



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**TECHNOLOGICKÁ ETAPA HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY  
SPORTOVNÍ HALY ZŠ HLINSKO**

THE TECHNOLOGICAL STAGE OF THE ROUGH SUPERSTRUCTURE OF THE SPORTS HALL OF ZŠ  
HLINSKO

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Jan Soukup**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Boris Biely**

**BRNO 2023**

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

Student: Jan Soukup

Téma bakalářské práce: Technologická etapa hrubé vrchní stavby sportovní haly ZŠ Hlinsko

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

1. Technická zpráva řešeného objektu se zaměřením na vybranou technologickou etapu
2. Situace stavby s okolním dočasným dopravním značením
3. Širší vtahy dopravních tras vybraných materiálů
4. Soupis prací, dodávek a služeb s výkazem výměr pro hrubou vrchní stavbu
5. Technologický předpis pro prefabrikovaný železobetonový skelet
6. Řešení organizace výstavby pro hrubou vrchní stavbu, včetně výkresu zařízení staveniště a technické zprávy pro ZS
7. Časový plán pro hrubou vrchní stavbu
8. Návrh strojní sestavy pro hrubou vrchní stavbu
9. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění pro hrubou vrchní stavbu
10. Bezpečnostní a environmentální aspekty realizace hrubé vrchní stavby
11. Jiné zadání: limitky zdrojů, histogram pracovníků, průkaz zvedacích a dopravních mechanismů, spotřeby staveništních energií, řešení nadrozměrné dopravy

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

V Brně dne 7. 2. 2023

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:

Město Hlinsko, odbor investic a Městského majetku,  
Poděbradovo náměstí 1  
539 23 Hlinsko

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

Stavebně technologický projekt vrchní stavby sportovní haly ZŠ Hlinsko

Studentovi,

Jméno a příjmení: Jan Soukup

Datum narození: 16.12.1998

Bydliště: Mikuláše Střely 184, Krucemburk 582 66

kteřý 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 2022/2023 .

V Brně, dne 27.10.2022

.....  
Soukup Jan

podpis oprávněné osoby

razítko

## **ABSTRAKT**

Obsahem bakalářské práce „Technologická etapa hrubé vrchní stavby sportovní haly ZŠ Hlinsko“ je všeobecné stavebně-technologické řešení stavby. Tato práce obsahuje technologický předpis, technickou zprávu, zařízení staveniště, návrh strojní sestavy, časové plánování, rozpočet, kontrolní a zkušební plán, bezpečnost práce a ochranu životního prostředí.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Technologický předpis, zařízení staveniště, harmonogram, kontrolní a zkušební plán, technologie, položkový rozpočet, bezpečnost práce a ochrana zdraví, technická zpráva, kontrolní a zkušební plán, strojní sestava, doprava

## **ABSTRACT**

The content of the bachelor thesis "Technological stage of the rough upper construction of the sports hall of the Hlinsko Primary School" is the general construction-technological solution of the building. This thesis includes technical-logical regulations, technical report, construction site equipment, design of machine assembly, time planning, budget, inspection and testing plan, work safety and environmental protection.

## **KEY WORDS**

Technological regulations, site equipment, schedule, inspection and test plan, technology, itemized budget, occupational safety and health, technical report, inspection and test plan, machine assembly, transport

# **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

Citace tištěné práce:

SOUKUP, Jan. Technologická etapa hrubé vrchní stavby sportovní haly ZŠ Hlinsko. Brno, 2023. Dostupné také z: <https://www.vut.cz/studenti/zav-prace/detail/149637>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Boris Biely.

Citace elektronického zdroje:

SOUKUP, Jan. Technologická etapa hrubé vrchní stavby sportovní haly ZŠ Hlinsko [online]. Brno, 2023 [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.vut.cz/studenti/zav-prace/detail/149637>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Boris Biely.

## **PROHLÁŠENÍ:**

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

V Brně dne 26. 5. 2023

.....

podpis autora

## **PODĚKOVÁNÍ:**

Tímto bych chtěl poděkovat zejména vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Borisovi Bielymu za vedení, cenné názory a rady s obsahem práce a především čas, který si našel na konzultace. Dále bych chtěl poděkovat Ing. Ctiborovi Duchečkovi, za poskytnutí projektové dokumentace.

Dále bych chtěl poděkovat mé rodině a přátelům za podporu nejen během psaní bakalářské práce, ale v průběhu celého studia.

# OBSAH

1	STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ ZPRÁVA .....	12
1.1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE O STAVBĚ.....	13
1.2	INFORMACE O ROZSAHU STAVBY.....	13
1.3	INFORMACE O ÚZEMÍ STAVBY.....	13
1.4	CELKOVÉ A URBANISTICKÉ ŘEŠENÍ.....	13
1.5	KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ .....	14
1.5.1	NOSNÉ KONSTRUKCE .....	14
1.5.1.1	PŘECHODOVÁ ČÁST PŘÍSTAVBY .....	14
1.5.1.2	HALOVÁ ČÁST PŘÍSTAVBY .....	14
1.5.1.3	SNÍŽENÁ ČÁST PŘÍSTAVBY (ZÁZEMÍ) .....	15
1.5.1.4	PŘÍČKY A DOPLŇKOVÉ KONSTRUKCE .....	15
1.5.1.5	VODOROVNÉ KONSTRUKCE.....	15
1.5.1.6	HALOVÁ ČÁST.....	15
1.5.1.7	SCHODIŠTĚ.....	16
1.5.1.8	STŘECHA .....	16
1.5.1.9	IZOLACE PROTI VODĚ .....	16
1.5.1.10	PODLAHY.....	16
1.5.1.11	ÚPRAVY POVRCHŮ.....	17
1.6	NAPOJENÍ NA DOPRAVNÍ A TECHNICKOU INFRASTRUKTURU .....	18
1.7	STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ ČÁST.....	19
1.7.1	TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ .....	19
1.7.2	TECHNICKÁ ZPRÁVA ŠIRŠÍCH VZTAHŮ.....	19
1.7.3	TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS – ŽELEZOBETONOVÝ PREFABRIKOVANÝ SKELET .....	19
1.7.4	NÁVRH STROJNÍ SESTAVY.....	19
1.7.5	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ.....	19
1.7.6	ENVIRONMENTÁLNÍ POŽADAVKY .....	19
1.7.7	KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ŽB PREFABRIKOVANÝ SKELET.....	19
1.7.8	POLOŽKOVÝ ROZPOČET.....	20
1.7.9	ČASOVÝ HARMONOGRAM .....	20
2	TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ.....	21
2.1	OBEČNÉ INFORMACE O STAVBĚ .....	22
2.1.1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	22
2.1.2	INFORMACE O ROZSAHU STAVBY.....	22
2.1.3	ROZSAH STAVENIŠTĚ.....	22
2.1.4	INFORMACE O STAVENIŠTI.....	22
2.2	STAVENIŠTNÍ DOPRAVA.....	23

2.2.1	HORIZONTÁLNÍ DOPRAVA .....	23
2.2.2	VERTIKÁLNÍ DOPRAVA .....	23
2.3	OBJEKTY ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ.....	23
2.3.1	STAVENIŠTNÍ PŘÍPOJKY .....	23
2.3.1.1	VODOVODNÍ PŘÍPOJKA.....	23
2.3.1.2	ELEKTRICKÁ PŘÍPOJKA .....	24
2.3.1.3	OPLOCENÍ.....	25
2.3.2	STAVEBNÍ BUŇKY.....	27
2.3.3	PLOCHY A SKLÁDKY .....	27
2.3.4	PARKOVACÍ PLOCHY.....	27
2.3.5	OSVĚTLENÍ NA STAVENIŠTI .....	27
2.4	POŽÁRNÍ BEZPEČNOST .....	28
2.5	OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	28
2.6	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ.....	28
3	TECHNICKÁ ZPRÁVA ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ .....	29
3.1	OBECNÉ INFORMACE .....	30
3.2	NADROZMĚRNÁ DOPRAVA .....	30
3.3	TRASA NÁKLADU A .....	30
3.3.1	BOD A.1 .....	31
3.3.2	BOD A.2 .....	31
3.3.3	BOD A.3.....	32
3.3.4	BOD A.4.....	32
3.3.5	BOD A.5.....	33
3.3.6	BOD A.6.....	33
3.3.7	BODY A.7 A A.8.....	34
3.4	DETAIL TRASY NADROZMĚRNÉHO NÁKLADU .....	34
3.4.1	TRASA PŘÍMÉHO PŘÍJEZDU .....	35
3.4.2	TRASA PŘÍJEZDU S COUVÁNÍM .....	37
3.5	TRASA NÁKLADU B .....	38
3.5.1	BOD B.1 .....	39
3.5.2	BOD B.2.....	39
3.5.3	BOD B.3.....	40
3.5.4	BOD B.4.....	40
3.5.5	BOD B.5.....	41
3.5.6	BOD B.6.....	41
3.6	ŽÁDOST O POVOLENÍ K PŘEPRAVĚ NADMĚRNÉHO NÁKLADU.....	42
4	ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN VÝSTAVBY.....	43

4.1	FINANČNÍ PLÁN VÝSTAVBY.....	44
4.2	ČASOVÝ PLÁN VÝSTAVBY.....	44
<b>5</b>	<b>TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ŽELEZOBETONOVÝ MONTOVANÝ SKELET</b>	<b>45</b>
5.1	OBECNÉ INFORMACE O STAVBĚ .....	46
5.1.1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	46
5.1.2	ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY STAVBY .....	46
5.1.3	OBECNÉ INFORMACE O PROCESU .....	46
5.2	MATERIÁL.....	47
5.2.1	SLOUPY.....	47
5.2.2	PRŮVLAKY .....	48
5.2.3	STROPNÍ PANELE .....	48
5.2.4	SCHODIŠTĚ.....	49
5.3	DOPRAVA.....	50
5.3.1	PRIMÁRNÍ DOPRAVA.....	50
5.3.2	SEKUNDÁRNÍ DOPRAVA.....	50
5.3.3	SKLADOVÁNÍ .....	50
5.4	PŘEDÁNÍ STAVBY .....	50
5.4.1	PŘEVZETÍ STAVENIŠTĚ .....	50
5.4.2	PŘEVZETÍ PRACOVIŠTĚ .....	50
5.5	OBECNÉ PRACOVNÍ PODMÍNKY.....	51
5.6	PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ .....	51
5.6.1	SLOŽENÍ PRACOVNÍ ČETY .....	51
5.6.2	ZPŮSOBILOST PRACOVNÍKŮ.....	51
5.7	STROJE A PRACOVNÍ POMŮCKY.....	51
5.8	PRACOVNÍ POSTUP .....	52
5.9	JAKOST A KONTROLA KVALITY .....	54
5.10	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ.....	55
5.11	ÉKOLOGIE .....	56
<b>6</b>	<b>NÁVRH STROJNÍ SESTAVY .....</b>	<b>57</b>
6.1	POROVNÁNÍ JEŘÁBU A AUTOJEŘÁBU .....	58
6.1.1	AUTOJEŘÁB LIEBHERR LTM 1100-4.2.....	58
6.1.2	VĚŽOVÝ JEŘÁB TLS 80 24T.....	59
6.1.3	DOPLŇKOVÝ MATERIÁL PRO JEŘÁBY.....	60
6.2	POROVNÁNÍ MONTÁŽNÍCH PLOŠIN .....	63
6.2.1	TELESKOPICKÁ MONTÁŽNÍ PLOŠINA BOOM LIFT.....	63

6.2.2	KLOUBOVÁ MONTÁŽNÍ PLOŠINA STATECH.....	64
6.3	TAHAČ VOLVO FH16 .....	66
6.4	NÁVĚS SCHWARZMÜLLER.....	67
6.5	SAMOZATÁČECÍ PŘÍVĚS DOLL.....	67
6.6	PONORNÝ VIBRÁTOR S OHEBNOU HŘÍDELÍ.....	68
6.7	SPÁDOVÁ MÍCHAČKA LESCHA SM 185 S 230V .....	69
6.8	SVÁŘEČKA STAMOS GERMANY SMIG - 250P .....	69
6.9	PRŮMYSLOVÝ VYSAVAČ VC 40M-X .....	70
6.10	NIVELAČNÍ PŘÍSTROJ BOSCH GOL 20D, GR 500, BT 160.....	71
<b>7</b>	<b>BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ NA STAVENÍŠTI.....</b>	<b>73</b>
7.1	OBECNÉ INFORMACE .....	74
7.2	KONKRÉTNÍ OPATŘENÍ .....	74
<b>8</b>	<b>ENVIRONMENTÁLNÍ POŽADAVKY NA ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY .....</b>	<b>77</b>
8.1	OBECNÉ INFORMACE .....	78
8.2	ODPADY NA STAVBĚ .....	78
8.3	NAKLÁDÁNÍ S ODPADY .....	79
8.4	OCHRANA PROTI HLUKU A VIBRACÍM.....	79
8.5	ZNEČIŠTĚNÍ PROSTŘEDÍ .....	79
8.6	OCHRANA OVZDUŠÍ.....	79
8.7	ČISTOTA KOMUNIKACÍ .....	79
<b>9</b>	<b>KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJIŠTĚNÍ.....</b>	<b>80</b>
9.1	KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PREFABRIKOVANÝ SKELET.....	81
9.1.1	TABULKA KZP PRO PREFABRIKOVANÝ SKELET .....	81
9.1.2	PODROBNÝ POPIS A ZPŮSOB KONTROLY .....	81
<b>10</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>86</b>
<b>11</b>	<b>POUŽITÉ ZDROJE .....</b>	<b>87</b>
<b>12</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK .....</b>	<b>91</b>
<b>13</b>	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ .....</b>	<b>92</b>
<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>94</b>	



# ÚVOD

Ve své bakalářské práci se zaměřuji na technologickou etapu hrubé vrchní stavby sportovní haly základní školy ve Hlinsku. Sportovní hala je tvořena prefabrikovaným skeletem z železobetonu a je napojena na stávající budovu základní školy.

Obsahem bakalářské práce je řešení rozvržení staveniště, doprava materiálu, návrh strojní sestavy a celková finanční a časová náročnost procesu. Dále podrobněji vysvětlím situaci širších vztahů, technologický proces dané etapy, kontrolní a zkušební plán a v neposlední řadě bezpečnost práce a ochranu zdraví.

Cílem práce je vytvoření podkladu, který bude sloužit při přípravě a samotné realizaci stavby.

Rád bych při tvorbě této práce zúročil své znalosti získané studiem na střední, a především vysoké škole. Věřím, že mě tato práce obohatí o zkušenosti a rozhled v oboru technologie, mechanizace a řízení staveb.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# **1 STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ ZPRÁVA**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Jan Soukup**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Boris Biely**

**BRNO 2023**

## 1.1 Identifikační údaje o stavbě

Název stavby:	Sportovní hala Hlinsko
Umístění stavby:	Hlinsko, ul. Resslerova, parc. č. st.713, st.1026, 2693/1
Kraj:	Pardubický
Okres:	Chrudim
Katastrální území:	639303 Hlinsko v Čechách
Investor:	Město Hlinsko – Poděbradovo nám. 1, 539 01 Hlinsko
IČO:	00270059
Projektant:	INTAR a.s., Bezručova 81/17a, 602 00 Brno Ing. Vlastislav Remeš, hlavní projektant
Vypracoval:	Jan Soukup
Charakter stavby:	Přístavba a související stavební úpravy
Stupeň PD:	Projekt pro provedení stavby

## 1.2 Informace o rozsahu stavby

Délka:	48,5 m
Šířka:	33,45 m
Výška:	12 m
Zastavěná plocha:	1644 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	18 067 m <sup>3</sup>

## 1.3 Informace o území stavby

Areál Základní školy Resslerova se nachází v mírně svažitém terénu v zastavěném území poblíž centra města Hlinska. Ohraničují ho ulice Šafaříkova, Resslerova a Adámkova třída. Na severovýchodní straně sousedí s komerčním areálem soukromého vlastníka a distribuční trafostanicí. Areál se skládá ze tří školních budov a jednoho provozního objektu. Zbytek plochy je zatravněn a obsahuje již vzrostlou zeleň. Areál je oplocen, se vstupy z přilehlých ulic a vjezdem z ulice Šafaříkova. Plánovaná sportovní hala bude přístavbou ke hlavní budově ZŠ Resslerova, přičemž stávající tělocvična musí ustoupit. Další budova a provozní objekt nebudou ovlivněny. V okolí školního areálu se nachází obytná zástavba, další občanská vybavenost a sídelní zeleň na veřejných prostranstvích.

## 1.4 Celkové a urbanistické řešení

Přístavba sportovní haly bude třípodlažní s částečným podsklepením zasazená do svažitého terénu. Architektonické řešení přístavby je koncipováno tak aby působila v kontrastu se stávající hlavní školní budovou, a to jak tvarově, tak barevně. Tvarově bude hala působit jako dva do sebe pronikající kvádry barevně antagonistické, které budou kontrastovat s členitou stávající jednobarevnou budovou a její mansardovou střechou.

Stavba se podle platného územního plánu nachází v stabilizované ploše občanské vybavenosti OV s funkcí veřejná infrastruktura. Záměr je dle platných regulativů plně v souladu s územně plánovací dokumentací.

## **1.5 Konstrukční řešení**

Přístavba je koncipována jako železobetonový prefabrikovaný skelet v kombinaci s železobetonovým monolitem v návaznosti na stávající HBZŠ. V ploše nad palubovkou budou provedeny prefabrikované rámy s vazníky zastřešené lehkou konstrukcí z trapézových plechů. Založení bude na monolitických plošných základech (pasy a patky) případně na pilotách. Nosné a výplňové stěny včetně příček a výtahové šachty budou zděné z cihelných bloků a příčkovek, Schodiště budou železobetonová. Okenní výplně budou plastové. Vstupní dveře a vnitřní dveře větších rozměrů budou z hliníkových profilů prosklené, ostatní vnitřní dveře dřevěné do lisované ocelové zárubně. Podlahy budou betonové s dlažbou i povlakovými krytinami, palubovka v tělocvičny bude dřevěná pružná (obdobně bude řešen i obklad jejích stěn). Střecha bude plochá jednoplášťová, kotvená nevětraná s parotěsnou zábranou a tepelnou izolací, položená na železobetonových stropech, resp. na konstrukci z trapézových plechů (nad tělocvičnou). Zděný obvodový plášť bude opatřen z vnější strany kontaktním zateplovacím systémem KZS s probarvenou omítkou.

### **1.5.1 Nosné konstrukce**

#### **1.5.1.1 Přejížděná část přístavby**

Bude tvořena především železobetonovým monolitem (viz statika) včetně železobetonových stropů a schodišť. Stěna při dilataci se stávající HBZŠ bude zděná z cihelných bloků P10 a bude vyždívána těsně k zateplovacímu systému stávající budovy (nutno zkontrolovat svislost). KZS poslouží i jako dilatační vložka, kterou je možno případně i částečně odstranit při její odchylce od svislosti směrem do přístavby a to jak v dolní, tak v horní části. Stavbu rozhodně zbytečně neodsazovat od HBZŠ. Přepokládá se, že stávající základy HBZŠ nebudou půdorysně přesahovat přes stávající KZS tl. 15 cm. Stupňovitá tribuna při kratší straně haly a zvýšená část chodby ve 3. NP budou rovněž monolitické desky betonovány na cihelné podezdívky a ztracené dřevěné bednění (vznikne nepřístupný meziprostor). Tribuna podélná bude z prefabrikátů.

#### **1.5.1.2 Halová část přístavby**

Navrhována přístavba sportovní haly-hlavní část s požadovanou plochou 44 x 22 m a minim. sv. výškou 7 m po vazník, která umožní provozování všech základních halových sportů a míčových her bude řešena jako skelet s vazníky a zastropením trapézovým plechem a vyždíváním obvodových stěn, které budou místně ztuženy kleštinovými věnci. Ve suterénní části haly (1.NP) je navržen montovaný žel. beton. skelet s základním modulem 6 x 6 m, 6 x 6,25, se sloupy 400 x 400 mm (krajní 400x500 mm) a průvlaky. Objekt má rámový nosný systém — svislé nosné konstrukce tvoří

železobetonové nosné sloupy. Stropy jsou železobetonové – panely Spiroll. Na části půdorysu haly v úrovni 2.NP je navržen halový prostor na výšku dvou podlaží. Objekt má montovaný žel. beton. nosný systém 6 x 24,5 m, jedná se o sportovní halu, svislé nosné konstrukce tvoří železobetonové nosné sloupy 400 x 500 mm se sedlovým vazníkem. Ve štítu jsou sloupy 500 x 500 mm s dělenými atikovými průvlaky místo vazníku respektujícími jeho tvar pro uložení střešního pláště. Vyzdívky skeletu budou z cihelných bloků P10.

#### **1.5.1.3 Snížená část přístavby (zázemí)**

Konstrukčně bude přístavba snížené části haly-zázemí rovněž řešena jako skelet s vyzdřením obvodových stěn se zastropením ze železobetonových panelů. Obvodová stěna 1. NP při záporové stěně v ose F bude železobetonová monolitická. V této části objektu je navržen montovaný žel. beton. skelet s základním modulem 6 x 6 m, se sloupy 400 x 400 mm a průvlaky. Objekt má rámový nosný systém — svislé nosné konstrukce tvoří železobetonové nosné sloupy. Stropy jsou železobetonové (Spiroll). Střecha objektu je plochá jednoplášťová. Ztužení objektu zajišťují vnitřní monolitická komunikační jádra obou schodišť, rámový účinek sloupů a stropů a vyzdívky fasády. Konstrukční výšky jednotlivých podlaží jsou 2,95; 3,40 a 3,60 m. Skelet je doplněn monolitickým žel. beton. jádrem se schodištěm. Část přístavby navazující na stávající školní budovy bude zděná s žel. beton. monolitickými stropy. Přístavba vzhledem ke svažitému terénu bude v 1.NP částečně zasazená do terénu a dělicí střední stěna přístavby do svahu bude tvořit opěrnou žel. beton stěnu. Ostatní stěny budou keramické z cihelných bloků.

#### **1.5.1.4 Příčky a doplňkové konstrukce**

Příčky v celé přístavbě budou vesměs zděné z přesných pórobetonových příčkovek. Příčky, které tvoří „ztužující“ stěny skeletu budou zděné z cihelných bloků P10. Komín z kotelny v 1. NP bude prefabrikovaný vícevrstvý s keramickou vložkou pro kondenzační kotle dodaný jako komplet včetně komínové paty s odvodem kondenzátu a hlavy (např. systém Schiedel UNI Advanced). Nadzemní část stavby bude izolována kontaktním zateplovacím systémem minerální vaty, v soklové části z polystyrenu XPS. Kontaktní zateplovací systém bude opatřený probarvenou silikonovou omítkou (barva – dle investora).

#### **1.5.1.5 Vodorovné konstrukce**

Stropní konstrukce 1.NP je navržena ze prefabrikovaných desek Spiroll uložených na průvlacích skeletu. Nosná konstrukce stropu 2.NP a 3.NP bude žel. beton. desek Spiroll tl. 250 mm uložených na průvlacích. Část přístavby navazující na stávající školní budovy bude zděná s žel. beton. monolitickými stropy.

#### **1.5.1.6 Halová část**

Nosná konstrukce střechy nad halovou částí objektu je tvořena sedlovým vazníkem uloženým na ŽB sloupech a trapézovým plechem. Světlá výška po vazník je 7,00 m.

Střecha objektu je sedlová plocha s mírným spádem. Skelet je doplněn prefabrikovanými obvodovými ztužidly. Sloupy budou osazeny do základových kalichů.

#### **1.5.1.7 Schodiště**

Všechna 3 schodiště jsou navržena dvouramenná železobetonová uložená na schodišťových monolitických žel. beton. stěnách a kotvená do stropu.

#### **1.5.1.8 Střecha**

Nová střešní konstrukce bude plochá, nevětraná s vnitřními svody a to jak na železobetonových střepech, tak na trapézovém plechu nad tělocvičnou. Uložení trapézových plechů je nutno provést v reverzní poloze – širší vlnou nahoru. Na parotěsnou zábranu bude provedena vrstva tepelné izolace z minerální vlny (nad trapézovým plechem) resp. z polystyrenu (nad ŽB stropy). Krytina z PVC folie bude mechanicky kotvena dle kotevního plánu výrobce do nosného podkladu. Na střeše bude proveden záchytný systém proti pádu osob vykonávající údržbu.

#### **1.5.1.9 Izolace proti vodě**

Na podkladní betony bude po jejich vyztužení provedena izolace podlah a svislých stěn proti zemní vlhkosti z modifikovaných asfaltových pásů, která bude zároveň plnit funkci izolace protiradonové. Na styku podkladních betonů a železobetonových sloupů a stěn bude izolace vytažena nad podlahu a zde kryta soklíkem či obezdívkou. V modulové ose 6 bude izolace vytažena svisle po celé výšce opěrné stěny (i za sloupy skeletu) až pod konstrukci podlahy ve 2. NP, kde bude navázána na izolaci vodorovnou. ŽB stěna v modulové ose F navazující na podlahovou ŽB vanu pod strojovnou VZT izolována v podstatě nebude, její nepropustnost je zajištěna její konstrukcí a materiálem. Od ŽB konstrukce stěny je nutno odizolovat pouze konstrukce podlah a přilehlé přízdívky, stěny a příčky a rovněž prefabrikovaný strop nad instalačním prostorem. Po obvodě přístavby bude izolace vytažena cca 30 cm nad přilehlý upravený terén.

#### **1.5.1.10 Podlahy**

##### ***Podlaha v tělocvičně***

V hale ve 2.NP je navržena kombinovaně pružná sportovní podlaha v celkové tl. do cca 100 mm, která je provedena v části haly na stropu ze žel. beton. panelů (nad učebnami a šatnami 1.NP) s vyrovnávacím potěrem v návaznosti nosnou část podlahy ze železobetonové desky z drátkobetonu v prostoru násypů. Podlaha bude provedena na dvojitý pružný, dřevěný rošt s dvojitým záklopem z OSB desek. Na záklop se položí (nalepí) pružná PUR podložka a následně litý PUR povrch (např. Herculán MF Blue 38). Rošt uložen na pružných podložkách na znivelovaný strop resp. podklad dokonale vysušený (jinak je nutno provést parozábranu). Nad stopem 1. NP (mezi osami 0-6) bude do podlahy pod OSB desky vložena kročejová izolace z miner. vaty v tl. cca. 60 mm (přesahující horní rošt o 5 mm) a v tělocvičně

### ***Podlahy v jednotlivých místnostech (1.NP, 2.NP a 3.NP)***

Budou betonové (alt. anhydritové) s finální nášlapnou vrstvou vesměs z keramické dlažby nebo z marmolea s tepelnou (kročejovou) izolací. Betonová mazanina podlahy bude z betonu min. tř. C 25/30, oddilatována od stěn po obvodě místností. Betonová mazanina v podlaze musí být dilatována u místností do rozměru 6x6 m postačí obvodová izolace v rámci plovoucí podlahy. U větších prostor a chodeb je nutná dilatace max. 6 m. Keramická dlažba kladená na rozdilatované podlahy musí svými spárami respektovat spáry dilatační, to platí i pro keramický obklad stupňů prefabrikovaných tribun. Podlahy u staveb užívaných veřejností musí mít protiskluzovou úpravu povrchu dle odpovídajících normových hodnot (dle ČSN 74 45 07, protiskluznost – součinitel smykového tření nejméně  $\mu \geq 0,5$  pro podlahy u staveb užívaných veřejností).

#### **1.5.1.11 Úpravy povrchů**

##### ***Vnitřní omítky***

Vnitřní stěny budou opatřeny štukovými omítkami a na hyg. zařízení, úklidové komoře a na chodbách a schodištích keramickým obkladem, jinde pouze soklíkem. Stěny v tělocvičně budou opatřeny pružným obkladem do výšky cca 2,25 m. ŽB prefabrikáty ve vazbě na jejich povrchovou kvalitu případně postačí pouze opatřit nátěrem na beton.

##### ***Obklady***

V hale kolem tělocvičny bude proveden pružný obklad stěn do výše parapetu oken tedy 230 cm. Provedení z OSB desek Firestop s klasifikací tř. reakce na oheň B-s1,d0 vyhoví požadavkům na použití ve shromažďovacích prostorech. Obklad bude proveden na pružném roštu od stěny odsazen 10–40 cm a je nutno jej shora zaklopit stejným materiálem v místech kde budou za obkladem osazena otopná tělesa. Do obkladu nad podlahou a v parapetu budou vsazeny nárazuodolné mřížky např z tahokovu s max. velikostí oka 3 mm.

##### ***Podhledy***

V 1.NP – šatnách a ve dvou třídách, na chodbách v jednotlivých podlažích budou sádkartonové kazetové podhledy. Podhled ve sportovní hale je navržen kazetový odolný vůči nárazu. Podhledy v hygienickém zázemí jsou navrženy sádkartonové hladké.

##### ***Vnější omítky***

Vnější stěny budou opatřeny kontaktním zateplovacím systémem ETICS s izolantem z minerální vaty se silikonovou omítkou probarvenou ve hmotě.

##### ***Výplně otvorů***

V tělocvičně v 2. NP je navrženo provedení výplní oken z hliníkových profilů se zasklením z bezpečnostního izolačního dvojskla s odolností proti nárazu, pevně zasklené.

Prosklené vnější stěny s dveřmi a vnější dveře budou provedeny z hliníkových profilů, zasklené bezpečnostním izolačním dvojsklem. Okna v dalších podlažích budou plastová, zasklena izolačním dvojsklem. Dle ETICS budou u okem použity systémové parotěsné pásky. Všechna okna budou dodána včetně systémových parapetů. Vnitřní dveře budou dřevěné typové dle ČSN bez prahu do ocelové lisované zárubně, v určených prostorách budou dveře s požární odolností (dle požární zprávy). Všechny skleněné výplně ve dveřích z bezpečnostního skla – skleněné plochy musí mít varovné pásky pro slabozraké – označení prosklených vstupů – vyhlášky Sb. 398/2009 Sb.

#### ***Klempířské výrobky***

Klempířské výrobky (oplechování střechy, dilatační lišty...) budou z poplastovaného plechu tl. 0,7 mm dle ČSN 733610.

#### ***Zámečnické výrobky***

Zámečnické výrobky – jedná se především o kotevní desky, okování sloupu pro kotvení ocelových překladů nad přilehlých otvorem, zábradlí u schodišť a u tribun pro diváky. Všechny pochůzné plochy stavby, kde je nebezpečí pádu osob nebo zvířat a nimž je možný přístup, budou opatřeny zábradlím dle požadavků vyhlášky č. 268/2006 Sb. v návaznosti na ČSN 743305. Žebřík na střechu bude žárově pozinkovaný.

### **1.6 Napojení na dopravní a technickou infrastrukturu**

Příjezd ke sportovní hale umístěné ve školním areálu je umožněn stávajícími místními komunikacemi. U haly je navrženo nové parkoviště s 13 parkovacími stáními pro osobní automobily umožňující příjezd i do vlastního školního areálu. K parkovišti bude z východní strany zřízen nový sjezd z místní komunikace ulice Šafaříkova. Šířka komunikace je v daném místě cca 5,50 m. Podél asf. silnice na straně napojení sjezdu je chodník š. 1,50 m. Na protější straně je pruh podélných parkovacích stání, š. pruhu je 1,80 m. Šířka sjezdu na parkoviště je navržena 6,00 m. Sjezd bude umístěný 1,00 m od SV stěny haly, v místě vstupu 1,85 m. Na osu místní komunikace bude napojený pod úhlem 90°.

Napojení přístavby na média bude provedeno v rámci areálu na stávající rozvody. Před realizací napojení na stávající jednotnou kanalizaci v areálu je nutno prověřit stavebně technický stav, dimenzi, trasování, spád a místo zaústění stávající kanalizační přípojky (dle geol. podkladu beton DN 300) vedené kolem severozápadní obvodové stěny stávající HBZŠ. Na vodu a na plyn bude novostavba napojena ve stávající hlavní školní budově kam jsou přivedeny přípojky a umístěna měření. Na silovou elektřinu a slaboproud bude novostavba připojena přesunutím stávajících přípojkových skříní (dnes jsou osazeny na fasádě tělocvičny, kterou bude nutno odstranit) a úpravou či přeložením kabeláže.



## **1.7 Stavebně technologická část**

### **1.7.1 Technická zpráva zařízení staveniště**

Technická zpráva staveniště obsahuje podrobné informace o plánovaném stavebním projektu. Zahrnuje popis uspořádání staveniště, včetně rozložení stavebních zařízení, skladovacích prostor, přípojek a dopravy. Dále obsahuje informace o plánu realizace, časovém harmonogramu, technických specifikacích a bezpečnostních opatřeních na staveništi.

### **1.7.2 Technická zpráva širších vztahů**

Technická zpráva širších vztahů popisuje řešení dopravních mimostaveništních tras, konkrétněji např. dovoz materiálu prefabrikovaného železobetonového skeletu z výroby na staveniště. Technická zpráva obsahuje kritické zájmové body trasy, které by mohly vést ke komplikacím během dopravy.

### **1.7.3 Technologický předpis – železobetonový prefabrikovaný skelet**

Technologický předpis popisuje montáž železobetonového prefabrikovaného skeletu. Je kladen důraz na správný postup stavebních prací, pracovních podmínek, Zařízení staveniště a pracoviště, využití vhodného materiálu a ochranu zdraví a bezpečnost při práci.

### **1.7.4 Návrh strojní sestavy**

Návrh strojní sestavy popisuje a posuzuje vhodnost strojů které budou použity pro danou etapu stavebního procesu. U strojů jsou popsány technické parametry a u důležitějších strojů cenové posouzení.

### **1.7.5 Bezpečnost a ochrana zdraví**

Bezpečnost a ochrana zdraví je dána předpisy vlády, konkrétně nařízení vlády č. 591/2006 Sb., které stanovuje podrobné minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 362/2005 Sb., které upravuje bližší požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

### **1.7.6 Environmentální požadavky**

Environmentální požadavky popisují způsob likvidace a nakládání s materiály dle daných nařízení vlády a vyhlášek. Zejména dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. o katalogu odpadů

### **1.7.7 Kontrolní a zkušební plán pro železobetonový prefabrikovaný skelet**

V kontrolním a zkušebním plánu je popsáno řešení zajištění přesnosti a správnosti provádění prací při montáži prefabrikovaného skeletu. Toto řešení je rozděleno do tří

částí: kontrol před zahájením prací, kontrol v průběhu prací a kontrol po skončení prací. Každá kontrola má své specifické účastníky, četnost a měřitelné parametry.

### **1.7.8 Položkový rozpočet**

Položkový rozpočet je používán pro plánování, sledování a kontrolu nákladů při realizaci projektu nebo provozování podnikání. Jeho hlavní funkcí je detailní rozčlenění nákladů na jednotlivé položky a možný rozpad ceny ve fázi přípravy staveb. Dále se ale také používá pro plynulý a finančně kontrolovaný plynulý průběh realizace. Na položkový rozpočet navazují limitky strojů, profesí a materiálů, které určují stěžejní položky rozpočty, kterým se vyplatí věnovat více pozornosti při přípravě i realizaci.

### **1.7.9 Časový harmonogram**

Časový harmonogram je vytvořen jako lineární harmonogram pomocí softwaru CONTEC. Podkladem je objem prací a normohodiny z výše zmiňovaného položkového rozpočtu. Je důležitým nástrojem pro plánování a organizaci prací během stavebního procesu. Pomáhá řídit a sledovat postup prací, aby byly dodrženy stanovené termíny a cíle. Tím umožňuje efektivní řízení zdrojů, včetně lidského, materiálového a finančního, a minimalizuje riziko prodlení a nepředvídaných problémů. Díky časovému harmonogramu lze také plánovat časovou, posléze prostorovou koordinaci jednotlivých stavebních činností a optimalizovat jejich postup.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **2 TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Jan Soukup**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Boris Biely**

**BRNO 2023**

## 2.1 Obecné informace o stavbě

### 2.1.1 Identifikační údaje

Název stavby:	Sportovní hala Hlinsko
Umístění stavby:	Hlinsko, ul. Resslerova, parc. č. st.713, st.1026, 2693/1
Kraj:	Pardubický
Okres:	Chrudim
Katastrální území:	639303 Hlinsko v Čechách
Investor:	Město Hlinsko – Poděbradovo nám. 1, 539 01 Hlinsko
IČO:	00270059
Projektant:	INTAR a.s., Bezručova 81/17a, 602 00 Brno Ing. Vlastislav Remeš, hlavní projektant
Vypracoval:	Jan Soukup
Charakter stavby:	Přístavba a související stavební úpravy
Stupeň PD:	Projekt pro provedení stavby

### 2.1.2 Informace o rozsahu stavby

Délka:	48,5 m
Šířka:	33,45 m
Výška:	12 m
Zastavěná plocha:	1644 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	18 067 m <sup>3</sup>

### 2.1.3 Rozsah staveniště

Pro zařízení staveniště bude užíván pozemek investora – areál školy, který bude oplocen. Požadavky na založení a zabezpečení staveniště jsou stanoveny ve vládním nařízení č. 591/2006 Sb., které se týká podrobnějších minimálních požadavků na bezpečnost a ochranu zdraví při pracích na staveništích. Plánované staveniště bude založeno v souladu s tímto předpisem. Pozemek investora bude využit pro uspořádání staveniště a bude ohraničen plotem.

### 2.1.4 Informace o staveništi

Staveniště se nachází v areálu základní školy Resslerova v centru města Hlinska. Vstup na staveniště je uvažován z vedlejší ulice Šafaříkova. Pozemek je mírně sklonitý a oplocený, dočasné oplocení navazují na stávající budovy.

## 2.2 Staveništní doprava

### 2.2.1 Horizontální doprava

Na přepravu materiálu v horizontálním směru je navržen tahač Volvo FH16 s návěsem Schwarzmüller s ložnou plochou 2,48 x 13,6 metru, případně přívěsem Doll, který je konkrétně specifikován v kapitole 3.4 týkající se nadměrné přepravy.

### 2.2.2 Vertikální doprava

Na přepravu materiálu ve vertikálním směru je navržen autojeřáb Liebherr LTM 1100-4.2, který je podrobněji specifikován v kapitole 6. týkající se strojní sestavy.

## 2.3 Objekty zařízení staveniště

### 2.3.1 Staveništní přípojky

#### 2.3.1.1 Vodovodní přípojka

Je nutné připojit stavební buňky ke stávající budově – Vedlejší budova „zubárna“. Průměr potrubí bude zvolen dle výpočtu.

Činnost	Množství	Měrná jednotka	Spotřeba [l]	Množství [l]
výroba zálivkové malty	8,0	m <sup>3</sup>	35 l vody/100 l malty	2800
ošetření betonových konstrukcí	19,7	m <sup>2</sup>	7,0	137,9
očištění stavebních strojů	1,0	kpl	1000,0	1000,0
Umývání stavebního nářadí	1,0	kpl	250,0	250,0
Celkem				4187,9

Potřeba vody pro hygienické účely

Činnost	Množství	Měrná jednotka	Spotřeba [l]	Množství [l]
výroba zálivkové malty	6,0	osoba	40,0	240,0
ošetření betonových konstrukcí	6,0	osoba	50,0	300,0
Celkem				540,0

Tabulka 1 Výpočet spotřeby vody

### ***Výpočet sekundové spotřeby vody***

Qn – spotřeba vody v l/s

Pn – potřeba vody v l/den (směna 8 hodin)

Kn – koeficient nerovnoměrnosti pro denní spotřebu (1,5; 2,7; 1,25)

### ***Výpočet potřeby vody pro provozní účely:***

$$Q_{np} = (P_n * K_n) / (t * 3600)$$

$$Q_{np} = (4187,9 * 1,5) / (8 * 3600)$$

$$Q_{np} = 0,15 \text{ l/s}$$

### ***Výpočet pro hygienické účely***

$$Q_{nh} = (P_p * K_n) / t * 3600$$

$$Q_{nh} = (540 * 1,5) / (8 * 3600)$$

$$Q_{nh} = 0,03 \text{ l/s}$$

### ***Celková potřeba vody***

$$Q_{nc} = Q_{np} + Q_{nh} = 0,15 + 0,04$$

$$Q_{nc} = 0,18 \text{ l/s}$$

Výpočtový průtok [l/s]	0,25	0,35	0,65	1,1	1,6	2,7	4,9
D [mm]	15	20	25	32	40	50	63

**Tabulka 2 Stanovení dimenze vodovodní přípojky**

Minimální průměr vodovodní přípojky je 15 mm.

### **2.3.1.2 Elektrická přípojka**

Stavební buňky budou připojeny elektrorozvodnou ke stávajícímu rozvaděči v budově – Vedlejší budova „zubárna“. K elektrorozvodně je nutné připojit elektroměr. Výpočet v tabulce 3 – Výpočet výkonů elektrické energie stanoví maximální příkon.

### ***Výpočet spotřeby el. energie:***

$$S = K * \sqrt{(0,5P_1 + 0,8P_2 + P_3)^2 + (0,7P_1)^2}$$

S – max. současný zdánlivý příkon

K – koeficient ztrát napětí v síti = 1,1 kW

P1 – součet štítkových výkonů elektromotorů (kW)

P2 – součet výkonů vnitřního osvětlení a topidel (kW)

P3 – součet výkonů venkovního osvětlení (kW)

0,5 – koeficient současnosti vnitřního osvětlení a topidel

0,8 – koeficient současnosti elektrických motorů

P1 – součet výkonů elektromotorů			
Nářadí	Příkon [kW]	Počet [ks]	Celkem [kW]
Ponorný vibrátor	2	1	2
Spádová míchačka	1	1	1
Svářečka	7,8	1	7,8
Průmyslový vysavač	1,2	1	1,2

**12,00 kW**

P2 – součet výkonů vnitřního osvětlení			
Buňka	Příkon [kW]	Počet [ks]	Celkem [kW]
Sklad	0,094	1	0,094
Šatna	0,15	1	0,15
Kancelář	0,15	1	0,15

**0,39 kW**

**Tabulka 3** Výpočet výkonů elektrické energie

Maximální příkon je 12,39 kW, a to pouze v případě, že budou připojeny všechny stroje v jeden čas.

### 2.3.1.3 Oplocení

Prostor kolem staveniště bude ohraničen ze severní strany pomocí již existujícího oplocení, které odděluje hranici pozemků. Toto oplocení bude mít minimální výšku 1,8 m. Na přední straně s vjezdem bude umístěno dočasné, které bude obsahovat informační a výstražné tabule, jež budou upozorňovat na zákaz vstupu nepovolaným osobám. Bude použito oplocení EURO-RT 3,45 x 2,02 m. Při příjezdu autojeřábu je nutné část oplocení rozebrat.



Obrázek 2.1 Informační a výstražná tabule



Obrázek 2.2 Staveništní oplocení



### 2.3.2 Stavební buňky

Dvě stavební buňky budou použity jako kancelář stavbyvedoucího a šatna pro zaměstnance. Jedná se o stavební buňky s rozměry 6000/2500/2600 mm značky TOI TOI.



Obrázek 2.3 Stavební buňka – Kancelář, šatna – BK1, TOI TOI

### 2.3.3 Plochy a skládky

Bude využito celkem čtyř odpadových kontejnerů pro stavební odpad. Tři z nich jsou úzké s objemem 3 m<sup>3</sup> a rozměry 3 400/1 300/1 000 mm a budou sloužit k třídění plastů, papíru a smíšeného odpadu. Čtvrtý kontejner je standardní stavební kontejner s objemem 5 m<sup>3</sup> a rozměry 3 400/2 100/1 000 mm, který bude určen pro stavební suť. Při stavbě skeletu autojeřábem lze použít zpevněný podklad haly jako skládku materiálu, která je variabilní a nabízí mnoho prostoru pro různé využití v průběhu stavby horní části stavby,

### 2.3.4 Parkovací plochy

Je možné využít parkovací stání podél silnice.

### 2.3.5 Osvětlení na staveništi

Práce na staveništi budou omezeny pouze na denní dobu, takže není plánováno použití umělého osvětlení pro celé staveniště. Místo toho budou instalovány dvě venkovní světla pro osvětlení.

## **2.4 Požární bezpečnost**

K zajištění požárního zabezpečení budou použity hasicí přístroje s práškovou náplní typu ABC, které mají hasicí schopnost 34A. Tento druh přístroje je vhodný pro hašení elektrických zařízení pod proudem, hašení nafty a benzínu. Hasicí přístroje budou umístěny v buňce stavbyvedoucího, šatně zaměstnanců a také ve skladovém kontejneru. V případě vzniku požáru se nachází v blízkosti 500 m hasičský záchranný sbor města Hlinska.

## **2.5 Ochrana životního prostředí**

U vjezdu na staveniště budou umístěny kontejnery určené pro tříděný a směsný odpad, který vzniká jak pracovníky, tak také ze samotného stavebního procesu. Tyto kontejnery budou sloužit k odkládání papíru, plastu a směsného odpadu. Po dokončení práce bude stroj zaparkován na příslušném místě a pod něj bude umístěna nádoba, která bude sloužit k zachycení provozních kapalin a zabránění jejich úniku.

## **2.6 Bezpečnost a ochrana zdraví**

Při provádění činností na staveništi je nezbytné striktně dodržovat všechny bezpečnostní předpisy.

Zákon č. 205/2020 Sb. je nový zákon, který upravuje ochranu veřejného zdraví a provádí změny v existujícím zákoně č. 258/2000 Sb. a dalších souvisejících zákonech. Zákon č. 285/2020 Sb. je další zákon, který provádí změny v zákoně č. 262/2006 Sb., kterým je upraven zákoník práce, a také v některých dalších souvisejících zákonech.

Nařízení vlády č. 136/2016 Sb. je nařízení, které stanovuje minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Tímto nařízením se dále mění předchozí nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. je nařízení, které upravuje bližší požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích, kde hrozí nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky.

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. je nařízení, které stanoví detailní požadavky pro bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

Před zahájením prací musí být všichni zaměstnanci řádně seznámeni s bezpečnostními předpisy a jejich odborné školení bude potvrzeno prostřednictvím podpisu na protokolu o školení BOZP. Každý zaměstnanec je povinen být vybaven vhodnými ochrannými prostředky, které zahrnují ochrannou přilbu, pracovní kalhoty, výstražnou vestu a pracovní obuv.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **3 TECHNICKÁ ZPRÁVA ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Jan Soukup

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. Boris Biely

**BRNO 2023**

### 3.1 Obecné informace

Hlavním důvodem řešení mimostaveništní dopravy je určení kritických míst. V následujících kapitolách jsou body posuzovány. Hlavní posudky jsou: poloměr otáčení v zatáčkách, zatížení mostů, výška podjezdů.

### 3.2 Nadrozměrná doprava

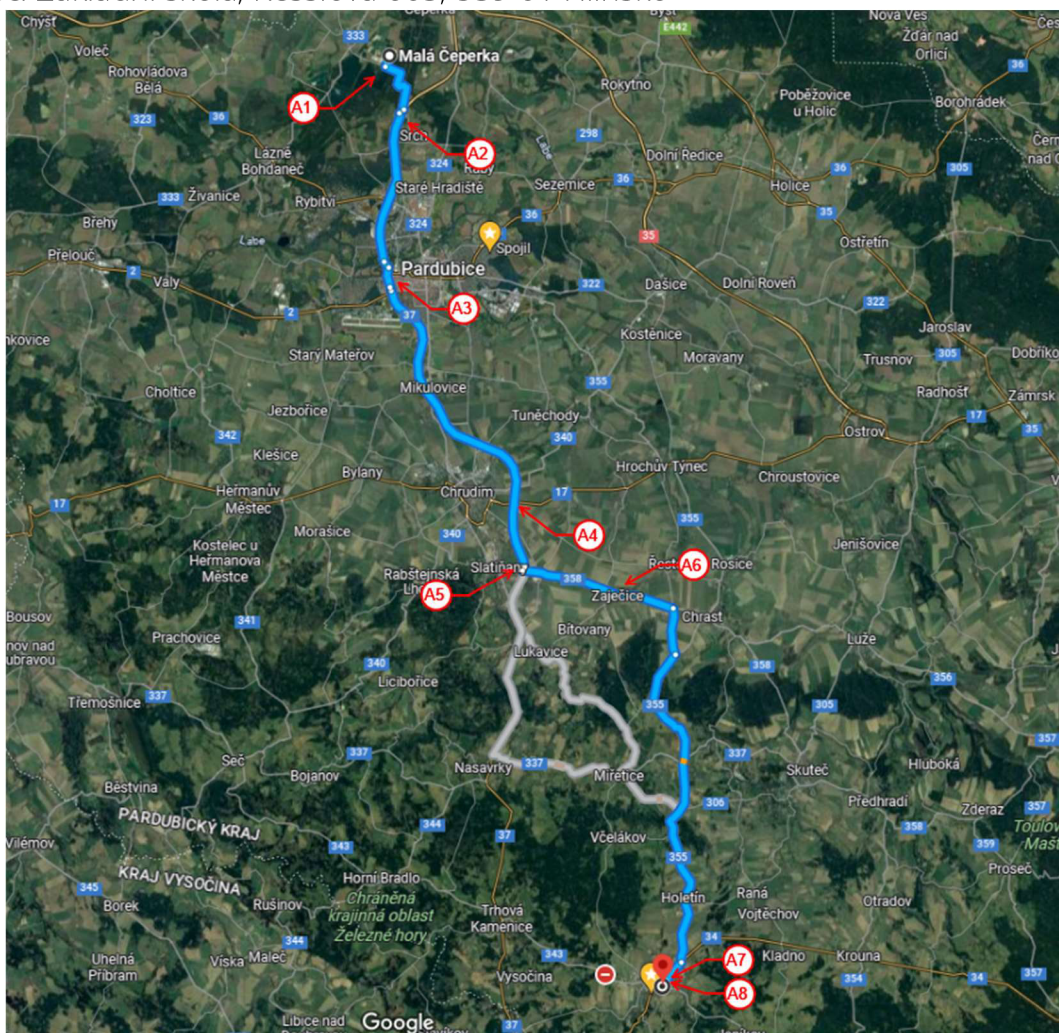
Hlavním problémem je způsob dopravy střešních předpjatých vazníků, které jsou příliš dlouhé a těžké a nevyhovují standardním přepravním podmínkám dle vyhlášky ministerstva dopravy č. 341/2014 Sb., o schvalování technické způsobilosti a technických podmínkách provozu silničních vozidel na pozemních komunikacích.

### 3.3 Trasa nákladu A

Trasa je navržena pro dopravu prefabrikovaných prvků na stavbu včetně nadrozměrných vazníků, jejichž doprava je detailně řešena v kapitole 3.4 Trasa nadrozměrného nákladu.

Počátek: Průmyslový areál Malá Čepërka, 533 45 Staré Ždánice

Konec: Základní škola, Resslova 603, 539 01 Hlinsko



Obrázek 3.1 Letecký snímek s naznačením trasy a zájmových bodů



### 3.3.1 Bod A.1

Výjezd z výrobního závodu – vyhovuje minimálnímu poloměru otáčení 15,1 m



Obrázek 3.2 Kritický bod A.1

### 3.3.2 Bod A.2

Vjezd na rychlostní silnici – vyhovuje minimálnímu poloměru otáčení 15,1 m



Obrázek 3.3 Kritický bod A.2

### 3.3.3 Bod A.3

Podjezd mostu v Pardubicích – vyhovuje minimální výšce 4 m



Obrázek 3.4 Kritický bod A.3

### 3.3.4 Bod A.4

Podjezd mostu na obchvatu u Chrudimi – vyhovuje minimální výšce 4 m

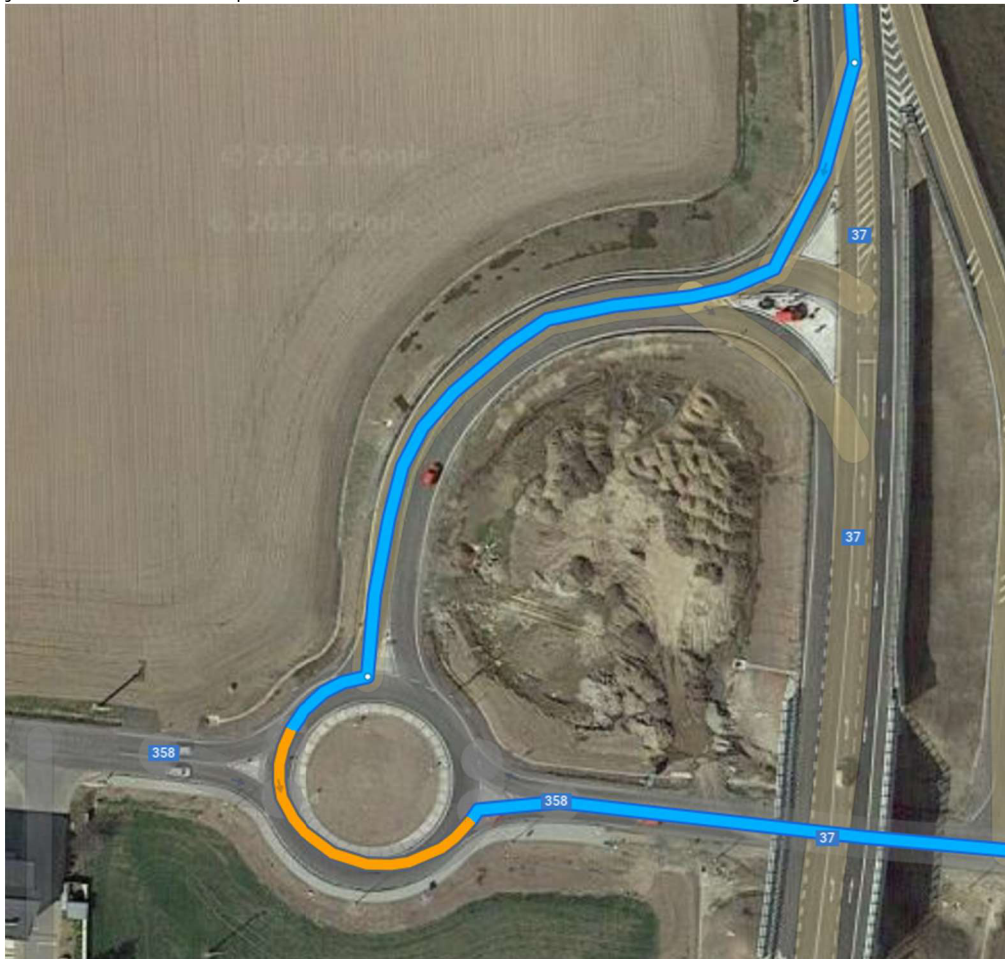


Obrázek 3.5 Kritický bod A.4



### 3.3.5 Bod A.5

Sjezd z rychlostní silnice, kruhový objezd, podjezd mostem  
vyhovuje minimálnímu poloměru otáčení 15,1 m a minimální výšce 4 m



Obrázek 3.6 Kritický bod A.5

### 3.3.6 Bod A.6

Přejezd mostu v Zaječicích – splňuje požadavky na minimální únosnost 42 t



Obrázek 3.7 Kritický bod A.6

### 3.3.7 Body A.7 a A.8

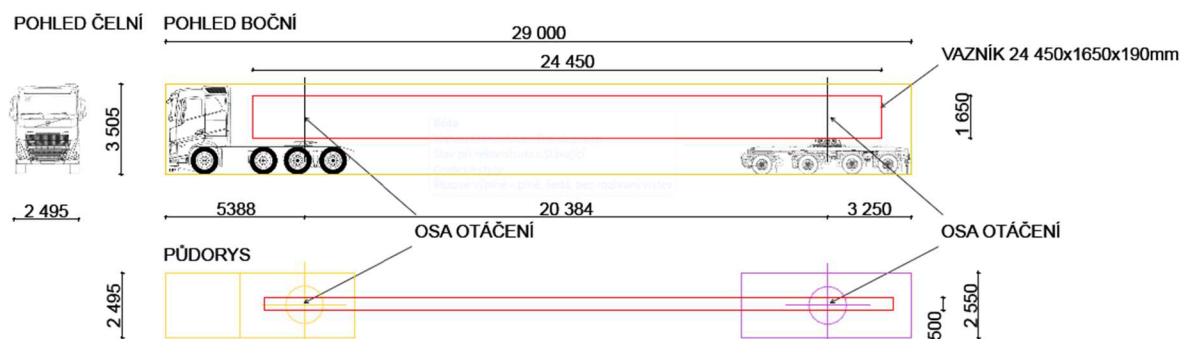
Odbočka z hlavní silnice na vedlejší ulici, nedaleko navrhované sportovní haly. Bod A.7 odpovídá minimálnímu průměru otáčení, bod A.8 je podrobněji zobrazen v kapitole 3.4 Detail trasy nadrozměrného nákladu.



Obrázek 3.8 Kritický bod A.7

### 3.4 Detail trasy nadrozměrného nákladu

Trasa A bude sloužit také pro vozíky dlouhé 24,45 metru je nutné přepravovat specifickými prostředky kvůli jejich vysoké hmotnosti a délce. Na obrázku je znázorněn tahač Volvo FH 16 se samozatáčecím přívěsem, který je nutný při průjezdu ulicemi se zúženou šířkou (příjezd k hale v Hlinsku). V bodech 3.4.1 a 3.4.2 jsou porovnány možné způsoby průjezdu a jejich možné důsledky na provoz silniční i stavební.



Obrázek 3.9 Schéma soupravy pro přepravu vazníků



### 3.4.1 Trasa přímého příjezdu

Tato trasa je řešením, které uvažuje směr příjezdu z hlavní silnice směrem do vedlejší ulice a následné odbočení rovnou cestou, která vede přímo ke sportovní hale jednosměrnou ulicí s užším průjezdem o délce 400 metrů. Při volbě této trasy je nutné zohlednit zábor parkovacích stání před zatáčkou, kvůli dodržení poloměru otáčení tahače Volvo FH 16 – 15,1 metru. Také při výjezdu od staveniště, kdy tahač připojí přívěs přímo a tím se zlepší mobilita a zkrátí celková délka celé soupravy je nutné uvažovat s kontrolou dopravy z důvodu zásahu to pruhu protisměru. Na obrázcích jsou názorně zobrazeny uvažované trasy. Tento způsob je také rychlejší, zejména v případě navážení vazníků dvěma soupravami za sebou.

#### *Výhody*

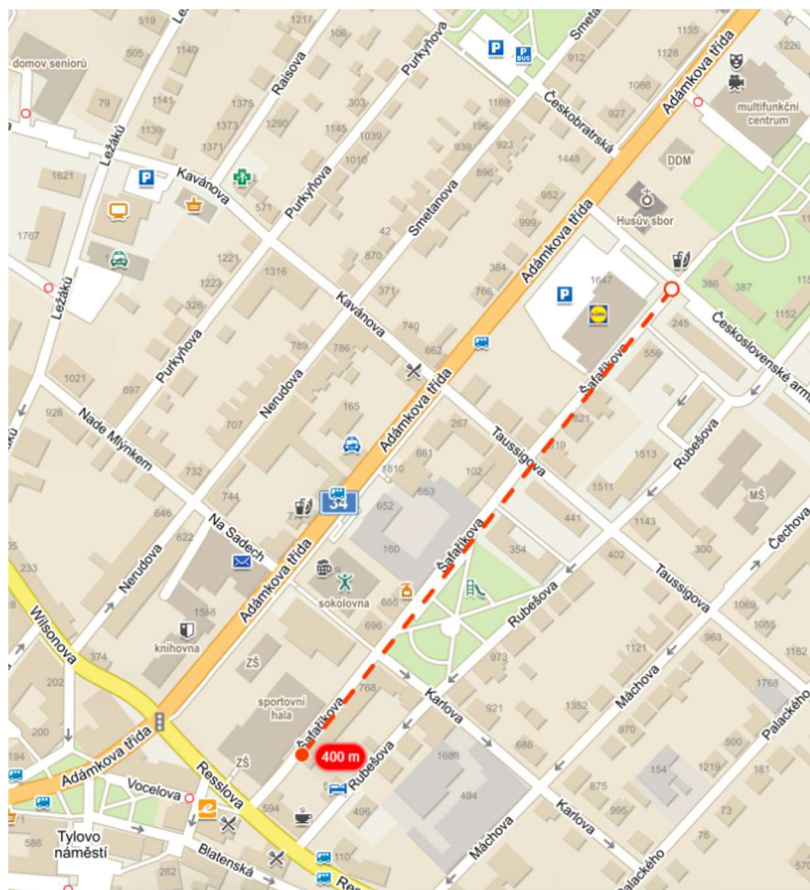
- Přímý příjezd tahače s nákladem
- Jednodušší průjezd k hale jednosměrnou ulicí
- Rychlejší průjezd

#### *Nevýhody*

- Narušení parkovacích stání (nutný zábor)
- Kritické místo při přepravě vazníků u plotu
- Nutná kontrola dopravy i při výjezdu ze staveniště



Obrázek 3.10 Snímek z programu Vehicle tracking – směr příjezdu ke staveništi



Obrázek 3.11 Znárodnění vzdálenosti od křižovatky ke staveništi



Obrázek 3.12 Snímek z programu Vehicle tracking – směr odjezdu ze staveniště

Poznámka: V programu Vehicle tracking byly modelovány vlečné křivky pouze pro tahač Volvo FH16, detailnější znázornění je v příloze P3\_MIMISTAVENIŠTNÍ DOPRAVA – PŘÍMÝ PŘÍJEZD, kde je vidět i konkrétní vazník. U snímku 3.12 je přidán kratší návěs, který přibližně odpovídá připojenému přívěsu bez nákladu. Ve finální vlečné křivce je nepodstatný, limitující je poloměr otáčení tahače.



### 3.4.2 Trasa příjezdu s couváním

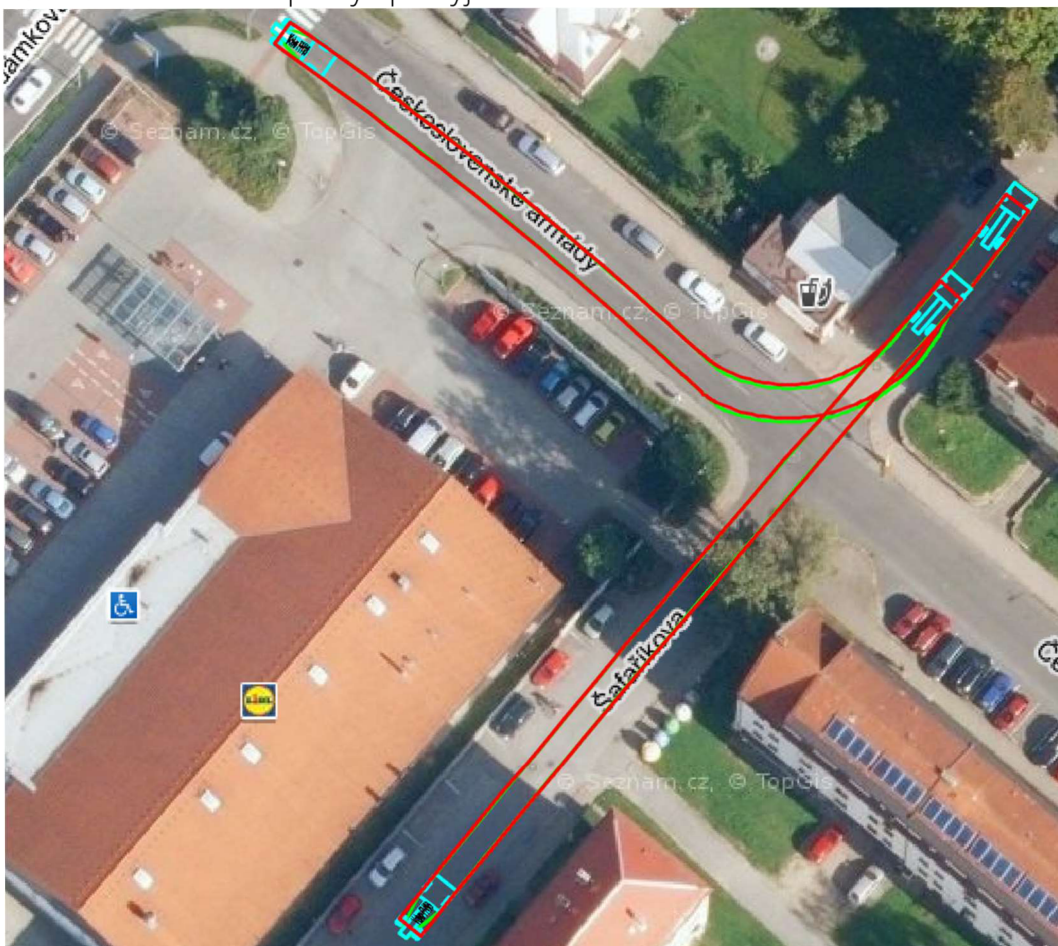
Tato trasa je řešením, které uvažuje směr příjezdu z hlavní silnice směrem do vedlejší ulice a následné odbočení doleva a následné couvání již zmiňovanou jednosměrnou ulicí o délce přibližně 400 metrů viz obrázek č. 11.

#### Výhody

- Přímý příjezd tahače s nákladem
- Jednodušší průjezd k hale jednosměrnou ulicí
- Rychlejší průjezd

#### Nevýhody

- Narušení parkovacích stání (nutný zábor)
- Kritické místo při přepravě vazníků u plotu
- Nutná kontrola dopravy i při výjezdu ze staveniště



Obrázek 3.13 Snímek z programu Vehicle tracking – směr příjezdu ke staveništi couváním

*Poznámka: V programu Vehicle tracking byly modelovány vlečné křivky pouze pro tahač Volvo FH16, detailnější znázornění je v příloze P4\_MIMISTAVENIŠTNÍ DOPRAVA – PŘÍJEZD S COUVÁNÍM, kde je vidět konkrétní vazník.*

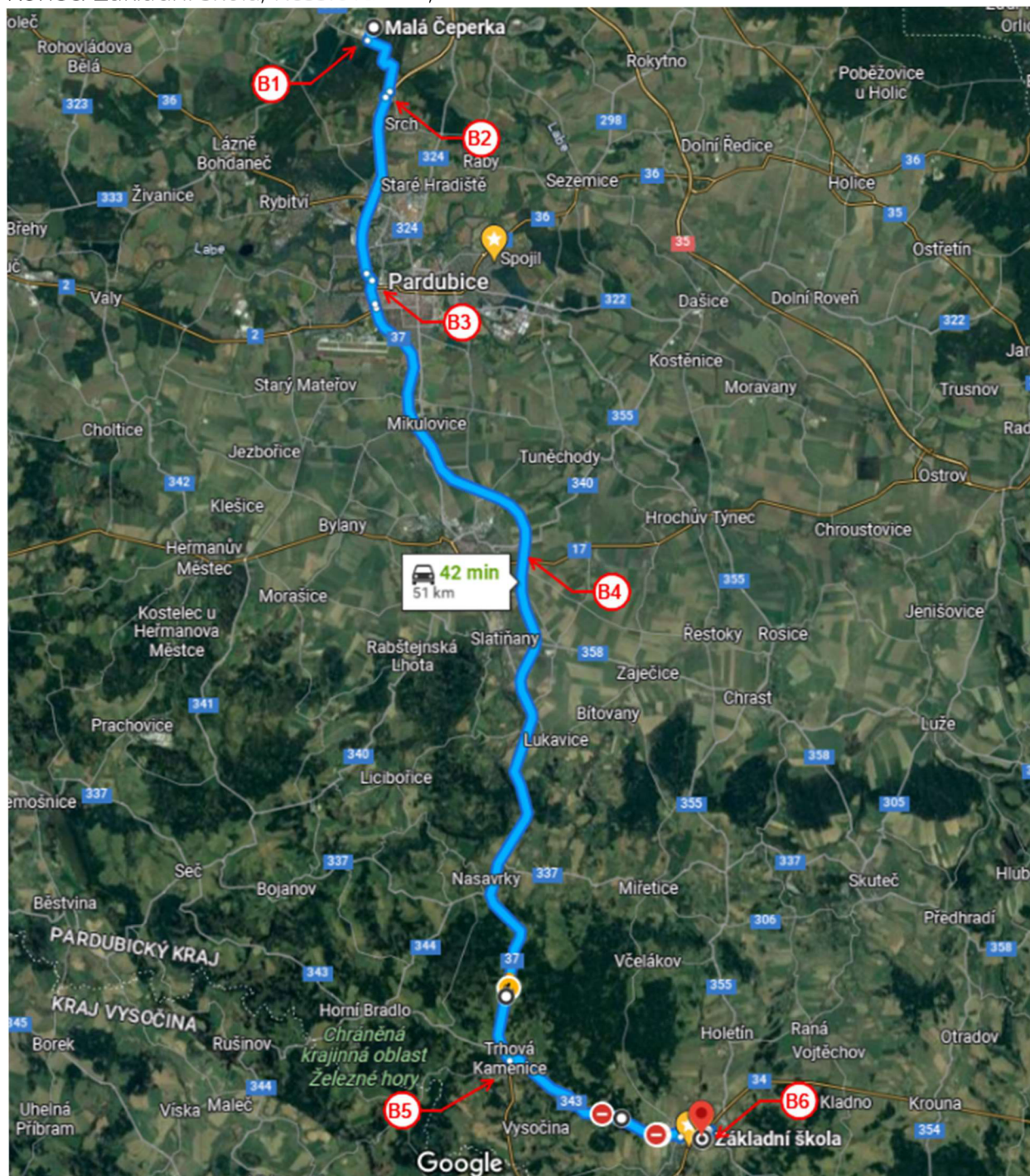


### 3.5 Trasa nákladu B

Trasa je alternativou k trase A, která je zaměřena na příjezd ze severní části, kde jsou zatáčky s širším průjezdem.

Počátek: Průmyslový areál Malá Čeperka, 533 45 Staré Ždánice

Konec: Základní škola, Resslova 603, 539 01 Hlinsko



Obrázek 3.14 Letecký snímek s naznačením trasy a zájmových bodů



### 3.5.1 Bod B.1

Výjezd z výrobního závodu – vyhovuje minimálnímu poloměru otáčení 15,1 m



Obrázek 3.15 Kritický bod B.1

### 3.5.2 Bod B.2

Vjezd na rychlostní silnici – vyhovuje minimálnímu poloměru otáčení 15,1 m



Obrázek 3.16 Kritický bod B.2

### 3.5.3 Bod B.3

Podjezd mostu v Pardubicích – vyhovuje minimální výšce 4 m



Obrázek 3.17 Kritický bod B.3

### 3.5.4 Bod B.4

Podjezd mostu na obchvatu u Chrudimi – vyhovuje minimální výšce 4 m



Obrázek 3.18 Kritický bod B.4



### 3.5.5 Bod B.5

Odbočka z hlavní silnice – vyhovuje minimálnímu poloměru otáčení 15,1 m



Obrázek 3.19 Kritický bod B.5

### 3.5.6 Bod B.6

Odbočka z hlavní silnice na vedlejší ulici nedaleko sportovní haly – vyhovuje minimálnímu poloměru otáčení 15,1 m



Obrázek 3.20 Kritický bod B.6

### **3.6 Žádost o povolení k přepravě nadměrného nákladu**

Viz příloha P5. Žádost o povolení k přepravě nadměrného nákladu nebo vozidla





**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **4 ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN VÝSTAVBY**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Jan Soukup**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Boris Biely**

**BRNO 2023**

#### **4.1 Finanční plán výstavby**

Finanční plán stavby je podrobněji rozepsán v příloze P6\_POLOŽKOVÝ ROZPOČET. Rozpočet byl vytvořen v ceníku 2023/I v programu BuildpowerS. Pro lepší práci s cenou a lepšímu plánování průběhu výstavby na položkový rozpočet také navazují následující přílohy:

P12\_LIMITKA PROFESÍ

P13\_LIMITKA MATERIÁLŮ

P14\_LIMITKA STROJŮ

P15\_BILANCE PRACOVNÍKŮ

#### **4.2 Časový plán výstavby**

Časový plán stavby je podrobněji rozepsán v příloze P7\_ČASOVÝ HARMONOGRAM. Časový plán byl vytvořen v programu CONTEC. Časový harmonogram je vytvořen jako lineární harmonogram pomocí softwaru CONTEC. Podkladem je objem prací a normohodiny z výše zmiňovaného položkového rozpočtu.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **5 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ŽELEZOBETONOVÝ MONTOVANÝ SKELET**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Jan Soukup

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. Boris Biely

**BRNO 2023**

## 5.1 Obecné informace o stavbě

### 5.1.1 Identifikační údaje

Název stavby:	Sportovní hala Hlinsko
Umístění stavby:	Hlinsko, ul. Resslerova, parc. č. st.713, st.1026, 2693/1
Kraj:	Pardubický
Okres:	Chrudim
Katastrální území:	639303 Hlinsko v Čechách
Investor:	Město Hlinsko – Poděbradovo nám. 1, 539 01 Hlinsko
IČO:	00270059
Projektant:	INTAR a.s., Bezručova 81/17a, 602 00 Brno Ing. Vlastislav Remeš, hlavní projektant
Vypracoval:	Jan Soukup
Charakter stavby:	Přístavba a související stavební úpravy
Stupeň PD:	Projekt pro provedení stavby

### 5.1.2 Základní charakteristiky stavby

Návrhem je vytvoření třípodlažní sportovní haly, která bude umístěna jako přístavba k hlavní budově Základní školy Resslerova v Hlinsku. Přístavba bude částečně zasazena do svažitého terénu a využije stávající konfigurace terénu tak, aby minimalizovala objem zemních prací ve skalním podloží. Areál školy je ohraničen ulicemi Šafaříkova, Resslerova a Adámkova tř. a sousedí s komerčním areálem soukromého vlastníka a distribuční trafostanicí. Areál sestává ze tří školních budov, přidruženého provozního objektu a zatravněných ploch s doplňkovou již vzrostlou zelení. Přístup do areálu je možný ze všech přilehlých ulic, vjezd je umožněn stávajícím sjezdem z ulice Šafaříkova. Kromě sportovní haly budou ve stávajícím areálu ZŠ umístěny i další komunikační a parkovací plochy.

### 5.1.3 Obecné informace o procesu

Jedná se o částečně podsklepený objekt halového typu se zázemím nepravidelného půdorysného tvaru s celkovými rozměry přibližně 51 x 34 m. Konstruktivně se jedná o podélný dvoutrakt s nepravidelnou modulovou osnovou v podélném směru 3,6 - 6,0m a v příčném směru 24,50m, 8,15m a 6,0m. Hlavním procesem je montáž prefabrikovaného železobetonového skeletu. Základová konstrukce je tvořena kalichovými patkami, na které následně navazuje prefabrikovaná železobetonová část skeletu. Skelet je tvořen sloupy, průvlaky, stropní panely, schodiště a atika.

## 5.2 Materiál

### 5.2.1 Sloupy

Nosná konstrukce skeletu je tvořena sloupy o rozměrech 400/400 mm, 400/500 mm a štítovými 500/500 mm. Sloupy jsou nosnými prvky pro navazující prvky skeletu (např. průvlaky, stropní panely a vazníky). Základ pro sloupy je tvořen kalichovými patkami. Sloupy jsou navrženy z betonu C45/55-XC1-S3

Mont. označ.	Průřez		Délka	Objem [m <sup>3</sup> ]	Počet [ks]	ΣObjem [m <sup>3</sup> ]
	B [mm]	H [mm]	L [mm]			
<b>SI1</b>	400	500	12950	2,650	3	7,950
<b>SI2</b>	400	500	12450	2,550	1	2,550
<b>SI2a</b>	400	500	12450	2,525	1	2,525
<b>SI3</b>	400	500	11200	2,240	1	2,240
<b>SI4</b>	400	500	10600	2,120	1	2,120
<b>SI5</b>	500	500	10600	2,650	1	2,650
<b>SI6</b>	500	500	10450	2,613	1	2,613
<b>SI7</b>	500	500	10600	2,650	1	2,650
<b>SI8</b>	500	500	10200	2,550	1	2,550
<b>SI9</b>	500	500	10000	2,500	1	2,500
<b>SI10</b>	500	500	9500	4,450	1	4,450
<b>SI11</b>	400	500	9500	2,450	1	2,450
<b>SI11a</b>	400	500	9500	2,450	1	2,450
<b>SI12</b>	400	500	12,45	2,900	1	2,900
<b>SI13</b>	400	500	12,45	2,950	4	11,800
<b>SI14</b>	400	400	2900	0,464	7	3,248
<b>SI14a</b>	400	400	2900	0,464	1	0,464
<b>SI15</b>	400	400	3150	0,504	8	4,032
<b>SI16</b>	400	400	3700	0,650	1	0,650
<b>SI17</b>	400	400	3700	0,592	15	8,880
<b>Celkem</b>					<b>52</b>	<b>71,672</b>

## 5.2.2 Průvlaky

Viditelné průvlaky stropu 1.NP a sociálního zázemí podél halové části objektu se dvěma dalšími nadzemními podlažími jsou tvaru obráceného písmene T s celkovou výškou 550 mm. Krajní průvlaky tvaru písmene L mají rovněž celkovou výšku 550 mm. Uložení průvlaků na monolitickou železobetonovou stěnu v ose 1 je uvažováno na krátkých konzolkách provedených v rámci stěny

Mont. označ.	Průřez		Délka	Objem [m <sup>3</sup> /ks]	Počet [ks]	ΣObjem [m <sup>3</sup> ]
	B [mm]	H [mm]	L [mm]			
<b>Pr1</b>	490	550	5550	1,496	2	2,991
<b>Pr2</b>	490	550	6000	1,617	8	12,936
<b>Pr3</b>	490	550	6200	1,671	2	3,342
<b>Pr4</b>	570	550	4100	1,285	3	3,856
<b>Pr5</b>	570	550	6000	1,881	9	16,929
<b>Pr6</b>	570	550	6200	1,944	3	5,831
<b>Pr7</b>	585	550	3900	1,255	4	5,019
<b>Pr8</b>	585	550	5600	1,802	20	36,036
<b>Pr9</b>	585	550	3850	1,239	2	2,477
<b>Pr10</b>	490	550	5150	1,388	1	1,388
<b>Pr11</b>	400	550	5350	1,177	2	2,354
<b>Pr12</b>	300	550	4550	0,751	1	0,751
<b>Pr13</b>	490	550	4550	1,226	2	2,452
<b>Pr14</b>	490	550	7700	2,075	1	2,075
<b>Celkem</b>					<b>60</b>	<b>98,438</b>

## 5.2.3 Stropní panely

Nosná konstrukce stropů v těchto částech je tvořena stropními dutinovými předpínanými panely o tl. 250 mm. U velkých prostupů se předpokládá použití systémových ocelových výměn.

Mont. označ.	Průřez		Délka	Objem [m <sup>3</sup> ]	Počet [ks]
	B [mm]	H [mm]	L [mm]		
<b>PPS1</b>	1200	250	5800		48
<b>PPS2</b>	1200	250	5600		48
<b>PPS3</b>	1200	250	7700		60
<b>PPS4</b>	1200	250	7700		30
<b>PPS5</b>	1200	250	6700		8
<b>PPS6</b>	1200	250	2350		4
<b>PPS7</b>	1200	250	4550		4
<b>Celkem</b>					<b>202</b>

## 5.2.4 Schodiště

Schodiště je navrženo jako monolitické železobetonové s tl. desky ramen a mezipodesty 200 mm. Schodiště je navrženo z betonu C25/30-XC2-S3

### Atika

Skelet je dále na obvodu v úrovni střechy doplněn prefabrikovanými atikovými panely tl. 300 a 200 mm

Mont. označ.	Průřez		Délka	Objem [m <sup>3</sup> /ks]	Počet [ks]	ΣObjem [m <sup>3</sup> ]
	B [mm]	H [mm]	L [mm]			
<b>At1</b>	300	1250	4100	1,538	2	3,075
<b>At2</b>	300	1250	6000	2,250	12	27,000
<b>At3</b>	300	1250	4500	1,688	2	3,375
<b>At4</b>	200	1050	4100	0,861	2	1,722
<b>At5</b>	200	1050	6000	1,260	12	15,120
<b>At6</b>	200	1050	4500	0,945	2	1,890
<b>At7</b>	200	1700	4950	1,683	2	3,366
<b>At8</b>	200	1700	4900	1,666	3	4,998
<b>Celkem</b>						<b>60,546</b>

### Vazníky

Nosná konstrukce střechy vlastní haly je tvořena sedlovými vazníky průřezu písmene I s výškou v hřebeni 1,65m se sklonem pásnic cca. 3%

Mont. označ.	Průřez		Délka	Objem [m <sup>3</sup> ]	Počet [ks]	ΣObjem [m <sup>3</sup> ]
	B [mm]	H [mm]	L [mm]			
<b>VZ1</b>	190	1650	24450	8,800	7	61,6

## 5.3 Doprava

### 5.3.1 Primární doprava

Doprava prefabrikovaných prvků je konkrétně řešena v kapitole širších dopravních vztahů a kapitole návrhu strojní sestavy.

### 5.3.2 Sekundární doprava

Doprava prvků skeletů po staveništi bude probíhat navrženým autojeřábem Liebherr LTM 1100-4.

### 5.3.3 Skladování

Skladování prefabrikovaných prvků na skládce je jen dočasné a trvá od příjezdu tahače s valníkem (u vazníků s přívěsem) až do samotné montáže. Prvky budou uloženy na dřevěné smrkové podkladky 100x100 mm ve vzdálenosti 1/10 délky prvku od hran prvku, případně v místech závěsů. Skládka bude umístěna v prostoru budoucí sportovní haly, dle pohybu autojeřábu. Pro skladování sypkých materiálů, náradí, měřících pomůcek a dalších podobných věcí se použije stavební buňka.

## 5.4 Předání stavby

### 5.4.1 Převzetí staveniště

K převzetí staveniště dojde mezi investorem a generálním dodavatelem

### 5.4.2 Převzetí pracoviště

Objednatel předává zhotoviteli pracoviště

- vyklizené
- vybavené dle smluvně dohodnutého stavu
- s výškovým a směrovým zaměřením základů a kotevních bodů

Musí být dokončeny všechny konstrukce, které předchází provedení střešního pláště

- kompletní provedení montáže nosné ocelové konstrukce

K převzetí pracoviště dojde mezi generálním dodavatelem a subdodavatelem, který bude realizovat dodávku a montáž řešení z montovaných železobetonových panelů. Pracoviště bude předáno s hotovými výkopy, kde již budou uloženy prefabrikované kalichové patky. Prostor bude vyklizen a vybaven stavebními zařízeními dle předchozí dohody, včetně čtyř buněk: pro stavbyvedoucího, šatnu, sklad a sanitární zařízení. Připojení na elektřinu, vodu a kanalizaci bude zajištěno pro celé pracoviště i pro sanitární zařízení, které bude připojeno na kanalizační a vodovodní síť. U každé z buněk bude rovněž umístěn rozvaděč. Prostor staveniště bude obehnan plotem. Převzetí pracoviště bude zaznamenáno ve stavebním deníku.



## 5.5 Obecné pracovní podmínky

Na staveništi je k dispozici pouze jeden vjezd, který je dobře označen a je součástí oplocení, splňujícího požadavky nařízení vlády 591/2006 Sb. Práce budou prováděny pouze za příznivých podmínek. Skládky materiálu budou umístěny v prostoru staveniště, dostatečně zpevněny a odvodněny. Rozvod elektrické energie bude zabezpečen staveništním rozvodem elektrické energie. Stavební práce budou prováděny v souladu s platnými normami a požadavky investora.

## 5.6 Personální obsazení

### 5.6.1 Složení pracovní čety

1 x Vedoucí čety – řídí postup dle technické dokumentace, zodpovídá za produktivitu a dodržování BOZP

1 x Jeřábník – musí mít platný jeřábnický průkaz, zvedá a manipuluje s břemeny na požadovaná místa

2 x Vazač – musí mít platný vazačský průkaz, upevňují a směřují jednotlivé prvky

2 x Montážníci – osazují jednotlivé prvky do daných pozic, při montáži ztužidel, příčných vazníků a podélných vazníků využívají montážních plošin

1 x Svářeč – provádí stykové sváry jednotlivých prvků

### 5.6.2 Způsobilost pracovníků

Každý pracovník se musí prokázat platným průkazem opravňujícím jej k provádění

příslušné profese. Pracovníci jsou zodpovědní za svou práci a jsou proškoleni BOZP. Pracovníci nesmí být pod vlivem omamných a psychotropních látek.

## 5.7 Stroje a pracovní pomůcky

### *Velké stroje*

Autojeřáb Liebherr LTM 1100-4.2	1ks
Tahač Volovo FH16	1ks
Roztahovací návěs Noteboom OVB-48-03V	1ks
Samo-zatáčecí přívěs Doll	1ks
Montážní plošina Telescopic Boom Lift 400 Series	2ks

### *Pracovní pomůcky*

Zednické lžíce	
Olovnice	
Vibrátor TREMIX VH 25/2	1ks
Stavební kolečko	3ks
Stavební míchačka	2ks

Svářecí agregát	1 ks
Průmyslový vysavač	1 ks

### ***Meřicí technika***

Nivelační přístroj	1 ks
Ocelové pásmo 30m	2 ks
Vodováha	3 ks
Úhelník kovový	2 ks
Nivelační lať	2 ks
Drobné pomůcky: značkovací sprej, tužky, provázek	

### ***Osobní ochranné pracovní pomůcky***

Reflexní vesta, pracovní oděv, pevná pracovní obuv, ochranné rukavice, ochranné brýle, ochranná přilba, svářečská kukla, svářečské rukavice.

## **5.8 Pracovní postup**

Před zahájením montážních prací je nutné překontrolovat kvalitu provedení základových kalichových patek a jejich výškové a půdorysné osazení do terénu. Dále je nutná přejímka a kontrola dopravených dílců se zápisem do stavebního deníku. Veškeré dosedací plochy prvků musí být zbaveny nečistot a případné námrazy. Je vhodné tyto plochy navlhčit.

### ***Montáž sloupů***

Kontrola vertikálního a horizontálního založení a propsání os v příčném i podélném směru. Výchozí parametr je nejvyšší místo, od něj je maximální povolená odchylka 5 mm. Propsání se provádí v I. Podlaží na zákl. patky v dalších podlažích na stropech. Proměření výškových nivelací po celém půdorysu v místech sloupů s ohledem na nejvyšší místo cementovou maltou a vložením ocelové distanční podložky, vyznačení os stěn sloupu na podkladu.

Očištění sloupu s vyznač. osami stěn se dopraví nad místo uložení, montážníci sloup směřují tak aby středy stěn sloupu byly naproti značkám os sloupu vyznačených na podkladu.

Korekce svislosti a zajištění přesné svislé polohy dřevěnými klíny, hrubé ustavení se provede olovnicí a vodováhou, přesné pomocí teodolitu.

Provedení svařovaných spojů, po svaření se uvolní sloup ze závěsu.

Zaomítání svarů cementovou maltou

### ***Montáž průvlaků***

Popsání váhorysu na všech sloupech a kontrola výšky sloupu pro uložení průvlaků. Pokud bude rozdíl, je potřeba vyrovnání.

Na navlhčené hlavy sloupů se nanese maltové lože o tl. 20 mm.

Na skládce se průvlak očistí, zkontroluje kompletnost a zapne do montážních ok závěsu, odpovídající hmotnosti prvku a jeho délce.

Doprava průvlaku k místu uložení směrem proti montážníkům. Po ustálení průvlaku nad místem osazení se za pomoci montážníků, kteří průvlak směřují tak, aby otvory v průvlaku po spuštění byly navlečeny na vyčnívající výztuž sloupů, provedeme osazení průvlaku. Spuštění průvlaku do maltového lože přes výztuž sloupů musí být pozvolné. Vzhledem k úpravě záhlaví průvlaků a ztužidel pro umožnění vertikální montáže, musí se při osazování průvlaků respektovat spoje ztužidel s průvlakem, zejména jejich prováření.

Po osazení průvlaků se za pomoci montážního žebříku s plošinou provádí svařování spoje hlavní výztuže a zálivka spoje=stykový beton po odbednění obou svislých spár styku průvlaků. Zálivka mezi průvlakem se provádí do úrovně ocel. destičky, spojující hlavní výztuž průvlaků.

### ***Montáž vazníků***

Při montáži vazníků u prefabrikovaného skeletu je důležité připravit správné umístění a místo pro montáž. Vazníky se instalují postupně na předem připravená místa a pevně spojují s nosnými prvky pomocí vhodných technik. Je zajištěno pevné upevnění vazníků ke skeletu pro stabilitu a bezpečnost konstrukce. Po montáži se provádějí dodatečné úpravy a kontrola, aby byla zajištěna správná funkčnost a bezpečnost. Dodržování pokynů výrobce a stavebních předpisů je důležité. Pro montáž je použitý autojeřáb, jehož podrobnější kroky ukládání vazníků jsou vykresleny v příloze P8\_SCHÉMA UKLÁDÁNÍ VAZNÍKŮ, nutno zmínit pomocné práce montážních plošin.

### ***Montáž atiky***

Příprava pro montáž atiky zahrnuje správné umístění a připravení místa pro její montáž na vrcholu skeletu.

Samotná montáž atiky probíhá postupným instalováním prefabrikovaných dílů na vrchol skeletu a jejich pevným spojováním pomocí vhodných technik, jako je svařování, šroubování nebo lepení, v závislosti na použitém materiálu.

Po montáži atiky je nezbytné zajistit její pevné upevnění ke základnímu skeletu, což zajišťuje stabilitu a bezpečnost konstrukce.

Po dokončení montáže atiky následují dodatečné úpravy, jako je tmelení spojů, oprava povrchů a další estetické dokončovací práce.

Důležitou fází je také provést důkladnou kontrolu provedené montáže atiky a případně provést úpravy, aby byla zajištěna správná funkčnost a bezpečnost celé konstrukce.

### **Montáž schodiště**

#### **Schodiště prefabrikované**

Vazbaři ukotví schodiště pomocí čtyř kotevních bodů. První rameno schodiště bude umístěno na základový práh a stěnu a bude přivařeno pomocí destiček. Poté bude osazeno druhé rameno schodiště na podestu prvního ramena a průvlak. Nakonec budou prvky opět svařeny dohromady.

#### **Schodiště monolitické**

### **Montáž stropních panelů**

Provedení maltového lože o tl. 10 mm na ozuby průvlaků. Maltové lože pro první panel se provádí z montážní plošiny.

Na skládce se panel očistí, zkontroluje se jeho kompletnost a zapne se do závěsných ok lanový závěs, odpovídající hmotnosti prvku.

Doprava panelů na místo uložení směrem proti montážníkům, kteří při montáži prvního panelu po ustálení 300 mm nad průvlakem osazují panel z montážní plošiny.

Před montáží dalšího panelu přejdou montážníci na osazený panel, provedou maltové lože. Montážníci přejdou k místu montáže a navádějí panel na osazení. Po zajištění panelu přivařením se odepíná závěsné zařízení.

Postup montáže stropních panelů se musí volit tak, aby bylo montováno ve všech polích postupně od kraje, aby vnitřní průvlaky byly rovnoměrně zatěžovány. Relativně je možné stropní panely ukládat za sebou z jedné a potom z druhé strany průvlaku za předpokladu, že průvlaky budou zajištěny proti překlopení přivařením stabilizačních destiček před osazením stropních panelů. Přesné pořadí osazování stropních panelů musí být určeno při zpracování montážních výkresů a před osazováním na stavbě vyznačena na průvlacích.

Provedení uložení zálivkové výztuže mezi stropní panely a výztuže ve spojích průvlaků a ztužidel. Tato výztuž a její spojování musí být předepsána projektem. Uložení výztuže, provedení dobetonávky a zmonolitňující zálivky.

## **5.9 Jakost a kontrola kvality**

### **Kontrola vstupní**

- Kontrola projektové dokumentace
- Kontrola připravenosti a převzetí pracoviště
- Kontrola předchozích prací
- základové konstrukce, a to zejména správné rozměry kalichů, polohopisné a výškopisné provedení kalichů)
- Kontrola dovezených prefabrikátů a ostatních materiálů (pytlových směsí)
- Kontrola pracovníků
- Kontrola technického stavu strojů

### ***Kontrola mezioperační***

- Kontrola povětrnostních a klimatických podmínek
- Kontrola uchycení prvků ke zdvihacímu zařízení
- Kontrola osazení jednotlivých dílců
- Kontrola správnosti provedení spojů jednotlivých prvků
- Kontrola kvality provedené zálivky a maltového lože
- Kontrola rozměrů dílčích prvků a geometrie celého skeletu
- Kontrola bezpečnosti práce na pracovišti

### ***Kontrola výstupní***

- Kontrola pevnosti a kvality zálivkových směsí
- Kontrola geometrie celého skeletu
- Kontrola stavu pracoviště pro předání k výkonu další etapy výstavby

Podrobněji vypsáno v příloze P11\_KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN

## **5.10 Bezpečnost a ochrana zdraví**

Na staveništi, při přepravě a montáži je nutno dodržovat všechny legislativní a jiné požadavky (zákony, nařízení vlády, vyhlášky, směrnice, normy) v platném znění, směřující k zajištění bezpečnosti práce a k ochraně zdraví pracovníků a všech účastníků stavby.

1. Montážní práce smí být zahájeny pouze po náležitém převzetí montážního pracoviště fyzickou osobou určenou k řízení montážních prací a odpovědnou za jejich provádění. O předání montážního pracoviště se vyhotoví písemný záznam. Zhotovitel montážních prací zajistí, aby montážní pracoviště umožňovalo bezpečné provádění montážních prací bez ohrožení fyzických osob a konstrukcí a splňovalo požadavky stanovené v příloze č. 1 k tomuto nařízení.

2. Montážní a bezpečnostní přípravky, sloužící k zajištění bezpečnosti fyzických osob při montáži, zejména při práci ve výšce, je nutno upevnit k dílcům ještě před jejich vyzdvižením k osazení, nevylučuje-li to technologický postup montáže.

3. Během zdvihání a přemísťování dílce se fyzické osoby zdržují v bezpečné vzdálenosti. Teprve po ustálení dílce nad místem montáže mohou z bezpečné plošiny nebo podlahy provádět jeho osazení a zajištění proti vychýlení. Dílec se odvěšuje od závěsu zdvihacího prostředku teprve po tomto zajištění.

4. Svislé dílce se po osazení musí zajistit proti překlopení šrouby, montážními stolici, vzpěrami, zaklínováním v základové patce nebo jiným vhodným způsobem. Způsob uvolňování vázacích prostředků z osazovaných dílců, zejména svislých, stanoví

technologický postup montáže tak, aby bezpečnost osob nebyla podmíněna stabilitou osazovaných dílců a aby stabilita dílců nebyla touto činností ohrožena.

5. Zdvihání a přemísťování zavěšených břemen nebo přemísťování pomocí pojízdných zařízení se provádí v souladu s bližšími požadavky zvláštního právního předpisu.

6. Je zakázáno zdvihát nebo přemísťovat břemena zasypaná, upevněná, přimrzlá, přilnutá nebo jiným způsobem znemožňující stanovení síly potřebné k jejich zdvihnutí, pokud není zajištěno, že nebude překročena nosnost použitého zařízení.

## **5.11 Ekologie**

Dodržení zásad musí být v souladu se zákonem nakládání s odpady 541/2020 a vyhláškou o likvidaci odpadu 273/2021:

Nepředpokládáme, že se na pracovišti vyskytnou nebezpečné látky, ostatní odpady budou skladovány v přistavěném kontejneru a následně odvezeny do spalovny nebo na skládku odpadu.

### ***Komunální odpad***

Veškerý odpad, který vzniká na území obce při činnosti fyzických osob a jež je uveden jako komunální odpad v Katalogu odpadů. Výjimku mají odpady vznikající u právnických osob nebo u fyzických osob, které jsou oprávněny k podnikání.

### ***Nebezpečný odpad***

Nebezpečným odpadem se rozumí odpad, který vykazuje jednu nebo i více nebezpečných vlastností, které jsou uvedeny v příloze přímo použitelného předpisu Evropské unie o nebezpečných vlastnostech odpadů.

### ***Odpady vznikající při výstavbě***

Tyto vzniklé odpady je třeba třídít dle Katalogu odpadů a zajistit jejich bezpečnou likvidaci na místech k tomu určených. Na staveništi budou pro snazší třízení umístěny igelitové pytle, které budou po kompletním naplnění svázané a předány k odvozu do likvidačních míst. Pro objemnější materiál bude na staveništi přistaven kontejner.

Firma je povinna zajistit likvidaci všech odpadů v souladu se zákonem, a to tak, že využije sběrného místa, které splňuje legislativní podmínky na likvidaci těchto odpadů. K likvidaci roztříděných odpadů bude tedy využita skládka v Havlíčkově Brodě a jeho okolí. Tato volba je tedy z ekonomického i z ekologického hlediska nejvhodnější.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **6 NÁVRH STROJNÍ SESTAVY**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Jan Soukup**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Boris Biely**

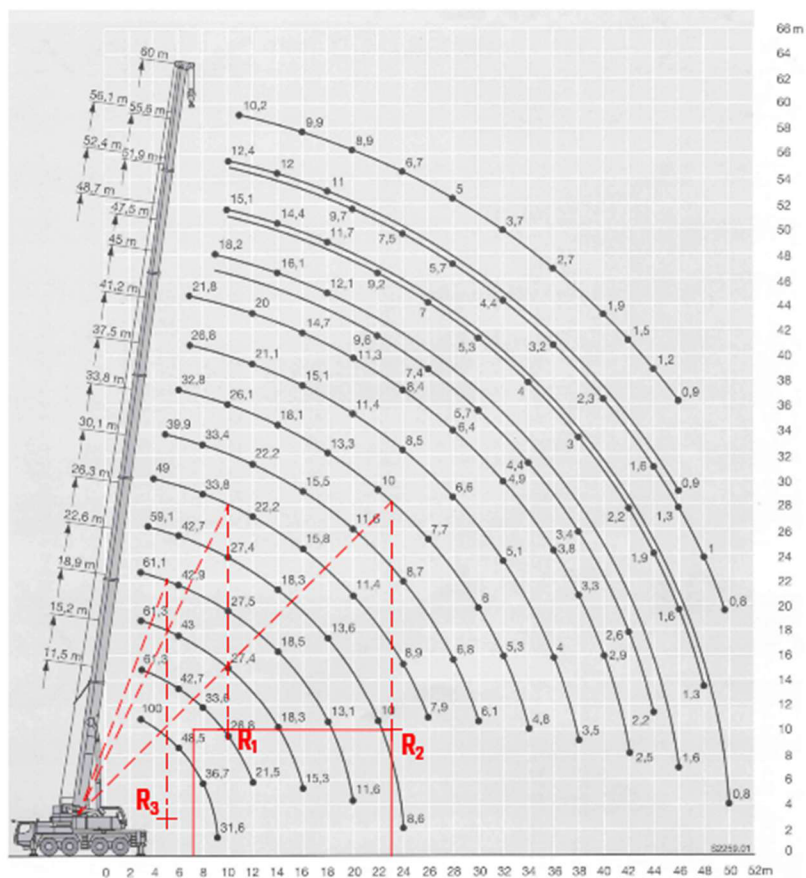
**BRNO 2023**

## 6.1 Porovnání jeřábu a autojeřábu

### 6.1.1 Autojeřáb LIEBHERR LTM 1100-4.2

Autojeřáb LIEBHERR LTM 1100-4.2 je mobilní jeřáb střední velikosti. Hlavní výhodou je možnost mobility po staveništi a relativně velká nosnost – 100 tun a maximální délka vyložení 52 metrů. Je vybaven má čtyřnápravový podvozek spojený s řízením všech kol a je poháněn motorem o výkonu 408 koní. Hydraulicky skládaný výložník usnadňuje jednoduchou montáž a demontáž.

Pro zajištění bezpečnosti při provozu je autojeřáb vybaven mechanismy proti přetížení a proti převrácení. Jeho schopnost dosahovat vysokých rychlostí na vozovkách umožňuje rychlé a snadné přemístování mezi pracovišti. Jeřáb je rovněž kompatibilní s řadou doplňkových přídatných zařízení, včetně manipulátorů betonových panelů, pomocných háků a dalších. Funkce dálkového ovládání dále posiluje bezpečnostní opatření, zejména při práci ve velkých výškách.



**Nejtěžší prvek  $R_1 = 10 \text{ m}/22\text{t} < 28\text{t}$**

**Nejvzdálenější prvek  $R_2 = 43,40 \text{ m}/907,50 \text{ kg}$**

**Njebližší prvek  $R_3 = 5 \text{ m}/907,50 \text{ kg}$**

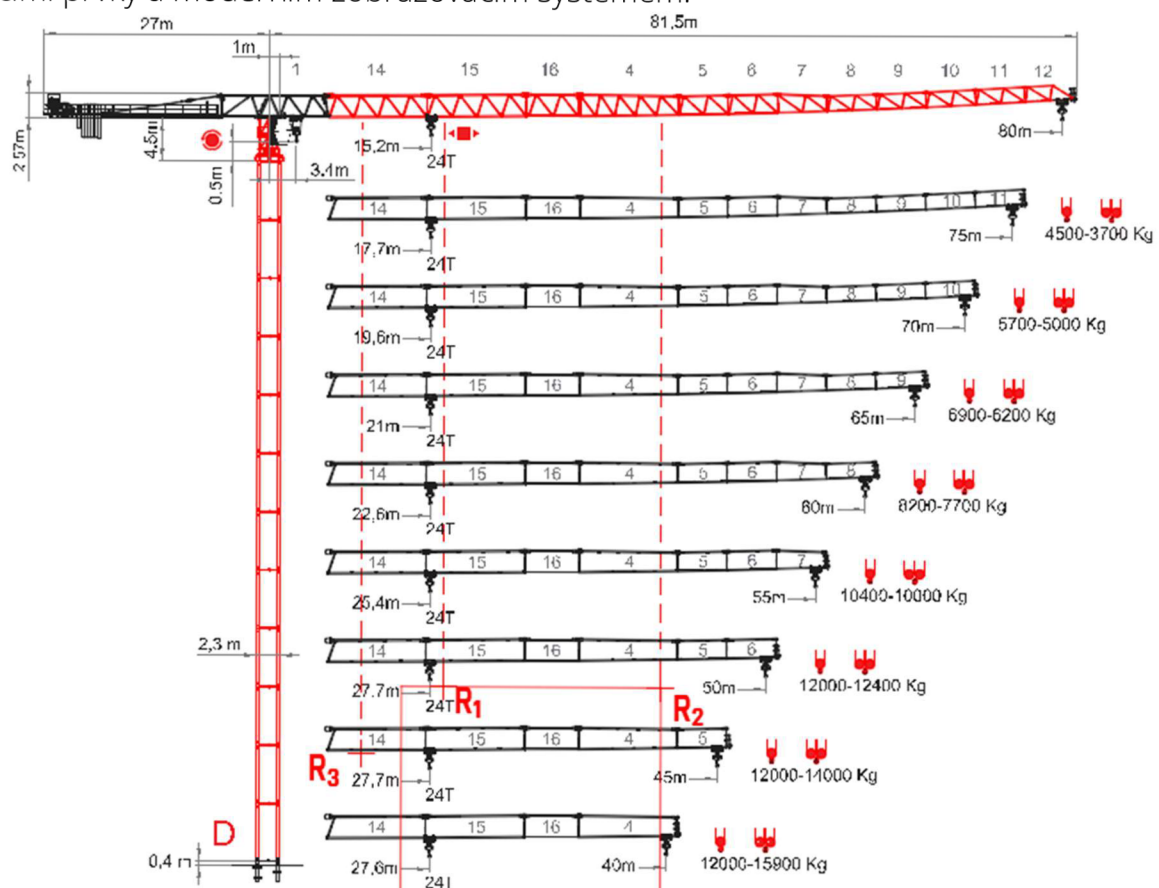
Obrázek 6.1 Autojeřáb Liebherr LTM 1100-4.2



## 6.1.2 Věžový jeřáb TLS 80 24T

Věžový jeřáb TLS 80 24T je stacionární jeřáb větší velikosti. Hlavní výhodou je jeho dosah, který dosahuje maximální vzdálenosti 80 metrů, při maximální únosnosti 24 tun dosahuje až 27,7 metru. Tento výkon zajišťuje motor o výkonu 260 koňských sil. Jeřáb TLS 80 24T lze mnoha způsoby upravit, což umožňuje obsluhu přizpůsobit stroj svým specifickým potřebám. K dispozici je celá řada přídatných zařízení, včetně vidlic, lžic a výložníků, což mu umožňuje provádět různé úkoly, jako je manipulace s materiálem, zemní práce a zvedání. Možnost plynulého otáčení o 360 stupňů zajišťuje bezproblémové manévrování na staveništi.

Bezpečnost se zvyšuje díky robustní konstrukci a systémům kontroly stability, které minimalizují riziko nehod. Prostorná kabina obsluhy je vybavena ergonomickými ovládacími prvky a moderním zobrazovacím systémem.



**Nejtěžší prvek R<sub>1</sub> = 10 m/22t < 28t**

**Nejvzdálenější prvek R<sub>2</sub> = 43,40 m/907,50 kg**

**Njebližší prvek R<sub>3</sub> = 5 m/907,50 kg**

Obrázek 6.2 Věžový jeřáb TLS 80 24T

	Autojeřáb LIEBHERR LTM 1100-4.2	Věžový jeřáb TLS 80 24T
Maximální nosnost	100 t	24 t
Výška zdvihu	100 m	80 m
Maximální dosah	52 m	80 m
max. dosah pro 24 t	12 m	27,7 m
Rychlost pohybu	85 km/h	Stacionární
Pohon	Dieselový motor	Elektrický
Stabilita	Při vysunutém rameni je nutné použít oporné patky	Vysoká stabilita díky protizávaží a betonovému základu
Použití	Vhodný pro mobilní použití na různých stavbách	Vhodný pro stacionární použití na jedné stavbě
Ovládání	Řízení pomocí joysticku s obrazovkou v kabině	Řízení pomocí páky s obrazovkou v kabině
Náklady na pronájem	3.200 Kč/hod+přistavení, odstavení, poplatky	28 000 Kč/den+doprava, základový kříž

**Tabulka 4 Porovnání jeřábů**

Pro výstavbu je vhodnější autojeřáb z hlediska lepší manipulace na staveništi. U Věžového jeřábu by u této konkrétní stavby nastal problém také se dopravou a stavěním jeřábu samotného.

### 6.1.3 Doplnkový materiál pro jeřáby

Ocelová lana – čtyřhák

- Pevnost: 1 770 MPa
  - Průměr: 8 mm, délka 6 m
  - Materiál: ocel, často galvanizovaná pro odolnost proti korozi
  - Teplota použití: -40° až 100°C, vazáky s vyšší nosností a do teplot až 150°C
- Ocelová lana se používají pro zvedání a manipulaci s břemeny u jeřábů. Díky své vysoké pevnosti a odolnosti vůči opotřebení jsou vhodná pro těžké aplikace



Obrázek 6.3 Ocelová lana - čtyřhák

#### Textilní popruhy

- Únosnost: 8 000 kg
- Šířka: 70 mm
- Materiál: polyester
- Bezpečnostní koeficient: 7:1

Textilní popruhy jsou lehké a flexibilní, což usnadňuje manipulaci s břemenem. Používají se pro zvedání různých typů nákladů, zejména těch, která vyžadují jemnější zacházení.



Obrázek 6.4 Textilní popruhy

## Spojovací prvky

- Únosnost: 5 000 kg
- Materiál: legovaná ocel, nerezová ocel nebo hliník
- Typy: šrouby, matice, čepy, články, závěsné oko
- Bezpečnostní koeficient: obvykle 4:1 nebo 5:1

Spojovací prvky se používají pro propojení různých částí zvedacího systému, jako jsou lana, řetězy, popruhy nebo háky. Zajišťují bezpečné a pevné spojení při manipulaci s břemeny.

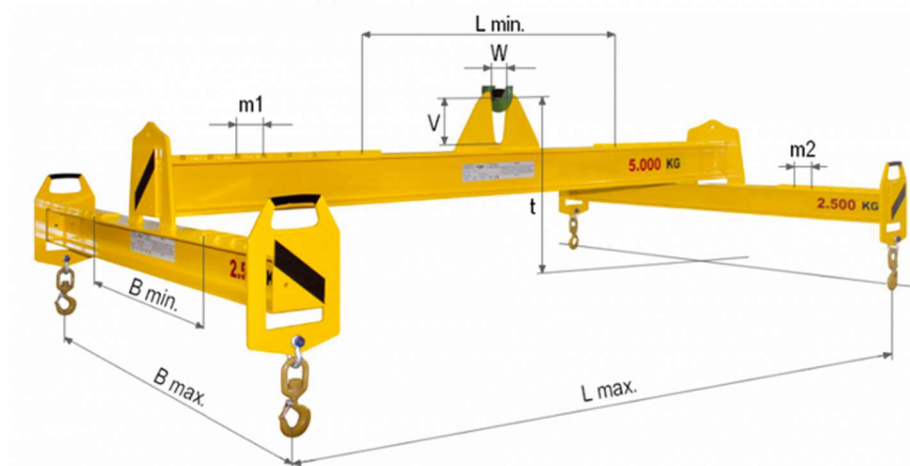


Obrázek 6.5 Spojovací prvky

## Jeřábové traverzy JT

- Únosnost: 5000 kg
- Délka: 6 metrů
- Šířka: 2 metry
- Výška: 1 metr
- Hmotnost: zhruba 1 500 kg

Používají se zejména tam, kde velikost nebo povaha břemene neumožňuje použití samotných vázacích prostředků nebo v místech s omezeným prostorem.



Obrázek 6.6 Jeřábové traverzy JT



## 6.2 Porovnání montážních plošin

### 6.2.1 Teleskopická montážní plošina boom lift

Telescopic boom lift 400 series je vysokozdvížná montážní plošina použita na stavbě sportovní haly z důvodu snadnějšího a rychlejšího usazování vazníků. Plošina dosahuje úrovně až 12,1 metrů, což dostačuje zamýšlenému procesu, při ukládání vazníků na sloupy. Díky použití 2 montážních plošin lze operovat na obou stranách ukládání vazníku, vhodné pro zabránění otáčení vazníku a podobně.

Proces používání začíná kontrolou a přípravou zařízení. Zahrnuje kontrolu systémů, instalaci pracovních plošin a ověření bezpečnosti. Vysokozdvížná plošina umožňuje pohyb ve všech směrech díky pohyblivým kloubům a je vybavena bezpečnostními prvky, jako jsou alarmy přetížení. Vzhledem k tomu, že se plošina umí otáčet 360 stupňů (je schopna otáčet se kolem své osy), tak je možné při ukládání vazníků přesouvat zařízení pouze ob dva sloupy. Pohyb rychlostí 5-8 km/h.

Parametry:

- Výška: až 12,1 m – potřeba alespoň 10 m – horní hranice sloupu
- Dosah: až 6,1 m
- Únosnost: až 227 kg
- Pohon: diesel nebo baterie
- Ovládání: ruční nebo hydraulické
- Otáčení: 360 stupňů
- Rychlost jízdy: 5-8 km/h
- Stabilita: automatické vypočítání a nápravné opatření na nerovném terénu
- Bezpečnost: systém omezení dosahu a automatické zabezpečení v případě poruchy



Obrázek 6.7 Teleskopická montážní plošina boom lift

## 6.2.2 Kloubová montážní plošina Statech

Kloubová montážní plošina Statech Z™-45/25 DC/Bi-Energy je vysokozdvíhací plošina používaná pro různé účely, jako například pro montáž, údržbu nebo opravy budov a infrastruktury. Plošina dosahuje výšky až 15,9 metrů a má dosah až 7,6 metrů. Je vybavena kloubovým ramenem a košíkem, který umožňuje pracovníkům snadný přístup k místům, která jsou jinak těžko dostupná.

Před začátkem používání je nutné provést kontrolu a přípravou vybavení na bezpečné a efektivní použití. To zahrnuje kontrolu systémů, instalaci pracovního košíku a ověření bezpečnosti. Plošina umožňuje pohyb ve všech směrech díky pohyblivým kloubům a je vybavena bezpečnostními prvky, jako jsou alarmy přetížení. Pohon plošiny je možný buď pomocí dieselového motoru nebo baterie, což umožňuje použití v různých prostředích.

Parametry:

- Výška: až 15,9 m
- Dosah: až 7,6 m
- Únosnost: až 227 kg
- Pohon: diesel nebo baterie
- Ovládání: ruční nebo hydraulické
- Otáčení: 360 stupňů
- Rychlost jízdy: až 4,8 km/h
- Stabilita: automatické vypočítání a nápravné opatření na nerovném terénu
- Bezpečnost: systém omezení dosahu a automatické zabezpečení v případě poruchy



Obrázek 6.8 Kloubová montážní plošina Statech

Parametr	Telescopic Boom Lift 400 Series	Statech Z™ -45/25 DC/Bi-Energy
Výška	až 12,1 m	až 13,7 m
Dosah	až 6,1 m	až 7,6 m
Únosnost	až 227 kg	až 227 kg
Pohon	diesel nebo baterie	diesel nebo baterie (Bi-Energy)
Ovládání	ruční nebo hydraulické	ruční nebo hydraulické
Otáčení	360 stupňů	360 stupňů
Rychlost jízdy	5-8 km/h	až 4,8 km/h
Stabilita	automatické vypočítání a nápravné opatření na nerovném terénu	automatické vypočítání a nápravné opatření na nerovném terénu
Bezpečnost	system omezení dosahu a automatické zabezpečení v případě poruchy	system omezení dosahu a automatické zabezpečení v případě poruchy
Cena	990 Kč/h	1 200 Kč/h

**Tabulka 5** Porovnání Montážních plošin

Pro montáž je výhodnější volit levnější variantu, na úkor lehce menšího dosahu, přičemž menší dosah by neměl mít výrazný vliv na průběh montáže prefabrikovaného skeletu sportovní haly.

*Poznámka: V příloze P9\_VÝKRES AUTOJEŘÁBU je nastíněno využití dvou plošin při ukládání stropních vazníků.*



### 6.3 Tahač Volvo FH16

Tahač bude přepravovat všechny prvky materiálu pro železobetonový prefabrikovaný skelet. Maximální poloměr otáčení je 15 100 mm, to je vhodné pro řešení situací, které na trase nastanou. Náklad bude převážet pomocí návěsu, který má menší délku, ale větší kapacitu a přívěsem, který bude samozatáčecí pro dopravy nadrozměrných vazníků.

#### *Technické údaje*

- Nosnost: Až 25 tun.
- Celková délka: Max. 6 metrů.
- Maximální výška: Do 4 metrů.
- Šířka kabiny: Přibližně 2,5 metru.
- Rozvor: Od 3,8 do 6,5 metru.
- Přední náprava: 8 tun.
- Hlavní náprava: 13 tun.
- Motor: Výkon až 750 koní.
- Převodovka: 12 nebo 16 rychlostí.
- Palivová nádrž: Kapacita až 1 400 litrů.



Obrázek 6.9 Tahač Volvo FH16



## 6.4 Návěs Schwarzmüller

Na přepravu materiálu v horizontálním směru je navržen tahač Volvo FH16 s návěsem Schwarzmüller s ložnou plochou 2,5 x 13,5 m, použití pro dopravu všech prvků skeletu kromě vazníků – prvky délky do 13,5 metru.

### *Technické údaje*

- Celková hmotnost soupravy (povolená) 42 t
- Celková hmotnost (technická) 39 t
- Zatížení náprav (technické) 27 t
- Vlastní hmotnost cca 7,1 t
- Celková šířka 2,55 m
- Ložná výška max. 2,8 t
- Zatížení 1 páru klanic max. 7 t
- Rozvor 1 310 + 1 410 mm



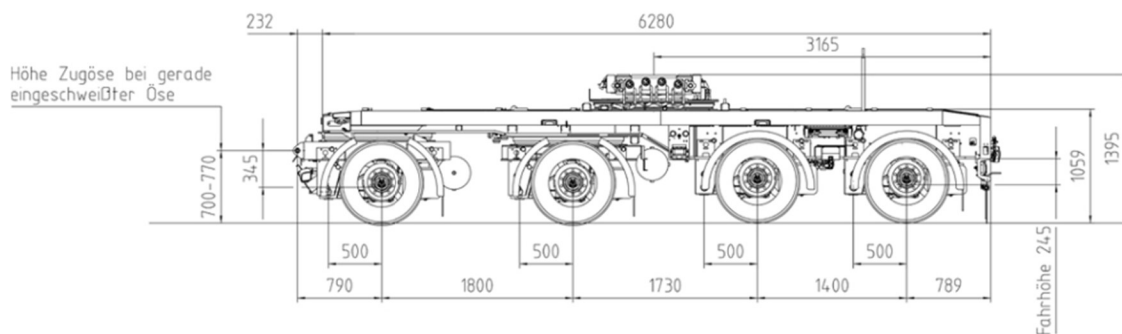
Obrázek 6.10 Návěs Schwarzmüller 3D

## 6.5 Samozatáčecí přívěs DOLL

Samozatáčecí přívěs bude využit k přepravě nadrozměrných prvků skeletu – vazníků.

### *Technické údaje*

- Max. nosnost 48 t
- Vlastní hmotnost cca 7,3 t
- Celková délka 7,59 m
- Šířka vozidla 2,55 m
- Výška nakládky horní hrana opěry 1,395 m
- Rozvor 1,4/1,73/1,8 m
- Max. úhel natočení 85°



Obrázek 6.11 Samozatáčecí přívěs DOLL

## 6.6 Ponorný vibrátor s ohebnou hřídelí

### *Technické údaje*

- Příkon 2 000 W
- Napětí 230 V
- Hmotnost 6 kg
- Otáčky motoru 16 000 ot./min
- Rozměry (d/š/v) 320/135/220 mm
- Ohebná hřídel Perles AM 28/3
- Hmotnost 5 kg
- Hutnicí výkon 8 m<sup>3</sup>/hod
- Průměr 28 mm
- Délka hřídele 3 m



Obrázek 6.12 Ponorný vibrátor s ohebnou hřídelí

## 6.7 Spádová míchačka Lescha SM 185 S 230V

### *Technické údaje*

- Výkon 1,0 kW
- Napětí 230 V
- Frekvence 50 Hz
- Hmotnost 101,5 kg
- Rozměry (d/š/v) 146/83/140 cm
- Geometrický objem bubnu 180 litrů
- Max. objem suché směsi 110 litrů
- Max. objem mokré směsi 135 litrů
- Na deset namíchání 1,1 m<sup>3</sup>



Obrázek 6.13 Spádová míchačka Lescha SM 185 S 230 V

## 6.8 Svářečka Stamos Germany SMIG - 250P

### *Technické údaje*

- Ponorný vibrátor Perles CMP
- Rozsah svářecího proudu 50–250 A
- Napětí 400 V
- Hmotnost 45,8 kg
- Rozměry (d/š/v) 440/390/220 mm
- Svařovací proud (60%) 250 A
- Svařovací proud (100%) 194 A
- Typ svařování MIG - MAG



Obrázek 6.14 Svářečka Stamos Germany SMIG - 250P

## 6.9 Průmyslový vysavač VC 40M-X

### *Technické údaje*

- Jmenovitý příkon 1200 W
- Síťová frekvence 50 Hz
- Hmotnost 14,4 kg
- Objem sběrné nádoby 30 l
- Max. zatížení 25 kg
- Hluk 69 dB (A)
- Rozměry (d/š/v) 560/365/590 mm
- Stupeň ochrany IP X4
- Užité množství prachu 34 kg
- Užité množství vody 22,8 l



Obrázek 6.15 Průmyslový vysavač VC 40M-X

## 6.10 Nivelační přístroj Bosch GOL 20D, GR 500, BT 160

### *Technické údaje*

- Krytí IP 54
- Pracovní dosah 60 m
- Přesnost nivelace 0,1 mm
- Pracovní teplota -10 až +50 °C
- Rozměry (d/š/v) 213/134/143 mm
- Hmotnost 1,5 kg



Obrázek 6.16 Nivelační přístroj Bosch GOL 20D, GR 500, BT 160





**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **7 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ NA STAVENIŠTI**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Jan Soukup**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Boris Biely**

**BRNO 2023**

## 7.1 Obecné informace

Zaměstnanci budou seznámeni s možnými riziky a předpisy týkajícími se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP), které se mohou vyskytnout během provádění projektu. S ohledem na charakter stavby se přihlíží zejména k nařízení vlády č. 591/2006 Sb. a nařízení vlády č. 362/2005 Sb. Zaměstnanci potvrdí svou účast na školení z BOZP prostřednictvím svého podpisu v protokolu. Dále je nezbytné, aby všichni zaměstnanci byli vybaveni vhodnými ochrannými pomůckami podle požadavků dané činnosti.

## 7.2 Konkrétní opatření

Riziko: Zranění pracovníků pohybujících se po staveništi

Opatření: Dbát na dostatečné osvětlení staveniště, a to zejména za stavu snížené viditelnosti.

Udržovat volně průchozí komunikační prostory.

Riziko: Úraz elektrickým proudem

Opatření: Odpojovat od sítě všechna elektrická zařízení, která nejsou momentálně využívána, kromě těch, která musí být zapnuta i po dobu nepřítomnosti pracovníků na staveništi. Zajistit snadno přístupný hlavní vypínač, platné revize u rozvaděčů, jež obsahují proudový chránič, Zajistit uzemněný rozvaděč uzpůsobený proti vniknutí stříkající vody. Veškeré rozvody elektřiny na staveništi musí být umístěny v nepoškozených chráničkách. V případě, že nejsou kabely vedeny v zemi, je nutné, aby kabely byly vyvěšeny do výšky tří metrů, a to např. pomocí dřevěných kůlů či zapuštěných prken. Před napojením do staveništního rozvaděče provést kontrolu neporušenosti přívodních kabelů elektřiny všech strojů a zařízení.

Riziko: Zranění nepovolaných osob

Opatření: Oplocení obvodu staveniště do výše minimálně 2 m. Dále také umístění bezpečnostních značek zakazujících vstup a vjezd nepovolaným osobám/vozidlům. Pro zvýšení bezpečnosti na staveništi je také třeba využít výstražných tabulek. Zaměstnavatel každému pracovníkovi poskytne osobní ochranné prostředky a pracovník je povinen je používat. Bez ohledu na prováděnou práci jsou všichni pracovníci na staveništi povinni nosit ochrannou přilbu, reflexní vestu a pracovní obuv. Z povinnosti mít na sobě reflexní vestu jsou vyjmuti pracovníci vykonávající svařování nebo řezání ocelového materiálu, jelikož při těchto činnostech hrozí vzplanutí vesty z odstříkujících jisker. Výjimku z používání ochranných prostředků může udělit stavbyvedoucí. V tomto případě musí být s výjimkou seznámeni všichni pracovníci a o této musí být proveden zápis do stavebního deníku.

Riziko: Pád osob do hloubky

Opatření: Zřízení přechodu šířky 0,75 m na jedné straně se zábradlím, a to u výkopů hloubky 0,5 m až 1,5 m. Pomocí žebříků zajistit pracovníkům bezpečný vstup i výstup z výkopu.

Riziko: Ztráta stability stěn výkopů

Opatření: Pod půdorysem budovaného objektu bude odtěžena zemina. Následně

bude v místech budoucích základových patek proveden výkop šachet s maximální hloubkou do 1,5 m.

**Riziko:** Zasažení oblasti očí čerstvým betonem, styk s pokůžkou.

**Opatření:** Pracovník provádějící betonáž musí mít na sobě ochranný oděv, pokud betonuje základovou desku, pak musí mít i pracovní holínky. V případě, že pracovník obsluhuje vyústění potrubí napojeného na výložník autočerpádky, měl by použít také ochranné brýle, případně štít, kterým se sníží riziko vniknutí čerstvého betonu do oblasti očí.

**Riziko:** Zásah pracovníka potrubím napojeného na výložník autočerpádky

**Opatření:** Pracovník obsluhující autočerpádku, jež ovládá pohyb výložníku může manipulovat s výložníkem pouze v případě, že má o přehled o prostoru v okolí výložníku. V okolí výložníku nesmí být žádní pracovníci. Tento pracovník také musí mít stanovené signály společně s pracovníkem obsluhujícím gumové potrubí, a to z důvodu bezproblémové komunikace mezi těmito pracovníky. To vše, aby byl pracovník obsluhující gumové potrubí dopředu informován o plánované činnosti obsluhy autočerpádky, a předešlo se tak zraněním vlivem pohybu potrubí.

**Riziko:** Tržná nebo bodná zranění od vyčnívající výztuže

**Opatření:** Vyčnívající výztuž lze opatřit ochrannými kryty nebo lištami, které snižují riziko zranění. Všichni pracovníci jsou taktéž povinni nosit ochranný oděv a pracovní obuv s bezpečnostní podrážkou.

**Riziko:** Pád osob z výšky

**Opatření:** Toto riziko bude omezeno hned několika způsoby. Práce z vnější i vnitřní strany skeletu budou prováděny z kloubové montážní plošiny. Koš této plošiny je opatřen dvoutyčovým zábradlím, a při podlaze je umístěna záložka ve výšce 0,15 m. Dále jsou také pracovníci povinni používat osobní ochranné prostředky zabráňující pádům z výšky.

**Riziko:** Zranění padajícím předmětem.

**Opatření:** Vybavení pracovníků pasem na nářadí s kapsami. Zákaz pohybu pod břemenem, jež je přemísťováno jeřábem. Používání osobních ochranných pomůcek, zejména pak bezpečnostní přilby. Koš montážní plošiny je opatřen záložkou ve výšce 0,15 m, což může zastavit upadnutý předmět. Zákaz pohybu pracovníků pod montážní plošinou.

**Riziko:** Popálení pracovníků, vznik požárů, poškození zraku při svařování

**Opatření:** Pouze osoba s příslušným oprávněním smí provádět úkon svařování. Při této činnosti musí mít na sobě pracovník pracovní oděv s nehořlavou úpravou, nebo pracovní oděv se svářečskou zástěrou, svářečské rukavice a svářečskou kuklu. V tomto případě nesmí být oblečen do reflexní vesty. V blízkosti svařování nesmí být umístěny hořlavé materiály a použité elektrody jsou ukládány do nehořlavých krabic. Svařování je zakázáno v případě zhoršených povětrnostních podmínek, a to při dešti, sněžení, husté mlze a větru přesahujícím rychlost 8 m/s

**Riziko:** Pád neukotveného panelu

**Opatření:** Kontrola dvěma montážními pracovníky připevnění na nosnou konstrukci. Teprve poté se může uvolnit závěs jeřábu.

**Riziko:** Nekontrovaný pohyb panelu při přemísťování

**Opatření:** Po celou dobu pohybu panelu v závěsu jeřábu je jeho trajektorie jistěna montážními tyčemi, které obsluhují pracovníci.

**Riziko:** Riziko vzniku požáru, riziko omámení výparů při práci s těkavými látkami.

**Opatření:** Zajistit efektivní odvětrávání. Při těchto činnostech platí přísný zákaz manipulace s otevřeným ohněm. Respektovat pokyny výrobců uvedené na obalech použitých látek. Zbytky těkavých látek skladovat v pevně uzavřených nádobách na místě, kde nepřijdou do styku s otevřeným ohněm, či vysokými teplotami. Popř. zajistit jejich odvoz k likvidaci na místa k tomu určená.

**Riziko:** Řezná poranění vzniklá při řezání materiálů.

**Opatření:** Dobře osvětlené pracovní místo. Pozornost při provádění řezání. Dodržování pokynů daných výrobcí k obsluze zařízení. Používání osobních ochranných prostředků.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **8 ENVIRONMENTÁLNÍ POŽADAVKY NA ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Jan Soukup**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Boris Biely**

**BRNO 2023**

## **8.1 Obecné informace**

Dodržení zásad musí být v souladu se zákonem nakládání s odpady 541/2020 a vyhláškou o likvidaci odpadu 273/2021:

Nepředpokládáme, že se na pracovišti vyskytnou nebezpečné látky, ostatní odpady budou skladovány v přistavěném kontejneru a následně odvezeny do spalovny nebo na skládku odpadu.

### **Komunální odpad**

Veškerý odpad, který vzniká na území obce při činnosti fyzických osob a jež je uveden jako komunální odpad v Katalogu odpadů. Výjimku mají odpady vznikající u právnických osob nebo u fyzických osob, které jsou oprávněny k podnikání.

### **Nebezpečný odpad**

Nebezpečným odpadem se rozumí odpad, který vykazuje jednu nebo i více nebezpečných vlastností, které jsou uvedeny v příloze přímo použitelného předpisu Evropské unie o nebezpečných vlastnostech odpadů.

### **Odpady vznikající při výstavbě**

Tyto vzniklé odpady je třeba třídít dle Katalogu odpadů a zajistit jejich bezpečnou likvidaci na místech k tomu určených. Na staveništi budou pro snazší třízení umístěny igelitové pytle, které budou po kompletním naplnění svázané a předány k odvozu do likvidačních míst. Pro objemnější materiál bude na staveništi přistaven kontejner.

Firma je povinna zajistit likvidaci všech odpadů v souladu se zákonem, a to tak, že využije sběrného místa, které splňuje legislativní podmínky na likvidaci těchto odpadů. K likvidaci roztríděných odpadů bude tedy využita skládka v Hlinsku a jeho okolí. Tato volba je tedy z ekonomického i z ekologického hlediska nejvhodnější.

## **8.2 Odpady na stavbě**

Během průběhu stavebního procesu vzniknou různé druhy odpadů, které budou tříděny a řízeny podle předpisů uvedených ve vyhlášce č. 8/2021 Sb., o katalogu odpadů.



Název odpadu	zařazení dle katalogu odpadu	způsob likvidace
Syntetické motorové, převodové a mazací oleje	13 02 06	skládka
Beton	17 01 01	skládka
Směsi nebo oddělené frakce betonu	17 01 07	skládka
Dřevo	17 02 01	skládka
Plasty	17 02 03	recyklace
Železo a ocel	17 04 05	recyklace
Směsný komunální odpad	20 03 01	skládka

**Tabulka 6 Tabulka odpadů**

### 8.3 Nakládání s odpady

Všechny odpady vzniklé během stavby budou pečlivě tříděny a umístěny do příslušných kontejnerů a popelnic, které budou označeny odpovídajícím kódem a názvem odpadu. Železný odpad bude umístěn na speciálním místě a později odvezen do sběrného místa. Ostatní komunální odpad bude pravidelně odstraňován.

### 8.4 Ochrana proti hluku a vibracím

Vzniklé vibrace a hlukové poměry splňují limity hygienických předpisů pro pracovní prostředí. Realizace bude probíhat pouze přes den, noční klid nebude omezen.

### 8.5 Znečištění prostředí

Všechny použité stroje během stavebního procesu musí mít platnou technickou a emisní kontrolu. Při jejich vypnutí je důležité zajistit, aby byly umístěny na kapalinovou nádrž, aby se zabránilo úniku tekutin.

### 8.6 Ochrana ovzduší

Během provádění stavby může dojít k většímu výskytu prachu v okolí. Proto je nutné udělat opatření k redukci prachu. Prašné plochy budou pravidelně zvlhčovány pomocí zahradní hadice. Během přestávek budou stroje vypínány, aby se minimalizovala emise zplodin do vzduchu.

### 8.7 Čistota komunikací

Před odjezdem ze stavby je nutné provést čištění znečištěných vozidel a další mechanizace. Pokud dojde k znečištění vozovky, pomocný pracovník odstraní materiál lopatou a použije silniční koště pro úklid.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **9 KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJIŠTĚNÍ**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Jan Soukup**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Boris Biely**

**BRNO 2023**

## 9.1 Kontrolní a zkušební plán pro prefabrikovaný skelet

### 9.1.1 Tabulka kontrolního a zkušebního plánu pro prefabrikovaný skelet

Tabulka v samostatné příloze „Kontrolní a zkušební plán skeletu“

### 9.1.2 Podrobný popis a způsob kontroly

#### 1) *Kontrola PD a jiných dokumentů*

Osoba s potřebným oprávněním v souladu s platnými zákony bude připravovat projektovou dokumentaci. Tato dokumentace bude obsahovat posudek o nutnosti koordinátora stavby v souladu s platnou legislativou. Bude zahrnovat informace o vlastnických vztazích k plánovanému objektu. Investor a stavební vedoucí jsou povinni provést kontrolu všech dokumentů a souvisejících požadavků (úplnost projektové dokumentace). Pokud existují nějaké pochybnosti, stavební vedoucí je povinen projednat problém s investorem a provést další ověření. Projektová specifikace zahrnuje například konstrukční výkresy (geometrii konstrukce, množství a umístění součástí, vložené prvky), požadavek na použití kontrolní třídy, požadavky na čerstvý beton (pevnostní třída betonu, agresivita prostředí, frakce kameniva, trvanlivost, vodotěsnost), toleranční třídu (případně speciální tolerance) a požadavky na provádění montovaných betonových konstrukcí (postup prací, dočasné podpěry, pracovní postupy).

#### 2) *Kontrola a převímka staveniště*

Investor a stavební vedoucí mají společnou odpovědnost za řádné převzetí staveniště. Při převzetí se prověřují podmínky smlouvy o dílo, stav staveniště, včetně výšky oplocení (1,8 m) a jeho umístění, aby se zabránilo vstupu neoprávněných osob do nebezpečných oblastí. Pokud jsou zjištěny porušení, je nezbytné je co nejdříve opravit. Na vnější straně oplocení se instaluje informační tabule, například "POZOR STAVENIŠTE VSTUP ZAKÁZÁN". Dále se provádí kontrola inženýrských sítí (trasy veřejných sítí, jejich vyznačení a místa pro připojení), zpevněné plochy (pro jeřáby, skládky, komunikaci) a umístění kontejnerů. Při převzetí staveniště se vyhotovuje předávací protokol.

#### 3) *Kontrola klimatických podmínek*

Stavbyvedoucí nebo jím pověřená osoba zaznamenává denně kontrolu počasí a povětrnostních podmínek v průběhu stavby. Tyto informace se zaznamenávají do stavebního deníku. Změny v klimatických podmínkách mohou ovlivnit průběh stavby, například při betonáži je nutné přijmout zimní opatření. Tyto záznamy musí být kdykoliv snadno dostupné.

Práce na stavbě mohou být přerušeny v následujících situacích:

- Při hustém a trvalém dešti, bouři, sněžení nebo tvorbě námrazy.
- Pokud rychlost větru přesáhne 10 m/s.

- Při omezené viditelnosti, kdy jeřábík nedokáže rozeznat optické signály vazače nebo vedoucího montážní čety (viditelnost menší než 30 metrů).
- Při průměrné teplotě nižší než +5 °C jsou nutná opatření pro práce v zimním období.
- Při teplotě pod bodem mrazu je montážní práce povolena pouze výjimečně.
- Při teplotě nižší než -10 °C je nutné zastavit montážní práce a manipulaci se součástmi.
- Při teplotě pod 0 °C je nutné předeheat materiál před svařováním minimálně na 70 °C.

#### **4) Kontrola základových konstrukcí a dřevěných klínů**

Nejdříve se provádí kontrola hlavních rozměrů objektu ve vytyčené modulové síti. Změřuje se zejména na správnost montážní roviny základových konstrukcí v rámci modulové sítě sloupů. Kontroluje se správná poloha základové patky, na kterou bude sloup umístěn a přivařen. Přípustné tolerance polohy základové patky podle projektové dokumentace jsou  $\pm 10$  mm v horizontální rovině a  $\pm 10$  mm ve vertikální rovině. Rovinnost uložení patky by měla být  $\pm 5$  mm na délce 2 metry. Také se provádí kontrola výškové úrovně středu základu s tolerancí  $\pm 20$  mm. Další důležitou kontrolou je pevnost a neporušenost základové patky, která se provádí před betonáží základové desky. Důkladně se zkontroluje čistota místa, aby zde nebyly žádné nečistoty, prach nebo úlomky betonu. Také provádíme kontrolu velikosti a počtu klínů a také jejich tvrdosti.

#### **5) Kontrola výztuže vystupující ze základové konstrukce**

Provádí se kontrola výztuže, která přesahuje nad základovou konstrukci. Tato kontrola je prováděna vizuálně a zjišťuje se, zda je výztuž neporušená (bez ohnutí nebo vytržení). Zkontroluje se také, zda je výztuž kompletní (zda je správný počet tyčí s odpovídajícím průměrem) a zda je uspořádání v souladu s projektem. Před připojením výztuže sloupu se odstraní mastnota a povrchová rzi z vystupující výztuže patky (pomocí kartáče).

#### **6) Kontrola technického stavu strojů potřebných k provádění**

Provádí se kontrola stavu strojů, zejména jejich funkčnosti, schopnosti provádět požadované úkony a připravenosti k provozu. Zároveň se zjišťují podmínky pro bezpečné používání stroje (například správné napnutí řetězu u pily), kontroluje se dostatečnost paliva, množství maziv a olejů nezbytných pro správné fungování stroje. Kontrola je prováděna vizuálně, případně se provádí zkouška stroje v režimu bez zátěže.

### **7) Kontrola způsobilosti dělníků**

Provádíme vizuální kontrolu průkazů, výučních listů a certifikátů pracovníků a ověřujeme, zda jsou oprávněni vykonávat konkrétní činnosti, které provádějí.

### **8) Kontrola vstupních materiálů**

Při převzetí materiálu provádíme kontrolu, zda odpovídá dodacímu listu, projektové dokumentaci, dodanému množství a kvalitě. Dílce by měly být provedeny podle výrobní dokumentace, s použitím předepsaných materiálů a dodržení přípustných odchylek stanovených normou ČSN 73 0212-5. Kontrolujeme také provedení kotvicích prvků a označení dílců, a dále zjišťujeme jejich celistvost a případné deformace. Je nutné provést kontrolu a ověření vlastností prefabrikátů pomocí certifikátu, osvědčení o kvalitě výrobce a dokladu o provedených zkouškách a výsledcích. Při dopravě dílců na stavbu se kontroluje, zda jsou dílce správně uskladněny ve stejném pořadí, v jakém budou montovány do konstrukce, aby se minimalizovalo manipulování s nimi. Montáž probíhá přímo z návěsu dopravního vozidla. Dále je třeba zkontrolovat vedlejší materiál, jako je zálivkový beton do spár a beton pro vyrovnání se základovou deskou.

Metoda kontroly čerstvého betonu pro vyrovnání se základovou deskou:

Používáme-li standardní beton, provádíme následující kontrolu u každé dodávky na základě dodacího listu:

- Zda beton splňuje požadavky normy ČSN EN 13670.
- Pevnostní třída betonu v tlaku.
- Označení stupně vlivu prostředí.
- Maximální velikost frakce kameniva.
- Obsah chloridů.
- Konzistence betonu.

Čerstvý beton je definován jako výrobek a jeho výroba je kontrolována a dozorována třetí nezávislou stranou v souladu se zákonem č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a souvisejících předpisech. Proto není nutné provádět kontrolu vlastností dodaného čerstvého betonu na místě betonáže, pokud to objednatel nevyžaduje. Pokud je však tato kontrola požadována, provádíme na staveništi testy čerstvého betonu, jako je kontrola jeho konzistence, obsahu vzduchu a objemové hmotnosti. Z dodaného betonu se na staveništi připraví zkušební krychle o hraně 150 mm. Po 28 dnech zrání podle stanovených podmínek se na těchto krychlích provádí následující testy:

- Pevnost betonu v tlaku.
- Hloubka maximálního průsaku tlakovou vodou.
- Odolnost povrchu betonu vůči vodě a chemickým rozmrazovacím prostředkům.

### **9) Kontrola technického stavu strojů potřebných k provádění**

Provádí se kontrola stavu strojů, zejména jejich funkčnosti, schopnosti provádět požadované úkony a připravenosti k provozu. Zároveň se zjišťují podmínky pro bezpečné používání stroje (například správné napnutí řetězu u pily), kontroluje se dostatečnost paliva, množství maziv a olejů nezbytných pro správné fungování stroje. Kontrola je prováděna vizuálně, případně se provádí zkouška stroje v režimu bez zátěže. Mezioperační kontrola bude méně důkladná než kontrola vstupní s důrazem na bezpečnost práce.

### **10) Kontrola způsobilosti dělníků**

Provádíme vizuální kontrolu průkazů, výučnicích listů a certifikátů pracovníků a ověřujeme, zda jsou oprávněni vykonávat konkrétní činnosti, které provádějí. Mezioperační kontrola bude méně důkladná než kontrola vstupní s důrazem na bezpečnost práce.

### **11) Kontrola osazení sloupů**

Provádíme kontrolu osazení sloupu podle předložené projektové dokumentace, zaměřujeme se na přesnost osazení na základovou patku, svislost sloupu, správnost použitého prvku a dodržení montážního postupu dle technologického postupu. Důležitou součástí kontroly je také ověření tloušťky podkladní vrstvy, kvality provedených svarů a správného zaklínování sloupu ve svislé poloze pomocí dřevěných klínů, dokud betonová zálivka neztvrdne.

Tolerance pro osazení sloupu jsou následující:

- vodorovně  $\pm 10$  mm, svisle  $\pm 10$  mm – podle projektové dokumentace
- svislost osazeného sloupu od osy sloupu nesmí přesahovat  $\pm 20$  mm

### **12) Kontrola dobetonování sloupů a ověření pevnosti**

Během samotného procesu betonáže se provádí několik kontrolních opatření. Prvně se kontroluje, zda dopad betonu z výšky nepřesahuje maximální vzdálenost 1,5 metru, aby nedošlo k rozvlnění betonové směsi. Dále se zajišťuje, že nasákové konstrukce jsou správně navlhčeny, betonáž probíhá plynule a nepřerušovaně, a směs se ukládá ve spojitých vodorovných vrstvách. Kontroluje se také, zda nedochází k pokládání betonové směsi na nezhotvenou předchozí vrstvu betonu. Při ukládání betonu je nutné zachovávat opatrnost, aby nedošlo k posunu výztuže nebo bednění. Při použití ponorných vibrátorů se kontroluje, zda se vpichy provádějí pouze jednou do každého místa a vzdálenost mezi vedlejšími vpichy nepřesahuje 1,4krát viditelný poloměr působení vibrátoru. Je také důležité zajistit, aby vibrátor nepřicházel do styku s bedněním. Další důležitou kontrolou je sledování správného ošetřování betonu. Zajišťujeme, že ošetřování betonu začíná ihned po dokončení posledního vibračního cyklu a beton je přikryt fólií nebo vlhkou tkaninou a pravidelně zaléván vodou.



### **13) Kontrola osazení průvlaků**

Provádíme kontrolu správného osazení průvlaků na sloupy podle projektové dokumentace. Zaměřujeme se na přesnost osazení, rovinnost prvku, provedení spojů a jejich ošetření, stejně jako správný montážní postup. Součástí kontroly je také zjišťování tloušťky podkladní vrstvy a správného uložení průvlaků v souladu s výstupními částmi sloupu. Tolerance pro osazení průvlaků jsou následující: vodorovně se toleruje odchylka maximálně  $\pm 5$  mm dle projektové dokumentace, zatímco ve svislém směru se toleruje odchylka maximálně  $\pm 5$  mm. Dále provádíme kontrolu rovinnosti uložení průvlaků, která by neměla překročit odchylku  $\pm 5$  mm na každých 2 metrech délky.

### **14) Kontrola osazení stropních panelů Spirol**

Provádíme kontrolu správnosti a přesnosti umístění panelů podle projektové dokumentace. Zaměřujeme se na rovinnost a dodržení správných montážních postupů. Tolerance pro usazení panelů jsou následující: vodorovně se toleruje odchylka maximálně  $\pm 12$  mm dle projektové dokumentace, zatímco ve svislém směru se toleruje odchylka maximálně  $\pm 5$  mm. Dále provádíme kontrolu rovinnosti uložení panelů, která by neměla překročit odchylku  $\pm 5$  mm na každých 2 metrech délky.

### **15) Kontrola geometrie**

Stavbyvedoucí a technický dozor investora provádějí kontrolu, která se zaměřuje na správnost a úplnost provedení všech konstrukcí v souladu s projektovou dokumentací. Velikost přípustných odchylek, které mohou vzniknout během výstavby, musí být menší než povolená hodnota, aby se předešlo negativním dopadům na mechanickou odolnost a stabilitu v provozním stavu. Kontrolovány jsou polohy, vzdálenosti a možné odchylky sloupů, průvlaků a stropních panelů. Půdorysná poloha sloupů je porovnávána se sekundárními osami v půdorysu, zatímco výšková poloha průvlaků a stropních panelů je vztažena k sekundárním osám výškovým, například váhorysu.

### **16) Kontrola provedení**

Kontrolu provádí spolu se stavbyvedoucím a technickým dozorem investora také geodet. Všechny přizvané složky, kontrolují správnost provedení všech konstrukcí s projektovou dokumentací a velikost možných odchylek, které vznikly při betonáži. Kontroluje se provedení montované konstrukce dle projektové dokumentace. Půdorysnou a výškovou polohu sloupů, průvlaků a stropních panelů, jejich svislost, rovinnost a úplnost konstrukce. Přítomný statik potvrdí statickou správnost a bezpečnost konstrukce. Provede se zápis do stavebního deníku o převzetí ucelené části stavby.

## 10 ZÁVĚR

Hlavním cílem této práce bylo vyzkoušet praktiky používané běžně v praxi. V bakalářské práci jsem se snažil věnovat tomu nejkritičtějšímu, a to byla doprava materiálu na staveniště, protože ke stavbě byla pouze jedna jednosměrná ulice. Velkým přínosem byla práce v programech pro rozpočtování a přípravu staveb – BuildpowerS na tvorbu rozpočtu a CONTEC na tvorbu časového harmonogramu, ale také nadstavba programu Civil 3D – Vehicle tracking, ve kterém jsem si zkusil modelování vlečných křivek pro vozidla.

# 11 POUŽITÉ ZDROJE

## *Seznam literatury*

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

Zapůjčená projektová dokumentace projektantem Ing. Vlastislavem Remešem, INTAR a.s., Bezručova 81/17a, 602 00 Brno – SPORTOVNÍ HALA HLINSKO, dokumentace pro provádění stavby (DPS)

## *Seznam zákonů*

- zákon č. 32/2019 Sb., kterým se mění zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění
- pozdějších předpisů, a některé další zákony
- zákon č. 88/2016 Sb., kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy
- zákona č. 172/2018 Sb., kterým se mění zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů
- zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech a zákon č. 149/2017 Sb., kterým se mění zákon
- č. 477/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech), ve znění pozdějších předpisů

## *Seznam nařízení vlády*

- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečí pádu z výšky
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi
- nařízení vlády č. 246/2018 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 136/2016 Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- vyhlášky č. 93/2016 Sb. o katalogu odpadů
- vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

### **Seznam norem**

- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- ČSN 73 0212-5 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 5: Kontrola přesnosti stavebních dílců
- ČSN 73 2480 – Provádění a kontrola betonových konstrukcí
- ČSN 73 0873 – Požární bezpečnost staveb
- ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí
- ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky
- ČSN 73 8101 Lešení – společná ustanovení

### **Seznam použitého softwaru**

- Program Archicad 26 – studentská verze
- Program Civil 3D 2024 – studentská verze
- Program Microsoft Excel 2021 – studentská verze
- Program Microsoft Word 2021 – studentská verze
- Program BuildpowerS – studentská verze
- Program CONTEC – studentská verze

### **Webové stránky**

- Bohumil Fanta. "PREFA.cz: Inovativní a kvalitní střešní řešení." Online. Dostupné z: <https://www.prefa.cz>. [Citováno: 26. května 2023].
- Hanyš. "Hanyš - Specialista na jeřáby a zvedací techniku." Online. Dostupné z: <https://www.hanys.cz>. [Citováno: 26. května 2023].
- HOCHTIEF. "HOCHTIEF - Vedoucí globální infrastrukturní skupina." Online. Dostupné z: <https://www.hochtief.com>. [Citováno: 26. května 2023].
- Betonservis.cz. "Betonservis.cz - Informační portál o betonu a stavebnictví." Online. Dostupné z: <https://www.betonservis.cz>. [Citováno: 26. května 2023].
- Hans Stavby a.s. "Hans Stavby a.s. - Profesionální stavební společnost." Online. Dostupné z: [Homepage - H.A.N.S. stavby \(hans.cz\)](https://www.hansstavby.cz). [Citováno: 26. května 2023].

### **Obrazové zdroje**

- Obrázek 2.1 Informační a výstražná tabule. In: *Vako mobiliář* [online]. Praha: Vako mobiliář, 2023 [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: [https://www.vakomobiliar.cz/detail/tabule-s-bezpecnostnimi-pokyny-na-stavbu-standardni-obdelnik-1000x1500mm?gad=1&gclid=CjwKCAjwscGjB-hAXEiwAswQqNDOFHfGH5s5UyyfWgJnEBGCVh-DVv8aZfW1fSi62tTHg02pNa5gG3\\_BoC3x8QAvD\\_BwE](https://www.vakomobiliar.cz/detail/tabule-s-bezpecnostnimi-pokyny-na-stavbu-standardni-obdelnik-1000x1500mm?gad=1&gclid=CjwKCAjwscGjB-hAXEiwAswQqNDOFHfGH5s5UyyfWgJnEBGCVh-DVv8aZfW1fSi62tTHg02pNa5gG3_BoC3x8QAvD_BwE)
- Obrázek 2.2 Staveništní oplocení. In: *Stavoshop* [online]. Chrudim: Profi-BAU Chrudim, 2023, 2023 [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.stavo-shop.cz/>

- Obrázek 2.3 Stavební buňka – Kancelář, šatna - BK1, TOI TOITOI TOI.cz: Stavební buňka BK1 TOI TOI [online]. In: . 2016 [cit. 2019-05-09]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/9-detail-stavebni-bunky-a-kontejnery-kancelar-satna-bk1>
- Obrázky map Mapy.cz: Mapy.cz [online]. Dostupné z: [Trasa: Malá Čeperka, Čeperka, Česko ⇒ ZŠ Hlinsko, Resslerova, Resslerova 603, Hlinsko, Pardubický kraj, Česko • Mapy.cz](#)
- Obrázky map Google: Google.cz [online]. Dostupné z [Z Malá Čeperka, 533 45 Čeperka do Základní škola – Mapy Google](#)
- Obrázek 6.1 Autojeřáb Liebherr LTM 1100-4.2: [www.lectura-specs.cz](http://www.lectura-specs.cz) [online]. Dostupné z: <https://www.lectura-specs.cz/cz/univerzalni-terenni-jeřaby-ltm-1100-4-2-liebherr/datasheet/22773/1049531>
- Obrázek 6.2 Věžový jeřáb TLS 80 24T: <https://topcranes.cz/> [online]. Dostupné z: [Věžový jeřáb SAEZ TLS 80 24T na prodej i na pronájem | TOP CRANES](#)
- Obrázek 6.3 Ocelová lana - čtyřhák [online] techlan Chudoba s.r.o., 2023 [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.techlan.cz/file.php?nid=7728&oid=5289494>
- Obrázek 6.4 Textilní popruhy [online] MANUTAN s.r.o., 2023 [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.manutan.cz/img/S/GRP/ST/AIG2738450.jpg>
- Obrázek 6.5 Spojovací prvky [online] Sanghi overseas, 2023 [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.sanghioverseas.com/images/alloy-steel-fasteners.jpg>
- Obrázek 6.6 Jeřábové traverzy JT [online] Tedox s.r.o., 2023 [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: [https://www.tedox.cz/data/filecache/19/@900x0/JT\\_1.png](https://www.tedox.cz/data/filecache/19/@900x0/JT_1.png)
- Obrázek 6.7 Teleskopická montážní plošina boom lift [online] Conger, 2023 [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.conger.com/wp-content/uploads/2019/03/JLG-400-Series-telescopic-boom-positioning.jpg>
- Obrázek 6.8 Kloubová montážní plošina Statech [online] Statech, 2023 [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: [https://www.statech.cz/userfiles/thumbs/1/z-80-2-1-15410766293559\\_1920x1080\\_tt\\_90.jpg](https://www.statech.cz/userfiles/thumbs/1/z-80-2-1-15410766293559_1920x1080_tt_90.jpg)
- Obrázek 6.9 Tahač Volvo FH16 [online] [název firmy], 2023 [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://st.mascus.com/imagetilewm/product/49ee57ed/volvo-fh-16-580-8x4-heavy-du,970f60aa-1.jpg>
- Obrázek 6.10 Návěs Schwarzmüller s kótami [online] Schwarzmüller, 2023 [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.schwarzmueller.com/cs/vozidlo/klanicova-vozidla/klanicove-navesy/3-napravovy-klanicovy-naves-bez-podlahy>

- Obrázek 6.11 Samozatáčecí přívěš DOLL [online] GEMEINSAM GROSSES BEWEGEN, 2023 [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.doll.eu/files/doll/img/content/schwertransport/nachlaeufer-kombinationen/doll-rapid-nachlaeufer-n4s-frontansicht.jpg>
- Obrázek 6.12 Ponorný vibrátor s ohebnou hřídelí [online] PRO-DOMA, 2023 [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: [Hlavice vibrační + hřídel HERVISA PERLES AM 28/3 | Stavebniny PRO-DOMA | Váš dodavatel stavebních materiálů](#)
- Obrázek 6.13 Spádová míchačka Lescha SM 185 S 230 V [online] Vercajk Pardubice, 2023 [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: [Míchačky stavební \(vercajk-pardubice.cz\)](#)
- Obrázek 6.14 Svářečka Stamos Germany SMIG – 250P [online] 2energy, 2023 [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://2energy.cz/wp-content/uploads/2020/08/2022-1.jpg>
- Obrázek 6.15 Průmyslový vysavač VC 40M-X [online] HILTI, 2023 [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: [Průmyslový vysavač VC 40M-X - Vysavače na pracovišti - Hilti Czech Republic](#)
- Obrázek 6.16 Nivelační přístroj Bosch GOL 20D, GR 500, BT 160 [online] Rucni-Naradi.cz, 2023 [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: [BOSCH GOL 26 G + BT 160 + GR 500 \(SET\) - Rucni-naradi.cz](#)



## 12 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

### *Zkratky*

HSV	Hlavní stavbyvedoucí
S	Stavbyvedoucí
THP	Technicko hospodářský pracovník
ST	Stavební technik
M	Mistr pracovní čety
TDS	Technický dozor stavebníka
KBP	Koordinátor bezpečnosti práce
KJ	Koordinátor jeřábů
Prac.	Pracovník
PD	Projektová dokumentace
TL	Technický list
TP	technologický předpis
PŘP	Předávací protokol
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
SD	Stavební deník
DL	Dodací list

# 13 SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

Seznamy obrázků tabulek a grafů se generují automaticky podle titulků v textu.

## *Obrázky*

Obrázek 2.1 Informační a výstražná tabule.....	26
Obrázek 2.2 Staveništní oplocení .....	26
Obrázek 2.3 Stavební buňka – Kancelář, šatna – BK1, TOI TOI.....	27
Obrázek 3.1 Letecký snímek s naznačením trasy a zájmových bodů .....	30
Obrázek 3.2 Kritický bod A.1 .....	31
Obrázek 3.3 Kritický bod A.2 .....	31
Obrázek 3.4 Kritický bod A.3 .....	32
Obrázek 3.5 Kritický bod A.4 .....	32
Obrázek 3.6 Kritický bod A.5 .....	33
Obrázek 3.7 Kritický bod A.6 .....	33
Obrázek 3.8 Kritický bod A.7 .....	34
Obrázek 3.9 Schéma soupravy pro přepravu vazníků.....	34
Obrázek 3.10 Vehicle tracking – směr příjezdu ke staveništi .....	35
Obrázek 3.11 Znázornění vzdálenosti od křižovatky ke staveništi .....	36
Obrázek 3.12 Vehicle tracking – směr odjezdu ze staveniště .....	36
Obrázek 3.13 Vehicle tracking – směr příjezdu ke staveništi couváním.....	37
Obrázek 3.14 Letecký snímek s naznačením trasy a zájmových bodů .....	38
Obrázek 3.15 Kritický bod B.1 .....	39
Obrázek 3.16 Kritický bod B.2 .....	39
Obrázek 3.17 Kritický bod B.3 .....	40
Obrázek 3.18 Kritický bod B.4 .....	40
Obrázek 3.19 Kritický bod B.5 .....	41
Obrázek 3.20 Kritický bod B.6 .....	41
Obrázek 6.1 Autojeřáb Liebherr LTM 1100-4.2 .....	58
Obrázek 6.2 Věžový jeřáb TLS 80 24T.....	59
Obrázek 6.3 Ocelová lana - čtyřhák .....	61
Obrázek 6.4 Textilní popruhy .....	61
Obrázek 6.5 Spojovací prvky .....	62
Obrázek 6.6 Jeřábové traverzy JT .....	62
Obrázek 6.7 Teleskopická montážní plošina boom lift.....	63
Obrázek 6.8 Kloubová montážní plošina Statech.....	64
Obrázek 6.9 Tahač Volvo FH16 .....	66
Obrázek 6.10 Návěs Schwarzmüller 3D .....	67
Obrázek 6.11 Samozatáčecí přívěs DOLL .....	68
Obrázek 6.12 Ponorný vibrátor s ohebnou hřídelí .....	68
Obrázek 6.13 Spádová míchačka Lescha SM 185 S 230 V .....	69
Obrázek 6.14 Svářečka Stamos Germany SMIG - 250P .....	70

Obrázek 6.15 Průmyslový vysavač VC 40M-X .....	71
Obrázek 6.16 Nivelační přístroj Bosch GOL 20D, GR 500, BT 160 .....	72

*Tabulky*

Tabulka 1 Výpočet spotřeby vody .....	23
Tabulka 2 Stanovení dimenze vodovodní přípojky.....	24
Tabulka 3 Výpočet výkonů elektrické energie .....	25
Tabulka 4 Porovnání jeřábů .....	60
Tabulka 5 Porovnání Montážních plošin .....	65
Tabulka 6 Tabulka odpadů.....	79

# **PŘÍLOHY**

P1\_ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

P2\_DOPRAVNÍ ZNAČENÍ

P3\_MIMISTAVENIŠTNÍ DOPRAVA – PŘÍMÝ PŘÍJEZD

P4\_MIMOSTAVENIŠTNÍ DOPRAVA – PŘÍJEZD S COUVÁNÍM

P5\_ŽÁDOST O POVOLENÍ K PŘEPRAVĚ

P6\_POLOŽKOVÝ ROZPOČET

P7\_ČASOVÝ HARMONOGRAM

P8\_UKLÁDÁNÍ STŘEŠNÍCH VAZNÍKŮ

P9\_VÝKRES AUTOJŘÁBU

P10\_VÝKRES VĚŽOVÉHO JEŘÁBU

P11\_KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN

P12\_LIMITKA PROFESÍ

P13\_LIMITKA MATERIÁLŮ

P14\_LIMITKA STROJŮ

P15\_BILANCE PRACOVNÍKŮ

# **PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VYSOKOŠKOLSKÉ KVALIFIKAČNÍ PRÁCE**

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

V Brně dne 26. 5. 2023

.....

podpis autora