



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

**VÝROBNÍ HALA CLT ŽDÍREC NAD DOUBRAVOU
– STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT**

PRODUCTION HALL CLT ŽDÍREC NAD DOUBRAVOU – CONSTRUCTION TECHNOLOGICAL
PROJECT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Soukup

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Boris Biely

BRNO 2025

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(Studijní program Stavební inženýrství – Realizace staveb)

Diplomant: **Bc. Jan Soukup**

Název diplomové práce: **Výrobní hala CLT Ždírec nad Doubravou – stavebně technologický projekt**

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu
2. Koordinační situace stavby a návrh mimostaveništní dopravy
3. Propočet stavby dle THU
4. Časový a finanční plán stavby – objektový
5. Studie realizace hlavních technologických etap hlavního stavebního objektu SO 02
- VÝROBNÍ HALA CLT
6. Projekt zařízení staveniště – technická zpráva, dimenzování, výkresová dokumentace
7. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – využití, dimenzování, časové nasazení
8. Položkový rozpočet vybraných technologických procesů hlavního stavebního objektu SO 02 - VÝROBNÍ HALA CLT
9. Časový plán vybraných technologických procesů hlavního stavebního objektu SO 02
- VÝROBNÍ HALA CLT
10. Technologický předpis pro montáž prefabrikovaného ŽB skeletu
11. Kontrolní a zkušební plán kvality pro montáž prefabrikovaného ŽB skeletu
12. Jiné zadání: Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na staveništi, Enviromentální aspekty výstavby, Limitky zdrojů, Histogram pracovníků, Schéma postupu montáže prefabrikovaného ŽB skeletu, Hluková studie
13. Specializace z oblasti: Řešení dopravy nadrozměrného nákladu

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

V Brně dne 02. 04. 2024

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:

TIPRO projekt s.r.o.
Kytnerova 21, 621 00 Brno-Medlánky

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

NOVOSTAVBA HALY CLT, ŽDÍREC NAD DOUBRAVOU

Studentovi,

jméno a příjmení: Jan Soukup

datum narození: 16. 12. 1998

bydliště: Mikuláše Střely 184, Krucemburk 582 66

který je studentem studijního oboru

Stavební inženýrství – realizace staveb

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

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely – podklad pro
vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2024/2025

V Brně dne 19. 10. 2023


Soukup Jan


.....
podpis oprávněné osoby


razítko

ABSTRAKT

Obsahem diplomové práce „Výrobní hala CLT Ždírec nad Doubravou – stavebně technologický projekt“ je všeobecné stavebně-technologické řešení stavby. Tato práce obsahuje technologický předpis, technickou zprávu, zařízení staveniště, návrh strojní sestavy, časový harmonogram, rozpočet, kontrolní a zkušební plán, bezpečnost práce, ochranu proti hluku a ochranu životního prostředí.

KLÍČOVÁ SLOVA

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

ABSTRACT

The content of the diploma thesis "Production Hall CLT Ždírec nad Doubravou - construction-technological project" is a general construction-technological solution of the building. This thesis includes the technological regulation, technical report, site equipment, design of machine assembly, time schedule, budget, inspection and test plan, safety at work, noise protection and environmental protection.

KEY WORDS

Technology specification, production hall, site equipment, schedule, control and test plan, technology, Item-based budget, noise study, work safety and health protection, technical report, inspection and test plan, machine assembly, transport of elements

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Citace tištěné práce:

SOUKUP, Jan. Výrobní hala CLT Ždírec nad Doubravou - stavebně technologický projekt. Diplomová práce. Boris BIELY (vedoucí práce). Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, 2025.

Citace tištěné práce (anglicky):

SOUKUP, Jan. Production hall CLT Ždírec nad Doubravou - construction technological project. Master's Thesis. Boris BIELY (supervisor). Brno: Brno University of Technology, Faculty of Civil Engineering, 2025.

Citace elektronického zdroje:

SOUKUP, Jan. Výrobní hala CLT Ždírec nad Doubravou - stavebně technologický projekt. Online, diplomová práce. Boris BIELY (vedoucí práce). Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, 2025. Dostupné z: <https://www.vut.cz/studenti/zav-prace/detail/160805>. [cit. 2025-01-09].

Citace elektronického zdroje (anglicky):

SOUKUP, Jan. Production hall CLT Ždírec nad Doubravou - construction technological project. Online, master's Thesis. Boris BIELY (supervisor). Brno: Brno University of Technology, Faculty of Civil Engineering, 2025. Available at: <https://www.vut.cz/en/students/final-thesis/detail/160805>. [accessed 2025-01-09].

PROHLÁŠENÍ:

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

V Brně dne 17. 1. 2025

.....

podpis autora

PODĚKOVÁNÍ:

Tímto bych rád vyjádřil své poděkování vedoucímu mé diplomové práce, Ing. Borisovi Bielymu, za efektivní vedení, organizaci konzultací, a především za cenné a praktické rady, které výrazně přispěly k vypracování této práce. Mé poděkování patří také Petru Bencovi ze společnosti Stora Enso Wood Products Ždírec s.r.o. a firmě TIPRO projekt s.r.o. za poskytnutí projektové dokumentace, která byla pro zpracování práce nezbytná.

Velké díky patří rovněž mé rodině a přátelům za jejich podporu, nejen během psaní této diplomové práce, ale i v průběhu celého mého 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 | ČLENĚNÍ STAVBY NA STAVEBNÍ OBJEKTY | 14 |
| 1.5 | POPIS STAVEBNÍCH OBJEKTŮ..... | 14 |
| 1.6 | TECHNICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY | 16 |
| 1.7 | KONSTRUKČNÍ A MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ OBJEKTŮ | 17 |
| 1.7.1 | SO 02 VÝROBNÍ HALA CLT | 17 |
| 1.7.2 | SO 03 SUŠÁRNY | 24 |
| 1.7.3 | SO 13 OPLOCENÍ..... | 26 |
| 1.8 | CELKOVÉ A URBANISTICKÉ ŘEŠENÍ..... | 28 |
| 1.9 | NAPOJENÍ NA DOPRAVNÍ A TECHNICKOU INFRASTRUKTURU | 29 |
| 1.10 | STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ ČÁST | 29 |
| 1.10.1 | TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ | 30 |
| 1.10.2 | TECHNICKÁ ZPRÁVA ŠIRŠÍCH VZTAHŮ..... | 30 |
| 1.10.3 | TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS – ŽELEZOBETONOVÝ PREFABRIKOVANÝ SKELET | 30 |
| 1.10.4 | NÁVRH STROJNÍ SESTAVY..... | 30 |
| 1.10.5 | BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ | 30 |
| 1.10.6 | ENVIRONMENTÁLNÍ POŽADAVKY | 30 |
| 1.10.7 | KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ŽELEZOBETONOVÝ PREFABRIKOVANÝ SKELET..... | 30 |
| 1.10.8 | POLOŽKOVÝ ROZPOČET | 31 |
| 1.10.9 | ČASOVÝ HARMONOGRAM | 31 |
| 2 | PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ..... | 32 |
| 2.1 | OBECNÉ INFORMACE O STAVBĚ | 33 |
| 2.1.1 | IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE | 33 |
| 2.1.2 | INFORMACE O ROZSAHU STAVBY..... | 33 |
| 2.1.3 | ROZSAH STAVENIŠTĚ..... | 33 |
| 2.1.4 | INFORMACE O STAVENIŠTI | 33 |
| 2.2 | STAVENIŠTNÍ DOPRAVA | 33 |
| 2.2.1 | HORIZONTÁLNÍ DOPRAVA | 33 |
| 2.2.2 | VERTIKÁLNÍ DOPRAVA | 34 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 2.3 | OBJEKTY ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ..... | 34 |
| 2.3.1 | STAVENIŠTNÍ PŘÍPOJKY | 34 |
| 2.3.1.1 | VODOVODNÍ PŘÍPOJKA..... | 34 |
| 2.3.1.2 | ELEKTRICKÁ PŘÍPOJKA | 35 |
| 2.3.1.3 | OPLOCENÍ | 37 |
| 2.3.2 | STAVEBNÍ BUŇKY | 38 |
| 2.3.2.1 | SEZNAM STAVEBNÍCH BUNĚK..... | 39 |
| 2.3.3 | PLOCHY A SKLÁDKY | 41 |
| 2.3.4 | PARKOVACÍ PLOCHY..... | 41 |
| 2.3.5 | OSVĚTLENÍ NA STAVENIŠTI | 42 |
| 2.4 | POŽÁRNÍ BEZPEČNOST | 42 |
| 2.5 | OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ..... | 42 |
| 2.6 | BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ..... | 42 |
| 3 | TECHNICKÁ ZPRÁVA ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ..... | 44 |
| 3.1 | OBECNÉ INFORMACE | 45 |
| 3.2 | NADROZMĚRNÁ DOPRAVA | 45 |
| 3.3 | TRASA NÁKLADU A | 46 |
| 3.3.1 | BOD A.1 | 47 |
| 3.3.2 | BOD A.2 | 47 |
| 3.3.3 | BOD A.3 | 48 |
| 3.3.4 | BOD A.4 | 48 |
| 3.3.5 | BOD A.5 | 49 |
| 3.3.6 | BOD A.6 | 49 |
| 3.3.7 | BOD A.7 | 50 |
| 3.3.8 | BOD A.8 | 50 |
| 3.3.9 | BOD A.9 | 51 |
| 3.3.10 | BOD A.10..... | 51 |
| 3.4 | DETAIL TRASY NADROZMĚRNÉHO NÁKLADU | 52 |
| 3.4.1 | PŘÍJEZD Z ULICE CHRUDIMSKÁ..... | 52 |
| 3.5 | TRASA NÁKLADU B | 53 |
| 3.6 | ŽÁDOST O POVOLENÍ K PŘEPRAVĚ NADMĚRNÉHO NÁKLADU..... | 53 |
| 4 | ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN VÝSTAVBY | 54 |
| 4.1 | FINANČNÍ PLÁN VÝSTAVBY..... | 55 |
| 4.2 | ČASOVÝ PLÁN VÝSTAVBY | 55 |
| 4.3 | HISTOGRAM PRACOVNÍKŮ | 55 |
| 5 | TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PREFABRIKOVANÝ SKELET | 56 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 5.1 | OBECNÉ INFORMACE O STAVBĚ | 57 |
| 5.1.1 | IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE | 57 |
| 5.1.2 | ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY STAVBY | 57 |
| 5.1.3 | OBECNÉ INFORMACE O PROCESU | 57 |
| 5.2 | MATERIÁL, DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ | 58 |
| 5.2.1 | MATERIÁL A JEHO CHARAKTERISTIKA..... | 58 |
| 5.3 | DOPRAVA..... | 59 |
| 5.3.1 | PRIMÁRNÍ DOPRAVA..... | 59 |
| 5.3.2 | SEKUNDÁRNÍ DOPRAVA..... | 59 |
| 5.3.3 | SKLADOVÁNÍ | 60 |
| 5.4 | PŘEDÁNÍ STAVBY | 60 |
| 5.4.1 | PŘIPRAVENOST STAVENIŠTĚ | 60 |
| 5.4.2 | PŘEVZETÍ A PŘEVZETÍ PRACOVIŠTĚ | 60 |
| 5.5 | OBECNÉ PRACOVNÍ PODMÍNKY | 61 |
| 5.5.1 | KLIMATICKÉ PODMÍNKY..... | 61 |
| 5.6 | PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ JEDNÉ ČETY | 62 |
| 5.6.1 | ZPŮSOBILOST PRACOVNÍKŮ | 63 |
| 5.7 | STROJE A PRACOVNÍ POMŮCKY..... | 63 |
| 5.8 | PRACOVNÍ POSTUP | 64 |
| 5.9 | JAKOST A KONTROLA KVALITY | 67 |
| 5.10 | BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ | 67 |
| 5.11 | Ekologie | 68 |
| 6 | NÁVRH STROJNÍ SESTAVY | 70 |
| 6.1 | MOBILNÍ AUTOJEŘÁBY | 71 |
| 6.1.1 | AUTOJEŘÁB LIEBHERR LTM 1100-4.2 | 71 |
| 6.1.2 | AUTOJEŘÁB LIEBHERR LTM 1055-3.2 | 72 |
| 6.1.3 | DOPLŇKOVÝ MATERIÁL PRO JEŘÁBY..... | 73 |
| 6.1.4 | VÁLEC VIBRAČNÍ ZEMINOVÝ 12,5T BOMAG BW 213 D-5..... | 75 |
| 6.2 | POROVNÁNÍ MONTÁŽNÍCH PLOŠIN | 76 |
| 6.2.1 | TELESKOPICKÁ MONTÁŽNÍ PLOŠINA BOOM LIFT | 76 |
| 6.3 | VRTNÁ SOUPRAVA PVE 45 CFA..... | 77 |
| 6.4 | RYPADLO KOMATSU PC138US-11..... | 79 |
| 6.5 | AUTODOMÍCHÁVAČ MERCEDES-BENZ AROCS 3243 | 80 |
| 6.6 | PÁSOVÝ DOZER KOMATSU D65 | 81 |
| 6.7 | ZEMINOVÝ VÁLEC CAT CS66B | 82 |

| | | |
|----------------------|---|------------|
| 6.8 | KOLOVÝ NAKLADAČ CATERPILLAR 980M..... | 83 |
| 6.9 | GREJDR CATERPILLAR 140H | 84 |
| 6.10 | DAMPR VOLVO A25G..... | 85 |
| 6.11 | NÁKLADNÍ AUTOMOBIL VOLVO FMX 500 | 86 |
| 6.12 | DODÁVKA FORD TRANSIT 350 L3H2 | 87 |
| 6.13 | TAHAČ VOLVO FH16 | 88 |
| 6.14 | NÁVĚS SCHWARZMÜLLER | 89 |
| 6.15 | SAMOZATÁČECÍ PŘÍVĚS DOLL | 90 |
| 6.16 | ROZTAHOVACÍ NÁVĚS KÖGEL S24-2 PORT 45 DUPLEX..... | 90 |
| 6.17 | PONORNÝ VIBRÁTOR S OHEBNOU HŘÍDELÍ | 91 |
| 6.18 | SPÁDOVÁ MÍCHAČKA LESCHA SM 185 S 230 V | 92 |
| 6.19 | SVÁŘEČKA STAMOS GERMANY SMIG – 250P..... | 93 |
| 6.20 | PRŮMYSLOVÝ VYSAVAČ VC 40M-X | 94 |
| 6.21 | TEODOLIT ZEISS TEO 020A | 95 |
| 6.22 | FASÁDNÍ RÁMOVÉ LEŠENÍ SPRINT..... | 96 |
| 7 | BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ NA STAVENÍŠTI..... | 97 |
| 7.1 | OBECNÉ INFORMACE | 98 |
| 7.2 | KONKRÉTNÍ OPATŘENÍ | 98 |
| 8 | ENVIRONMENTÁLNÍ POŽADAVKY | 102 |
| 8.1 | NÁVRH OPATŘENÍ VYBRANÝCH KREDITŮ CERTIFIKACE LEED 2009 CORE & SHELL . | 103 |
| 9 | KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJIŠTĚNÍ..... | 104 |
| 9.1 | KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PREFABRIKOVANÝ SKELET..... | 105 |
| 9.1.1 | TABULKA KONTROLNÍHO A ZKUŠEBNÍHO PLÁNU PRO PREFABRIKOVANÝ SKELET | 105 |
| 9.1.2 | PODROBNÝ POPIS A ZPŮSOB KONTROLY | 105 |
| 10 | ZÁVĚR..... | 111 |
| 11 | POUŽITÉ ZDROJE | 112 |
| 12 | SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK | 117 |
| 13 | SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ | 118 |
| PŘÍLOHY | | 120 |

ÚVOD

Ve své diplomové práci se zaměřuji na technologickou etapu hrubé vrchní stavby haly na výrobu dřevěných CLT panelů firmy Stora Enso ve Ždírci nad Doubravou. Součástí areálu jsou také nové zpevněné parkovací, manipulační a skladovací plochy. Výrobní hala je samostatný objekt tvořený prefabrikovaným skeletem z železobetonu.

Tato diplomová práce se zaměřuje na návrh organizace výstavby výrobní haly CLT panelů ve Ždírci nad Doubravou. V rámci projektu je řešeno rozvržení zařízení staveniště, sestavení harmonogramu, návrh mimostaveništní dopravy, technologické postupy a přeprava nadrozměrných stavebních prvků. Práce obsahuje také podrobný soupis prací, návrh a výběr strojního vybavení, sestavení kontrolního a zkušebního plánu a řešení bezpečnosti práce a ochrany zdraví při realizaci stavby. Součástí diplomové práce jsou rovněž hluková studie, histogram pracovníků, objektový časový a finanční plán, které podrobně dokumentují a podporují plánování a realizaci projektu.

Hlavním cílem této práce je vytvořit komplexní a ucelený podklad, jenž poslouží jako referenční dokument při přípravě a realizaci dané stavby. Během zpracování projektu čerpám z teoretických poznatků získaných na Fakultě stavební VUT v Brně a z odborné praxe v oblasti realizace staveb. Tato diplomová práce mi poskytuje příležitost prohloubit znalosti v oborech prefabrikovaných konstrukcí, technologie výstavby a řízení stavebních projektů. Věřím, že práce mi přinese nejen nové odborné poznatky, ale také rozšíří mé schopnosti řešit komplexní výzvy v praxi.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

1 STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ ZPRÁVA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Soukup

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Boris Biely

BRNO 2025

1.1 Identifikační údaje o stavbě

| | |
|--------------------|--|
| Název stavby: | Novostavba haly CLT |
| Umístění stavby: | Nádražní 66, 582 63 Ždírec nad Doubravou |
| Kraj: | Vysočina |
| Okres: | Chotěboř |
| Katastrální území: | 765 640 Ždírec nad Doubravou |
| Investor: | Stora Enso Wood Products Ždírec s.r.o. |
| IČO: | 252 64 605 |
| Vypracoval: | Bc. Jan Soukup |
| Charakter stavby: | Přístavba a související stavební úpravy |
| Stupeň PD: | Projekt pro provedení stavby |

1.2 Informace o rozsahu stavby

| | |
|---|--------------------------|
| Délka: | 203,5 m |
| Šířka: | 114,5 m |
| Výška: | 15,5 m |
| Plocha řešeného území hranice areálu– budoucí oplocená část | 267 185,5 m ² |
| Zastavěná plocha výrobní haly CLT – SO 02 | 16 178 m ² |
| Obestavěný prostor výrobní haly CLT – SO 02 | 185 360 m ³ |

1.3 Informace o území stavby

Areál plánované stavby výrobní haly se nachází v relativně svažitém terénu poblíž zastavěného území v severní části města Ždírec nad Doubravou. Objekt je ohraničen ulicemi Brodská na jižní straně a Chrudimská na východní straně, v severní a západní části je připojen stávající areál firmy Stora Enso. Podél jižní strany vede železniční trať, ohraničující celý komplex od stávající zástavby rodinných domů. Areál se skládá ze nové výrobní haly, ke které přiléhají sklady řeziva, sušárny. Kolem celé haly budou provedeny nové zpevněné plochy.

Hlavní vjezd do areálu je na severní straně, navržen pro pohodlný průjezd osobních i nákladních vozidel. Vnitřní komunikace zajišťují propojení hlavních částí areálu, přístupy pro pěší jsou odděleny od automobilové dopravy. Parkovací plochy jsou rozděleny na zóny pro návštěvníky, zaměstnance a služební vozidla. Klíčové stavby zahrnují administrativní budovu s recepcí a zázemím, výrobní halu, skladovací prostory a technickou budovu s dílnami. Areál doplňuje oplocení, zeleň a retenční nádrž na dešťovou vodu.

Stavba je osazena do terénu s ohledem na přirozené odvodnění, včetně systému pro vsakování dešťové vody. V blízkosti prochází železniční trať, která nabízí výhodné logistické napojení. Okolí tvoří převážně průmyslové objekty, zatímco východní část přiléhá k zeleni využívané k rekreaci, což zajišťuje vhodné podmínky pro provoz bez rušení obytných zón.

1.4 Členění stavby na stavební objekty

SO 02 VÝROBNÍ HALA CLT

SO 03 SUŠÁRNY

SO 11 PŘÍPRAVA ÚZEMÍ A HTÚ

SO 12 KOMUNIKACE A ZPEVNĚNÉ PLOCHY

SO 13 OPLOCENÍ, OPĚRNÉ STĚNY

SO 21,22,23,24,61,31 INŽENÝRSKÉ SÍTĚ

SO 41,42,43,51 AREÁLOVÉ ROZVODY SLP, VN, NN A VO

SO 52 TRAFOSTANICE

1.5 Popis stavebních objektů

SO 02 Výrobní hala CLT

Pro výrobní halu CLT (SO 02) je charakteristické její využití pro plně automatizovanou výrobu velkoplošných dřevěných CLT panelů. Hala je součástí rozšíření stávajícího areálu Stora Enso Wood Products a zahrnuje moderní technologickou linku zaměřenou na zpracování sušených polotovarů, které budou dále lepeny a obráběny. Výrobní proces zahrnuje manipulaci se vstupními materiály, jejich zpracování a výrobu vícevrstvých prvků (Multi Layer). Výsledné produkty jsou skladovány a připraveny na expedičních plochách haly. Provozní prostory jsou rozděleny na výrobní část, skladovací zónu a obslužné technologické plochy. Hala je navržena tak, aby splňovala požadavky na bezpečnost, efektivitu výroby a logistiku v rámci celého areálu.

SO 03 Sušárny

Sušárny jsou jednopodlažní ocelový skelet, sloupy jsou založeny na základových pasech a do výšky 500 mm vetknuté do soklové dobetonávky. Podlaha na terénu je zateplená drátkobetonová deska s obvodovými soklovými betonovými prahy. Obvodový plášť je tvořen ze sendvičové ocelové zateplené konstrukce. Do opláštění jsou vloženy vstupy a atypická posuvná vrata. Střecha je tvořena systémovou skladbou z trapézových plechů a výplně z minerálních vláken. Celá horní stavba bude atypickou kompletní dodávkou specializovaného dodavatele, včetně všech vnitřních rozvodů, instalací, osvětlení, ovládání, technologie sušení, opláštění i střechy.

SO 11 PŘÍPRAVA ÚZEMÍ A HTÚ

V rámci přípravy území bude provedena demolice stávajících zpevněných ploch. Následně bude provedena úprava stávajícího terénu do úrovně navržené zemní pláň nových zpevněných ploch a objektů. Před zahájením zemních prací bude nutno provést přeložky inženýrských sítí a vybudovat opěrné a zárubní zdi nutné pro zachycení zemního tělesa. Realizace opěrných zdí bude prováděna dle zvoleného postupu výstavby.

SO 12 KOMUNIKACE A ZPEVNĚNÉ PLOCHY

Na stávající příjezdovou komunikaci navazují nové navržené areálové plochy. V přední části, před novou administrativní budovou, je navrženo nové parkoviště pro osobní

vozidla, které bude sloužit pro parkování zaměstnanců, návštěv a obchodních partnerů.

SO 13 OPLOCENÍ, OPĚRNÉ STĚNY

Oplocení bude provedeno ze systému oplocení s pletivovou poplastovanou výplní s oky 55x55mm do výšky 1,8m na ocelových systémových sloupcích 48/1,5mm s krytkou. V místech zakládání do terénu budou sloupky osazeny do betonových patek 300/300 mm z betonu C16/20 a v místech lomů budou doplněny vzpěrami 48/1,5mm kotvenými do podhrabových desek pomocí systémových ocelových držáků.

SO 21,22,23,24,61,31 INŽENÝRSKÉ SÍTĚ

SO 21 – Areálový rozvod dešťové kanalizace, ORL a retence

Napojení na stávající kanalizaci proběhne formou škrťícího odtoku z retenčních nádrží.

SO 22 - Areálový rozvod splaškové kanalizace

Splaškové vody z čerpací stanice odvádí výtlačné potrubí – výtlač K, který ústí do stávající areálové šachty splaškové kanalizace, odkud splaškové vody dále odtékají do areálové ČOV.

SO 23 - Areálový rozvod pitné a požární vody

Na stávající vodovod LT DN200 proběhne napojení v lomu 90° západně od řešeného území pod stávající asfaltovou plochou. Na lomu bude vybudována nová armaturní šachta AŠ.1, nově vystrojená dle kladečského plánu, osazeno šoupě DN200 pro uzavření nové větve.

SO 24 – Areálový rozvod sprinklerové vody

Objekt bude napojen na stávající rozvody areálové sprinklerové vody, napojené na strojovnu SHZ. V hale CLT bude zbudována místnost ventilových stanic, která bude se stávajícími rozvody propojena podzemním potrubím DN 250.

SO 41,42,43,51 AREÁLOVÉ ROZVODY SLP, VN, NN A VO

SO 41 – Areálové slaboproudé rozvody

V objektu SO04 bude nový distribuční panel osazen v rozvodném uzlu budovy, z něhož bude vycházet nový optický kabel. V objektu 156/2 bude nový distribuční panel osazen v prostorové rezervě stávajícího rozvodného uzlu areálu. V objektu SO02 bude nová optická kabeláž ukončena na distribučních panelech osazených v rozvodných uzlech budovy.

SO 42 – Přeložka kabelů CETIN

Přeložka závěsné a zemní metalické sítě na severní straně areálu byla provedena nominovaným dodavatelem a koordinována se stavbou areálu CLT. Původní zemní metalická síť byla přeložena před zahájením stavby haly CLT od počátku dotčení až po koncový účastnický rozvaděč 7/1, ZDID 194. V místě počátku přeložení kabelové trasy bylo provedeno rozříznutí všech zúčastněných kabelů, naspojování na nové kabely a nové ukončení v místě stávajícího účastnického rozvaděče.

SO 43 – Přeložka kabelů SŽDC (Správa železniční dopravní cesty)

Přeložka kabelů SŽDC se nachází v úseku železniční trati Havlíčkův Brod – Ždírec n.D. a byla provedena před zahájením stavby haly CLT. Trasa přeložky kopíruje stávající kabelovou trasu SSZT, kříží traťové koleje a místní komunikaci ul. Pilská, a pokračuje na opačné straně kolejiště až do pupinační skříni č. P18. Křížení propustku je provedeno v kabelovém žlabu s využitím kabelové trasy z roku 2010.

SO 51 – Areálové rozvody VN, NN a VO

Přeložka kabelů VN je nutná kvůli výstavbě nové zpevněné plochy pro skladování dřeva, kabely budou přeloženy za tuto plochu do volného terénu. V rámci venkovních kabelových rozvodů NN jsou řešeny přívodní a ovládací kabely pro různé části výrobní haly a sušáren. Trasy kabelů jsou navrženy tak, aby byly vedeny pod zpevněnou plochou a v zemi ve volném terénu, v objektu haly pak v kabelovém kanále a v kovových žlabech.

SO 52 TRAFOSTANICE

Pro připojení nové části výrobního areálu je navržena nová kiosková odběratelská trafostanice, která bude připojená ze sítě VN. Fakturační měření elektrické energie je řešeno na straně VN a bude řešeno elektroměrem umístěným v nice trafostanice. V trafostanici budou osazeny čtyři transformátory každý o výkonu 1250 kVA. Měření bude nepřímé na straně VN typu A, přístrojové transformátory proudu a napětí budou umístěny v měřícím poli rozvaděče VN.

1.6 Technické řešení stavby

Popis realizovaných konstrukcí

Pro výstavbu haly je zvolen prefabrikovaný ŽB skelet. Nosný skelet je osazen na základových patkách s kalichovými hlavicemi v úrovni pod navrženou drátkobetonovou podlahou. Po obvodu haly budou osazeny prefabrikované základové prahy. Obvodový plášť je tvořen sendvičovými betonovými panely vyplněnými tepelnou izolací dle požadavků PBŘ, tedy minerální vatou. Do těchto panelů jsou osazena sekční vrata, dveře a prosklené výplně. Fasádní panely budou provedeny v pohledové úpravě s finálním fasádním nátěrem v kombinaci. Střecha je tvořena betonovými předpjatými panely s tepelnou izolací a hydroizolací z modifikovaného asfaltového pásu s tmavým posypem.

Výškové a prostorové řešení stavby

Prostorové řešení vychází z požadavků investora na daný provoz, který je v areálu předpokládán. Stávající provoz dřevozpracujícího areálu bude rozšířen na volné plochy v jihovýchodní části areálu v blízkosti železnice. Nový výrobní objekt je navržen jako vícelodní jednopodlažní se sedlovými střechami s různou výškou hřebene. Nové sušárny jsou navrženy jako jednopodlažní s obdélníkovým půdorysem a plochou střechou.

Členění jednotlivých konstrukcí v objektech

Obecné schéma řešení provozu z hlediska obecného členění je následující:

- plochy pro vstupní materiál
- plochy pro technologii linky, včetně ploch pro mezioperační odkládání výrobků
- plochy pro obslužné procesy
- plochy energetického zázemí

Základní materiálová báze objektů

Konstrukce haly CLT (SO 02):

- Železobetonový prefabrikovaný skelet.
- Střešní konstrukce z předpjatých železobetonových panelů.
- Obvodový plášť ze sendvičových betonových panelů s minerální izolací.
- Podlahy tvořené drátkobetonovou deskou.

Sušárny (SO 03):

- Systémový ocelový skelet.
- Opláštění z trapézových plechů s minerální izolací.
- Podlaha z drátkobetonové desky.

Oplocení a opěrné stěny (SO 13):

- Oplocení s poplastovanou výplní.
- Opěrné zdi z gabionů nebo monolitického betonu.

Další materiály:

- Tepelné izolace z minerálních vláken nebo XPS.
- Hydroizolace pomocí fólií nebo asfaltových pásů.
- Akustické izolace integrované do konstrukcí, zejména vnitřních přiček.

1.7 Konstrukční a materiálové řešení objektů

1.7.1 SO 02 Výrobní hala CLT

ZEMNÍ PRÁCE

V ploše nových staveb a nových zpevněných ploch budou před započítím stavby provedeny hrubé terénní úpravy, viz objekt SO 11. V rámci přípravy území budou odstraněny stávající zpevněné plochy s tím, že budou roztříděny, nadrceny a využitelné části budou v rámci HTÚ použity pro násypy. Hlavním obsahem hrubých úprav terénu bude vytvoření pláň pro stavbu haly a její příprava pro pilotáž.

Výšková úroveň HTÚ pod budovou bude -0,6 m. Pod novými zpevněnými plochami bude pláň provedena po úroveň pláň vozovky, s vyspádováním do drenáží – odvodnění pláň.

Objekt bude založen na vrtaných velkopřůměrových pilotách s kalichovými patkami. Výkopové práce pro výkopy pro soklové základové prahy obvodových stěn, základové pasy zděných stěn, výkopy pro šachty, pro podzemní instalační kanály a drobné betonové konstrukce, budou v porovnání s HTÚ jen minimálního rozsahu.

Výkopy budou v převážné části hloubeny ve vrstvách rostlých zemin, částí budou realizovány v násypech vytvořených v rámci HTÚ. Při provádění větších výkopů bude hrozit riziko zastižení podzemní vody, proto bude nutno počítat s potřebou zajistit její odvedení mimo staveniště a před dokončením pláňe vybudovat drenážní systém, který zabezpečí odvodnění podloží.

ZÁKLADY

Založení stavby je navrženo jako hlubinné na velkopřůměrových pilotách ukončených monolitickými kruhovými hlavicemi s kalichy pro vetknutí ŽB prefabrikovaných sloupů. Vybrané piloty pak budou ukončeny s plochými hlavicemi pro kotvení ocelových sloupků a některé budou bez hlavic, napojené na ŽB monolitické pasy pod nosnými stěnami. Piloty budou založeny až na únosné podloží. Základové hlavice pilot budou pro ŽB konstrukce provedeny jako kalichové, pro ocelové sloupky a pomocné konstrukce pak budou hlavice menší a bez kalichů.

Dále budou provedeny základové pasy pod vnitřní nosné železobetonové stěny vestavků, na jejichž stropě bude uložena technologie výrobní linky.

Po obvodu budou osazeny prefabrikované prahy. Tyto prahy budou uloženy jako nosníky na hlavice kalichových patek.

Hloubka založení musí být taková, aby prahy byly vždy založeny do nezámrzné hloubky. Základové prahy budovy budou po celém obvodu zatepleny tepelnou izolací XPS tl. 180 mm. Horní hrana patek je uvažována na úrovni -0,60 m.

V místě průmyslových sekčních vrat a dveří bude do podlahové desky osazen ocelový profil s pracnami pro spřažení s podlahovým betonem. Profil bude v místě vrat umístěn vnější stranou pod vratovou výplní, aby mohla dešťová voda z vrat stékat již na venkovní spádovanou plochu.

Technologické chodby a snížené podlahy místností budou provedeny jako monolitické ŽB bílé vany s podlahou i stěnami tl. minimálně 300 mm, tedy bez nutnosti provádět před spodní vodou ochranu pomocí hydroizolačních pásů.

SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

Nosný konstrukční systém je navrženy sloupový, se sloupy umístěnými jak v obvodovém plášti, tak s ohledem na dispoziční řešení a velikost haly i uvnitř plochy objektu. ŽB sloupy přenášejí zatížení od vazníků a střešního pláště prostřednictvím pilot do základové půdy. Sloupy jsou obdélníkového a čtvercového tvaru s proměnnými půdorysnými dimenzemi navrženými dle velikosti dané lodě. Nejvyšší prostřední loď má navržené dimenze sloupů 600x800 mm, menší lodě převážně 600x600 mm nebo 400x600 mm. Všechny lodě jsou doplněny po obvodu haly o betonové sloupy, nebo v případě vnitřních stěn ocelovými sloupky z důvodu požadavků na statiku obvodového pláště a vnitřních požárních stěn. Vybrané prefabrikované sloupy jsou doplněny konzolami pro vynášení jeřábových drah. Dále budou provedeny ocelové výměny v místě dveří, vrat a otvorů v požárních kovových sendvičových panelech.

Obvodové konstrukce budou s ohledem na PBR a akustiku tvořeny sendvičovými stěnovými betonovými panely s výplní z minerálních vláken tl. 180 mm. Panely budou kotveny do ŽB skeletu.

Požární vnitřní stěny budou vyneseny pomocí ocelových a betonových sloupů. Všechny ocelové prvky budou splňovat požadovanou požární odolnost v daném místě. V místě skladové části haly budou ocelové pomocné konstrukce doplněny požárními obklady s bílým nátěrem, protože samotná ocel zde nemůže splnit požadavky na požární odolnost R45. Vybrané ocelové konstrukce budou pro zajištění požární odolnosti opatřeny protipožárním nátěrem viz níže.

Plošina technologické VZT je provedena jako ŽB deska z panelů typu Spiroll uložených na betonových průvlacích podepřených ŽB sloupy. Opláštění této plošiny bude provedeno jen nad podlahou této plošiny, tedy v úrovni 2.NP. Bude ze sendvičových plechových panelů typu Kingspan kotvených do pomocné konstrukce z ocelových profilů mezi podlahou plošiny a střechou.

Prostor pro vzduchové filtry 137 je vlastně exteriérový prostor bez střechy, opláštěný betonovými panely kotvenými do ŽB sloupů ukončených v horní části obvodovými ztužidly.

Vnitřní vestavky jsou navrženy ze železobetonu, buď ze systému sloupy + průvlaky + stropní panely, nebo betonové stěny (s tloušťkou stěny 250 mm) + panelové stropy. Třípodlažní vestavek má ve 2.NP navrhované kanceláře, proto jsou sloupy doplněny o výplňové keramické zdivo, zajišťující potřebný akustický útlum mezi kanceláři a výrobní halou. Ostatní nenosné stěny vestavek jsou navrženy z SDK příček.

Součástí třípodlažního vestavku s nosnou betonovou konstrukcí doplněnou prefabrikovanými stěnovými panely jsou dvě schodiště. Hlavní u fasády je betonové opřené do betonové konstrukce vestavku a stropních prefabrikovaných panelů. Únikové schodiště v hale je pak vytvořené jako ocelové. Jen ocelová nosná konstrukce je spřažena s ocelovou konstrukcí požárních stěn v úrovni mezi podlahou 2.NP a střechou a bude mít požární odolnost 30 minut (samotné schodiště minimálně 15 minut). Opláštění mezi podlahou 1.NP a podlahou 2.NP bude z betonových stěnových panelů.

Podlaha kosmetické plošiny 218 nacházející se ve 2.NP bude uložena na ocelové nosné konstrukci. Tato bude opatřena požárním nátěrem pro zajištění potřebné odolnosti.

Venkovní havarijní box na štěpky bude vytvořen jako jednoduchá betonová sestava tří stěn uložených na základovém pasu s tím, že nad korunou stěn bude volný prostor ukončený lehkou střechou uloženou na ocelové nosné konstrukci.

Výrobní linka technologie bude dílem vyvýšená a bude tím pádem uložena na vlastní nosné ocelové konstrukci – podporách vynášejících jednotlivé části linky. Požadované části budou také s požární odolností, aby nedošlo ke zřícení linky nebo ochozů sloužících dílem jako únikové trasy.

Na únikových cestách v prostoru se zvýšenou výrobní linkou nebo s jeřáby budou vytvořeny „tunýlky“ sloužící jako koridor chránící osoby před případným pádem

materiálu. Tunely jsou tvořeny ocelovými rámy bez stěn, jejichž strop budou tvořit trapézové plechy zalité betonem s výztuží.

OBVODOVÝ PLÁŠŤ

Opláštění objektu bude pomocí stěnových betonových sendvičových prefabrikovaných panelů tl. 420 mm. Nosné jádro je tvořeno ŽB stěnou tl. 180 mm, tepelněizolační výplň je z minerálních desek tl. 180 mm a vnější část panelů je z tenké ŽB desky (monierky) tl. 60 mm. Stěnové panely budou kotveny do ŽB sloupů. Rozsah jednotlivých barevných ploch fasád je patrný z výkresové části projektové dokumentace.

Opláštění prostoru vzduchových filtrů bude z betonových prefabrikovaných panelů bez tepelné izolace – jde o exteriérový prostor bez střechy.

Fasádní panely budou doplněny oplechováním z lakovaného pozinkovaného plechu.

SVISLÉ NENOSNÉ KONSTRUKCE

Vnitřní příčky jsou ze sádrokartonových konstrukcí dle typových skladeb např. KNAUF W112 s dvojitým opláštěním na nosném kovovém roštu s tepelnou izolací v předepsaných tloušťkách. SDK příčky jsou i navrženy ve vnitřních vestavcích pro dělení dispozice. Izolace bude minerální, způsob jejího kotvení bude dle typových podkladů výrobce, např. KNAUF.

Pro sádrokartonové konstrukce v mokrých provozech (sprchy, WC, úklidové místnosti) je nutno použít zelené desky SDK v úpravě pro vlhké prostředí. Na zařízeních pro hygienickou potřebu budou provedeny úpravy SDK příček pro osazení umývadel, WC, závěsného elektrického ohřívače apod. SDK konstrukce budou opatřeny vnitřní malbou.

Místnost pro technologickou VZT bude provedena jako zvýšená plošina, která bude mít v dolní části betonovou prefabrikovanou nosnou konstrukci, na které bude proveden monolitický betonový strop na trapézovém plechu. Samotná místnost ve 2.NP pak bude po obvodu ukončena nenosnými stěnami ze sendvičových kovových panelů dotaženými až ke střeše.

Některé vnitřní stěny budou provedeny jako požární, z panelů Kingspan tl. 200 mm. Tyto budou většinou založeny na drátkobetonovou podlahovou desku haly. Budou kotveny jak do prefabrikovaných sloupů, tak do pomocných ocelových profilů. Budou dle členění objektu na požární úseky provedeny v požární úpravě, tedy včetně utěsnění v návaznostech na okolní konstrukce. V místě požární stěny ukončené pod vazníkem bude mezi vazníkem a střešním trapézovým plechem provedena požární přepážka / ucpávka.

Požární příčky budou provedeny jako požární v celé ploše, včetně návazností na všechny okolní konstrukce – podlahy, stěny, stropy, střecha.

VODOROVNÉ KONSTRUKCE

Vodorovné konstrukce budou tvořit podlahy a stropy. Nosné prvky střešní konstrukce budou v interiéru přiznané.

Podlahy budou na terénu provedeny jako zateplené. Skladba podlahy bude provedena na zhutněnou a vyrovnanou pláň, na kterou bude uložena hydroizolační a protiradonová izolace. Na tuto izolaci bude již provedena skladba zateplené podlahy. Nosná podlahová deska bude z drátkobetonu, viz popisy níže. Podlahová deska bude v místě dveří přetažena přes snížení v obvodových prazích a zde bude ukončena ocelovými nosníky s pracnami.

V místě, kde je nutné přetáhnout podlahovou desku přes podzemní technologický kanál, bude deska tvořena betonovými samonosnými panely uloženými na stěny kanálu.

Vodorovné konstrukce zvýšených podlah kolem technologie nebo podlah / stropů ve stavěbách budou provedeny několika typů:

1) Nosné vodorovné konstrukce – stropy – vestavek budou tvořeny prefabrikovanými ŽB panely Spiroll. Vestavby, nad kterými bude probíhat výrobní linka, budou na panelech Spiroll opatřeny ještě betonovou mazaninou vyrovnávající běžné nerovnosti mezi jednotlivými předpjatými panely.

2) Podlaha kosmetického plata 218 bude jako jediná provedena z dřevěných panelů CLT uložených na nosné ocelové konstrukci.

3) Část ochozů a lávek kolem a nad výrobní linkou / technologií bude provedena jako plná podlaha z ocelových plechů na nosné konstrukci linky.

4) Zbývající části ochozů a lávek, stejně jako většina schodišť technologie bude provedena z ocelových žárově zinkovaných pororoštů.

KONSTRUKCE ZASTŘEŠENÍ

Nosnou střešní konstrukci budovy budou tvořit plnostěnné železobetonové vazníky ve spádu. Vazníky budou uloženy na prefabrikované železobetonové sloupy a budou součástí skeletové konstrukce objektu.

Na vazníky budou položeny střešní prefabrikované betonové panely, na které bude uloženo střešní souvrství. Obecně bude v celé ploše střechy použita skladba DP1 s minerální vatou pokládánou dvěma vrstvami (50 + 190 mm) se vzájemným překrytím spár obou vrstev. Podrobný popis skladby viz níže.

Skladba střešní konstrukce bude provedena na železobetonové vazníky s proměnnou výškou průřezu, která zabezpečí požadovaný spád střechy 3 %. Na tyto budou příčně uloženy betonové střešní panely a následně bude provedena střešní skladba s parozábranou, tepelnou izolací z minerálních vláken a hydroizolační vrstvou z dvojice SBS asfaltových pásů. Střecha bude doplněna o pevné akustické světlíky, s plochým izolačním sklem ve spádu. Dále budou střechy opatřeny otevíratelnými prosklenými klapkami sloužícími pro odvětrání kouře při požáru a část z nich také pro provozní (denní) větrání.

SCHODIŠTĚ, ŽEBŘÍKY

Uvnitř objektu i vně objektu budou umístěna ocelová pozinkovaná schodiště s plošinami pro přístup do 2.NP vestaveb a pro přístup a k obsluze technických zařízení.

Vně objektu budou na fasádě osazeny ocelové pozinkované žebříky s ochranným košem pro přístup na střechy. Žebříky jsou rozmístěny s ohledem na požadavky PBR stavby a také pro zajištění přístupu na všechny části střech.

Uvnitř třípodlažního vestavku pak bude hlavní schodiště provedeno jako prefabrikované, opatřené keramickou dlažbou na stupnicích i podstupnicích. Druhé schodiště „přisazené“ k třípodlažnímu vestavku je požadováno jako únikové dle požadavku PBR. Toto schodiště bude celoodcelové a bude opláštěno požárními stěnami viz popisy výše, aby bylo požárně odděleno od požárního úseku haly.

Uvnitř objektu pak bude řada dalších menších schodišť, která budou sloužit pouze pro přístup k technologii – tato schodiště nejsou součástí dodávky stavby, ale budou dodávkou technologie.

Všechna schodiště budou v souladu s normami opatřena zábradlím.

IZOLACE PROTI VODĚ

Jsou navrženy hydroizolace proti zemní vlhkosti a hydroizolace proti vodě srážkové. Hydroizolace proti zemní vlhkosti je z PVC folie a je uložena pod skladbu podlahy na vyrovnanou podkladní vrstvu. Tato vrstva bude ukončena na přilehlých obvodových konstrukcích.

Hydroizolace proti srážkové vodě je tvořena asfaltovými SBS modifikovanými pásy – souvrství se dvěma pásy, mechanicky kotvenou do nosného betonového střešního panelu. Součástí dodávky střešní krytiny jsou veškeré návaznosti na navazující konstrukce, prostupy, světlíky apod.

V mokřích provozech bude pod dlažbou a obklady provedena dvouvrstvá cementová hydroizolační stěrka doplněná systémovými bandážními HI pásy v rozích a koutech. Podzemní technologické kanály jsou vodotěsně provedeny již v rámci betonáže – jsou provedeny z vodostavebního betonu, bez nutnosti další hydroizolace.

IZOLACE TEPELNÉ A AKUSTICKÉ

Tepelné izolace budou použity jak z minerální vlny, tak z extrudovaného a expandovaného polystyrenu. Obvodový plášť haly bude celoplošně tepelně izolován instalací sendvičových betonových stěnových panelů tl. 420 mm viz skladby níže. Základové konstrukce budou po obvodu izolovány TI z XPS o tloušťce 180 mm integrovanou do sendvičových betonových panelů.

Akustické izolace budou použity uvnitř sádrokartonových příček. Jako zvuková a tepelně izolační vrstva v sádrokartonových příčkách bude použita minerální akustická vlna. Další akustické izolace budou tvořeny samotným konstrukčním řešením stavby – těžké betonové konstrukce budou tlumit hluk z výroby vůči okolí stavby.

Hlavní řešení akustiky bude zajištěno samotnou konstrukcí technologie s maximální kapotáží a odhlučnění výrazných zdrojů hluku samotné linky na zpracování dřeva. Střecha bude tepelně izolována minerální vatou ve dvou vrstvách, s překrytím spár jednotlivých vrstev.

Podlaha bude kompletně provedena jako tepelně izolovaná pomocí vložení polystyrenu pod nosnou drátkobetonovou deskou.

OMÍTKY

Omítky budou provedeny jako jednovrstvé vápenocementové pouze na betonových konstrukcích pohledových ze strany administrativních prostor, tedy na stěnách vestavky ve 2.NP. Omítky budou opatřené finální otěruvzdornou malbou.

ŽB stěny budou ve vybraných prostorech administrativní části a v prostorech hygienického zázemí opatřeny tenkovrstvými omítkami s využitím penetrace podkladu.

MALBY A NÁTĚRY

Omítané konstrukce budou opatřeny dvojnásobnou bílou otěruvzdornou malbou. Sádkartonové konstrukce budou opatřeny disperzní malbou určenou pro tyto konstrukce, s řádným připravením podkladu vytmelením a přebroušením.

Požární odolnosti jednotlivých stěn musí splňovat požadavky předepsané v PBŘ.

Prefabrikované ŽB konstrukce budou dodány v pohledové úpravě, viditelné části uvnitř vestavek budou opatřeny dvojnásobnou bílou malbou. Ostatní prefabrikované konstrukce v halách budou ponechány bez malby. Pouze v případě velkých nerovností, kaveren apod. zajistí dodavatel na své náklady vyspravení reprofilační hmotou s přebroušením.

Zvláštním oddílem jsou pak požární nátěry, které budou dle požadavků PBŘ a statiky provedeny na vybrané ocelové konstrukce, které samy o sobě nesplní potřebnou požární odolnost, nebo ty, které nebudou opatřeny požárním obkladem – především na sloupy a nosníky vynášející plošinu kosmetického pláta, která má jako jediná podlahu kompletně z panelů CLT.

OBKLADY A SOKLY

V prostoru hygienických zařízení a sprch budou keramické obklady. Výšky obkladů jsou předepsány ve výkresové části dle jednotlivých místností, ale vždy budou minimálně do normou požadované výšky. Na stěnách ve sprchových koutech a místnostech s mokrým provozem budou provedeny systémové hydroizolační stěrky s koutovými a rohovými těsnícími bandážemi propojujícími izolaci podlah a stěn.

Dle daného typu místnosti a povrchu budou použity podlahové sokly.

Ocelové konstrukce vynášející požární stěny, které nemají samy o sobě dostatečnou požární odolnost volbou profilu, případně nebudou opatřeny požárním nátěrem, budou pro dosažení požadované požární odolnosti dodatečně obloženy. Jde především o ocelové pomocné konstrukce vynášející požárně odolné panely typu Kingspan na rozhraní prostor výrobní a skladové haly, kde je požadována odolnost nosné konstrukce R 45 DP1.

PODHLÉDY

Ve vestavcích je podhled navržen převážně jako systémový z SDK hladkých desek v jednoduchém provedení 1x12,5 mm. Dílem jsou pak podhledy provedeny z minerálních akustických desek uložených do viditelného podhledového rastru. Uchytení bude pomocí nosné konstrukce vertikálně rektifikovatelné. Mokré provozy budou mít podhledy z impregnovaných SDK desek.

V místnostech sprchy a jiných s možností zvýšené vlhkosti je nutné použít impregnované desky se zvýšenou odolností proti vodě a vlhkosti.

Součástí podhledů jsou i systémová revizní dvířka 400x400 mm a 600x600 mm.

Při provádění SDK konstrukcí budou dodrženy technické postupy předepsané výrobcem, včetně přetmelení, zapravení spár, překrytí spojů rozdílných konstrukcí výztužnou mřížkou, případně olištování ukončujících prvků. SDK konstrukce budou opatřeny vnitřní malbou.

Ve výrobních prostorách jsou stropní a střešní konstrukce přiznány, bez podhledu.

Technická místnost ZOKT bude provedena jako požární SDK vestavek s tím, že SDK strop bude samonosný, ve výšce 3,0m, oboustranně s požadovanou požární odolností.

PODLAHY

Podlahy budou zateplené s nášlapnou vrstvou dle daného provozu. V přízemí bude v halách podlaha na terénu tvořena drátkobetonovou deskou tl. 250 mm (únosnosti viz požadavky níže), s uzavíracím vsypem v pohledové úpravě. Drátkobetonová deska bude dotažena k základovým prahům, které budou tvořit bednění okraje desky. Ve vestavku šaten bude provedena drátkobetonová deska tl. 150 mm, v místě s keramickou dlažbou pak tato bude snížena na 130 mm.

Ve 2.NP budou podlahy tvořeny několika typy konstrukcí, jak je popsáno výše u popisu vodorovných konstrukcí. Různé výškové úrovně podlah budou propojeny vyrovnávacími schodišti z ocelových profilů a pororošťových stupnic.

Ve třípodlažním vestavku budou všechny podlahy i v patrech provedeny jako těžké, plovoucí, s kročejovou izolací na nosných prefabrikovaných stropních panelech.

Dlažba a PVC v přízemí budou provedeny na drátkobetonovou desku a vzniklý drobný výškový schodek bude opatřen v místě přechodu (dveře) přechodovou dvoudílnou kovovou lištou.

1.7.2 SO 03 Sušárny

ZÁKLADY

Objekt bude založen na základových pásech z prostého betonu, doplněného o konstrukční výztuž v místě sníženého terénu – svahu – za sušárnami. Pasy mají výšku 1500 a 2600 mm a horní hranou lícují s podlahou. Geologický profil je popsán v geologickém průzkumu.

Hlavní nosný systém budou tvořit systémové ocelové sloupy. Sloupy budou kotveny do základových pasů a vetknuty do dobetonávky výšky 500 mm. Hloubka založení musí být do nezámrzné hloubky.

Všechny obvodové základové konstrukce budou provedeny minimálně do nezámrzné hloubky, což je minimálně 1,5 m pod upravený terén, aby nedošlo k vysychání základové spáry a k nežádoucímu nerovnoměrnému sedání objektu nebo jeho částí.

Podsyp i zásyp se bude provádět po vrstvách max. tl. 200 mm a bude se hutnit vibračním válcem. Zásyp i obsyp základových konstrukcí je nutno provádět postupně a souběžně, aby nedošlo k nepřipustným tlakům na konstrukce od zásypů (vyklopení...). Uzemnění objektu bude přes zemnicí pásy FeZn 30/4 mm uložené v základových pasech.

SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

Nosný konstrukční systém je navržený sloupový, s ocelovými sloupky umístěnými v obvodovém plášti, i uvnitř plochy objektu. Obvodové konstrukce administrativní budovy budou tvořeny systémovým ocelovým nosným roštem, do kterého bude kotven skládaný plášť z vnitřního a vnějšího plechu, vyplněný minerální vatou tl. 200 mm.

Panely budou kotveny do nosných ocelových konstrukcí. Všechny ocelové prvky budou splňovat požadovanou požární odolnost v daném místě.

Dále budou provedeny ocelové výměny v místě dveří a vrat. Vrata jsou velkoplošná, posuvná po horní vodící a nosné kolejnici. Každá sekce (místnost) bude mít celou čelní stěnu tvořenu posuvnými vraty, která budou dělena na dvě části a každá sekce bude mít v jednom dílu vrat otevíravé dveře pro možnost vstupu nebo odchodu bez nutnosti otevírat velká posuvná vrata.

Dále bude provedena pomocná ocelové konstrukce pro vytvoření stěn v technické místnosti.

OBVODOVÝ PLÁŠŤ

Opláštění bude pomocí skládaného systému, do kterého bude vložena minerální izolace překrytá trapézovým plechem s výškou vlny cca 35 mm. Celý systém bude kotven do ocelového nosného systému budov. Barevné řešení bude upřesněno investorem, ale předpokládá se standardní šedá nebo stříbrná barva. Součástí opláštění je i oplechování rohů, lemování otvorů, oplechování hran a ukončení střech, včetně podokapního žlabu a plechových dešťových svodů.

Všechny ocelové prvky budou splňovat požadovanou požární odolnost.

Opláštění jsou kompletizovanými dodávkami specializovaných výrobců a je nutno vždy při montáži dodržovat technologické postupy a zásady výrobce.

VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

Vodorovné konstrukce budou tvořit podlahy. Nosné prvky střešní konstrukce budou v interiéru přiznané a nebudou zakryty podhledem.

Skladba podlahy bude provedena na zhutněnou a vyrovnanou pláň, na kterou bude uložena hydroizolace. Na tuto izolaci bude již provedena skladba podlahy. Nosná podlahová deska bude z drátkobetonu, viz popisy níže. V čelních stranách bloků bude podlahová deska přetažena přes základový pas beze spáry a bude ukončena ocelovým žárově zinkovaným úhelníkem s pracnami zabetonovanými do podlahové desky.

STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

Nosnou konstrukci střechy tvoří ocelová konstrukce nesená ocelovými sloupy. Na ocelovou konstrukci budou uloženy střešní izolační panely, které budou tvořit střešní

plášť. Panely budou přivezeny na stavbu v rozměrech popsaných ve výrobní dokumentaci, která bude součástí dodávky stavby a budou dodány včetně povrchové úpravy dle požadavků investora.

IZOLACE PROTI VODĚ

Jsou navrženy hydroizolace proti zemní vlhkosti a hydroizolace proti vodě srážkové. Hydroizolace proti zemní vlhkosti je navržena z PVC folie a je uložena pod skladbu podlahy na vyrovnanou podkladní vrstvu. Tato vrstva bude ukončena na přilehlých obvodových konstrukcích. Izolace proti srážkové vodě bude tvořena rovnou střešními systémovými panely – sendvičová kovová konstrukce s výplní z minerálních vláken.

IZOLACE TEPELNÉ A AKUSTICKÉ

Tepelné izolace budou z minerální vlny. Obvodový plášť bude celoplošně tepelně izolován vložením minerální vaty tl. 200 mm. Střecha bude izolována již z výroby – minerální tepelná izolace bude součástí sendvičových panelů.

OBKLADY A SOKLY

Soklová část nadbetonovaných pasů bude opatřena voděodolným omyvatelným nátěrem nebo stěrkou.

PODLAHY

Podlahy budou zateplené, s nášlapnou vrstvou z drátkobetonu. Drátkobetonová deska bude přetažena přes základové pasy v místě vrat.

V technické místnosti bude použita drátkobetonová deska bez spádu, také uzavřená vsypem.

1.7.3 SO 13 Oplocení

VÝKOPY

Výkopy budou provedeny pro základové patky sloupků oplocení, pro základy opěrných stěn, závory, dvoukřídlou bránu a letmou bránu. Mezi jednotlivými patkami oplocení v zatravněné ploše bude provedena rýha hloubky cca 23 cm pro uložení podhřabových betonových desek. Výkopy budou prováděny ručně. Výkopy hlubší než 1,3 m budou paženy nebo svahovány. Založení patek bude provedeno minimálně do hloubky 800 mm pod upravený terén.

Základová spára bude chráněna před povětrností ponecháním vrstvy zeminy, která bude odstraněna těsně před prováděním násypu a základu. V případě rozmočení nebo poškození základové zeminy bude tato odstraněna a nahrazena.

U hlubších výkopů pro monolitické ŽB opěrné stěny je nutno počítat s možností nátoky spodních vod do výkopu, a tedy s případnou nutností odčerpávání vody z výkopu.

NÁSYPY, ZÁSYPY A PODSYPY

Pod základovými patkami pro bránu budou provedeny štěrkopískové podsypy. Pod patky sloupků oplocení nebudou podsypy prováděny. Zásypy základových patek provedeny vykopanou zeminou, která bude řádně zhutněna. Zásypy a násypy kolem

gabionových a železobetonových monolitických zdí budou provedeny vykopanou zemínou v areálu Stora Enso Wood Products Ždírec.

ZÁKLADY

Pro sloupky oplocení budou monolitické betonové patky do připravených výkopů v nezámrazné hloubce. Horní hrana patky bude v úrovni spodní hrany podhrabové desky, tak, aby bylo možno dodatečně na zabetonovaný sloupek oplocení nasunout systémové držáky podhrabových desek a tyto desky do nich zasunout. Do patky bude osazen ocelový sloupek oplocení, bude vyrovnán a zalit ve výkopu betonem.

Základové patky pro brány, branky a závory budou provedeny nové monolitické betonové, lité přímo do výkopu na štěrkopískový podsyp. Dle požadavků výrobce brány budou do základových patek vloženy chráničky pro přívod el. energie a slaboproudého ovládání.

Gabionové a železobetonové monolitické opěrné stěny budou založeny na podkladní betonové vrstvě v rostlém terénu. Podél gabionových opěrných stěn budou uloženy na straně ke svahu drenážní trubky pro odvod podzemní vody.

SVISLÉ KONSTRUKCE

Konstrukce oplocení s drátěnou výplní bude tvořena systémovými ocelovými sloupky 48/1,5 zalitými do betonových patek. Na horní hranu patek na sloupky budou po zatvrdnutí betonu osazeny ocelové pozinkované systémové držáky pro uchycení podhrabové desky. Následně budou mezi jednotlivé sloupky oplocení vloženy podhrabové betonové prefabrikované desky. Poté bude systémovým řešením mezi sloupky natáhnuto pletivo s poplastovanými dráty tl. 2 mm (a tl. 3 mm). Natažen mezi sloupky bude jedenkrát vodorovný drát o průměru 6 mm. Jedná se o kompletizovaný systém oplocení, jehož součástí jsou držáky podhrabových desek, podhrabové desky, kovové kotvy, pletivo výplně, sloupky a vzpěry, horní krytky sloupek, úchyty atd. Provádění oplocení se řídí pokyny výrobce systému oplocení.

Nosné sloupky brány budou kotveny k betonovým patkám. Bude k nim dotaženo oplocení, které bude pomocí úchytů ke sloupkům kotveno. Sloupky jsou součástí kompletizovaného systémového výrobku. Šířka cca 3000 mm, výška 1800 mm.

Letmá brána je jednokřídlá na elektropohon s dálkovým ovládáním. Pojezd brány je zajištěn vozíky, motorem a vodícím sloupkem se signalizací osazenými na betonovém základu z betonu C25/30. V místě dojezdu zavřené brány bude menší betonový základ a sloupek s čidly a konzolou pro křídlo brány – pro její dojezd a dosednutí. K základům budou přivedeny kabely napájení a ovládání brány. Oplocení je v tomto prostoru umístěno na zatravněné ploše, a proto budou chráničky vyvedeny 300 mm nad přilehlý terén v těsné blízkosti základu se sloupkem.

Závory budou na elektropohon s dálkovým ovládáním. K základům budou přivedeny kabely napájení a ovládání závor.

Napojení nových částí oplocení bude provedeno systémově tak, aby bylo co nejméně viditelné. V případě nutnosti úprav stávajících sloupek a plotových polí v místě napojení bude provedeno v rámci dodávky i toto.

Chráničky DN 50 mm z ohebných plastových trubek jsou dodávkou stavební části a stejně tak kabely propojující pohon brány se sloupkem u dojezdu zavřené brány. Gabionové opěrné stěny budou uloženy na podkladní betonovou vrstvu. Budou sestaveny z nerezových košů 1000/500/500 mm, které budou vyplněny ručně skládaným kamenivem.

VODOROVNÉ KONSTRUKCE

Stavba neobsahuje vodorovné konstrukce.

IZOLACE PROTI VODĚ

Stavba neobsahuje izolace proti vodě.

NÁTĚRY, POVRCHOVÉ ÚPRAVY

Kompletní konstrukce oplocení budou opatřeny žárovým zinkováním již z výroby.

ZÁMEČNICKÉ VÝROBKY

V severní části bude umístěna letmá brána opatřená zámkem a elektrickým otevíráním na dálkové ovládání včetně všech náležitostí – ovládání bude z velínu – ostrahy. Bude také možno ji ovládat pomocí dálkového ovladače, který budou mít k dispozici pověřeni zaměstnanci. Brána je systémovým výrobkem, jehož součástí jsou postranní sloupky, křídlo brány, zámek, kování, povrchová úprava, všechny součásti elektrického otevírání včetně výstražného majáku, pohonu, ovladačů, přívodu el. energie atd.

Ve východní části bude dvoukřídlá brána šířky 5,5 m. Brána je systémovým výrobkem včetně, závěsů, kování, elektrického pohonu a ovládání. Stejně jako letmá brána bude otevíratelná z místnosti ostrahy a také pomocí dálkových ovladačů.

V nové části areálu budou tři elektrické závory. Jde o kompletizované výrobky specializovaného dodavatele, včetně všech částí, pohonů, ovládacích prvků.

1.8 Celkové a urbanistické řešení

Novostavba haly CLT a přidružených objektů je navržena jako jednopodlažní průmyslová stavba s minimálním estetickým dopadem na okolí s minimálním estetickým dopadem na okolí. Architektonické řešení je koncipováno s ohledem na technologické požadavky a současný průmyslový charakter areálu Stora Enso. Jednotlivé objekty mají jednoduché geometrické tvary, které odpovídají funkčním požadavkům a současně respektují krajinný ráz. Hala CLT působí jako dominantní objekt díky svým rozměrům, zatímco sušárny a ostatní stavební objekty jsou navrženy jako doplňkové a nenápadné.

Záměr je v souladu s územně plánovací dokumentací, která areál definuje jako stabilizovanou plochu průmyslové výroby. Všechny nové stavební objekty respektují stanovené regulativy, zejména výškové limity a odstupy od sousedních objektů a komunikací.

1.9 Napojení na dopravní a technickou infrastrukturu

Příjezd k výrobní hale CLT je umožněn stávajícími příjezdovými komunikacemi, které navazují na hlavní přístupovou cestu areálu Stora Enso. V rámci stavby jsou navrženy nové zpevněné plochy umožňující manipulaci s nákladními vozidly, včetně prostoru pro nakládku a vykládku materiálu. Parkovací plochy pro zaměstnance a návštěvníky jsou situovány v přímé návaznosti na novou halu. Šířka příjezdových komunikací v areálu je navržena v souladu s normovými požadavky na obousměrný provoz těžké techniky. Napojení výrobní haly na technickou infrastrukturu je navrženo následujícím způsobem:

Kanalizace

Napojení na stávající jednotnou areálovou kanalizaci je zajištěno pomocí nově vybudované retenční nádrže a odtokového systému s regulačním ventilem. Splaškové vody jsou vedeny přes čerpací stanici, která odvádí odpadní vodu do stávající kanalizace.

Vodovod

Objekt je připojen na stávající rozvod pitné a požární vody prostřednictvím nové armaturní šachty. Hlavní napojení je provedeno v lomu stávajícího vodovodu DN 200.

Sprinklerová voda

Hala je napojena na areálový rozvod sprinklerové vody pomocí podzemního potrubí DN 250, které zajišťuje dostatečný přívod vody pro požární ochranu objektu.

Silová elektřina

Napojení na elektrickou síť je realizováno prostřednictvím nové trafostanice, která je vybavena čtyřmi transformátory o celkovém výkonu 5 MW. Rozvody NN jsou vedeny podzemním kabelem a napojují hlavní rozvaděče v hale.

Slaboproud

Areálové rozvody slaboproudu zahrnují novou optickou kabeláž, která je propojena s hlavním rozvodným uzlem umístěným v budově SO 04. Optická kabeláž je ukončena v rozvodných panelech v hale CLT.

Před zahájením napojení na stávající technickou infrastrukturu byly provedeny stavebně technické průzkumy k zajištění dostatečné kapacity a funkčnosti existujících sítí. Všechny nově vybudované rozvody jsou dimenzovány s ohledem na budoucí rozšíření výrobního areálu.

1.10 Stavebně technologická část

Touto částí realizace stavební zakázky se zabývá tato diplomová práce. Důraz je kladen na nejdůležitější a nejrelevantnější oblasti přípravy a realizace průmyslové výrobní haly CLT. Jednotlivé části byly strukturovány tak, aby zdůraznily klíčové aspekty projektu, přičemž některé oblasti byly zpracovány pouze dílčím způsobem s ohledem na jejich význam a návaznost na hlavní cíle práce.

1.10.1 Technická zpráva zařízení staveniště

Technická zpráva k zařízení staveniště poskytuje detailní přehled o plánované stavbě. Obsahuje popis rozmístění jednotlivých stavebních prvků, skladovacích prostorů, přípojek a přístupových cest. Zahrnuje také základní informace o plánu realizace, harmonogramu, technických požadavcích a bezpečnostních opatřeních, které se týkají staveniště.

1.10.2 Technická zpráva širších vztahů

Tato část se zaměřuje na řešení mimo staveništní dopravy, například na přepravu prefabrikovaného železobetonového skeletu z výrobního závodu na staveniště. Dokument popisuje klíčové body trasy, které mohou představovat potenciální problémy během přepravy, a navrhuje jejich řešení.

1.10.3 Technologický předpis – železobetonový prefabrikovaný skelet

Technologický předpis se zabývá postupem montáže prefabrikovaného železobetonového skeletu. Zdůrazňuje správnou technologii práce, podmínky na staveništi a při montáži, výběr materiálů i zásady ochrany zdraví a bezpečnosti na stavbě.

1.10.4 Návrh strojní sestavy

Návrh strojní sestavy hodnotí vhodnost a použití strojů potřebných pro jednotlivé fáze výstavby. Každý stroj je popsán z hlediska technických parametrů.

1.10.5 Bezpečnost a ochrana zdraví

Bezpečnost a ochrana zdraví je dána předpisy vlády, konkrétně nařízením vlády č. 591/2006 Sb., které stanovuje podrobné minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízením 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.

1.10.6 Environmentální požadavky

Environmentální požadavky popisují způsob likvidace a nakládání s materiály dle daných nařízením vlády a vyhlášek. Zejména dle zákona o odpadech, zákon 541/2020 Sb.

1.10.7 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.

1.10.8 Položkový rozpočet

Položkový rozpočet je vytvořen pro plánování, monitorování a řízení nákladů při realizaci stavebního díla. Jeho klíčovou funkcí je podrobné členění nákladů na jednotlivé položky, které umožňuje detailní analýzu a přesný rozpad cen již v přípravné fázi stavby. Současně napomáhá zajištění plynulého a finančně kontrolovaného průběhu realizace.

Na položkový rozpočet se dále navazují limitky strojů, profesí a materiálů. Tyto limitky identifikují jednotlivé rozpočtové položky, které si zaslouží zvýšenou pozornost jak v procesu přípravy, tak během samotné realizace projektu. Tímto způsobem je zajištěna optimalizace zdrojů a efektivní kontrola nad všemi aspekty nákladového řízení.

1.10.9 Časový harmonogram

Časový harmonogram je vytvořen jako lineární harmonogram pomocí softwaru MS Project. 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 PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Soukup

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Boris Biely

BRNO 2024

2.1 Obecné informace o stavbě

2.1.1 Identifikační údaje

| | |
|--------------------|--|
| Název stavby: | Novostavba haly CLT |
| Umístění stavby: | Nádražní 66, 582 63 Ždírec nad Doubravou |
| Kraj: | Vysočina |
| Okres: | Chotěboř |
| Katastrální území: | 765 640 Ždírec nad Doubravou |
| Investor: | Stora Enso Wood Products Ždírec s.r.o. |
| IČO: | 252 64 605 |
| Vypracoval: | Bc. Jan Soukup |
| Charakter stavby: | Přístavba a související stavební úpravy |
| Stupeň PD: | Projekt pro provedení stavby |
| Zhotovitel: | STRABAG a.s., ZAPA beton |

2.1.2 Informace o rozsahu stavby

| | |
|---|--------------------------|
| Délka: | 203,5 m |
| Šířka: | 114,5 m |
| Výška: | 15,5 m |
| Plocha řešeného území hranice areálu– budoucí oplocená část | 267 185,5 m ² |
| Zastavěná plocha výrobní haly CLT – SO 02 | 16 178 m ² |
| Obestavěný prostor výrobní haly CLT – SO 02 | 185 360 m ³ |

2.1.3 Rozsah staveniště

Pro zařízení staveniště bude užíván pozemek investora v areálu výrobního závodu. Staveniště bude oploceno mobilním oplocením o výšce 2 m, které navazuje na stávající oplocení areálu a stávající stavební objekty firmy Stora Enso.

2.1.4 Informace o staveništi

Staveniště bude mít zajištěno dva vjezdy: první pomocí stávající příjezdové komunikace, která je napojena na silnici I/34 (ulice Brodská) a odtud na navazující dopravní systém v obci. Druhý vjezd je z ulice Chrudimská, který bude sloužit i pro nadrozměrný náklad. Požadavky na zařízení staveniště se řídí nařízením vlády č. 591/2006 Sb., o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na staveništích.

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 uvažován jako samozatáčecí pro nadrozměrnou dopravu konkrétně specifikován v kapitole 3.4 týkající se nadrozměrné přepravy.

2.2.2 Vertikální doprava

Na přepravu materiálu ve vertikálním směru je navržen autojeřáb LIEBHERR LTM 1100-4.2 a LIEBHERR LTM 1055-3.2, které jsou podrobněji specifikovány v kapitole 6., týkající se NÁVRHU 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 – „Provozní budova“. Přípojka povede k západní straně buňkoviště zařízení staveniště o délce přibližně 40,2 m. Průměr potrubí bude zvolen dle výpočtu. U zdroje bude umístěn vodoměr s certifikací. Plastové potrubí je navrženo o průměru DN 32 s mirelonovou izolací.

Tabulka 2.1 Výpočet spotřeby vody

| Využití vody pro | Činnost | Počet MJ | Měrná jednotka | Spotřeba [l/MJ] | Celkové množství |
|---------------------|------------------------|----------|----------------|-----------------|------------------|
| hygienické účely | splachování WC | 52,00 | osoba | 40,00 | 2080,00 |
| | mytí - umyvadlo | 52,00 | osoba | 30,00 | 1560,00 |
| | mytí - sprcha | 52,00 | osoba | 45,00 | 2340,00 |
| | Celkem [l]: | | | | 5980,00 |
| provozní účely | výroba zálivkové malty | 129,80 | kg | 0,44 | 57,11 |
| | ošetření betonu | 1500,00 | m ² | 6,00 | 9000,00 |
| | Celkem [l]: | | | | 9057,11 |
| technologické účely | strojní mytí podlahy | 16189,00 | m ² | 0,02 | 323,78 |
| | mytí nástrojů | 1,00 | komplet | 200,00 | 200,00 |
| | Celkem [l]: | | | | 523,78 |

Výpočet sekundové potřeby vody

Q_n – potřeba vody v l/s

A, B, C – spotřeby vod v l/den (směna 8 hodin)

$k_{n,i}$ – koeficient nerovnoměrnosti pro denní spotřebu

$$Q_n = \frac{A \cdot k_{n,1} + B \cdot k_{n,2} + C \cdot k_{n,3}}{t \cdot 3600} \quad [l/s]$$

Tabulka 2.2 Výpočet sekundové potřeby vody

| voda pro hygienické účely | | voda pro provozní účely | | voda pro technolog. účely | | t - doba odběru vody (počet hodin směny) | Qn - Celková spotřeba vody [l/s] |
|---------------------------|---------------|-------------------------|---------------|---------------------------|---------------|--|----------------------------------|
| spotřeba A [l] | $k_{n,1}$ [-] | spotřeba B [l] | $k_{n,2}$ [-] | spotřeba C [l] | $k_{n,3}$ [-] | | |
| 5980 | 2,7 | 9057,11 | 1,5 | 523,78 | 2 | 8 | 1,069 |

Tabulka 2.3 Stanovení dimenze vodovodní přípojky

| | | | | | | | |
|------------------------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| 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 |

Minimální jmenovitá světlost vodovodní přípojky je 32 mm.

2.3.1.2 Elektrická přípojka

Stavební buňky budou připojeny elektrorozvodnou ke stávajícímu rozvaděči ve vedlejší budově – „Provozní budova“. Je nutné připojit stavební buňky ke stávající budově – „Provozní budova“. Přípojka povede k západní straně buňkoviště zařízení staveniště o délce přibližně 40,2 m. K elektrorozvodně je nutné připojit elektroměr. Výpočet v tabulce 3 – Výpočet výkonů elektrické energie stanoví maximální příkon.

Výpočet spotřeby el. Energie:

$$S = K * \sqrt{(0,5P1 + 0,8P2 + P3)^2 + (0,7P1)^2} \text{ [kW]}$$

$$S = K * \sqrt{(0,5 * 52 + 0,8 * 14,2 + 4,5)^2 + (0,7 * 52)^2} \text{ [kW]}$$

$$S = 61,02 \text{ kW}$$

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

Tabulka 2.4 Výpočet výkonů elektrické energie

| Stroje a nářadí | Příkon [kW] | Počet [ks] | Celkový příkon [kW] |
|--------------------------------|-------------|------------|---------------------|
| Dieselagregát | 15 | 1 | 15,00 |
| Vibrační deska | 3 | 2 | 6,00 |
| Elektrický kompresor | 8 | 1 | 8,00 |
| Ruční bruska | 2,5 | 3 | 7,50 |
| Svařovací aparatura | 5 | 2 | 10,00 |
| Elektrický ohřívač vzduchu | 3,5 | 1 | 3,50 |
| Nabíječka akumulátorů | 1 | 2 | 2,00 |
| P1 Příkon elektromotorů | | | 52,00 |

| | | | |
|-------------------------------------|-----|----|--------------|
| Šatna | 2 | 1 | 2,00 |
| Kancelář | 2,5 | 2 | 5,00 |
| Sanitární | 3 | 1 | 3,00 |
| Sklad | 2,1 | 1 | 2,10 |
| Vrátnice | 2,1 | 1 | 2,10 |
| P2 Příkon buněk | | | 14,20 |
| LED osvětlení | 0,3 | 15 | 4,50 |
| P3 Příkon vnějšího osvětlení | | | 4,50 |

Maximální příkon je 61,02 kW, a to pouze v případě, že budou připojeny všechny stroje v jeden čas.

Hlavní staveništní rozvaděč

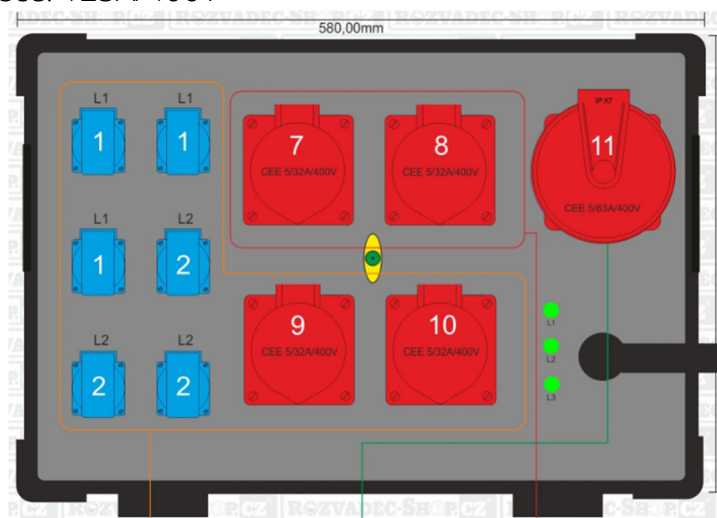
Pro návrh hlavního rozvaděče, který bude na staveništi sloužit k zásobování elektrickou energií, bylo vycházeno z vypočítaného maximálního příkonu, který může na staveništi nastat pouze v případě, že budou připojeny všechny stroje najednou. Pro staveniště jsem navrhl staveništní rozvaděč CSS-711-V125. Rozvaděč je upevněn na kovovém stojanu a skříň je opatřena plastovými rohy jako prevence proti poškození rozvaděče při manipulaci. Rozvaděč je široký 580 mm, vysoký 320 mm, hloubka rozvaděče je 370 mm. Hmotnost rozvaděče je 20 kg a na hlavní rozvaděč budou napojeny vedlejší rozvaděče.

Hlavní vypínač: 125A

Počet zásuvek: 6x 16A/230V

4x 32A/400V

Připojení rozvaděče: 125A/400V



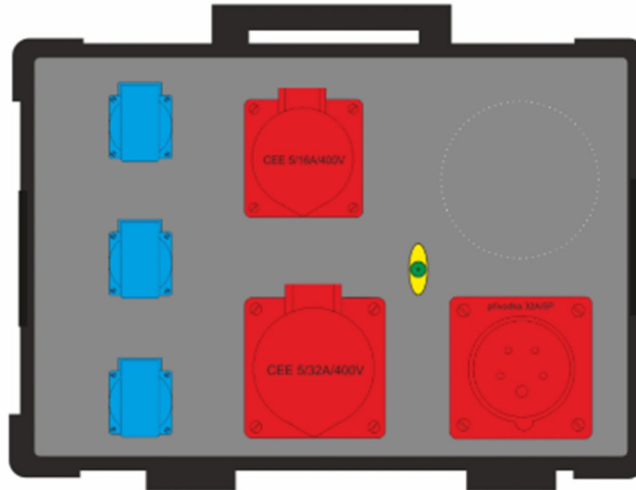
Obrázek 2.1 Hlavní staveništní rozvaděč

Vedlejší rozvaděč

Vedlejší rozvaděč bude vždy umístěn v blízkosti hlavního rozvaděče a největšího odběru elektřiny. Tento rozvaděč byl navržen typu CSS-817-P32ST. Rozvaděč je upevněn na kovovém stojanu a skříň je opatřena plastovými rohy jako prevence proti poškození

rozvaděče při manipulaci. Rozvaděč je široký 400 mm, vysoký 300 mm, hloubka rozvaděče je 350 mm.

Hlavní vypínač: 32A
Počet zásuvek: 3x 16A/230V
1x 16A/400V
1x 32A/400V
Připojení rozvaděče: 32A/400V



Obrázek 2.2 Vedlejší staveništní rozvaděč

2.3.1.3 Oplocení

Staveništní oplocení oddělí prostor stavby od okolí a propojí se se stávajícím oplocením v severní a západní části. Jižní a východní oplocení bude dočasně nahrazeno mobilními panely. Oplocení o výšce minimálně 1,8 m splní požadavky LEED na minimalizaci znečištění a kontrolu přístupu. U vjezdu budou varovné cedule zakazující vstup nepovolaným osobám.

Použitý typ oplocení EURO-RT zajišťuje bezpečnost i ochranu před prachem a nečistotami. V případě těžké techniky, jako jsou jeřáby nebo tahače, bude část oplocení dočasně demontována pro zajištění přístupu.



Obrázek 2.3 Informační a výstražná tabule



Obrázek 2.4 Staveništní oplocení výšky 2 m

2.3.2 Stavební buňky

Tabulka 2.5 Výpočet výkonů elektrické energie

| | | |
|----------------------------|-------------|----------------|
| minimální prostor pro 1 os | 1,25 | m ² |
| navržený prostor pro 1 os | 1,75 | m ² |

| typ buňky | šířka | délka | plocha |
|------------------------|-------|-------|-----------|
| stavební buňka - šatna | 3 | 6 | 18 |

| Etapa | celkem osob | počet osob na buňku | | navržený počet buněk | |
|---------------------|-------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | | 1,25 m ² /1 os. | 1,75 m ² /1 os. | 1,25 m ² /1 os. | 1,75 m ² /1 os. |
| zemní práce | 30 | 14 | 10 | 2 | 3 |
| hrubá spodní stavba | 34 | 14 | 10 | 2 | 3 |
| hrubá vrchní stavba | 52 | 14 | 10 | 3 | 5 |



Obrázek 2.5 Stavební buňka – Kancelář, šatna BK1, TOI TOI

2.3.2.1 Seznam stavebních buněk

Na staveništi se budou nacházet kontejnery 9 m³ na stavební suť, keramické výrobky a cihly, ocel a kov, betonový odpad. Kontejner uzavíratelný plastový 1 100 l na komunální odpad, plast, papír a sklo. A také uzavíratelný kontejner na nebezpečný odpad 240 l. Seznam a počet stavebních buněk byl navržen na základě požadavků jednotlivých etap výstavby a odpovídá počtu pracovníků na staveništi. Buňky byly vybrány s ohledem na jejich funkčnost a optimální rozmístění v prostoru buňkoviště.

Seznam buněk

1. **Stavební buňka – Vrátnice**
Určeno pro evidenci pracovníků, návštěvníků a kontrolu vstupu na staveništi.
2. **Stavební buňka – Kancelář stavbyvedoucího**
Slouží jako administrativní zázemí pro vedení stavby.
3. **Stavební buňka – Zázemí pracovníků**
Prostor určený pro denní odpočinek a občerstvení pracovníků.
4. **Stavební buňka – Šatna pracovníků**
Vybavena šatními skříněmi, zajišťuje hygienické zázemí pracovníků.
5. **Skladový kontejner**
Určen pro skladování náradí, menšího stavebního materiálu a vybavení.
6. **Stavební buňka – Zasedací místnost**
Vhodné pro organizační porady a schůzky projektového týmu.
7. **Sanitární kontejner – WC**
Hygienické zázemí, počet odpovídá počtu pracovníků na staveništi.
8. **Sanitární kontejner – Sprchy**
Slouží k denní hygieně pracovníků, počet odpovídá standardům.
9. **Kontejnery na komunální odpad**
Zajišťují pravidelné odstraňování odpadu z buňkoviště a staveništi.

Varianty a počet buněk

1) Zemní práce – 30 lidí:

- 1× Vrátnice se závorou a turniketem
- 1× Kancelář stavbyvedoucího
- 1× Zázemí pracovníků
- 2× Šatna pracovníků (1 buňka pro každých 15 osob)
- 1× Skladový kontejner
- 1× Zasedací místnost
- 1× WC (1 buňka pro každých 10–15 osob)
- 1× Sprchy (1 buňka pro každých 30 osob)
- 1× Kontejner na komunální odpad

Celkem: 10 buněk

2) Hrubá spodní stavba – 34 lidí:

- 1× Vrátnice se závorou a turniketem
- 1× Kancelář stavbyvedoucího
- 1× Zázemí pracovníků
- 3× Šatna pracovníků (1 buňka pro každých 15 osob)
- 1× Skladový kontejner
- 1× Zasedací místnost
- 2× WC (1 buňka pro každých 10–15 osob)
- 1× Sprchy (1 buňka pro každých 30 osob)
- 1× Kontejner na komunální odpad

Celkem: 12 buněk

3) Hrubá vrchní stavba – 52 lidí:

- 1× Vrátnice se závorou a turniketem
- 1× Kancelář stavbyvedoucího
- 2× Zázemí pracovníků
- 4× Šatna pracovníků (1 buňka pro každých 15 osob)
- 2× Skladový kontejner
- 1× Zasedací místnost
- 4× WC (1 buňka pro každých 10–15 osob)
- 2× Sprchy (1 buňka pro každých 30 osob)
- 1× Kontejner na komunální odpad

Celkem: 18 buněk

Počet 52 pracovníků je dle časové analýzy zdrojů a histogramu pracovníků (v příloze P12 HISTOGRAM PRACOVNÍKŮ) globálním maximem v oblasti počtu lidí na stavbě.

Mycí rampa

V případě nepříznivého počasí hrozí při opouštění staveniště zachycení nečistot na stavební technice, tomuto zabráníme pomocí čištění techniky. K tomu bude sloužit mycí rampa JW Express WW 401, což je automatická průjezdná roštová myčka

se sedimentační nádrží umístěnou na zemi. Nečistoty se usazují v nádrži a ty jsou

poté odváděny do připraveného kontejneru.
Čištění bude nejvíce potřeba během vrtání pilot a úpravy terénu, aby nedocházelo ke znečištění veřejné pozemní komunikace při výjezdu z areálu staveniště.



Obrázek 2.6 Mycí rampa JW Express

2.3.3 Plochy a skládky

Kolem novostavby plánované haly je dostatek místa pro ukládání jak zeminy, tak pro skládky materiálu pro výztuž anebo prefabrikovaný železobetonový skelet, skládky musí být odvodněny se sklonem 2 %. Prostor pro skladování výztuže a prefabrikovaných dílců bude rozdělen na jednotlivé sektory dle typu materiálu. Každý sektor bude označen a přístupová cesta bude zpevněná, aby byla zajištěna průjezdnost i za nepříznivých povětrnostních podmínek. Materiály budou skladovány v souladu s technickými normami. Výztužné oceli budou uloženy na pevné podložky, které zabrání kontaktu s vlhkostí z podloží. Prefabrikované dílce budou skladovány na rovné, stabilní ploše s použitím dřevěných nebo pryžových podložek, aby nedošlo k jejich poškození. Maximální výška stohování bude stanovena podle hmotnosti a rozměrů jednotlivých dílců, přičemž bude zohledněna nosnost podkladového povrchu.

2.3.4 Parkovací plochy

V rámci buňkoviště je navrženo minimálně 17 parkovacích stání pro osobní automobily, jejichž počet je v rámci zemních prací 21. Během provádění hrubé spodní stavby taktéž, ale u provádění hrubé vrchní stavby, posléze během provádění dokončovacích prací jejich počet klesne na 17 kvůli obsazenosti staveništními buňkami.

2.3.5 Osvětlení na staveništi

Práce na staveništi budou prováděny výhradně za denního světla, čímž odpadá potřeba plošného umělého osvětlení celého prostoru staveniště. Pro bezpečnost a orientaci pracovníků budou instalována dvě venkovní svítidla, která zajistí osvětlení hlavních přístupových bodů a míst pro manipulaci s materiálem. Tato světla budou napojena na staveništní elektrickou přípojku zajišťující dostatečný výkon.

2.4 Požární bezpečnost

Pro zajištění požární bezpečnosti budou na staveništi rozmístěny hasicí přístroje s práškovou náplní typu ABC, které jsou určeny pro hašení elektrických zařízení pod napětím, hořlavých kapalin (např. nafty a benzínu) a dalších běžných materiálů. Hasicí přístroje budou umístěny ve stavebních buňkách (kancelář stavbyvedoucího a šatna zaměstnanců) a ve skladovacím kontejneru.

Společnost Stora Enso disponuje vlastní požární jednotkou vybavenou technikou pro rychlý zásah. Nejbližší hydrant se nachází v areálu společnosti Stora Enso.

2.5 Ochrana životního prostředí

U vstupu na staveniště z ulice Brodská poblíž stavebních buněk budou umístěny kontejnery určené pro tříděný a směsný odpad, který vzniká jak pracovníky, tak také ze samotného stavebního procesu. Tyto kontejnery umožní efektivní třídění odpadu během výstavby a přispějí k minimalizaci ekologického dopadu. Po dokončení práce budou všechny stroje zaparkovány na určených místech, kde pod ně budou umístěny záchytné nádoby na provozní kapaliny, aby bylo zabráněno jejich úniku do půdy.

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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Soukup

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Boris Biely

BRNO 2025

3.1 Obecné informace

Hlavním důvodem řešení mimostaveništní dopravy je určení kritických míst pro dopravu prvků železobetonového prefabrikovaného skeletu. V následujících kapitolách jsou tato místa posuzována. Hlavní posudky jsou: poloměr otáčení v zatáčkách, zatížení mostů, výška podjezdů. V příloze *P5 MIMOSTAVENIŠTNÍ DOPRAVA SCHÉMA* je vidět, že největším problémem je poloměr otáčení v případě blízkého předmětu (zejména budovy v případě průjezdu křižovatkou). Proto je trasa navržena tak, aby zcela eliminovala toto riziko a v případě mimostaveništní dopravy je u majoritní části celé trasy kalkulováno s minimálním poloměrem otáčení tahače Volvo FH 16, který má minimální poloměr otáčení 15,1 m v případě obrubník-obrubník (kerb to kerb) a minimální poloměr otáčení 16,1 m v případě zed'-zed' (wall to wall), kdy je počítáno s větším omezením v oblasti daného tahače (např. zrcátka)

3.2 Nadrozměrná doprava

Hlavním problémem zůstává organizace dopravy střešních předpjatých vazníků, které svou mimořádnou délkou a hmotností přesahují standardní přepravní možnosti (37 m a 38,5 tuny) 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

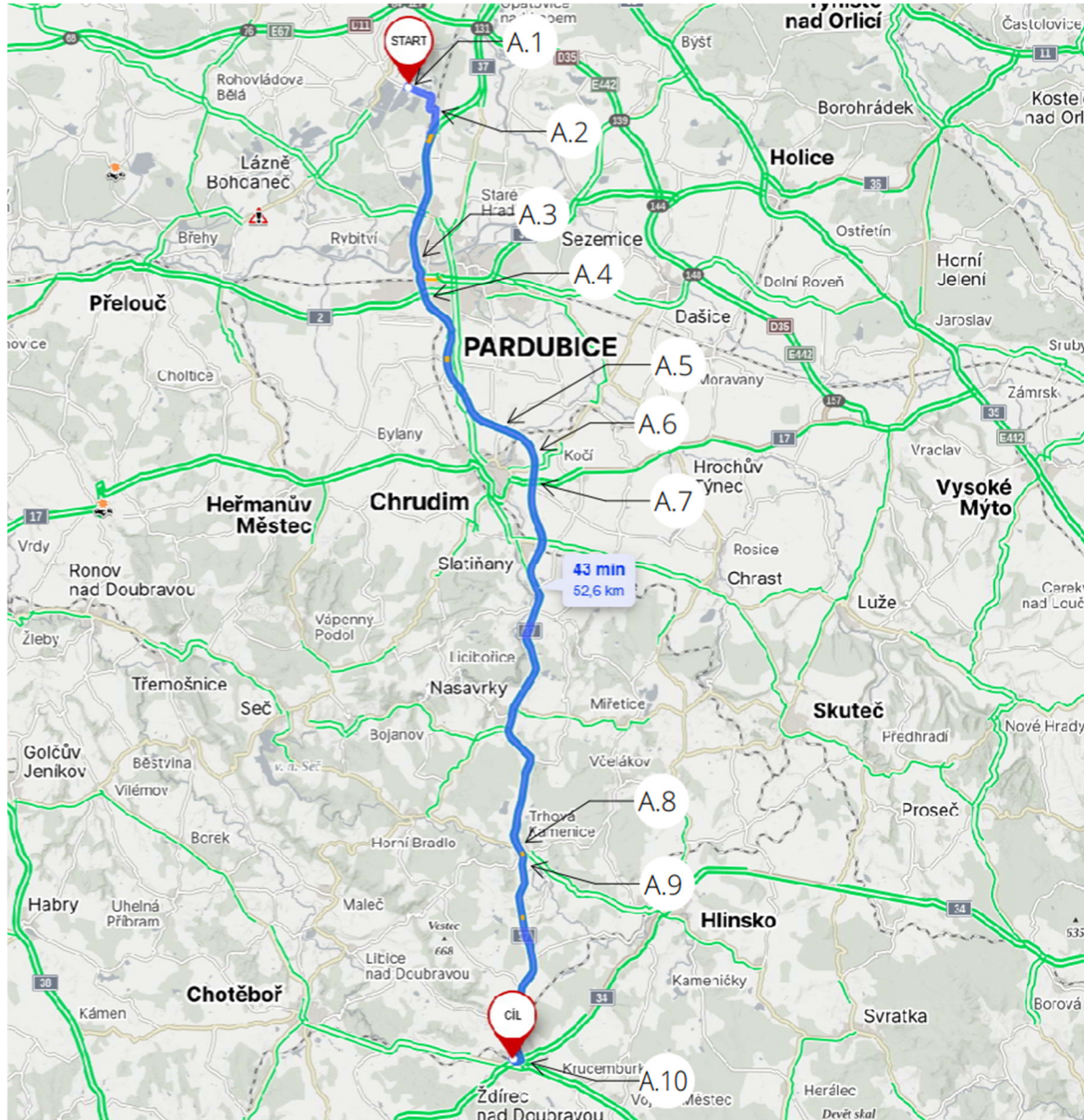
Trasa je navržena pro dopravu prefabrikovaných prvků na stavbu včetně nadrozměrných vazníků, jejichž doprava je detailně řešena v kapitole 3.4 Trasa nadrozměrného nákladu.

Počátek: H.A.N.S. stavby, a.s.

Průmyslový areál Malá Čeperka, 533 45 Staré Ždánice

Konec: Stora Enso Wood Products Ždírec, s.r.o.

Nádražní 66, 582 63 Ždírec nad Doubravou



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

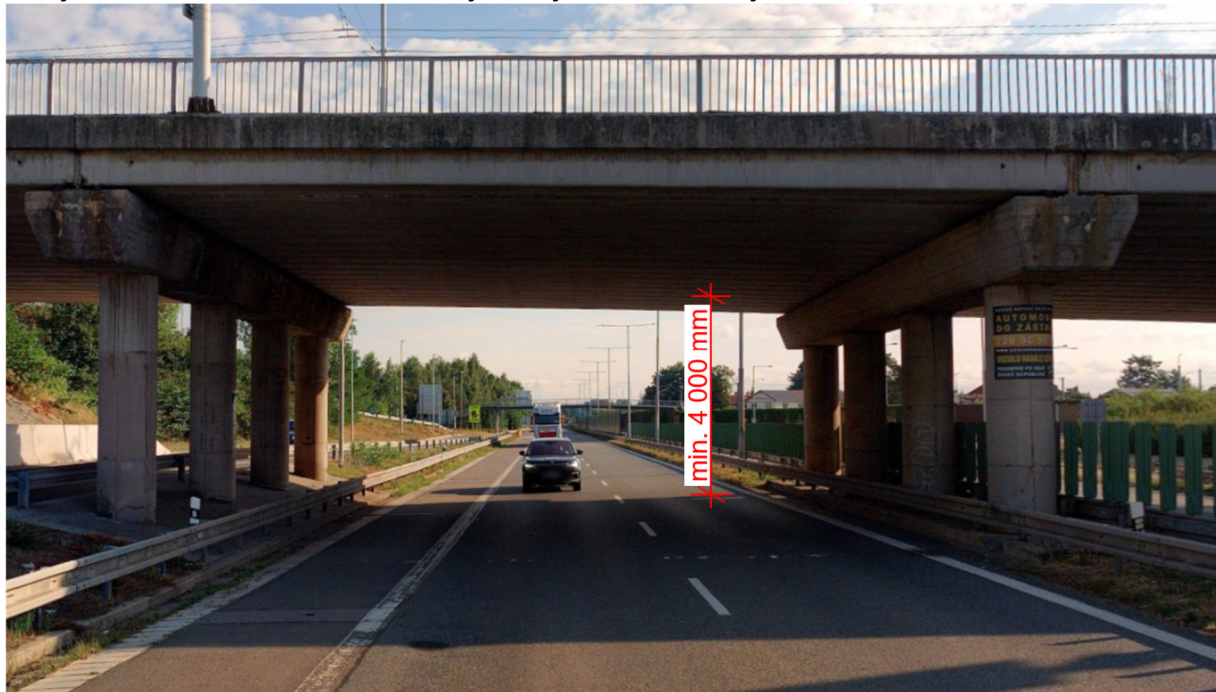
Vjezd na rychlostní silnici – vyhovuje minimálnímu poloměru otáčení 15,1 m



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 v Pardubicích – vyhovuje minimální výšce 4 m



Obrázek 3.5 Kritický bod A.4

3.3.5 Bod A.5

Podjezd mostu u Chrudimi – vyhovuje minimální výšce 4 m



Obrázek 3.6 Kritický bod A.5

3.3.6 Bod A.6

Přejezd mostu u obce Orel, splňuje požadavky na minimální únosnost 54,3 t



Obrázek 3.7 Kritický bod A.6

3.3.7 Bod A.7

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



Obrázek 3.8 Kritický bod A.7

3.3.8 Bod A.8

Přejezd mostu u Trhové Kamenice, splňuje požadavky na minimální únosnost 54,3 t



Obrázek 3.9 Kritický bod A.8

3.3.9 Bod A.9

Přejezd mostu u Trhové Kamenice, splňuje požadavky na minimální únosnost 54,3 t



Obrázek 3.10 Kritický bod A.9

3.3.10 Bod A.10

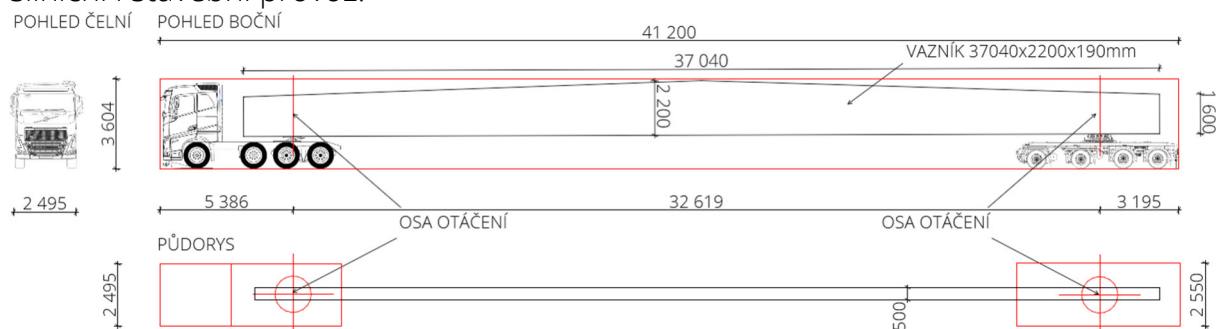
Odbočka z hlavní silnice přímo na pozemek areálu navrhované výrobní haly. Bod A.10 vyhovuje minimálnímu poloměru otáčení, nicméně je nutné posoudit také bezpečný průjezd pro nadrozměrné prvky. Příjezd do areálu je detailně zpracován v samostatné příloze P6 MIMOSTAVENIŠTNÍ DOPRAVA AUTOTURN.



Obrázek 3.11 Kritický bod A.10

3.4 Detail trasy nadrozměrného nákladu

Trasa A bude sloužit také pro nadrozměrné vazníky dlouhé 37,04 metrů a vážící 38,493 tuny, které vyžadují specifické přepravní prostředky kvůli své mimořádné délce a hmotnosti. Na obrázku je znázorněn tahač Volvo FH16 se samozatáčecím přívěsem DOLL, díky kterému je splněn potřebný menší poloměr otáčení, nutný pro bezproblémový průjezd zatáčkami (např. příjezd k hale ve Ždírci nad Doubravou). V bodech 3.4.1 a 3.4.2 jsou podrobně analyzovány možné způsoby průjezdu, včetně jejich dopadů na silniční i stavební provoz.



Obrázek 3.12 Schéma soupravy pro přepravu vazníků

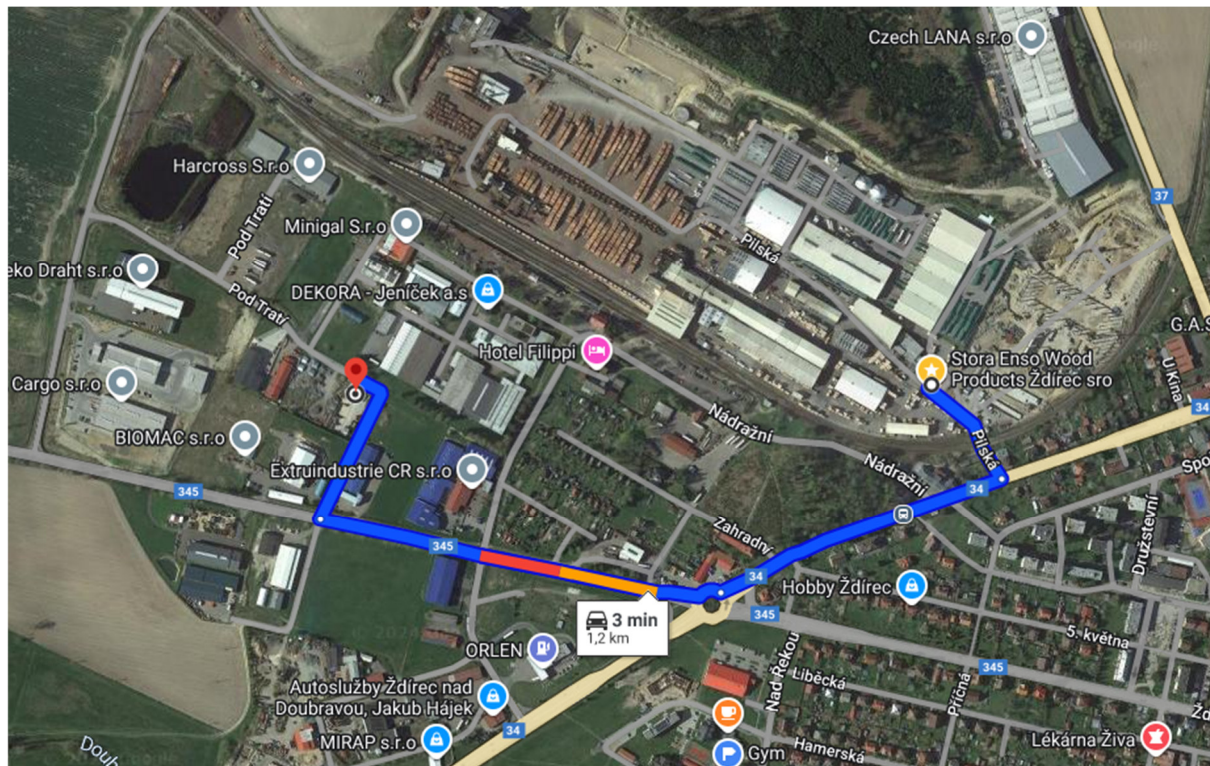
3.4.1 Příjezd z ulice Chrudimská

V době realizace hrubé vrchní stavby bude v případě navážení největších vazníků, které jsou součástí prostřední největší hlavní lodi haly, bude umožněno navážení vazníků z ulice Chrudimská bez potřebného záboru. Dle přílohy P6 MIMOSTAVENIŠTNÍ DOPRAVA AUTOTURN byl zjištěn minimální poloměr otáčení přibližně 20 metrů. Vzhledem k omezenému přístupu k tomuto programu (konzultace s panem inženýrem Patočkou z ústavu pozemních staveb) byl uvažován přívěs, který by simuloval daný prvek. Nicméně i v tomto případě je vhodnější uvažovat přesný model, který je ručně zpracován v příloze P5 MIMOSTAVENIŠTNÍ DOPRAVA. Mimostaveništní doprava schéma a posléze aplikován v konkrétní zatáčce příjezdu. V rámci tohoto řešení je uvažováno odbočení bez nadjíždění v oblasti druhého pruhu, ale pokud by technický stav v oblasti kolem stávajícího billboardu neodpovídal danému teoretickému návrhu, bylo by vhodné využít této „rezervy“ pro lepší průjezd. V tom případě by bylo nutné kontrolovat dopravu přijíždějících vozidel, akce by neměla výrazně ovlivnit provoz v delším časovém horizontu. Samotné povolení o nadrozměrné přepravě je úkolem dopravce. V návaznosti na dobrý příjezd na stavbu je nutné uvolnit prostor pro snadné manévrování soupravy, v navrženém případě se postupuje dle časového programu od fáze 1. viz příloha P4 SCHÉMA ROZDĚLENÍ FÁZÍ. Zde je patrné, že hlavní loď obsahující tyto nadrozměrné prvky je vhodně zvolena z hlediska postupné výstavby a v době příjezdu na staveniště by neměl být v dráze pohybu jakýkoli prvek výrazně ovlivňující plynulý průjezd k požadovanému místu osazení. Osazení bude probíhat pomocí jednoho nebo dvou autojeřábů viz příloha P7 UKLÁDÁNÍ PREFABRIKÁTŮ. V případě, že by bylo nutné změnit časový harmonogram anebo koncepčně měnit prostorový tok průběhu výstavby a nastala by situace příjezdu v rámci rozestavěné fáze 2., je pravděpodobně

možné projet na požadované místo mezi sloupy, kdy by bylo vynecháno osazení příslušných základových prahů.

3.5 Trasa nákladu B

Trasa je určena pro dovoz čerstvého betonu z betonárny ZAPA beton sídlící ve Žďírce nad Doubravou.



Obrázek 3.13 Letecký snímek s naznačením trasy a zájmových bodů

3.6 Žádost o povolení k přepravě nadměrného nákladu

Viz příloha P20 ŽÁDOST O POVOLENÍ NADROZMĚRNÉ DOPRAVY. 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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Soukup

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Boris Biely

BRNO 2025

4.1 Finanční plán výstavby

Finanční plán stavby je podrobněji rozepsán v příloze P6_POLOŽKOVÝ ROZPOČET. Rozpočet byl vytvořen v ceníku 2024/II v programu BuildpowerS. Pro lepší práci s cenou a lepšímu plánování průběhu výstavby na položkový rozpočet také navazují následující přílohy:

LIMITKA PROFESÍ

LIMITKA MATERIÁLŮ

LIMITKA STROJŮ

HISTOGRAM PRACOVNÍKŮ

4.2 Časový plán výstavby

Časový plán stavby byl vytvořen v programu MS Project, který je vhodný pro řízení harmonogramů ve stavebnictví díky své přehlednosti a funkcionalitám. Harmonogram je rozdělen na dílčí úkoly a technologické etapy, s použitím Ganttova diagramu, který vizuálně znázorňuje návaznosti a trvání jednotlivých činností. Byly definovány vazby mezi úkoly, včetně kritické cesty, která pomáhá identifikovat klíčové činnosti ovlivňující celkovou dobu výstavby. V plánu jsou zahrnuty milníky pro kontrolu průběhu projektu a zdroje, jako pracovní síly a stroje, což umožňuje efektivní využití kapacit. MS Project je díky své flexibilitě, možnosti simulací a profesionálním výstupům ideálním nástrojem pro plánování a prezentaci stavebních projektů.

4.3 Histogram pracovníků

Rozdělení na dvě fáze je využito hlavně v časovém harmonogramu pro zkrácení doby výstavby – kritické cesty. Viz příloha P12 HISTOGRAM PRACOVNÍKŮ.



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 PREFABRIKOVANÝ SKELET

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Soukup

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Boris Biely

BRNO 2025

5.1 Obecné informace o stavbě

5.1.1 Identifikační údaje

| | |
|--------------------|--|
| Název stavby: | Novostavba haly CLT |
| Umístění stavby: | Nádražní 66, 582 63 Ždírec nad Doubravou |
| Kraj: | Vysočina |
| Okres: | Chotěboř |
| Katastrální území: | 765 640 Ždírec nad Doubravou |
| Investor: | Stora Enso Wood Products Ždírec s.r.o. |
| IČO: | 252 64 605 |
| Vypracoval: | Bc. Jan Soukup |
| Charakter stavby: | Přístavba a související stavební úpravy |
| Stupeň PD: | Projekt pro provedení stavby |
| Zhotovitel: | STRABAG a.s., ZAPA beton |

5.1.2 Základní charakteristiky stavby

Areál stavby je situován na mírně svažitém terénu na okraji města, který byl upraven tak, aby vyhovoval funkčnímu členění. Hlavní vjezd do areálu je na severní straně, navržen pro pohodlný průjezd osobních i nákladních vozidel. Vnitřní komunikace zajišťují propojení hlavních částí areálu, přístupy pro pěší jsou odděleny od automobilové dopravy. Parkovací plochy jsou rozděleny na zóny pro návštěvníky, zaměstnance a služební vozidla. Klíčové stavby zahrnují administrativní budovu s recepcí a zázemím, výrobní halu, skladovací prostory a technickou budovu s dílnami. Areál doplňuje oplocení, zeleň a retenční nádrž na dešťovou vodu.

Stavba je osazena do terénu s ohledem na přirozené odvodnění, včetně systému pro vsakování dešťové vody. V blízkosti prochází železniční trať, která nabízí výhodné logistické napojení. Okolí tvoří převážně průmyslové objekty, zatímco východní část přiléhá k zeleni využívané k rekreaci, což zajišťuje vhodné podmínky pro provoz bez rušení obytných zón.

5.1.3 Obecné informace o procesu

Technologický předpis se zaměřuje na pracovní postupy a následnost činností při montáži prefabrikovaného železobetonového skeletu. Týká se hlavního objektu SO 02, tedy výrobně-skladovací haly CLT.

Prefabrikované prvky budou vyrobeny na základě výrobní dokumentace ve společnosti H.A.N.S. stavby, a. s. Poté budou přepraveny na staveniště pomocí vhodného dopravního prostředku (viz kapitola 3. MIMOSTAVENIŠTNÍ DOPRAVA). Prvku budou přímo osazeny na příslušné místo nebo budou uloženy na určených místních skládkách. Schéma montážního postupu hlavních částí skeletu je uvedeno na přiložených výkresech a postup montáže jednotlivých prvků je popsán v kapitole 5.7 „Postup montáže skeletu“.

5.2 Materiál, doprava a skladování

5.2.1 Materiál a jeho charakteristika

Všechny prefabrikované dílce mají hrany zkosené o 10 mm. Viditelné plochy těchto dílců jsou provedeny z hladkého pohledového betonu, připraveného pro následnou povrchovou úpravu nátěrem. V dílcích jsou zabudovány ocelové kotevní desky, přičemž výztuž zůstává částečně vyčnívající pro zajištění spojení mezi dílci (jak během montáže, tak při běžném provozu) a pro upevnění navazujících ocelových konstrukcí. Montážní zálivku bude tvořit jemnozrný beton třídy C25/30. Spojovací plochy dílců obsahují otvory nebo z nich vyčnívají čepy, které se zasunují do těchto otvorů, čímž umožňují propojení jednotlivých prvků. Rozměry čepů a jejich upevnění v betonu jsou navrženy s ohledem na přenášené síly působící v osách prvků. Střešní dílce se osazují na pryžová ložiska.

Primární materiál

Primární materiál označuje prefabrikované železobetonové dílce, které tvoří montovaný skelet konstrukce. Konkrétně se jedná o:

Výztuž B500B

Beton: C30/37 – XC4 – XF1 – základové prahy, monierka fasádních stěn

C50/60, C40/50 – XC3 – vazníky

C40/50, C50/60 – XC3 – střešní výměny

C40/50 – XC3 – stropní průvlaky

C50/60 – XC3 – panely SPIROLL

C30/37 – XC3 – ztužidla, stěny, nosná část fasádních stěn

C45/55, C40/50 – XC3 – sloupy

Skelet se skládá z přibližně 1270 prvků

Tabulka 5.1 Seznam prvků prefabrikovaného skeletu

| Výpis prvků | počet |
|----------------|-------|
| Deska | 134 |
| Filigrán | 14 |
| Nosník | 5 |
| Průvlak | 79 |
| Stěna | 567 |
| Vazníky | 26 |
| Zákl. prahy | 90 |
| Ztužidla | 161 |
| Stropní panely | 917 |

Doplňkový materiál

Doplňkový materiál zahrnuje záливkový materiál (jemnozrnný beton třídy C25/30), spojovací prvky (materiál na svařování, pryžová ložiska, podložky, pružný tmel) a další položky, jako jsou nátěr proti korozi, dřevěné klíny pro vyrovnávání sloupů a dřevěné hranoly používané ke skladování prvků skeletu.

5.3 Doprava

5.3.1 Primární doprava

Všechny prvky, z nichž se skelet skládá, budou vyrobeny a dopraveny z pobočky H.A.N.S. stavby, a.s., Průmyslový areál Malá Čeperka, 533 45 Staré Ždánice, vzhledem k tomu, že vazníky dosahují délky 37 m a hmotnosti 38,5 tuny. Pro jejich přepravu bude použit tahač Volvo F150 se samozatáčecím přívěsem DOLL. Na ostatní prvky menších rozměrů bude použit tahač s tříosým valníkovým návěsem.

Betonová směs na dobetonování kalichů při montáži sloupů a směs potřebná pro ostatní prvky bude dopravena domíchávačem s čerpadlem v jednom, z betonárny ZAPA beton, a.s. se sídlem v Hlinsku v Čechách. Technické údaje automobilů jsou blíže specifikovány, viz kapitola 6. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY. Cesta s nákladem jednotlivých prvků je blíže popsána, viz kapitola 3. ŠIRŠÍ VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS.

Při přepravě musí být materiál uložen a připevněn k návěsu tak, aby nedošlo k poškození materiálu či narušení dopravní situace. Za dovoz materiálu bude zodpovědný pracovník firmy, která prvky vyrábí.

Při příjezdu na staveniště musí být každý náklad pověřenou osobou zkontrolován a přebrán (počet prvků, typ, kvalita). U betonu je nutná kontrola dodacího listu, zda souhlasí s objednávkovým a zda dovezená směs je v odpovídající kvalitě a má požadované vlastnosti.

Doplňkový materiál bude na stavbu dopraven vhodným prostředkem dle množství a hmotnosti ze stavebnin přímo ve Ždírci nad Doubravou – Stavebniny Málkovi, s.r.o. nebo ze stavebnin IZOMAT, které jsou vzdáleny 12 km v Hlinsku v Čechách.

5.3.2 Sekundární doprava

Montáž prvků bude realizována za použití dvou autojeřábů. Pro těžké prvky, jako jsou sloupy a vazníky, bude využit autojeřáb Liebherr LTM 1100-4.2 od společnosti Hanyš s.r.o. Pro manipulaci s menšími břemeny je určen autojeřáb Liebherr LTM 1055-3.2. Posouzení břemen je zpracováno v textové příloze P12 Posouzení autojeřábu na prvky skeletu.

Vybrané prvky budou montovány přímo z návěsu, zatímco jiné budou nejprve uloženy na meziskládku a následně montovány podle plánu. Pro provádění montážních prací

budou použity montážní plošiny typu Telescopic boom lift 400 series. Technické údaje všech použitých mechanismů jsou specifikovány v kapitole 6. NÁVRH STROJNÍ SE-STAVY.

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, nářadí, měřících pomůcek a dalších podobných věcí se použije stavební buňka. Základové prahy se musí skladovat „na svislo“, případně pokud by se skladovali na plocho, tak to musí být definováno předem ve výrobě. Stejným způsobem je nutné skladovat i předem předpjaté vazníky a všechny konstrukce, které nejsou navrženy na jiný způsob zatížení, zejména pokud je prvek navržen na tlak ve směru vláken, neměl by být vystaven tangenciálnímu a radiálnímu vlivu zatížení.

5.4 Předání stavby

5.4.1 Přípravenost staveniště

Staveniště bude zabezpečeno mobilním oplocením o výšce 2 m. Přístup na staveniště bude umožněn jedním nájezdem z místní komunikace přes dvoukřídlou uzamykatelnou bránu, jejíž provoz bude zajišťovat vrátný. Na staveništi bude vytyčena staveništní komunikace, přičemž všechny provozní plochy budou zpevněny zhutněným recyklováním, aby byla zajištěna bezproblémová doprava prvků železobetonového prefabrikovaného skeletu. Stejně tak budou zpevněny plochy určené pro umístění autojeřábů a pro případné skládky materiálů.

Pro zázemí pracovníků budou využity mobilní kontejnery TOI TOI, jejichž podrobnosti jsou uvedeny v kapitole 3 PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ. Tyto objekty budou napojeny na staveništní přípojky inženýrských sítí a budou plně vybaveny pro zajištění pohodlí a pracovních potřeb personálu.

5.4.2 Převzetí a 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 budou uloženy prefabrikované kalichové patky. Prostor bude vyklizen a vybaven stavebními zařízeními dle předchozí dohody, včetně 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. Sklárky 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.

5.5.1 Klimatické podmínky

Montáž skeletu smí být prováděna pouze za příznivých povětrnostních a teplotních podmínek. Při práci na montážní plošině ve výšce nad 5 metrů je povolena maximální rychlost větru 8 m/s. V ostatních případech nesmí rychlost větru přesáhnout 11 m/s. Optimální teplotní rozmezí pro provádění montážních prací je mezi 5 °C a 35 °C. Pokud teploty překročí toto rozmezí, je nutné přijmout odpovídající opatření, například ohřev záměsové vody a kameniva při nízkých teplotách, nebo klopení a zakrytí povrchu betonových konstrukcí vlhkou fólií při vysokých teplotách. Manipulace s těžkými břemeny a stroji je vyloučena v podmáčené půdě.

Svařování ocelových prvků je povoleno pouze při teplotě vyšší než 0 °C. Veškeré práce musí být přerušeny při zhoršené viditelnosti pod 30 metrů, během silného deště, námrazy, krupobití nebo hustého sněžení, a to po dobu nezbytně nutnou k obnovení bezpečných podmínek.

5.6 Personální obsazení jedné čety

| Profese | Popis činnosti | Požadovaná kvalifikace | Počet osob |
|--|---|---|------------|
| Vedoucí montážní čety – hlavní montážník | Vede stavební deník, docházku zaměstnanců, odpovídá za dodržování BOZP, vede a určuje postup provádění montážních prací | Střední odborné vzdělání s maturitou, starší 18 let, min. 5 roků praxe v oboru, zdravotně způsobilý | 1 |
| Montážník – vazač | Upevňování prvků na závěsné zařízení autojeřábu, komunikace s jeřábníkem, kontrola vázacích prostředků | Střední vzdělání s výučním listem, starší 18 let, vlastník platného vazačského průkazu, zaškolen ve znalosti dorozumivacích znamení a jejich používání, ovládání akustických zařízení (např. vysílačka pro domluvu s jeřábníkem), zdravotně způsobilý | 1 |
| Montážník – svářeč | Svařování prvků, montáž jednotlivých prvků, usazování | Střední vzdělání s výučním listem, starší 18 let, vlastník platného svářečského průkazu, starší 18 let, zdravotně způsobilý | 2 |
| Řidič domíchávače | Doprava betonu, obsluha domíchávače | Střední vzdělání s výučním listem, starší 18 let, vlastník řidičského oprávnění skupiny C+E, profesní průkaz, zdravotně způsobilý | 1 |
| Jeřábník | Přeprava prvků z návěsu/skládky na místo určení | Střední vzdělání s výučním listem, starší 18 let, vlastník platného jeřábnického průkazu, zaškolení s daným typem jeřábu, zdravotně způsobilý | 1 |
| Řidič nákladního automobilu | Doprava prvků na staveniště | Střední vzdělání s výučním listem, starší 18 let, vlastník řidičského oprávnění skupiny C+E, profesní průkaz, zdravotně způsobilý | 1 |

5.6.1 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 |
| Autojeřáb Liebherr LTM 1055-3.2 | 1ks |
| Tahač Volovo FH16 | 1ks |
| Roztahovací návěs Kögel S24-2 PORT 45 Duplex | 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 Lescha | 2ks |
| Svářecí agregát | 1ks |
| Průmyslový vysavač | 1ks |

Měřicí technika

| | |
|---|-----|
| Teodolit | 1ks |
| Ocelové pásmo 30 m | 2ks |
| Vodováha | 3ks |
| Úhelník kovový | 2ks |
| Nivelační lať | 2ks |
| 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 provede vedoucí montážní čety kontrolu připravených prefabrikátů a určí, které prvky budou osazeny. Každý prvek musí být před montáží očištěn, aby byla zajištěna rovinnost a správné dosednutí montážních ploch. Vedoucí montážní čety také pověří vazače, kteří budou odpovídat za upevnění prefabrikátů, a domluví s jeřábníkem systém dorozumívacích signálů. Na základě hmotnosti a typu prvku vybere vazač vhodný vázací prostředek. Před zvednutím prvku vazač zkontroluje jeho upevnění na vázací prostředek při výšce přibližně 30 cm nad terénem a až poté dá pokyn jeřábníkovi k přesunu prvku na montážní pozici.

Během montáže je kladen důraz na bezpečnost a dodržování technologických postupů. Pohyb na staveništi v době manipulace s prefabrikáty je povolen pouze osobám s přidělenými úkoly. Pracovníci provádějící montáž ve výškách musí používat osobní ochranné prostředky proti pádu, jako jsou bezpečnostní postroje a lana, která budou ukotvena do jistících bodů stanovených vedoucím montážní čety.

Využití skladovacích ploch prefabrikátů bude záviset na konkrétní situaci. Prvky mohou být odebírány přímo z nákladních automobilů nebo ze skladovací plochy. Rozhodnutí bude provedeno na základě porovnání faktorů, jako je časová a ekonomická náročnost. Například, pokud zůstane nákladní automobil na staveništi jako mobilní skládka, může to být výhodnější než jeho vyložení na samostatnou skladovací plochu, což by mohlo zvýšit náklady na provoz autojeřábu.

Schéma postupu montáže jednotlivých prvků skeletu (např. sloupů, vazníků, stropních panelů a střešních prvků) včetně vymezení pozic skladovacích ploch a autojeřábů je detailně popsáno v příloze P7. SCHÉMA UKLÁDÁNÍ PREFABRIKÁTŮ, která je součástí diplomové práce.

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.

Je nutné zaomítání svarů cementovou maltou.

Základové prahy

Montáž základových prahů začíná ověřením přesnosti základových patek. Tyto patky musejí být přesně nivelovány a opatřeny odpovídajícími kotevními prvky. Po uložení prahů na podložky se provádí jejich vyrovnání a upevnění pomocí šroubových spojů. Spoje se následně zajišťují cementovou zálivkou, která rovnoměrně rozkládá zatížení. Odchylky v poloze základových prahů nesmějí překročit ± 5 mm, protože by mohly negativně ovlivnit další montážní fáze. V rámci celé stavby je vhodné na některých místech vynechat základové prahy, jak je naznačeno v příloze P7 SCHÉMA UKLÁDÁNÍ PREFABRIKÁTŮ.

Obvodový plášť

Jedná se o sendvičovou konstrukci ŽB stěny s tepelnou izolací. Ukládání sendvičových obvodových zdí začíná kontrolou základových prahů a sloupů, které musí být přesně nivelovány a opatřeny kotevními prvky dle projektové dokumentace. Panely se ukládají pomocí jeřábu, přičemž se zajistí jejich dočasná stabilita montážními vzpěrami. Každý panel se vyrovná, upevní ke sloupům šroubovými spoji a spoje mezi panely se utěsní vhodným těsnicím materiálem. Po dokončení montáže se odstraní vzpěry a provede se kontrola rovinnosti, svislosti a stability celé konstrukce. Veškeré práce se provádějí za použití osobních ochranných pomůcek a za vhodných povětrnostních podmínek.

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 průvlaků k místu uložení směrem proti montážníkům. Po ustálení průvlaků nad místem osazení se za pomoci montážníků, kteří průvlak směřují tak, aby otvory v průvlaků po spuštění byly navlečeny na vyčnívající výztuž sloupů, provedeme osazení průvlaků. Spuštění průvlaků 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 průvlaků, zejména jejich provaření.

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 průvlaků 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 VARIANTY SCHÉMA UKLÁDÁNÍ VAZNÍKŮ, nutno zmínit pomocné práce montážních plošin, které ve schématu nejsou vyobrazeny. V příloze P8 je taktéž vyobrazeno použití dle aktuálního stavu na staveništi, kdy za přítomnosti jednoho jeřábu (výkonnějšího autojeřábu Liebherr 1100-4.2) a pomocných montážních plošin lze usadit i ten nejtěžší posuzovaný vazník. V případě dvou zařízení je nutná koordinace mezi jeřábníky a případně další koordinátorem.

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

Provedení uložení záhlvkové výztuže mezi střešní panely a výztuže ve spojích vazníků, nosníků a tzužidel. Tato výztuž a její spojování musí být předepsána projektem. Uložení výztuže, provedení dobetonávky a zmonolitňující záhlivky.

Montáž světlíků

Montáž světlíků začíná kontrolou osazení střešních panelů a následnou kontrolou otvorů ve střešní konstrukci, které musí odpovídat rozměrům a tvaru světlíků dle projektové dokumentace. Rámy světlíků se usazují na připravené podkladové profily a vyrovnávají se do přesné polohy. Ukotvení rámu se provádí šroubovými spoji s použitím těsnicích podložek, aby byla zajištěna vodotěsnost. Následně se montují prosklené nebo polykarbonátové výplně, které se upevňují pomocí přítlačných lišt. Veškeré spoje a přechody se utěsňují silikonovým nebo jiným doporučeným těsnicím materiálem. Po dokončení montáže se provádí kontrola správného usazení, těsnosti a funkčnosti světlíků. Práce se provádějí za použití osobních ochranných pomůcek a při vhodných povětrnostních podmínkách.

Konzoly pro jeřábové dráhy

Konzoly integrované do sloupů jsou během výroby prefabrikátů opatřeny kotevními deskami a otvory pro upevnění jeřábových drah. Montáž probíhá při osazování sloupů, kdy se konzoly kontrolují z hlediska polohy a nosnosti. Při připojování jeřábových drah k těmto konzolám je nutné zajistit, aby všechny spoje byly přesně dotaženy a zatížení bylo rovnoměrně rozloženo na konstrukci. Odchyšky v rovinatosti konzol by neměly přesáhnout ± 3 mm, aby byla zajištěna správná funkce jeřábové dráhy. Po montáži je nezbytné provést kontrolu spojů a ověřit jejich pevnost.

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 P17 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. **Zahájení montážních prací:** Montážní práce mohou být zahájeny pouze poté, co montážní pracoviště řádně převezme fyzická osoba pověřená řízením a odpovědností za provádění montáže. O tomto předání musí být vyhotoven písemný záznam. Zhotovitel montáže zajistí, že pracoviště splňuje všechny bezpečnostní požadavky, neohrožuje osoby ani konstrukce a odpovídá požadavkům stanoveným v příloze č. 1 tohoto nařízení.
2. **Bezpečnostní a montážní přípravy:** Přípravy určené k ochraně fyzických osob během montáže, především při práci ve výškách, musí být upevněny k jednotlivým dílcům ještě před jejich zvednutím a umístěním, pokud tomu nebrání technologický postup montáže.
3. **Pohyby dílců:** Během zdvihání a přemísťování dílců je nutné, aby se osoby zdržovaly v bezpečné vzdálenosti. Osazení a zajištění dílce proti vychýlení lze provádět až poté, co se dílec ustálí nad montážním místem. Tato činnost se provádí ze stabilní plošiny nebo podlahy. Dílce lze odpojit od zdvihacího zařízení až po jejich řádném zajištění.
4. **Zajištění svislých dílců:** Po osazení svislých dílců musí být tyto prvky zabezpečeny proti převrácení, například pomocí šroubů, montážních stolic, vzpěr, zaklínování v základové patce nebo jinými vhodnými způsoby. Technologický postup montáže musí stanovit způsob uvolňování vázacích prostředků z osazovaných dílců, zejména svislých, tak, aby bezpečnost osob nebyla závislá na stabilitě dílců a aby jejich stabilita nebyla během této činnosti narušena.
5. **Manipulace se zavěšenými břemeny:** Zdvihání a přesouvání zavěšených břemen nebo manipulace pomocí pojízdných zařízení musí být prováděny v souladu s příslušnými ustanoveními specifických právních předpisů.
6. **Zákazy při manipulaci s břemeny:** Je zakázáno zdvihát nebo přemísťovat břemena, která jsou zasypaná, pevně upevněná, přimrzlá, přilepená či jinak bránící stanovení potřebné síly ke zdvihnutí. Pokud není zajištěno, že nosnost použitého zařízení nebude překročena, je manipulace s takovými břemeny nepřipustná. 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, přilepená 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:

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 třídění umístěny igelitové pytle, které budou po kompletním naplnění svázané a předány k odvozu do likvidačních míst. Pro objemnější materiál bude na staveništi přistaven kontejner.

Podrobné informace k dané problematice jsou uvedeny v příloze P18 LEED, která obsahuje detailní analýzu a specifikace.



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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Soukup

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Boris Biely

BRNO 2025

6.1 Mobilní autojeřáby

Pro výstavbu je vhodnější použití autojeřábů z hlediska lepší manipulace na staveništi. U Věžového jeřábu by u této konkrétní stavby nastal problém s nízkým dosahem, dopravou a stavěním samotného jeřábu.

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 hp (300 kW). 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 přemísťování mezi pracovišti. Jeřáb je rovněž kompatibilní s řadou doplňkových přídatných zařízení, včetně manipulátorů betonových panelů, pomocných háků a dalších. Funkce dálkového ovládní dále posiluje bezpečnostní opatření, zejména při práci ve velkých výškách. Autojeřáb bude zapůjčen od společnosti zabývající se pronájmem autojeřábů Jurkovič s.r.o. a bude dopraven po vlastní ose.



Obrázek 6.1 Autojeřáb Liebherr LTM 1100-4.2

6.1.2 Autojeřáb LIEBHERR LTM 1055-3.2

Autojeřáb Liebherr LTM 1055-3.2 je tříosý mobilní jeřáb s maximální nosností 55 tun. Teleskopický výložník jeřábu má délku nastavitelnou v rozmezí od 10,2 m do 40 m, což jej činí vhodným pro montážní práce středního rozsahu. Jeřáb je poháněn šestiválcovým diesellovým motorem Liebherr s výkonem 270 kW (367 hp), který umožňuje maximální rychlost přesunu po komunikacích až 85 km/h.

Podvozek je vybaven pohonem 6x4x6, s možností konfigurace 6x6x6, což zajišťuje dobrou manévrovatelnost a provozní flexibilitu v náročných podmínkách. Pro zvýšení bezpečnosti a stability jeřáb disponuje systémem VarioBase®, který umožňuje variabilní nastavení podpěr podle dostupného prostoru na staveništi. Díky hydraulicky ovládanému teleskopickému výložníku je nastavení jeřábu rychlé a efektivní.

Autojeřáb je vybaven systémem ECOmode, který snižuje spotřebu paliva a emise hluku během provozu, což je přínosné zejména při dlouhodobém nasazení. Kromě základních funkcí je kompatibilní s přídatnými zařízeními, jako jsou kyvné výložníky o délce až 16 metrů, což umožňuje jeho využití v různých stavebních aplikacích.

Díky plně automatizovaným systémům pro nivelaci podpěr a rychlé balastování je autojeřáb připraven k provozu v krátkém časovém intervalu, což zvyšuje efektivitu montážních prací. Tento typ jeřábu je často nasazován na stavbách, kde je kladen důraz na rychlou připravenost, flexibilitu a přesnost manipulace s břemeny. Autojeřáb bude zapůjčen od společnosti zabývající se pronájemem autojeřábů Jurkovič s.r.o. a bude dopraven po vlastní ose.



Obrázek 6.2 Autojeřáb Liebherr LTM 1055-3.2

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.

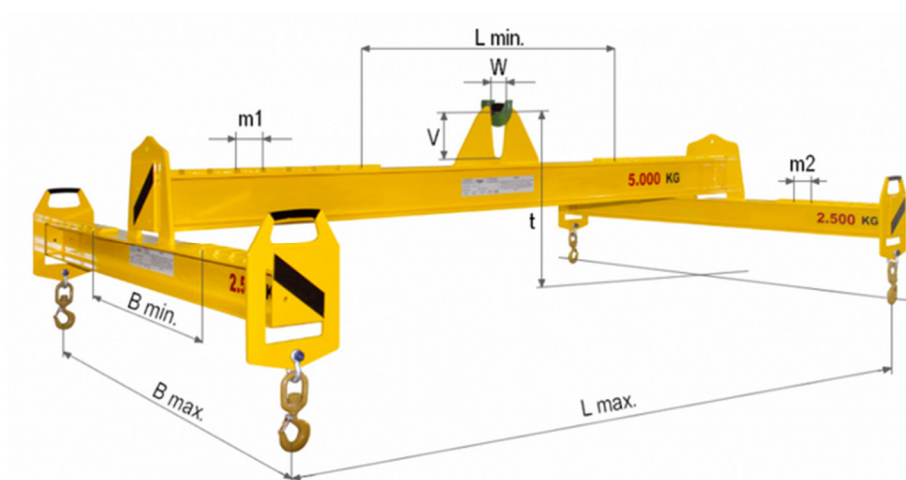


Obrázek 6.5 Spojovací prvky

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

6.1.4 Válec vibrační zeminový 12,5t BOMAG BW 213 D-5

- Hmotnost: 12.5 t
- Převážná délka: 5.87 m
- Převážná šířka: 2.27 m
- Převážná výška: 2.99 m
- Vibrace: e
- Pohon: A
- Rychlost jízdy: 11 km/h
- Frekvence: 34 Hz
- Šířka válce: 2.13 m
- Průměr válce: 1.5 m
- Amplituda: 1.9 mm
- Vnější poloměr otáčení: 3.677 m
- Statická únosnost: 35.2 kg/cm
- Modelové řady: BW
- Výr. motoru: Deutz
- Typ motoru: TCD3.6 L4
- Výkon motoru: 95 kW

Válec vibrační zeminový značky BOMAG bude zapůjčen od firmy stavebniny DEK Žďár nad Sázavou a bude dopraven na podvalu.



Obrázek 6.7 Válec vibrační zeminový BOMAG

6.2 Porovnání montážních plošin

6.2.1 Teleskopická montážní plošina boom lift

Telescopic boom lift 400 series je vysokozdvízná 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. Vysokozdvízná 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 6.8 Teleskopická montážní plošina boom lift

Poznámka: V příloze P7 SCHÉMA UKLÁDÁNÍ PREFABRIKÁTŮ je nastíněno využití dvou plošin při ukládání střešních vazníků.

Vrtná souprava PVE 45 CFA je specializované zařízení určené pro kontinuální vrtání s využitím technologie Continuous Flight Auger (CFA). Tato metoda je široce používána ve stavebnictví pro zakládání staveb, zejména při realizaci pilotových základů.

6.3 Vrtná souprava PVE 45 CFA

Technické parametry:

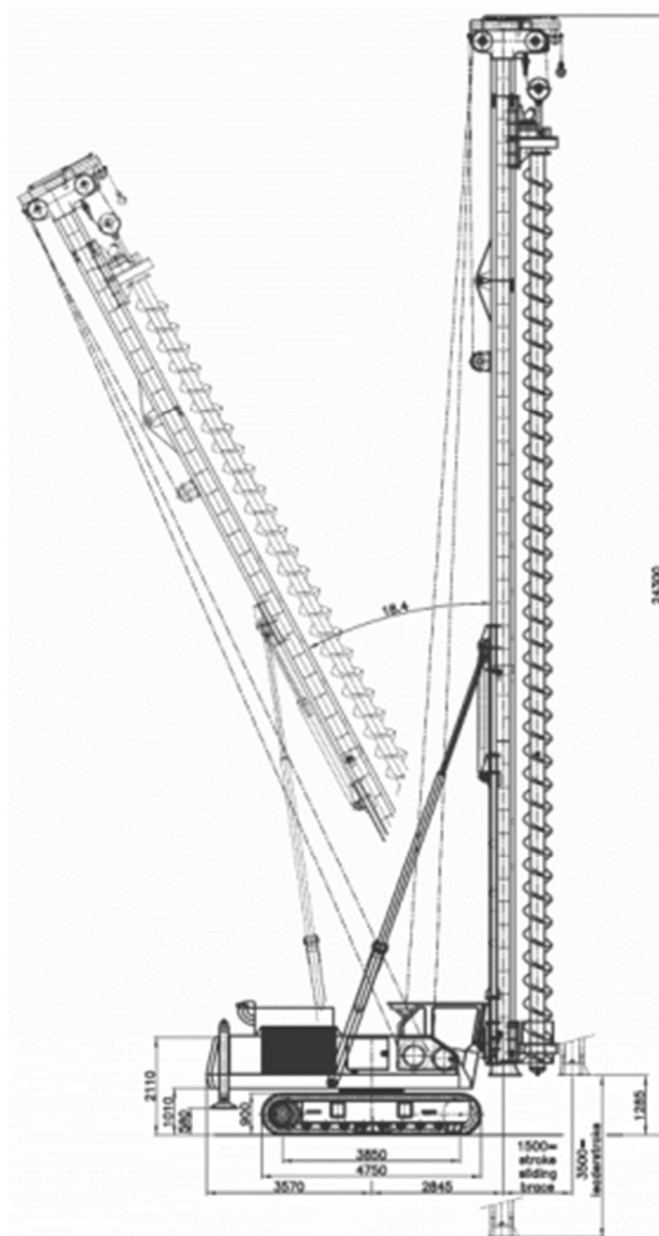
Maximální hloubka vrtání: 21 metru
Rozsah průměrů vrtů: 300 až 900 mm
Výška stožáru: 27,1 metru
Délka soupravy: 7,1 metru
Šířka soupravy: 4,1 metru
Hmotnost soupravy: 32,4 tuny
Výkon motoru: 300 kW

Převavní parametry:

Délka při přepravě: 17,1 metru
Výška při přepravě: 3,7 metru
Šířka při přepravě: 3,3 metru

Charakteristika a využití:

Vrtná souprava PVE 45 CFA je navržena tak, aby umožňovala rychlou a efektivní výrobu pilot. Souprava je vybavena instrumentací, která zajišťuje přesné sledování a kontrolu průběhu vrtání. Stožár soupravy lze sklopit vertikálně, což usnadňuje její přípravu na práci i následné složení. Tento konstrukční prvek je obzvláště praktický při použití na stavbách s omezeným prostorem nebo při práci na dopravních komunikacích.



Obrázek 6.9 Vrtná souprava PVE 45 CFA

6.4 Rypadlo Komatsu PC138US-11

Rypadlo Komatsu PC138US-11 je kompaktní hydraulický bagr navržený pro práci v omezených prostorech, jako jsou městské oblasti nebo staveniště s omezeným prostorem. Je vybaveno motorem Komatsu SAA4D95LE-7, který splňuje emisní normy EU Stage IV a poskytuje čistý výkon přibližně 72,6 kW (97,3 HP) při 2 050 ot. /min.

Rypadlo značky Komatsu bude zapůjčeno od specializované stavební firmy Chládek a Tintěra Havlíčkův Brod, a. s. Dopraven bude na podvalu.

Technické parametry

Provozní hmotnost: Přibližně 13 700 až 14 870 kg

Kapacita lopaty: Až 0,72 m³

Maximální hloubka kopání: Přibližně 5 570 mm

Maximální dosah při zemi: Přibližně 8 300 mm

Charakteristika a využití:

Díky svému kompaktnímu designu s krátkým poloměrem otáčení je PC138US-11 ideální pro práci v těsných prostorech, aniž by byla obětována stabilita nebo výkon. Stroj je vybaven moderní kabinou s vylepšeným komfortem pro operátora, včetně nízké hladiny hluku a ergonomických ovládacích prvků. Hydraulický systém je navržen pro přesné a efektivní ovládání, což zvyšuje produktivitu na staveništi.



Obrázek 6.10 Rypadlo Komatsu PC138US-11

6.5 Autodomíhávač Mercedes-Benz Arocs 3243

Autodomíhávač Mercedes-Benz Arocs 3243 zajišťuje zásobování betonu na stavbě pro vrtané piloty, přičemž jeho kapacita a konstrukce umožňují efektivní dopravu materiálu v podmínkách staveniště.

Technické parametry

- Provozní hmotnost: 32 000 kg
- Kapacita bubnu: 9 m³
- Motor: Mercedes-Benz OM 471 (Euro VI), výkon 315 kW (428 HP)
- Pohon: 8x4
- Rychlost: Až 80 km/h
- Rozměry: 9 200 mm × 2 550 mm × 3 900 mm
- Speciální výbava: Automatická regulace otáček bubnu

Díky kapacitě bubnu 9 m³ a možnosti automatické regulace otáček je tento model vhodným prostředkem pro kontinuální dodávky betonu.



Obrázek 6.11 Autodomíhávač Mercedes-Benz Arocs 3243

6.6 Pásový dozer Komatsu D65

Buldozer Komatsu D65 je univerzální pásový stroj určený pro zemní práce střední náročnosti. Díky své konstrukci a výkonu je vhodný pro úpravy terénu, přesun zeminy nebo přípravu základů.

Technické parametry

- Provozní hmotnost: 20 500 kg
- Výkon motoru: 162 kW (217 HP)
- Kapacita radlice: 4,5–5,6 m³
- Šířka radlice: až 3 915 mm
- Maximální hloubka záběru: 590 mm
- Typ motoru: Komatsu SAA6D114E-5 (emisní norma EU Stage IV)
- Typ podvozku: Hydraulicky řízený pásový podvozek
- Rychlost pohybu: 3,8 km/h vpřed, 3,4 km/h vzad

Buldozer poskytuje stabilitu na měkkém a nerovném terénu díky pásovému podvozku a jeho hydraulické řízení umožňuje přesnou manipulaci s materiálem. Jeho flexibilita a dostatečný výkon jej činí vhodným pro kombinaci hrubých a detailních zemních úprav. Tento stroj je optimální volbou pro efektivní a spolehlivý provoz při realizaci zemních prací.



Obrázek 6.12 Pásový dozer Komatsu D65

6.7 Zeminový válec Cat CS66B

Zeminový válec Cat CS66B je hutní stroj určený pro zhutňování zemin na staveništích, jako jsou podloží silnic, dálnic, průmyslových ploch nebo větších stavebních objektů. Stroj je vybaven motorem Cat C4.4, který splňuje emisní normy EU Stage V. Díky možnosti nastavení vibrací a amplitudy lze válec přizpůsobit různým typům zemin, což zajišťuje účinné hutnění na požadované úrovni. Konstrukce stroje umožňuje snadné ovládání a přesné manévrování i v náročných podmínkách.

Technické parametry

- Provozní hmotnost: 12 791 kg
- Výkon motoru: 117 kW (156,9 HP)
- Šířka válce: 2 134 mm
- Frekvence vibrací: 30,5 Hz
- Maximální amplituda: 2,1 mm
- Maximální odstředivá síla: 301 kN
- Maximální rychlost pojezdu: 11,4 km/h

Tento typ válce je vhodný pro různé typy projektů, kde je potřeba dosáhnout kvalitního zhutnění podloží s ohledem na specifické požadavky stavby. Konstrukce válce i jeho výkon odpovídají požadavkům na středně těžké a těžké zemní práce.



Obrázek 6.13 Zeminový válec Cat CS66B

6.8 Kolový nakladač Caterpillar 980M

Kolový nakladač Caterpillar 980M je stroj určený pro manipulaci s materiálem na staveništích, v lomech a dalších průmyslových provozech. Je vybaven motorem Cat C13 ACERT, který splňuje emisní normy EU Stage IV. Nakladač disponuje hydraulickým systémem s variabilním pístovým čerpadlem, což umožňuje efektivní ovládání pracovních nástrojů. Kabina je navržena s ohledem na ergonomii a bezpečnost obsluhy, poskytuje dobrý výhled a komfort při dlouhodobém provozu.

Kolový nakladač značky Caterpillar bude zapůjčen od specializované stavební firmy Chládek a Tintěra Havlíčkův Brod, a. s. Dopraven bude na podvalu.

Technické parametry

- Provozní hmotnost: 30 090 kg
- Výkon motoru: 313 kW (426 HP) při 1 700 ot. /min
- Kapacita lopaty: 4,2–12,0 m³
- Statická klopná nosnost při plném natočení: 19 565 kg
- Maximální rychlost: 39,5 km/h
- Hydraulický systém – maximální průtok čerpadla: 449 l/min
- Rozměry (délka x šířka x výška): 9 724 mm x 3 220 mm x 3 708 mm
- Tento nakladač je vhodný pro náročné aplikace vyžadující vysokou produktivitu a spolehlivost při manipulaci s různými materiály.



Obrázek 6.14 Kolový nakladač Caterpillar 980M

6.9 Grejdr Caterpillar 140H

Grejdr Caterpillar 140H je stroj určený pro jemné úpravy terénu na staveništích, při budování cest a dalších stavebních pracích. Je vybaven dieslovým motorem o vysokém výkonu, který splňuje moderní emisní normy. Grejdr disponuje naklápěcí radlicí a výkonným hydraulickým systémem, což umožňuje efektivní přesun materiálu a precizní profilaci terénu. Kabina je navržena s důrazem na ergonomii a bezpečnost obsluhy, poskytuje výborný výhled a komfort i při dlouhodobém provozu. Grejdr značky Caterpillar bude zapůjčen od specializované stavební firmy XYZ, dopraven na staveniště pomocí podvalníku.

Technické parametry

- Provozní hmotnost: 14 500 kg
- Výkon motoru: 165 kW (220 HP) při 2 200 ot. /min
- Pracovní šířka radlice: až 4 300 mm
- Maximální hloubka řezu: 710 mm
- Maximální rychlost: 40 km/h
- Hydraulický systém – maximální průtok čerpadla: 240 l/min
- Rozměry (délka × šířka × výška): 8 780 mm × 2 630 mm × 3 140 mm

Tento grejdr je ideální pro náročné aplikace vyžadující vysokou přesnost a efektivitu při úpravách terénu a přípravě podkladových vrstev.



Obrázek 6.15 Grejdr Caterpillar 140H

6.10 Dampř Volvo A25G

Dampř Volvo A25G je kloubový nákladní vůz určený pro přepravu materiálů na stavebních střední velikosti. Díky své robustní konstrukci a vysoké nosnosti je vhodný pro zemní práce, převoz suti nebo transport sypkých materiálů.

Technické parametry

- Provozní hmotnost: 22 000 kg
- Nosnost: 25 000 kg
- Objem korby: 15 m³
- Výkon motoru: 235 kW (315 HP)
- Maximální rychlost: 53 km/h
- Typ motoru: Dieselový motor Volvo D11 (emisní norma EU Stage V)
- Pohon: 6x6 s kloubovou konstrukcí
- Rozměry: 10 220 mm × 2 880 mm × 3 300 mm

Dampř zajišťuje vynikající manévrovatelnost i v náročném terénu díky pohonu všech kol a kloubové konstrukci. Jeho velká korba umožňuje efektivní přepravu materiálů na delší vzdálenosti, přičemž moderní motor zajišťuje úsporný provoz a nízké emise. Tento stroj je ideální volbou pro rychlou a spolehlivou přepravu materiálů při realizaci zemních prací.



Obrázek 6.16 Dampř Volvo A25G

6.11 Nákladní automobil Volvo FMX 500

Pro přepravu zeminy na krátkou vzdálenost (několik kilometrů) v rámci projektu je vhodným řešením nákladní automobil Volvo FMX 500. Tento model je navržen speciálně pro stavební aplikace a nabízí vysokou spolehlivost a odolnost v náročných podmínkách staveniště.

Nákladní automobil značky volvo bude zapůjčen od specializované stavební firmy Chládek a Tintěra Havlíčkův Brod, a. s. a bude dopraven po vlastní ose.

Technické parametry

- Nosnost: Až 20 tun (dle konfigurace).
- Motor: 500 HP (373 kW), emisní norma EURO VI.
- Konfigurace náprav: 6x4 nebo 8x4 pro zajištění trakce na nezpevněném povrchu.
- Typ nástavby: Sklápěč s objemem korby přizpůsobeným přepravovanému materiálu.
- Maximální rychlost: Přibližně 85 km/h (pro přesuny po komunikacích).
- Převodovka: Automatická I-Shift s režimem pro jízdu v terénu.

Automobil bude využit k přepravě zeminy mezi staveništěm a nedalekým pozemkem určeným pro ukládání zeminy, jak je specifikováno v rámci výkresu zařízení staveniště. Krátká vzdálenost přepravy umožňuje plné využití jeho kapacity a minimalizuje provozní náklady. Robustní podvozek a výkonný motor zajišťují spolehlivost při pohybu na nezpevněném terénu i při nakládce a vykládce materiálu.



Obrázek 6.17 Nákladní automobil Volvo FMX 500

6.12 Dodávka Ford Transit 350 L3H2

Ford Transit 350 L3H2 je univerzální dodávka vhodná pro přepravu drobného materiálu a vybavení během výstavby. Díky objemnému nákladovému prostoru a dostatečné nosnosti umožňuje efektivní převoz sypkých směsí, spojovacího materiálu, náradí a dalších pomůcek. Její konstrukce zajišťuje snadné manévrování i na omezeném prostoru staveniště.

Technické parametry

- Užitečné zatížení: 1 300 kg
- Objem nákladového prostoru: 11 m³
- Motor: 2.0 EcoBlue, výkon 130–185 HP
- Rozměry nákladového prostoru (d x š x v): 3 494 x 1 784 x 1 886 mm
- Maximální rychlost: 160 km/h
- Emisní norma: EURO VI
-



Obrázek 6.18 Ford Transit 350 L3H2

6.13 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.

Tahač značky volvo bude zapůjčen od specializované stavební firmy Chládek a Tintěra Havlíčkův Brod, a. s. a bude dopraven po vlastní ose.

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 6.19 Tahač Volvo FH16

6.14 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.

Návěs značky Schwarzmüller bude zapůjčen od specializované stavební firmy Chládek a Tintěra Havlíčkův Brod, a. s. a bude dopraven v kombinaci s tahačem.

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



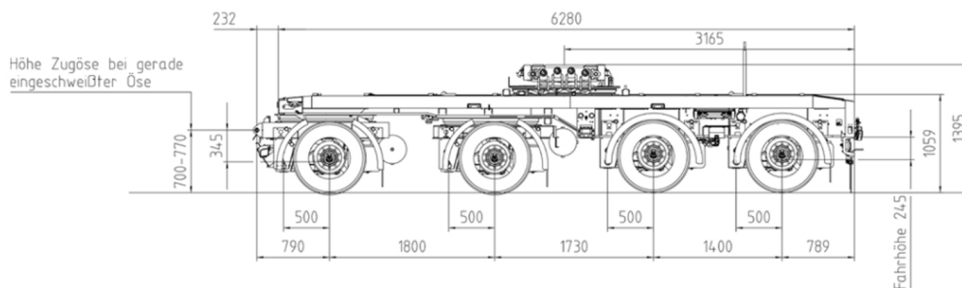
Obrázek 6.20 Návěs Schwarzmüller

6.15 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 6.21 Samozatáčecí přívěs DOLL

6.16 Roztahovací návěs Kögel S24-2 PORT 45 Duplex

pro kontejnery, 20,2x20,30,40,45

návěs je roztahovací vzadu i vepředu

2x zvedací náprava, zadní roztah vzduchem, přední manuální

Roztahovací návěs značky Kögel bude zapůjčen od specializované stavební firmy Chládek a Tintěra Havlíčkův Brod, a. s. a bude dopraven v kombinaci s tahačem.



Obrázek 6.22 Roztahovací návěs Kögel

6.17 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 m³/hod
- Průměr 28 mm
- Délka hřídele 3 m



Obrázek 6.23 Ponorný vibrátor s ohebnou hřídelí

6.18 Spádová míchačka Lescha SM 185 S 230 V

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 m³



Obrázek 6.24 Spádová míchačka Lescha SM 185 S 230 V

6.19 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 6.25 Svářečka Stamos Germany SMIG – 250P

6.20 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 6.26 Průmyslový vysavač VC 40M-X

6.21 Teodolit ZEISS TEO 020A

Technické údaje

- Krytí IPX6
- Pracovní dosah 100 m
- Přesnost nivelace až 1 mm
- Přesnost měření úhlů: $\pm 1.0\text{mgon}$
- Pracovní teplota -20 až +50 °C
- Rozměry (d/š/v) 160/190/324 mm
- Hmotnost 4,5 kg



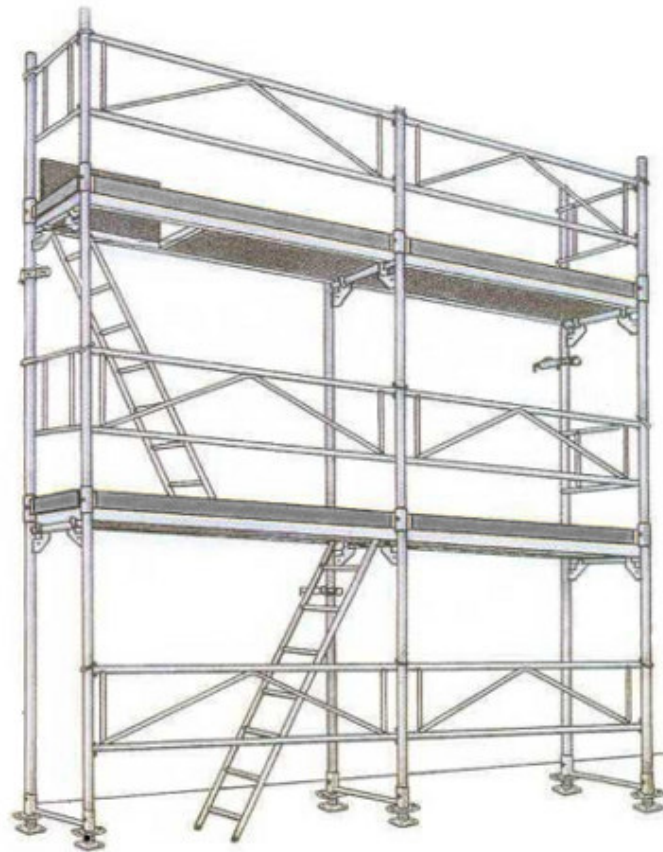
Obrázek 6.27 Niveláčn  přístroj Teodolit ZEISS TEO 020A

6.22 Fasádní rámové lešení SPRINT

Technické údaje

- šířka systému: 0,75; 1,09m
- délka pole: 3,0; 2,5; 2,0; 1,5; 1,09; 0,75 m
- výška rámu: 2,0; 1,0; 0,66 m
- výška průchozího rámu: 2,6; 2,2 m
- podlážky: ocel, hliník
- nosnost: 200 kg/m pro 3,0 m podlážku; 300 kg/m pro 2,5 m a kratší podlážky
- Hmotnost 4,5 kg

Lešení bude dopraveno z půjčovny lešení společnosti LešeníAC, Havlíčkův Brod.



Obrázek 6.28 Rámové lešení



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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Soukup

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Boris Biely

BRNO 2025

7.1 Obecné informace

Pracovníci budou informováni o možných rizicích a pravidlech souvisejících s bezpečností a ochranou zdraví při práci (BOZP), která mohou nastat v průběhu realizace projektu. S ohledem na povahu stavby budou brána v potaz zejména nařízení vlády č. 591/2006 Sb. a nařízení vlády č. 362/2005 Sb. Účast zaměstnanců na školení BOZP bude doložena jejich podpisem v příslušném protokolu. Kromě toho je nutné zajistit, aby všichni zaměstnanci byli vybaveni odpovídajícími ochrannými pomůckami v souladu s požadavky dané pracovní činností.

7.2 Konkrétní opatření

Riziko: Zranění nepovolaných osob

Opatření: Obvod staveniště musí být oplocen do výše minimálně 2 m a vybaven bezpečnostními značkami, které zakazují vstup a vjezd nepovolaným osobám a vozidlům. Pro zajištění vyšší úrovně bezpečnosti na staveništi je nezbytné využít výstražné tabulky. Zaměstnavatel zajistí, aby každý pracovník obdržel osobní ochranné prostředky, které jsou povinni používat. Bez ohledu na druh prováděné práce musí všichni pracovníci na staveništi nosit ochrannou přilbu, reflexní vestu a pracovní obuv. Z povinnosti nosit reflexní vestu jsou vyjmuti pracovníci vykonávající svařování nebo řezání ocelového materiálu, protože při těchto činnostech hrozí vzplanutí vesty od odstříkujících jisker. Výjimky z používání ochranných prostředků může udělit pouze stavbyvedoucí, přičemž o těchto výjimkách musí být informováni všichni pracovníci a proveden zápis do stavebního deníku.

Riziko: Zranění pracovníků pohybujících se po staveništi

Opatření: Je nutné zajistit dostatečné osvětlení staveniště, zejména za podmínek snížené viditelnosti. Komunikační prostory je třeba udržovat volně průchozí a bez překážek.

Riziko: Úraz elektrickým proudem

Opatření: Všechna elektrická zařízení, která nejsou momentálně využívána, musí být odpojena od sítě, s výjimkou těch, která musí zůstat v provozu i během nepřítomnosti pracovníků na staveništi. Je nezbytné zajistit snadno přístupný hlavní vypínač a provést platné revize u rozvaděčů, které obsahují proudový chránič. Rozvaděče musí být uzemněné a uzpůsobené proti vniknutí stříkající vody. Všechny elektrické rozvody na staveništi musí být vedeny v nepoškozených chráničkách. Pokud nejsou kabely vedeny v zemi, musí být vyvěšeny do výšky minimálně tří metrů, například pomocí dřevěných kůlů nebo zapuštěných prken. Před připojením do staveništního rozvaděče je nutné zkontrolovat neporušenost přívodních kabelů všech

strojů a zařízení.

Riziko: Poškození zraku při svařování, popálení pracovníků, vznik požárů

Opatření: Svařování smí provádět pouze osoba s odpovídajícím oprávněním. Při této činnosti musí mít pracovník na sobě pracovní oděv s nehořlavou úpravou, případně pracovní oděv doplněný svářečskou zástěrou, svářečské rukavice a svářečskou kuklu. V tomto případě není dovoleno nosit reflexní vestu. V blízkosti svařování nesmí být umístěny žádné hořlavé materiály, přičemž použité elektrody musí být ukládány do nehořlavých krabic. Svařování je zakázáno za nepříznivých povětrnostních podmínek, jako je déšť, sněžení, hustá mlha nebo vítr přesahující rychlost 8 m/s.

Riziko: Řezná poranění vzniklá při řezání materiálů.

Opatření: Pracovní místa musí být dostatečně osvětlena. Při provádění řezání je nutné dbát zvýšené opatrnosti a striktně dodržovat pokyny výrobců zařízení. Používání osobních ochranných prostředků je nezbytnou součástí bezpečnostních opatření.

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 podešví. Vyčnívající výztuž musí být opatřena ochrannými kryty nebo lištami, které minimalizují riziko zranění. Všichni pracovníci jsou rovněž povinni nosit ochranný oděv a pracovní obuv s bezpečnostní podešví.

Riziko: Zasažení oblasti očí čerstvým betonem, styk s pokožkou.

Opatření: Pracovník provádějící betonáž musí mít na sobě ochranný oděv. Při betonování základové desky je povinen nosit pracovní holínky. Pokud pracovník obsluhuje vyústění potrubí napojeného na výložník autočerpadla, musí používat ochranné brýle nebo štít, který snižuje riziko vniknutí čerstvého betonu do očí.

Riziko: Zásah pracovníka potrubím napojeného na výložník autočerpadla

Opatření: Pracovník obsluhující autočerpadlo, který ovládá pohyb výložníku, smí manipulovat s výložníkem pouze za předpokladu, že má přehled o prostoru v jeho okolí. V bezprostřední blízkosti výložníku nesmí být přítomni žádní pracovníci. Tento pracovník musí mít dohodnuté signály s pracovníkem obsluhujícím gumové potrubí, což je klíčové pro bezproblémovou komunikaci mezi nimi. Díky tomu bude pracovník obsluhující gumové potrubí informován o plánovaných činnostech autočerpadla a předejde se možným zraněním způsobeným pohybem potrubí.

Riziko: Pád osob do hloubky

Opatření: Vybudování přechodu o šířce 0,75 m vybaveného zábradlím na jedné straně u výkopů s hloubkou v rozmezí 0,5 m až 1,5 m. Pro zajištění bezpečného sestupu a výstupu pracovníků z výkopu použít žebříky.

Riziko: Pád osob z výšky

Opatření: Toto riziko bude eliminováno několika způsoby. Práce z vnější i vnitřní strany skeletu budou prováděny z kloubové montážní plošiny. Koš této plošiny bude vybaven dvoutyčovým zábradlím a zárážkou ve výšce 0,15 m při podlaze. Kromě toho jsou pracovníci povinni používat osobní ochranné prostředky, které zabraňují pádům z výšky.

Riziko: Zranění padajícím předmětem.

Opatření: Pracovníci budou vybaveni pasem na nářadí s kapsami, což umožní bezpečnější manipulaci s nástroji. Je zakázáno pohybovat se pod břemenem, které je přemísťováno jeřábem. Pracovníci jsou povinni používat osobní ochranné prostředky, zejména bezpečnostní přilby. Koš montážní plošiny bude vybaven zárážkou ve výšce 0,15 m, která může zastavit upadnutý předmět. Je zakázáno, aby se pracovníci pohybovali pod montážní plošinou.

Riziko: Pád neukotveného panelu

Opatření: Připevnění na nosnou konstrukci musí být vždy zkontrolováno dvěma montážními pracovníky. Teprve po provedení této kontroly je možné uvolnit závěs jeřábu.

Riziko: Nekontrolovaný pohyb panelu při přemísťování

Opatření: Během celého přesunu panelu zavěšeného na jeřábu je jeho dráha zabezpečována pomocí montážních tyčí, které ovládají pracovníci.

Riziko: Přetížení jeřábu a ztráta stability

Opatření: Dodržovat diagram nosnosti jeřábu a mít přehled o hmotnosti a rozměrech přepravovaných břemen. Vždy před manipulací s břemeny je třeba správná stabilizace jeřábu dle návodu výrobce. Je důležité věnovat pozornost stavu půdy (zda není podmáčená) a povětrnostním podmínkám – při silném větru nebo bouři přerušit práci.

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

Opatření: Při práci s těkavými látkami je přísně zakázáno manipulovat s otevřeným ohněm. Zajistěte účinné odvětrávání prostoru. Dodržujte pokyny výrobců uvedené na obalech použitých materiálů. Zbytky těkavých látek skladujte v

dobře uzavřených nádobách na bezpečném místě, mimo dosah otevřeného ohně nebo vysokých teplot. Případně zajistěte jejich odvoz a likvidaci na specializovaných místech určených k tomuto účelu.



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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Soukup

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Boris Biely

BRNO 2025

8.1 Návrh opatření vybraných kreditů certifikace LEED 2009 Core & Shell

Součástí práce je zpracována studie LEED 2009 (příloha P18). Tato kapitola diplomové práce se zaměřuje na implementaci vybraných opatření podle certifikace LEED 2009 Core & Shell. Příloha nahrazuje tradiční environmentální část, neboť představuje detailnější a systematičtější přístup k environmentálním aspektům projektu.

Projekt se zaměřuje na novostavbu haly CLT ve Ždírci nad Doubravou, realizované společností Stora Enso. Tato společnost, působící ve Švédsku a Švédskem vlastněna, si zakládá na principech udržitelné ekonomiky a environmentální odpovědnosti. Proto byla při návrhu stavby zvolena technologie CLT panelů, která zdůrazňuje ekologický přístup ke stavební činnosti.

Certifikace LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) byla vybrána jako referenční rámec pro určení environmentálních standardů. Implementace vybraných kreditů zahrnuje oblasti jako prevence eroze půd, ochrana ornice, management stavebního odpadu a kvalita vnitřního prostředí.

V příloze jsou podrobně zpracovány jednotlivé oblasti, mezi nimi například:

- **Umístění stavby a vliv na okolí:** opatření k prevenci eroze půd, ochrany povrchových vod a zlepšení ovzduší.
- **Management stavebního odpadu:** důraz na třídění a řádnou likvidaci odpadu dle přísných standardů.
- **Kvalita vnitřního prostředí:** zajištění čistoty vzduchotechniky, minimalizace prašnosti a ochrana dokončených konstrukcí.
- **Regionální materiály:** prioritizace zdrojů a materiálů z lokálních oblastí za účelem snížení emisí spojených s dopravou.

Volba tohoto přístupu v diplomové práci odráží nejen specifické požadavky investora, ale také můj zájem o širší environmentální souvislosti stavebního projektu. Stora Enso jako průkopník v použití obnovitelných materiálů zdůrazňuje důležitost snižování uhlíkové stopy.



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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Soukup

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Boris Biely

BRNO 2025

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 přejímka 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 předeřhřát 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. Zaměřuje 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 ± 10 mm v horizontální rovině a ± 10 mm ve vertikální rovině. Rovinnost uložení patky by měla být ± 5 mm na délce 2 metry. Také se provádí kontrola výškové úrovně středu základu s tolerancí ± 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 kotvících 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, výučních 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 upevnění závěsů sloupů*

Vazač provádí kontrolu svých vázacích a upevňovacích prostředků před každým úvazem, ověřuje jejich bezvadnost. Po zvednutí sloupu do výšky musí dojít k ustálení polohy. Teprve po bezpečném osazení sloupu do kalichové patky a jeho zaklínování se odhákne ocelové lano.

12) *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 ± 10 mm, svisle ± 10 mm – podle projektové dokumentace
- svislost osazeného sloupu od osy sloupu nesmí přesahovat ± 20 mm

13) *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.

14) Kontrola upevnění závěsů základových prahů

Vazač provádí kontrolu závěsu před zvednutím každého prvku (základového prahu). Kontroluje se správnost a kvalita uvázání úvazu, jeho neporušenost a funkčnost.

15) Kontrola osazení základových prahů

Základové prahy budou osazeny na základové kalichy, na maltové lože o tloušťce 25 mm. Provádíme kontrolu tloušťky podkladní vrstvy, přesnosti a rovinnosti osazení. Dále se provádí kontrola výškové polohy, kontrola správných prvků, montážního postupu, shoda s projektovou dokumentací. Horní část základového prahu bude po osazení kotvena ke sloupu pomocí ocelových destiček přivařením. Zde provádíme vizuální kontrolu svařovaných styků, celistvost svarů. Po kontrole bude ze svarů odstraněna kartáčem struska a budou natřeny antikorozním nátěrem. Tolerance pro montáž základových prahů jsou: vodorovná osa ± 12 mm, hrana úložné plochy od osy ± 25 mm, odsazená hrana ± 6 mm, hrany úložné plochy ± 5 mm, výšková odchylka ± 10 mm.

16) Kontrola ocelových trnů pro osazení vodorovných prvků

Provádíme kontrolu ocelových trnů, které mají být umístěny na horním líci základových kalichů. Na trnech nesmí být přítomná koroze, musí být čisté a dostatečně dlouhé. Kontrolujeme také svislost a průměr trnu.

17) Kontrola upevnění závěsů průvlaků, ztužidel a vazníků

Provádíme kontrolu správného uvázání, kvality úvazu a jeho neporušenost.

18) 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 průvlaku v souladu s výstupními částmi sloupu. Tolerance pro osazení průvlaků jsou následující: vodorovně se toleruje odchylka maximálně ± 5 mm dle projektové dokumentace, ve svislém směru se toleruje odchylka maximálně ± 5 mm. Dále provádíme kontrolu rovinnosti uložení průvlaku, která by neměla překročit odchylku ± 5 mm na každých 2 metrech délky.

19) Kontrola upevnění závěsů stropních panelů Spiroll

Vazač kontroluje každý úvaz před zvednutím prvku. Provádíme kontrolu kvality uvázání a neporušenost.

20) Kontrola osazení stropních panelů Spiroll

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 ± 12 mm dle projektové dokumentace, zatímco ve svislém směru se toleruje odchylka maximálně ± 5 mm. Dále provádíme kontrolu rovinnosti uložení panelů, která by neměla překročit odchylku ± 5 mm na každých 2 metrech délky.

21) 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.

22) 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

Cílem této diplomové práce bylo komplexní zpracování stavby jako celku společně s podrobnějším zpracováním dílčích částí, které by měly zásadní dopad na průběh celé stavby. Nová zkušenost vhodná do budoucí praxe je např. spolupráce s panem Patočkou z ústavu pozemního stavitelství a řešení vlečných křivek v programu AutoTURN pro dopravu nadrozměrných prvků. Pro budoucí práci v oblasti rozpočtování staveb pro mě bylo ideální zkusit také konkurenční program pro oceňování KROS a otestovat použití BIM v praxi např. pro vyměřování nebo přebírání konkrétních dat a výkazů výměr přímo z 3D modelu stavby. Za zmínku stojí také umělá inteligence, která umožnila rychlejší zpracování v oblasti výkazu výměr a převodu dat mezi jednotlivými programy.

11 POUŽITÉ ZDROJE

Seznam literatury

Zapůjčená projektová dokumentace projektantem Ing. Vítězslavem Titlem a projekční kanceláří TIPRO projekt s.r.o., Kytnerova 21/16, 621 00 Brno – NOVOSTAVBA HALY CLT, ŽDÍREC NAD DOUBRAVOU dokumentace pro změnu před dokončením stavby (ZSPD)

BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
HENKOVÁ,S., KANTOVÁ,R., VLČKOVÁ,J.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně,Fakulta stavební, 2016

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

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 nebezpečím 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
- Zákon č. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech
- 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 27 – studentská verze
- Program Microsoft Excel 2021 – studentská verze
- Program Microsoft Word 2021 – studentská verze
- Program BuildpowerS – studentská verze
- Program AutoTURN – studentská verze (Ing. Patočka)

Webové stránky

- Bohumil Fanta. "PREFA.cz: Inovativní a kvalitní střešní řešení." Online. Dostupné z: <https://www.prefa.cz>. [Citováno: 17. ledna 2025].
- Hanyš. "Hanyš - Specialista na jeřáby a zvedací techniku." Online. Dostupné z: <https://www.hanys.cz>. [Citováno: 17. ledna 2025].
- HOCHTIEF. "HOCHTIEF - Vedoucí globální infrastrukturní skupina." Online. Dostupné z: <https://www.hochtief.com>. [Citováno: 17. ledna 2025].
- Betonservers.cz. "Betonservers.cz - Informační portál o betonu a stavebnictví." Online. Dostupné z: <https://www.betonservers.cz>. [Citováno: 17. ledna 2025].
- 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: 17. ledna 2025]

Obrazové zdroje

- Obrázek 2.1 Informační a výstražná tabule. In: *Vako mobiliář* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://www.vakomobiliar.cz/detail/tabule-s-bezpecnostnimi-pokyny-na-stavbu-standardni-obdelnik->

1000x1500mm?gad=1&gclid=CjwKCAjwscGjBhAXEiwAswQqN-
DOfHfGH5s5UyyfWgJnEBGCVh-
DVv8aZfW1fSi62tTHg02pNa5gG3_BoC3x8QAvD_BwE

- Obrázek 2.2 Staveništní oplacení. In: *Stavoshop* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://www.stavo-shop.cz/>
- Obrázek 2.3 Stavební buňka – Kancelář, šatna – BK1, TOI TOI. In: *TOI TOI, sanitární systémy, s r.o.* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/9-detail-stavebni-bunky-a-kontejnery-kancelar-satna-bk1>
- Obrázek 3.1; Obrázek 3.2; Obrázek 3.3; Obrázek 3.4; Obrázek 3.5; Obrázek 3.6; Obrázek 3.7; Obrázek 3.8, Obrázek 3.9; Obrázek 3.10; Obrázek 3.11
Mapy a snímky z map na trase Malá Čeperka 335, Čeperka – Nádražní 66, Ždírec nad Doubravou. In: *Mapy.cz* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://mapy.cz>
- Obrázek 6.1 Autojeřáb Liebherr LTM 1100-4.2. In: *LECTURA* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://www.lectura-specs.cz/cz/model/jeraby/univerzalni-terenni-jeraby-liebherr/ltm-1100-4-2-11734396>
- Obrázek 6.2 Autojeřáb Liebherr LTM 1055-3.2. In: *LECTURA* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://www.lectura-specs.cz/cz/model/jeraby/univerzalni-terenni-jeraby-liebherr/ltm-1055-3-2-1044111>
- Obrázek 6.3 Ocelová lana – čtyřhák. In: *Techlan* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://www.techlan.cz/file.php?nid=7728&oid=5289494>
- Obrázek 6.4 Textilní popruhy. In: *MANUTAN* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://www.manutan.cz/img/S/GRP/ST/AIG2738450.jpg>
- Obrázek 6.5 Spojovací prvky. In: *Sanghvi Overseas* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://www.sanghvioverseas.com/images/alloy-steel-fasteners.jpg>
- Obrázek 6.6 Jeřábové traverzy JT. In: *TEDOX* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: https://www.tedox.cz/data/filecache/19/@900x0/JT_1.png
- Obrázek 6.7 Válec vibrační zeminový BOMAG. In: *DEK* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/pujcovna/detail/PSK0589/PP00688-pp688-valec-vibracni-zeminovy-12-5-t>
- Obrázek 6.8 Teleskopická montážní plošina boom lift. In: *Conger* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://www.conger.com/wp-content/uploads/2019/03/JLG-400-Series-telescopic-boom-positioning.jpg>
- Obrázek 6.9 Vrtná souprava PVE 45 CFA. In: *Foundation-piling* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://www.foundation-piling.co.uk/content/uploads/2021/05/PVE-45-CFA.pdf>

- Obrázek 6.10 Rypadlo Komatsu PC138US-11. In: *OSK Praha* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://www.oskpraha.cz/dfiles/PC138US-11.pdf>
- Obrázek 6.11 Autodomíhávač Mercedes-Benz Arocs 3243. In: *Truck-trade.com* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: https://pim.truck-trade.com/content/uploads/2023/05/20230502_143542309_iOS-123303M_MB_Arocs3243_Betonmischer-.jpg
- Obrázek 6.12 Pásový dozer Komatsu D65. In: *LECTURA* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://www.lectura-specs.cz/cz/model/stavebnistroje/pasove-buldozery-komatsu/d65ex-15-1013599>
- Obrázek 6.13 Zeminový válec Cat CS66B. In: *LECTURA* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://www.lectura-specs.cz/cz/model/stavebnistroje/valce-tahacove-valce-971364-caterpillar/cs66b-333>
- Obrázek 6.14 Kolový nakladač Caterpillar 980M. In: *CAT* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: https://www.cat.com/en_US/products/new/equipment/wheel-loaders/medium-wheel-loaders/124966.html
- Obrázek 6.15 Grejdr Caterpillar 140H. In: *Dutchdozer* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://dutchdozer.com/prod/caterpillar-140h/>
- Obrázek 6.16 Dampř Volvo A25G. In: *Truckscout24* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://www.truckscout24.cz/tsp/ts-129-23-546>
- Obrázek 6.17 Nákladní automobil Volvo FMX 500. In: *DHtrucks* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://dhtrucks.com/produkt/sklapec-volvo-fmx-500-8x6-s1-tazne-zadni-napravy-na-vzduchu-euro-6-i-shift-offroad-crawler/>
- Obrázek 6.18 Dodávka Ford Transit 350 L3H2. In: *Autocar Tichy* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://autocartichy.cz/nabidka-aut/Ford-Transit-2,0-350-L3H2,-Klima,-serviska-Trend-822208/>
- Obrázek 6.19 Tahač Volvo FH16. In: *Carswp* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://www.carswp.com/volvo-fh16-750-8x4-2012-photos-153598>
- Obrázek 6.20 Návěš Schwarzmüller. In: *Schwarzmüller* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://schwarzmuller.com/cs/vozidla/klanicova-vozidla/klanicove-navesy/3-napravovy-klanicovy-naves-s-podlahou/>
- Obrázek 6.21 Samozatáčecí přívěš DOLL. In: *DOLL* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://www.doll.eu/de/produkte/schwertransport/nachlaeufer-kombination/4-achs-nachlaeufer-n4s-0175.html>

- Obrázek 6.22 Roztahovací návěš Kögel S24-2 PORT 45 Duplex. In: *Kögel* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://www.koegel.com/cs/prehled-produktu/detail-produktu-port/>
- Obrázek 6.23 Ponorný vibrátor s ohebnou hřídelí. In: *Elvaprofi* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: https://www.elvaprofi.cz/katalog/her-visa-perles_hlavice-am-28-4.html?hgtid=483abb18-3f32-4da4-b0f9-f61ebd45966b
- Obrázek 6.24 Spádová míchačka Lescha SM 185 S 230 V. In: *Vercajk-Pardubice* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: https://www.vercajk-pardubice.cz/stavebni-michacky-lescha?gclid=CjwKCAjwscGjB-hAXEiwAswQqNI54yoJAeezh5cvlPjIyIRDEvR8vVDGWS1MjK-CekdfT3l4fTYj3ZPhoC7zEQAvD_BwE
- Obrázek 6.25 Svářečka Stamos Germany SMIG – 250P. In: *2energy* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://2energy.cz/wp-content/uploads/2020/08/2022-1.jpg>
- Obrázek 6.26 Průmyslový vysavač VC 40M-X. In: *Hilti* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: https://www.hilti.cz/c/CLS_DUST_WATER_MANAGEMENT/CLS_CONSTRUCTION_VACUUMS_DUST_EXTRACTORS/r21748818
- Obrázek 6.27 Teodolit ZEISS TEO 020A. In: *FCE vutbr* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://www.fce.vutbr.cz/ged/puchrik.l/geodezie/pomucky/teo.html>
- Obrázek 6.28 Rámové lešení. In: *Ram-tech* [online]. 2025 [cit. 2025-01-17]. Dostupné z: <https://www.ram-tech.cz/nabidka-naradi-a-stroju?categoryId=1831&id=17591&action=itemDetail&do=cookiesConfirmation-open-Settings&oid=3859392&nid=13066>

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 Hlavní staveništní rozvaděč..... | 36 |
| Obrázek 2.2 Vedlejší staveništní rozvaděč..... | 37 |
| Obrázek 2.3 Informační a výstražná tabule..... | 37 |
| Obrázek 2.4 Staveništní oplocení výšky 2 m..... | 38 |
| Obrázek 2.5 Stavební buňka – Kancelář, šatna BK1, TOI TOI..... | 39 |
| Obrázek 3.1 Letecký snímek s naznačením trasy a zájmových bodů | 46 |
| Obrázek 3.2 Kritický bod A.1 | 47 |
| Obrázek 3.3 Kritický bod A.2 | 47 |
| Obrázek 3.4 Kritický bod A.3 | 48 |
| Obrázek 3.5 Kritický bod A.4 | 48 |
| Obrázek 3.6 Kritický bod A.5 | 49 |
| Obrázek 3.7 Kritický bod A.6 | 49 |
| Obrázek 3.8 Kritický bod A.7 | 50 |
| Obrázek 3.9 Kritický bod A.8 | 50 |
| Obrázek 3.10 Kritický bod A.9 | 51 |
| Obrázek 3.11 Kritický bod A.10..... | 51 |
| Obrázek 3.12 Schéma soupravy pro přepravu vazníků | 52 |
| Obrázek 3.13 Letecký snímek s naznačením trasy a zájmových bodů | 53 |
| Obrázek 6.1 Autojeřáb Liebherr LTM 1100-4.2 | 71 |
| Obrázek 6.2 Autojeřáb Liebherr LTM 1055-3.2..... | 72 |
| Obrázek 6.3 Ocelová lana - čtyřhák | 73 |
| Obrázek 6.4 Textilní popruhy..... | 73 |
| Obrázek 6.5 Spojovací prvky | 74 |
| Obrázek 6.6 Jeřábové traverzy JT | 74 |
| Obrázek 6.7 Válec vibrační zeminový BOMAG | 75 |
| Obrázek 6.8 Teleskopická montážní plošina boom lift | 76 |
| Obrázek 6.9 Vrtná souprava PVE 45 CFA | 78 |
| Obrázek 6.10 Rypadlo Komatsu PC138US-11 | 79 |
| Obrázek 6.11 Autodomývač Mercedes-Benz Arocs 3243 | 80 |
| Obrázek 6.12 Pásový dozer Komatsu D65..... | 81 |
| Obrázek 6.13 Zeminový válec Cat CS66B | 82 |
| Obrázek 6.14 Kolový nakladač Caterpillar 980M..... | 83 |
| Obrázek 6.15 Grejdr Caterpillar 140H..... | 84 |
| Obrázek 6.16 Dampř Volvo A25G | 85 |
| Obrázek 6.17 Nákladní automobil Volvo FMX 500..... | 86 |
| Obrázek 6.18 Ford Transit 350 L3H2..... | 87 |
| Obrázek 6.19 Tahač Volvo FH16 | 88 |

| | |
|--|----|
| Obrázek 6.20 Návěs Schwarzmüller | 89 |
| Obrázek 6.21 Samozatáčecí přívěs DOLL | 90 |
| Obrázek 6.22 Roztahovací návěs Kögel..... | 90 |
| Obrázek 6.23 Ponorný vibrátor s ohebnou hřídelí | 91 |
| Obrázek 6.24 Spádová míchačka Lescha SM 185 S 230 V | 92 |
| Obrázek 6.25 Svářečka Stamos Germany SMIG – 250P | 93 |
| Obrázek 6.26 Průmyslový vysavač VC 40M-X..... | 94 |
| Obrázek 6.27 Nivelační přístroj Teodolit ZEISS TEO 020A | 95 |
| Obrázek 6.28 Rámové lešení..... | 96 |

Tabulky

| | |
|--|----|
| Tabulka 2.1 Výpočet spotřeby vody | 34 |
| Tabulka 2.2 Výpočet sekundové potřeby vody | 34 |
| Tabulka 2.3 Stanovení dimenze vodovodní přípojky | 35 |
| Tabulka 2.4 Výpočet výkonů elektrické energie | 35 |
| Tabulka 2.5 Výpočet výkonů elektrické energie | 38 |
| Tabulka 5.1 Seznam prvků prefabrikovaného skeletu | 58 |

PŘÍLOHY

- P1 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ ZEMNÍ PRÁCE.pdf
- P2 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ HRUBÁ SPODNÍ STAVBA.pdf
- P3 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ HRUBÁ VRCHNÍ STAVBA.pdf
- P4 SCHÉMA ROZDĚLENÍ FÁZÍ.pdf
- P5 MIMOSTAVENIŠTNÍ DOPRAVA.pdf
- P6 MIMOSTAVENIŠTNÍ DOPRAVA AUTOTURN.pdf
- P7 SCHÉMA UKLÁDÁNÍ PREFABRIKÁTŮ.pdf
- P8 SCHÉMA VARIANT UKLÁDÁNÍ VAZNÍKŮ.pdf
- P9 SCHÉMA SITUACE S DOPRAVNÍM ZNAČENÍM.pdf
- P10 ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN - OBJEKTOVÝ.pdf
- P11 ČASOVÝ HARMONOGRAM A TECHNOLOGICKÝ NORMÁL.pdf
- P12 HISTOGRAM PRACOVNÍKŮ.pdf
- P13 POLOŽKOVÝ ROZPOČET HALA CLT.pdf
- P14 Novostavba výrobní haly CLT - Limitka materiálů.pdf
- P15 Novostavba výrobní haly CLT - Limitka profesí.pdf
- P16 Novostavba výrobní haly CLT - Limitka strojů.pdf
- P17 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN.pdf
- P18 LEED.pdf
- P19 HLUKOVÁ STUDIE.pdf
- P20 ŽÁDOST O POVOLENÍ NADROZMĚRNÉ DOPRAVY.pdf

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 17. 1. 2025

.....

podpis autora