3.5 Počet nasazených strojů

Bude nasazen 1 autojeřáb Liebherr 1070 – 4.1. Dále budou nasazeny dvě montážní plošiny.

10.3.6 Konstrukční provedení stroje a způsob vykládky

Autojeřáb s nosností až 70 t. Maximální délka ramene je 38 m. Podrobná specifikace a technické listy v příloze *09 Posouzení nosnosti jeřábu*. Stroj bude použit pro zvedání a přesun jednotlivých prvků prefabrikovaného skeletu. Nejprve přesune všechny prvky skeletu z návěsů na skládku a poté je začne ze skládky umisťovat do konstrukce. Stroj bude postupovat společně s výstavbou budovy, a to v podélném směru.

10.3.7 Dílčí a celkové finanční náklady

Podrobný výpočet finančních nákladů strojní sestavy viz příloha *11 Porovnání strojních sestav*. Níže uvedena pouze zjednodušená tabulka shrnující závěry výpočtu.

Stroj/pracovníci	Finanční náklad (kč)
Autojeřáb 70 t	4 700 440,00 Kč
jeřábník	596 000,00 Kč
vazač 2x	596 000,00 Kč
Montážní plošina 2x	1 400 000,00 Kč
montážník	244 800,00 Kč
svářeč	367 200,00 Kč
Tahač s návěsem 3x	116 802,00 Kč
řidič 3x	151 200,00 Kč
Celkový finanční náklad	**8 172 442,00 Kč**

Tabulka 33 Finanční náročnost montáže skeletu při použití skládky prvků

10.4 Varianta B: montáž prvků skeletu do konstrukce budovy přímo z podvalníků za požití dvou jeřábů

10.4.1 Popis činnosti

Sekundární přeprava a osazení všech prefabrikovaných prvků do konstrukce. Při této činnosti budou prvky skeletu odebírány střídavě dvěma jeřáby přímo z návěsu a rovnou umísťovány do konstrukce budovy, bez přechodného umístění na staveništní skládku. Výhodou této varianty je snížení objemu práce autojeřábu a tedy snížení nákladů na něj. Nevýhodou je ovšem to, že vznikají prostoje tahačů, a tedy zvýšené náklady s tímto spojené.

10.4.2 Doba nasazení strojní sestavy

Podrobný výpočet doby nasazení strojní sestavy viz příloha *11 Porovnání strojních sestav*. Níže uvedena pouze zjednodušená tabulka shrnující závěry výpočtu.

Činnost	trvání (hod)
dolní otoč	376
umístění do konstrukce	440
celkem	**816**

Tabulka 34 Doba montáže skeletu při montáži přímo z návěsu

Za předpokladu použití dvou autojeřábů LIEBHERR 1070 – 4.1 a Liebherr 1030 – 2.1 je tedy předpokládaná doba montáže 408 hodin pro každý z jeřábů, což při uvažované pracovní době 10 hodin činí **41 pracovních dnů.**

10.4.3 Kapacita pracovního nástroje

Maximální nosnost autojeřábu LIEBHERR 1070 – 4.1 je 70 t. Při maximálním vyložení 38 m se poté nosnost snižuje na 1 t.
Maximální nosnost autojeřábu Liebherr 1030 – 2.1je 35 t. Při maximálním vyložení 38 m se poté nosnost snižuje na 0,5 t.
Posouzení nosnosti včetně zakreslení nejvzdálenějšího a nejtěžšího břemena je vypracováno v samostatné příloze *09 Posouzení nosnosti jeřábu*.

10.4.4 Dostupnost, přepravní rozměry

Vybrané jeřáby jsou dostupné v půjčovně společnosti ANDONE s.r.o. Jeřáby budou přepraveny na staveniště z půjčovny společnosti ANDONE s.r.o., Cihelna 420, Dobronín, 588 13. Přeprava bude zajištěna společností ANDONE s.r.o. a bude účtována jako dílčí náklad strojní sestavy. Vzdálenost půjčovny od staveniště je 17,5 km. Dle české legislativy se nejedná o nadrozměrnou přepravu, proto se autojeřáby dopraví na stavbu svépomocí.

10.4.5 Počet nasazených strojů

Budou nasazeny 2 autojeřáby. Liebherr 1070 – 4.1. a Liebherr 1030 – 2.1. Dále budou nasazeny čtyři montážní plošiny.

10.4.6 Konstrukční provedení stroje a způsob vykládky

Liebherr 1070 – 4.1. je autojeřáb s nosností až 70 t. Maximální délka ramene je 38 m.

Liebherr 1030 – 2.1. je autojeřáb s nosností až 35 t. Maximální délka ramene je 38 m.
Podrobná specifikace a technické listy v příloze *09 Posouzení nosnosti jeřábu*. Stroje budou použity pro zvedání a přesun jednotlivých prvků prefabrikovaného skeletu. Stroje budou montovat jednotlivé prvky skeletu do konstrukce přímo z návěsu. Stroje budou postupovat společně s výstavbou budovy, a to v podélném směru.

10.4.7 Dílčí a celkové finanční náklady

Podrobný výpočet finančních nákladů strojní sestavy viz příloha *11 Porovnání strojních sestav*. Níže uvedena pouze zjednodušená tabulka shrnující závěry výpočtu.

Stroj/pracovníci	Finanční náklad (kč)
Autojeřáb 70 t	1 611 480,00 Kč
jeřábník	204 000,00 Kč
vazač 2x	204 000,00 Kč
Autojeřáb 35 t	916 260,00 Kč
jeřábník	204 000,00 Kč
vazač 2x	204 000,00 Kč
Montážní plošina 4x	1 403 888,00 Kč
montážník 2x	244 800,00 Kč
svářeč 2x	367 200,00 Kč
Tahač s návěsem 6x	348 552,00 Kč
řidič 6x	451 200,00 Kč
Celkový finanční náklad	**6 159 380,00 Kč**

Tabulka 35 Finanční náročnost montáže skeletu při montáži přímo z návěsu

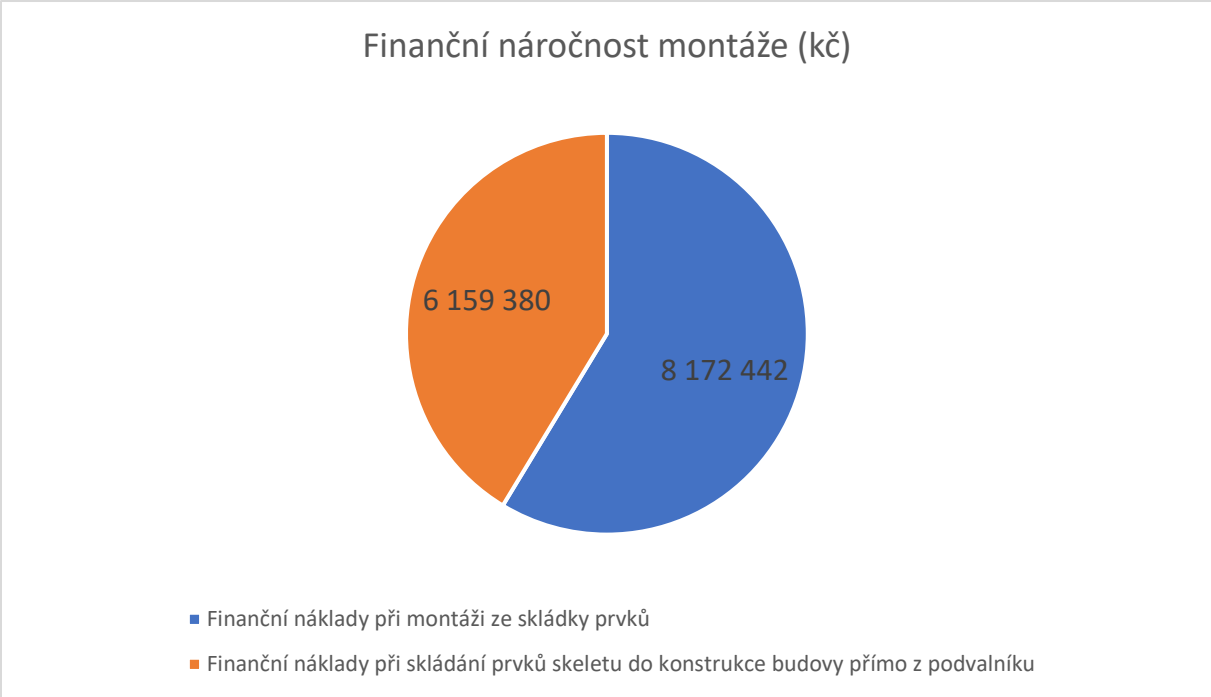
10.5 Vzájemné porovnání obou variant

10.5.1 Finanční porovnání

Celkové finanční náklady varianty A: montáž ze skládky prvků za použití jednoho jeřábu jsou 8 172 442 kč.

Celkové finanční náklady varianty B: montáž prvků skeletu do konstrukce budovy přímo z podvalníku za použití dvou jeřábů jsou 6 159 380 kč.

Z finančního hlediska je tedy jednoznačně výhodnější varianta B a to o 2 013 062 kč. Je to způsobeno zkrácením doby pronájmu strojů a lidí, kterého bylo dosaženo částečně použitím dvou jeřábů a částečně zkrácení montáže o dobu nutnou k překládce na skládku prvků skeletu.



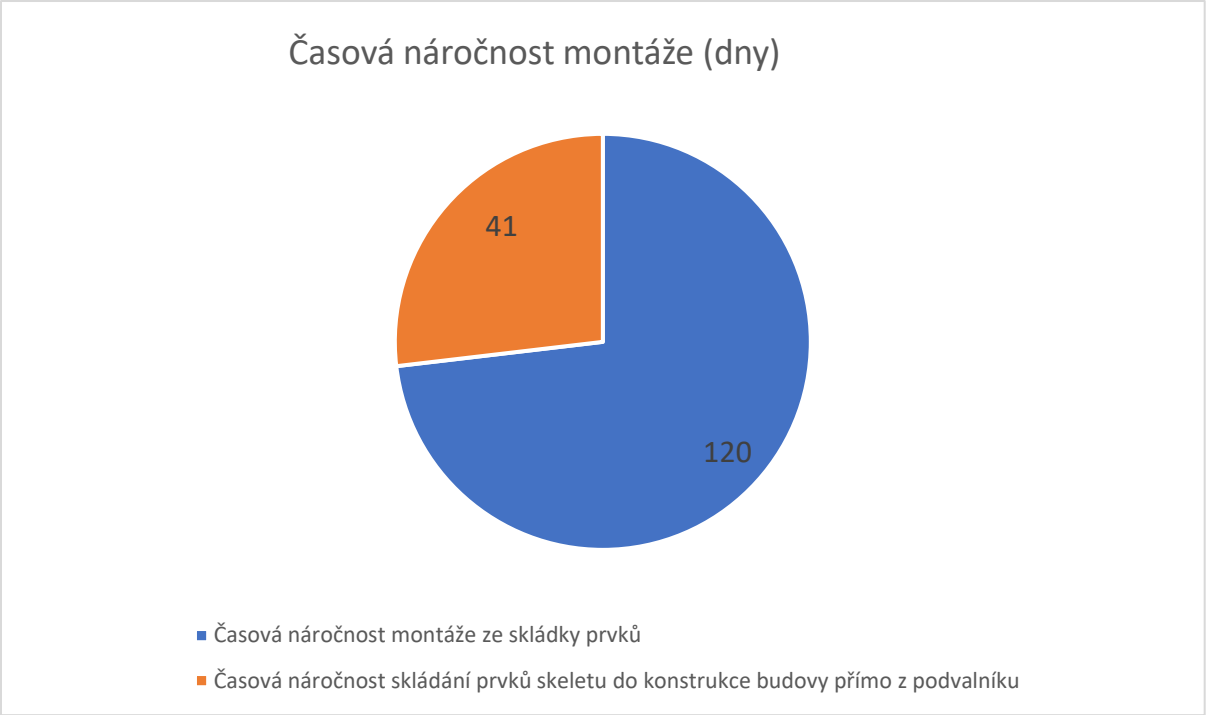
Graf 1 Finanční náročnost montáže

10.5.2 Časové porovnání

Celková časová náročnost varianty A: montáž ze skládky prvků za použití jednoho jeřábu je 1192 hodin, při uvažované desetihodinové pracovní době tedy **120 dní.**

Celková časová náročnost varianty B: montáž prvků skeletu do konstrukce budovy přímo z podvalníku za použití dvou jeřábů je 408 hodin, při uvažované desetihodinové pracovní době tedy **41 dní.**

Z časového hlediska je tedy jednoznačně výhodnější varianta B a to o 79 dní. Je to způsobeno částečně použitím dvou jeřábů a částečně zkrácením montáže o dobu nutnou k překládce na skládku prvků skeletu.



Graf 2 Časová náročnost montáže

10.5.3 Závěr

Varianta B: montáž prvků skeletu do konstrukce budovy přímo z podvalníku za použití dvou jeřábů se v porovnání ukázala jako výhodnější ve smyslu finanční i časové úspory a proto ji budu uvažovat i dále ve své bakalářské práci.

ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo vypracování stavebně technologického projektu pro hrubou vrchní stavbu skladové haly ACO Přibyslav.

Při práci jsem se zaměřoval na téma montáže prefabrikovaného montovaného skeletu a zjistil jsem o této problematice mnoho nových informací, které jsem dosud neznal. Při zpracování položkového rozpočtu jsem zlepšil své dovednosti v programu BUILDpowerS a získal lepší povědomí o jeho využití. Zároveň jsem nabyl i lepší přehled o cenách běžných ve stavební praxi. Při navrhování časového plánu pro hrubou vrchní stavbu jsem se naučil pracovat v programu CONTEC a získal lepší povědomí o sledu prací při stavbě prefabrikované haly. Dále díky zpracování technologického předpisu, kontrolního a zkušebního plánu a strojních sestav mám lepší vhled do průběhu výstavby montovaných železobetonových konstrukcí a lepší představu o tom, jak montáž probíhá. Kapitola, kde jsem porovnával časový a ekonomický rozdíl při montáži ze staveništní skládky prvků a přímo z dopravního prostředku pro mne byla také zajímavá, a zjistil jsem, že je důležité si dobře propočítat různé varianty montáže, protože i zdánlivé maličkosti mohou mít za následek velké finanční rozdíly v ceně montáže.

Díky bakalářské práci jsem si mohl vyzkoušet, jak probíhá stavebně technologická příprava prefabrikovaného montovaného objektu a získal lepší rozhled ve stavebnictví.

Do budoucna bych se rád zlepšil především v tvorbě rozpočtů a rovněž v povědomí o technologických postupech, protože to jsou činnosti, kterým se chci v budoucnosti věnovat.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

[1] *Mapy Google* [online]. [cit. 2021-02-28]. Dostupné z: https://www.google.cz/maps/

[2] *Vyhláška č. 206/2018 Sb.: ze dne 18. září 2018, kterou se mění vyhláška č. 341/2014 Sb., o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, ve znění vyhlášky č. 235/2017 Sb.* [online]. ČESKÁ REPUBLIKA, 2018 [cit. 2021-02-27]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2018-206

[3] *Přeprava nadměrných a nadrozměrných nákladů* [online]. Ministerstvo dopravy ČR [cit. 2021-02-27]. Dostupné z: https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Silnicni-doprava/Pozemni-komunikace/Preprava-nadmernych-a-nadrozmernych-nakladu

[4] *Stavebniny Hladík* [online]. [cit. 2021-02-28]. Dostupné z: https://stavebniny-hladik.webnode.cz/kontakt/

[5] *Chládek a Tintěra Havlíčkův Brod, a.s.* [online]. [cit. 2021-02-28]. Dostupné z: http://www.chladek-tintera.cz/kontakt/

[6] *AUTOCOLOR Šoukal s.r.o.* [online]. [cit. 2021-02-28]. Dostupné z: https://www.autocolor.cz/kontakt

[7] *Andone s.r.o.* [online]. [cit. 2021-02-28]. Dostupné z: https://www.jerabyvysocina.cz/

[8] *Rieder Beton, spol. s.r.o.* [online]. [cit. 2021-02-28]. Dostupné z: http://www.rieder.cz/o-spolecnosti/kontakty.php

[9] *Nákladní automobil: Volvo FH12 380 s hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S* [online]. [cit. 2021-02-28]. Dostupné z: https://www.automarket.cz/en/volvo-fh12-380-6x2-4098

[10] *NOSIČ KONTEJNERŮ S HÁKOVÝM NAKLADAČEM: Tatra T158-8P6R33.391* [online]. [cit. 2021-02-28]. Dostupné z: https://www.tatra.cz/nakladni-automobily/odvetvovy-katalog/stavebnictvi/dalsi-vozy/6x6-uds-1/

[11] *LIEBHERR 1070 – 4.1*, [online]. [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: https://www.jerabyvysocina.cz/assets/images/LTM_1070-4_1_rozmer.pdf

[12] *Volvo FH 16 750 8 x 4 + Goldhofer STZ-VP 8A FB/BB* [online]. [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: https://www.cannoneer.cz/preprava-tezkych-bremen-a-kontejneru

[13] ČSN 26 9030. *Manipulační jednotky - Zásady pro tvorbu, bezpečnou manipulaci a skladování.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016

[14] ČESKÁ REPUBLIKA, *Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.*, ze dne 1. března 2005, aktuální znění, nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, In: Sbírka zákonů České republiky.
Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-101/

[15] ČESKÁ REPUBLIKA, *Vyhláška č. 62/2013 Sb.*, ze dne 14.3.2013, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, In: Sbírka zákonů České republiky.
Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2013-62/

[16] ČSN EN 12504-2. *Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 2: Nedestruktivní zkoušení - Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem*. Praha: Úřad pro technickou

normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013
[17] ČSN 73 6190. *Statická zatěžovací zkouška podloží a podkladních vrstev vozovek.* Praha: Vydavatelství Úřadu pro normalizaci a měření, 1982
[18] ČESKÁ REPUBLIKA, *Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.*, ze dne 20. listopadu 2013, nařízení vlády, 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 zdraví při práci na staveništích, In: Sbírka zákonů České republiky.
Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-136/
[19] ČESKÁ REPUBLIKA, *Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.*, ze dne 6. listopadu 2001, aktuální znění, nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, In: Sbírka zákonů České republiky.
Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-378/
[20] ČESKÁ REPUBLIKA, *Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.*, ze dne 19. září 2005, aktuální znění, nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, In: Sbírka zákonů České republiky.
[21] ČESKÁ REPUBLIKA, *Zákon č. 225/2017 Sb.*, ze dne 31. července 2017, zákon, kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony, In: Sbírka zákonů České republiky.
Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-225/
[22] ČESKÁ REPUBLIKA, *Zákon č. 459/2016 Sb.*, ze dne 30. prosince 2016, zákon, 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: Sbírka zákonů České republiky.
Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-459/
[23] ČESKÁ REPUBLIKA, *Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.*, ze dne 20. listopadu 2013, nařízení vlády, 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 zdraví při práci na staveništích, In: Sbírka zákonů České republiky.
Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-136/
[24] ČESKÁ REPUBLIKA, *Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.*, ze dne 6. listopadu 2001, aktuální znění, nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, In: Sbírka zákonů České republiky.
Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-378/
[25] ČESKÁ REPUBLIKA, *Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.*, ze dne 6. listopadu 2001, aktuální znění, nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, In: Sbírka

zákonů České republiky.
Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-378/
[26] ČSN 73 2480. *Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí.* Praha: Český normalizační institut, 1994
[27] ČSN EN 13225. *Betonové prefabrikáty - Tyčové nosné prvky.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013
[28] ČSN EN 206+A1. *Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018
[29] [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: https://www.psg.cz/reference/vyrobni-zavod-jaguar-land-rover-slovakia
[30] ČSN 73 2480. *Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí.* Praha: Český normalizační institut, 1994
[31] ČSN EN 13225. *Betonové prefabrikáty - Tyčové nosné prvky.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013
[32] ČSN EN 206+A1. *Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018
[33] [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: https://www.psg.cz/reference/tyno-tyniste-nad-orlici
[34] [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: https://www.psg.cz/reference/tyno-tyniste-nad-orlici
[35] ČSN 73 2480. *Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí.* Praha: Český normalizační institut, 1994
[36] ČSN EN 13225. *Betonové prefabrikáty - Tyčové nosné prvky.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013
[37] ČSN EN 206+A1. *Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018
[38] [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: https://www.psg.cz/reference/provozne-administrativni-areal-fy-gienger
[39] ČSN 73 2480. *Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí.* Praha: Český normalizační institut, 1994
[40] ČSN EN 13225. *Betonové prefabrikáty - Tyčové nosné prvky.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013
[41] ČSN EN 206+A1. *Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018
[42] [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: https://www.psg.cz/reference/mobis-lamp-shop
[43] ČSN 73 2480. *Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí.* Praha: Český normalizační institut, 1994
[44] ČSN EN 13225. *Betonové prefabrikáty - Tyčové nosné prvky.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013
[45] ČSN EN 206+A1. *Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018
[46] ČSN 73 2480. *Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí.* Praha: Český normalizační institut, 1994

[47] ČSN EN 13225. *Betonové prefabrikáty - Tyčové nosné prvky.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013
[48] ČSN EN 206+A1. *Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018
[49] [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: https://www.psg.cz/reference/hypermarket-globus-cakovice-pristavba-skladu
[50] ČSN 73 2480. *Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí.* Praha: Český normalizační institut, 1994
[51] ČSN EN 13225. *Betonové prefabrikáty - Tyčové nosné prvky.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013
[52] ČSN EN 206+A1. *Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018
[53] ČESKÁ REPUBLIKA, *Nařízení vlády č. 241/2018 Sb.*, ze dne 24. října 2018, nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění nařízení vlády č. 217/2016 Sb., In: Sbírka zákonů České republiky.
Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2018-241/
[54] ČESKÁ REPUBLIKA, *Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.*, ze dne 6. listopadu 2001, aktuální znění, nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, In: Sbírka zákonů České republiky.
Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-378/
[55] ČESKÁ REPUBLIKA, *Vyhláška č. 23/2008 Sb.*, ze dne 8. února 2008, aktuální [55] ČESKÁ REPUBLIKA, *Vyhláška č. 23/2008 Sb.*, ze dne 8. února 2008, aktuální znění, vyhláška o technických podmínkách požární ochrany staveb, In: Sbírka zákonů České republiky.
Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2008-23/
[56] ČESKÁ REPUBLIKA, *Zákon č. 185/2001 Sb.*, ze dne 14. června 2001, ve znění pozdějších předpisů, zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů, In: Sbírka zákonů České republiky.
Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185/
[57] ČESKÁ REPUBLIKA, *Vyhláška č. 374/2008 Sb.*, ze dne 13. října 2008, vyhláška o přepravě odpadů a o změně vyhlášky č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů), ve znění pozdějších předpisů, In: Sbírka zákonů České republiky.
Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2008-374/
[58] ČESKÁ REPUBLIKA, *Vyhláška č. 93/2016 Sb.*, ze dne 31. března 2016, aktuální znění, vyhláška o Katalogu odpadů, In: Sbírka zákonů České republiky.
Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-93/
[59] ČESKÁ REPUBLIKA, *Vyhláška č. 93/2016 Sb.*, ze dne 31. března 2016, aktuální znění, vyhláška o Katalogu odpadů, In: Sbírka zákonů České republiky.
Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-93/

[60] *Cedule OHLAŠOVNA POŽÁRU* [online]. [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: https://www.e-safetyshop.eu/product.asp?P_ID=235
[61] *Cedule HASÍCÍ PŘÍSTROJ* [online]. [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: https://www.e-safetyshop.eu/product.asp?P_ID=354
[62] *ČSN 73 0873*.
[63] [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: https://www.toitoi.cz/9-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-stavebni-bunka-kancelar-satna-bk1
[64] [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: https://www.toitoi.cz/12-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-koupelna-wc-sk1
[65] [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: https://www.toitoi.cz/18-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-skladovy-kontejner-lk1
[66] [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: https://www.toitoi.cz/28-detail-mobilni-oploceni-pruhledne-mobilni-oploceni-vysky-2-metry
[67] [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: https://www.kaiserservis.cz/sluzby/kontejnery-na-odpad/velkoobjemovy-kontejner-typ-abroll/
[68] [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: http://seo.abstore.cz/kontejnery.html
[69] [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: https://www.safetyshop.cz/produkt/vyjezd-a-vjezd-vozidel-stavby/
[70] *Cedule POZOR VSTUP NA STAVENIŠTĚ* [online]. [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: https://www.e-safetyshop.eu/product.asp?P_ID=4929
[71] *Základní výkonové normy 1988: Práce montážní HSV*. Praha: Ministerstvo stavebnictví ČSR; Ústav racionalizace ve stavebnictví, 1988.
[72] *Ukazatele pracnosti* [online]. [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: http://web.cvut.cz/fa/u524/rea/podklady/ukazatele/podklady.html
[73] *Cenové sazby 5/2012: dvouměsíční příloha časopisu KURS*. Praha: ÚRS Praha, 2012.
[74] BETONÁRNA ZAPA. [online]. [cit. 2021-5-23]. Dostupné z: https://www.betonserver.cz/zapa-brod
[75] BETONÁRNA TBG. [online]. [cit. 2021-5-23]. Dostupné z: https://www.betonserver.cz/tbg-zdar
[76] AUTODOMÍCHÁVAČ SCHWING STETTER. [online]. [cit. 2021-5-23]. Dostupné z: https://www.schwing.cz/produkty/autodomichavace/am-9/#toggle-id-1
[77] AUTODOMÍCHÁVAČ SCHWING STETTER. [online]. [cit. 2021-5-23]. Dostupné z: https://www.schwing.cz/produkty/autodomichavace/am-9/#toggle-id-1
[78] *Autodomíchávač IVECO X -WAY, CIFA MAGNUM SL 12* [online]. [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: https://www.cifa.cz/data/cf3/000073_000039.pdf
[79] *Autodomíchávač IVECO X -WAY, CIFA MAGNUM SL 12* [online]. [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: https://www.cifa.cz/data/cf3/000073_000039.pdf
[80] BETONÁRNA ZAPA. [online]. [cit. 2021-5-23]. Dostupné z: https://www.betonserver.cz/zapa-brod
[81] *Mobilní čerpadlo betonu CIFA K60H* [online]. [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: https://www.cifa.cz/betonarska-technika/mobilni-cerpadla-betonu/mobilni_cerpadlo_betonu_k60h/

[82] *Mobilní čerpadlo betonu CIFA K60H* [online]. [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: https://www.cifa.cz/betonarska-technika/mobilni-cerpadla-betonu/mobilni_cerpadlo_betonu_k60h/
[83] BETONÁRNA ZAPA. [online]. [cit. 2021-5-23]. Dostupné z: https://www.betonserver.cz/zapa-brod
[84] *Stacionární čerpadlo betonu PUTZMEISTER MIXOKRET M 740 D* [online]. [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: https://www.google.com/search?q=putzmeister+mixokret+m+740+db&sxsrf=ALeKk01WmaPWd_Y16hiwYp1DUzYtY2l-Kw:1621873756517&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwj3n4LJ3uLwAhWItqQKHQf6DNcQ_AUoAXoECAEQAw&biw=2133&bih=1076#imgrc=rD6XZ7H3TkTF6M
[85] *Stacionární čerpadlo betonu PUTZMEISTER MIXOKRET M 740 D* [online]. [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: https://mikrostranky.tonstav-service.cz/upload/brinkmann_cz/Brinkmann/%C4%8Cerp%C3%A1n%C3%AD_betonu/Pumpa_M_74__pujcovna_2_19.pdf
[86] *Volvo FH12 380 s hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S* [online]. [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: https://www.google.com/search?q=Volvo+FH12+380+s+hydraulickou+rukou&tbm=isch&ved=2ahUKEwjQhNr4jOPwAhWRxuAKHeswDjEQ2-cCegQIABAA&oq=Volvo+FH12+380+s+hydraulickou+rukou&gs_lcp=CgNpbWcQAzIECCMQJ1DKLVjKLWCKL2gAcAB4AIABcIgBcJIBAzAuMZgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&sclient=img&ei=_ASsYNCWIZGNgwfr4biIAw&bih=1076&biw=2133#imgrc=IOcxdzZMQ9ZlCM
[87] *Nákladní automobil: Volvo FH12 380 s hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S* [online]. [cit. 2021-02-28]. Dostupné z: https://www.automarket.cz/en/volvo-fh12-380-6x2-4098
[88] *MAN 26.413 s hydraulickou rukou PALFINGER PK 12000 PERFORMANCE* [online]. [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: https://www.google.com/search?q=MAN+26.413+s+hydraulickou+rukou&tbm=isch&ved=2ahUKEwi8lvf8jOPwAhWO_4UKHVlmD14Q2-cCegQIABAA&oq=MAN+26.413+s+hydraulickou+rukou&gs_lcp=CgNpbWcQA1DNql5YzapeYJivXmgAcAB4AIABlgKIAZYCkgEDMi0xmAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&sclient=img&ei=BQWsYPz_GI7_lwTZzL3wBQ&bih=1076&biw=2133#imgrc=yNLr73WwIdd2WM
[89] *MAN 26.413 s hydraulickou rukou PALFINGER PK 12000 PERFORMANCE* [online]. [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: https://www.automarket.cz/man-26-413---hnj-palfinger-pk-12000-triosy-20021
[90] [online]. [cit. 2021-5-23]. Dostupné z: https://www.dek.cz/pujcovna/detail/PSK-01125?tab_id=parametry
[91] [online]. [cit. 2021-5-23]. Dostupné z: https://www.dek.cz/pujcovna/detail/PSK-01126?tab_id=parametry
[92] [online]. [cit. 2021-5-23]. Dostupné z: https://www.grandic.cz/trafosvarecky-invertory-co2-telwin-tecnica-171-s-svarovaci-invertor-kabely-telwin

[93] [online]. [cit. 2021-5-23]. Dostupné z: https://www.dek.cz/pujcovna/detail/PSK-00062?tab_id=parametry
[94] [online]. [cit. 2021-5-23]. Dostupné z: https://www.dek.cz/pujcovna/detail/PSK-00034?tab_id=parametry
[95] [online]. [cit. 2021-5-23]. Dostupné z: https://www.dek.cz/pujcovna/detail/PSK-00989?tab_id=parametry
[96] [online]. [cit. 2021-5-23]. Dostupné z: https://www.dek.cz/pujcovna/detail/PSK-00078?tab_id=parametry
[97] [online]. [cit. 2021-5-23]. Dostupné z: https://www.dek.cz/pujcovna/detail/PSK-00722?tab_id=parametry [98] [online]. [cit. 2021-5-23]. Dostupné z: https://www.dek.cz/pujcovna/detail/PSK-00007?tab_id=parametry
[99] [online]. [cit. 2021-5-23]. Dostupné z: https://www.dek.cz/pujcovna/detail/PSK-00008?tab_id=parametry
[100] [online]. [cit. 2021-5-23]. Dostupné z: https://www.dek.cz/pujcovna/detail/PSK-00033?tab_id=parametry
[101] [online]. [cit. 2021-5-23]. Dostupné z: https://www.dek.cz/pujcovna/detail/PSK-00032?tab_id=parametry
[102] *ČSN 73 2480: Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí*.
[103] *ČSN 73 2480: Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí*.
[104] *ČSN EN 13 670: Provádění betonových konstrukcí*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
[105] *ČSN EN 13 670: Provádění betonových konstrukcí*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
[106] *ČSN EN 13 670: Provádění betonových konstrukcí*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
[107] *ČSN EN 13 670: Provádění betonových konstrukcí*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
[108] *Cedule POZOR VSTUP NA STAVENIŠTĚ* [online]. [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: https://www.e-safetyshop.eu/product.asp?P_ID=4929
[109] ČSN 73 6190. *Statická zatěžovací zkouška podloží a podkladních vrstev vozovek.* Praha: Vydavatelství Úřadu pro normalizaci a měření, 1982
[110] *Cedule OHLAŠOVNA POŽÁRU* [online]. [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: https://www.e-safetyshop.eu/product.asp?P_ID=235
[111] *Cedule HASÍCÍ PŘÍSTROJ* [online]. [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: https://www.e-safetyshop.eu/product.asp?P_ID=354
[112] *ČSN 73 0873*.
[113] ČSN 73 6190. *Statická zatěžovací zkouška podloží a podkladních vrstev vozovek.* Praha: Vydavatelství Úřadu pro normalizaci a měření, 1982
[114] ČSN 73 6190. *Statická zatěžovací zkouška podloží a podkladních vrstev vozovek.* Praha: Vydavatelství Úřadu pro normalizaci a měření, 1982
[115] ČESKÁ REPUBLIKA, *Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.*, ze dne 19. září 2005, aktuální znění, nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, In: Sbírka zákonů České republiky.

[116] ČESKÁ REPUBLIKA, *Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.*, ze dne 20. listopadu 2013, nařízení vlády, 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 zdraví při práci na staveništích, In: Sbírka zákonů České republiky.
Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-136/
[117] Nařízení *vlády č. 375/2017 Sb.: Nařízení vlády o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů* [online]. [cit. 2020-05-08].
Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-375
[118] Nařízení *vlády č. 375/2017 Sb.: Nařízení vlády o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů* [online]. [cit. 2020-05-08].
Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-375
[119] Nařízení *vlády č. 375/2017 Sb.: Nařízení vlády o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů* [online]. [cit. 2020-05-08].
Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-375
[120] Nařízení *vlády č. 375/2017 Sb.: Nařízení vlády o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů* [online]. [cit. 2020-05-08].
Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-375
[121] Nařízení *vlády č. 375/2017 Sb.: Nařízení vlády o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů* [online]. [cit. 2020-05-08].
Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-375
[122] *Cenové sazby 5/2012: dvouměsíční příloha časopisu KURS*. Praha: ÚRS Praha, 2012.
[123] *Autojeřáby Stejskal - Rekos Olomouc* [online]. [cit. 2021-04-04]. Dostupné z: https://www.autojeraby-rekos.cz/
[124] *Základní výkonové normy 1988: Práce montážní HSV*. Praha: Ministerstvo stavebnictví ČSR; Ústav racionalizace ve stavebnictví, 1988.
[125] *Cenové sazby 5/2012: dvouměsíční příloha časopisu KURS*. Praha: ÚRS Praha, 2012.
[126] *Cenové sazby 5/2012: dvouměsíční příloha časopisu KURS*. Praha: ÚRS Praha, 2012.

Knižní zdroje:

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

Akademické práce:

Martin Štěrba Smuteční síň v Jevišovce - hrubá vrchní stavba. Brno, 2020. 110 s., 49 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Boris Biely

Libor Barák Realizace hrubé vrchní stavby areálu Lesní správy Hlubočky. Brno, 2020. 180 s., 57 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Pavel Liška, Ph.D.

Michal Loukota Příprava realizace hrubé stavby železobetonové montované haly v Brně. Brno, 2019. 214 s., 15 příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Radka Kantová, Ph.D.

Milan Janeček Technologická etapa hrubé vrchní stavby lisovny Jaroslavice. Brno, 2020. 164s., 9 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Radka Kantová, Ph.D.

Ostatní zdroje:

Integrovaný systém managementu společnosti PSG Construction a.s.: Systém managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Otrokovice, 2005.

Integrovaný systém managementu společnosti PSG Construction a.s.: Systém managementu kvality. Otrokovice, 1999.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Lokace stavby 01 [1] 26
Obrázek 2 - Lokace stavby 02 [1] 27
Obrázek 3 Trasa A (upraveno autorem) [1] 29
Obrázek 4 Výjezd ze stavebnin (upraveno autorem) [1] 30
Obrázek 5 Křižovatka v obci Pohled (upraveno autorem) [1] 31
Obrázek 6 Zatáčka v obci Stříbrné Hory (upraveno autorem) [1] 31
Obrázek 7 Křižovatka v obci Přibyslav před městským úřadem (upraveno autorem) [1] 32
Obrázek 8 Vjezd na staveniště (upraveno autorem) [1] 33
Obrázek 9 Trasa B (upraveno autorem) [1] 34
Obrázek 10 kruhový objezd a křižovatka v obci Havlíčkův Brod (upraveno autorem) [1] 35
Obrázek 11 most č. HB-4023 v obci Havlíčkův Brod (upraveno autorem) [1] 35
Obrázek 12 podjezd pod mostem 03810-9 v obci Hesov (upraveno autorem) [1] 36
Obrázek 13 křižovatka Česká – Tyršova v obci Přibyslav (upraveno autorem) [1] 37
Obrázek 14 vjezd na staveniště (upraveno autorem) [1] 37
Obrázek 15 Trasa C (upraveno autorem) [1] 38
Obrázek 16 křižovatka v obci Velké Meziříčí (upraveno autorem) [1] 39
Obrázek 17 podjezd pod dálničním mostem u Jestřábeckého rybníka (upraveno autorem) [1] 40
Obrázek 18 sjezd z dálnice u Velkého Beranova (upraveno autorem) [1] 40
Obrázek 19 odbočka u obce Lipina (upraveno autorem) [1] 41
Obrázek 20 odbočka 351 – Husova v obci Přibyslav (upraveno autorem) [1] 42
Obrázek 21 odbočka Tyršova – Havlíčkova v obci Přibyslav (upraveno autorem) [1] 42
Obrázek 22 vjezd na staveniště (upraveno autorem) [1] 43
Obrázek 23 Trasa D (upraveno autorem) [1] 44
Obrázek 24 výjezd z areálu půjčovny (upraveno autorem)[1] 45
Obrázek 25 odbočka na ulici Jungmannova v obci Polná (upraveno autorem) [1] 45
Obrázek 26 křižovatka ulic Varhánkova a Havlíčkova v obci Polná (upraveno autorem)[1] 46
Obrázek 27 most č. 351-011 přes Skrýšovský potok (upraveno autorem)[1] 47
Obrázek 28 odbočka 351 – Husova v obci Přibyslav (upraveno autorem)[1] 47
Obrázek 29 odbočka Tyršova – Havlíčkova v obci Přibyslav (upraveno autorem)[1] 48
Obrázek 30 vjezd na staveniště (upraveno autorem)[1] 48
Obrázek 31 Trasa E (upraveno autorem) [1] 49
Obrázek 32 výjezd z výrobny prefa dílců (upraveno autorem) [1] 50
Obrázek 33 nájezd na silnici 38 (upraveno autorem)[1] 51

Obrázek 34 podjezd pod mostem 38-067b.2 (upraveno autorem)[1] 51
Obrázek 35 sjezd z dálnice E50 (upraveno autorem)[1] 52
Obrázek 36 odbočka u obce Lipina (upraveno autorem)[1] 52
Obrázek 37 odbočka 351 – Husova v obci Přibyslav (upraveno autorem)[1] 53
Obrázek 38 odbočka Tyršova – Havlíčkova v obci Přibyslav (upraveno autorem)[1] 53
Obrázek 39 vjezd na staveniště (upraveno autorem) [1] 54
Obrázek 40 Osazení sloupu [29] 69
Obrázek 41 Osazení prahu [33] 70
Obrázek 42 Osazení prahu [34] 71
Obrázek 43 Osazení průvlaků [38] 72
Obrázek 44 Osazení vazníku [42] 73
Obrázek 45 Osazení stěn [49] 74
Obrázek 46 OHLAŠOVNA POŽÁRU [60] 85
Obrázek 47 HASICÍ PŘÍSTROJ [61] 85
Obrázek 48 Stavební buňka BK1 [63] 86
Obrázek 49 Hygienická buňka SK1 [64] 87
Obrázek 50 Skladový kontejner LK1 [65] 88
Obrázek 51 Mobilní oplocení [66] 88
Obrázek 52 Velkoobjemový kontejner [67] 89
Obrázek 53 Kontejnery na separovaný odpad [68] 89
Obrázek 54 Značka IP 22 [69] 90
Obrázek 55 Cedule POZOR VSTUP NA STAVENIŠTĚ [70] 90
Obrázek 56 Autodomíchávač MAN TGS, SCHWING Stetter AM 9 BL [76] 97
Obrázek 57 Autodomíchávač IVECO X -WAY, CIFA MAGNUM SL 12 [78] 100
Obrázek 58 Mobilní čerpadlo betonu CIFA K60H [81] 103
Obrázek 59 Nákres pozic mobilního čerpadla při betonáži 104
Obrázek 60 Stacionární čerpadlo betonu PUTZMEISTER MIXOKRET M 740 DB [84] 105
Obrázek 61 Nákres pozice stacionárního čerpadla při betonáži 106
Obrázek 62 Automobil Volvo FH12 380 s hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S. [86] 108
Obrázek 63 Automobil MAN 26.413 s hydraulickou rukou PALFINGER PK 12000 PERFORMANCE [88] 110
Obrázek 64 Kloubová plošina GENIE Z-45XC [90] 111
Obrázek 65 Kloubová plošina DEK K16-E [91] 111
Obrázek 66 Svářečka TECNICA 171/S [92] 112
Obrázek 67 Svářečka Fronius - TransPocket 150 [93] 112
Obrázek 68 Elektrické míchadlo RUBIMIX 9-BL PLUS [94] 113
Obrázek 69 Elektrické míchadlo Collomix X055 DUO [95] 113
Obrázek 70 Ponorný vibrátor Hervisa Perles CMP3/35 [96] 113
Obrázek 71 Ponorný vibrátor PERLES AV 385 [97] 113

Obrázek 72 Úhlová bruska HILTY DCG 125-S [98] 114
Obrázek 73 Úhlová bruska HILTY AG 230-24-D [99] 114
Obrázek 74 Elektrická stavební míchačka ATIKA PROFI 145S [100] 114
Obrázek 75 Elektrická stavební míchačka ATIKA DYNAMIC 165S [101] 115
Obrázek 76 Mezní úchylky rozměrů a polohy svarů [102] 125
Obrázek 77 Mezní úchylky rozměrů a polohy svarů [103] 126
Obrázek 78 Povolené odchylky pro jednotlivé prvky montovaného skeletu [104] 128
Obrázek 79 Povolené odchylky pro jednotlivé prvky montovaného skeletu [105] 129
Obrázek 80 Povolené odchylky pro jednotlivé prvky montovaného skeletu [106] 130
Obrázek 81 Povolené odchylky pro jednotlivé prvky montovaného skeletu [107] 131
Obrázek 82 Cedule POZOR VSTUP NA STAVENIŠTĚ [108] 136
Obrázek 83 OHLAŠOVNA POŽÁRU [110] 137
Obrázek 84 HASICÍ PŘÍSTROJ [111] 137
Obrázek 85 Všeobecné signály [117] 146
Obrázek 86 Signály při svislém přemísťování [118] 146
Obrázek 87 Signály při vodorovném přemísťování [119] 147
Obrázek 88 Signály při nebezpečí [120] 147

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Tabulka prvků skeletu 59
Tabulka 2 Tabulka doplňkových prvků a stavebních materiálů 59
Tabulka 3 Seznam profesí pro montáž skeletu 63
Tabulka 4 Seznam stavební mechanizace pro montáž skeletu 64
Tabulka 5 Seznam stavebního nářadí pro montáž skeletu 65
Tabulka 6 Seznam pracovních pomůcek pro montáž skeletu 65
Tabulka 7 Seznam vyměřovacích zařízení 65
Tabulka 8 Tabulka nutných a doporučených osobních ochranných pomůcek 66
Tabulka 9 Tabulka odpadů vznikajících při těžké montáži [59] 79
Tabulka 10 Výpočet maximální potřeby vody pro staveniště 83
Tabulka 11 Dimenzování potrubí 84
Tabulka 12 Dimenzování staveništní přípojky elektřiny 85
Tabulka 13 Finanční náklady pro sestavu autodomíchávačů MAN TGS, SCHWING Stetter AM 9 BL 96
Tabulka 14 Technické parametry autodomíchávače MAN TGS, SCHWING Stetter AM 9 BL [77] 97
Tabulka 15 Finanční náklady pro sestavu autodomíchávačů IVECO X -WAY, CIFA MAGNUM SL 12 99
Tabulka 16 Technické parametry autodomíchávače IVECO X -WAY, CIFA MAGNUM SL 12 [79] 100
Tabulka 17 Finanční náklady pro mobilní čerpadlo betonu CIFA K60H 103
Tabulka 18 Technické parametry mobilního čerpadla betonu CIFA K60H [82] 104
Tabulka 19 Finanční náklady pro stacionární čerpadlo betonu PUTZMEISTER MIXOKRET M 740 DB 105
Tabulka 20 Technické parametry Stacionárního čerpadla betonu PUTZMEISTER MIXOKRET M 740 DB [85] 105
Tabulka 21 Finanční náklady pro automobil Volvo FH12 380 s hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S 107
Tabulka 22 Technické parametry automobilu Volvo FH12 380 s hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S [87] 108
Tabulka 23 Finanční náklady pro automobil MAN 26.413 s hydraulickou rukou PALFINGER PK 12000 PERFORMANCE 109
Tabulka 24 Technické parametry automobilu MAN 26.413 s hydraulickou rukou PALFINGER PK 12000 PERFORMANCE [89] 110
Tabulka 25 Rizika a opatření pro práce spojené s montáží těžkých konstrukčních stavebních prvků železobetonových určených pro trvalé zabudování do konstrukce 143
Tabulka 26 Rizika a opatření pro práce, při nichž hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10 m 145

Tabulka 27 Rizika a opatření pro práce, při nichž probíhá svařování 145
Tabulka 28 Hlasové povely pro dorozumívání se vazače s jeřábníkem při montáži skeletu [121]..... 148
Tabulka 29 Tabulka prvků skeletu 150
Tabulka 30 Ceny mechanizace [125] 151
Tabulka 31 Hodinové sazby dělníků [126] 151
Tabulka 32 Doba montáže skeletu při použití skládky prvků 152
Tabulka 33 Finanční náročnost montáže skeletu při použití skládky prvků..... 153
Tabulka 34 Doba montáže skeletu při montáži přímo z návěsu 154
Tabulka 35 Finanční náročnost montáže skeletu při montáži přímo z návěsu... 155

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Finanční náročnost montáže 156
Graf 2 Časová náročnost montáže 157

SEZNAM ZNAČEK, ZKRATEK, JEDNOTEK

ČSN	česká státní norma	min	minuta
ČSN EN	převzatá (harmonizovaná) evropská norma	s	sekunda
ČSN EN ISO	norma původně zpracovaná a vydaná v mezinárodní organizace – ISO a zároveň zařazena do systému českých a evropských norem	el.	elektrický
m2	metr čtverečný	Sb.	sbírka
m3	metr krychlový	NV	nařízení vlády
t	tuna	č.	číslo
mm	milimetr	s.r.o.	společnost s ručením omezeným
kg	kilogram	a.s.	akciová společnost
MJ	měrná jednotka	k.s.	komanditní společnost
ZS	zařízení staveniště	obj.	objekt
max.	maximální	SDK	sádrokarton
min.	minimální	VN	vysoké napětí
tl.	tloušťka	NN	nízké napětí
dl	délka	VO	veřejné osvětlení
km	kilometr	TUV	teplá užitková voda
hod	hodina	ZTI	zdravotně technické instalace
atd.	a tak dále	VZT	vzduchotechnika
SoD	smlouva o dílo	ÚT	ústřední topení
ŽB	železobetonový	1NP	první nadzemní podlaží
TI	tepelná izolace	2NP	druhé nadzemní podlaží
TZ	technická zpráva	3NP	

prefa	prefabrikovaný
těžká montáž	montáž železobetonového prefabrikovaného skeletu
PD	projektová dokumentace
TP	technologický předpis
cca	přibližně
OOPP	osobní ochranné pracovní pomůcky
apod.	třetí nadzemní podlaží
ZTP	zvláště těžké poškození
kce	konstrukce
např.	například

SEZNAM POUŽITÉHO SOFTWARE

Adobe Acrobat Reader DC,

ArchiCAD 23.0.0,

AutoCAD 2019,

BUILDpower S 1.31.2.0,

CitacePRO 4.0.5,

Contec 12.12,

GIMP 2.10.14,

Google Chrome,

Malování,

Microsoft Office 365,

PDFCreator Free 4.0.4,

WinRAR 5.30.

SEZNAM PŘÍLOH

01 Situace stavby s bližšími vztahy dopravních tras

02 Položkový rozpočet

03 Výkres zařízení staveniště

04 Časový plán pro hrubou vrchní stavbu

05 Graf potřeby zdrojů_pracovníci

06 Graf potřeby zdrojů_rozpočtové ceny

07 Technologický rozbor

08 Technologický rozbor_vazby síťového grafu

09 Posouzení nosnosti jeřábu

10 Kontrolní zkušební plán

11 Posouzení strojních sestav