



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT REALIZACE NOVOSTAVBY VÝROBNÍ HALY PRO AUTOMOBILOVÝ PRŮMYSL

CONSTRUCTION PROJECT FOR IMPLEMENTATION OF INDUSTRIAL HALL FOR AUTOMOTIVE
INDUSTRY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Světlík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Jiří Světlík
Název	Stavebně technologický projekt realizace novostavby výrobní haly pro automobilový průmysl
Vedoucí práce	Ing. Ing. Barbora Nečasová, Ph.D.
Datum zadání	31. 3. 2020
Datum odevzdání	15. 1. 2021

V Brně dne 31. 3. 2020

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu

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

PODKLADY A LITERATURA

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

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

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

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

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

BIELY, B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

GAŠPARÍK, J., KOVÁŘOVÁ, B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

MOTYČKA, V., HORÁK, V., ŠLEZINGR, M., SÝKORA, K., KUDRNA, J.: Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

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

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

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

Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.

Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP (studentovi předá vedoucí práce).

Pokud student jako podklad pro svou práci využívá zapůjčenou projektovou dokumentaci stavebního díla, musí DP obsahovat souhlas oprávněné osoby se zapůjčením projektu pro studijní účely.

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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

Ing. Ing. Barbora Nečasová, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce

Příloha k zadání diplomové práce

Studijní obor Realizace staveb

Název práce: Stavebně technologický projekt realizace

Autor práce: Bc. Jiří Světlík

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu;
2. Studie realizace hlavních technologických etap hlavního stavebního objektu;
3. Koordinační situace stavby;
4. Řešení hlavních dopravních tras – návrh zásobování stavby;
5. Časový a finanční plán stavby – objektový, časový plán vybraných technologických procesů hlavního stavebního objektu se zaměřením na loď 1, propočet dle THU;
6. Projekt zařízení staveniště – technická zpráva, výkresová dokumentace;
7. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů pro vybrané technologické procesy;
8. Technologický předpis pro montáž ocelové nosné konstrukce ze systému Llentab;
9. Plán zajištění materiálových zdrojů – bilance pracovníků, nasazení strojů;
10. Kontrolní a zkušební plán pro montáž ocelové nosné konstrukce systému Llentab
11. Plán BOZP – definice hlavních rizik a návrh bezpečnostních opatření pro vybrané technologické procesy;
12. Jiné zadání:
 - Položkový rozpočet vybraných technologických procesů hlavního stavebního objektu se zaměřením na loď 1
 - Návrh a posouzení hlavních zvedacích mechanismů;
13. Specializace: Vyhřívané zpevněné plochy

Příloha: Podklady – část převzaté projektové dokumentace.

V Brně dne 31. 3. 2020

ABSTRAKT

Tato diplomová práce řeší stavebně technologický projekt realizace novostavby výrobní haly pro automobilový průmysl v areálu Hauk – Police nad Metují.

Záměrem hlavního stavebního objektu je vybudování dvoulodní ocelové haly pro výrobní účely, včetně dvoupodlažního vestavku, který je sociálním a technickým zázemím pro budoucí pracovníky. Hlavní stavební objekt je doplněn dílčími inženýrskými objekty, které vytváří funkční komplex pro požadované účely. Práce je zaměřena na provádění nosné ocelové montované konstrukce a opláštění z vybraného systému. Nedílnou součástí této práce jsou studie realizace hlavních technologických etap hlavního stavebního objektu, technologický předpis, doplněný o montážní schémata, návrh strojních sestav a řešení jejich dopravy mimo jiné, projekt zařízení staveniště, časové plány, rozpočet, kontrolní a zkušební plán a návrh bezpečnostních opatření pro vybraná rizika.

Dále je práce doplněna specializovanou částí, která se zabývá vyhříváním zpevněných ploch.

KLÍČOVÁ SLOVA

montovaná hala, ocelová konstrukce, mobilní jeřáb, montáž, šroubové spoje, opláštění, betonáž, piloty, technologický předpis, strojní sestava, doprava, zařízení staveniště, bezpečnost práce, kontrolní a zkušební plán

ABSTRACT

This diploma thesis deals with construction technology project of a newly-built automotive industrial hall on the complex Hauk – Police nad Metují.

The aim of the main construction object is to build a double aisle steel hall for industrial purposes including maisonette built-in which will become social and technical facility for prospective workers. The main construction facility is complemented by secondary structures, creating functional complex for required purposes. The thesis is focused on implementation of the main load-bearing prefabricated steel structure and cladding made of selected system. An integral part of the thesis include main technology phases realization study of the main construction object, a technological prescription filled-in with assembly drawings, a design of machine assembly including dealing with its transportation, a site equipment project, time schedules, a budget, a test and inspection plan and a security measures design for selected risks.

The thesis is supplemented by a specialized section dealing with the heating of reinforced landscaping.

KEYWORDS

prefabricated hall, steel construction, mobile crane, assembly, screw connections, cladding, concreting, piles, technological regulation, machine assembly, transport, equipment of the building site, work safety, inspection and test plan

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Jiří Světlík *Stavebně technologický projekt realizace novostavby výrobní haly pro automobilový průmysl*. Brno, 2020. 190 s., 18 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Ing. Barbora Nečasová, Ph.D.

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

Jméno a adresa organizace nebo oprávněné fyzické osoby, která zapůjčuje projektovou dokumentaci:
INS spol. s.r.o., Parkány 413, 547 01 NÁCHOD

.....

.....

.....

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

VÝROBNÍ HALY – HAUK s.r.o., Police nad Metují

.....

Studentovi,

Jméno a příjmení: Bc. Jiří Světlík

.....

Datum narození: 26.2.1996

.....

Bydliště: Žďárky 237, 549 37

.....

který je studentem studijního oboru Realizace staveb

.....

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

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

V Náchodě, dne 10.10.2019

.....

.....
podpis oprávněné osoby

razítko

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Stavebně technologický projekt realizace novostavby výrobní haly pro automobilový průmysl* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 15. 1. 2021

Bc. Jiří Světlík
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Stavebně technologický projekt realizace novostavby výrobní haly pro automobilový průmysl* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 15. 1. 2021

Bc. Jiří Světlík
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

V první řadě bych chtěl poděkovat mé vedoucí diplomové práce, Ing. Ing. Barboře Nečasové, Ph.D. za odborné vedení, trpělivost, ochotu, drahocenný čas a cenné rady, které mi předávala při zpracování této práce.

Dále bych rád poděkoval paní Ing. Renatě Borošové za poskytnutí projektové dokumentace a objasnění některých nejasností v projektu. Zároveň patří poděkování projektovému a inženýrskému atelieru INS.

Velké poděkování patří hlavně mé rodině za umožnění studování na vysoké škole, trpělivost a podporu po celou dobu studia.

V poslední řadě bych chtěl poděkovat své přítelkyni za podporu a trpělivost během psaní mé diplomové práce.

Děkuji
Bc. Jiří Světlík

OBSAH

1. Textová část

ÚVOD	12
A. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU	13
B. STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU.....	24
C. ŘEŠENÍ ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH TRAS A NÁVRH ZÁSOBOVÁNÍ STAVBY	48
D. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO MONTÁŽ OCELOVÉ NOSNÉ KONSTRUKCE ZE SYSTÉMU LLENTAB .	65
E. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO MONTÁŽ OCELOVÉ NOSNÉ KONSTRUKCE SYSTÉMU LLENTAB	85
F. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY A TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ.....	101
G. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ	121
H. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI – VYBRANÁ BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ	135
I. SPECIALIZACE: PROVÁDĚNÍ VYHŘÍVANÝCH ZPEVNĚNÝCH PLOCH	160
ZÁVĚR	178
ZDROJE	180
POUŽITÉ ZKRATKY.....	182
SEZNAM TABULEK	184
SEZNAM OBRÁZKŮ	186
SEZNAM POUŽITÝCH SOFTWAREVÝCH PRODUKTŮ	189
SEZNAM PŘÍLOH.....	190

2. Přílohová část

Číslo: Název:

01. SITUACE STAVBY S ŠIRŠÍMI DOPRAVNÍMI VZTAHY
02. KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY
03. ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ PRO ETAPU ZEMNÍ PRÁCE
04. ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ PRO ETAPU VRCHNÍ STAVBY
05. ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ – DOPLŇUJÍCÍ
06. SCHÉMA POSTUPU MONTÁŽE OCELOVÉ HALY SE ZAMĚŘENÍM NA LOŽ 1
07. SCHÉMA POSTUPU MONTÁŽE OCELOVÉ HALY LOŽ 1 – SLOUPY
08. SCHÉMA POSTUPU MONTÁŽE OCELOVÉ HALY LOŽ 1 – VAZNÍKY A VAZNICE
09. POSOUZENÍ ÚNOSNOSTÍ A DOSAHŮ HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANIZMŮ
10. POLOŽKOVÝ ROZPOČET VYBRANÝCH TECHNOLOGICKÝCH PROCESŮ HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU SE ZAMĚŘENÍM NA LOŽ 1
11. VÝPIS OCELOVÝCH PRVKŮ NOSNÉ KONSTRUKCE LLENTAB PRO LOŽ 1
12. PROPOČET NÁKLADŮ STAVBY DLE TECHNICKO-HOSPODÁŘSKÝCH UKAZATELŮ
13. ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ
14. ČASOVÝ PLÁN STAVBY OBJEKTOVÝ
15. ČASOVÝ PLÁN VYBRANÝCH TECHNOLOGICKÝCH PROCESŮ HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU SE ZAMĚŘENÍM NA LOŽ 1
16. DENNÍ A MĚSÍČNÍ BILANCE NASAZENÍ PRACOVNÍKŮ
17. BILANCE NASAZENÍ STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ SE ZAMĚŘENÍM NA LOŽ 1
18. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO MONTÁŽ OCELOVÉ NOSNÉ KONSTRUKCE SYSTÉMU LLENTAB

ÚVOD

Hlavním tématem mé diplomové práce je provádění vybraných částí nosné ocelové konstrukce ze systému Llentab. Stavba se nachází v průmyslové zóně na okraji města Police nad Metují, přesněji řečeno v areálu HAUK s.r.o., který se zabývá mimo jiné výrobou dílů a komponentů pro automobilový průmysl. Dotčené pozemky staveniště jsou přístupné z místní účelové komunikace, která se dále napojuje na veřejnou komunikaci III. třídy číslo 30316.

Zmíněná stavba je souborem jednoho hlavního stavebního objektu a k tomu dalších souvisejících inženýrských objektů. Účelem nově vybudovaného areálu je vytvoření nových prostorů pro výrobu interiérových dílů. Hlavním stavebním objektem je nová hala, která je tvořena dvěma loděmi a trojúhelníkovým přístavkem, který vytváří sociální zázemí pro pracovníky. Kompozice tvarového řešení je dvoulodní hala, kde každá z lodí má obdélníkový tvar a jsou propojeny již zmíněným vestavkem. Loď 1, na kterou se v práci zaměřuji více, je jednopodlažní objekt a loď 2, jakožto i sociální vestavek, je dvoupodlažní. Tento hlavní stavební objekt je doplněn o inženýrské objekty, které představují například: zpevněné plochy, oplocení, různé druhy přípojek a další důležité objekty, které jsou podstatné pro správný a plynulý chod podnikatelského záměru.

Již zmíněná realizace vybraných částí hrubé vrchní stavby představuje postupné provedení nosné ocelové konstrukce, kde se v tomto případě jedná o různé typy sloupů, na které navazuje vodorovná konstrukce, buď v podobě stropu, nebo rovnou v podobě vazníků a vaznic, a to nám vytváří kompletní nosnou konstrukci zastřešení. V mém případě jsem se zabíral lodí 1, kde jsem řešil zabudování kotevních bloků do hlavic pilot. Následně jsem řešil montáž sloupů a jejich ukotvení včetně zavětrování. Dále jsem se zabíral provedením vazníků a vaznic, čímž se dá považovat provedení nosné ocelové konstrukce za uzavřené. Poté už začínají montážnické práce na realizaci opláštění, a to jak střešního, tak i stěnového, a s tím další související přidružené práce.

V diplomové práci se budu věnovat studii realizace hlavních technologických etap hlavního stavebního objektu. Také pro zmíněné části stavby vypracuji technologický předpis, kontrolní a zkušební plán, způsoby zajištění a posouzení dopravních tras pro dodávky materiálu a strojních sestav. Rovněž také významné stroje a mechanismy navrhnu a posoudím, zda-li vyhoví požadovaným kritériím a možnostem stavby. V neposlední řadě se budu zabývat technickou zprávou zařízení staveniště pro vybrané etapy realizace stavby, společně se zásadami organizace výstavby. Dále chci navrhnout patřičná bezpečnostní opatření k určitým druhům prací a v rámci specializace se chci věnovat zpevněným plochám, a to se zaměřením na vyhřívané plochy. Také bych chtěl provést položkový rozpočet s výkazem výměr, časový harmonogram stavby s tím ohledem, aby stavba probíhala plynule s použitím příslušných zdrojů a co možná s nejnižším navyšováním finančních nákladů na provádění stavby.

Součástí diplomové práce, čímž je myšlena hlavní textová část, budou i přílohy, které budou doplňovat jednotlivé postupy, popřípadě graficky znázorňovat hůře představitelná data a informace. Jedná se především o montážní schémata, posouzení strojů, situace stavby, výkresy zařízení staveniště apod.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

A. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Světlík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

OBSAH:

1. Identifikační údaje	16
1.1 Údaje o stavbě	16
a) Název stavby:.....	16
b) Místo stavby:	16
c) Předmět dokumentace:.....	16
1.2 Údaje o stavebníkovi	16
1.3 Údaje o zpracovateli společné dokumentace	16
a) Generální projektant:	16
b) Požárně bezpečnostní řešení:	16
c) Stavebně konstrukční řešení:	16
d) Kanalizace, vodovod, ZTI:	16
e) Elektro, trafo, rozvody VN, NN:.....	16
f) Ústřední vytápění, plyn:	16
g) Rozvod stlačeného vzduchu:	16
2. Členění stavby na stavební a inženýrské objekty	16
3. Seznam vstupních podkladů.....	17
4. Provedené průzkumy	17
5. Architektonické řešení stavby	17
6. Technické řešení stavby	18
7. Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu.....	18
7.1 Silniční komunikace	18
7.2 Kanalizační řád IO 01	18
a) Splašková kanalizace	18
b) Dešťová kanalizace.....	18
7.3 Přípojka vodovodu IO 02	19
a) Venkovní vodovod.....	19
b) Vnitřní vodovod.....	19
7.4 Trafostanice a rozvody VN a NN, IO 03	19
7.5 Přípojka areálového STL plynovodu IO 04.....	19
7.6 Zpevněné plochy IO 05	19

7.7 Oplocení IO 06	20
7.8 Opěrná zeď IO 07.....	20
8. Vliv stavby na životní prostředí	20
9. Seznam pozemků a staveb dotčených umístěním stavby (podle katastru nemovitostí).....	20

1. Identifikační údaje

1.1 Údaje o stavbě

- a) Název stavby:** NOVOSTAVBA VÝROBNÍ OCELOVÉ HALY PRO AUTOMOBILOVÝ PRŮMYSL – HAUK s.r.o.
- b) Místo stavby:** POLICE NAD METUJÍ, Kat. území Police nad Metují (725323) p.č. 998/4, 999/3, 1163/5, 1163/3, 425, 999/1, 999/5, 993/6, 1261, 1036/2, 993/1, 993/11, 993/3, 1054/1, 1054/2, Královéhradecký kraj
- c) Předmět dokumentace:** Novostavba výrobní haly s administrativně technickým a sociálním vestavkem, trvalá stavba

1.2 Údaje o stavebníkovi

HAUK s.r.o.
IČO: 62029631
Mírová 155, 549 54 Police nad Metují

1.3 Údaje o zpracovateli společné dokumentace

- a) Generální projektant:** INS spol. s.r.o., projektový a inženýrský atelier, Parkány 413, Náchod 547 01, IČO 60109971, tel. 491 422 226, ins.nachod@insnachod.cz
autorizovaný inženýr pro pozemní stavby, vedený v seznamu ČKAIT
- b) Požárně bezpečnostní řešení:** autorizovaný inženýr požární bezpečnosti staveb, vedený v seznamu ČKAIT
- c) Stavebně konstrukční řešení:** Llentab, spol. s.r.o., Přátelství 1509/13, Uhřetěves 104 00, autorizovaný inženýr pro statiku a dynamiku staveb
- d) Kanalizace, vodovod, ZTI:** autorizovaný inženýr pro techniku prostředí staveb, specializace technická zařízení, vedený v seznamu ČKAIT
- e) Elektro, trafo, rozvody VN, NN:** autorizovaný technik pro techniku prostředí staveb, specializace elektrotechnická zařízení, vedený v seznamu ČKAIT
- f) Ústřední vytápění, plyn:** autorizovaný technik pro technologická zařízení staveb, vedený v seznamu ČKAIT
- g) Rozvod stlačeného vzduchu:** TK Projekt Liberec, Letná 431, 460 01 Liberec, autorizovaný inženýr pro technologická zařízení staveb, vedený v seznamu ČKAIT

2. Členění stavby na stavební a inženýrské objekty

SO 01 – VÝROBNÍ HALA T1
IO 01 – KANALIZAČNÍ ŘÁD
IO 02 – PŘÍPOJKA VODOVODU
IO 03 – TRAFOSTANICE A ROZVODY VN, NN
IO 04 – PŘÍPOJKA AREÁLOVÉHO STL PLYNOVODU
IO 05 – ZPEVNĚNÉ PLOCHY

IO 06 – OPLOCENÍ
IO 07 – OPĚRNÁ ZEDĚ
SO = stavební objekt,
IO = inženýrský objekt

3. Seznam vstupních podkladů

Předmětem projektu je novostavba výrobní haly HAUK s.r.o. včetně zpevněných příjezdových a manipulačních ploch, jednotlivých přípojek (vodovod, kanalizace, plyn, elektro) a dalších úprav, jako jsou oplocení či opěrná zedě.

Podklady:

- 1) Požadavky investora
- 2) Prohlídka a zaměření
- 3) Katastrální mapy, katastrální území Police nad Metují
- 4) Mapový podklad – Geodezie Náchod s.r.o., Hrašeno 15, 547 01 Náchod
- 5) IGP (inženýrsko-geologický průzkum) – Geologická služba s.r.o., Studentská 235/17, 290 01 Poděbrady, zpracovaný kvalifikovanou osobou
- 6) Radonový průzkum – Geologická služba s.r.o., Studentská 235/17, 290 01 Poděbrady, zpracovaný kvalifikovanou osobou
- 7) Zákresy sítí – ČEZ, ČEZ ICT, RWE, TO2, VaK Náchod, TS

4. Provedené průzkumy

Na dotčených pozemcích plánované výstavby byl proveden geologický a hydrogeologický průzkum, z nichž jsou patrné následující závěry:

Podle regionální geologické situace se území nachází v oblasti s křídovými horninami (vápnitými slínovci). Prostor pro stavební objekt SO01 se nachází v místě, kde byl v historické době těžební prostor na cihlářskou hlínu, tzn. charakteru jílu. Prostor cihelny byl později zaplaven rybníkem – jeho plošný rozsah byl následně zmenšen zavezením. Tyto navážky (vyrovnání terénu) tvoří podloží plánovaného stavebního objektu SO 01, a to až do mocnosti 5 metrů. Mocnost navážek není stálá, hloubka navážek 5 m byla zjištěna, podle provedeného vrtu označeného J-2, ve vrtu J-1 mají mocnost pouze do 1 metru. Dostatečně únosný podklad tvoří až podloží z křídových hornin. Třída pevnosti hornin III., dle platné normy ČSN 73 6133, dle zastaralé normy ČSN 73 3050 spadala třída pevnosti do 6. třídy, byla zastižena ve vrtu J-1 v hloubce 4,4 metru a ve vrtu J-2 v hloubce 6,0 metru. Hloubka hladiny podzemní vody byla ustálena v hloubce 2,7 m resp. 2,4 metru.

Z inženýrsko-geologických údajů je patrné, že základová půda se v území výstavby podstatně mění. Podle udaných geotechnických charakteristik křídových zemin (rozložených slínovců) a hornin jsou jako základové půdy únosné a méně stlačitelné. Vyskytují se však v různých hloubkách pod povrchem terénu.

Zde lze geologické poměry hodnotit jako složité a bude nutné založit objekt haly na hlubinných základech. Dále pak z geologického průzkumu plyne, že mocnost ornice v dané lokalitě je v rozmezí od 0,100 – 0,150 m.

5. Architektonické řešení stavby

Předmětem projektu je novostavba stavebního objektu SO 01, což je výrobní hala, která je tvořena dvěma loděmi a trojúhelníkovým přístavkem, tento komplex je umístěn za vodní plochou, která má po obvodě vzrostlou zeleň, tudíž se v dálkových pohledech ztrácí za touto bariérou. Hala je barevně navržena tak, aby zapadala do okolní krajiny. Součástí projektu jsou i inženýrské sítě –

přípojka splaškové kanalizace, dešťová kanalizace, přípojka vody, trafostanice, areálový plynovod, zpevněné plochy, příjezdová cesta, oplocení haly a opěrná zeď u příjezdové cesty.

Kompozice tvarového řešení je dvoulodní objekt, každá z lodí obdélníkového tvaru, sestavené k sobě do tvaru L. Loď 1 je jednopodlažní obdélníkového tvaru s rozměry 20,32 x 45,325 m se světlou výškou pod vazníky 6,55 m. Loď 2 je dvoupodlažní obdélníkového tvaru s rozměry 20,32 x 39,625 m se světlou výškou pod vazník 8,12 m. U lodí jsou přístřešky. Obě lodě mají sedlovou střechu, přístřešky mají pultovou střechu. Součástí komplexu je i dvoupodlažní sociální přístavek trojúhelníkového tvaru (rovnoramenný pravoúhlý trojúhelník) s délkou ramen 20,163 m, světlá výška 8,12 m a jednopodlažní technický přístavek obdélníkového tvaru s půdorysnou plochou 3,9 x 15,56 m.

Pod podlahou nového objektu bude provedena hydroizolace, která bude provedena tak, aby nedošlo k úniku závadných látek do podzemních vod.

Materiálové řešení: nosnou konstrukci objektů budou tvořit ocelové sloupy a příhradové vazníky. Opláštění bude provedeno zateplenými stěnovými a stropními panely.

Barevné řešení: barva je navržena v odstínu světlém pro stěny a tmavším pro střechu (stěny světlá hliníková, střecha tmavší hliníková). Profilace panelů je minimální.

6. Technické řešení stavby

Technické řešení stavby je detailně popsáno a specifikováno v následující kapitole *B. Studie realizace hlavních technologických etap hlavního stavebního objektu.*

7. Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu

7.1 Silniční komunikace

Přístup do areálu Hauk s.r.o. je z místní komunikaci III. třídy č. 30316 z ulice 17. listopadu v Polici nad Metují. Do budoucích míst nové haly T1 povedou dvě zpevněné cesty, které budou sloužit pro export i import a případnou manipulaci s vyráběnými komponenty nebo celými díly. Místní komunikace budou provedeny z asfaltobetonu do ohraničených silničních betonových obrubníků. Vjezdy budou opatřeny elektronickou bránou, ale i závorou, pro lepší kontrolu a bezpečnost.

7.2 Kanalizační řád IO 01

a) Splašková kanalizace

Páteční svody splaškové kanalizace jsou vedeny pod podlahou, popř. pod stropem 1.NP objektu. Na trase svodného potrubí budou vysazeny dle PD čisticí kusy DN150 – 125 mm. Dimenze přípojky je DN200. Je vedena vně objektu nejbližší trasou na nově budovanou areálovou kanalizaci. Vzhledem k příznivým výškovým poměrům bude veškerá vnitřní kanalizace řešena gravitačně. Svislá kanalizace je vedena volně vedle zdi, popř. v šachtě. Svislá potrubí v instalační šachtě jsou vyvedena až nad střechu a ukončena ventilačními hlavicemi (2 ks). Na svislém potrubí budou osazeny čisticí tvarovky (1 m nad podlahou, popř. na svodném potrubí vnitřní kanalizace).

b) Dešťová kanalizace

Řešeno venkovními, popř. vnitřními dešťovými svody. Venkovní kanalizace je řešena v rámci samostatného objektu. Vnitřní svody budou elektricky vyhřívány, na venkovních svodech budou na patě osazeny lapače splavenin. Napojení na nově projektovanou dešťovou kanalizaci.

7.3 Přípojka vodovodu IO 02

a) Venkovní vodovod

Do objektu je přiveden vodovod, který slouží jak pro potřeby pitné, tak i požární vody. Řešeno v samostatném inženýrském objektu IO 02.

b) Vnitřní vodovod

Do objektu je přivedena přípojka vody DN 63 mm. Přivedeno do prostoru haly, kde bude osazen uzávěr vody pro objekt. Měření není investorem požadováno. Páteřní rozvod pitné vody, TV a cirkulace bude proveden z plastových trub PPR PN 16 (studená voda), popř. BASALT PLUS (teplá voda, cirkulace). Volně vedené potrubí bude tepelně izolováno dle vyhlášky a příslušných ČSN norem. Všechny stoupačky budou opatřeny uzavíracími armaturami s možností vypouštění, u cirkulace s možností regulování a nastavení teploty. Rozvod studené vody je veden v souběhu teplé vody i cirkulace do technické místnosti, kde je připravována TV v akumulacím nepřímotopném zásobníku TV o objemu 1000 l. Požární vodovod je proveden z ocelových trubek závitových pozinkovaných. Také jsou osazeny hydranty s tvarově stálou hadicí. Požadovaný přetlak před hydrantem je 0,2 MPa. Celkem budou osazeny 3 ks.

7.4 Trafostanice a rozvody VN a NN, IO 03

Stavba výrobní haly bude nově napojena na novou trafostanici, která je řešena samotně včetně přívodu NN v IO 03.

7.5 Přípojka areálového STL plynovodu IO 04

Stávající veřejný STL plynovodní řád vedený podél areálu v komunikaci do výklenku pro měření je v provozu z předchozích etap stavby a byl zbudován jako páteřní plynovod provozovatele RWE. Z tohoto plynovodu jsou dnes napojeny objekty investora haly H1, 2, 3, 4 areálovým plynovodem NTL ocelovým vedeným po halách k jednotlivým místům vstupu do objektů. Nově bude proveden plynovod STL a rozveden k jednotlivým dalším objektům investora a tím je myšlena hala T1. Rozveden bude potrubím DN 63 a přípojky DN 50 – resp. 32. Plynovod ve sloupku bude osazen uzávěrem (klapkou DN 50) a potrubí DN 63 vedeno v místní komunikaci k jednotlivým místům osazení HUP a regulace na objektech, popř. hranic pozemku. Hlavní trasa v délce 160 bm. Potrubí plynovodu i přípojek IPE SDR 11 PE 100 bude pro tlak 300 kPa. Na STL veřejné přípojce je nyní HUP, kde je uzavíratelná klapka DN 50 pro možnost odstavení přívodu plynu z veřejné sítě.

Pro vyhledávání potrubí bude do rýhy výkopu s potrubím uložen identifikační vodič CYKY 1,5 mm², plný průřez. Vlastní vodič veden s potrubím v rýze v zemi š. 60 cm a hl. 110 cm pod upraveným terénem a bude veden s identifikačním vodičem a ochrannou fólií uložené na pískovém obsypu potrubí až k obvodové stěně objektu, kde bude potrubí vyvedeno po osazení přechodky z IPE na ocel izolovaným potrubím HUP objektů.

7.6 Zpevněné plochy IO 05

Jedná se o zpevněnou plochu okolo haly T1 určenou k manipulaci dopravních prostředků a manipulačních zařízení. Konstrukční vrstvy jsou navrženy dle TP 170 – Navrhování vozovek pozemních komunikací. Požadovaná hodnota únosnosti upravené pláň je min. $E_{def,2}$ 60 MPa. Zemina v aktivní zóně bude v tl. 400 mm upravena vápnem, případně nahrazena zeminou vhodnou dle platné normy ČSN 73 6133. Povrch upravovaných ploch je navržen asfaltový a dlážděný. S ohledem na konstrukční složení navrhovaných ploch jsou rozděleny do 2 typů.

7.7 Oplocení IO 06

U stavebního objektu SO 01, tedy haly T1 bude oplocení provedeno novým plotem. Oplocení je řešeno pomocí ocelových sloupků, drátěné poplastované pletivo o celkové výšce 1,8 m s bránou a závorou šířky 7 m v návaznosti na účelovou komunikaci. Na plotě bude provedena bariéra z vnější strany hladká, min 25 cm vysoká, pro drobné živočichy nepřekonatelná.

7.8 Opěrná zeď IO 07

Podél komunikace ke stavebnímu objektu SO 01 bude svah zajištěn opěrnou zdí, která bude navazovat na již zrealizovanou opěrnou zeď u místní komunikace. Opěrná zeď bude provedena z prefabrikovaných bloků, ukončená trubkovým zábradlím.

8. Vliv stavby na životní prostředí

Stavební práce jsou navrženy a budou provedeny tak, aby neohrožovaly život, zdraví, zdravé životní podmínky jejich uživatelů ani uživatelů okolních staveb a aby neohrožovaly životní prostředí.

Při stavebních úpravách a provozu dokončené stavby nebude použito žádných škodlivých látek a nebudou vznikat žádné škodlivé odpady. Odpady vzniklé realizací stavby, budou předány pouze právnické nebo fyzické osobě oprávněné k podnikání, která je provozovatelem zařízení k využití nebo odstranění nebo ke sběru či k výkupu určeného druhu odpadu, nebo osobě, která je provozovatelem zařízení dle zákona č. 541/2020 Sb., zákon o odpadech. Zatřídění odpadů je však provedeno dle neplatné vyhlášky č. 93/2016 Sb., vyhláška katalogu odpadů, neboť nová vyhláška ještě nevstoupila v platnost a zatím není známo, kdy se tak stane, proto k tomuto účelu byla použita vyhláška stará.

Stavba bude respektovat okolní krajinu a bude provedena tak, aby byly zachovány ekologické funkce a vazby v krajině. Stavba nebude mít významný vliv na Ptačí oblast Broumovsko ani na žádnou evropsky významnou lokalitu soustavy Natura 2000.

9. Seznam pozemků a staveb dotčených umístěním stavby (podle katastru nemovitostí)

Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby (podle katastru nemovitostí). Předmětem projektu je přístavba objektu SO 01, přístavků a přístřešků a inženýrských sítí, která se dotýká těchto pozemků:

Hala – p.p.č. 998/4, 999/3, 1163/5

Dešťová kanalizace haly – p.p.č. 998/4, 999/3, 1163/5, 1163/3, st.p.č. 425


Splašková kanalizace haly – p.p.č. 999/3, 999/1, 999/5, 993/6, 1261, 1036/2, 993/1, 993/11, 993,3, 1054/1, 1054/2, st.p.č. 425

Vodovod haly – p.p.č. 999/3, st.p.č. 425


Plynovod haly – p.p.č. 998/4, 995/1, 999/3

Tab. A. 1 Informace o pozemku 998/4 [2]


Informace o pozemku 998/4	
Obec:	Police nad Metují
Parcelní číslo:	998/4
Katastrální území:	Police nad Metují (725323)
Druh pozemku:	ostatní plocha
Výměra:	2016 m ²



Tab. A. 2 Informace o pozemku 999/3 [2]

Informace o pozemku 999/3		
Obec:	Police nad Metují	
Parcelní číslo:	999/	
Katastrální území:	Police nad Metují (725323)	
Druh pozemku:	ostatní plocha	
Výměra:	3681 m ²	

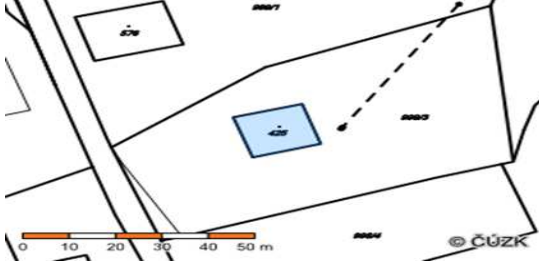
Tab. A. 3 Informace o pozemku 1163/5 [2]

Informace o pozemku 1163/5		
Obec:	Police nad Metují	
Parcelní číslo:	1163/5	
Katastrální území:	Police nad Metují (725323)	
Druh pozemku:	ostatní plocha	
Výměra:	1256 m ²	


Tab. A. 4 Informace o pozemku 1163/3 [2]

Informace o pozemku 1163/3		
Obec:	Police nad Metují	
Parcelní číslo:	1163/3	
Katastrální území:	Police nad Metují (725323)	
Druh pozemku:	ostatní plocha	
Výměra:	4922 m ²	

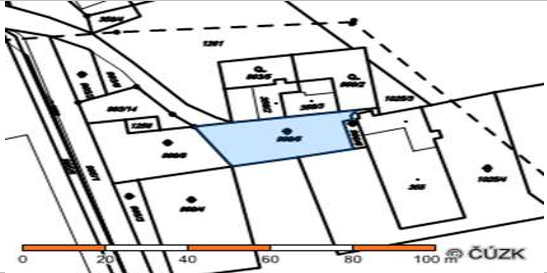
Tab. A. 5 Informace o pozemku 425 [2]

Informace o pozemku 425		
Obec:	Police nad Metují	
Parcelní číslo:	425	
Katastrální území:	Police nad Metují (725323)	
Druh pozemku:	zastavěná plocha a nádvoří	
Výměra:	217 m ²	


Tab. A. 6 Informace o pozemku 999/1 [2]

Informace o pozemku 999/1		
Obec:	Police nad Metují	
Parcelní číslo:	999/1	
Katastrální území:	Police nad Metují (725323)	
Druh pozemku:	ostatní plocha	
Výměra:	4429 m ²	

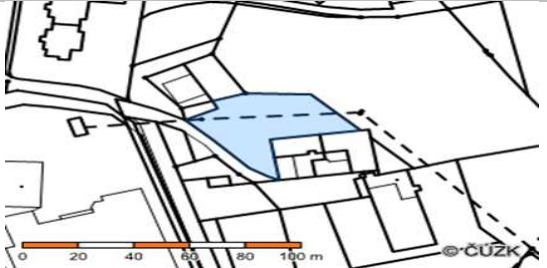
Tab. A. 7 Informace o pozemku 999/5 [2]

Informace o pozemku 999/5		
Obec:	Police nad Metují	
Parcelní číslo:	999/5	
Katastrální území:	Police nad Metují (725323)	
Druh pozemku:	ostatní plocha	
Výměra:	500 m ²	


Tab. A. 8 Informace o pozemku 993/6 [2]

Informace o pozemku 993/6		
Obec:	Police nad Metují	
Parcelní číslo:	993/6	
Katastrální území:	Police nad Metují (725323)	
Druh pozemku:	ostatní plocha	
Výměra:	442 m ²	


Tab. A. 9 Informace o pozemku 1261 [2]

Informace o pozemku 1261		
Obec:	Police nad Metují	
Parcelní číslo:	1261	
Katastrální území:	Police nad Metují (725323)	
Druh pozemku:	ostatní plocha	
Výměra:	1367 m ²	

Tab. A. 10 Informace o pozemku 1036/2 [2]

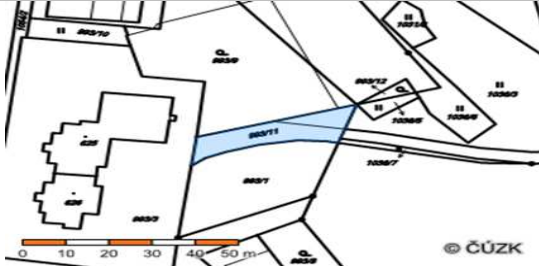
Informace o pozemku 1036/2		
Obec:	Police nad Metují	
Parcelní číslo:	1036/2	
Katastrální území:	Police nad Metují (725323)	
Druh pozemku:	trvalý travní porost	
Výměra:	6468 m ²	

Tab. A. 11 Informace o pozemku 993/1 [2]

Informace o pozemku 993/1		
Obec:	Police nad Metují	
Parcelní číslo:	993/1	
Katastrální území:	Police nad Metují (725323)	
Druh pozemku:	ostatní plocha	
Výměra:	754 m ²	


Tab. A. 12 Informace o pozemku 993/11 [2]

Informace o pozemku 993/11	
Obec:	Police nad Metují
Parcelní číslo:	993/11
Katastrální území:	Police nad Metují (725323)
Druh pozemku:	ostatní plocha
Výměra:	306 m ²



Tab. A. 13 Informace o pozemku 993/3 [2]

Informace o pozemku 993/3	
Obec:	Police nad Metují
Parcelní číslo:	993/3
Katastrální území:	Police nad Metují (725323)
Druh pozemku:	ostatní plocha
Výměra:	2598 m ²



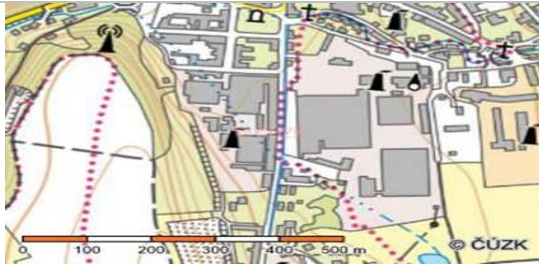
Tab. A. 14 Informace o pozemku 1054/1 [2]

Informace o pozemku 1054/1	
Obec:	Police nad Metují
Parcelní číslo:	1054/1
Katastrální území:	Police nad Metují (725323)
Druh pozemku:	ostatní plocha
Výměra:	14680 m ²



Tab. A. 15 Informace o pozemku 1054/2 [2]

Informace o pozemku 1054/2	
Obec:	Police nad Metují
Parcelní číslo:	1054/2
Katastrální území:	Police nad Metují (725323)
Druh pozemku:	ostatní plocha
Výměra:	1403 m ²





VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

B. STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Světlík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

OBSAH:

1. Obecné informace	27
1.1 Předmět dokumentace.....	27
1.2 Základní kapacity stavby.....	27
2. Členění na stavební a inženýrské objekty	27
3. Popis staveniště.....	27
4. Popis hlavních stavebních a inženýrských objektů.....	29
4.1 SO 01 – Výrobní hala T1	29
4.1.1 Zemní práce.....	29
4.1.2 Základové konstrukce.....	29
4.1.3 Svislé a vodorovné nosné konstrukce	30
4.1.4 Zastřešení a opláštění.....	30
4.2 IO 01 – KANALIZAČNÍ ŘÁD.....	30
4.2.1 Dešťová kanalizace	30
4.2.2 Splašková kanalizace	31
4.3 IO 02 – PŘÍPOJKA VODOVODU	31
4.4 IO 03 – TRAFOSTANICE A ROZVODY VN, NN.....	31
4.5 IO 04 – PŘÍPOJKA AREÁLOVÉHO STL PLYNOVODU.....	32
4.6 IO 05 – ZPEVNĚNÉ PLOCHY	32
4.7 IO 06 – OPLOCENÍ.....	32
4.8 IO 07 – OPĚRNÁ ZEĎ.....	33
5. Studie realizace hlavních technologických etap hlavního stavebního objektu.....	33
5.1 Spodní stavba – Zemní práce	33
5.1.1 Výkaz výměr	33
5.1.2 Technologický postup.....	34
5.1.3 Použité stroje, nářadí a pomůcky	35
5.1.4 Personální obsazení.....	36
5.2 Spodní stavba – Základové konstrukce	36
5.2.1 Výkaz výměr	36
5.2.2 Technologický postup.....	37
5.2.3 Použité stroje, nářadí a pomůcky	39

5.2.4 Personální obsazení.....	39
5.3 Vrchní stavba, zastřešení a opláštění	40
5.3.1 Výkaz výměr	40
5.3.2 Technologický postup.....	40
5.4 Vnitřní dokončovací práce.....	43
5.4.1 Podlahy.....	43
5.4.2 Výplně otvorů	43
5.4.3 Vnitřní stěny, příčky a úpravy povrchů.....	44
5.4.4 Konstrukce klempířské	44
5.4.5 Zámečnické konstrukce	44
5.4.6 Větrání	44
5.4.7 Vytápění	44
5.4.8 Konečné terénní úpravy	44
6. Ekologie	44
6.1 Odpady vzniklé během realizace stavby	45
6.2 Seznam odpadů vzniklých během realizace stavby.....	45
7. BOZP – Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	47

1. Obecné informace

Obecné informace o stavbě, stavebníkovi a zpracovateli projektové dokumentace a jejich dílčích částí byly již zmíněny a podrobně popsány v části A. *Technická zpráva ke stavebně technologickému objektu.*

1.1 Předmět dokumentace

Předmětem dokumentace je výstavba hlavního stavebního objektu SO 01 společnosti Hauk s.r.o., která se zabývá výrobou komponentů i celých dílů pro automobilový průmysl. V bývalém areálu pily Tautz bude umístěna nová dvoulodní hala T1 s přístavky a přístřešky. Jednotlivé lodě budou vytvářet půdorysný tvar L a mezi nimi bude trojúhelníkový sociálně administrativní vestavek. Výstavba stavebních i inženýrských objektů proběhne v areálu společnosti Hauk s.r.o. v Polici nad Metují. Účelem stavby je vytvořit nové prostory pro vytvoření komplexu haly pro výrobu interiérových dílů. Objekt SO 01 je stavba trvalá.

1.2 Základní kapacity stavby

Zastavěná plocha SO 01 (hala T1):	1 726 m ²
Obestavěný prostor SO 01(hala T1):	16 454 m ³
Lod' 1:	jednopodlažní
Lod' 2:	dvoupodlažní
Zastavěná plocha jednotlivých přístřešků:	385 + 81 = 466 m ²
Obestavěný prostor jednotlivých přístřešků:	3 797 + 386 = 4 183 m ³
Zastavěná plocha soc. přístavku:	203 m ²
Obestavěný prostor soc. přístavku:	2121 m ³
Sociální přístavek:	2 NP

2. Členění na stavební a inženýrské objekty

SO 01 – VÝROBNÍ HALA T1
IO 01 – KANALIZAČNÍ ŘÁD
IO 02 – PŘÍPOJKA VODOVODU
IO 03 – TRAFOSTANICE A ROZVODY VN, NN
IO 04 – PŘÍPOJKA AREÁLOVÉHO STL PLYNOVODU
IO 05 – ZPEVNĚNÉ PLOCHY
IO 06 – OPLOCENÍ
IO 07 – OPĚRNÁ ZEĎ
SO = stavební objekt,
IO = inženýrský objekt

3. Popis staveniště

Prostor staveniště pro SO 01 se nachází v bývalém areálu pily Tautz východně od místní komunikace. Konkrétně se jedná o pozemky, které již jsou ve vlastnictví stavebníka, jejichž parcelní čísla jsou: 998/4, 999/3, 1163/5. Stavební pozemek č. 425 byl dříve veden jako budova bez čísla popisného i evidenčního a jednalo se o stavbu technického vybavení, která sloužila jako přístřešek pro zázemí pily. Nyní je ve vlastnictví stavebníka a tehdejší objekt byl zdemolován ještě dřívějším majitelem, zůstaly zde pouze základy a podlaha ze silničních panelů. Silniční panely se také mimo jiné

nacházejí na západní části pozemku č. 999/3, protože zde se nacházela nelegální stavba, jak je patrné z obrázku B.1 Schéma staveniště.

Výškové osazení stavby je určeno výškovou úrovní stávajícího terénu, výškový systém Bpv (Balt po vyrovnání). Stavební pozemek je nepravidelného tvaru, ze západní strany je přístupný bránou v oplocení z místní účelové komunikace napojenou přímo na komunikaci Bezděkov nad Metují – Police nad Metují. Zásobování stavby bude prováděno touto přístupovou cestou. Dále pak bude možné dopravovat nadrozměrné náklady nebo stroje ze severní části pozemku budoucí haly, jelikož sousedící pozemky jsou využity jako parkoviště kamionů a v budoucnosti je zde stejně plánovaný vjezd. Nicméně musí zde být povolení majitele, přes jehož pozemky se bude projíždět, ale to by neměl být problém, jelikož Hauk s.r.o. a majitel pozemků spolu sepsali smlouvu a domluvili se, že v budoucnosti bude pozemek ve vlastnictví Hauk s.r.o. Stavební pozemek svojí plochou postačuje pro zamýšlenou výstavbu a umožňuje její realizaci.

Staveniště se nachází ve III. zóně odstupňované ochrany CHKO Broumovsko a podle § 12 odst. 2 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny v akt. znění, je k umístování a povolování staveb, jakož i jiných činností, které by mohly snížit nebo změnit krajinný ráz, nezbytný **souhlas orgánu ochrany přírody**. Podrobnosti ochrany krajinného rázu může stanovit Ministerstvo životního prostředí obecně závazným právním předpisem. Na území první zóny chráněné krajinné oblasti je navíc umístování a povolování nových staveb zcela zakázáno. Správa CHKO Broumovsko jako organizační jednotka AOPK ČR vydává ke stavebním činnostem na území CHKO Broumovsko závazná stanoviska, která tvoří podklad pro následné rozhodování příslušného stavebního úřadu.

Dále se také nachází v pásmu II. stupně zdrojů podzemních vod Polická křídlová pánev. Avšak staveniště se nenachází v památkové rezervaci ani v památkové zóně. Stavebně historický průzkum proto tedy není předmětem řešení. Objekt haly se nenachází v záplavovém území ani na poddolovaném území.

Na pozemcích se již nenacházejí žádné stavební objekty a je možné plánovaný komplex napojit na inženýrské sítě.



Obr. B. 1 Schéma staveniště, zdroj: [3]

4. Popis hlavních stavebních a inženýrských objektů

4.1 SO 01 – Výrobní hala T1

4.1.1 Zemní práce

Před započítáním výkopových prací bude provedeno odstranění kulturních vrstev zeminy na dotčené části pozemku do hloubky cca 0,100 m. Skrývka ornice se bude týkat pouze velmi malé části pozemku, kde jsou plánované zpevněné plochy. Podrobně je to znázorněno v příloze č. 03 *Zařízení staveniště pro etapu zemní práce*. Všechna ornice bude uskladněna na meziskládce a po dokončení stavby se použije pro finální terénní úpravy v okolí novostavby. V prostoru, kde je stávající zpevněná plocha ze silničních panelů dojde před vlastními zemními pracemi k odstranění stávajících panelů a vrstev pod nimi, avšak v místech, kde to bude nezbytně nutné. Ostatní zpevněné plochy budou sloužit jako pevné podloží pro zařízení staveniště.

Než započnou zemní práce, je nutné nechat vytyčit všechny podzemní inženýrské sítě, zařízení staveniště a zařízení nacházející se v prostoru stavby a v jejím těsném okolí.

Po vytyčení stavby se v potřebném rozsahu provedou hrubé terénní úpravy. Dno hlavní stavební jámy je navrženo v úrovni -0,820 (0,000 = 448,00 m n. m. Bpv). Dle rozdílných výšek původního terénu budou výkopy různé mocnosti. Následně proběhnou výkopy pro založení objektu. Jedná se například o výkopy základových hlavic pro hlubinné piloty pomocí vrtné soupravy a pasů mezi nimi pro budoucí základový pas, ty však budou prováděny v druhé fázi (až po provedení montáže ocelové konstrukce). Dno výkopu pro hlavice pilot je převážně u všech stejné a je to v hloubce -1,380 m. Pro základové pasy mezi hlavicemi je hloubka výkopu projektována na -1,150 m od úrovně čisté podlahy.

Na základě provedených geologických sond J1 a J2 byl v místě hlavního stavebního objektu SO 01 (haly T1) při návrhu pilotového založení od úrovně horní hrany patky -0,380 m = 447,620 m n. m. předpokládán následující geologický profil:

0,00 – 0,50 m	hutněný násyp, podlaha objektu
0,50 – 5,50 m	navážka, případně jíl měkké konzistence
5,50 – 6,00 m	jíl, konzistence pevná
6,00 – 8,00 m	eluvium slínovce charakteru jílu, konzistence pevná
8,00 – 10,00 m	zvětralý slínovec, třída R5
10,00 –	navětralý slínovec, třída R4

Hladina podzemní vody byla naražena cca v hloubce 4 m a ustálila se cca 2,5 m pod povrchem. Na základě výsledků archivních chemických rozborů lze agresivitu podzemní vody dle ČSN EN 206+A1 hodnotit stupněm XA1.

4.1.2 Základové konstrukce

Poloha jednotlivých os pilot je vztažena k modulovým osám objektu. Výšková úroveň hlav pilot je vztažena k úrovni podlahy haly, což je 0,000 = 448,000 m n. m.

Zatížení pilot a jejich rozmístění, rozměry ŽB patek a výškové úrovně jsou jednoznačně dány požadavky statika ocelové konstrukce. Jednotlivé ocelové sloupy haly budou kotveny na kotevní prvky, které budou osazeny v rámci betonáže patek výšky 1,0 m. Každá patka bude podporována velkopřůměrovou pilotou průměru 600 nebo 900 mm. Dimenze pilot byly navrženy s ohledem na působící zatížení a předpokládaný geologický profil.

U pilot byl posuzován druhý mezní stav – piloty jsou navrženy na sedání do 10 mm. U pilot byla také ověřena při započtení vlivu výšky patky i jejich vodorovná únosnost. Výpočet únosnosti pilot byl proveden v souladu s EUROKODEM 7. U některých pilot bylo pro stanovení jejich dimenzí rozhodující namáhání ohybovým momentem, tj. jejich vnitřní únosnost. Ta byla posouzena dle ČSN EN 1992-1-1.

Nejprve bude provedena betonáž jednotlivých pilot společně s vytahováním výpažnice a po vytvoření ponechaného bednění a vložení výztuže s navařením kotevního bloku bude provedena i

betonáž hlavic (patek). Beton pilot a patek C25/30 XA1, XC2, konzistence betonové směsi S4 (tekutá) – sednutí kužele dle Abramse 160 mm – 210 mm. Pozn.: složení betonové směsi musí odpovídat ČSN EN 1536+A1. Betonářská výztuž B500B alt. 10 505(R). Po montáži ocelové nosné konstrukce bude provedeno jejich provázání železobetonovými monolitickými pasy. Podlahová deska je z betonu C25/30 vyztužená dle zatížení od technologie.

V případě, že bude požadováno uzemnění, bude výztuž pilot a patek vodivě propojena zemním drátem FeZn \varnothing 10 mm a napojena na zemnicí systém objektu, rozmístění by probíhalo viz projekt uzemnění.

4.1.3 Svislé a vodorovné nosné konstrukce

Objekt je navržen jako klasická ocelová hala s dvěma loděmi, každá z lodí obdélníkového tvaru, sestavené k sobě do L. Loď 1 je jednopodlažní obdélníkového tvaru s rozměry 20,32 x 45,325 m se světlou výškou pod vazníky 6,55 m. Loď 2 je dvoupodlažní obdélníkového tvaru s rozměry 20,32 x 39,625 m se světlou výškou pod vazník 8,22 m. U lodí jsou přístřešky. Obě lodě mají sedlovou střechu, přístřešky mají pultovou střechu. Součástí komplexu je i dvoupodlažní sociální přístavek trojúhelníkového tvaru (rovnoramenný pravoúhlý trojúhelník) s délkou ramen 20,163 m, světlá výška 8,22 m a jednopodlažní technický přístavek obdélníkového tvaru s půdorysnou plochou 3,9 x 15,56 m.

Svislá nosná konstrukce haly je z ocelové konstrukce s opláštěním z izolačních sendvičových panelů. Dále jsou použity kusové tvárnice ze systému POROTHERM tl. 300 mm P+D. Toto zdivo je použito například pro výtahovou šachtu nebo pro jiné ztužující stěny. Jiné svislé nosné konstrukce mimo ocelové konstrukce haly se v objektu nevyskytují. Bude provedena podezdívka tl. 200 mm z betonových vibrolisovaných tvárnic ztraceného bednění se zmonolitněním betonem s výztuží do výšky +0,250 m.

Vodorovné nosné konstrukce v hale, přístavcích a přístřešcích jsou tvořeny ocelovými vazníky, sedlovými nebo pultovými. Podlaha 2. nadzemního podlaží lodi 2 je řešena ocelovými nosníky s předpjatými panely Spiroll. V sociálním přístavku bude provedena železobetonová deska. Všechny vodorovné nosné prvky jsou součástí dodávky ocelové konstrukce. Přesné řešení včetně detailů jednotlivých konstrukcí je podrobně popsáno v technologickém předpise. Ocelová konstrukce svislá i vodorovná je součástí dodávky firmy LLENTAB.

4.1.4 Zastřešení a opláštění

Nad ocelovou halou bude střecha sedlového tvaru s mírným spádem, krytina ze skládaného pláště. Do zastřešení ocelové haly jsou osazeny střešní světlíky. Střecha nad sociálním a technickým přístavkem je pultová, krytina ze skládaného pláště. Střešní plášť představuje projekčně a dodávkově ucelený systém sestávající z vlastního plášťového materiálu, hřebenových a lemovacích prvků, těsnících prvků a klempířských výrobků. Zastřešení sociálního a technického přístavku je řešeno pultovou střechou, na trapézové plechy bude provedena tepelná izolace a vodotěsná krytina. Pro přístup na střechu je na obvodovém plášti osazen ocelový žebřík, který je součástí dodávky haly, kterou bude dodávat firma LLENTAB.

Opláštění je navrženo ze stěnových panelů tl. 100 mm. Stěnový plášť představuje projekčně a dodávkově ucelený systém sestávající z vlastního oplášťovacího materiálu, lemovacích plechů, těsnících prvků a spojovacího materiálu v nerezovém provedení. Opláštění je rovněž dodávkou firmy LLENTAB.

4.2 IO 01 – KANALIZAČNÍ ŘÁD

4.2.1 Dešťová kanalizace

Dešťové vody z objektu SO 01 a přilehlých ploch jsou řešeny dvěma větvemi, které vyúsťují v břehové části vodní plochy (rybníka).

Větev D1 odvádí veškeré dešťové vody z části střechy objektu SO 01 a části zpevněných ploch východní části SO 01; potrubí je provedeno z plastových trub DN 150 až 400 mm, do břehové části vyústěno samostatným výpustním objektem VO2 – DN400 mm.

Větev D2 odvádí veškeré dešťové vody z části střechy objektu SO 01 a zbylých zpevněných ploch západní a jižní části SO 01. Potrubí je provedeno z plastových trub DN150 až 300 mm; do břehové části vyústěno samostatným výpustním objektem VO1 – DN300 mm.

Výpustní objekty budou zpevněny a upraveny podle požadavků správce vodní plochy. Zpevněné plochy jsou podchyceny typovými uličními vpustěmi, popř. pásovou vpustí.

4.2.2 Splašková kanalizace

Přípojka splaškové kanalizace řeší odvedení splaškových vod z objektu SO 01 a napojení na stávající kanalizační řad, který vede v komunikaci v ulici 17. listopadu. Území, ze kterého bude splašková voda odváděna je výškově položeno tak, že dovoluje gravitační odvodnění území do kanalizačního řadu. Přípojka je kapacitně připravena pro podchycení splaškových vod, případně dalších objektů v rámci rozšiřování areálu firmy Hauk s.r.o.

Splaškové odpadní vody z objektu SO 01 jsou navedeny do betonové revizní šachty (Šd10), odtud dále po pozemcích investora, případně města Police nad Metují nebo částečně po pozemcích firmy GaG transport s.r.o. Kanalizace v délce 298 m je provedena z potrubí KG DN250 SN8. Na trase jsou v lomových bodech umístěny betonové revizní šachty DN1000 mm (celkem 13 ks).

Hlavní kanalizační šachty jsou navrženy z betonových prefabrikátů DN 1000 mm s monolitickým, popř. prefabrikovaným dnem. Budou vybaveny přejezdným litinovým poklopem se zatížením D 400.

Kanalizace je vedena převážně v hloubce 2–3 m. V místě šachty Šs4 však vychází hloubka kanalizace cca 3,7 m. Mezi šachtami Šs5 a Šs6 je třeba vzhledem k nedostatečnému krytí kanalizace provést navážku v mocnosti cca 500–600 mm.

4.3 IO 02 – PŘÍPOJKA VODOVODU

Součástí přípojky vodovodu je demolice stávající vodoměrné šachty, a její nové provedení z monolitického betonu. Šachta je navržena z monolitického železobetonu. Vodovodní přípojka z PE D90 mm je stávající, v šachtě bude osazeno nové šoupě DN80 (hlavní uzávěr vody). Dále bude pokračovat vodoměrná sestava. Vodoměr bude použit stávající, ostatní armatury budou přezbrojeny. Ve vodoměrné šachtě bude na vstupu hlavní uzávěr (šoupě DN80), dále stávající vodoměr, zpětná klapka DN65, filtr 65, redukční ventil, uzávěr a dále rozdělení areálového vodovodu na tři větve (hala T1, hala H5, haly H3 a H4). Každá sekce bude mít samostatný uzávěr.

Do objektu bude přivedena vodovodní přípojka z potrubí PE100 SDR11 D63 mm. Napojení na areálový řad z větve V1. Přípojka v délce cca 65 m vedena částečně ve zpevněné, částečně v zatravněné ploše. Přivedena do objektu do vytápěného prostoru, kde bude cca 1 m nad podlahou osazen uzávěr vody. Vodovod bude sloužit pro potřeby pitné i požární vody.

4.4 IO 03 – TRAFOSTANICE A ROZVODY VN, NN

V areálu je navržena typová kompaktní trafostanice. Jedná se o betonovou pochozí transformovnu (obsluhovaná zevnitř), se dvěma stanovišti transformátorů, s prostory přístupnými z vnitřku, osazená na terén v pozemku p. č. st.1163/5 v kat. území Police nad Metují.

Těleso stanice je konstruováno tak, že snese nárazy při dopravních nehodách, vnitřní obloukový zkrat a zajišťuje tlumení hluku transformátoru pod dovolenou mez a bezpečnost před účinky vnitřního zkratu. Těleso stanice je pro vodu a plyny nepropustné. Je opatřeno v podzemní části doplňkovým ochranným nátěrem proti zemní vlhkosti. Prostor stání transformátoru je konstruován jako olejotěsná zachytá vana opatřená schválenou nátěrovou hmotou. Pro zachování hygienického limitu akustického hluku, tj. 40 dB v okolí trafostanice, nutno zachovat kolem trafostanice ochranné

pásmo ve vzdálenosti 2 m od okolních chráněných venkovních prostorů, tzn. od hranic sousedních pozemků.

Pro osazení trafostanice bude provedena stavební jáma vel. 8000 x 5240 x 900 mm (svažitost 45°), s pokladovou začišťovací vrstvou ze šterku zrnitosti 0–16 mm, silnou 150 mm v nezámrné hloubce.

Dále bude provedeno nové kabelové vedení NN 1 kV pro napojení výrobní haly SO 01 o délce cca 50 m a napojení pro budoucí objekt o délce zhruba 150 m.

4.5 IO 04 – PŘÍPOJKA AREÁLOVÉHO STL PLYNOVODU

Střednětlaký stávající veřejný plynovodní řád vedený podél areálu v komunikaci do výklenku pro měření je v provozu z předchozích etap stavby a byl zbudován jako páteřní plynovod provozovatele RWE. Z tohoto plynovodu jsou dnes napojeny objekty investora haly H1, 2, 3, 4 areálovým plynovodem NTL ocelovým vedeným po halách k jednotlivým místům vstupu do objektů.

Nově bude proveden plynovod STL napojený za měření obchodní a rozveden k jednotlivým dalším objektům investora, a to T0, T1 a H5, a to potrubím STL DN 63, přípojky DN 50-resp.32. Plynovod ve sloupku osazen uzávěrem-klapkou DN 50 a potrubí DN 63 vedeno v místní komunikaci k jednotlivým místům osazení HUP a regulace na objektech, popř. hranic pozemku. Hlavní trasa v délce 150 m ukončena redukcí a DN 50 a přechodem na ocel a HU ve sloupku prefabrikovaném pro uzávěr a regulaci a po trase vysazeny odbočky DN 63 pro halu T0 a T1, kde budou samostatné odbočky a to DN 32 s potrubím vedeným na obvodovou stěnu objektu a po přechodu na ocel a osazení HU KK DN 20 ve výklenku potrubí ukončeno přípravou pro další rozvod. Trasa odbočky DN 63 PE /45 m/ bude pokračovat podél hranice pozemku k objektu SO 01, kde bude po redukcí na DN 50 opět prodlouženo potrubí do výklenku v plášti haly a osazen HU KK DN 50 ve výklenku.

Potrubí plynovodu i přípojek IPE SDR 11 t.ř. PE 100 bude pro tlak 300 kPa. Na STL přípojce veřejné je nyní HUP uzávěr klapka DN 50 pro možnost odstavení přívodu plynu z veřejné sítě.

4.6 IO 05 – ZPEVNĚNÉ PLOCHY

Zde se řeší úpravy stávajících ploch a komunikací v uzavřeném areálu firmy HAUK. Příjezdní komunikace, která bude napojena na stávající místní komunikaci, bude zajišťovat příjezd do části areálu, ve které bude vystavěn SO 01 (hala T1). Manipulační a pojízdné plochy budou zajišťovat přímou obslužnost nového výrobního objektu.

Plochy jsou navrženy jako zpevněné pojízdné plochy pro nákladní vozidla kategorie N3 s přípustnou hmotností nad 12 000 kg (kamiony, vysokozdvíhací vozíky).

Konstrukční vrstvy jsou navrženy dle TP 170 (Navrhování vozovek pozemních komunikací). Požadovaná hodnota únosnosti upravené pláň je min. $E_{def,2}$ 60 MPa. Zemní práce a úprava pláň budou prováděny za vhodných klimatických podmínek tak, aby nedošlo ke zhoršení fyzikálně-mechanických vlastností zemin v aktivní zóně. Zemina v aktivní zóně bude v tl. 400 mm upravena vápnem nebo cementem, případně nahrazena zeminou vhodnou dle platné ČSN 73 6133. Povrch upravovaných ploch je navržen asfaltový a dlážděný a s ohledem na konstrukční složení navrhovaných jednotlivých ploch jsou rozděleny do 2 typů:

Konstrukce 1 bude provedena u ploch pochůzných, s povrchem z betonové zámkové dlažby. Jedná se celkem o cca 130 m².

Konstrukce 2 bude provedena pro příjezdní komunikaci a u ploch pojížděných, s povrchem z asfaltového betonu. Tato konstrukce bude zaujímat cca 2800 m².

4.7 IO 06 – OPLOCENÍ

V rámci navrhované stavby výrobní haly SO 01 bude provedeno oplocení. Plot na ocelových sloupcích, drátěné poplastované pletivo o celkové výšce 1,8 m s bránou a závorou šířky 7 m v návaznosti na účelovou komunikaci k hale T1.

Technické řešení plotu je následující: oplocení bude provedeno poplastovaným pletivem výšky 1,8 m na ocelových sloupcích. Pletivo bude vypnuto pomocí napínacího drátu \varnothing 3,5 mm. Sloupky se zabetonují do základů z betonu C16/20 o rozměrech 400 x 400 x 800 mm, vzpěry \varnothing 33,7 x 3,25 mm se zabetonují do základů z betonu C16/20 o rozměrech 300 x 300 x 800 mm. Mezi sloupky bude provedena hladká bariera, min. 25 cm vysoká, pro drobné živočichy nepřekonatelná. Délka plotu je přibližně 311 m.

4.8 IO 07 – OPĚRNÁ ZEĎ

U příjezdní komunikace k SO 01 (hale T1) bude provedena opěrná zeď navazující na stávající opěrnou zeď. Délka opěrné zdi bude 17,6 m.

Opěrná zeď je založena na základech z prostého betonu. Na vybetonovaný základ se uloží první řada betonových prefabrikátů. Dřík opěrné zdi se skládá z betonových prefabrikátů „LEGO KOSTEK“. Kostky mají rozměry 800 x 800 x 1600 mm. Výrobce bloků je BEZEDOS s.r.o. Úklon vnějšího líce opěrné zdi je 3°. Odvod podzemní vody za opěrnou zdi bude zajištěn odvodňovacími otvory, které budou procházet skrz dřík opěrné zdi. Velikost jednoho otvoru je 0,008 m², osová vzdálenost otvorů je cca 3,2 m.

Na vrch bude mechanickými kotvami připevněno trubkové zábradlí. Zpětný zásyp do výšky odvodňovacích otvorů bude proveden nepropustnými zeminami, zbytek zásypu bude proveden propustnými zeminami. Povrch ve styku se zeminou bude natřen 2x asfaltovým nátěrem. Vnější povrchy budou natřeny sjednocujícím hydrofobním nátěrem. Povrchové vody pod opěrnou zdi jsou svedeny do betonových žlabovek. Podélný spád betonových žlabovek je 1 %. Povrchová voda na konci žlabovek volně vytéká na stávající terén.

Před zahájením zemních prací musí být vyhledány, vytyčeny a ověřeny stávající inženýrské sítě a podzemní zařízení v prostoru dotčeném stavbou.

5. Studie realizace hlavních technologických etap hlavního stavebního objektu

5.1 Spodní stavba – Zemní práce

5.1.1 Výkaz výměr

Podrobně je řešen výkaz výměr v příloze č. 10 *Položkový rozpočet vybraných technologických procesů hlavního stavebního objektu se zaměřením na loď 1*. Níže jsou vyzdvíženy pouze množství hlavních materiálů.

ORNICE

Podle výstupu ze stavebně technického a geologického průzkumu stavby byla stanovena mocnost ornice na 0,100–0,150 m. Proto tedy uvažujeme z důvodu zajištění kvalitní ornice vrstvu sejmuté ornice 0,100 m. Ornice však bude sejmuta pouze na určitých částech pozemku, konkrétně část pozemku pod budoucím inženýrským objektem IO 05 Zpevněné plochy ve východní části staveniště. Následující tabulka udává základní informace o vytěžené a odvezené ornici na skládku, která je vzdálená přibližně 400 m od staveniště a je také na pozemcích investora.

Tab. B. 1 Souhrnný výkaz výměr – ornice

Materiál	Množství v rostlém stavu (m ³)	Množství v nakypřeném stavu (m ³) *
Ornice ponechaná (neskrytá)	11,50	13,80
Ornice odvezená na skládku	125,71	150,85
Ornice celkem	137,21	164,65

*Koefficient nakypření uvažuji hodnotu 1,2; dle podkladů z norem pro návrh a provádění zemních těles. ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací.

VÝKOPEK

Na základě informací z provedeného geologického a hydrogeologického průzkumu, resp. dle vrtů J1 a J2 byla zjištěna jednotlivá složení vrstev pod plánovaným objektem, viz dříve. Po shrnutí ornice bychom měli narazit na navážku, případně jílu měkké konzistence. Podle třídy těžitelnosti byla zemina zařazena dle platné normy ČSN 73 6133 do I. třídy = těžba je prováděna běžnými výkopovými mechanizmy (buldozery, rypadla, ručně).

Tab. B. 2 Souhrnný výkaz výměr – výkopek

Materiál	Množství v rostlém stavu (m³)	Množství v nakypřeném stavu (m³) *
Odvezený výkopek na skládku	2476,8	2848,3
Zpětné použití na násyp	31,9	36,7
Výkopy celkem	2508,7	2885

*Koeficient nakypření uvažuji hodnotu 1,15; dle podkladů z norem pro návrh a provádění zemních těles. ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací.

PAŽENÍ

Protože budou prováděny hlubinné základy, nemělo by být potřeba žádné pažení, jelikož to bude zajišťovat firma, která bude zajišťovat kompletní dodávku pro zhotovení pilot, tzn včetně výpažnic atd. Pouze bude použito přemístitelných pažících boxů pro hloubení a zapojování podzemních inženýrských sítí.

5.1.2 Technologický postup

A) Vytyčení hranic staveniště a poloh inženýrských sítí

Geodet se svým asistentem vytyčí a vyznačí hranice staveniště, popř. pozemky investora a také polohu inženýrských sítí včetně jejich ochranných pásem. Primárně ty, které vedou přes staveniště nebo v jeho těsné blízkosti. Toto měření bude provádět pomocí totální stanice, GPS nebo nivelačním přístrojem. Naměřené body vyznačí dřevěnými kolíky a reflexním sprejem včetně jejich popisků.

B) Skrývka ornice

Skrývka ornice bude provedena v rámci prostoru staveniště o mocnosti 0,100 m. Z důvodu malého objemu skrývky provede pásové rypadlo CATERPILLAR 312E L. Všechna ornice (viz výkaz výměr) bude uskladněna na staveništi, resp. na skládce poblíž areálu, kde se nebude plést a bude sloužit pro zpětné terénní úpravy. Na této skládce budou skladovány všechny zeminy, tzn. ornice a výkopek, pod těmito skládkami musí být provedeno také shrnutí ornice nebo použita patřičná geotextilie k oddělení skladované zeminy a původní ornice. Odvoz bude zajištěn pomocí nákladních automobilů TATRA.

C) Příprava zařízení staveniště, přípojky

Po provedení základních přípojek k zařízení staveniště bude zhotoveno zařízení staveniště dle přílohy č. 03 *Zařízení staveniště pro etapu zemní prací*. Dodavatelská firma zajistí kompletní zařízení staveniště. Čímž je myšlen pronájem mobilního oplocení pro brány, kontejnery na odpad, dále osazení staveništních kontejnerů, ať už se jedná o zázemí pracovníků, kanceláře nebo sklady. Také musí být zajištěny rozvody energií (napojení) pro zařízení staveniště.

Zpevněné plochy pro zařízení staveniště jsou navrhovány ve stejných místech jako budou zpevněné plochy v budoucnu při užívání objektu, aby nedocházelo ke zbytečnému plýtvání a šetřilo

se tak životní prostředí a náklady na stavbu. Z tohoto důvodu by bylo vhodnější provést co možná nejdříve inženýrské sítě a pokud možno všechny podzemní přípojky.

D) Výkop hlavní stavební jámy a dalších výkopů

Po sejmutí ornice a zhotovení některých přípojek bude vytěžena hlavní stavební jáma pod hlavním stavebním objektem. Těžba zeminy bude provedena na úroveň -0,820 m pod čistou úroveň podlahy 1.NP = 0,000 = 448,00 m n. m. Tato hodnota byla stanovena z důvodu skladby podlahy a také kvůli pracovní rovině pro provádění vrtaných pilot. Těžba bude prováděna pásovým nebo kolovým rypadlem CATERPILLAR 312E L, který bude rovněž výkopek nakládat na nákladní automobily a ty budou odvážet na staveništní skládku zemin.

Další výkopy, např.: rýhy pro základové pasy mezi patkami, šachty a jiné budou prováděny kolovým rypadlem nakladačem CATERPILLAR 444F2.

E) Vrtání pilot

Pozn.: Tento proces z důvodu chronologické posloupnosti popisu činností zmiňuji zde, avšak by měl spadat pod technologickou etapu – základy, resp. se jedná o samostatný etapový proces.

Po výkopu hlavní stavební jámy se dostaví do výkopu pilotovací souprava BAUER BG18H BT50 od společnosti Čeněk a Ježek a. s. Vrtná souprava umožňuje zhotovení velkoprofilových vrtů rotačně náběrovým vrtáním a může být prováděno v horninách o max. pevnosti R3, což v našem případě určitě dostačuje.

Vrty pro piloty budou prováděny z pracovní roviny pilot, tj. cca úroveň -0,800 m rotační technologií. Nejprve však budou vyvrtány hlavice o průměrech 1200 a 1000 mm o výšce 660 mm, poté budou postupně vrtány jednotlivé piloty. Přes nesoudržné a nestabilní vrstvy budou vrty paženy provozní ocelovou pažnicí. Po dokončení každého vrtu a jeho vyčištění bude osazen armokoš dřívku piloty a bude provedena plynulá betonáž až do úrovně hlavy piloty (dobu expozice dokončeného vrtu je nutno minimalizovat). V případě přítomnosti podzemní vody ve vrtu bude betonáž prováděna odspoda pod hladinu vody pomocí betonovacích rour. Betonovací roura musí před zahájením betonáže dosahovat až na dno vrtu a během betonáže musí být neustále dostatečně ponořena v betonu. Betonová směs znehodnocená stykem s podzemní vodou bude vytlačena nad projektovanou úroveň hlavy a následně odstraněna. Po zabetonování dřívku piloty bude do bednění z kari sítí a asfaltové lepenky vyvázána a osazena výztuž ŽB patky (hlavice piloty) včetně osazení kotevního prvku pro sloup a následně provedena její betonáž. Hlavicey musí být řádně vibrovány ponorným vibrátorem.

E) Finalizace zemních prací

Na závěr zemních prací bude provedeno ruční dokopání a začištění výkopů. V případě provádění navazujících zemních prací po delší době je dobré ponechat vrstvu cca 50 mm zeminy, je to z důvodu narušení zeminy vlivem klimatických vlivů. Po delší přestávce zemních prací je vždy lepší tuto vrstvu odebrat, jelikož zemina není už tak kompatibilní a únosná.

5.1.3 Použité stroje, nářadí a pomůcky

Stroje:

- 1x kolový nakladač CATERPILLAR 926M
- 1x pásový rypadlo CATERPILLAR 312E L
- 1x pilotovací souprava BAUER BG18H BT50
- 1x kolový rypadlo-nakladač CATERPILLAR 444F2
- 1x tahačový válec CATERPILLAR CS54B
- 4x nákladní automobil TATRA PHOENIX 6x6 s třístranným sklápěčem T158-8P6R33.341

- 1x nákladní automobil MAN TGA 26.413 FNNL 6x2 – valník s hydraulickou rukou Fassi F185 A.2.24
- 1x tahač MERCEDES AROCS s podvalníkem NOOTEBOOM OSDS-48-03V
- 1x OPEL Movano VAN L3H2 3,5t 2,3 CDTi
- 1x vibrační pěch LUMAG VS 80C
- 1x vibrační deska WACKER NEUSON VP2050A
- 1x elektrocentrála benzínová HERON 8896118

Stroje, prac. pomůcky a další věci pro betonování pilot a patek jsou uvedeny v další podkapitole *Základové konstrukce*.

Pracovní pomůcky pro zemní práce:

- lopaty, krumpáče, palice, kotouče, rýč, sekera, kladiva, ruční pila na dřevo, balení tužek, hliníkový žebřík délky cca 3,0 m apod.

Měřicí pomůcky:

- olovnice, metr svinovací nebo skládací, pásmo 100 m, totální stanice TOPCON OS 103, odrazný hranol pro totální stanici, hliníkový stativ pro totální stanici, stavební provázek dl.100 m.

Pracovníci musí mít a v případě potřeby použít:

- pracovní rukavice, pracovní oděv, pracovní obuv, helmu, ochranné brýle, reflexní vestu, ochranné pracovní klapky na uši, holínky. Toto platí po celou dobu realizace stavby.

5.1.4 Personální obsazení

A) Vytyčovací práce

1x geodet (zároveň vedoucí pracovní čety),
1x asistent geodeta.

B) Skrývka ornice

1x obsluha rypadla,
1x obsluha nakladače (zároveň vedoucí pracovní čety),
4x obsluha nákladního automobilu,
1x pomocný dělník.

C) Příprava zařízení staveniště, přípojky

3x řidič nákladního automobilu,
1x obsluha rypadlo-nakladače (zároveň vedoucí pracovní čety),
1x obsluha válce,
2x pomocný dělník.

D) Realizace výkopových prací – zářez, ostatní výkopy

1x obsluha rypadla (zároveň vedoucí pracovní čety),
4x obsluha nákladního automobilu,
2x pomocný dělník.

5.2 Spodní stavba – Základové konstrukce

5.2.1 Výkaz výměr

Podrobně je řešen výkaz výměr v příloze č. 10 *Položkový rozpočet vybraných technologických procesů hlavního stavebního objektu se zaměřením na loď 1*. Níže jsou vyzdvženy pouze množství hlavních materiálů.

ČERSTVÁ BETONOVÁ SMĚS

Tab. B. 3 Souhrnný výkaz výměr – čerstvé betonové směsi

Materiál	Množství (m³)
Beton zákl. pilot C25/30 XA1, XC2; CI 0,20; D _{max} 16; S4	191,4
Beton zákl. patek C25/30 XA1, XC2; CI 0,20; D _{max} 16; S4	85,3
Beton zákl. pasů C20/25 XA1, XC2; CI 0,20; D _{max} 16; S4	74,5
Beton pro zálivku ztraceného bednění C25/30 XC1; CI 0,20; D _{max} 8; S4	6,3
Podkladní betonová mazanina C20/25 XA1, XC2; CI 0,20; D _{max} 16; S4	192,6
Beton zákl. desek s rozptýlenou výztuží C25/30 XC2; CI 0,20; D _{max} 16; S4	357,7
Celkem čerstvé betonové směsi	907,8

OCEL

Tab. B. 4 Souhrnný výkaz výměr – ocel

Materiál	Množství (t)
Betonářská výztuž svařované sítě D 8 mm, oka 100/100 mm KY 49	15,2
Betonářská prutová výztuž ztr. bednění ø 14 mm B500 B	0,5
Betonářská prutová výztuž zákl. pasů ø 14 mm, třmínky ø 8 mm B500 B	3,5
Betonářská výztuž armokoše pilot a patek B500 B alt. 10 505(R)	5,9
Celkem oceli	25,1

KAMENIVO

Tab. B. 5 Souhrnný výkaz výměr – kameniva

Materiál	Množství (m³)
Štěrkodrt' frakce 0/63 mm (hutněný štěrk pod podkladní beton. mazaninu)	1229,1
Zásypový písek frakce 0/4 mm (obsyp trub a jiných sítí)	380,8
Celkem kameniva	1609,9

BEDNĚNÍ

Tab. B. 6 Souhrnný výkaz výměr – bednění

Materiál	Množství (m²)
Základové hlavice	48,9
Základové pasy	451,2
Bednění prostupů	10
Celkem plocha bednění	510,1

5.2.2 Technologický postup

A) Betonáž pilot

Pozn.: Tento proces z důvodu chronologické posloupnosti popisu činností zmiňuji zde, avšak by měl spadat pod samostatný etapový proces.

Po dokončení každého vrtu a jeho vyčištění bude osazen armokoš dříku piloty a bude provedena plynulá betonáž až do úrovně hlavy piloty (dobu expozice dokončeného vrtu je nutno minimalizovat). V případě přítomnosti podzemní vody ve vrtu bude betonáž prováděna odspoda pod hladinu vody pomocí betonovacích rour. Betonovací roura musí před zahájením betonáže dosahovat až na dno vrtu a během betonáže musí být neustále dostatečně ponořena v betonu. Betonová směs znehodnocená stykem s podzemní vodou bude vytlačena nad projektovanou úroveň hlavy a následně odstraněna.

B) Betonáž hlavic (patek)

Po vybetonování pilot bude provedeno bednění z kari sítí a lepenky a vložena výztuž, která musí být provázána s výztuží piloty a také musí být navařen na výztuž hlavice kotevní prvek, kterým bude připevněn sloup ocelové nosné konstrukce. Distančníky se podloží armokoše pro patky a následně se vybetonují. Součástí výztuže ŽB patky bude také osazení kotevního prvku pro sloup. Patky musí být řádně vibrovány ponorným vibrátorem, aby došlo zalití betonu do všech míst a byla stoprocentně obalena výztuž. Jelikož není proveden podkladní beton, musí mít distančníky min. výšku 80 mm.

C) Betonáž pasů

Poté co bude provedena nosná ocelová konstrukce na lodi 1 bude možné započít výkopové práce pro základových pasů zvětšených o manipulační prostor pro možnou montáž bednění. Následně bude možné začít montáž bednění pro zhotovení základových pasů mezi jednotlivými patky. Na dno jednotlivých pasů se usadí extrudovaný polystyren XPS tl. 50 mm. Dalším krokem je vyztužení zákl. pasu a následná betonáž. Samozřejmě musí být vše provázáno výztuží, ať už jde o pilotu s hlavicí (patkou) nebo patku s pasem.

D) Provedení šterkového polštáře

Provedení hutněného šterkového polštáře bude možné poté, co budou zhotoveny všechny inženýrské sítě, které povedou napříč objektem haly. Dále také musí být zhotoveny téměř kompletní základové konstrukce, možné nechat jen nedodělané jednotlivé pasy pro vjezd a výjezd nákladních automobilů z důvodu navážení materiálu. Potom už bude možné zahájit navážení šterkodrti frakce 0/63 mm a její rozrovnávání a případné hutnění. Šterkodrt by měla být v celkové tloušťce 400 mm. Jelikož bude menší vrstva navezena už z počátku, aby nedocházelo ke zbytečnému špinění aut i techniky a také aby byly vytvořeny lepší pracovní podmínky, bude možné, že se bude navážet pouze cca 300 mm.

E) Betonáž podkladní mazaniny

Jakmile bude proveden zhutněný polštář pod objektem haly a budou vyhovovat statické zatěžovací zkoušce, na podlaží bude možné pokračovat v osazování distančních lišt o výšce 30 mm a rozmístění svařovaných sítí označených KY 49, které mají rozměr 3 x 2 m. Musí být zajištěno jejich vzájemné převázání minimálně o 2 oka, což znamená 200 mm a také musí být vzájemně k sobě svázané nebo svařené. Pak už může přijít na scénu samotná betonáž podkladní mazaniny betonem C20/25 XA1, XC2; Cl 0,20; D_{max}16; S4, o celkové tloušťce 100 mm. Betonáž bude probíhat pomocí autočerpadel ve spolupráci s autodomíhávači.

F) Hydroizolace

Izolace proti tlakové vodě a ropným produktům. V celém prostoru stavby je navržena hydroizolační vrstva z fólie Penefol 750 tl. 1,2 mm včetně ochranných geotextilií. Hydroizolace bude provedena tak, aby nedošlo k úniku závadných látek do podzemních vod. V místě jednotlivých vstupů je nutné tyto prostupy dodatečně utěsnit.

G) Zdění ztraceného bednění a betonáž

Jakmile budou zatvrdnuté monolitické základové pasy, bude možné provést zdění ze ztraceného bednění tl. 200 mm. Jedná se pouze o 1 řádek, který vytvoří pomyslný sokl. Ztracené bednění bude ukládáno do suchého pískového betonu C20/25 XC1; Cl 0,2; D_{max}4, aby mohly být jednotlivé tvárnice dokonale vyrovnány. Zároveň při zdění se bude osazovat výztuž a následně se zabetonuje.

5.2.3 Použité stroje, nářadí a pomůcky

Stroje:

- 1x pilotovací souprava BAUER BG18H BT50
- 1x čerpadlo s domíchávačem MERCEDES BENZ PUTZMEISTER 31, maximální objem bubny 7 m³, dálkový dosah 27 m a výškový dosah 31 m, výkon čerpadla 68 m³/h
- 1x čerpadlo MERCEDES BENZ CIFA 41, dálkový dosah 37 m a výškový 41 m, výkon čerpadla 160 m³/h
- 5x autodomíchávač na podvozku MERCEDES ACTROS s objemem maximálně 9 m³, případně i objem 7 m³
- 1x kolový rypadlo-nakladač CATERPILLAR 444F2
- 1x nákladní automobil TATRA PHOENIX 6x6 s třístranným sklápěčem T158-8P6R33.341
- 1x nákladní automobil MAN TGA 26.413 FNLL 6x2 – valník s hydraulickou rukou Fassi F185 A.2.24
- 1x OPEL Movano VAN L3H2 3,5t 2,3 CDTi
- 1x tahačový válec CATERPILLAR CS54B
- 1x tahač MERCEDES AROCS s podvalníkem NOOTEBOOM OSDS-48-03V
- 1x OPEL Movano VAN L3H2 3,5t 2,3 CDTi
- 1x vibrační pěch LUMAG VS 80C1
- 1x vibrační deska WACKER NEUSON BPU3750
- 1x plovoucí vibrační lišta VT35, profil 1,5 m
- 1x elektrocentrála benzínová HERON 8896118
- 1x svářečka Güde 185F GE trafo vč. svářečské kukly a rukavic
- 1x ponorný vibrátor na beton Atlas Copco AME 600
- 1x profesionální stavební pila VMP700
- 1x sekací a bourací kladivo HILTI TE 700-AVR
- 1x vysavač průmyslový DeWALT DWV902M
- 1x řetězová pila Husqarna 550 XP
- 1x okružní pila METABO KS 55 FS
- 1x úhlová bruska Makita GA4530R

Pracovní pomůcky pro základové konstrukce:

- lopaty, krumpáč, kotouče, kladiva, ruční pila na dřevo, hliníkový žebřík délky cca 3,0 m, kleště štípací a vázací, pákové nůžky na ocelové pruty, štětka, hadice zahradní 100 m včetně rozprašovače, konev, koště, hrablo na beton, zednická lžíce, dřevěné hladítko, ocelové hrábě, vodováha, strhávací latě.

Měřicí pomůcky:

- laser křížový DeWALT DW088, olovnice, metr svinovací nebo skládací, pásmo 100 m, totální stanice TOPCON OS 103, odrazný hranol pro totální stanici, hliníkový stativ pro totální stanici, stavební provázek dl. 100 m.

Pracovníci musí mít a v případě potřeby použít:

- pracovní rukavice, pracovní oděv, pracovní obuv, helmu, ochranné brýle, reflexní vestu, ochranné pracovní klapky na uši, holínky. Toto platí po celou dobu realizace stavby.

5.2.4 Personální obsazení

A) Betonáž pilot

1x obsluha pilotovací soupravy (zároveň vedoucí pracovní čtyry),
2x pomocní dělníci pilotovací soupravy,
3x obsluha autodomíchávače,

1x pomocný dělník.

B) Betonáž hlavic a pasů

3x betonář (jeden vedoucí pracovní čety),
2x tesař,
2x železář, svářeč (vazač výztuží),
1x montážní pracovník,
3x obsluha autodomíchávače,
1x pomocný dělník.

C) Provedení štěrkového polštáře

1x obsluha rypadlo-nakladače (zároveň vedoucí pracovní čety),
4x řidič nákladního automobilu,
1x obsluha válce,
1x pomocný dělník.

D) Betonáž podkladní mazaniny

6x betonář (jeden vedoucí pracovní čety),
2x železář, svářeč (vazač výztuží),
2x obsluha autočerpadla,
4x obsluha autodomíchávače,
2x pomocný dělník.

E) Zdění ztraceného bednění a betonáž

2x betonář (jeden vedoucí pracovní čety),
2x zedník,
1x železář, svářeč (vazač výztuží),
1x obsluha autočerpadla,
1x pomocný dělník.

5.3 Vrchní stavba, zastřešení a opláštění

5.3.1 Výkaz výměr

Podrobně je řešen výkaz výměr v příloze č. 10 *Položkový rozpočet vybraných technologických procesů hlavního stavebního objektu se zaměřením na loď 1* nebo v příloze č. 11 *Výpis ocelových prvků nosné konstrukce Llentab pro loď 1* a v kapitole D. *Technologický předpis pro montáž ocelové nosné konstrukce ze systému Llentab.*

5.3.2 Technologický postup

OBECNĚ

Ocelové konstrukce Llentab jsou šroubovány z prvků vyráběných ze zastudena ohýbaných profilů. Profily jsou vyráběny kontinuálním rolováním nebo ohýbáním na ohraňovacích lisech. Prvky jsou vyráběny ze žárově pozinkovaných ocelových svitků z vysokopevnostní oceli. Jednotlivé kusy jsou spojovány šrouby třídy 8.8 (obvykle o průměru M12 nebo M16).

Všechny profily vyrábí Llentab z vysokopevnostní oceli. Profily o síle materiálu 1,5 až 7 mm se vyrábí ze svitků pozinkované oceli. Zastudena válcované pozinkované profily zaručují dlouhodobou kvalitu a nízkou spotřebu oceli. Profily o síle materiálu do 2 mm jsou chráněny vrstvou zinku Z275 (275 g/m²). Od 2,5 mm je standardní zinkování Z450 (450 g/m²). Základní tvary profilů Llentab jsou Z-profil (pro vaznice a paždíky), C-profil (pro sloupy, příhrady, části rámu), H-profil (pro horní a spodní pásnici příhradové konstrukce). Ve všech profilech jsou při výrobě vyraženy montážní otvory.

Konstrukce jsou řešeny jako rámy s příhradovou příclí, určující tvar střechy. Sloupy jsou navrhovány jako členěné prvky s rámovými spojkami nebo jako příhradové sloupy. Příhradové

vazníky jsou sestaveny z C-profilů a H-profilů. Staticky jsou rámy uvažovány jako dvojklobové, případně vetknuté rámy nebo kloubově uložené střešní vazníky na vetknutých sloupech.

Llentab využívá modulární systém půdorysných rozměrů s krokem 300 mm. Tento krok má vliv na návaznost sekundární konstrukce, na příslušenství a na standardní detaily.

Celý objekt haly je tvořen z několika částí:

- **loď 1**
- **loď 2**
- **trojúhelníkový sociálně technický vestavek**

Všechny části na sebe navazují a jsou vzájemně propojeny. Nejprve bude provedena kompletní nosná ocelová konstrukce 1. části, tedy loď 1. Bude postupováno od východní strany postupně směrem k západu. Poté na to naváže výstavba nosné konstrukce trojúhelníkového vestavku a nakonec bude provedena nosná konstrukce 2. lodi, která má 2 nadzemní podlaží. Podrobný postup je uveden v kapitole *D Technologický předpis pro montáž ocelové nosné konstrukce ze systému Lentab* a v příloze č. 15 *Časový plán vybraných technologických procesů hlavního stavebního objektu se zaměřením na loď 1.*

Sloupy budou osazeny pomocí mobilního jeřábu. Následně budou smontovány na ztuhnutém štěrkovém podloží jednotlivé pole vazníků a vaznic, které budou vyzdviženy mobilním jeřábem na již vztyčené sloupy a poté propojeny jednotlivá pole. Následně bude provedeno zavětrování. Nakonec bude provedena montáž pláště jak střešního, tak i stěnového.

A) Osazení kotevního bloku

Už při provádění patek musí být brán zřetel na správné osazení kotevního bloku. Při provádění armokoše jednotlivých patek si musí odborný pracovník od společnosti Lentab správně osadit kotevní blok, který musí být přivařen k výztuži patky, a ta musí být provázána s výztuží piloty. Na tuto skutečnost už musí být brán zřetel při návrhu výztuže základů, jelikož nesmí dojít k vzájemnému střetu těchto prvků, jako jsou kotevní blok a výztuž základů neboli armokoš. Vlastní příprava pro osazení kotevního bloku je přivaření pomocných drátů nebo ocelových tyčí na výztuž patky. Na tuto pomocnou výztuž je přivařena jedna ze dvou vytyčovací desek, které jsou vzájemně spojeny ocelovými závitovými tyčemi, které jsou vymezeny a přesně osazeny maticemi. Závitových tyčí bývá zpravidla 6 nebo 4, ale může jich být i více dle zatížení sloupu a velikosti přenášeného zatížení. Po dokonalém vyrovnání jsou matice taktéž přivařeny k závitové tyči, aby nedošlo k jejich pootočení nebo uvolnění. Po kontrole může být kotevní blok zabetonován. Na tento blok se následně přišroubovává patní deska ocelových sloupů, ta však musí být podlita cementovou hmotou a to následovně:

- spára do šíře 25 mm = kaše z čistého portlandského cementu
- spára šíře 25–50 mm = řídká cem. malta z portl. cementu, poměr 1:1 (cement k jemnému plnivu)
- spára nad 50 mm = hustá malta z portlandského cementu v poměru 1:2 (cement k jemnému plnivu).

Patní deska ocelových sloupů a kotevní tyče budou nakonec zality betonem z důvodu korozní ochrany. Podlití a obetonávka bude provedena ihned (nejdéle do 5 pracovních dnů) po zdvižení a srovnání ocelové konstrukce.

B) Montáž sloupů

Na tomto projektu jsou převážně provedeny sloupy typu 2xC, což znamená standartní sloup pro standartní zatížení, členěný průřez složený ze dvojice C-profilů spojen pomocí šroubů spojkami. Tyto sloupy se provádí v různých provedeních, např.: 2xC170, 2xC250, 2xC300, 2xC360, 2xC380, a to v tloušťkách prvku od 3 do 6 mm. Zde je konkrétně provedení sloupu 2xC360 v tloušťce 4 mm. Dále jsou zde také použity sloupy typu sloup quadro (4xC), což znamená zesílený sloup pro velká zatížení a vysoké objekty. Je to uzavřený sloup ze 4 kusů samostatných C profilů. Tento typ sloupu je prováděn

pouze v 4xC360 v tloušťce 4 mm, a je použit v lodi 2 uprostřed, jelikož je zde větší zatížení z důvodu vynášení stropní konstrukce. Také se zde nachází sloupy typu H360, a to v části sociálního vestavku.

Montáž sloupů bude prováděna za pomoci mobilního jeřábu. Sloupy budou mít na konci navařeny patní desku, která bude přišroubována a zaaretována ke kotevnímu bloku, a to pomocí pozinkovaných matic. Sloup musí být co nejpřesněji osazen, aby mohla probíhat další montáž prvků, popř. může být sloup připevněn po spojení s vazníky, jelikož může mít minimální odchylku pro lepší spojení prvků. Spojení kotevního bloku a patní desky je považováno za vetknutí pro statické schéma a výpočet.

C) Předmontáž a montáž vazníků

Vazníky jsou primární nosná konstrukce střechy haly. Prvky vazníků tvoří horní a spodní pas, které jsou spojeny diagonálami. Pasy jsou nejčastěji z profilů tvaru „omega“, případně z dvojice C-profilů. Diagonály jsou z jednoho C-profilu. Pasy mohou být v různých sklonech. Sklon horního pasu určuje výsledný sklon střechy. Zde jsou sklony 7° na halách a 4° na přiléhajících přístřešcích.

Vaznice jsou sekundární nosná konstrukce střechy haly kotvená na vazníky. Jsou to nosníky, které přenášejí svislé zatížení větrem ze střešního opláštění. Vaznice jsou obvykle navrženy jako spojitě nosníky a jsou také součástí střešního ztužení a stabilizují horní pas vazníků proti vybočení. Nejčastěji se pro vaznice používají profily tvaru Z.

Nejprve je na ztuhnutém podloží provedena montáž vazníků. Poté co jsou smontovány 2 vazníky, přejde se k montáži vaznic na již zhotovené vazníky. Následně je celé pole pomocí mobilních jeřábů nebo jednoho, záleží na velikosti daného pole, vyzdviženo a usazeno na sloupy. Opět jsou zde prováděny šroubové spoje, které nám zajistí rychlé a čisté spojení bez následujících povrchových úprav. Takto postupujeme ob jedno nebo ob dvě pole, záleží na konkrétním tvaru a dispozici haly. Poté co jsou zhotoveny jednotlivá pole, jsou dodatečně montovány mezi zbývající části vaznice. Tímto stylem pokračujeme až do zhotovení celé konstrukce. Mezi konstrukcí vazníku a vaznice jsou ještě osazovány stabilizující ocelová táhla, ta však nejsou u všech prvků, jsou pouze u vybraných, a to dle statického návrhu. Tyto stabilizace jsou provedeny jak za horní, tak i za dolní pás vazníku s vaznicí.

Opět můžeme mít 2 druhy napojení mezi sloupem a vazníkem, a to tuhý přípoj (naš případ) nebo kloubový přípoj. Vždy záleží na jednotlivých provedeních napojení sloupu s vazníkem.

D) Ztužení (zavětrování)

Ztužení je prováděno současně s montáží sloupů, vazníků a vaznic. Je provedeno z žárově zinkovaných táhel se závitovým napínákem do předem předražených otvorů, a to buď ve sloupu nebo ve vaznicích (vaznicích). Zde je provedeno převážně příčné ztužení, a to ve střešní i stěnové rovině. V sociálním vestavku je dokonce proveden ztužující rám ze statických důvodů.

E) Montáž střešního opláštění

U střešního opláštění jsou dvě zásadní varianty, jakými lze provést zastřešení objektu. A to zaprvé neizolovaná střecha (TYP 0) nebo střecha s izolací, u které jsou možné ještě další varianty provedení. V našem objektu haly se nachází hned několik druhů provedení střechy.

V první řadě je to neizolovaná střecha, která je použita na přiléhající přístřešky. Neizolovaný střešní plášť Llentab typ 0 zajišťuje vysokou odolnost proti zatékání díky předem přesně vyraženým montážním otvorům v trapézovém plechu a vaznicích. Na vaznicích Z-profilu jsou přišroubovány trapézové plechy TP46 se základní povrchovou úpravou pozinkováním a konečnou povrchovou úpravou polyesterovým lakem v barevném provedení podle standardů, nebo individuálních požadavků klienta. Vnitřní strana plechu je pokryta vrstvou pro redukci kondenzace, proti odkapávání sražených par.

Za druhé bude střešní opláštění provedeno variantou TYP 2SF (TYP 4). Což znamená následující skladba směrem od interiéru: pohledový trapézový plech IP 18, izoblok 100 x 20 mm v místech pod vaznicí, parozábrana 0,2 mm, nosný Z-profil podhledu (vaznice) mezi nimi je tepelná izolace tl. 150 mm a vršek zakrývá střešní trapézový plech TP46.

A jako poslední zde použitá varianta, která se vyskytuje nad sociálním a technickým přístavkem, je střešní plášť typu SP. Skladba je zde následující (opět od interiéru): nosný Z-profil 250 mm, střešní trapézový plech SP45, parozábrana 0,2 mm, tepelná izolace – minerální vata v tl. 60 mm, tepelná izolace – EPS 140 mm a vodotěsná krytina PVC-P 1,5 mm.

F) Montáž opláštění stěn

I tady platí podobné dělení jako u opláštění střech, tzn. neizolovaný plášť nebo stěna a izolované stěny. V našem objektu se nachází také více variant izolovaných stěn, a to jsou následující možnosti.

Llentab nabízí řadu standardních typů izolace obálky budovy proti chladu nebo teplu (zejména chlazení pro potravinářský průmysl, kde bývá využíváno opláštění z interiérové strany). Můžete si zvolit skládané opláštění nebo sendvičové panely z PUR či minerální vlny v požadované tloušťce.

Jsou připraveni realizovat fasádní plášť i z dalších materiálů, přesně podle požadavků investora. V jejich referencích nalezneme výrazně prosklené stavby jako jsou autosalony, opláštění z cetrisových desek, dřeva a dalších materiálů.

Opláštění jednotlivých lodí haly je tvořeno typem 7-PUR, což znamená horizontálně kladené sendvičové PUR panely v tloušťce 100 mm přímo na sloup, který je tvořen C-profilu. Tento typ je proveden bez paždíků, kotvení probíhá přímo do sloupů.

Druhý typ, který je zde použit, je typ opláštění 6 s PUR izolací. Vertikálně kladené sendvičové PUR panely v tl. 150 mm, které jsou kotveny k sekundární konstrukci, což jsou paždíky profilu C250. Tento typ je použit u sociálního vestavku na straně, která tvoří přeponu trojúhelníku.

G) Montáž schodiště

Navrhovaný objekt haly má dvoupodlažní vestavbu, zde je navrženo vnitřní dvouramenné ocelové schodiště a venkovní únikové schodiště přímo do 2.NP výrobní lodi. Schodiště jsou včetně dodávky systému Lentab.

POZN.: Použité stroje, nářadí, pomůcky, personální obsazení a další podkapitoly jsou podrobně popsány v hlavním technologickém předpisu pro montáž ocelové nosné konstrukce haly.

5.4 Vnitřní dokončovací práce

Výkaz výměr dokončovacích prací není předmětem této diplomové práce, avšak část, která se týká lodi 1 je v položkovém rozpočtu zmíněna okrajově tzn. příloha č. 10 *Položkový rozpočet vybraných technologických procesů hlavního stavebního objektu se zaměřením na loď 1*. Níže jsou uvedeny pouze hlavní informace o dokončovacích pracích a jejich subprocesech, popř. kde se nachází či jiné údaje s tím spojené.

5.4.1 Podlahy

Podlaha v lodi 1, lodi 2 a v technickém přístavku je tvořena betonovou deskou opatřenou nátěrem. Pod podlahou objektu bude provedena hydroizolace, která bude provedena tak, aby nedošlo k úniku závadných látek do podzemních vod. V soc. přístavku bude povrchová krytina podlahy keramická dlažba. Podlahy jsou řešeny pro rozvody podlahového vytápění. Úroveň podlahy 1.NP 0,000 = 448,00 m n. m. Bpv.

5.4.2 Výplně otvorů

Okna jsou navržena plastová, kování celoobvodové, otvíravé a sklopné, s mikroventilací, se svařitelným těsněním v barvě černé. Zasklení izolačním dvojsklem $U_w = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$, včetně distančního rámečku. Celé okno $U = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$. Okna budou opatřena lištou pro osazení parapetu. Vrata sekční včetně průhledů a integrovaných dveří. Světlíky pásové, výplň komůrkový polykarbonát s

elektricky ovládanými klapkami. Výplně otvorů jsou součástí dodávky opláštění haly. Otevírání oken a světlíku bude ovládáno ze země. Vnitřní dveře v sociálním a technickém přístavku jednokřídlové a dvoukřídlové typové, plné v kovové lisované zárubni. Ve dveřích budou provedeny větrací mřížky ve spodní části dveří u sociálních zařízení. Světlíky obloukové příčné a podélně přes hřeben haly, prosklené polykarbonátem s větracími klapkami.

Vjezd do haly je zajištěn pomocí rychloběžných rolovacích vrat velikosti 4 x 4,2 m, 4 x 4,5 m a 4 x 3,5 m s dálkovým ovládním. V dodávce haly je navržena pomocná nosná konstrukce pro vrata.

Vnější výplně otvorů jsou součástí dodávky haly. Při návrhu výplní otvorů je nutné dodržovat požadavky požární zprávy.

5.4.3 Vnitřní stěny, příčky a úpravy povrchů

Vnitřní stěny mezi loděmi navzájem a mezi loděmi a sociálním přístavkem jsou v provedení ze sádkartonové konstrukce. V sociálním přístavku jsou provedeny příčky z pórobetonových tvárnic. Úpravy povrchů v místnostech sociálního zázemí je provedena z keramických obkladů, které jsou kladené do lepících tmelů, do výšky 2000 mm.

5.4.4 Konstrukce klempířské

Klempířské konstrukce jsou navrženy z pozinkovaného plechu s povrchovou úpravou lemování vrat, oken, parapety, žlaby a svody. Jedná se o běžné klempířské prvky. Střešní plášť trapézový plech z pozinkovaného plechu s povrchovou úpravou v barvě RAL 9007.

5.4.5 Zámečnické konstrukce

Mezi nejdůležitější zámečnické práce je třeba zařadit zhotovení a montáž dveřních zárubní. Dále bude provedena plošina pro umístění rozvaděčů elektro na úrovni +4,6 m, přístupná bude pomocí přemístitelného žebříku. Povrchovou úpravou této konstrukce bude nátěr (2x základní + 2x vrchní).

5.4.6 Větrání

Lodě 1 a 2 přízemí i patro budou odvětrány přirozeně. Větrání umožněno okny a současně podpořeno automaticky ovládanými klapkami ve světlících a vraty. A dále nucené větrání v sociálním zázemí a denní místnosti. Větrání je dostatečné a v souladu s nařízením vlády č. 41/2020 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů.

5.4.7 Vytápění

V hale T1 bude provedena instalace otopné plochy podlahové a stěnové s doplněním o radiátorová tělesa pro intenzitu zátoku.

5.4.8 Konečné terénní úpravy

Budou realizované podle situace za účelem vyrovnání svahových rozdílů na pozemku. K úpravám bude využita použitelná deponovaná zemina. Bude provedeno osázení keřů domácích druhů.

6. Ekologie

Realizace stavebních prací bude probíhat za předpokladu, že nebude mít negativní vliv nebo dopad na kvalitu životního prostředí. Během výstavbových procesů je nutné dodržovat obecně platné zásady ochrany zdrojů pitné vody a poškození půdy na staveništi i jeho okolí. Je velmi důležité, aby orientace deponií zemin a jiných sypkých materiálů byly kolmo na vrstevnice. Toto opatření je

z důvodu vytváření umělých přehrad a nežádoucím vyplavování materiálu do okolí vlivem povětrnostních a klimatických faktorů.

V prostoru staveniště se nenachází žádné vzrostlé stromy ani křoviny, jelikož budou před započítím prací a zařizování staveniště odstraněny pro hladký průběh realizace. Z hlavní části bude ukládání stavebního materiálu v rámci staveniště. Avšak najdou se i materiály, které budou muset být transportovány na nedaleké oficiální skládky nebo na pozemky stavebníka, který s uskladněným materiálem má již předem vymyšlený jiný podnikatelský záměr. Ostatní materiál nebo odpady, které by způsobovaly narušení životního prostředí či vytvářely nelegální skládky, musí být bezpodmínečně, v co nejkratší době, odstraněny a musí být od nich doložen dokument o jejich odstranění.

Současná zeleň a příjezdové komunikace, které nevlastní majitel podnikatelského záměru, nesmí být dotčeny a porušeny. V případě porušení těchto aspektů musí být po domluvě s vlastníkem pozemku domluvena náhrada neboli oprava do původního stavu.

Problematice životního prostředí se věnuji i v kapitole *D. technologický předpis pro montáž ocelové nosné konstrukce ze systému Llentab*, kde se zaměřuji na konkrétní proces.

6.1 Odpady vzniklé během realizace stavby

Všechny druhy odpadů, nepotřebného materiálu a stavební suti je nutné ze staveniště v pravidelných intervalech nebo v nezbytně nutných časech odvážet. Tedy v intervalu, kdy předpokládáme velké množství produkovaného odpadu. Vyprodukované odpady budou na staveništi okamžitě tříděny a skladovány na místa k tomu určená. Posléze budou předány k likvidaci.

Během realizace výstavby se předpokládá vznik odpadů dle zrušené vyhlášky č. 93/2016 Sb. o katalogu odpadů, jelikož nová vyhláška zatím nevstoupila v platnost. Likvidace a s tím spojené nakládání s odpadem bude smluvně zajištěno se společností, která má potřebné oprávnění pro likvidaci konkrétních odpadů. Tato firma bude za likvidaci a odstranění daných odpadů náležitě zodpovědná.

Drcení či třídění odpadů vzniklých při výstavbě daného projektu nebo jeho recyklace se nepředpokládá přímo v prostorách staveniště.

Se všemi vyprodukovanými odpady bude nakládáno v souladu s platnou legislativou, a to konkrétně dle zákona č. 541/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

6.2 Seznam odpadů vzniklých během realizace stavby

Tab. B. 7 Tabulka všech vzniklých odpadů [4]

Kód odpadu	Kategorie odpadu	Název odpadu	Způsob naložení	Množství a ozn. likvidační firmy
03 01 05	O	Jiné piliny, hobliny, odřezky, dřevo, dřevotřískové desky a dýhy neuvedené pod číslem 03 01 04	4	1,0 t / D
15 01 01	O	Papírový obal	3	1,8 t / A
15 01 02	O	Plastový obal	3	0,9 t / A
15 01 03	O	Dřevěný obal	4	2,0 t / D
15 01 06	O	Směsný obal	4	0,7 t / A
17 01 01	O	Beton	1	4,5 t / E
17 01 02	O	Cihly	1	0,8 t / E
17 01 03	O	Tašky a keramické výrobky	1	0,6 t / E
17 02 01	O	Dřevo	4	1,2 t / D
17 02 02	O	Sklo	1	0,4 t / A
17 02 03	O	Plasty	3	0,5 t / A

17 04	O	Kovy (včetně jejich slitin)	3	5,0 t / E
17 04 07	O	Směsné kovy	3	3,5 t / E
17 04 09	N	Kovový odpad znečištěný nebezpečnými látkami	6	1,2 t / C
17 05 03	N	Zemina a kamení obsahující nebezpečné látky	2	100 m ³ / C
17 05 04	O	Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03	1	250 m ³ / E
17 06 04	O	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03	6	1,0 t / B
17 08 02	O	Stavební materiály na bázi sádry neuvedené pod číslem 17 08 01	6	2,5 t / B
17 09 03	N	Jiné stavební a demoliční odpady (včetně směsných stavebních a demoličních odpadů) obsahující nebezpečné látky	2	8,5 t / C
17 09 04	O	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	1	6,2 t / E
20 03 01	O	Směsný komunální odpad	4	2,5 t / A
20 03 03	O	Uliční smetky	5	0,9 t / A

Legenda:

Kategorie odpadu:

- N – nebezpečný odpad
- O – ostatní odpad

Způsob naložení s odpady:

- 1 – odpady, které jsou považovány za stavební a demoliční odpady vhodné k pozdější úpravě (recyklaci),
- 2 – odpady, které jsou podmíněně vyloučeny z úpravy (recyklace), odpady obsahující nebezpečné látky. Jejich přijetí do zařízení je možné pouze v případě, že součástí jejich úpravy v zařízení je i oddělení a odstranění nebezpečných látek z těchto odpadů, které budou následně předány oprávněné osobě podle zákona o odpadech k využití nebo odstranění.
- 3 – odpady předané k likvidaci s předpokladem jejich druhotného využití,
- 4 – odpady předané k likvidaci s předpokladem jejich odvozu do spalovny,
- 5 – odpady předané k likvidaci s předpokladem jejich uložení na skládku S-OO (skládky ostatního odpadu),
- 6 – odpady předané k likvidaci – způsob určí odborná firma.

Společnost zajišťující likvidaci odpadu:

- A – Marius Pedersen a.s., skládka Křovice, Malé náměstí 124, Hradec Králové, 500 03
- B – Společnost Horní Labe a.s., centrum komplexního nakládání s odpady Trutnov Kryblice II, Bohuslavice 226, Trutnov 541 03
- C – Skládka Pod Haldou s.r.o., řízená skládka TKO Pod Haldou, Na Rovni 849, Rtně v Podkrkonoší, 542 33
- D – Technické služby Police nad Metují, V Domkách 80, Police nad Metují, 549 54
- E – Dodavatelská firma pro vlastní recyklaci a následné využití

Část zeminy, která bude vytěžena, bude mít další využití pro zpětné zásypy, násypy a terénní úpravy. Z této zeminy bude menší část uskladňována hned poblíž výkopu např.: u liniových výkopů jako jsou kanalizace, vodovody aj., která se okamžitě použije pro zpětné násypy. A zbylá část zeminy bude odvezena nákladními automobily na skládku zemin v areálu investora, která bude zpětně použita, avšak v pozdější době.

7. BOZP – Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Podrobný návrh opatření pro zamezení vzniku bezpečnostních rizik je vypracován v kapitole H. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – vybraná bezpečnostní opatření.

Po celou dobu realizace stavby je nezbytné dodržovat všechny platné právní předpisy, které se zabývají bezpečností a ochranou zdraví osob. Níže jsou vyjmuty hlavní z nich.

Zákon č. 225/2012 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 (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů,

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, v platném znění,

Nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti,

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

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

Nařízení vlády 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů,

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí,

Nařízení vlády č. 170/2014 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu,

Nařízení vlády č. 41/2020 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů,

Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby,

Vyhláška č. 192/2005 Sb., kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů,

Vyhláška č. 77/1965 Sb., o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů.

Osoby, které se budou vyskytovat na staveništi, musí být seznámeni s možnými riziky, která mohou při realizaci výstavby vzniknout.

Všichni pracovníci povinně absolvují školení o bezpečnosti a ochranně zdraví při práci před započatím stavebních prací. Stavbyvedoucí má povinnost seznámit zaměstnance s možnými riziky na staveništi. Svůj souhlas potvrdí podpisem do protokolu o proškolení a poučení s možnými riziky vzniklé na stavbě. Protokoly je nutné uschovávat po celou dobu výstavby.

Nepovolané osoby musí být před vstupem také seznámeny s pravidly BOZP a riziky na staveništi a musí být vybaveni ochrannými pomůckami jako jsou: reflexní vesta a ochranná helma.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

C. ŘEŠENÍ ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH TRAS A NÁVRH ZÁSOBOVÁNÍ STAVBY

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Světlík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

OBSAH:

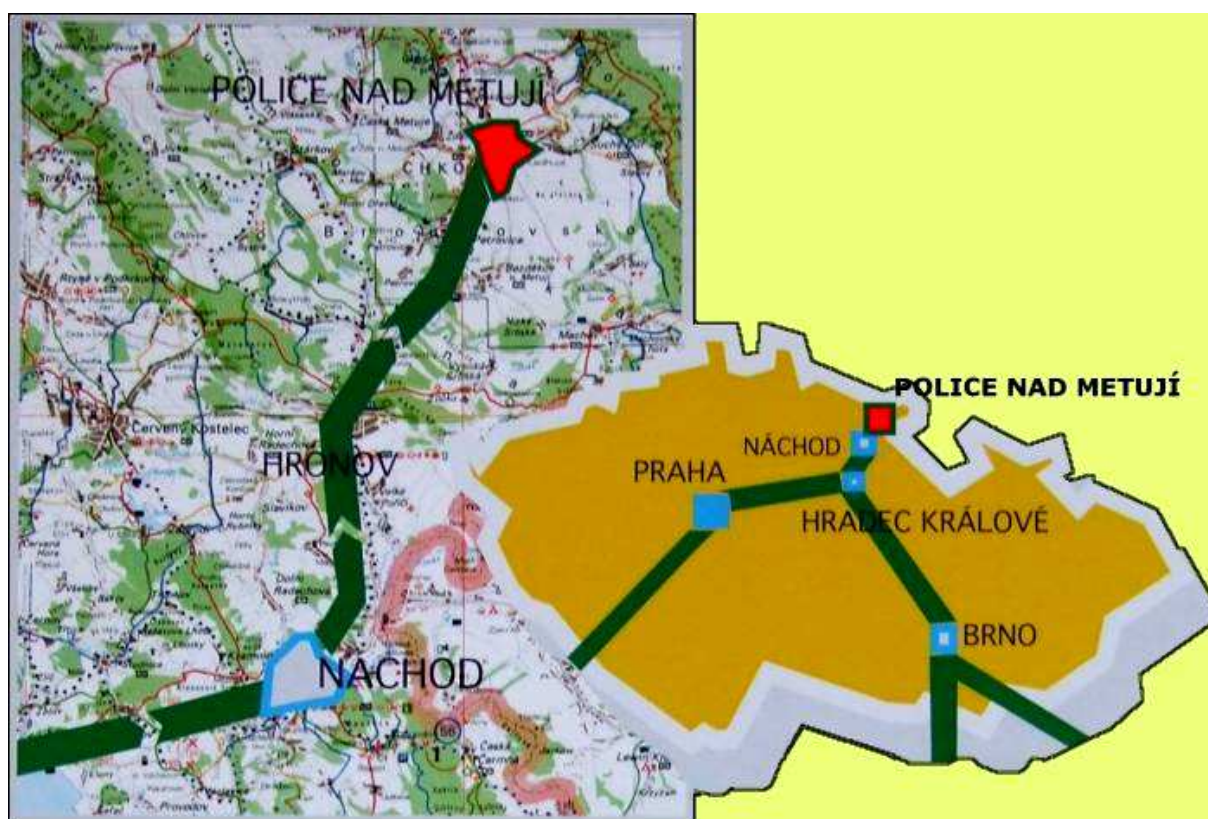
Úvod	50
1. Obecné informace o umístění stavby.....	50
2. Situace stavby včetně řešení bližších dopravních vztahů.....	51
3. Dopravní trasy	51
3.1 Doprava strojů pro zemní práce.....	51
3.1.1 Kritické dopravní body na trase.....	52
a) Mosty (nadjezdy).....	52
3.2 Odvoz ornice a zeminy	55
3.3 Doprava pilotovací soupravy	55
3.3.1 Posouzení nadrozměrné dopravy.....	57
a) Hmotnost jízdní soupravy.....	57
b) Délka jízdní soupravy	57
c) Výška jízdní soupravy.....	58
d) Šířka jízdní soupravy.....	58
3.3.2 Posouzení kritických směrových bodů	59
3.3.3 Nadrozměrná doprava	60
3.4 Betonárna a dovoz kameniva	61
3.5 Stavebniny a armovna	62
3.6 Ocelové a jiné prvky od systému Llentab	62
3.7 Doprava mobilního jeřábu a plošin	63

Úvod

Obsahem této kapitoly je seznámení s řešenou lokalitou, tj. Police nad Metují a jejím okolím. Součástí je také navržení, co možná nevhodnějších, dopravních tras pro jednotlivé transporty, co se týče stavebních strojů, materiálů či jiných důležitých věcí pro tuto danou stavbu. Zároveň jsou všechny trasy podrobně popsány a jejich trajektorie je patrná z příložených obrázků. Taktéž jsou detailně probrána střediska, odkud je transport realizován. Trasa je posouzena především s ohledem na průjezdnost navrženým dopravním prostředkem, ve vybraných případech bylo nezbytné posouzení nosnosti a průjezdnosti dopravních staveb, jež se na trase nacházejí.

1. Obecné informace o umístění stavby

Realizovaný objekt se nachází v Královéhradeckém kraji, okrese Náchod, ve městě Police nad Metují, konkrétně v areálu společnosti Hauk s.r.o., viz *Obr. C.1 Mapa Police nad Metují*.



Obr. C. 1 Mapa Police nad Metují, zdroj: [5]

Stavba zapadá do okolní průmyslové výstavby a nebude narušovat stávající okolní zástavbu. Hlavní proces výstavby stavebního objektu SO 01 bude prováděn na těchto pozemcích: 998/4, 999/3, 1163/5. Tyto pozemky jsou ve vlastnictví investora. K hale povedou dvě cesty, kterými bude možno dopravovat materiál či stavební stroje na staveniště. Obě tyto cesty budou v budoucím provozu plně využívány, avšak budou upraveny neboli omezeny silničním dopravním značením. Ve skutečnosti vznikne místní komunikace, která bude částečně jednosměrná a bude tvořit pomyslný kruhový objezd. Toto opatření je z důvodu rozsáhlé a časté dopravy i náročné logistické činnosti, avšak to předbíhám do daleké budoucnosti. U odbočky z tamní komunikace III. třídy č. 30316 z ulice 17. listopadu stojí vrátnice, kde se budou hlásit a evidovat osoby, případně stroje, které přijedou do areálu. Tato vrátnice byla zřízena již před započítím této stavební akce a bude v provozu i po dokončení díla. Součástí vrátnice jsou také elektronické závory. První původní, která slouží k průjezdu do současného fungujícího závodu a druhá, která bude nově zřízena pro nově vybudovanou část

závodu, a to konkrétně SO 01 (halu T1). Po projetí přes vrátnice do areálu lze projet podél výrobních hal H1-H4 a sjet ke staveništi. Druhá cesta se odděluje těsně za vrátnicí směrem doleva. Tato cesta bude sloužit jako sekundární přístup ke staveništi, jelikož je zde menší poloměr zatočení, a tudíž sem lze dopravit i rozsáhlé a mohutné mechanismy.

Stavba se nenachází v památkové rezervaci ani v památkové zóně. Objekt se nachází v chráněné krajinné oblasti III. zóny, konkrétně jde o CHKO Broumovsko, a závazná stanoviska, která musí být dodržena, jsou uvedena v předešlé kapitole. Stavba se nachází v ochranném pásmu II. stupně zdrojů podzemních vod Polická křídlová pánev. Záměr se navrhuje na plochách zatříděných jako plocha výroby a skladování dle stanoveného územního plánu města Police nad Metují. Stavba haly se nenachází v záplavovém území ani na poddolovaném území.

Prostor staveniště pro SO 01 se nachází v bývalém areálu pily Tautz východně od místní komunikace. Výškové osazení stavby je určeno výškovou úrovní stávajícího terénu, výškový systém Bpv (Balt po vyrovnání). V hale T1 bude prováděna výroba interiérových dílů, jako jsou koberce a zvýšené podlahy do zavazadlového prostoru. Jedná se o sériovou výrobu.

V plánované hale bude 2 a 3 směnný provoz. Počet zaměstnanců na směnu bude činit 30 osob, z toho budou 2/3 ženy a 1/3 muži. Pro zaměstnance je zhotovena dostatečná plocha pro parkování nedaleko od areálu. Celý areál bude oplocen, část bude drátěným oplocením proti vniknutí cizích osob a zbytek dle požadavků investora, nejspíš 2D nebo 3D pletivem.

2. Situace stavby včetně řešení bližších dopravních vztahů

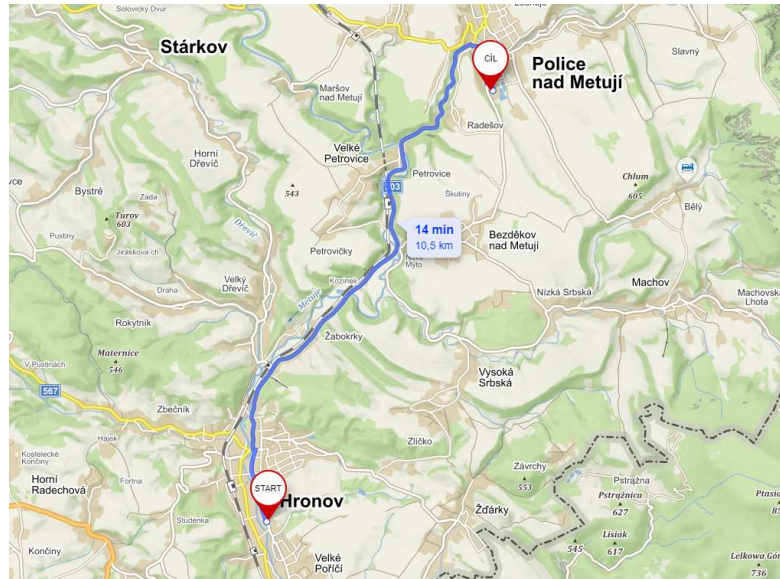
Podrobně vyznačeno viz příloha č. 01 *Situace stavby s širšími dopravními vztahy*, a nebo příloha č. 02 *Koordinační situace stavby*.

3. Dopravní trasy

V následujících podkapitolách je popsán a zpracován návrh dopravních tras pro zásobování stavby v průběhu její realizace. Jsou zde podrobně popsány jednotlivé trasy z hlediska únosnosti, velikosti průjezdů a kritické body, které se na trase vyskytují.

3.1 Doprava strojů pro zemní práce

Stroje, které nejsou schopné samostatného pohybu, budou dopraveny na staveniště pomocí tahače MERCEDES AROCS s hmotností 7,5 t, průjezdnou šířkou 2,3 m a výškou 3,8 m. Za tahač bude připojen podvalník NOOTEBOOM OSDS-48-03V s nosností 34,6 t a hmotností 10,5 t. Jeho rozměry jsou 13,4 m x 2,5 m x 3,4 m (délka x šířka x výška). Tyto stroje bude možné dodat ze stavebního střediska společnosti Bezedos s.r.o. Ostatní stavební stroje pro zemní práce budou také dopraveny z tohoto místa.



Obr. C. 2 Doprava strojů pro zemní práce, zdroj: [3]

Celková vzdálenost: 10,5 km
 Doba jízdy: 14 minut
 Adresa půjčovny: Bezedos s.r.o.
 Poříčská 71
 Velké Poříčí 549 32

3.1.1 Kritické dopravní body na trase

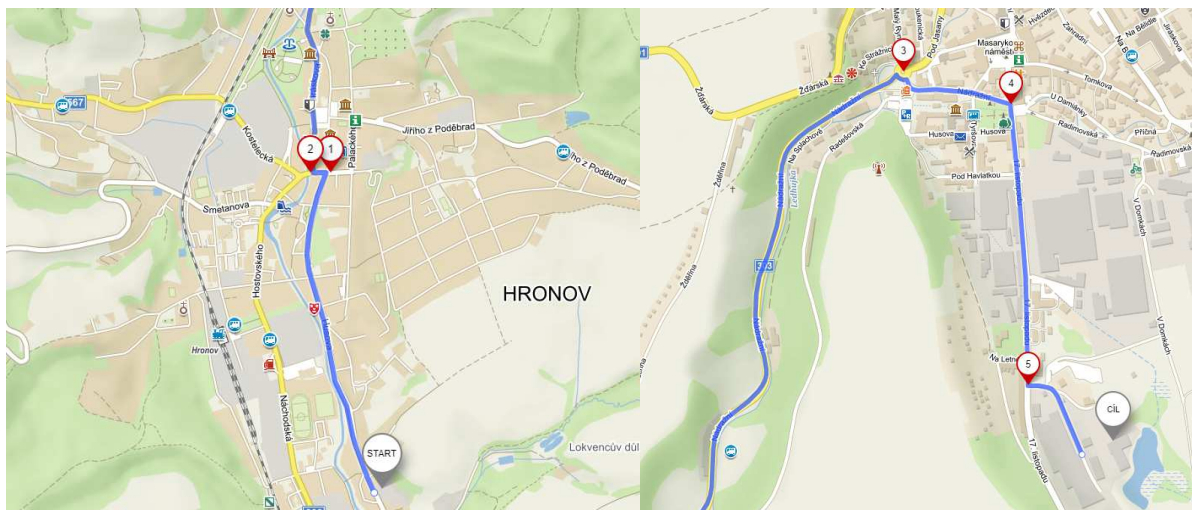
a) Mosty (nadjezdy)

Tab. C. 1 Seznam mostů (nadjezdů) na trase 3.1 [6]

Most č.	Název	Stav objektu	Nosnost	Posouzení
303-004	Hronov-Kozinek	I – Bezvadný	58 t	vyhovuje
303-005	Bezděkov-Mýto	I – Bezvadný	52 t	vyhovuje
303-006	u nádr. V. Petrovice	I – Bezvadný	56 t	vyhovuje
303-007	přes Metují	I – Bezvadný	46 t	vyhovuje
303-010	Police pod křižovatkou	I – Bezvadný	58 t	vyhovuje

Z tabulky uvedené výše nám trasa z hlediska únosnosti mostů na soupravu vyhoví. Jelikož její celková hmotnost činí 31,1 t (tahač = 7,5 t + návěs = 10,5 t + rypadlo = 13,2), a zároveň splňuje maximální nosnost tahače 32 t. Tento požadavek je splněn i při přepravě zemního válce. Jelikož se jedná o nadměrný náklad, a s ohledem na bezpečnost provozu, je třeba mít výstražný maják oranžové barvy.

Níže jsou řešeny pouze kritické body na trase z půjčovny do místa staveniště. Ostatní body uvažujeme jako vyhovující, proto zde nejsou podrobně popsány. Kritické body jsou převážně ve městech, a to v Hronově a Polici nad Metují.



Obr. C. 3 Kritické body na trase 3.1, zdroj: [3]

Bod číslo 1

Bod se nachází v Hronově na křižovatce ulic Husova a Kudrnáčova. Poloměr zatáčky je 11,8 m, což znamená že vyhoví.



Obr. C. 4 Bod číslo 1, zdroj: [6]

Bod číslo 2

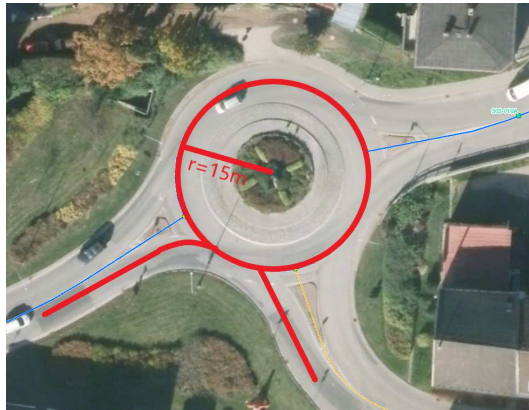
Tento bod se nachází také v Hronově, cca 50 m od prvního bodu, jedná se hned o následující křižovatku ulic Kudrnáčova a T. G. Masaryka. Poloměr zatáčky je zde 10 m, toto už je celkem kritický poloměr, ale pokud si řidič dostatečně nadjede, tak ho lze uznat jako vyhovující.



Obr. C. 5 Bod číslo 2, zdroj [6]

Bod číslo 3

Bod číslo 3 je na okraji města Police nad Metují a jedná se o kruhový objezd s dostatečným poloměrem 15 m. Avšak je zde doporučeno, pokud se odbočuje prvním výjezdem, jako to je v našem případě, objet kruhový objezd a až poté odbočit. Je to z důvodu lepšího stočení soupravy, a aby bylo zabráněno poškození silniční obruby.



Obr. C. 6 Bod číslo 3, zdroj: [6]

Bod číslo 4

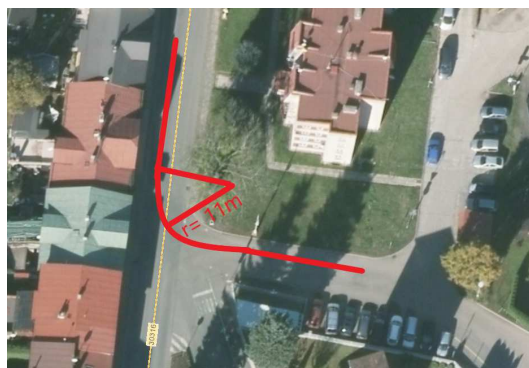
Tento bod se nachází v centru města Police a jedná se o křižovatku ulic Nádražní a 17. listopadu. Zde je také dostačující poloměr pro soupravu, tudíž bod vyhoví.



Obr. C. 7 Bod číslo 4, zdroj: [6]

Bod číslo 5

Závěrečný bod, kterým se z ulice 17. listopadu sjíždí do areálu firmy Hauk s.r.o. I tento bod nám vyhoví na poloměr zatáčení pro soupravu. V samotném areálu je také dosti ostrá zatáčka na primární cestě, ale pokud bude transportováno větší vozidlo nebo náklad, může se použít sekundární cesta, která je bez komplikací.



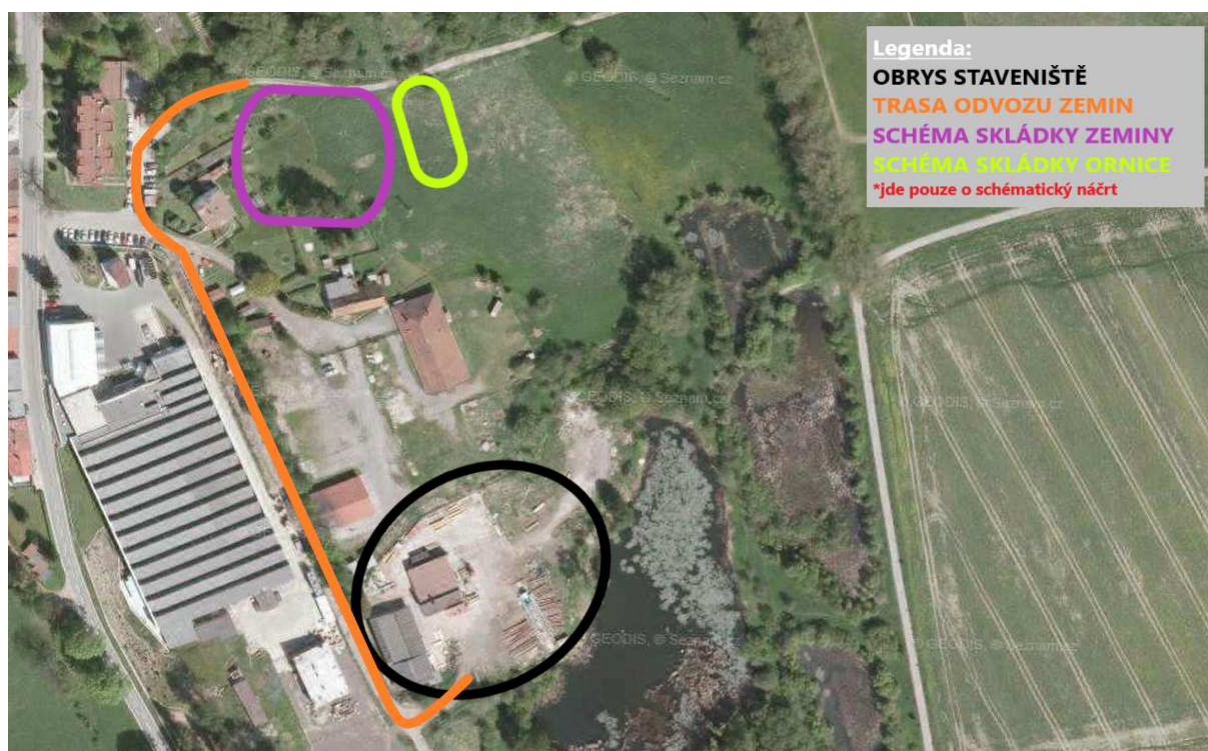
Obr. C. 8 Bod číslo 5, zdroj: [6]

3.2 Odvoz ornice a zeminy

Ornice bude odvážena téměř v rámci areálu na pozemky investora vzdálené do 500 m na dočasnou skládku, jak je patrné z *Obr. C.9 Odvoz ornice a zeminy*. Tato ornice bude později využita na terénní úpravy a pro budoucí podnikatelský záměr investora. Vzdušnou čarou je těžiště staveniště a těžiště dočasné skládky vzdáleno 200 m. Zemina bude naložena kolovým nakladačem, popř. kolovým nakladačem s podkopovým rypadlem tzv. traktorbagrem a odvezena nákladními automobily TATRA PHOENIX 6x6 s třístranným sklápěčem T158-8P6R33.341.

Jelikož byla ekonomicky zvolena velice krátká vzdálenost, nebude nutné volit takový počet nákladních automobilů pro tento proces. Během trasy se také nevyskytují žádné kritické body ani mosty, podjezdy či propustky. Dalším pozitivním přínosem je, že nákladní automobily nebudou vjíždět na veřejnou pozemní komunikaci, ta tedy nebude zbytečně znečišťována od zeminy.

Zde je náhled trasy pro odvážení ornice a její skládka. Tímto způsobem bude odvážena i vytěžená zemina z výkopů. Avšak dočasné skládky musí být v dostatečné míře odděleny, aby nedošlo ke smísení těchto zemin.



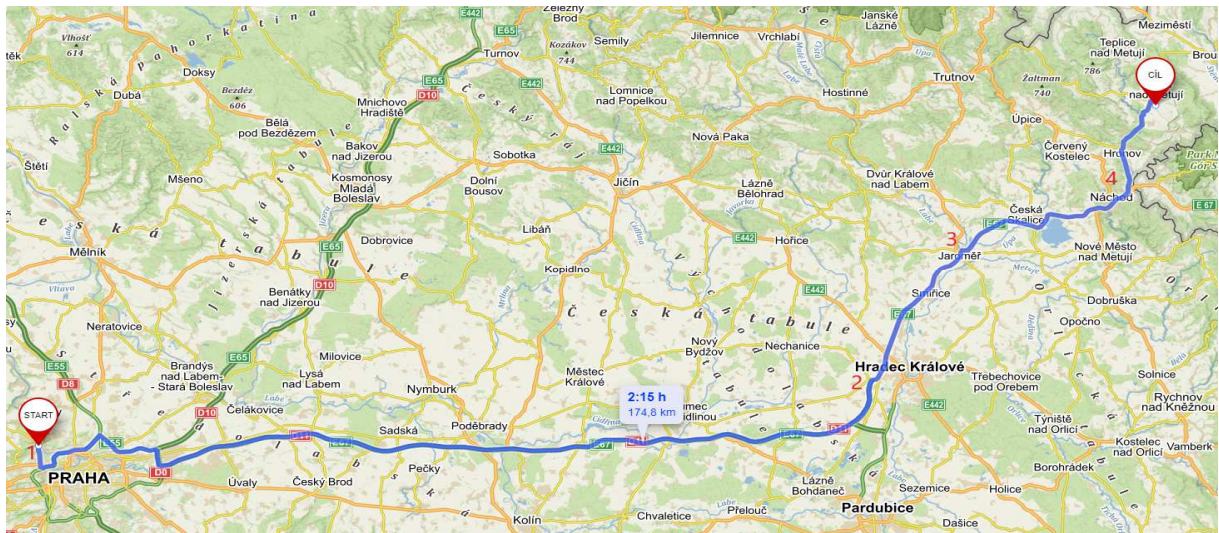
Obr. C. 9 Odvoz ornice a zeminy, zdroj: [3]

Celková vzdálenost: 0,4 km
Doba jízdy: 1 min

3.3 Doprava pilotovací soupravy

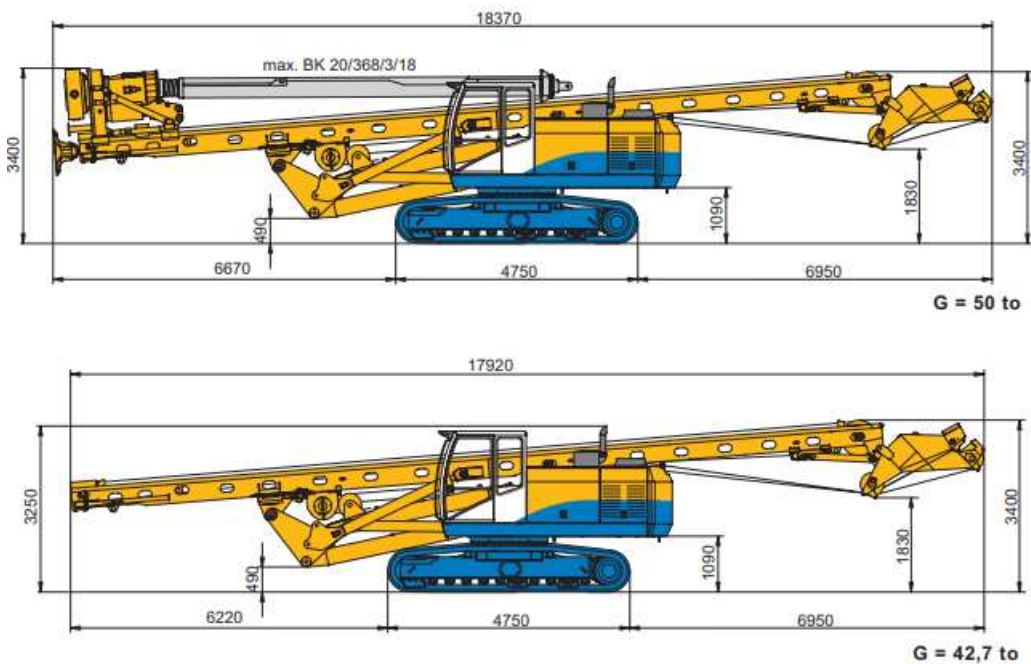
Počátek trasy pro dopravu pilotovací soupravy je v Praze 6, ulice V Podbabě 11. Zde je sídlo firmy Čeněk a Ježek a.s. od které bude zapůjčena pilotovací souprava pro provádění pilot. Cíl trasy bude samozřejmě areál firmy Hauk s. r. o., konkrétně naše staveniště.

Navržená trasa povede ze startovní pozice = sídlo firmy, přes severní spojku Prahy na dálnici D11 směrem na Hradec Králové. U Hradce sjedeme z D11 na silnici I. třídy E67 a budeme pokračovat na Jaroměř přes obchvat, dále na Českou Skalici a Náchod. Z Náchoda pojedeme po silnici II. třídy 303 přes Hronov až do Police nad Metují. Tato trasa byla zvolena jako nejvhodnější z důvodu nejmenší vzdálenosti a náročnosti trasy. Délka trasy byla spočtena na 175 km a doba jízdy běžného vozidla na 2:15 hod, avšak z náročnosti transportu uvažujeme dobu na 4 hodiny.

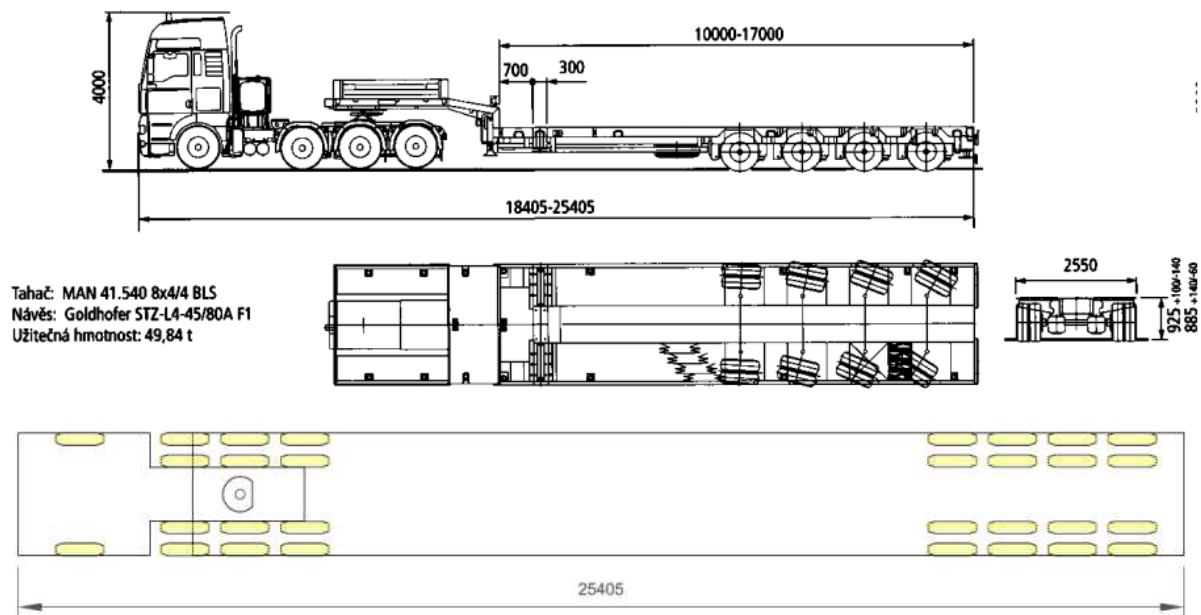


Obr. C. 10 Doprava pilotovací soupravy, zdroj: [3]

Pilotovací souprava bude dopravena tahačem: MAN 41.540 8x4/4 BLS a návěsem GOLDHOFER STZ-L4-45/80A, který bude zajištěn od společnosti Čeněk a Ježek a.s. Niže jsou schematické obrázky strojů pro porovnání jejich velikosti a představu jednotlivých rozměrů. Kompletní pilotovací souprava má hmotnost cca 50 tun, proto pro dopravu bude muset být odmontován pracovní nástroj pro vrtání včetně výpažnice atd. a dostaneme se na námi přijatelnou hodnotu 42,7 t, což je hmotnost, kterou je návěs schopen dopravit.



Obr. C. 11 Pilotovací souprava, zdroj: [7]



Obr. C. 12 Tahač s podvalníkem pro dopravu pilotovací soupravy, zdroj: [8]

3.3.1 Posouzení nadrozměrné dopravy

a) Hmotnost jízdní soupravy

Tab. C. 2 Celková hmotnost jízdní soupravy [7,8]

Část soupravy	Hmotnost (kg)
Tahač MAN 41.540 8x4/4 BLS	12 000
Návěs GOLDHOFER STZ-L4-45/80A	15 200
Pilotovací souprava BAUER BG18H BT50	42 700
Hmotnost celkem	69 900 kg

Jelikož celková hmotnost vyšla na 69,9 t musíme řešit nadrozměrnou dopravu. Dle vyhlášky č. 209/2018 Sb. Vyhláška o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel, říká dle § 5 odstavce 2 a bodu k), že maximální přípustná hmotnost vozidla nebo jízdní soupravy nesmí překročit 48 tun. **NEVYHOVÍ**

b) Délka jízdní soupravy

Pro určení průjezdnosti vozidla jsem volil publikaci Ministerstva dopravy a jejich vlečné křivky pro ověření průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací. Toto bylo schváleno ministerstvem dopravy, odborem pozemních komunikací.

Dle publikace patří naše řešená souprava do skupiny „Návěsové nákladní automobily“, skládající se z tažného vozidla a návěsu. Následující tabulka porovná tzv. směrodatné vozidlo této skupiny a naše vozidlo, tedy soupravu.

Směrodatné vozidlo

„Vozidla reprezentující určitou rozměrovou skupinu (resp. kategorii) motorových vozidel a reflektují aktuální a očekávané složení vozového parku. Jsou volena tak, aby svými rozměry přibližně odpovídala 85 % vozidlu dané skupiny ve smyslu jeho četnosti výskytu (statistický kvantil). Směrodatné vozidlo je tedy vozidlo, jehož rozměry nepřekračuje 85 % vozidel příslušné skupiny, resp. 15 % překračuje.“ (Centrum dopravního výzkumu, 2004, s. 54) [9]

Tab. C. 3 Porovnání soupravy [8]

Vozidlo	Délka	Rozvor	Převis vpředu (m)	Převis vzadu (m)	Šířka (m)	Výška (m)	Obrysový poloměr zatáčení vnější (m)
směrodatné	16,50						
tažné vozidlo	6,08	3,80	1,43	0,85	2,50	4,00	7,90
návěs	13,61	7,75	1,61	4,25	2,50	4,00	7,90
posuzované	20,41						
tažné vozidlo	6,41	2,50	1,22	0,65	2,50	4,00	10,00
návěs	14,00	8,55	1,50	4,22	2,55	4,30	10,00

Jak můžeme vidět v tabulce, souprava nám z hlediska délky také nevyhoví, protože převyšuje limit 16,5 m o 3,91 m, tím pádem je zde další kritérium, kvůli kterému se jedná o nadrozměrnou dopravu. Z tabulky vyplývá, že lze dle rozvorů řešené soupravy předpokládat přibližně stejný či větší vnější obrysový poloměr zatáčení. Jelikož jde o opravdu velkou soupravu, uvažujeme vnější obrysový poloměr zatáčení 10,0 m. Nemuseli jsme uvažovat limitní 12,5 m, jelikož jsem zvolil návěs, u kterého je možné natáčení zadních náprav, a tedy snížit poloměr zatočení. Kritické body jsou posouzeny následně. **NEVYHOVÍ**

c) Výška jízdní soupravy

Tažné vozidlo svoji výškou splňuje limity pro nadměrnou přepravu, avšak návěs s pilotovací soupravou dosahuje výšky 4,3 m, tudíž **NEVYHOVÍ**.

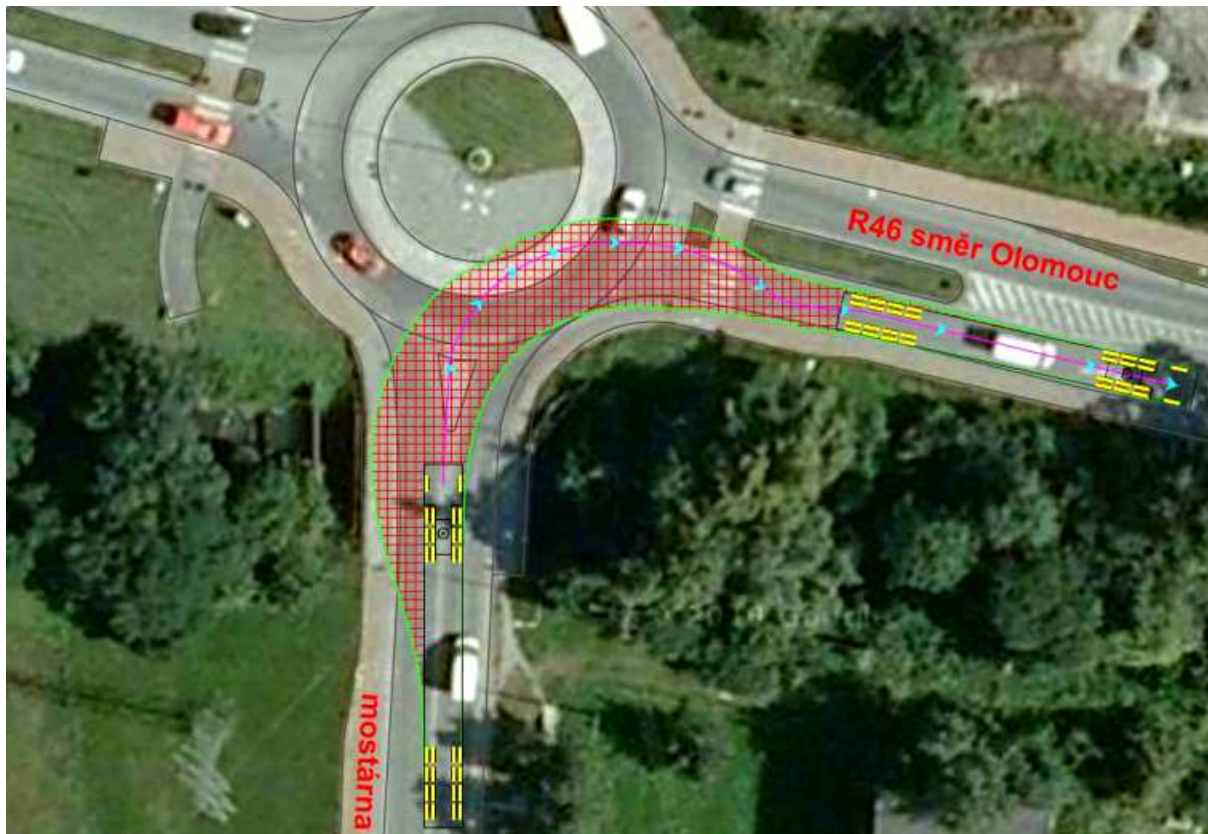
d) Šířka jízdní soupravy

Maximální povolená šířka pro jízdní soupravu vozidel kategorie N a O je 2,55 m, což nám vyhovuje, i když pilotovací souprava jakožto náklad má rozměr 3,0 m. To znamená, že bude na každé straně přesahovat o 22,5 cm, ale dle legislativy může náklad přečínat na bocích o 0,4 m. **VYHOVÍ**

Pro automobily volím způsob jízdy

„Ovládání řízení (natáčení volantu) probíhá za jízdy malou rychlostí. Úseky vodicích linií s kruhovými oblouky a přímkami se spojí tangenciálně, takže na místech přechodu nevzniká žádný zlom vodicí linie. Takové zjednodušení je přípustné, neboť přechodnice je možné zanedbat díky rychlé změně úhlu řízení při jízdě malými rychlostmi. Vnější poloměry odpovídají poloměrům zatáčení příslušného směrodatného vozidla. Řidiči vozidel plynule vjíždějí při stálém natáčení volantu do kruhového oblouku a opouštějí ho rovněž při stálém natáčení volantu.“ (Centrum dopravního výzkumu, 2004, s. 54), [9]

Na obrázku níže můžeme vidět názorné projetí kruhovým objezdem a trajektorii kol.

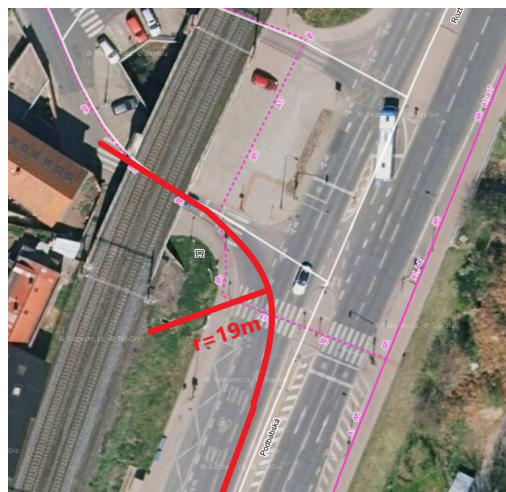


Obr. C. 13 Trajektorie kol, zdroj: [8]

3.3.2 Posouzení kritických směrových bodů

Bod číslo 1

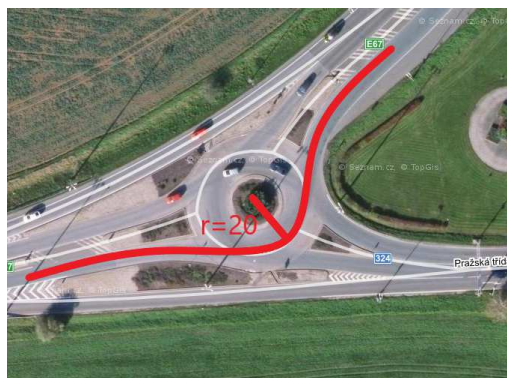
Jedná se o první křižovatku po vyjetí z areálu, odkud bude pilotovací souprava vypůjčena. Jedná se o křížení ulic Podbabská a V Podbabě. Poloměr zatáčky je 19 m, což znamená, že zaručeně vyhoví. Dále vede trasa cesty přes severní spojku v Praze a po dálnici D11, tady nepředpokládáme žádné kritické body.



Obr. C. 14 Bod číslo 1, zdroj: [6]

Bod číslo 2

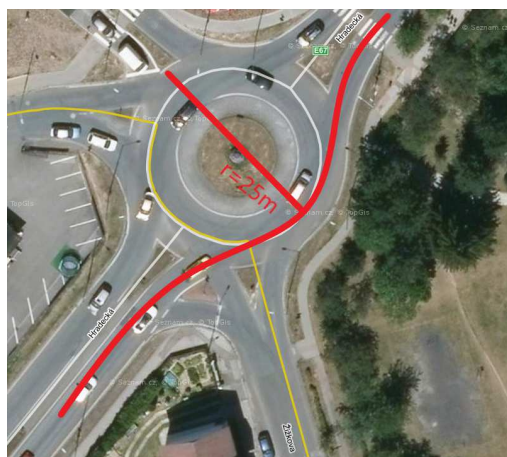
Bod je kousek za sjezdem z dálnice D11 na silnici I. třídy E67. Je to kruhový objezd u Hradce Králové, a i zde je dostatečný poloměr zatáčení.



Obr. C. 15 Bod číslo 2, zdroj: [6]

Bod číslo 3

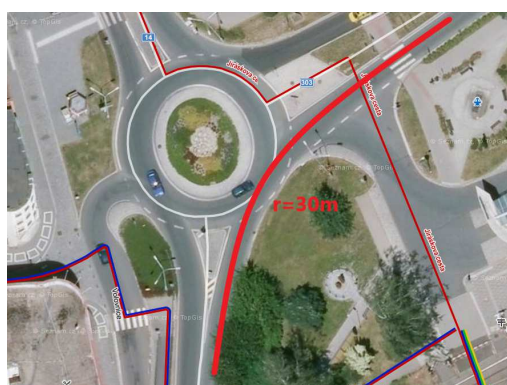
Bod se nachází v Jaroměři na jednom z mnoha kruhových objezdů, které musíme překonat. Zde jsem vyjmul ten nejkritičtější, který má poloměr 25 m. Zde jsou kruhové objezdy velice dobře naprojektovány, pro nadměrnou přepravu mají zde velké poloměry zatáčení.



Obr. C. 16 Bod číslo 3, zdroj: [6]

Bod číslo 4

Bod se nachází v Náchodě, opět se jedná o kruhový objezd, a i zde nám dle obr. vyhoví. Dále vede trasa směr Hronov a pokračuje dle trasy 3.1 Doprava strojů pro zemní práce.



Obr. C. 17 Bod číslo 4, zdroj: [6]

3.3.3 Nadrozměrná doprava

Na základě výše posouzených kritérií jsme dospěli k závěru, že musíme řešit nadrozměrnou dopravu. Jelikož posuzovaná trasa přesahuje územní obvod více než jednoho kraje, rozhoduje o zvláštním užívání silnic, dle zákona v platném znění č. 13/1997 Sb., § 40, odstavec 2, písmeno d), Ministerstvo dopravy České republiky.

Zhotovitel stavby musí předložit žádost o povolení zvláštního užívání komunikace silničnímu správnímu úřadu, v našem případě se jedná o Ministerstvo dopravy.

Žádost o povolení zvláštního užívání podle vyhlášky č. 104/1997 Sb., v akt. znění obsahuje:

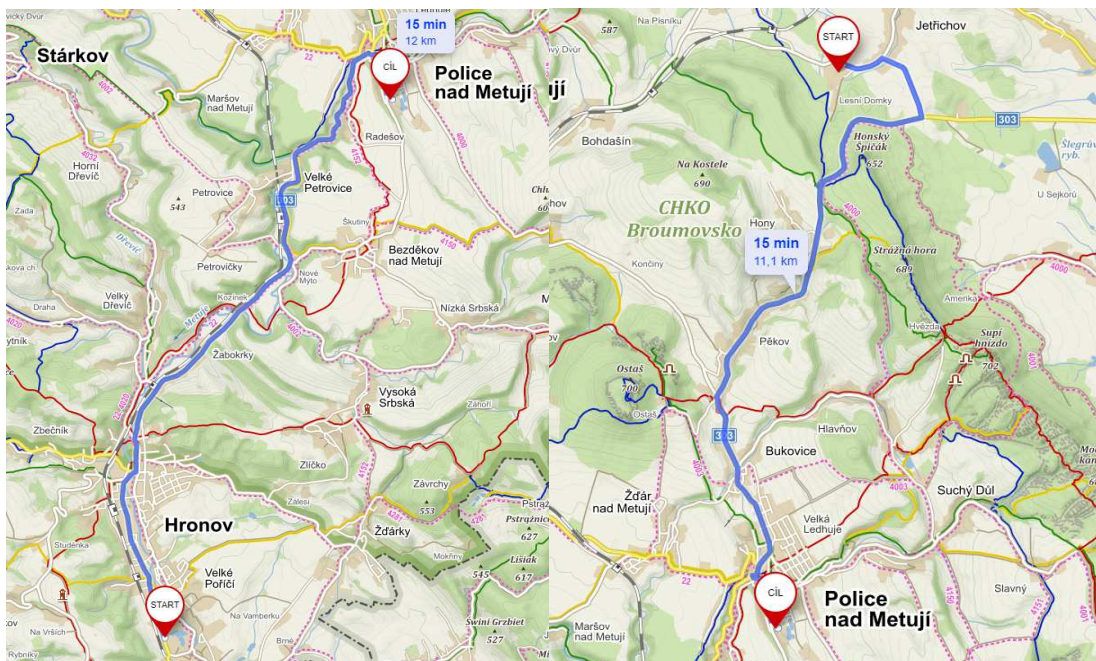
- a) účel, rozsah a dobu přepravy, zda a kdy se bude opakovat,
- b) návrh trasy přepravy s přesným uvedením průběhu trasy a přibližným uvedením časového rozvrhu přepravy,
- c) druh, typ a státní poznávací značky vozidel, jichž má být při přepravě použito,
- d) hmotnost vozidla, počet, zatížení a rozvor jednotlivých náprav; počet, rozměr, huštění a typ pneumatik jednotlivých náprav, nejmenší poloměr otáčení vozidla nebo soupravy a tomu odpovídající nejmenší vnější poloměr otáčení,
- e) náskres obrysu vozidla nebo soupravy s vyznačením rozměrů a umístění nákladu.

Může obsahovat i další doplňující údaje, které jsou podrobně popsány ve výše zmíněné vyhlášce v aktuálním znění.

3.4 Betonárna a dovoz kameniva

Kameniva, štěrky, písky a další sypké stavební materiály jsou součástí stavební firmy Bezedos s.r.o. Rovněž i dovoz všech druhů betonu (tj. podkladní beton, beton do ztraceného bednění, do monolitických patek, pilot a jiných), včetně dopravy betonu pomocí autodomíhávače. Společnost také poskytuje autočerpadla s domíhávačem nebo i bez něho, záleží na požadavku objednatele. Tato firma vlastní v okolí tři betonárny, které se nacházejí v Náchodě, ve Velkém Poříčí a Jetřichově u Broumova. Protože je velmi důležité dodržet zpracování betonu v určitém času od záměsu, připadá v úvahu využití betonáren ve Velkém Poříčí a Jetřichově. Pokud bude prováděna velká betonáž, je možné kombinovat beton z obou betonáren zároveň, jelikož se jedná o stejnou společnost, která má stejné receptury jednotlivých betonů.

Níže jsou znázorněny obě trasy z betonáren na stavenišť. Protože trasa z betonárny ve Velkém Poříčí je téměř stejná jako doprava zemních strojů, není zapotřebí více rozebrat trasu. Druhá trasa vede z betonárny v Jetřichově u Broumova, i zde jsem neřešil kritické body nebo místa, jelikož se jedná o poměrně běžnou dopravu nákladních automobilů, které zde bez problému běžně jezdí. Jak si můžeme všimnout obě trasy trvají stejnou dobu, avšak při dopravních špičkách bych preferoval druhou variantu, jelikož první trasa vede přes centrum Hronova, a to občas bývá ucpané. Ale neměl by to být nějak zásadní problém, protože i tak je dostatek času na zpracování čerstvé betonové směsi.



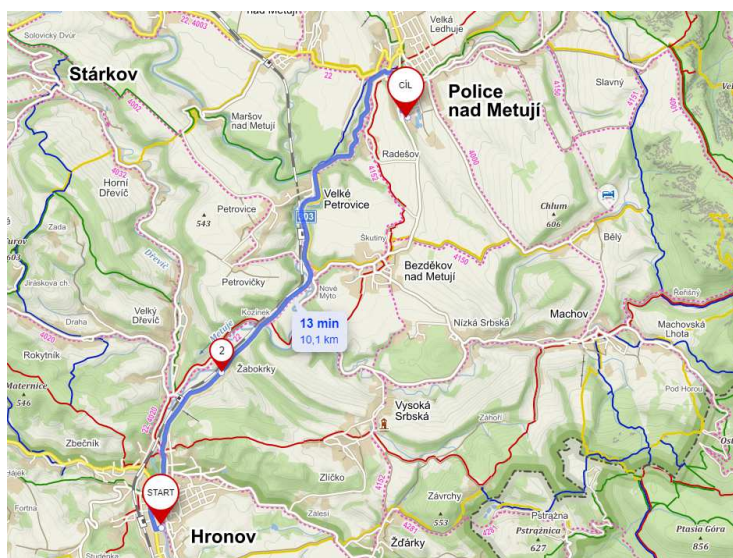
Obr. C. 18 Trasy z betonárny Velké Poříčí a Jetřichova, zdroj: [3]

Celková vzdálenost:	12 km	11,1 km
Doba jízdy:	15 minut	15 minut
Adresa:	Bezedos s.r.o. Náchodská 628 Velké Poříčí 549 32	Bezedos s.r.o. Jetřichov 230 Jetřichov 549 83

3.5 Stavebniny a armovna

Všechn stavební materiál potřebný pro tuto akci bude dodáván ze stavebnin Jipeg. Stavebniny se nachází v Hronově na adrese Hostovského 525, zde se nachází prodejna a sklad. Sklad mají také pro větší odběr v Žabokrkách, které se vyskytují při cestě z Hronova do Police nad Metují, na mapě označeno jako bod 2.

Dále se téměř vedle provozovny stavebnin nachází také společnost Purtig, která se zabývá ohýbáním betonářské oceli, výrobou armokošů a dalších prací spojených s hutnickým průmyslem. Zde bude odebírána ocel pouze do základů nebo opěrných zdí. Ocelové profily pro hlavní nosnou konstrukci budou dodány z jiného střediska a jiné firmy.



Obr. C. 19 Trasa ze stavebnin a armovny, zdroj: [3]

Celková vzdálenost:	10,1 km
Doba jízdy:	13 minut
Adresa:	Jipeg s.r.o. Hostovského 525 Hronov 549 31

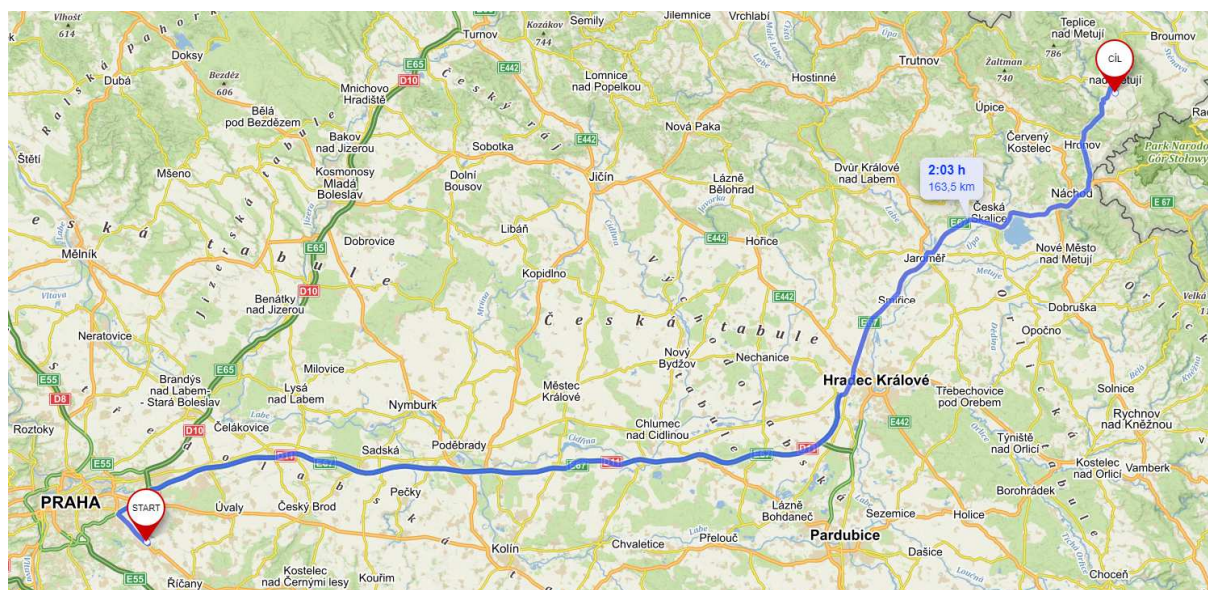
3.6 Ocelové a jiné prvky od systému Llentab

Ze sídla firmy Llentab budou postupně dle potřeby dováženy jednotlivé díly a prvky pro zhotovení kompletního systému haly. Jedná se převážně o sloupky, jakožto nejdelší prvky, dále pak jednotlivé profily pro montáž vazníků, vaznic atd. Také odtud budou dodány kompletní systémy pro stěnové i střešní opláštění. Jednotlivé transporty budou dováženy pomocí tahače a návěsu nebo nákladního automobilu s přívěsem. Toto bude rozhodnuto dle nejvýhodnější a neekonomičtější varianty. Tak například sloupky, jakožto nejdelší prvky, cca 11 m, musí být transportovány pomocí tahače a návěsu, jelikož ten nám umožňuje přepravu až 13,5metrového prvku, jak je patrné z obrázku.



Obr. C. 20 Max. rozměry přívěsu a návěsu, zdroj: [10]

Trasa bude téměř totožná jako u dopravy pilotovací soupravy, až na rozdílný začátek. Ale i zde není nezbytné kontrolovat poloměry otáčení, jelikož se jedná převážně o sjezdy z dálnic a silnic I. třídy a také bude řešena doprava pomocí běžných nákladních automobilů.

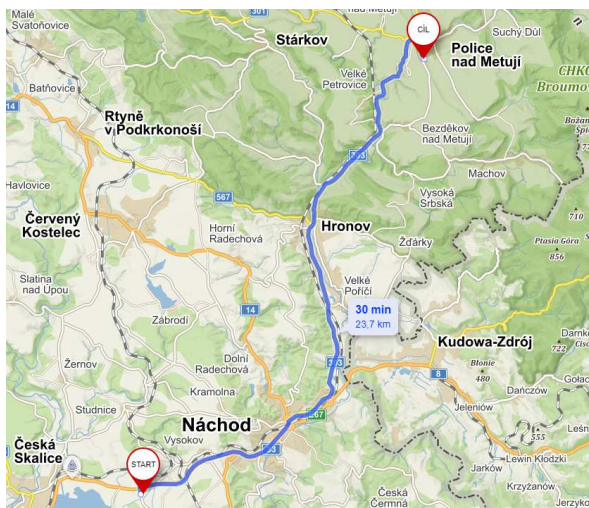


Obr. C. 21 Trasa prvků Llentab, zdroj: [3]

Celková vzdálenost:	163,5 km
Doba jízdy:	123 minut
Adresa závodu:	Llentab, spol. s.r.o. Přátelství 1509/13 Praha 10, 104 00 – Uhřetěves

3.7 Doprava mobilního jeřábu a plošin

Mobilní jeřáby od 20–50 t, plošiny, manipulátory i nůžkové plošiny budou pronajaty od firmy Procházka CZ s.r.o. Tato firma sídlí na Vysokově 200, kousek za Náchodem. Odtud budou dopravovány stroje na staveniště.



Obr. C. 22 Autojeřáby, plošiny, manipulátory, zdroj: [3]

Celková vzdálenost:

23,7 km

Doba jízdy:

30 minut

Adresa závodu:

Procházka CZ s.r.o.

Vysokov 200

Náchod 547 01



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

D. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO MONTÁŽ OCELOVÉ NOSNÉ KONSTRUKCE ZE SYSTÉMU LLENTAB

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Světlík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

OBSAH:

1. Obecné informace	68
1.1 Obecné informace o stavbě	68
1.1.1 Údaje o stavbě.....	68
1.1.2 Údaje o stavebníkovi (investorovi).....	68
1.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace.....	68
1.1.4 Předmět dokumentace.....	68
1.1.5 Základní kapacity stavby.....	68
1.2 Obecné informace o procesu	68
2. Předání pracoviště.....	70
3. Materiály, doprava a skladování	71
3.1 Materiál	71
3.2 Doprava	71
3.2.1 Primární doprava – ocelové nosné konstrukce	71
3.2.2 Sekundární doprava	71
3.3 Skladování	72
4. Pracovní podmínky	73
4.1 Povětrnostní a teplotní podmínky.....	73
4.1.1 Teplota.....	73
4.1.2 Viditelnost	73
4.1.3 Rychlost větru.....	73
4.1.4 Srážky.....	74
4.2 Vybavení staveniště.....	74
4.3 Instruktaž pracovníků	74
5. Personální obsazení.....	74
6. Stroje a pracovní pomůcky	75
6.1 Velké stroje.....	75
6.2 Elektrické stroje a nářadí	75
6.3 Drobné nářadí a pracovní pomůcky	76
6.4 Měřicí pomůcky	76
6.5 OOPP	76

7. Technologický postup pro provádění nosné konstrukce lodi 1.....	76
7.1 Kotevní blok.....	76
7.1.1 Kontrola stavební připravenosti pro osazení bloků	76
7.1.2 Rozměření pozice kotevního bloku	77
7.1.3 Sestavení kotevního bloku	77
7.1.4 Usazení kotevního bloku	78
7.2 Osazování sloupů.....	78
7.2.1 Předmontáž sloupů – přivaření patní desky.....	78
7.2.2 Montáž sloupů.....	79
7.3 Usazování vazníků	79
7.3.1 Předmontáž vazníků	79
7.3.2 Montáž vazníků	80
7.4 Montáž vaznic.....	80
7.5 Závěrečná fáze nosné konstrukce	80
8. Kontrola kvality.....	81
8.1 Vstupní kontrola	81
8.2 Mezioperační kontrola	81
8.3 Výstupní kontrola	81
9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	82
10. Ekologie	83

1. Obecné informace

1.1 Obecné informace o stavbě

1.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: NOVOSTAVBA VÝROBNÍ OCELOVÉ HALY PRO AUTOMOBILOVÝ PRŮMYSL – HAUK s.r.o.

Místo stavby: POLICE NAD METUJÍ, Kat. území Police nad Metují (725323) p.č. 998/4, 999/3, 1163/5, 1163/3, 425, 999/1, 999/5, 993/6, 1261, 1036/2, 993/1, 993/11, 993/3, 1054/1, 1054/2, Královéhradecký kraj

1.1.2 Údaje o stavebníkovi (investorovi)

HAUK s.r.o.
IČO: 62029631
Mírová 155, 549 54 Police nad Metují

1.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Generální projektant: INS spol. s.r.o., projektový a inženýrský atelier, Parkány 413, Náchod 547 01, IČO 60109971, tel. 491 422 226, ins.nachod@insnachod.cz
autorizovaný inženýr pro pozemní stavby, vedený v seznamu ČKAIT

1.1.4 Předmět dokumentace

Předmětem dokumentace je výstavba SO 01, tedy haly T1 společnosti Hauk s.r.o., která se zabývá výrobou komponentů i celých dílů pro automobilový průmysl. V bývalém areálu pily Tautz bude umístěna nová dvoulodní hala T1 s přístavky a přístřešky. Jednotlivé lodě budou vytvářet půdorysný tvar L a mezi nimi bude trojúhelníkový sociálně administrativní vestavek. Výstavba stavebních i inženýrských objektů proběhne v areálu společnosti Hauk s.r.o. v Polici nad Metují. Účelem stavby je vytvořit nové prostory pro vytvoření komplexu haly pro výrobu interiérových dílů. Objekt SO 01 je stavba trvalá.

1.1.5 Základní kapacity stavby

Zastavěná plocha haly T1:	1 726 m ²
Obestavěný prostor haly T1:	16 454 m ³
Lod' 1:	jednopodlažní
Lod' 2:	dvoupodlažní
Zastavěná plocha jednotlivých přístřešků:	385 + 81 = 466 m ²
Obestavěný prostor jednotlivých přístřešků:	3 797 + 386 = 4 183 m ³
Zastavěná plocha soc. přístavku:	203 m ²
Obestavěný prostor soc. přístavku:	2121 m ³
Sociální přístavek:	2 NP

1.2 Obecné informace o procesu

Předmětem technologického předpisu je realizace nosné ocelové konstrukce stavebního objektu SO 01 Výrobní hala T1.

Nosná konstrukce je z hlavní části provedena ze systému Llentab, který je dále podrobně popsán. Součástí tohoto systému jsou také stropy z předpjatých panelů Spiroll. Llentab umožňuje

kombinaci těchto dvou systémů, který nám vytváří dokonalý skelet pro velká zatížení a vytvoření dalších nadzemních podlaží haly. Systém Llentab je kompatibilní s mnoha systémy, které jsou běžně používány, např.: sádkartonové příčky, zděné stěny a jiné.

Ocelové konstrukce Llentab jsou šroubovány z prvků vyráběných ze zastudena ohýbaných profilů. Profily jsou vyráběny kontinuálním rolováním nebo ohýbáním na ohraňovacích lisech. Prvky jsou vyráběny ze žárově pozinkovaných ocelových svitků z vysokopevnostní oceli. Jednotlivé kusy jsou spojovány šrouby třídy 8.8 (obvykle o průměru M12 nebo M16).

Všechny profily vyrábí Llentab z vysokopevnostní oceli. Profily o síle materiálu 1,5 až 7 mm se vyrábí ze svitků pozinkované oceli. Zastudena válcované pozinkované profily zaručují dlouhodobou kvalitu a nízkou spotřebu oceli. Profily o síle materiálu do 2 mm jsou chráněny vrstvou zinku Z275 (275 g/m²). Od 2,5 mm je standardní zinkování Z450 (450 g/m²). Základní tvary profilů Llentab jsou Z-profil (pro vaznice a paždíky), C-profil (pro sloupy, příhrady, části rámu), H-profil (pro horní a spodní pásnici příhradové konstrukce). Ve všech profilech jsou při výrobě vyraženy montážní otvory.

Konstrukce jsou řešeny jako rámy s příhradovou příčlím, určující tvar střechy. Sloupy jsou navrhovány jako členěné prvky s rámovými spojkami nebo jako příhradové sloupy. Příhradové vazníky jsou sestaveny z C-profilů a H-profilů. Staticky jsou rámy uvažovány jako dvojkolbové, případně vetknuté rámy nebo kolbově uložené střešní vazníky na vetknutých sloupech.

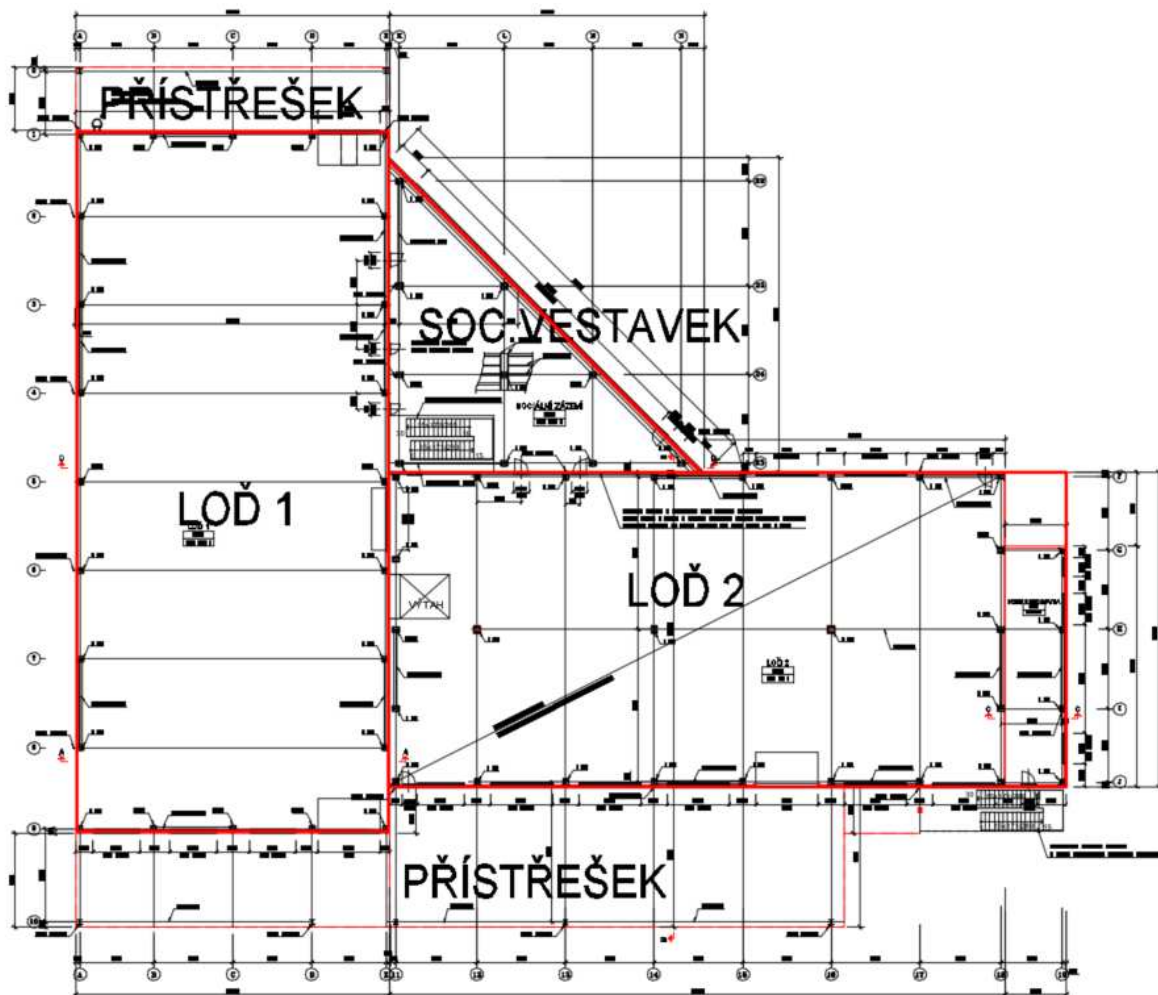
Llentab využívá modulární systém půdorysných rozměrů s krokem 300 mm. Tento krok má vliv na návaznost sekundární konstrukce, na příslušenství a na standardní detaily.

Celý objekt haly je tvořen z několika částí:

- **lod' 1**
- **lod' 2**
- **trojúhelníkový sociálně technický vestavek**

Všechny části na sebe navazují a jsou vzájemně propojeny, avšak ze statického hlediska se chová každá část jako samostatná a je tak i uvažováno ve statickém výpočtu. Nejdříve bude provedena část 1, tedy lod' 1, poté sociálně technický vestavek, dále lod' 2 a nakonec přiléhající přístřešky. Dle obrázku níže je lod' 1 na levé straně a její podélná osa je svisle, kdežto podélná osa lodi 2 je vodorovně a je více napravo.

Sloupy budou osazeny pomocí mobilního jeřábu a zároveň bude probíhat montáž zavětrování. Následně budou smontovány na zhutněném štěrkovém podloží jednotlivé pole vazníků a vaznic, které budou vyzdviženy mobilním jeřábem na již vztyčené sloupy a poté propojeny jednotlivá pole. Nakonec bude provedena montáž pláště jak střešního, tak i stěnového.



Obr. D. 1 Schéma ocelové konstrukce, zdroj: [1]

2. Předání pracoviště

Prostor staveniště pro objekt SO 01 se nachází na pozemcích, které jsou ve vlastnictví stavebníka, jejichž parcelní čísla jsou: 998/4, 999/3, 1163/5. Stavební pozemek je nepravidelného tvaru, není svahován a vytváří téměř dokonalou plochu pro výstavbu haly.

V této fázi bude pracoviště předáno hlavním stavbyvedoucím zhotovitelé společnosti vedoucímu pracovní čety, realizující etapu nosné ocelové konstrukce výrobní haly T1.

Na staveništi již budou provedeny tyto úkony:

- zařízení staveniště z etapy zemních a základových prací (včetně zpevněných ploch pomocí štěrku) pro manipulaci budoucího mobilního jeřábu a zvedacích terénních plošin
- hlavní terénní úpravy pod objektem haly a jeho okolí (příprava pro štěrkové lože pod skladbu podlahy)
- uloženy všechny inženýrské přípojky vedoucí pod objektem a v jeho blízkém okolí, tzn. i pod zpevněnými plochami, do kterých se už nebude zasahovat
- výkopové práce včetně zpětných zásypů a hutnění pro inženýrské sítě
- hlavní základové konstrukce, čímž je myšleno: piloty a hlavice pilot

Současně s předáním staveniště bude předána také schválená projektová dokumentace a sepsán protokol o předání a převzetí staveniště. Tato skutečnost bude zaznamenána ve stavebním deníku.

3. Materiály, doprava a skladování

3.1 Materiál

Podrobný výkaz výměr jednotlivých materiálů pro ocelovou nosnou konstrukci je uveden v příloze č. 11 *Výpis ocelových prvků nosné konstrukce Llentab pro loď 1*, a nebo v příloze č. 10 *Položkový rozpočet vybraných technologických procesů hlavního stavebního objektu se zaměřením na loď 1*.

3.2 Doprava

Doprava je rozdělena na primární a sekundární. Primární doprava představuje transport např. materiálu, odkud bude dodáván až na staveniště, dle jednotlivých návrhů tras, které jsou řešeny v předchozí kapitole. Sekundární doprava je v rámci staveniště, nemusí to být vyloženě doprava, ale je to také skládání materiálu, svislá i vodorovná manipulace s materiálem.

3.2.1 Primární doprava – ocelové nosné konstrukce

Ze sídla firmy Llentab spol. s.r.o., jehož adresa je Přátelství 1509/13, Praha 10, 104 00 – Uhřetěves. Jednotlivé prvky budou postupně, dle potřeby, dováženy na staveniště. Jedná se převážně o sloupy, jakožto nejdelší prvky, dále pak jednotlivé profily pro montáž vazníků, vaznic, zavětrování atd. Rovněž budou dopravovány i stropní panely, které jsou také ve skladu společnosti Llentab. Také odtud budou dodány kompletní systémy pro stěnové i střešní opláštění. Součástí dodávek bude rovněž drobný spojovací materiál, umístěný v bednách nebo krabicích na paletách pro snadnou manipulaci. Jednotlivé boxy budou viditelně označeny a vždy bude v boxu pouze jeden konkrétní druh daného spojovacího materiálu.

Jednotlivé transporty budou dováženy pomocí tahače a návěsu nebo nákladního automobilu s přívěsem. Toto bude rozhodnuto dle nejvýhodnější a nejekonomičtější varianty. Tak například sloupy, jakožto nejdelší prvky cca 11 m musí být transportovány pomocí tahače a návěsu, jelikož ten nám umožňuje přepravu až 13,5metrového prvku. Konkrétně bude doprava uskutečněna pomocí tahače VOLVO FH540 6x2 a 3–nápravový velkoprostorový valníkový návěs SCHWARZMULLER RH 40 se stahovatelnou plachtou (lehké provedení). Také bude použito tandemové velkoobjemové soupravy označené VOLVO FH460. Doprava je součástí dodávky a pronájem těchto nákladních aut si zařizuje společnost Llentab.

Dopravní trasa je 163,5 km dlouhá a při ideálních podmínkách by měla trvat 123 minut. V této době však není zahrnuta doba nakládky a vykládky, která je také velmi důležitá a nesmí být opomíjena. Trasa je podrobně řešena v kapitole C. *Řešení širších dopravních tras a návrh zásobování stavby*.

Dále pro realizaci stavby bude muset být na staveniště dopraven autojeřáb, terénní plošiny, manipulátor a vysokozdvíhový vozík. Uvažuji, že některé stroje již na staveništi budou předem, či se svépomocí dopraví na staveniště. V jiném případě je nutné dopravit i tyto stroje na staveniště pomocí tahače s valníkem nebo nákladního automobilu, jakožto valníku.

3.2.2 Sekundární doprava

Poté co přijedou jízdní soupravy, ať už tahač s návěsem či valník s přívěsem, s naloženými prvky ocelové konstrukce následuje složení pomocí manipulátoru MERLO 45.21 ROTO nebo terénního vysokozdvíhového vozíku MANITOU M50-4 na staveništní skládku, popř. na místo budoucí lodi 1 z důvodu dosažitelnosti pro autojeřáb. Jakmile budou na staveništi všechny sloupy a zavětrování pro loď 1, nastane sekundární doprava ze staveništní skládky a místem montáže, či osazení sloupu. Samotná sekundární doprava je řešena pomocí již zmíněných strojů. Osazování ocelových sloupů bude provedeno za pomoci mobilních jeřábů Liebherr LTM 1030-2.1 nebo Grove GMK 3050, vždy záleží na konkrétní situaci, avšak pro loď 1 jsem volil autojeřáb Liebherr a pro

soc. vestavek a loď 2 jsem volil únosnější, tzn. Grove GMK 3050. Podobným způsobem budou dopravovány i ostatní nosné prvky ocelové konstrukce haly.

Drobný materiál, tj. spojovací prvky, šrouby, matice, vruty atd., budou noseny ručně nebo za pomoci kolečka, či kbelíků.

Dále bude na staveništi využita terénní vysokozdvíhací nůžková plošina HAULLOTTE COMPACT 12 DX, která nám zajistí vertikální dopravu montážních pracovníků na potřebné místa montáže. Také nám zajistí dopravu drobného materiálu a náradí, avšak maximální nosnost koše je 450 kg, což nesmí být překročeno, aby nedošlo ke zbytečným problémům, či havárii. Plošina je vybavena systémem, který pozná přetížení a neumožní nám jakýkoliv další pohyb plošiny.

3.3 Skladování

Jak už bylo zmíněno nosné prvky ocelové konstrukce systému Llentab budou dopraveny na staveniště pomocí nákladních automobilů. Všechny prvky budou skladovány na staveništní skládce, odkud budou postupně, dle potřeby a aktuální situace montáže dováženy na skládky, které jsou naznačeny v přílohách č. 07 *Schéma postupu montáže ocelové haly loď 1 – sloupy*, 08 *Schéma postupu montáže ocelové haly loď 1 – vazníky a vaznice*. Ve své podstatě podmínky pro skladovací plochu budou splněny jak na staveništní skládce, tak i v prostoru budoucí haly, protože podloží bude provedeno ze ztuhlého štěrkového lože. Všechny plochy v prostoru budoucí haly, v jeho blízkém okolí a plochy zařízení staveniště budou ze ztuhlého štěrkového lože frakce 0/63. Plochy musí být také účinně odvodněny, a to buď pomocí spádování štěrku, či provedených drenáží. Důvodem těchto ztuhlých zpevněných ploch je hned několik, např.: skládání, doprava a manipulace s jednotlivými prvky, zhotovení štěrkového podloží v místech budoucího štěrkového polštáře pod podlahu haly, či štěrkového souvrství pod zpevněné plochy.

Již v předchozí etapě, tj. zemní a základové práce, musely být na staveništi dopraveny kotevní bloky, jelikož musí být zabetonovány při betonáži patek. Tuto dopravu jsem neřešil, jelikož se jedná o malé prvky (závitové tyče cca 0,7 m, matice a ocelové děrované desky) a je možné to dopravit pomocí dodávky včetně 1 až 2 pracovníků, kteří navaří kotevní blok k výztuži patky a dohlédnou na kvalitu provedení betonáže.

Nejprve bude dopraven materiál pro loď 1 a to následovně: sloupy včetně příslušenství a spojovacího materiálu, zavětrování, profily pro vazníky a vaznice. Materiál bude ve většině případů skládán na staveništní skládku, odkud bude postupně, dle potřeby, odebírán. Toto opatření je z důvodu omezených skladovacích ploch a aby nedošlo k záměně profilů s lodí 2. Poté, co bude staveništní skládka dostatečně vyprázdněna, bude se moci uskladnit další materiál pro další části.

Prvky musí být ukládány na dřevěné hranoly průřezu min. 80 x 80 mm nebo na paletách, jelikož ocelové prvky nesmí být skladovány na zemi a zároveň je to pro budoucí sekundární dopravu nebo rovnou montáž. Protože prvky jsou pak dostupnější pro uvázání popruhů pro manipulaci s břemenem a nemusí dojít ke kontaktu mechanizace a profilu, což většinou vede k narušení profilu. Materiál na staveništní skládce bude uspořádán tak, aby materiál, který bude montován nejdříve byl co nejbližší neboli na dostupném okraji skládky, a materiál, který bude potřebný později byl v zadní části skládky. Profily mohou být skladovány maximálně do výšky 1,0 m nad sebou, a to pouze u některých profilů, aby nedošlo k poškození spodních profilů. O skladování profilů bude rozhodovat vedoucí čety.

Materiál a jednotlivé profily budou rozděleny na skládce podle délek a typu prvků, tzn. zvlášť sloupy, zavětrování, vazníky, vaznice, opláštění, spojovací materiál apod. Mezi uskladněnými prvky musí být manipulační prostor šířky min. 350 mm a také mezi paletami a více prvky prostor pro pohyb pracovníků šířky min. 750 mm.

Jelikož jsou profily pozinkovány není nezbytné je chránit před povětrnostními vlivy, avšak výrobce doporučuje pro následnou práci a manipulaci materiál překrýt vodě nepropustnou plachtou. Drobný spojovací materiál společně s náradím je naopak nutné uskladnit v uzamykatelném skladu.

Zde je ukázka možnosti skladování systému Llentab pro podobnou halu. Na obrázku můžeme vidět některé chyby, které by se neměly v našem případě opakovat, např.: místo dřevěných podkládků je použito profilů Llentab.



Obr. D. 2 Ilustrativní příklad skladování systému Llentab

4. Pracovní podmínky

4.1 Povětrnostní a teplotní podmínky

Během montáže nosné ocelové konstrukce stavebního objektu výrobní haly SO 01 musí být respektovány následující aktuální klimatické a povětrnostní podmínky.

4.1.1 Teplota

Pokud klesne teplota pod $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ nesmí být prováděno svařování konstrukcí. V našem případě se jedná pouze o navaření ocelové patní desky ke sloupu, jinak jsou všechny spoje šroubovány. Avšak je možné využít alternativu, pokud klesne teplota pod danou hranici $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$, a to předehřívání svařovaných prvků. Avšak nepředpokládáme, že bychom to museli řešit, jelikož práce nebudou prováděny v tomto období, kdy hrozí pokles teploty pod danou hranici. Samotná montáž je plánována, dle přílohy č. 15 *Časový plán vybraných technologických procesů hlavního stavebního objektu se zaměřením na loď 1*, v rozmezí od května do září.

Při betonování pilot a patek tzn. kotevního bloku pro sloup musí být teplota v rozmezí $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Jakmile teplota klesne pod $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ je možné taky betonovat, ale za jistých opatření např.: vyšší nárůst hydratačního tepla atd. Taktéž to platí při překročení $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$, zde je nutné uložený beton častěji kropit nebo zakrýt vlhkou geotextilií. Jakmile teplota překročí $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ je zakázáno provádět betonáž.

U samotné montáže, tedy hlavní podstaty tohoto předpisu, jsou mezní hodnoty stanoveny výrobcem na $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$.

4.1.2 Viditelnost

Pakliže klesne viditelnost na méně než 30 m musí být práce přerušeny.

4.1.3 Rychlost větru

Pokud rychlost větru je větší než 8 m/s nesmí být prováděny práce ve výškách ani provoz vysokozdvíhových plošin. Rovněž není povoleno provádět manipulaci se zavěšeným břemenem za pomoci mobilního jeřábu nebo manipulátoru.

Jakmile je rychlost větru nad 11 m/s musí být přerušeny všechny prováděné práce v exteriéru stavby.

V obou případech musí být stroje sbaleny do základní polohy a bezpečně zajištěny, aby nedošlo k jejich poškození nebo negativnímu pohybu vlivem větru, což by vedlo k poškození stavby nebo v horším případě ke zranění.

4.1.4 Srážky

Práce se musí také přerušit, pokud by se měli realizovat během období trvalých a silných dešťů, krupobití, námraze, při sněžení či bouře.

4.2 Vybavení staveniště

Hlavní část staveniště se nachází na pozemcích, které jsou ve vlastnictví stavebníka, jejichž parcelní čísla jsou: 998/4, 999/3, 1163/5. Stavební pozemek je nepravidelného tvaru, není svažován a vytváří téměř dokonalou plochu pro výstavbu haly. Je přístupný přes sjezd z komunikace vedoucí z Bezděkova nad Metují do Police nad Metují konkrétně z ulice 17.listopadu. Dále přes areálovou komunikaci až k oplocenému staveništi. Obvod staveniště je kompletně oplocen, a to pomocí pozinkovaného mobilního oplocení a nově provedeného oplocení z pozinkovaného pletiva a ocelových trubek. Podrobně je to popsáno v kapitole *F. zásady organizace výstavby a technická zpráva zařízení staveniště*. Výška oplocení je rozdílná, ale u žádného druhu není menší než 1,8 m. Vjezd na staveniště je proveden z mobilního oplocení na kolečkách pro snadnější otevírání a zavírání.

Z předešlé etapy základových konstrukcí se většina věcí pro zařízení staveniště, již nachází. Jde hlavně o zhotovené zpevněné plochy staveništních komunikací a skládek ze štěrkodrti, dále pak jednotlivé druhy buněk, jakožto buňky pro stavbyvedoucí a stavební mistry, sociální a hygienické zázemí pro pracovníky a uzamykatelné sklady. Vrátnice se nachází na okraji areálu, kde budou všechny vozidla i pracovníci každodenně evidovány. Jedná se o místo, kde se sjíždí z hlavní komunikace na areálovou silnici, tudíž tímto místem musí každý pracovník projít, či projet. Další součástí zařízení staveniště budou kontejnery pro třídění odpadu. Některé buňky jsou napojeny na staveništní rozvod vody z vodoměrné šachty a rozvod elektřiny z hlavního rozvaděče.

Na počátku prací byly provedeny inženýrské sítě vedoucí napříč stavenišťem, tudíž není nutné již zasahovat do zpevněných ploch. Přibližně 400 m od staveniště se nachází skládka ornice a výkopku, který bude později využit mimo jiné na zásypy okolo základových konstrukcí, či terénní úpravy.

4.3 Instruktaž pracovníků

Před zahájením prací budou všichni pracovníci důkladně proškoleni a seznámeni se stavenišťem, technologickými postupy i projektovou dokumentací.

Vedoucímu pracovní čtyři pro konkrétní prováděné práce bude předána projektová dokumentace a technologický postup, pokud je k dispozici. Všichni pracovníci budou proškoleni v oblasti požárně bezpečnostní ochrany a ochrany zdraví při práci, používání osobních ochranných pracovních pomůcek (OOPP) a dále také z hlediska zacházení s hořlavými a těkavými látkami.

Stavbyvedoucí nebo koordinátor bezpečnosti staveb je oprávněn stanovit sankce při porušení sjednaných pravidel a zásad.

Všichni pracovníci musí být pro danou práci způsobilí a neměli by být pod vlivem léků a návykových látek. Svoji způsobilost musí doložit např. řidičským průkazem, strojním průkazem či jiným oprávněním.

5. Personální obsazení

V následující tabulce jsou zobrazeny všichni pracovníci, kteří se podílí přímo na realizaci stavebních (montážních) prací, ale i nepřímou, čímž je myšlena primární i sekundární doprava.

V tabulce jsou také zmíněny profese a nejvyšší počet jejich zástupců, kteří se budou při montáži ocelové nosné konstrukce podílet. Avšak neznamená to, že daný počet pracovníků bude současně přítomen na staveništi.

Během prováděné etapy, montáž ocelové nosné konstrukce haly, ale i ostatních budou na staveništi přítomni: stavbyvedoucí, či stavební mistr nebo oba a také koordinátor bezpečnosti staveb. Stavbyvedoucí a stavební mistr budou dohlížet na prováděné práce a koordinovat činnost pracovníků. Koordinátor bude hlídat, zda jsou dodržována pravidla BOZP a jestli vše probíhá dle platných předpisů a norem.

Tab. D. 1 Personální obsazení – montáž ocelové nosné konstrukce

Profese	Kvalifikace	Úkol	Počet osob
Montážní pracovník (vedoucí čtyř a zároveň řidič vysokozdvížného vozíku nebo obsluha plošiny)	Nejvyšší vzdělání, strojní průkaz proškolen a poučen	Koordinace prací, sekundární doprava a montáž ocelových prvků	1
Montážní pracovník	Vyučen s praxí, proškolen a poučen, min. jeden proškolen v práci a obsluhou vysokozdvížné plošiny	Montáž ocelové konstrukce systému LLENTAB	4
Svářeč	Vyučen v oboru, platný svářečský průkaz	Svářečské práce	1
Pomocný dělník a vazač břemen	Proškolen a poučen, platná licence vazače	Pomocné práce při montáži, vázání břemen a zajištění bezpečnosti při manipulaci	2
Jeřábník	Strojní průkaz	Obsluha manipulátoru nebo mobilního jeřábu	1
Řidič nákladního automobilu	Řidičský průkaz skupiny C+E, profesní způsobilost, proškolen a poučen	Primární doprava materiálu, skládání prvků.	2

6. Stroje a pracovní pomůcky

6.1 Velké stroje

- 1x mobilní autojeřáb GROVE GMK 3050
- 1x mobilní autojeřáb LIEBHERR LTM 1030-2.1
- 1x terénní vysokozdvížná nůžková plošina HAULLOTTE COMPACT 12 DX
- 1x tahač VOLVO FH540 6x2 a 3-nápravový velkoprostorový valníkový návěs SCHWARZMULLER RH 40 se stahovatelnou plachtou
- 1x tandemová velkoobjemová souprava označená VOLVO FH460
- 1x manipulátor MERLO 45.21 ROTO
- 1x terénní vysokozdvížný vozík MANITOU M50-4
- 1x OPEL Movano VAN L3H2 3,5t 2,3 CDTi

Podrobná specifikace významných strojů je zmíněna v kapitole G. *Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů* a posouzeny jsou v příloze č. 09 *posouzení únosností a dosahů hlavních stavebních strojů a mechanismů*.

6.2 Elektrické stroje a nářadí

- 1x elektrocentrála benzínová HERON 8896118

- 1x svářečka Güde 185F GE trafo vč. svářečské kukly a rukavic
- 1x úhlová bruska Makita GA4530R
- 2x přiklepová vrtačka Bosch GBH 2-24 DRE Professional
- 2x aku vrtačka NAREX ASP 18-2A
- 3x rázový utahovák Bosch GDS 18E Professional (sada včetně nástavců)
- 2x laser křížový DEWALT DW088K

6.3 Drobné nářadí a pracovní pomůcky

- kotouče
- kladiva
- ruční pila na dřevo
- kleště štípací a vázací
- vodováhy
- gola sada
- sada stranových klíčů

6.4 Měřicí pomůcky

- 2x laser křížový DeWALT DW088 včetně příslušenství
- 1x olovnice
- 5x metr svinovací nebo skládací
- 2x pásmo 100 m
- 1x totální stanice TOPCON OS 103
- 1x odrazný hranol pro totální stanici
- 1x hliníkový stativ pro totální stanici
- 2x stavební provázek dl. 100 m

6.5 OOPP

Pracovníci musí mít a v případě potřeby použít:

- pracovní rukavice
- pracovní oděv
- pracovní obuv
- ochranou helmu
- ochranné brýle
- reflexní vestu
- ochranné pracovní klapky na uši
- svářečská kukla, svářečské rukavice

7. Technologický postup pro provádění nosné konstrukce lodi 1

Technologický postup je velmi podrobně zmíněn v kapitole *B. Studie realizace hlavních technologických etap hlavního stavebního objektu*, proto zde je doplněn o názorné obrázky a příklady.

7.1 Kotevní blok

7.1.1 Kontrola stavební připravenosti pro osazení bloků

Nejdříve musíme zkontrolovat provedení armovacích košů základové konstrukce a bednění. V našem případě to znamená, že výztuž hlavice piloty (patka) musí mít vzájemně provázanou výztuž piloty s hlavicí. Dále pak musí být armovací koš hlavice stabilní a nepohyblivý. To samé platí i pro

bednění hlavice, v našem případě se bude jednat většinou o kruhové hlavice, které budou mít provedené bednění z kari sítí s vloženou lepenkou. Tento způsob je velmi rychlý a dá se říct, že i ekonomicky zajímavý. Dále se musí domluvit pracovník, který bude provádět montáž kotevního bloku, se stavbyvedoucím, k čemu bude kotevní blok kotvit. Vždy rozhoduje stabilnější kritérium, tzn. že v našem případě se bude jednat o kotvení k armokoši, v jiných případech je to možné i k bednění. V poslední fázi tohoto kroku musíme zkontrolovat dodávku materiálu pro sestavení kotevního bloku.

7.1.2 Rozměření pozice kotevního bloku

Rozměření musíme provést podle platného výkresu, nebo celé PD. Ověření platnosti výkresu je vždy dobré provést u technika systému Llentab. Dále si odpovědným stavbyvedoucím necháme určit výškovou kótu $0,000 = 448 \text{ m n.m.}$ Směrové výškové vytyčení by měl provádět pověřený geodet, kterého si určí vedoucí čtyři nebo hlavní stavbyvedoucí. Standartně geodet vytyčuje střed patky a další bod na ose x a ose y ve vzdálenosti cca 400 mm od středu patky a jeden výškový bod. Podle potřeby si však pracovníci můžou dohodnout doměření dalších bodů pro nestandardní místa. Pokud bylo provedeno vytyčení bez přítomnosti montážních pracovníků, je lepší si přeměřit hlavní rozměry.

7.1.3 Sestavení kotevního bloku

Sestavíme kotevní blok dle projektové dokumentace. V mém případě jsem vypsál důležité prvky do přílohy č. 11 *Výpis ocelových prvků nosné konstrukce Llentab pro loď 1*, zde tedy nalezneme typ kotvení jednotlivých sloupů a složení kotevního bloku. Je to například kotvení Y1, což znamená, že na sloup bude navařena patní deska o rozměrech 560 x 300 x 30 mm. A dále, že pro kotevní blok bude použit 2x rámeček IXMRC0510 a 4x spojovací materiál v podobě závitové tyče M30 x 660 (8.8). Na obrázku níže můžeme vidět názorný příklad kotevního bloku, který by měl být ještě doplněn o jeden rámeček.



Obr. D. 3 Ilustrativní příklad kotevního bloku systému Llentab

7.1.4 Usazení kotevního bloku

Podle konkrétní situace vybereme způsob, jakým usadíme kotevní blok do základové konstrukce:

- položíme přímo na podkladní beton – pro vyrovnání použijeme ocelové podložky
- usadíme na připravené svislé ocelové armovací pruty – kotevní šrouby (závitové tyče) vespod prodloužíme armovacím prutem
- usadíme do armovacího koše na příčné pomocné pruty
- kotvení k armovacímu koši / armatuře provedeme vázacím drátem nebo svary
- kotvení k bednění pomocí dřevěných latí na horní spojovací desce (horní rámeček) bloku

Kotevní blok poté zafixujeme směrově tak, aby při zalévání betonem nedošlo k posunu kotevního bloku. Nakonec osazené kotevní bloky předáme odpovědnému stavbyvedoucímu. Opět níže na *Obr. D.4* můžeme vidět, jak může vypadat provedený základ s kotevním blokem, avšak nejedná se o náš případ, jelikož zde je založení provedené na základových patkách a my máme kombinaci pilot s kruhovými hlavicemi.



Obr. D. 4 Ilustrativní příklad zabetonovaného kotevního bloku systému Lentab

7.2 Osazování sloupů

7.2.1 Předmontáž sloupů – přivaření patní desky

V případě vetknutého kotvení, což je mimochodem i náš případ, musíme nejprve provést přivaření patní desky ke sloupu. Svary musí být provedeny dle přiložené projektové dokumentace a statického výpočtu. Také po provedení musí být opatřeny ochranným nátěrem. Při této fázi je nutné kontrolovat kvalitu provedení, aby nedošlo například k záměně dílů nebo nátěr není celistvý atp.

7.2.2 Montáž sloupů

Samotná montáž sloupu je v podstatě snadná, avšak musí být dodržována jistá pravidla a bezpečnost, jelikož se bude manipulovat se zavěšeným břemenem. Nejprve si sloup pomocí vysokozdvizného vozíku nebo jeřábu přemístíme na meziskládku, odkud už zvedací prostředek je schopen vztyčit daný sloup. Poté si sloup pořádně uváže za pomoci vázacích prostředků a vyzdvihne ho nad kotevní blok. Dále si už bude montážní pracovník navigovat sloup tak, aby otvory v patní desce zapadly na předem připravený kotevní blok. Po zasunutí musí být provedeny šroubové spoje, a až poté odvázení od vázacích prostředků. Následně je důležité tyto sloupy velmi pečlivě srovnat. Po usazení více kusů sloupů je nezbytné provést zavětrování pomocí pásnic a napínáků. Na obrázku D.5 si můžeme všimnout, že ne všechny šrouby jsou dotaženy, toto je z důvodu následné montáže vazníků vychytávání drobných odchylek.



Obr. D. 5 Ilustrativní příklad kotvení sloupu systému Llentab

7.3 Usazování vazníků

7.3.1 Předmontáž vazníků

Opět i montáž střešních vazníků musíme provádět dle platné projektové dokumentace, která je zpracována zodpovědným projektantem. Příhradové vazníky si nejprve předmontujeme na zemi, na zpevněném podloží. Poté si jednotlivé vazníky spojíme pomocí vaznic do dvou rámu, tzv. polí. Následně musíme provést střešní zavětrování a stabilizaci dolního pasu příhradových vazníků.

Opět je důležité dbát na označení dílů, aby nedocházelo k jejich záměnám. Rovněž musíme kontrolovat dotažení všech šroubů na požadovaný moment. Opět můžeme vidět na obrázku D.6 příklad toho, jak může vypadat předmontáž vazníků s namontovanými částmi vaznic pro následné propojení.



Obr. D. 6 Ilustrativní příklad předmontáže vazníků a části vaznic ze systému Llentab

7.3.2 Montáž vazníků

Poté co jsou smontovány 2 vazníky, přejde se k montáži vaznic na již zhotovené vazníky. Následně je celé pole pomocí mobilního jeřábu vyzdviženo a usazeno na sloupy. Opět jsou zde prováděny šroubové spoje, které nám zajistí rychlé a čisté spojení bez následujících povrchových úprav. Takto postupujeme ob jedno pole. Z přílohy č. 08 *Schéma postupu montáže ocelové haly loď 1 – sloupy*, je patrné, kde budou jednotlivá pole montována a také skladována před samotným vyzdvižením. Na obrázku níže je patrná montáž pouze jednoho vazníku, jelikož se jedná o lichý kus, který se v našem případě také vyskytuje, nebo může jít o krajní štítový vazník či průvlak.



Obr. D. 7 Ilustrativní příklad montáže vazníku nebo průvlaku ze systému Llentab

7.4 Montáž vaznic

Toto už je téměř závěrečná fáze, kdy jsou pomocí nůžkové terénní plošiny namontovány jednotlivé vaznice mezi pole již namontovaných vazníků. V mém případě se také vyskytují vaznice, které budou vyzdviženy pomocí zvedacích mechanismů (autojeřáb, manipulátor) a budou jednotlivě montovány viz příloha č 08 *Schéma postupu montáže ocelové haly loď 1 – vazníky a vaznice*.

7.5 Závěrečná fáze nosné konstrukce

Na závěr provádění nosné konstrukce musí být překontrolována svislost sloupů, řádné vypnutí veškerých zavětrovacích a stabilizačních ztužidel, a zkontrolovány všechny šroubové spoje, jejich počet, moment utažení apod.

8. Kontrola kvality

Podrobný kontrolní a zkušební plán pro etapu montáž nosné ocelové konstrukce je zpracován v kapitole *E. Kontrolní a zkušební plán pro montáž ocelové nosné konstrukce systému Llentab*. Zde je uveden pouze stručný popis prováděných kontrol, které jsou rozděleny na vstupní, mezioperační a výstupní.

8.1 Vstupní kontrola

Pro realizaci etapy ocelové nosné konstrukce haly musíme nejdříve zkontrolovat úplnost, správnost a aktuálnost projektové dokumentace a dalších důležitých dokumentů. Hlavním úkolem je ověření, zda je projektová dokumentace pro provádění ocelové konstrukce kompletní a obsahuje všechny nezbytné náležitosti. Také je velmi důležité zkontrolovat stav pozemku a přístupových cest, abychom mohli na stavenišťe dovést potřebné stroje a materiál, v našem případě kamiony s dlouhými profily od systému Llentab.

Jako další nutnou kontrolou je provedení předcházejících prací, tj. etapa zemních a základových prací, včetně přípojek, rozvodů sítí a zpevněných ploch. Hlavní náplní této kontroly je ověření přesnosti, správnosti a kvality provedených základových konstrukcí. Beton základových konstrukcí musí být dostatečně vyzrálý, pevný a nesmí být patrné žádné trhliny. Maximální povolené odchylky jsou popsány v kapitole *E. Kontrolní a zkušební plán pro montáž ocelové nosné konstrukce systému Llentab*, nebo v příloze č. 18 *Kontrolní a zkušební plán pro montáž ocelové nosné konstrukce systému Llentab*.

Pokud by byly zjištěny nějaké vady nebo nedodělky, musí být neprodleně kontaktován vedoucí předcházející pracovní čety nebo hlavní stavbyvedoucí a tyto závady musí být neprodleně odstraněny.

Dále se musí kontrolovat všechen dodaný materiál dle dodacích listů a projektové dokumentace, kde se kontroluje jejich kvalita, množství provedení atp.

8.2 Mezioperační kontrola

Do mezioperačních kontrol spadá především kontrola klimatických podmínek, stav a způsobilosti strojů, pracovních pomůcek a způsobilost pracovníků. Tyto kontroly by měly být kontrolovány denně.

Dále je nutné si překontrolovat vytyčení a vyznačení řešených konstrukcí, zda nedošlo k poškození nebo chybě v předcházejících fázích.

Během realizace montáže ocelových prvků ze systému Llentab je nutné kontrolovat polohu prvků, svislost, vodorovnost či sklon a dodržování technologického předpisu nebo podkladů dodaných výrobcem. U šroubových spojů musíme kontrolovat použití správné sestavy pro daný spoj, utahovací moment, počet a použití dané pevnostní třídy spojovacího materiálu dle projektové dokumentace.

Všechny práce budou prováděny v souladu s bezpečností a ochranou zdraví při práci. Také nesmí být ohroženo zdraví třetích osob. Koordinátor bezpečnosti práce bude dohlížet na používání bezpečnostních a ochranných pomůcek, oděvů, ale také označení stavenišťe, jeho oplocení a umístěných výstražných tabulek. Dále bude kontrolován technický stav mechanizace, tedy hlavně jeřábu a vřazacích prostředků. Také nesmí dojít k situaci, aby se objevila osoba pod zavěšeným břemenem.

Součástí těchto kontrol bude průběžné zapisování údajů do stavebního deníku a vyplňování kontrolního a zkušebního plánu.

8.3 Výstupní kontrola

Hlavní náplní výstupní kontroly je ověření kvality, přesnosti a rovinnosti celé ocelové konstrukce. Provedení celé ocelové konstrukce, by se mělo téměř rovnat projektové dokumentaci s povolenými maximálními odchylkami, které jsou podrobně uvedeny v příloze nebo kapitole

kontrolní a zkušební plán pro montáž ocelové konstrukce ze systému Llentab. Jednotlivé odchylky jsou brány z technických norem nebo jsou dány výrobcem. Dále je nutné posoudit, zda vytvořené odchylky nebudou mít negativní vliv na použitelnost a trvanlivost konstrukce.

Na závěr všech kontrol bude zkontrolováno, jestli je průběh provádění celé ocelové konstrukce zaznamenán do stavebního deníku a jestli je vyplněn kontrolní a zkušební plán pro tento proces. Také staveniště musí být vyčištěno od způsobilých odpadů během této etapy a připraveno pro předání následující pracovní četi.

9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Podrobný návrh opatření pro zamezení vzniku rizik je vypracován v kapitole H. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – vybraná bezpečnostní opatření.

Po celou dobu realizace stavby je nezbytné dodržovat všechny platné právní předpisy, které se zabývají bezpečností a ochranou zdraví osob. Během výstavby bude kontrolována bezpečnost a ochrana zdraví při práci pověřenou osobou. Níže jsou vyjmuty hlavní z nich.

Zákon č. 225/2012 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 (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů,

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, v platném znění,

Nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti,

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

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

Nařízení vlády 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů,

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí,

Nařízení vlády č. 170/2014 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu

Nařízení vlády č. 41/2020 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby,

Vyhláška č. 192/2005 Sb., kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů,

Vyhláška č. 77/1965 Sb., o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů.

Osoby, které se budou vyskytovat na staveništi, musí být seznámeni s možnými riziky, která mohou při realizaci výstavby vzniknout.

Všichni pracovníci povinně absolvují školení o bezpečnosti a ochranně zdraví při práci před započatím stavebních prací. Stavbyvedoucí má povinnost seznámit zaměstnance s možnými riziky na

staveništi. Svůj souhlas potvrdí podpisem do protokolu o proškolení a poučení s možnými riziky vzniklé na stavbě. Protokoly je nutné uschovávat po celou dobu výstavby.

Nepovolané osoby musí být před vstupem také seznámení s pravidly BOZP a riziky na staveništi a musí být vybaveni ochrannými pomůckami jako jsou: reflexní vesta a ochranná helma.

10. Ekologie

Realizace stavebních prací bude probíhat za předpokladu, že nebudou mít negativní vliv nebo dopad na kvalitu životního prostředí. Během výstavbových procesů je nutné dodržovat obecně platné zásady ochrany zdrojů pitné vody a poškození půdy na staveništi i jeho okolí. Je velmi důležité, aby orientace deponií zemin a jiných sypkých materiálů byly kolmo na vrstevnice. Toto opatření je z důvodu vytváření umělých přehrad a nežádoucímu vyplavování materiálu do okolí vlivem povětrnostních a klimatických faktorů.

V prostoru staveniště se nenachází žádné vzrostlé stromy ani křoviny, jelikož budou před započítáním prací a zařizování staveniště odstraněny pro hladký průběh realizace. Z hlavní části bude ukládání stavebního materiálu v rámci staveniště. Avšak najdou se i materiály, které budou muset být transportovány na nedaleké oficiální skládky nebo na pozemky stavebníka, který s uskladněným materiálem má již předem vymyšlený jiný podnikatelský záměr. Ostatní materiál nebo odpady, které by způsobovaly narušení životního prostředí, či vytvářely nelegální skládky musí být bezpodmínečně, v co nejkratší době odstraněny a musí být od nich doložen dokument o jejich odstranění.

Současná zeleň a příjezdové komunikace, které nevlastní majitel podnikatelského záměru nesmí být dotčeny a porušeny. V případě porušení těchto aspektů musí být po domluvě s vlastníkem pozemku domluvena náhrada neboli vrácení do původního stavu.

Odpady vyprodukované během realizace etapy ocelové nosné konstrukce

Všechny druhy odpadů, nepotřebného materiálu a stavební suti je nutné ze staveniště v pravidelných intervalech nebo v nezbytně nutných časech odvézt. Tedy v intervalu, kdy předpokládáme velké množství produkovaného odpadu. Vyprodukované odpady budou na staveništi okamžitě tříděny a skladovány na místa k tomu určená. Posléze budou předány k likvidaci.

Během realizace výstavby se předpokládá vznik odpadů dle zrušené vyhlášky č. 93/2016 Sb. o katalogu odpadů, jelikož nová vyhláška zatím nevstoupila v platnost. Likvidace a s tím spojené nakládání s odpadem bude smluvně zajištěno se společností, která má potřebné oprávnění pro likvidaci konkrétních odpadů. Tato firma bude za likvidaci a odstranění daných odpadů náležitě zodpovědná.

Drcení či třídění odpadů vzniklých při výstavbě daného projektu nebo jeho recyklace se nepředpokládá přímo v prostorách staveniště.

Se všemi vyprodukovanými odpady bude nakládáno v souladu s platnou legislativou, a to konkrétně dle zákona č. 541/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Seznam odpadů vzniklých během realizace stavby

Podrobné informace o společnostech, které zajišťují likvidaci všech odpadů, spolu s určeným odhadovaným množstvím je uvedeno v kapitole B. *Studie realizace hlavních technologických etap hlavního stavebního objektu, v podkapitole 6. Ekologie.*

Tab. D. 2 Tabulka vzniklých odpadů během dané etapy, zdroj: [4]

Kód odpadu	Kategorie odpadu	Název odpadu	Způsob naložení
03 01 05	O	Jiné piliny, hobliny, odřezky, dřevo, dřevotřískové desky a dýhy neuvedené pod číslem 03 01 04	4
15 01 01	O	Papírový obal	3

15 01 02	O	Plastový obal	3
15 01 03	O	Dřevěný obal	4
15 01 06	O	Směsný obal	4
17 02 02	O	Sklo	1
17 02 03	O	Plasty	3
17 04	O	Kovy (včetně jejich slitin)	3
17 04 07	O	Směsné kovy	3
17 04 09	N	Kovový odpad znečištěný nebezpečnými látkami	2
17 06 04	O	Izolační materiály neuvedené pod čísla 17 06 01 a 17 06 03	2
17 09 04	O	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísla 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	1
20 03 01	O	Směsný komunální odpad	4

Legenda:

Kategorie odpadu:

- N – nebezpečný odpad
- O – ostatní odpad

Způsob naložení s odpady:

- 1 – odpady, které jsou považovány za stavební a demoliční odpady vhodné k pozdější úpravě (recyklaci)
- 2 – odpady předané k likvidaci – způsob určí odborná firma
- 3 – odpady předané k likvidaci s předpokladem jejich druhotného využití
- 4 – odpady předané k likvidaci s předpokladem jejich odvozu do spalovny



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

E. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO MONTÁŽ OCELOVÉ NOSNÉ KONSTRUKCE SYSTÉMU LLENTAB

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Světlík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

OBSAH:

1. Vstupní kontroly	88
1.1 Převzetí staveniště, resp. pracoviště – příjezdové a přístupové možnosti, přípojná místa	88
1.2 Kontrola projektové dokumentace a jiných dokumentů	88
1.3 Kontrola vytyčených bodů.....	89
1.4 Kontrola vytyčení inženýrských sítí	89
1.5 Kontrola provedení předchozí etapy – základové konstrukce	89
a) Polohové odchylky základů	90
b) Vertikální odchylka polohy základů (desky a pasy)	90
c) Polohová odchylka železobetonových stěn.....	90
d) Maximální tolerance pro rovinnost povrchů	90
e) Zakřivení a vychýlení základových stěn	90
1.6 Kontrola zabezpečení výkopů proti pádu osob	91
1.7 Kontrola dodaného materiálu	91
a) Polohy otvorů, děr, výřezů a výpalů.....	91
b) Provedení výtuh stěn průřezů	92
1.8 Kontrola skladování	92
1.9 Kontrola způsobilosti pracovníků	93
1.10 Kontrola strojů a nářadí.....	93
2. Mezioperační kontroly	93
2.11 Kontrola povětrnostních a klimatických podmínek	93
2.11.1 Teplota.....	93
2.11.2 Viditelnost	94
2.11.3 Rychlost větru.....	94
2.11.4 Srážky.....	94
2.12 Kontrola polohy kotevního bloku.....	94
2.13 Kontrola provedení svaru patní ocelové desky k sloupu.....	95
2.14 Kontrola manipulace se zavěšeným břemenem a dodržování BOZP	95
2.15 Kontrola osazení a ukotvení sloupů	96
2.16 Kontrola montáže navazujících prvků	97
2.17 Kontrola vyrovnání konstrukce 1.NP.....	98

2.18 Kontrola montáže ostatních prvků ocelové konstrukce.....	98
3. Výstupní kontroly	98
3.19 Kontrola geometrické přesnosti a kompletnosti ocelové konstrukce	98
3.20 Kontrola dokumentů	100

Tato kapitola společně s přílohou 18 Kontrolní a zkušební plán pro montáž ocelové nosné konstrukce systému Llentab, tvoří souhrnný a kompletní plán kontrol a zkoušek pro montáž ocelové nosné konstrukce, která je použita v mé diplomové práci a tvoří hlavní nosnou konstrukci haly.

1. Vstupní kontroly

1.1 Převzetí staveniště, resp. pracoviště – příjezdové a přístupové možnosti, přípojná místa

Než započnou samotné práce pro montáž ocelové nosné konstrukce od systému Llentab, musí být provedeno předání pracoviště, popřípadě staveniště. Tím se rozumí předání mezi hlavním stavbyvedoucím a vedoucím pracovní čtyři pro montáž ocelové konstrukce. Při předávání bude kontrolováno zejména: příjezdové a přístupové komunikace, jejich pevnost a možnost zatížení těchto zpevněných ploch. Dále budou překontrolovány poloměry směrových oblouků, avšak ty by měly vyhovět, jelikož už byly řešeny v kapitole *C Řešení hlavních dopravních tras a návrh zásobování stavby*. Jedná se hlavně o možnost dopravy dlouhých návěsu s ocelovými prvky, který musí být bezpodmínečně dopraveny na staveniště, pokud možno co nejbližší ke skladovací ploše.

Také musí být zkontrolovány potřebná přípojovací místa inženýrských sítí, jako jsou např.: voda, elektřina apod. Dále bude kontrolován celkový stav staveniště, což znamená kontrola oplocení. Především jeho minimální výška, která musí být min. 1,8 m nad přilehlým terénem, dále provedení vjezdové brány a její možnost uzamčení. Potom umístění dopravního značení a informačních tabulek hlavně u vjezdu do staveniště. Poté proběhne kontrola o stavu objektů zařízení staveniště, čímž je myšleno, zda-li jsou pojízdné a skladovací plochy dostatečně zpevněné a odvodněné, z důvodu pohybu těžké mechanizace a strojů, zda-li je dostatečně nadimenzované zázemí pro pracovníky a skladovací plochy pro provádění této etapy.

Výsledkem této kontroly bude zápis do stavebního deníku, kde budou obě strany souhlasit svým podpisem o provedené kontrole k určenému datu.

1.2 Kontrola projektové dokumentace a jiných dokumentů

Dalším nezbytným krokem je provedení kontroly projektové dokumentace a dalších důležitých dokumentů. Bude kontrolována hlavně kompletnost, aktuálnost, správnost a úplnost. Realizační dokumentace bude vytisknuta vícekrát, aby ji měli všechny dotčené subjekty. Především jí musí mít hlavní stavbyvedoucí a vedoucí montážní čtyři. Taktéž musí mít u sebe dokument či výkres všech spojů, kde je podrobně uvedeno a popsáno kolik matic, podložek, šroubů a dalších prvků je potřeba pro daný spoj. Také by zde měla být uvedena dimenze svárů a moment utahání jednotlivých šroubů.

Rovněž musí být k dispozici situační výkres spolu s technickou zprávou, kde jsou znázorněny a popsány jednotlivé inženýrské sítě, které vedou napříč staveništěm nebo v jeho okolí. Většina těchto sítí by již měla být provedena v předchozích etapách.

Dalším významným dokumentem, který musí být zkontrolován a musí mít u sebe vedoucí pracovník je technologický předpis pro provádění montáže ocelové nosné konstrukce od systému Llentab.

Mimo jiné bude kontrolováno: platnost stavebního povolení, územního rozhodnutí, vlastnické listy k dotčeným pozemkům a parcelám, dodržování ochrany životního prostředí, nakládání s odpady, splaškovou či dešťovou vodou a vedení stavebního deníku.

Opět bude výsledek zaznamenán ve stavebním deníku.

1.3 Kontrola vytyčených bodů

Náplní této kontroly bude zkontrolování správnost označení, poloha i výška vytyčených geodetických bodů. Tyto body by měli být již dříve vytyčeny, avšak je důležité si je překontrolovat, jelikož se v předcházející etapě na staveništi pohybovalo velké množství těžké techniky, a tak hrozí, že některý z bodů mohl být poničen. Minimální počet těchto bodů je většinou tři, s tím že minimálně jeden musí být výškopisný a ostatní dva polohopisné.

Tato kontrola spočívá v opakovaném přeměření vytyčených bodů za pomoci geodetických přístrojů. Kontrolu provádí zpravidla geodet se svým asistentem nebo stavbyvedoucí.

Pokud se během této etapy, tj. montáž ocelové nosné konstrukce opět poškodí některý z bodů je možné si to překontrolovat opakovaným měřením, kdy by měli vycházet přibližně podobné hodnoty. Přípustnou odchylku nám určí geodet při prvním měření výpočtem. Jakmile budou dosaženy větší nepřesnosti, než je povoleno musí být opět zavolán geodet a určit postup pro jejich odstranění.

1.4 Kontrola vytyčení inženýrských sítí

Obsahem této kontroly je zkontrolování polohy vytyčení inženýrských sítí, které vedou napříč staveništem, popřípadě ty, které jsou v jeho blízkém okolí. Tuto kontrolu provádí zpravidla geodet. Dále bude kontrolována ochrana stávajících inženýrských sítí, technický stav, umístění a stabilita technického vybavení, aby nehrozilo nebezpečí úrazu.

Výsledkem této kontroly bude protokol o vytyčení a vyznačení inženýrských sítí.

1.5 Kontrola provedení předchozí etapy – základové konstrukce


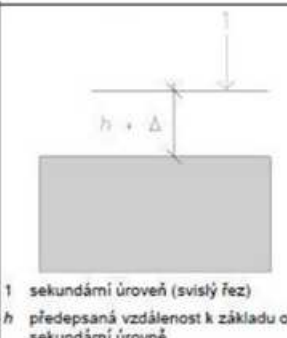
Než započnou práce pro montáž ocelové nosné konstrukce musíme zkontrolovat kvalitu provedení předcházející etapy a tj. základové konstrukce, na které bude probíhat následná montáž sloupů. Předmětem kontroly je správnost a kompletnost dle platné projektové dokumentace. Rovněž kontrolujeme geometrickou přesnost, tím je myšleno: rozměry, poloha a tvar konstrukce. Vše provádíme pomocí měřících přístrojů např.: metr, vodováha, totální stanice nebo jiné.

Součástí této kontroly je také vizuální kontrola, která odhalí vyskytující se trhliny, kaverny, obnaženost výztuží a také chybné technologické postupy v ukládání čerstvé betonové směsi. Základové konstrukce musí mít rovinný povrch a materiál musí být celistvý, dostatečně vyzrálý a pevný.

Povolené odchylky pro základové konstrukce nám určuje norma ČSN EN 13670 a ČSN 73 0210-1, viz dále:

a) Polohové odchylky základů

Tab. E. 1 Maximální povolené odchylky pro polohu základových konstrukcí, zdroj: [ČSN EN 13 670]

Číslo	Druh odchylky	Popis	Mezní odchylka Δ
a	 <p>1 osy základu y sekundární přímka ve směru y x sekundární přímka ve směru x</p>	poloha základu v půdorysu, vztažená k sekundárním přímkám	± 25 mm
b	 <p>1 sekundární úroveň (svislý řez) h předepsaná vzdálenost k základu od sekundární úrovně</p>	poloha základu ve svislém směru vztažená k sekundární úrovni	± 20 mm

b) Vertikální odchylka polohy základů (desky a pásy)

Dle ČSN 73 0210-1, tab. A.1 Orientační hodnoty mezních odchylek shody montážních značek při osazení dílců základů, činí orientační odchylka od vodorovné úrovně pro monolitickou základovou desku ± 25 mm a orientační odchylka od vodorovné úrovně pro monolitické základové pásy také ± 25 mm.

c) Polohová odchylka železobetonových stěn

Dle ČSN EN 13 670, tab. G.10.4 Sloupy a stěny, je maximální odchylka polohy stěny v půdorysu (v našem případě svislé stěny výtahové šachty, popř. základové pásy), vztažená k sekundární přímce, stanovena mezní hodnotou ± 25 mm.

d) Maximální tolerance pro rovinnost povrchů

Dle ČSN 13 670, tab. G.10.7. Tolerance pro rovinnost povrchů a přímost hran, je maximální povolená tolerance:

- pro povrchy hlazené a ve styku s bedněním, **místní 4 mm na 0,2 m, celková 9 mm na 2,0 m,**
- pro povrchy bez styku s bedněním, **místní 6 mm na 0,2 m, celková 15 mm na 2,0 m.**

e) Zakřivení a vychýlení základových stěn

Dle ČSN EN 13 670, tab. 10.4 je maximální povolené zakřivení stěny ve středu její výšky **větší z hodnot $h / 300$ nebo 15 mm ale max. 30 mm** a maximální vychýlení ve svislém směru **větší z hodnot 15 mm nebo $h / 400$** , kde h označuje výšku konstrukce.

Součástí této kontroly je také kontrola jednotlivých prostupů instalace skrze základové konstrukce v našem případě se jedná o prostupy kanalizace a dalších. Prostupy musí být umístěny dle

projektové dokumentace. Dále musí být zkontrolováno vyvedení zemního drátu ke každému budoucímu sloupu.

1.6 Kontrola zabezpečení výkopů proti pádu osob

Jelikož na pracovišti bude probíhat více prací současně je možné že se může objevit otevřený výkop, a proto je nutné tento výkop chránit proti pádu osob. Většina výkopů by neměla přesahovat hodnotu větší než 1,5 m a pro tyto výkopy platí výška zábradlí min. 1100 mm. Zábradlí musí obsahovat horní tyč a zarážku u podlahy (terénu) výšky min. 150 mm.

Současně musíme kontrolovat pevnost a stabilitu osazeného zábradlí jako celku. Tuto kontrolu bude mít na starosti hlavní stavbyvedoucí nebo koordinátor bezpečnosti staveb.

1.7 Kontrola dodaného materiálu

Při dodávání ocelových prvků od společnosti Llentab na stavbu by měla být kontrolována zejména kvalita. Kontroluje se shoda prvků s objednaným požadavkem, dále prvky, které jsou složeny z více kusů. Tyto profily byly vyrobeny již ve výrobě v dodávající společnosti a byly vyrobeny na základě projektové dokumentace – část ocelová nosná konstrukce, kde byly podrobně popsány jejich parametry. Také ve výrobě by už měly být provedeny všechny svarové spoje, aby bylo minimalizováno svařování na staveništi, avšak pár svarových spojů se zde také nachází, např. spojení sloupu s patní ocelovou deskou. Ostatní spoje jsou navrženy jako šroubové. Proto se u konkrétních dílů kontroluje kompletnost, rozměry, otvory pro spojování s ostatními díly, sváry a povrchová úprava. Dále se porovnávají skutečné profily s projektovou dokumentací. Rovněž se kontroluje počet dílčích prvků a spojovacího materiálu.

Profily jsou žárově zinkovány a neměly by prokazovat výskyt koroze nebo jiných poškození, např. způsobených během manipulace. Tyto případné vady musí být zdokumentovány a zaznamenány pro budoucí reklamace.

V průběhu dodávek je nezbytné kontrolovat doklad prohlášení o shodě, k vybraným prvkům, včetně jejich povrchové úpravy.

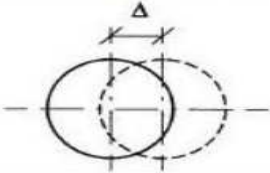
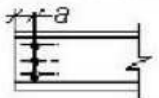
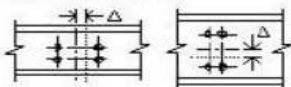
Vybrané maximální odchylky stanovuje norma ČSN EN 1090-2+A1 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce, viz dále.

a) Polohy otvorů, děr, výřezů a výpálů

Dle tabulky č. D.1.8 Základní výrobní tolerance – Díry pro spojovací součásti, výřezy a výpaly, jsou povolené polohové odchylky otvorů v prvcích ocelové konstrukce následující (tab. E.2):

Pozn.: Podrobnější hodnoty odchylek uvádí také tab. D.2.8 Funkční výrobní tolerance – Díry pro spojovací součásti, výřezy a výpaly.

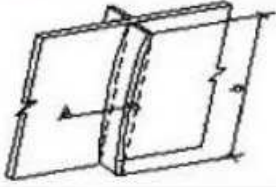
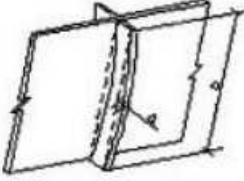
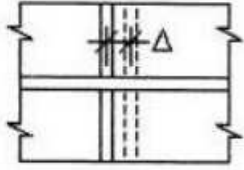
Tab. E. 2 Základní výrobní tolerance – Díry pro spojovací součásti, výřezy a výpaly, zdroj: [ČSN EN 1090-2+A1]

Číslo	Kritérium	Parametr	Dovolená úchylnka Δ
1	Umístění děr pro spojovací součásti: 	Úchylnka Δ střednice jednotlivé díry od předpokládaného umístění v rámci skupiny děr:	$\Delta = 2 \text{ mm}$
2	Umístění děr pro spojovací součásti: 	Úchylnka Δ vzdálenosti a mezi jednotlivou dírou a uřezaným koncem:	$-\Delta = 0$ (neuvádí se kladná hodnota)
3	Umístění skupiny děr: 	Úchylnka Δ skupiny děr od jejich předpokládaného umístění:	$\Delta = \pm 2 \text{ mm}$

b) Provedení výztuh stěn průřezů

Tabulka č. D.1.5 Základní výrobní tolerance – Výztuhy stěny průřezů nebo komorových průřezů, jsou povolené odchylky v provedení výztuh stěn průřezů ocelových prvků následující (zde tab. E.3):

Tab. E. 3 Základní výrobní tolerance – Výztuhy stěny průřezů nebo komorových průřezů, zdroj: [ČSN EN 1090-2+A1]

Číslo	Kritérium	Parametr	Dovolená úchylnka Δ
1	Přímota v rovině: 	Úchylnka Δ přímoty v rovině stojiny:	$\Delta = \pm b/250$ ale $ \Delta \geq 4 \text{ mm}$
2	Prohnutí z roviny: 	Úchylnka Δ přímoty kolmo k rovině stojiny:	$\Delta = \pm b/500$ ale $ \Delta \geq 4 \text{ mm}$
3	Umístění stojiny: 	Vzdálenost od požadovaného umístění:	$\Delta = \pm 5 \text{ mm}$

Další odchylky jsou podrobně popsány a zmíněny v již řečené normě ČSN EN 1090-2+A1.

1.8 Kontrola skladování

Skladování materiálu musí být provedeno tak, aby materiál nebyl žádným faktorem porušen nebo zničen a aby byl chráněn před nepříznivými povětrnostními vlivy. Skladování ocelových prvků bude na zpevněné, odvodněné a soudržné ploše. Únosnost skladovací plochy musí být dle platných předpisů min. 25 t/m². Jelikož bude na skládce velké množství materiálu musí být také dostatečně dimenzována a musí obsahovat i volné manipulační prostory pro překládání materiálu. Minimální šířka manipulačního prostoru je 750 mm.

Některé ocelové prvky budou rovnou z dopravního prostředku osazovány a odpadne tak skladování na staveništní skládce nebo budou složeny co nejbližší k jejich budoucímu umístění, avšak i zde musí být podloženy dřevěnými hranoly a musí být dodrženy podmínky skladování.

Jednotlivé prvky budou podloženy paletami nebo dřevěnými hranoly o rozměru min. 80/80 mm. Skladování bude probíhat tak, aby nedocházelo ke zbytečnému poškození palet a dřevěných hranolů. Maximální výška skladování ocelových prvků nad sebe je 1,5 m. Avšak skladování ve stozích se pravděpodobně nepředpokládá vzhledem k charakteru a rozměrům prvku. Prvky budou chráněny před nepříznivými vlivy nepromokavou plachtou nebo jiným zabezpečením.

Kotevní a drobný spojovací materiál bude skladován v dřevěných nebo plastových bednách, uložených na paletách nebo v uzamykatelném skladu, aby nehrozilo riziku krádeže.

1.9 Kontrola způsobilosti pracovníků

Koordinátor bezpečnosti staveb, hlavní stavbyvedoucí nebo mistr, má za úkol kontrolovat způsobilost, proškolení, profesní průkazy a certifikáty pracovníků. Součástí je také kontrola o proškolení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Pracovníci mají povinnost svou způsobilost doložit např. platnými strojními průkazy, řidičskými průkazy, profesními průkazy či jinými průkazy nebo dokumenty, opravňující k vykonání určité práce.

Dále by také měli být pracovníci namátkově kontrolováni na požití návykové látky, alkohol nebo omamné léky. Jako měřicí parametr je negativní test na návykové látky a 0 ‰.

Všichni pracovníci by měli dodržovat bezpečnost a ochranu zdraví při práci a měli by se řídit interními předpisy zhotovitele.

1.10 Kontrola strojů a nářadí

Hlavní stavbyvedoucí, mistr, strojník nebo řidič mají povinnost kontrolovat způsobilost strojů pro danou práci. Kontroluje se především vizuálně technický stav, funkčnost výstražných signálů a jiné mechanické poškození. Do kontroly technického stavu patří například: promazání čepů a jiných důležitých součástí, množství provozních kapalin (benzín, nafta, hydraulický olej a jiné), opotřebení pracovního nástroje a další. U mechanického poškození je to kontrola, zda u daného stroje nebyla porušena dodávka elektrického proudu, může pak například probíjet.

Mistr také kontroluje, jestli jsou stroje po skončení prací správně uloženy na svá místa. Menší stroje by měly být uzamčeny v suchých a bezpečných skladech nářadí a strojů. Oproti tomu velké stroje a těžká technika by měly být na předem určených zpevněných plochách ve stabilní a bezpečné poloze, opatřena nádobami na zachytávání olejů a jiných provozních kapalin. Také by měly být všechna ramena a výložníky ve své uvolněné a výchozí pozici, aby nehrozilo povolení, případně pád pracovního nástroje. Dále musí být uzamčeny a zabrzděny, popřípadě pod kola vloženy zakládací klíny.

2. Mezioperační kontroly

2.11 Kontrola povětrnostních a klimatických podmínek

Povinností mistra, popř. stavbyvedoucího je denně kontrolovat klimatické podmínky vždy před započítím prací a nejlépe i vícekrát za den. Technologický předpis nám udává mezní hranice teplot pro jednotlivé procesy v našem případě montáž ocelové haly. Také určuje, kdy je nezbytné práce pozastavit nebo úplně přerušit, a dále jaká opatření přijmout, aby mohly práce bezproblémově pokračovat.

2.11.1 Teplota

Pokud klesne teplota pod +5 °C nesmí být prováděno svařování konstrukcí. V našem případě se jedná pouze o navaření ocelové patní desky ke sloupu, jinak jsou všechny spoje šroubovány. Avšak je možné využít alternativu, pokud klesne teplota pod danou hranici +5 °C, a to předehřívání svařovaných prvků. Avšak nepředpokládáme, že bychom to museli řešit, jelikož práce nebudou prováděny v tomto období, kdy hrozí pokles teploty pod danou hranici.

Při betonování pilot a patek tzn. kotevního bloku pro sloup musí být teplota v rozmezí +5 °C až +25 °C. Jakmile teplota klesne pod +5 °C je možné také betonovat, ale za jistých opatření např.: vyšší nárůst hydratačního tepla atd. Taktéž to platí při překročení +25 °C, zde je nutné uložený beton častěji kropit nebo zakrýt vlhkou geotextilií. Jakmile teplota překročí +35 °C je zakázáno provádět betonáž.

U samotné montáže, tedy hlavní podstaty tohoto předpisu, jsou mezní hodnoty stanoveny výrobcem na **-10 °C až +35 °C**.

2.11.2 Viditelnost

Pakliže klesne viditelnost na méně než 30 m musí být práce přerušeny.

2.11.3 Rychlost větru

Pokud rychlost větru je větší než 8 m/s nesmí být prováděny práce ve výškách ani provoz vysokozdvizných plošin. Rovněž není povoleno provádět manipulaci se zavěšeným břemenem za pomoci mobilního jeřábu nebo manipulátoru.

Jakmile je rychlost větru nad 11 m/s musí být přerušeny všechny prováděné práce v exteriéru stavby.

V obou případech musí být stroje sbaleny do základní polohy a bezpečně zajištěny, aby nedošlo k jejich poškození nebo negativnímu pohybu vlivem větru, což by vedlo k poškození stavby nebo v horším případě ke zranění.


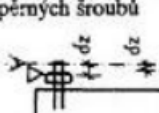
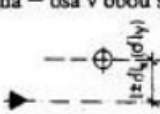
2.11.4 Srážky

Práce se musí také přerušit, pokud by se měly realizovat během období trvalých a silných dešťů, krupobití, námraze, při sněžení či bouře.

2.12 Kontrola polohy kotevního bloku

Nejprve musíme překontrolovat, zda se kotevní blok nachází na správném místě dle projektové dokumentace a jestli je správně orientován vůči osám. Pro tuto akci je použito více druhů kotevních bloků, to závisí na typu sloupu a jeho zatížení, nachází se zde kotevní bloky s šesti, osmi či více závitovými tyčemi, což znamená např. 6 šroubových spojů kotevního bloku a patní desky sloupu. Celková přesnost se odvíjí i z dřívější kontroly a tou je myšleno kontrola č. 1.5 *Kontrola provedení předchozí etapy – základové konstrukce*, jelikož kotevní blok je součástí patky a vrchní díl lícuje s vrchním povrchem betonu. Kontrolu může provádět geodet pomocí totální stanice, či mistr nebo stavbyvedoucí za pomoci pásma, metru a nivelačního přístroje. Mezní odchylka kotevního bloku je podle technického listu výrobce stanovena na max. ± 5 mm, což je pro nás směrodatné. Avšak technické normy, konkrétně ČSN 73 0210-1, nám stanovují odchylku ve vertikálním směru max. ± 5 mm a v obou horizontálních směrech max. ± 3 mm, což bychom měli také splňovat.

Tab. E. 4 Orientační hodnoty mezních odchylek shody montážních značek při osazení dílců svislých nosných konstrukcí, zdroj: [ČSN 73 0210-1]

Druh dílce	Ve vodorovné rovině		V předepsané výškové úrovni		Svislost $\frac{\delta h_x}{\delta h_y}$
	$\delta x,$ δy		δz		
3. Kotevní prvky	Sloup – osa v obou směrech 	± 3	Opěrná plocha matic opěrných šroubů 	± 5	-
	Stěna – osa v obou směrech 	± 5	Opěrná plocha matic od montážní značky výškové úrovně ve smontovaném podlaží	± 15	

Dále by měly být vyčnívající závitové tyče zabaleny, z důvodů bezpečnosti a aby nebyly porušeny před samotnou montáží.

Výsledek kontroly bude opět zapsán do kontrolního a zkušebního plánu nebo stavebního deníku.

2.13 Kontrola provedení svaru patní ocelové desky k sloupu

Druhů neboli typů pro kontrolování svarů je hned několik, v našem případě budeme používat především nedestruktivní zkoušky. Jedná se o vizuální kontrolu dle ČSN EN ISO 17637, popřípadě zkouška ultrazvukem dle ČSN EN ISO 11666 a ČSN EN ISO 17640 nebo kapilární zkouška podle ČSN EN ISO 3452-1.

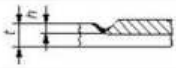
Během provádění svárových spojů je nezbytné kontrolovat kvalitu provedení, s čímž souvisí zajištění okolních teplotních podmínek, více než 5 °C. Délka, tloušťka a typ svaru musí být dle projektové dokumentace a sváření může zhotovit pouze osoba s platným svářečským průkazem. Po dokončení svaru musí být svár pečlivě očištěn a odstraněna z něj struska.

Vizuální kontrola podle ČSN EN ISO 17637:

- kontrolovaný svár musí být očištěn od strusky (ručně či mechanicky),
- posoudí se profil a dimenze svaru, zda tvar svaru, jeho délka, tloušťka apod. odpovídají požadavkům projektové dokumentace,
- kořen a povrch svaru – posouzení případných vad svaru s mezními hodnotami dle ČSN EN ISO 5817,
- konečná kontrola musí být provedena až po tepelném zpracování po sváření.

Pro kontrolu a posouzení mezních hodnot vad svarů a jiných nedokonalostí bude použita ČSN EN ISO 5817 Svařování – Svarové spoje oceli, niklu, titanu a jejich slitin zhotovené tavným svařováním (kromě elektronového a laserového svařování) – Určování stupňů kvality. ČSN obsahuje tabulku č. 1. Mezní hodnoty vad, uvádějící množství možných vad svarů a jejich přípustné odchylky (níže pouze pro ukázkou výběr několika z nich v tab. E.5, více informací ve zmíněné normě).

Tab. E. 5 Mezní hodnoty vad, zdroj: [ČSN EN ISO 5817, tab. 1]

Číslo	Referenční číslo podle ISO 6520-1	Název vady	Poznámky	t mm	Mezní hodnoty vad pro stupně kvality		
					D	C	B
1 Povrchové vady							
1.1	100	Trhlina		≥ 0,5	Nepřípustné	Nepřípustné	Nepřípustné
1.2	104	Kráterová trhlina		≥ 0,5	Nepřípustné	Nepřípustné	Nepřípustné
1.3	2017	Povrchový pór	Maximální rozměr jednotlivého póru pro – tupé svary – koutové svary	0,5 až 3	$d \leq 0,3 s$ $d \leq 0,3 a$	Nepřípustné	Nepřípustné
			Maximální rozměr jednotlivého póru pro – tupé svary – koutové svary	> 3	$d \leq 0,3 s$, ale max. 3 mm $d \leq 0,3 a$, ale max. 3 mm	$d \leq 0,2 s$, ale max. 2 mm $d \leq 0,2 a$, ale max. 2 mm	Nepřípustné
1.4	2025	Koncová kráterová staženina		0,5 až 3	$h \leq 0,2 t$	Nepřípustné	Nepřípustné
				> 3	$h \leq 0,2 t$, ale max. 2 mm	$h \leq 0,1 t$, ale max. 1 mm	Nepřípustné
1.5	401	Studený spoj (nedostatečné roztavení)	–	≥ 0,5	Nepřípustné	Nepřípustné	Nepřípustné
		Mikroskopický studený spoj	Vada zjištělná pouze zkouškou mikrostruktury.	≥ 0,5	Přípustné	Přípustné	Nepřípustné

2.14 Kontrola manipulace se zavěšeným břemenem a dodržování BOZP

Během všech prováděných prací musí být dodržovány zásady bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků ale i jejich okolí. A pokud se jedná o manipulaci se zavěšeným břemenem nebo práci ve výškách, tak to platí dvojnásob. Obsluha autojeřábu musí být proškolená s platným strojním průkazem a musí být ve střehu, aby nedošlo k nepříjemným událostem. Taktéž vázaní břemen a zajišťování manipulace s ním může provádět jen proškolený vazač s vazačským průkazem a certifikovanými neporušenými vázacími prostředky. Vázací popruhy, háky a další příslušenství by mělo být pravidelně kontrolováno. Nikdy nesmí dojít k situaci, že by se manipulovalo se zavěšeným břemenem nad nějakou osobou. Všechny břemena musí být vázána tak, aby během manipulace nedošlo k deformaci, posunu nebo dokonce k pádu či uvolnění.

Zároveň i ostatní pracovníci musí dbát pokynů BOZP a při práci používat příslušné osobní ochranné pracovní pomůcky.


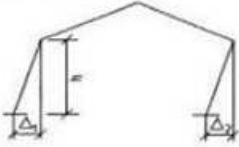


Za tuto kontrolu je zodpovědný mistr, stavbyvedoucí nebo koordinátor bezpečnosti práce.

2.15 Kontrola osazení a ukotvení sloupů

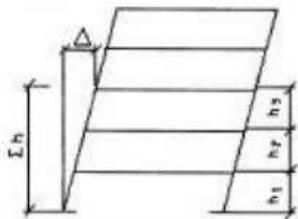
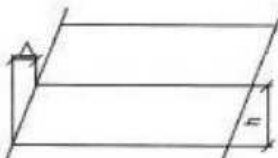
Předmětem kontroly je při usazování jednotlivých sloupů kontrolovat průběžně jejich výškové osazení a svislost. Norma ČSN EN 1090-2+A1, tabulka *D.2.25 Funkční montážní tolerance – Pozemní stavby*, nám mimo jiné říká, že maximální vertikální odchylka úrovně horního povrchu základové desky sloupu je ± 5 mm.

Potom tabulka *D1.11 Základní montážní tolerance – Sloupy jednopodlažních budov* (zde tab. E.6 v mém případě se jedná o loď 1) a *D1.12 Základní montážní tolerance – Sloupy vícepodlažních budov* (zde E.7 použijeme pro loď 2) zmiňuje následující a další montážní odchylky sloupů (níže vybrané jen některé):

Tab. E. 6 Základní montážní tolerance – Sloupy jednopodlažních budov, zdroj: [ČSN EN 1090-2+A1]

Číslo	Kritérium	Parametr	Dovolená úchylka Δ
1	Vychýlení sloupů [E] jednopodlažních budov [E] všeobecně: 	Celkové vychýlení na výšku podlaží h :	$\Delta = \pm h/300$
2	Vychýlení rámu sloupů jednopodlažních budov: 	Sřední vychýlení všech sloupů ve stejném rámu: [pro dva sloupy: $\Delta = (\Delta_1 + \Delta_2)/2$]	$\Delta = \pm h/500$
3	Vychýlení sloupů, které podírají jeřábovou dráhu: 	Vychýlení v úrovni podlahy k úrovni uložení nosníku jeřábové dráhy:	$\Delta = \pm h/1\ 000$
4	Přímot sloupů jednopodlažních budov: 	Poloha sloupů v rovině vztažené k přímce mezi záměrnými body nahoře a dole: – všeobecně – konstrukce z dutých průřezů	$\Delta = \pm h/750$ $\Delta = \pm h/750$

Tab. E. 7 Základní montážní tolerance – Sloupy vícepodlažních budov, zdroj: [ČSN EN 1090-2+A1]

Číslo	Kritérium	Parametr	Dovolená úchylnka Δ
1	<p>Poloha úrovní jednotlivých podlaží ve vztahu k úrovni základů:</p> 	<p>Poloha sloupu v rovině vztažená v každém podlaží ke svislé čáře vedené středem základové desky:</p>	$\Delta = \pm \Sigma h / (300\sqrt{n})$
2	<p>Vychýlení sloupu mezi úrovněmi sousedních podlaží:</p> 	<p>Poloha sloupu v rovině vztažená ke svislé čáře, jejíž střed je na následující nižší úrovni:</p>	$\Delta = \pm h / 500$

2.16 Kontrola montáže navazujících prvků

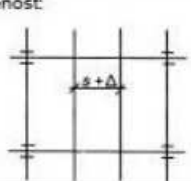
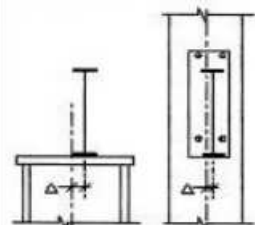
Obsahem kontroly navazujících prvků je především kontrola spojů, které budou ve větší míře prováděny z úrovně terénu a až poté co bude celé pole smontováno, bude autojeřábem vyzdviženo do konečné polohy a ukotveno opět šroubovými spoji. U těchto spojů je důležité kontrolovat jejich kvalitu i kvantitu, což znamená počet použitých šroubů, matic, podložek atd., aby to odpovídalo projektové dokumentaci. Také je potřeba kontrolovat velikost utahovacího momentu, který by neměl překročit ani klesnout o hodnotu 5 % než je předepsáno v PD.

Při montáži jednotlivých prvků by nemělo docházet ke zbytečným chybám, jelikož otvory pro spoje jsou již předem určeny, a tak montáž by měla být snadná a rychlá. Avšak může dojít např. ke záměně prvků, či profilů, ale toto si musí vedoucí čety pohlídat.

Během výstavby se musí postupovat dle technologického předpisu a projektové dokumentace. Jinak kontroly jednotlivých prvků jsou ve směr podobné, kontroluje se svislost, vodorovnost, popř. daný sklon. Současně bude kontrolována i montáž ztužidel a jejich uchycení.

ČSN EN 1090-2+A1 stanovuje mnoho požadavků na jednotlivé odchylky pro různé prvky, následující tabulka uvádí pouze vybrané – tj. např. tab. D.2.26 *Funkční montážní tolerance – Nosníky v pozemních stavbách*, zde tab. E.8.

Tab. E. 8 Funkční montážní tolerance – Nosníky v pozemních stavbách, zdroj: [ČSN EN 1090-2+A1]

Číslo	Kritérium	Parametr	Dovolená úchylnka Δ	
			třída 1	třída 2
1	<p>Vzdálenost:</p> 	<p>Úchylnka Δ od předpokládané vzdálenosti mezi smontovanými přilehlými nosníky měřená na obou koncích</p>	$\Delta = \pm 10 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 5 \text{ mm}$
2	<p>Umístění ke sloupům:</p> 	<p>Úchylnka Δ od předpokládaného umístění připojení nosníku ke sloupu, měřená ve vztahu ke sloupu</p>	$\Delta = \pm 5 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 3 \text{ mm}$

2.17 Kontrola vyrovnání konstrukce 1.NP

Při montáži a osazování ztužidel musí být vyrovnána celá konstrukce, nebo vždy aspoň její část. Jakmile bude konstrukce vyrovnána do finální podoby můžou se všechny spoje dotáhnout na předepsanou hodnotu neboli na požadovaný moment utažení s přípustnými odchylkami, které již byly zmíněny.

Případné tolerance a odchylky vyrovnání celé konstrukce nesmí přesahovat mezní hodnoty odchylek podle ČSN EN 1090-2+A1. Jednotlivé odchylky jsou již zmíněny v předchozích kontrolách.

Tuto kontrolu provádí technický dozor stavebníka, statik, mistr nebo hlavní stavbyvedoucí. A výsledek kontrol se opět zaznamená do kontrolního zkušebního plánu nebo stavebního deníku s podpisem zúčastněných.

2.18 Kontrola montáže ostatních prvků ocelové konstrukce

Poté co bude vyrovnáno první nadzemní podlaží bude následovat montáž prvků pro druhé nadzemní podlaží. V mém případě se jedná o část objektu výrobní haly T1 a to loď 2, jelikož ta se skládá ze dvou podlaží, a ještě sociálně technický vestavek. Především se bude kontrolovat napojení sloupů, aby na sebe dostatečně doléhaly a nevznikaly zbytečné nerovnosti, které by vedly k naklonění třeba celé konstrukce.

ČSN EN 1090-2+A1, tab. D.2.9 Funkční výrobní tolerance – Styky sloupů a základové desky, předepisuje mj. povolenou odchylku excentricity mezi nad sebe osazenými sloupy, viz níže (zde tabulka E.9)

Tab. E. 9 Funkční výrobní tolerance – Styky sloupů a základové desky, zdroj: [ČSN EN 1090-2+A1]

Číslo	Kritérium	Parametr	Dovolená úchylnka Δ	
			třída 1	třída 2
1	Styk sloupů: 	Nezamýšlená excentricita e (k oběma osám):	5 mm	3 mm

Dále se také bude kontrolovat vynechaných míst pro umístění otvorů (oken, vrat a dveří), jestli je to v souladu s projektovou dokumentací, a zda jsou k tomu přizpůsobeny pomocné konstrukce. Rovněž bude kontrolováno i provádění opláštění jak stěnového, tak i střešního, aby byly správně a těsně provedeny styky těchto panelů.

3. Výstupní kontroly

3.19 Kontrola geometrické přesnosti a kompletnosti ocelové konstrukce

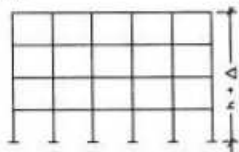
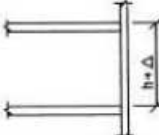
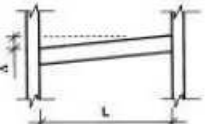
Jakmile bude dokončen proces montáže ocelové konstrukce bude zkontrolována kompletnost celé konstrukce. Jde především o vizuální kontrolu skutečnosti a porovnání s navrhovaným stavem tedy přesněji řečeno s projektovou dokumentací. Současně se kontroluje osazení profilů, zda jsou na správném místě, ve správné kvalitě i kvantitě.

Součástí kontroly je také geometrická kontrola přesnosti montáže, což znamená: svislost, vodorovnost, vzhled a rovinnost konstrukce jako celku. Pakliže budou zjištěny odchylky od projektové

dokumentace, což se samozřejmě nějaké najdou, musí být tyto odchylky porovnány s mezními povolenými tolerancemi, které jsou uvedeny v normách a je dle nich stavba realizována.

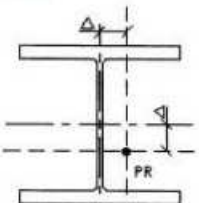
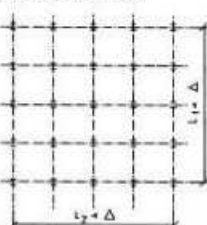
Jde především o ČSN EN 1090-2+A1 – většina potřebných odchylek je již uvedena v předchozích kontrolách, zde je zmíněno jen několik doplňkových odchylek pro konstrukci jako celek. Je to např. tabulka D.2.25 *Funkční montážní tolerance – Pozemní stavby*, stanovuje následující povolené odchylky (zde tab. E.10):

Tab. E. 10 Funkční montážní tolerance – Pozemní stavby, zdroj: [ČSN EN 1090-2+A1]

Číslo	Kritérium	Parametr	Dovolená úchylnka Δ	
			třída 1	třída 2
1	Výška: 	Celková výška vztažená k základové úrovni: $h \leq 20$ m 20 m < $h < 100$ m $h \geq 100$ m	$\Delta = \pm 20$ mm $\Delta = \pm 0,5(h + 20)$ mm $\Delta = \pm 0,2(h + 200)$ mm [h v metrech]	$\Delta = \pm 10$ mm $\Delta = \pm 0,25(h + 20)$ mm $\Delta = \pm 0,1(h + 200)$ mm [h v metrech]
2	Výška podlaží: 	Výška ve vztahu k přilehlým úrovním	$\Delta = \pm 10$ mm	$\Delta = \pm 5$ mm
3	Sklon: 	Výška ve vztahu k druhému konci nosníku	$\Delta = \pm L / 500$ ale $ \Delta \leq 10$ mm	$\Delta = \pm L / 1000$ ale $ \Delta \leq 5$ mm

Také tabulka D.2.22 *Funkční montážní tolerance – Umístění sloupů* stanovuje povolené odchylky v půdorysné poloze sloupů budovy jako celku. Zde tab. E.11.

Tab. E. 11 Funkční montážní tolerance – Umístění sloupů, zdroj: [ČSN EN 1090-2+A1]

Číslo	Kritérium	Parametr	Dovolená úchylnka Δ	
			třída 1	třída 2
1	Umístění: 	Umístění středu sloupu v půdoryse na úrovni základu, vztaženo k referenčnímu bodu (PR)	$\Delta = \pm 10$ mm	$\Delta = \pm 5$ mm
2	Celková délka budovy: 	Vzdálenost mezi koncovými sloupy v každé řadě na úrovni základu: $L \leq 30$ m 30 m < $L < 250$ m $L \geq 250$ m	$\Delta = \pm 20$ mm $\Delta = \pm 0,25(L + 50)$ mm $\Delta = \pm 0,1(L + 500)$ mm [L v metrech]	$\Delta = \pm 16$ mm $\Delta = \pm 0,2(L + 50)$ mm $\Delta = \pm 0,1(L + 350)$ mm [L v metrech]

Pokud by bylo potřeba čerpat další odchylky, jsou uvedeny v již zmíněné normě ČSN, např. tab. D.2.7 *Funkční výrobní tolerance – Dílce*, D.1.13., D.1.15 apod.

Kontrola bude provedena hlavním stavbyvedoucím, technickým dozorem stavebníka, mistrem a statikem.

3.20 Kontrola dokumentů

Závěrem všech kontrol je nutné provedení kontroly o průběžném zapisování údajů do stavebního deníku a vyplnění kontrolního zkušební plánu pro proces montáže ocelové nosné konstrukce ze systému Llentab.

Kontrolu provede hlavní stavbyvedoucí ve společnosti technického dozoru stavebníka a budou kontrolovat všechny vyplněné údaje, jejich správnost a skutečnost. Současně musí zkontrolovat, zda souhlasí datумы s jednotlivými prováděnými činnostmi a zápisy ve stavebním deníku, vše musí být navzájem kompatibilní.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

F. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY A TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Světlík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

OBSAH:

1. Informace o staveništi	104
1.1 Popis stávajícího stavu staveniště	104
1.2 Předání a převzetí staveniště	105
2. Zařízení staveniště v průběhu výstavby	105
2.1 Etapa spodní stavby.....	105
2.1.1 Postup prací.....	106
2.2 Etapa vrchní stavby, zastřešení a opláštění.....	106
2.2.1 Stručný postup prací.....	106
2.3 Etapa vnitřních a dokončovacích prací.....	106
3. Provozní zařízení staveniště	107
3.1 Oplocení	107
3.2 Vnitrostaveništní zpevněné komunikace	107
3.3 Zábory pozemků	108
3.4 Stávající zpevněné plochy na staveništi	108
3.5 Stroje pro staveništní dopravu	108
3.6 Skladovací plochy	108
3.7 Skladové kontejnery	109
3.8 Kontejnery na odpad	109
3.9 Osvětlení staveniště	110
3.10 Napojení na zdroj vody.....	110
3.10.1 Výpočet spotřeby vody pro zařízení staveniště.....	110
3.11 Napojení na kanalizaci.....	111
3.12 Zdroj elektrické energie.....	111
3.12.1 Výpočet spotřeby elektrické energie.....	112
3.13 Požární bezpečnost	113
4. Sociální a hygienické zařízení staveniště	113
4.1 Šatny	113
4.2 Sanitární kontejner	114
4.3 Kanceláře	115
4.3.1 Návrh obytných kontejnerů	115

5. Výrobní zařízení staveniště.....	116
6. Mimostaveništní doprava.....	116
6.1 Přístup na staveniště	116
6.2 Doprava mechanizace	116
6.3 Doprava materiálu, pomůcek a nářadí.....	116
6.4 Doprava zaměstnanců.....	117
7. Zařízení staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů.....	117
8. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	117
8.1 Obecné požadavky na plnění BOZP.....	117
8.2 Hlavní legislativa.....	118
9. Ekologie	118
9.1 Půda a zeleň v okolí staveniště.....	118
9.2 Hluk a vibrace	118
9.3 Prašnost.....	119
9.4 Oslnění.....	119
9.5 Odpady z výstavby.....	119
10. Odstranění zařízení staveniště	119
11. Orientační lhůta realizace stavby a pracovní doba	120

1. Informace o staveništi

1.1 Popis stávajícího stavu staveniště

Staveniště se nachází na pozemcích, které jsou ve vlastnictví investora, tzn. firmy Hauk s.r.o. Konkrétně se jedná o pozemky s parcelními čísly 1163/5, 999/3, 998/4. Terén je zde téměř rovinný, pouze v místě hlavního vjezdu je svažité, sklon přibližně 12 %. Tento výškový rozdíl na západní straně staveniště je zajištěn stávající opěrnou zdí o tloušťce 800 mm. Opěrná zeď kopírovala obvod přístřešku a je ve tvaru L. Taktéž je terén mírně svahován na okrajích staveniště východním a jižním směrem, kde se nachází rybník.

Dotčené pozemky sloužily dříve jako zázemí pily, a proto jsou zde původní zpevněné betonové plochy. Taky se zde nacházely stavební objekty, které sloužily ke skladování a opracování dřeva. Oba tyto objekty byly odstraněny předešlým majitelem. Zůstanou z nich pouze základové pasy a podlahy ve formě betonové mazaniny nebo betonových panelů. Přes staveniště vedly inženýrské sítě k původním objektům, které byly na náklady minulého majitele odpojeny nebo zrušeny, kromě podzemního vedení nízkého napětí, které bude zásobovat elektřinou zařízení staveniště. Poté co budou vytvořeny rozvody nízkého napětí od areálové trafostanice, bude zařízení staveniště přepojeno na tento rozvod, a tak bude možné původní podzemní vedení zrušit. Dále je pak možné, že se v průběhu prací narazí na dešťovou kanalizaci, která vedla od objektu, který se nacházel více západněji, směrem k rybníku. Zároveň bude zrušena i část splaškové kanalizace, která bude přepojena do nově vybudované splaškové kanalizace. Podél severovýchodní strany staveniště je vedena nadzemní síť vysokého napětí. Od blízkého sloupu tohoto napětí bude svedeno vysoké napětí do nově vybudované trafostanice, která se bude nacházet na pozemku investora a odtud bude realizována přípojka nízkého napětí pro řešený areál.

V jihozápadní části staveniště se nachází stávající vjezd ze štěrkodrti, který bude využíván po celou dobu realizace projektu. Avšak v průběhu prací bude zmodernizován a nahrazen novým asfaltovým povrchem s vyhříváním. Pro nadrozměrnou dopravu a v případě, kdy nebude možné používat hlavní vjezd, bude využit provizorní (sekundární) vjezd na staveniště, který vede přes část pozemků jiného majitele. Investor je však s majitelem smluvně domluven a je možné přes tyto pozemky přejíždět po předchozím oznámení a domluvě. Hlavní i sekundární vjezd je dále napojen na místní komunikaci, která je ve vlastnictví města Police nad Metují, a poté se napojuje na silnici III. třídy č. 30316.

Zbylé plochy pozemku jsou zatravněny nebo zarostlé náletem, ale nenachází se zde žádné vzrostlé keře ani stromy. Nejbližší keře a stromy se nacházejí v okolí rybníka, ty však nebudou bránit stavební činnosti, tudíž nebudou nijak zasaženy.

Na obrázku níže je znázorněno dotčené území. Výstřižek z jedné z příloh je zde pouze pro lepší představu a orientaci. Více je to znázorněno a popsáno v příloze č. 01 *Situace stavby s širšími dopravními vztahy*, a nebo v příloze č. 02 *Koordinační situace stavby*.

Barevně jsou odlišeny tyto oblasti:

ZELENĚ – plocha staveniště ve vlastnictví investora

ČERVENĚ – stavební objekt SO 01 výrobní hala T1

ŽLUTĚ – zdemolované původní objekty



Obr. F. 1 Znáznornění řešeného území

1.2 Předání a převzetí staveniště

Staveniště bude předáno 26. 2. 2021, tento den bude rovněž podepsána smlouva o dílo mezi investorem a zhotovitelem. Staveniště bude předáno jako celek a musí být prosté nároků třetích osob.

Staveniště při předání musí být jasně a zřetelně vytyčené a vyznačené. Rovněž budou předány vyznačené inženýrské sítě nacházející na staveništi nebo v jeho blízkém okolí včetně jejich ochranných pásem. Dále pak bude předána hlavní polohová čára neboli vytyčovací body, hlavní výškové body a body pro odběr médií, z důvodů potřeb zařízení staveniště. Součástí předávky bude také stavební povolení, rozhodnutí o umístění stavby a schválená platná projektová dokumentace, popřípadě další důležité dokumenty.

Povolení o umístění zařízení staveniště není potřeba, jelikož je to součástí stavebního povolení pro výstavbu řešené stavby.

Předávací protokol bude stvrzení o předání staveniště pro obě zúčastněné strany. Součástí předání bude zápis do stavebního deníku o výsledku předání.

2. Zařízení staveniště v průběhu výstavby

2.1 Etapa spodní stavby

Z počátku realizace stavby je nezbytné vytvořit zázemí pro pracovníky a kompletní zajištění stavby, to znamená zřídit zařízení staveniště. Výstavba zařízení staveniště nebude úplně první práce, která bude provedena po předání staveniště. Vybudování staveniště se bude prolínat společně s prováděním zemních prací a vybraných přípojek inženýrských sítí. Při prvotní fázi, kdy ještě nebude zbudováno zařízení staveniště, mohou dělníci využívat sociální a hygienické zázemí v areálu, které je určeno pro dělníky pracující jako zaměstnanci v halách investora.

2.1.1 Postup prací

1. Předání a převzetí staveniště,
2. Vytyčení a zřejmé označení polohy staveniště,
3. Osazení a umístění dopravního značení, zřízení zpevněné komunikace z betonového recyklátu k deponiím zemin,
4. Provádění výkopových prací pro přípojky, nejprve přípojky, které jsou důležité pro zařízení staveniště (vodovod, elektrická energie a část splaškové kanalizace),
5. Postupné osazení objektů zařízení staveniště (1x skladovací kontejner, 1x šatna, 1x kancelář pro stavbyvedoucího, 1x sanitární kontejner, 1x vanový kontejner sypké materiály, kontejnery pro třídění odpadu a napojení médií a jejich rozvodů)
6. Dodělaní inženýrských sítí, jakožto splaškové a dešťové kanalizace, drenážního systému, vodovodu a plynovodu,
7. Vyznačení plochy pro skrytí ornice, pro odstranění zbylých panelů a betonových základů, označení pro ponechané betonové plochy a následná realizace,
8. Postupné osazování oplocení staveniště z mobilního oplocení v místech vjezdů s přidanými kolečky pro snazší manipulaci a z pozinkovaného pletiva společně s ocelovými trubkami,
9. Hlavní terénní úpravy pod stavebním objektem SO 01 výrobní hala, ale také pod zpevněnými plochami IO 05, vytěžení zeminy na požadovanou hloubku dle PD a následné zavážení 100mm vrstvou štěrkodrti frakce 0/63,
10. Provádění hlubinných základů (pilot), včetně jejich hlav (patek)

2.2 Etapa vrchní stavby, zastřešení a opláštění

Zařízení staveniště pro etapu vrchní stavby, zastřešení a opláštění bude velmi podobné jako v předcházející etapě, dojde pouze k doplnění skladových kontejnerů a dalších kontejnerů pro zázemí pracovníků. Dále přibudou vanové kontejnery pro ocel. Pro montáž nosné ocelové konstrukce budou na stavbu dopraveny tyto stroje: autojeřáb (po své vlastní ose), manipulátor, vysokozdvizný vozík a terénní plošina.

2.2.1 Stručný postup prací

1. Doprava kontejnerů pro zázemí pracovníků, ale i skladovacích a odpadkových,
2. Doprava autojeřábu, vysokozdvizného vozíku, manipulátoru a terénní plošiny,
3. Postupné dovážení materiálu pro provádění nosné ocelové konstrukce,
4. Postupná montáž ocelové nosné konstrukce ze systému LLentab hlavního stavebního objektu SO 01, vždy po určitých částech v pořadí: sloupy, zavětrování, vazníky a vaznice,
5. Provedení stropní konstrukce nad 1.NP v lodi 2 a sociálního přístavku,
6. Realizace zastřešení a stěnového opláštění (nejprve však musí být provedeny obvodové pasy a soklová zeď ze ztraceného bednění, na kterou bude opláštění kladeno),
7. Osazení otvorů (oken, dveří a vrat),
8. Následuje provádění podkladu pod drátkobetonovou podlahu a její realizace,
9. Vyzdívání vnitřních stěn a příček

2.3 Etapa vnitřních a dokončovacích prací

V rámci zařízení staveniště budou změny znatelné v průběhu etapy vnitřních a dokončovacích prací.

Postupně ve vnějších prostorách budou dodělávány přípojky (trafostanice a rozvody nízkého napětí), blížit se do finální podoby budou také zpevněné plochy, s tím i přilehlé terénní úpravy. Dále pak bude postupně předěláváno staveništní oplocení na navrhované oplocení tohoto areálu apod. V průběhu prací se také budou měnit skladovací plochy pro rozdílné materiály. A na závěr budou tyto

skladovací plochy ze zbytků betonů a silničních panelů odvezeny společně s předešlým odstraněním zařízení staveniště.

3. Provozní zařízení staveniště

3.1 Oplocení

Proti vstupu neoprávněných osob do prostoru staveniště bude staveniště oploceno po celém jeho obvodu. Jelikož mobilní oplocení je velmi nákladné, je zde použito minimálně. Hlavní část oplocení představuje pozinkované pletivo a ocelové trubky, které budou zatlučeny do země nebo budou mít betonový podstavec. Pletivo bude mít rozměr ok 100 x 100 mm, rozteč ocelových trubek bude 3 m a výška oplocení musí být min. 1,8 m. Celková délka oplocení je přibližně 380 m, avšak z toho budou provedeny dva vjezdy z mobilního oplocení, které budou doplněny o kolečka pro lepší otevírání a manipulaci. Dílce mobilního oplocení jsou od společnosti TOI TOI a mají rozměry 3472 x 2000 mm. Tyto vstupy mají možnost uzamčení a budou plynule navazovat na drátěné oplocení.

Jelikož se staveniště nachází v soukromém areálu, a zároveň v okrajové průmyslové zóně města, není zapotřebí instalovat oplocení z neprůhledných materiálů. Součástí oplocení budou výstražné tabulky „Nepovolaným vstup zakázán“ hlavně v místech vjezdů a vstupů na staveniště. U hlavního vjezdu (vstupu) bude také kopie rozhodnutí o povolení stavby a kontakty na zhotovitele a investora, popřípadě na další významné osoby, jakožto hlavní stavbyvedoucí atd.



Obr. F. 2 Mobilní oplocení s pojezdovým kolečkem, pozinkované oplocení, zdroj: [11, 12]

3.2 Vnitrostaveništní zpevněné komunikace

Vnitrostaveništní zpevněné komunikace můžeme rozdělit na několik druhů. Prvním typem jsou původní zpevněné plochy z betonových panelů a betonu, které budou využity jako zpevněný podklad pro zařízení staveniště. Jedná se o prostor zdemolovaného objektu v západní straně staveniště. Tento prostor by neměl nijak zasahovat do ostatních stavebních a inženýrských objektů, tudíž je to dokonalé místo pro zařízení staveniště, jelikož během realizace zde nebude nijak překážet a není nutné ho nikam přemísťovat z důvodu jiné výstavby. Po dokončení díla a zrušení zařízení staveniště budou tyto plochy odstraněny a bude zde dopravena ornice pro vysazení zeleně.

Druhý typ zpevněné plochy je stávající vjezd ze štěrkodrti, který bude i nadále sloužit pro zásobování a dopravování strojů a materiálu pro danou stavbu. Během realizace inženýrského objektu IO 05 Zpevněné plochy bude zmodernizován a předělán na vyhřívaný sjezd s asfaltovým povrchem. Avšak zpevněné plochy budou prováděny v závěrečných fázích výstavby.

Třetím typem jsou zpevněné plochy, které budou sloužit jako zpevněné komunikace po staveništi, ale zároveň budou součástí inženýrského objektu IO 05, tedy podklad a součást skladby zpevněných ploch. Vrstva bude provedena v již požadované hloubce, dle projektové dokumentace, abychom se nemuseli později vracet k těmto pracím, avšak nejdříve musí být provedeny veškeré procházející inženýrské sítě. Podle projektové dokumentace musí být vrstva ze štěrkodrti frakce 0/63 250 mm pod pojezdné zpevněné plochy. V našem případě provedeme pouze vrstvu 100 mm a až bude provádění zpevněných ploch, tedy objekt IO 05 aktuální, bude provedeno doplnění a další vrstvy. Původně se na těchto plochách vyskytovaly betonové panely nebo zeleň. Proto je nutné ke každé ploše přistupovat rozdílným postupem. To znamená u ploch, kde se nacházela zpevněná plocha, je třeba panely odvést, popř. rozbít a rozdrtit, následně odtěžit zeminu do požadované

hloubky a zasypat štěrkodrtí danou frakcí 0/63. Dále u ploch, kde byla zeleň, je potřeba sejmut ornici a vytěžit zeminu do požadované hloubky, popř. provést násyp a následně navést štěrkodrt 0/63 v tloušťce 100 mm.

Dalším typem jsou zpevněné plochy, které budou po dokončení stavby ponechány. Jedná se o komunikace pro odvážení zeminy a ornice. Skládka se nachází cca 400 m od staveniště. Část trasy vede po místní zpevněné komunikaci, avšak závěrečnou část je nutné vysypat betonovým recyklátem frakce 32/63 o mocnosti 100 mm, aby nedocházelo k zapadání nákladních automobilů, znečišťování komunikací atd. Skladování zemin musí být na ploše, kde je sejmutá ornice, popřípadě zajištěna jiná opatření.

3.3 Zábory pozemků

V našem případě se jedná o sousedící pozemky parc. číslo 999/1 ve vlastnictví společnosti G & G TRANSPORT s.r.o., tedy Rudolfa Gumuláka. Problémem, kdy nebude možné používat hlavní vjezd, je nadrozměrná doprava a dopravování strojů a materiálů během provádění hlavního vjezdu. Proto bude nutné přejíždět přes pozemky pana Gumuláka. Na jeho pozemcích se nachází odstavné parkoviště pro nákladní automobily, tzn. dostatečně zpevněná plocha pro dopravu a převoz materiálů.

S majitelem pozemku byla předem domluvena a sepsána smlouva o pronájmu dotčené plochy pozemku. Jedná se o plochu pro průjezd vozidel, což je s rezervou 3,5 x 58,0 m. Tato plocha bude dle smlouvy pronajata po celou dobu trvání stavby, a to za jednorázovou platbu 30 000 Kč. Zároveň je ve smlouvě stanoveno, že pokud dojde k jakémukoliv poškození na pozemcích majitele, je povinen zhotovitel tuto škodu uhradit.

3.4 Stávající zpevněné plochy na staveništi

Podle přílohy č. 01 *Situace stavby s širšími dopravními vztahy* je patrné, kde se nachází původní zpevněné plochy z betonových panelů nebo betonové mazaniny. Vjezd na staveniště je ze štěrkodrti, jak již bylo zmíněno. Dále je vjezd napojen na místní komunikaci ze štěrkodrti, která se postupně napojuje na silnici III. třídy č. 30316. Tyto plochy je nutné zachovat ve stávající podobě, to znamená, že nesmí dojít k jejich poškození během realizace stavby. Pokud by došlo k poškození je povinen zhotovitel stavby na vlastní náklady provést opravu, tedy uvedení do původního stavu. Rovněž tyto komunikace nesmí být znečišťovány vlivem stavební činnosti, jakmile by ke znečištění došlo, je povinností zhotovitele stavby provést neprodlené vyčištění.

3.5 Stroje pro staveništní dopravu

Vertikální doprava bude zajištěna především mobilním jeřábem GROVE GMK 3050. Ten bude na staveništi v době, kdy bude prováděna montáž ocelové haly ze systému Llentab. Vertikální i horizontální dopravu nám zajistí manipulátor MERLO 45.21 ROTO nebo terénní vysokozdvíhový vozík MANITOU M50-4. Dále bude na staveništi využita terénní vysokozdvíhová nůžková plošina HAULLOTTE COMPACT 12 DX, která nám zajistí vertikální dopravu montážních pracovníků na potřebná místa montáže. Také nám zajistí dopravu drobného materiálu a náradí, avšak maximální nosnost koše je 450 kg, což nesmí být překročeno, aby nedošlo ke zbytečným problémům či havárii.

Sekundární doprava čerstvých betonových směsí bude provedena pomocí autočerpadla nebo autodomíchávačů.

Drobný materiál, tj. spojovací prvky, šrouby, matice, vruty atd., budou noseny ručně nebo za pomoci kolečka či kbelíků.

3.6 Skladovací plochy

Zpevněné plochy budou provedeny především pro plochy na skladování materiálu, uložení kontejnerů, buněk a v rozsahu ploch, které jsou vyznačeny na výkresech zařízení staveniště. Tyto plochy by měly být vyspádované, z důvodu odvodnění a vsakování povrchové vody. Dále musí být

zpevněné zhutněnou vrstvou štěrku nebo částečně v našem případě pomocí betonových panelů. Zpevněné plochy ze štěrku jsou navrženy v místech, kde bude i jejich finální podoba jako podklad pro zpevněné asfaltové plochy kolem hlavního stavebního objektu SO 01.

Organizace skladování vybraných materiálů je popsána v technologickém předpise této práce. Pro uložení výkopku a ornice jsou navrženy nezpevněné plochy, avšak zbavené ornice, nedaleko staveniště.

3.7 Skladové kontejnery

Pro drobné nářadí, stavební materiál a jiné důležité věci náchylné na klimatické vlivy budou zřízeny na staveništi 3 uzamykatelné skladové kontejnery. Tyto kontejnery budou postupně dle potřeby dodány na staveniště. Dva skladové kontejnery jsou ve vlastnictví zhotovitele stavby a jeden bude pronajat od společnosti AB-CONT. Kontejner má rozměry (v x š x d) 2 591 x 2 438 x 6 058 mm. Kontejnery musí být uloženy na zpevněné a odvodněné ploše o rovinnosti povrchu plochy ± 10 mm. Tyto kontejnery budou umístěny po levé straně při vjetí na staveniště.



Obr. F. 3 Skladový kontejner, zdroj: [13]

3.8 Kontejnery na odpad

Odpad vzniklý ze stavební činnosti bude během realizace stavby ukládán do odpadkových kontejnerů, které se budou nacházet nedaleko od buňkoviště, a zároveň na místě přístupném pro vozidlo vyvažující tento odpad.

Podle zastaralé vyhlášky č. 93/2016 Sb. o katalogu odpadů je nezbytné všechny vzniklé odpady (různé druhy materiálů ze stavební činnosti) třídit podle druhu. Jelikož ještě nepřišla v platnost nová vyhláška, z tohoto důvodu se odkazují ještě na zastaralou. Stavební odpad, sutě, zbytky železa atd., budou ukládány do 3 otevřených vanových kontejnerů o rozměrech (v x š x d) 1 240 x 1 650 x 2 700 mm a objemu 4,34 m³/2,16 t.

Papír, sklo, plast a komunální odpad budou skladovány do plastových kontejnerů, taktéž nedaleko buňkoviště.

Vývoz kontejnerů nám zajistí příslušná společnost, viz kapitola B. Studie realizace hlavních technologických etap hlavního stavebního objektu, podkapitola 6. Ekologie.



Obr. F. 4 Kontejnery na odpad, zdroj: [14, 15]

3.9 Osvětlení staveniště

V případě potřeby bude staveniště vybaveno přenosnými halogenovými reflektory pro vnitřní prostory. Na staveništi budou 2 kusy. Dále budou zajištěny na staveništi 2 kusy halogenových reflektorů na stabilním stojanu pro vnější prostory.

Oba druhy reflektorů mají příkon 0,5 kW, stupeň krytí IP44 a napětí 220–240 V. Rozměry vnitřního reflektoru jsou 25 x 25 x 50 cm a vnějšího 80 x 80 x 180 cm.



Obr. F. 5 Reflektory pro osvětlení staveniště, zdroj: [16, 17]

3.10 Napojení na zdroj vody

Napojení na zdroj vody pro účely zařízení staveniště bude zajištěno pomocí hlavní přípojky pro stavební objekt SO 01, konkrétně se jedná o odbočku z této přípojky pro budoucí objekt, který se bude nacházet v místě buněk zařízení staveniště.

Součástí přípojky vodovodu je demolice stávající vodoměrné šachty a její nové provedení z monolitického betonu. Šachta je navržena z monolitického železobetonu. Vodovodní přípojka z PE D90 mm je stávající, v šachtě bude osazeno nové šoupě DN80 (hlavní uzávěr vody). Dále bude pokračovat vodoměrná sestava. Vodoměr bude použit stávající, ostatní armatury budou přezbrojeny. Ve vodoměrné šachtě bude na vstupu hlavní uzávěr (šoupě DN80), dále stávající vodoměr, zpětná klapka DN65, filtr 65, redukční ventil, uzávěr a dále rozdělení areálového vodovodu na tři větve (hala T1, hala H5, haly H 3 a 4). Každá sekce bude mít samostatný uzávěr.

Do objektu bude přivedena vodovodní přípojka z potrubí PE100 SDR11 D63 mm. Napojení na areálový řad z větve V1. Přípojka v délce cca 65 m vedena částečně ve zpevněné, částečně v zatravněné ploše. Přivedena do objektu do vytápěného prostoru, kde bude cca 1 m nad podlahou osazen uzávěr vody. Vodovod bude sloužit pro potřeby pitné i požární vody. Tato přípojka bude prozatím zaslepena a zprovozněna až v průběhu realizace dané stavby.

Přípojení pro staveništní účely bude provedeno z odbočky přes kulový kohout DN 32/1 ¼". Z tohoto kohoutu bude po povrchu terénu vedena tlaková hadice, která bude přivedena k jednotlivým místům odběru vody pro staveniště. Dále bude pro ošetřování betonu, mytí náradí a jiných účelů osazena přemístitelná hadice. Podrobně je rozvod vody znázorněn v přílohách zařízení staveniště. V zimním období musí být hadice vypuštěna, aby nedošlo k jejímu poškození vlivem mrazu. Předpokládáme, že v tomto období již bude možné odebírat vodu z hlavního stavebního objektu SO 01.

3.10.1 Výpočet spotřeby vody pro zařízení staveniště

Výpočet a následný návrh dimenze je uvažován v nejkritičtějším období, tzn. realizace monolitických základových desek (podkladní beton loď 1) a z toho potřebné ošetřování betonu.

Tab. F. 1 Potřeba vody pro provozní účely a umývání strojů na den

Využití vody	Mj	Počet Mj	Střední norma spotřeby (l)	Potřebné množství vody (l)
Ošetřování betonu	m ³	193	20	3 860
Spotřeba vody pro provoz a údržbu za směnu				3 860 l

Tab. F. 2 Potřeba vody pro sociální a hygienické účely na den

Využití vody	Mj	Počet Mj	Střední norma spotřeby (l)	Potřebné množství vody (l)
Hygiena	pracovník	20	40	800
Sprchy	pracovník	20	45	900
Spotřeba vody pro provoz a údržbu za směnu				1 700 l

$$Q_n = \sum (P_n * k_n) / (t * 3600) = ((1700 * 2,7) / (8 * 3600)) + ((3860 * 1,5) / (8 * 3600)) = 0,36 \text{ l/s}$$

Q_n – spotřeba vody v l/s

P_n – spotřeba vody v l/směna

k_n – koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu

t – doba odběru vody – uvažují 8 hodin

3 600 – koeficient (sekund v hodině)

Tab. F. 3 Určení dimenze vodovodu pro zařízení staveniště

Vnitřní průměr DN (mm)	Palce (couly “)	Průtok vody Q (l/s)
15	½	0,25
20	¾	0,35
25	1	0,65
32	1 ¼	1,1
40	1 ½	1,6
50	2	2,7
65	2 ½	4,9

Voda pro zařízení staveniště bude přiváděna od přípojného místa k jednotlivým místům odběru pomocí tlakové hadice DN 25 mm (např. tlaková hadice Aquaflat 10 pro vodu, max. tlak 10 bar)

3.11 Napojení na kanalizaci

Zařízení staveniště, resp. napojení sanitárního kontejneru do splaškové kanalizace, bude provedeno až po provedení sítě splaškové kanalizace. Ale jelikož jsou to jedny z prvních prací, neměl by s tím být sebemenší problém. Napojení bude provedeno do nově vybudované splaškové šachty Šs11, která se nachází poblíž buněk zařízení staveniště.

Dešťová voda bude během výstavby odstraňována gravitačním vsakováním na pozemku investora, později však sváděna pomocí drenážních systémů a dešťové kanalizace do požární nádrže nebo přes filtr do rybníka.

3.12 Zdroj elektrické energie

Zdroj elektrické energie nám zajistí podzemní vedení nízkého napětí z předcházejícího objektu. Tento přívod elektrické energie bude sloužit pouze pro účely zařízení staveniště. Pro budoucí stavební objekt SO 01 je navržena v areálu stavby typová kompaktní trafostanice (inženýrský objekt IO 03. Jedná se o betonovou pochozí transformovnu (obsluhovaná zevnitř), se dvěma stanovišti transformátorů, s prostory přístupnými z vnitřku, osazená na terén v pozemku p.č. st.1163/5 v kú Police nad Metují.

Těleso stanice je konstruováno tak, že snese nárazy při dopravních nehodách, vnitřní obloukový zkrat a zajišťuje tlumení hluku transformátoru pod dovolenou mez a bezpečnost před účinky vnitřního zkratu. Těleso stanice je pro vodu a plyny nepropustné. V podzemní části je opatřeno doplňkovým ochranným nátěrem proti zemní vlhkosti. Prostor stání transformátoru je konstruováno jako olejetěsná záchytná vana opatřená schválenou nátěrovou hmotou. Pro zachování hygienického limitu akustického hluku, tj. 40 dB v okolí trafostanice, nutno zachovat kolem trafostanice ochranné pásmo ve vzdálenosti 2 m od okolních chráněných venkovních prostorů, tzn. od hranic sousedních pozemků.

Pro osazení trafostanice bude provedena stavební jáma vel. 8000 x 5240 x 900 mm (svažitost 45°), s pokladovou začišťovací vrstvou za štěrkou zrnitosti 0-16 mm, silnou 150 mm v nezámrazné hloubce. Dále bude provedeno nové kabelové vedení NN 1 kV pro napojení výrobní haly T1 o délce cca 54 m a napojení pro budoucí objekt o délce zhruba 150 m.

Konec přívodu podzemního nízkého napětí pro zařízení staveniště bude ukončen hlavním staveništním rozvaděčem společně s elektroměrem. Z tohoto místa budou napojeny další podružné staveništní rozvaděče a zařízení staveniště (jednotlivé buňky). Z podružných nebo i hlavního staveništního rozvaděče povedou rozvody pro potřeby jednotlivých strojů a nářadí. Pokud by rozvody vedly přes staveništní komunikace, je nutné umístit kabely do chrániček nebo tzn. kabelových mostů, je to z důvodu jejich ochrany.

3.12.1 Výpočet spotřeby elektrické energie

Výpočet je opět, jako u potřeby vody, uvažován v maximální spotřebě elektrické energie, tedy u sváření kotevního bloku k výztuži patek a použití dalšího nářadí jako je úhlová bruska, sbíječka atd.

Tab. F. 4 Výpočet spotřeby elektrické energie

Stavební stroj	Štítkový příkon (kW)/Příkon (kW/m ²)	Počet (ks)/ Počet (m ²)	Celkem (kW)
Ruční okružní pila BOSCH GKS 600	1,2	1	1,2
Úhlová bruska NAREX EBU 15-16	1,6	1	1,6
Elektronické vrtací a sekací kladivo MAKITA HR2470T	0,78	1	0,78
Myčka tlaková KARCHER K5 Premium	2,1	1	2,1
Svařovací invertor PRO I 1300	6,9	1	6,9
Ponorný vibrátor HUSQUARNA AME 600 SET	1,5	2	3
INSTALOVANÝ PŘÍKON SPOTŘEBIČŮ P1			15,58
Kancelářské prostory (6 x 2,5 – 2 ks)	0,013	30	0,39
Hygienické buňky (6 x 2,5 – 1 ks)	0,006	15	0,09
Šatny (6 x 2,5 – 2 ks)	0,006	30	0,18
Sklady (6 x 2,5 – 3 ks)	0,006	45	0,27
INSTALOVANÝ PŘÍKON VNITŘNÍHO OSVĚTLENÍ P2			0,93
CELKEM PŘÍKON			16,51

Nutný příkon elektrické energie:

$$S = 1,1 \cdot \sqrt{(0,5 \cdot P1 + 0,8 \cdot P2)^2 + (0,7 \cdot P1)^2} = 15,2 \text{ kW}$$

1,1 – koeficient ztráty ve vedení

0,5 a 0,7 – koeficient součinnosti elektrických motorů

0,8 – koeficient současnosti vnitřního osvětlení

Nutný příkon elektrické energie pro staveniště je 15,2 kW.

Pro rozvod elektřiny bude použit jako hlavní staveništní rozvaděč RES 2.0.2.4 IP44.

Vybavení rozvaděče:

- 2 x zásuvka 5k/32A/400V
- 2 x zásuvka 5k/16A/400V
- 4 x zásuvka 16A/230V

- chránič
- hlavní vypínač
- elektroměr



Obr. F. 6 Hlavní staveništní rozvaděč RES 2.0.2.4, zdroj: [18]

3.13 Požární bezpečnost

Pokud by se na staveništi vyskytl požár, hasičské jednotky mohou využít jako zdroj vody pro hašení vodu z nedalekého rybníka. Dále se také ve stávajícím areálu Hauk nachází nadzemní hydranty. Během realizace stavby bude poblíž hlavního objektu vybudována požární nádrž, avšak ta bude v provozu až po dokončení stavby.

Také budou na staveništi umístěny celkem 3 přenosné hasicí přístroje. Jedná se o hasicí přístroje práškové, 6 kg – RATING: 34A, 183B, C, vhodné k hašení elektrických zařízení pod proudem, hořlavých plynů, benzínu, nafty, oleje či jiných materiálů. Jeden z hasicích přístrojů bude umístěn v sanitárním kontejneru a druhý na šatně dělníků. Tyto budou sloužit pro použití v případě požáru v okolí buňkoviště, a poslední hasicí přístroj bude umístěn v hlavním stavebním objektu SO 01. Hasicí přístroje musí být i součástí prací, jakož jsou: svařování, tavení izolace a jiné práce s otevřeným ohněm.

4. Sociální a hygienické zařízení staveniště

Zázemí pro pracovníky představuje vhodná kombinace z obytných a sociálních (sanitárních) kontejnerů. Vnější rozměry těchto kontejnerů jsou 6 058 x 2 438 x 2 800 mm, kde vnitřní světlá výška je 2 500 mm. Kontejnery musí být uloženy na zpevněné ploše s rovinností povrchu ± 10 mm. Všechny kontejnery budou umístěny v místech, kde se nepředpokládá během realizace stavby žádná výstavba, tudíž zde mohou zůstat až do úplného závěru této stavební akce. Všechny kontejnery musí být napojeny na přívod elektrické energie, a co se týče sanitárního kontejneru, tak ten musí být napojen na splaškovou kanalizaci a na přívod pitné vody. Při návrhu kontejnerů jsem uvažoval největší možný počet pracovníků během realizace stavby.

4.1 Šatny

Pro pracovníky dělnických profesí, což jsou montážníci, pomocní dělníci a další, bude vytvořeno sociální zázemí v podobě šaten (obytné kontejnery). Při návrhu je uvažována minimální hodnota plochy, což je 1,75 m² pro jednoho pracovníka. Jelikož předpokládaný maximální počet pracovníků je vždy pouze na krátkou dobu a pouze ve výjimečných případech, navrhuji z ekonomických důvodů jen 2 kusy šaten, i když výpočtem by měly být na staveništi 3 kusy.

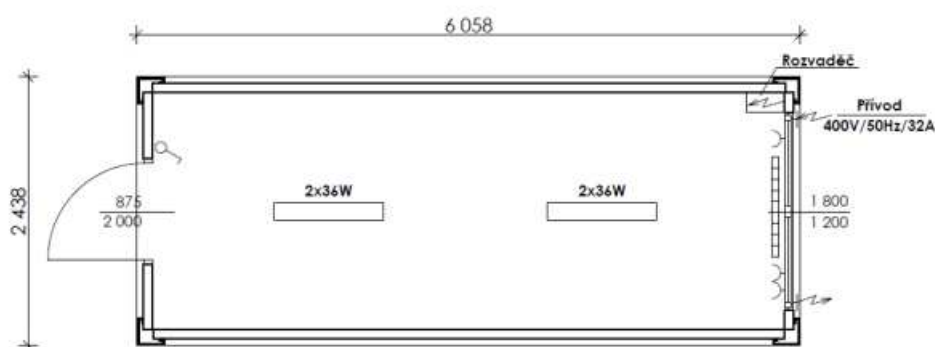
Tab. F. 5 Návrh obytných kontejnerů (šatny)

Parametry	Nejvyšší vytíženost
Počet pracovníků (ks)	20
Nutná plocha pro 1 pracovníka (m ²)	1,75
Nutná plocha celkem (m ²)	35
Plocha 1 šatny (m ²)	15,0
Počet šaten (ks)	2

Obytné kontejnery AB-CONT, typ AB6

Vnitřní vybavení kontejneru:

- 1 x elektrické topidlo
- 2 x zářivka (2 x 2 x 36 W)
- 3 x elektrická zásuvka 230 V
- 1 x venkovní dveře
- 1 x okno s plastovou žaluzií
- uzamykatelné skříňky, stoly a lavice
- rozvaděč, přívodní a odvodní zásuvka 400 V



Obr. F. 7 Obytný kontejner AB6, zdroj: [13]

4.2 Sanitární kontejner

Toalety, sprchy, umyvadla a další příslušenství a vybavení sanitárního kontejneru bude vytvářet pro pracovníky hygienické zázemí. Jelikož budou na stavbě pracovat pouze muži, není uvažováno pro zázemí ženského pohlaví.

Tab. F. 6 Návrh sanitárního kontejneru

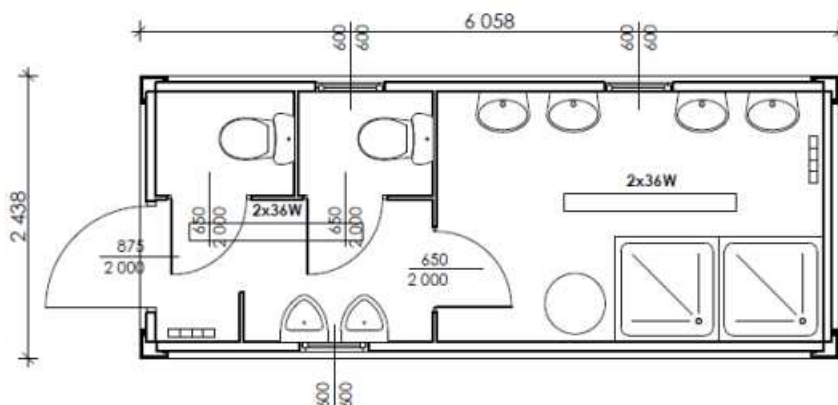
Parametry	Etapa hrubé spodní stavby
Počet pracovníků	20
1 umyvadlo na 10 osob	2
1 sprcha na 15 osob	2
1 WC na 1 – 10 osob	2
Počet sanitárních kontejnerů (ks)	1

Sanitární kontejner AB-CONT, typ SB6

Vnitřní vybavení kontejneru:

- 2 x elektrické topidlo
- 2 x sprchový kout
- 4 x keramické umyvadlo (teplá i studená voda)
- 2 x toaleta
- 2 x pisoár
- 1 x bojler 200 litrů
- 1 x venkovní dveře

- 3 x sanitární okno
- 1 x mezistěna s vnitřními dveřmi
- 2 x zářivka (2 x 2 x 36 W)



Obr. F. 8 Sanitární kontejner SB6, zdroj: [13]

4.3 Kanceláře

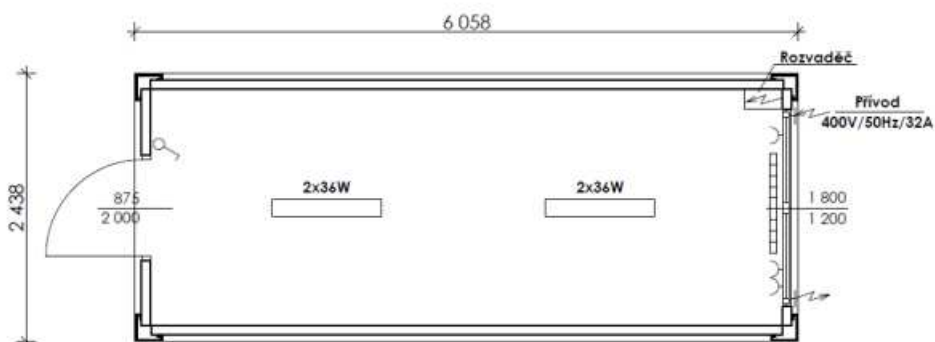
Pro vedoucí pracovníky je zázemí kancelář, ve formě obytných kontejnerů s kancelářským vybavením. Požadavky na plochu jednoho stavbyvedoucího jsou 15 m² a pro mistra 8-12 m². Proto je navržen 2x obytný kontejner v podobě kanceláří. Vrátnice nebude nutná, jelikož se nachází na okraji areálu, a tudíž pověřená osoba bude kontrolovat mimo jiné i vozidla, která budou jezdit na stavenišť.

4.3.1 Návrh obytných kontejnerů

Je navržen 2x obytný kontejner typu AB6 (kancelář pro stavbyvedoucího a mistra).

Vnitřní vybavení kontejneru:

- 1 x elektrické topidlo
- 2 x zářivka (2 x 2 x 36 W)
- 3 x elektrická zásuvka 230 V
- 1 x okna s plastovou žaluzií
- 1 x venkovní dveře
- rozvaděč, přívodní a odvodní zásuvka 400 V
- kancelářský nábytek
- elektronika (notebook, tiskárna atd.)



Obr. F. 9 Obytný kontejner AB6 (kancelář stavbyvedoucího a mistra), zdroj: [13]

5. Výrobní zařízení staveniště

V našem případě se na staveništi nebude nacházet žádné výrobní zařízení staveniště, jelikož systémové dílce pro nosnou ocelovou konstrukci od společnosti Llentab budou již z výroby téměř 100% předpřipraveny. Dále pak míchací centrum nebude zapotřebí, jelikož se jedná o pouze zanedbatelné plochy, které musí být omítnuty. Jinak všechny potřebné čerstvé betonové směsi budou dopraveny pomocí autodomíchávačů a čerpadel z betonáren rovnou na místo určení. Rovněž i betonářská výztuž bude provedena v armovně, dle projektové dokumentace, a tudíž na stavbu bude dopravena ve finální podobě, popř. budou na stavbě upraveny nějaké detaily, či vzniklé změny.

6. Mimostaveništní doprava

6.1 Přístup na staveniště

Jak již bylo dříve zmíněno, přístup na staveniště je z místní šterkové komunikace, která se dále napojuje na silnici III. třídy č. 30316, jedná se o ulici 17. listopadu v Polici nad Metují. Tato cesta spojuje Polici nad Metují s okolní vesnicí Bezděkov nad Metují. Nejedná se o hlavní dopravní tah, tudíž je zde provoz ojedinělý. Hlavní sjezd na staveniště je v jihozápadní části staveniště a je ze hutněného šterkového kameniva.

Jelikož je nezbytné udržovat veřejné komunikace čisté, dle požadavků silničního zákona č. 361/2000 Sb. (v aktuálním znění), budou na staveništi vytvořeny zpevněné plochy pro pohyb strojů a jiné mechanizace. Tímto bude zabráněno znečištění ostatních veřejných komunikací od kol nákladních, ale i ostatních dopravních prostředků. Ne však vždy tomu lze předejít, jsou případy, jako například zemní práce, kdy budou nákladní automobily zašpiněny. V těchto případech je nutné, aby řidiči před vjezdem na veřejné komunikace svá vozidla poctivě očistili, a to buď ručně nebo za pomoci vysokotlakého vodního čističe. Během těchto prací bude průběžně kontrolován stav a čistota přilehlých komunikací.

6.2 Doprava mechanizace

Nákladní automobily, tahač s valníkem nebo i dodávkový vůz s přívěsem nám zajistí dopravu strojů a mechanizace na staveniště. Toto však platí pro stroje, které nejsou schopné pohybu po silničních komunikacích nebo proto nejsou uzpůsobeny, je to například: pilotovací souprava, plošiny, pásové rypadlo a další.

Mobilní stroje, jako je autojeřáb, manipulátor, autočerpadlo apod., se dopraví na staveniště po vlastní ose.

Návrh jednotlivých tras je popsán v kapitole *C. Řešení širších dopravních tras a návrh zásobování stavby* a specifikace strojů v kapitole *G. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů*.

6.3 Doprava materiálu, pomůcek a nářadí

V technologickém předpisu je podrobně popsáno a specifikováno, jak bude řešena doprava materiálů, nářadí a pomůcek pro danou etapu.

Doprava zařízení staveniště, jako je oplocení, dopravní značení, rozvody médií apod., bude zajištěna díky nákladnímu automobilu MAN TGA 26.413 FNNL 6x2 – valník s hydraulickou rukou Fassi F185 A.2.24. Popřípadě drobné věci budou dopraveny dodávkou, která bude sloužit zároveň pro dopravování zaměstnanců. Transport sypkých materiálů, jako jsou šterky, betonový recyklát, zemina a jiné, bude zajištěn nákladním automobilem TATRA PHOENIX 6x6 s třístranným sklápěčem T158-8P6R33.341. Dovoz i následný odvoz všech kontejnerů (tím jsou myšleny kontejnery skladovací, sociální, sanitární i kontejnery na odpad) bude zajištěn nákladním vozidlem, které bude přizpůsobeno ke skládání, nakládání a podobné manipulaci s kontejnery, a bude ve vlastnictví pronajímatele těchto kontejnerů.

6.4 Doprava zaměstnanců

Poloha staveniště je v okrajové části města Police nad Metují, konkrétně v areálu Hauk s.r.o., z tohoto důvodu předpokládáme, že většina zaměstnanců (pracovníků stavby) využije vlastní dopravu soukromým automobilem nebo hromadným svážením firemním vozidlem ze středisek a poboček stavebních společností. Dále se také nabízí možnost veřejné dopravy, protože nedaleko v centru města je autobusová zastávka.

7. Zařízení staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů

V průběhu realizace nepředpokládáme ohrožení bezpečnosti provozu přilehlých místních komunikací, stability okolních objektů nebo bezpečnosti osob v okolí stavby ani v celém areálu.

Celé staveniště bude oploceno drátěným oplocením, tzn. je zajištěno proti vniknutí cizích a nepovolaných osob. Takto bude zajištěna bezpečnost stavby, ale i okolního prostředí. Dále pak budou u vstupů nebo vjezdů výstražné tabule „*Pozor staveniště*“ rovněž budou v určitých vzdálenostech, ale hlavně u vstupů do staveniště, umístěny tabulky „*Nepovolaným vstup zakázán*“.

Jelikož se staveniště nachází téměř v soukromém areálu a vozidla se budou pohybovat po místní zpevněné komunikaci, kde je minimální provoz, nevzniknou žádná omezení silničního provozu během realizace výstavby.

Umístění dopravního značení musí být v dostatečném předstihu projednáno s příslušným silničním správním úřadem. Umístění stávajícího a plánovaného dopravního značení je naznačeno v přílohách č. 1 *Situace stavby s širšími dopravními vztahy* a č. 2 *Koordinační situace stavby*.

Uspořádání dopravního značení je v souladu s vyhláškou č. 84/2016 Sb., kterou se mění vyhláška č. 294/2015 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích.

8. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Podrobný návrh opatření pro zamezení vzniku rizik je vypracován v kapitole H. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – vybraná bezpečnostní opatření*. Po celou dobu realizace stavby je nezbytné dodržovat všechny platné právní předpisy, které se zabývají bezpečností a ochranou zdraví osob. Během výstavby bude kontrolována bezpečnost a ochrana zdraví při práci pověřenou osobou.

8.1 Obecné požadavky na plnění BOZP

Během provádění všech prací musí pracovníci dodržovat základní pravidla bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, aby se minimalizovalo riziko nežádoucích zranění, nebo dokonce úmrtí na pracovišti.

Všichni pracovníci a osoby pohybující se na staveništi (pracovišti) musí být seznámeni s možnými riziky, která mohou při provádění stavby nastat.

Všichni pracovníci musí povinně projít školením o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci před zahájením určitého typu prací. Pracovníky, popřípadě zaměstnance, seznámí s možnými riziky na staveništi (pracovišti) hlavní stavbyvedoucí nebo jiná pověřená osoba. Svůj souhlas potvrdí podpisem do protokolu o tom, že byli proškoleni a poučeni. Tyto dokumenty je nezbytné uschovávat, kdyby došlo ke zranění a následně by se úraz vyšetřoval.

Nepovolené osoby by měly být taktéž před vstupem na staveniště seznámeny s riziky na něm, resp. na pracovišti, a vybaveny ochrannými pomůckami jako jsou reflexní vesta a ochranná helma, popř. další pomůcky, které jsou typické pro určitý druh prací, např. ochranné brýle atp.

Při provádění stavby budou dodržovány požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví stanovené zákonem č. 262/2006 Sb. Zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů, zákonem č. 309/2006 Sb. v aktuálním znění, nařízením vlády č. 495/2001 Sb. a dalšími platnými legislativními předpisy zabývajícími se bezpečností a ochranou zdraví.

8.2 Hlavní legislativa

Zákon č. 225/2012 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 (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů,

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, v platném znění,

Nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti,

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

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

Nařízení vlády 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů,

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí,

Nařízení vlády č. 170/2014 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu,

Nařízení vlády č. 41/2020 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů,

Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby,

Vyhláška č. 192/2005 Sb., kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů,

Vyhláška č. 77/1965 Sb., o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů.

9. Ekologie

9.1 Půda a zeleň v okolí staveniště

Stávající zeleň, která se nachází v okolí staveniště a okolo deponie zemin, nesmí být žádným způsobem narušena ani znečištěna.

Dále se nepředpokládá negativní vliv stavebních prací na kvalitu životního prostředí. Během realizace je nutné se řídit obecně platnými zásadami o ochraně zdrojů vody a poškození půdy v okolí staveniště, ale i přímo na něm. Správná orientace deponií, tj. kolmo na vrstevnice, nám zajistí, aby nedocházelo vyplavování sypkých skladovaných materiálů a zemin.

Skladování materiálů nesmí zasáhnout místa, kde by se mohly vyskytovat kořeny přilehlých rostlin a stromů. V okolí staveniště se nachází pár křovin, avšak ty jsou v dostatečné vzdálenosti od skladovaných ploch. Dále nesmí být materiál ukládán mimo staveniště, v našem případě je to možné očekávat při provádění splaškové kanalizace, která vede i za hranice staveniště. V tomto případě je nutné, aby vzniklý materiál a odpady byly co nejdříve odstraněny.

9.2 Hluk a vibrace

Po celou dobu trvání výstavby nesmí dojít k překročení hygienických limitů hluku, hlavně tedy v nejkritičtějších případech, kterými jsou: používání hlučných strojů, skládání sypkých materiálů atd.

Nařízení vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, se věnuje problematice o ochraně proti hluku a vibracím.

Od 6 do 17 hod., tedy v denní době, kdy předpokládáme provádění stavební činnosti, nesmí hluk z prováděných prací překročit hodnotu denního limitu, která je včetně korekce stanovena na 65 dB.

9.3 Prašnost

K nadměrné prašnosti nesmí docházet během celé doby výstavby, pokud by se prašnost zvýšila, musí být zavedena jistá opatření proti tomuto nepříznivému vlivu. Jednou možností je zkrápění prašných materiálů, touto činností se dostatečně sníží prašnost na staveništi i v jeho okolí. Toto by mělo být zajištěno hlavně u provádění zemních prací, zpevněných ploch, násypů apod.

9.4 Oslnění

Jelikož stavební činnost bude probíhat převážně v denní době (max. od 6 do 17 hod.), tak se nadměrné oslnění během realizace stavby neočekává. Osvětlení bude používáno jen výjimečně a většinou ve vnitřních prostorách stavby. Výjimečné případy, kdy bude použito osvětlení, očekáváme za snížené viditelnosti.

9.5 Odpady z výstavby

Stavební materiál a odpady nebudou záměrně skladovány v prostorách mimo staveniště. Všechn nepotřebný materiál, různé druhy odpadů a stavební suť bude ze staveniště v potřebných intervalech vyvážena. Odpad, který bude vyprodukován během realizace stavby, bude na staveništi pečlivě tříděn do připravených kontejnerů a ty budou pravidelně vyváženy.

Během realizace výstavby se předpokládá vznik odpadů dle zrušené vyhlášky č. 93/2016 Sb. o katalogu odpadů, jelikož nová vyhláška zatím nevstoupila v platnost. Likvidace a s tím spojené nakládání s odpadem bude smluvně zajištěno se společností, která má potřebné oprávnění pro likvidaci konkrétních odpadů. Tato firma bude za likvidaci a odstranění daných odpadů náležitě zodpovědná.

Drcení či třídění odpadů vzniklých při výstavbě daného projektu nebo jeho recyklace se nepředpokládá přímo v prostorách staveniště.

Se všemi vyprodukovanými odpady bude nakládáno v souladu s platnou legislativou, a to konkrétně dle zákona č. 541/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

10. Odstranění zařízení staveniště

Jakmile se budou stavební práce blížit ke svému konci, bude zahájena postupná likvidace zařízení staveniště.

Zpevněné plochy, které budou součástí inženýrského objektu IO 05 *Zpevněné plochy*, tak zde budou ponechány a doplněny dalším souvrstvím dle projektové dokumentace. Další zpevněné plochy zařízení staveniště, které již nebudou ve finální podobě dotčené stavby, budou odstraněny. Jedná se zejména o betonové panely pod zázemím buněk a v jejich okolí.

Před odstraněním buněk budou postupně demontovány staveništní rozvody určených médií, odvezeny zbytkové materiály a odpady. Během realizace stavby bude také plynule nahrazeno dočasné oplocení zařízení staveniště trvalým oplocením objektu. Zároveň zbylé oplocení musí být odváženo po demontáži. Na závěr musí být vybrané inženýrské sítě zařízení staveniště odpojeny, jedná se o zrušení části nízkého napětí vedené v zemi. A také zaslepení otvorů splaškové kanalizace pro zařízení staveniště v šachtě SŠ11. Přívod vody bude zde ponechán, ale uzavřen a zajištěn proti kolizi, jelikož se v budoucnosti předpokládá výstavba nového objektu v místech zařízení staveniště.

Na konec bude také odstraněno dočasné navrhované dopravní značení.

11. Orientační lhůta realizace stavby a pracovní doba

Stavební činnost bude probíhat převážně v pracovním týdnu. Práce o víkendech a svátcích se nepředpokládá. Mohli bychom je předpokládat pouze tehdy, pokud by nastaly problémy s nedodržením termínu nebo by nebyly vhodné klimatické podmínky pro provádění stavby během pracovního týdne. Avšak to zde neuvažují.

Pracovní směna bude vymezena 8 hodinovým intervalem, obvykle v čase od 7:00 do 15:30, avšak je možné, že v sezóně se bude pracovat od 6:00 do 17:00 hodin, včetně 30 minutové přestávky na oběd.

Předpokládané zahájení stavby: 26. 2. 2021

Předpokládané dokončení stavby: 13. 6. 2022

Celková doba výstavby je předpokládána na necelých 16 měsících.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

G. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Světlík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

OBSAH:

Úvod	123
1. Stroje pro zemní práce	123
1.1. Pásové rypadlo CATERPILLAR 312E L	123
1.2. Kolový rypadlo-nakladač CATERPILLAR 444F2	123
1.3. Pilotovací souprava BAUER BG18H BT50	124
1.4. Tahačový válec CATERPILLAR CS54B	125
1.5. Nákladní automobil TATRA PHOENIX 6x6 s třístranným sklápěčem T158-8P6R33.341	126
2. Stroje pro základy	126
2.1. Čerpadlo s domíchávačem MERCEDES BENZ PUTZMEISTER 31	126
2.2. Čerpadlo MERCEDES BENZ CIFA 41	127
2.3. Autodomíchávač na podvozku MERCEDES ACTROS	128
3. Stroje pro montáž haly	129
3.1. Autojeřáb GROVE GMK 3050	129
3.2. Autojeřáb LIEBHERR LTM 1030-2.1	129
3.3. Terénní vysokozdvížná nůžková plošina HAULLOTTE COMPACT 12 DX	130
3.4. Manipulátor MERLO 45.21 ROTO	131
3.5. Terénní vysokozdvížný vozík MANITOU M50-4	132
4. Stroje zajišťující dopravu mechanismů a ostatní stroje	132
4.1. Tahač VOLVO FH540 6x2 a 3-nápravový velkoprostorový valníkový návěs SCHWARZMULLER RH 40 se stahovatelnou plachtou	132
4.2. Tandemová velkoobjemová souprava označená VOLVO FH460	132
4.3. Nákladní automobil MAN TGA 26.413 FNLL 6x2 – valník s hydraulickou rukou Fassi F185 A.2.24	133
4.4. Tahač MERCEDES AROCS s podvalníkem NOOTEBOOM OSDS-48-03V	133
4.5. MAN 41.540 8x4/4 BLS a návěsem GOLDHOFER STZ-L4-45/80A	134

Úvod

V této kapitole jsou podrobně popsány hlavní stroje a mechanismy, které budou použity v jednotlivých pracovních etapách. Současně je k nim uvedena základní specifikace a hlavní informace, které charakterizují daný stroj.

Dále jsem vybral mechanismy, či stroje, které jsem považoval za důležité k mé problematice posoudil v příloze č. 09 *Posouzení únosností a dosahů hlavních stavebních strojů a mechanismů*.

1. Stroje pro zemní práce

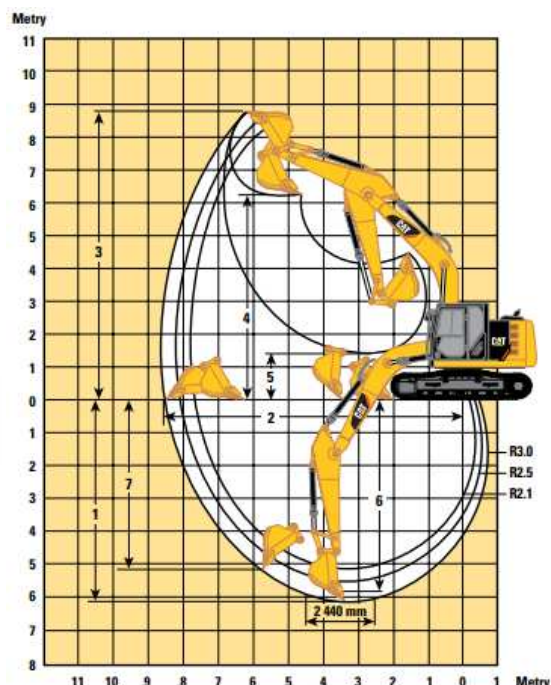
1.1. Pásové rypadlo CATERPILLAR 312E L

V rámci etapy zemních prací bude použito pásové rypadlo pronajaté od společnosti Bezedos s.r.o. a bude dopraveno na staveniště pomocí tahače MERCEDES AROCS s podvalníkem NOOTEBOOM OSDS-48-03V. Rypadlo bude provádět hlavní terénní úpravy, výkopové práce a skrývku ornice.

Technické informace o stroji:

Tab. G. 1 Specifikace rypadla CATERPILLAR 312E L

Objem lopat	0,76 m ³ , 0,41 m ³
Šířka lopat	1,2 m, 0,75 m
Maximální hloubkový dosah	6 040 mm
Maximální dosah v úrovni terénu	8 620 mm
Výkon	70 kW
Provozní hmotnost	13 200 kg
Šířka stroje	2 490 mm
Délka stroje	7 900 mm
Výška stroje	2 980 mm



Obr. G. 1 Pásové rypadlo CATERPILLAR 312 E L, zdroj: [19]

1.2. Kolové rypadlo-nakladač CATERPILLAR 444F2

Kolové rypadlo-nakladač bude používán především také v etapě zemních prací, a to pro drobnější výkopy, nakládání zeminy, rozhrnování a zpětné násypy. Dále pak provádění přípojek sítí,

rozvodů instalace atd. Také bude v prvotních fázích, kdy ještě nebude na staveništi dopraven vysokozdvizný vozík, skladovat dovezený materiál pomocí vidlí umístěných za nakládací lopatou. Tento stroj bude opět pronajat ze stavebního střediska firmy Bezedos s.r.o. a dopraven po samostatné ose. Stroj bude mít k dispozici více druhů podkopových lopat, avšak primárně bude mít lopatu šířky 300 mm.

Technické informace o stroji:

Tab. G. 2 Specifikace rypadlo-nakladače CATERPILLAR 444F2

Objem nakládací lopaty	1,3 m ³
Šířka nakládací lopaty	2 434 mm
Objem podkopové lopaty	0,15 m ³
Šířka podkopové lopaty	300 mm
Maximální hloubkový dosah	5 707 mm
Maximální dosah v úrovni terénu	8 620 mm
Výkon	74,4 kW
Provozní hmotnost	9 606 kg
Šířka stroje	2 322 mm
Délka stroje	5 902 mm
Výška stroje	4 008 mm



Obr. G. 2 Rypadlo-nakladač CATERPILLAR 444F2, zdroj: [20]

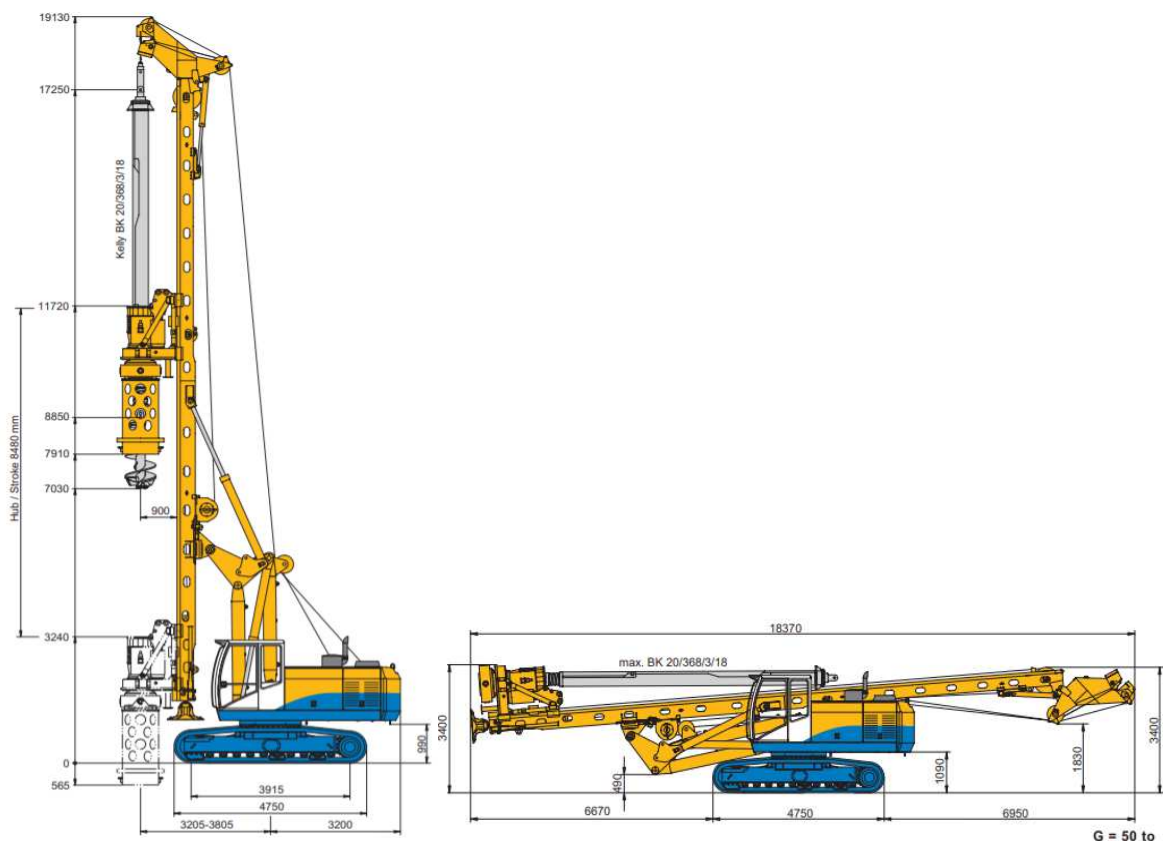
1.3. Pilotovací souprava BAUER BG18H BT50

Vrtná pilotovací souprava nám umožní zhotovení velkoprofilových vrtů rotačně náběrovým vrtáním. Při vrtání dojde k rozrušení zeminy, popř. horniny a jejímu vynášení ven z vrtu. Tento typ pilotovací soupravy může provádět vrty maximálně v horninách o pevnosti R3. Pilotovací souprava bude dopravena tahačem: MAN 41.540 8x4/4 BLS a návěsem GOLDHOFER STZ-L4-45/80A, který bude zajištěn od společnosti Čeněk a Ježek a.s. Podrobný popis trasy je uveden v kapitole C. *Řešení širších dopravních tras a návrh zásobování stavby, konkrétně bod 3.3 Doprava pilotovací soupravy.*

Technické informace o stroji:

Tab. G. 3 Specifikace Pilotovací souprava BAUER BG18H BT50

Celková výška	19 130 mm
Provozní hmotnost	53 000 kg
Točivý moment	176 kNm
Rychlost dolů a nahoru	8,5 m/min
Maximální hloubka vrtu	19,11 m
Vrtací průměr	1 200 mm



Obr. G. 3 Pilotovací souprava BAUER BG18H BT50, zdroj: [7]

1.4. Tahačový válec CATERPILLAR CS54B

Válec bude používán pro hutnění podloží, násypů a podkladních vrstev zpevněných ploch. Opět bude zapůjčen od stejné společnosti a dopraven jako pásové rypadlo.

Technické informace o stroji:

Tab. G. 4 Specifikace tahačový válec CATERPILLAR

Výkon	98 kW
Max. rychlost	11 km/hod
Hmotnost	10 355 kg
Frekvence	23,3 – 30,5 Hz
Rozvor	2 900 mm
Šířka válce	2 134 mm
Délka stroje	5 850 mm
Průměr válce	1 534 mm



Obr. G. 4 Tahačový válec CATERPILLAR CS54B, zdroj: [21]

1.5. Nákladní automobil TATRA PHOENIX 6x6 s třístranným sklápěčem T158-8P6R33.341

Pro odvoz nebo přesun zemin či jiných sypkých materiálů bude využit nákladní automobil Tatra PHOENIX 6x6. Stroj bude opět pronajat od společnosti Bezedos, a podle potřeby bude používáno proměnlivé množství vozidel. Avšak nejvíce nákladních automobilů se předpokládá v průběhu zemních prací.

Technické informace o stroji:

Tab. G. 5 Specifikace Nákladního automobilu TATRA PHOENIX 6x6 s třístranným sklápěčem T158-8P6R33.341

Objem korby	12,0 m ³
Výkon	291 kW
Max. přípustná hmotnost	30 000 kg
Maximální rychlost	85 km/hod
Šířka stroje	2 490 mm
Délka stroje	7 355 mm
Výška stroje	3 350 mm



Obr. G. 5 Nákladní automobil TATRA PHOENIX 6x6 s třístranným sklápěčem T158-8P6R33.341, zdroj: [22]

2. Stroje pro základy

2.1. Čerpadlo s domíchávačem MERCEDES BENZ PUTZMEISTER 31

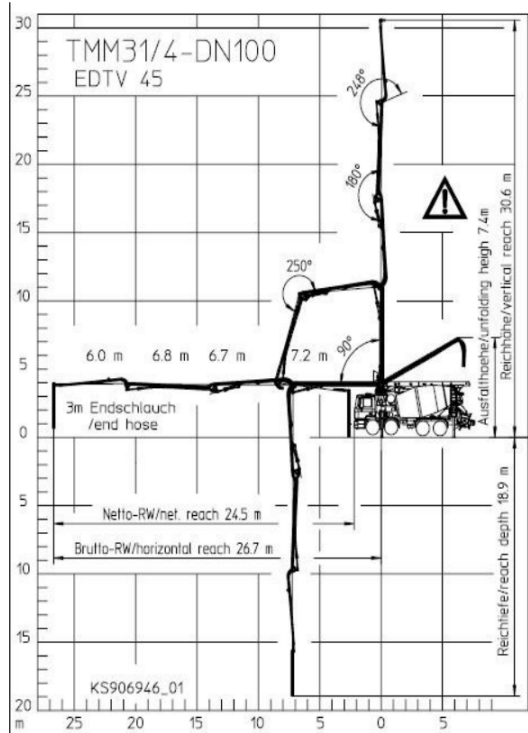
Tento stroj bude použit pro dopravu čerstvé betonové směsi i pro jeho sekundární dopravu, tzn. čerpání a uložení na konečné místo. Čerpadla i autodomíchávače patří pod společnost Bezedos, která současně vlastní i betonárny, odkud bude dopravován beton. Čerpadlo může vyčerpat betonovou směs ze svého bubnu a poté z autodomíchávačů, ale pořadí může být i opačné.

Technické informace o stroji:

Tab. G. 6 Specifikace Čerpadla s domíchávačem MERCEDES BENZ PUTZMEISTER 31

Dopravní výkon čerpadla	68 m ³ /h
Průměr dopravního potrubí	100 mm
Vertikální dosah	31 m
Horizontální dosah	27 m
Rozbalovací výška	8,8 m

Počet Ramen	4 ks
Objem bubnu	7 m ³
Šířka vozu	2,5 m
Délka vozu	10,50 m
Výška vozu	4,00 m
Celková hmotnost	43 t



Obr. G. 6 Čerpadlo s domíchávačem MERCEDES BENZ PUTZMEISTER 31, zdroj: [23]

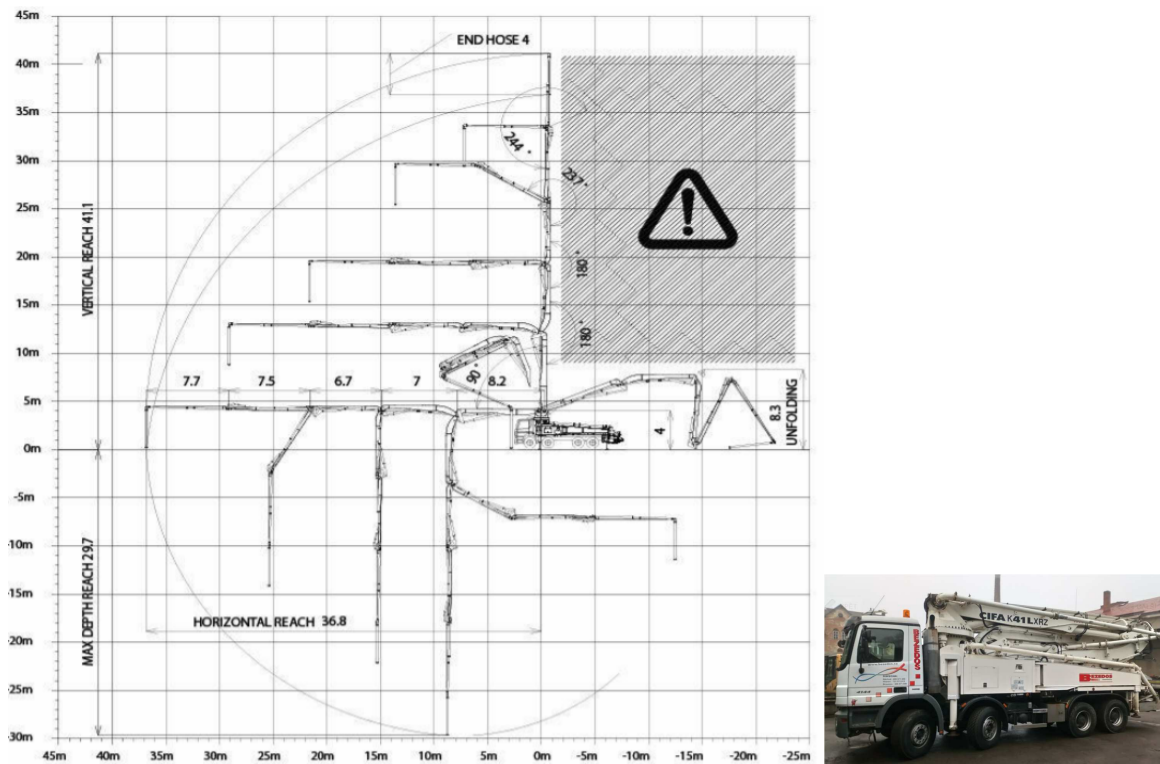
2.2. Čerpadlo MERCEDES BENZ CIFA 41

Čerpadlo bude použito pro náročnější betonáže, co se týče větších požadavků na dosah a rychlost neboli výkon čerpadla. Toto čerpadlo oproti předchozímu nemá bubnu, tudíž potřebuje autodomíchávače, které budou dopravovat čerstvou betonovou směs.

Technické informace o stroji:

Tab. G. 7 Specifikace Čerpadlo MERCEDES BENZ CIFA 41

Dopravní výkon čerpadla	160 m ³ /h
Průměr dopravního potrubí	100 mm
Vertikální dosah	41 m
Horizontální dosah	37 m
Šířka vozu	2,5 m
Délka vozu	11 m
Výška vozu	4,00 m
Celková hmotnost	36 t



Obr. G. 7 Čerpadlo MERCEDES BENZ CIFA 41, zdroj: [23]

2.3. Autodomíhávač na podvozku MERCEDES ACTROS

Tento stroj bude sloužit pro primární dopravu čerstvé betonové směsi z betonáren na staveniště.

Technické informace o stroji:

Tab. G. 8 Specifikace Autodomíhávač na podvozku MERCEDES ACTROS

Objem bubny	7 nebo 9 m ³
Šířka vozu	2,6 m
Délka vozu	10,50 m
Výška vozu	4,00 m
Celková hmotnost	35 t



Obr. G. 8 Autodomíhávač na podvozku MERCEDES ACTROS, zdroj: [23]

3. Stroje pro montáž haly

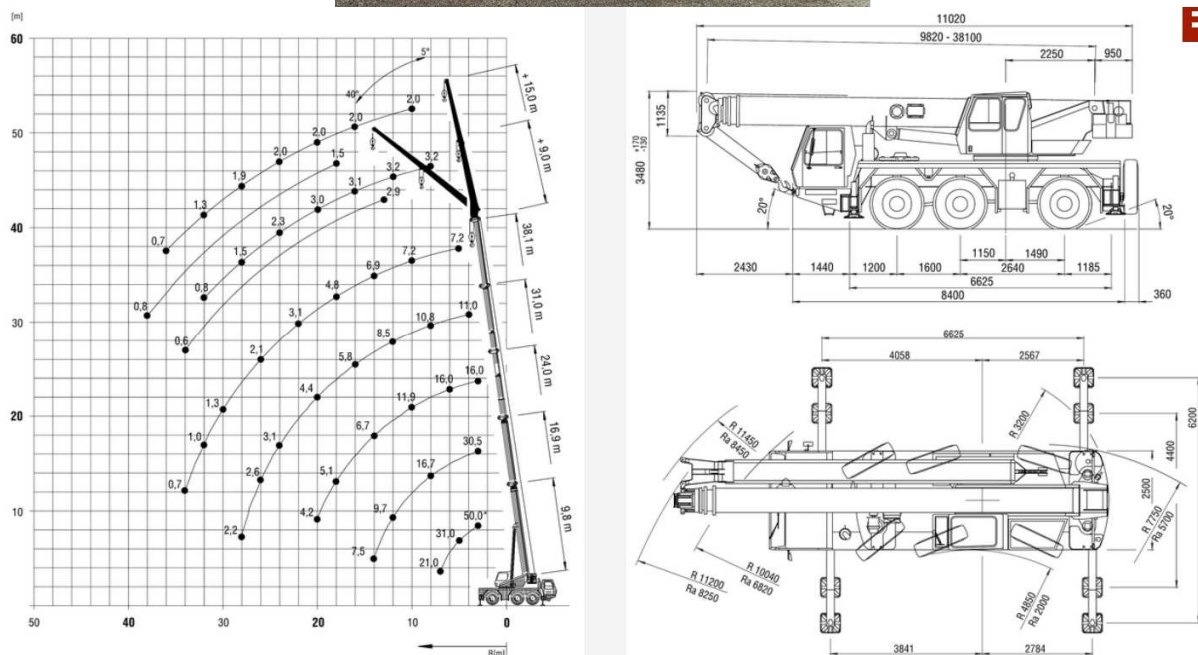
3.1. Autojeřáb GROVE GMK 3050

Autojeřáb nám zajistí plynulou montáž ocelové haly. Většina strojů pro montáž haly bude pronajata od společnosti Procházka s.r.o., která sídlí v průmyslové zóně Vysokov u Náchoda a budou dopraveny buď po vlastní ose, nebo pomocí podvalníku či kontejnerové dopravy. Tento stroj je výkonným jeřábem s rychlým výložníkem na kompaktním 3osém podvozku. Jeřáb je vybaven 5dílným teleskopickým výložníkem, který je možné nástavcem prodloužit. K autojeřábu je možné použít příslušenství v podobě závěsné paletové vidle nebo jeřábového nosníku.

Technické informace o stroji:

Tab. G. 9 Specifikace autojeřáb GROVE GMK 3050

Maximální nosnost	50,0 t / 3,0 m rádius
Výložník	9,8 – 38,1 m
Dosah háku	53,0 m (2 000 kg)
Maximální vyložení	38,0 m (800 kg)
Přejezdová hmotnost	36,0 t



Obr. G. 9 Autojeřáb GROVE GMK 3050, zdroj: [24]

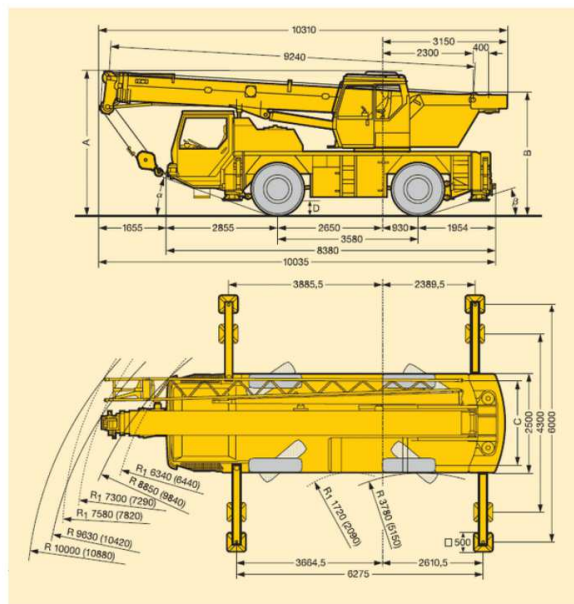
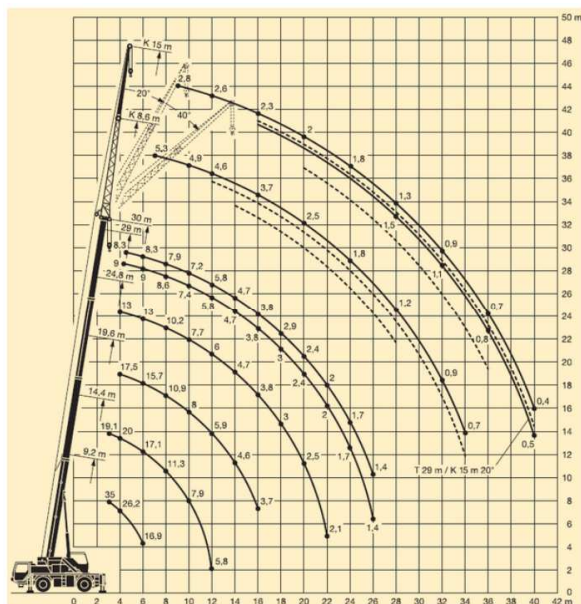
3.2. Autojeřáb LIEBHERR LTM 1030-2.1

Mobilní jeřáb, popř. autojeřáby, budou používány dle potřeby, nebudou na staveništi stále, ale jen tehdy, bude-li to nutné. V případě větších a těžších břemen budou autojeřáby vzájemně spolupracovat. Tento stroj je určený pro práce do výšky max. 45,0 m s maximálním bočním dosahem 38 m a max. nosností 35 t. Pomocí jeřábu budou zvedány sloupy, sestavené střešní pole, vazníky atd.

Technické informace o stroji:

Tab. G. 10 Specifikace autojeřáb LIEBHERR LTM 1030-2.1

Maximální nosnost	35,0 t / 3,0 m rádius
Výložník	9,2 – 30,0 m
Dosah háku	45,0 m (2 800 kg)
Maximální vyložení	38,0 m (400 kg)
Přejezdová hmotnost	24,0 t



Obr. G. 10 Mobilní autojeřáb LIEBHERR LTM 1030-2, zdroj: [24]

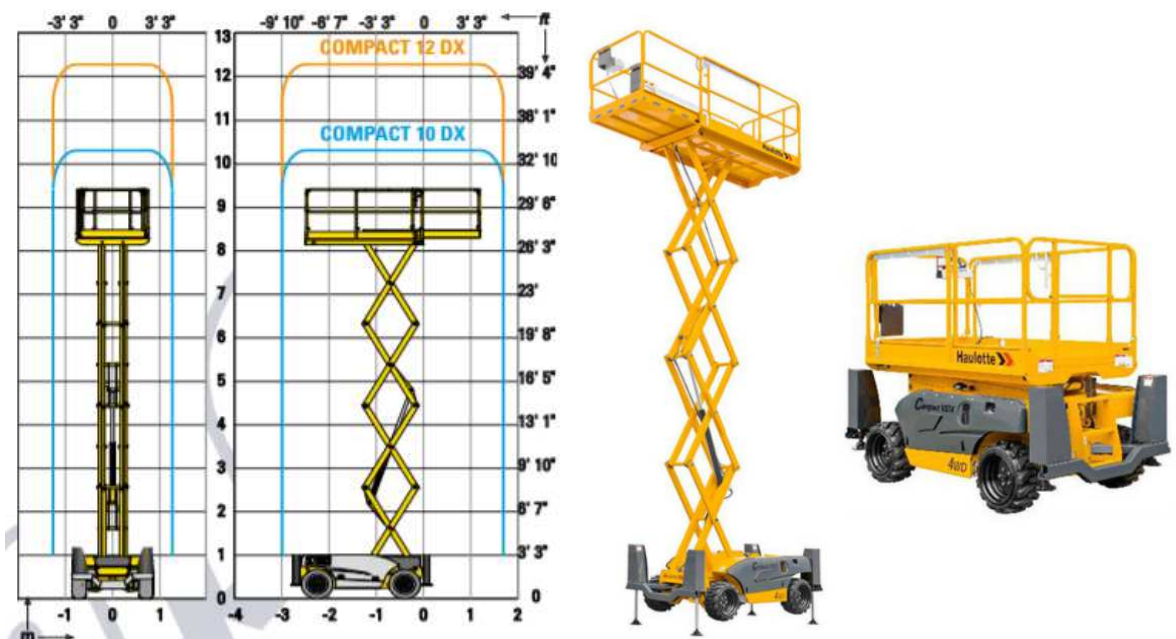
3.3. Terénní vysokozdvíhací nůžková plošina HAULLOTTE COMPACT 12 DX

Terénní vysokozdvíhací nůžková plošina je ideální volba pro montážní práce na halách, kde není dokonale rovný povrch. V našem případě bude pomocí této plošiny montováno kompletní opláštění, vaznice a další drobné prvky.

Technické informace o stroji:

Tab. G. 11 Specifikace Terénní vysokozdvíhací nůžková plošina HAULLOTTE COMPACT 12 DX

Maximální nosnost	450 kg
Pracovní výška	12,06 m
Délka pracovního koše	2,45 m
Prodloužená délka pracovního koše	3,70 m
Celková hmotnost	4,11 t



Obr. G. 11 Terénní vysokozdvízná nůžková plošina HAULLOTTE COMPACT 12 DX, zdroj: [25]

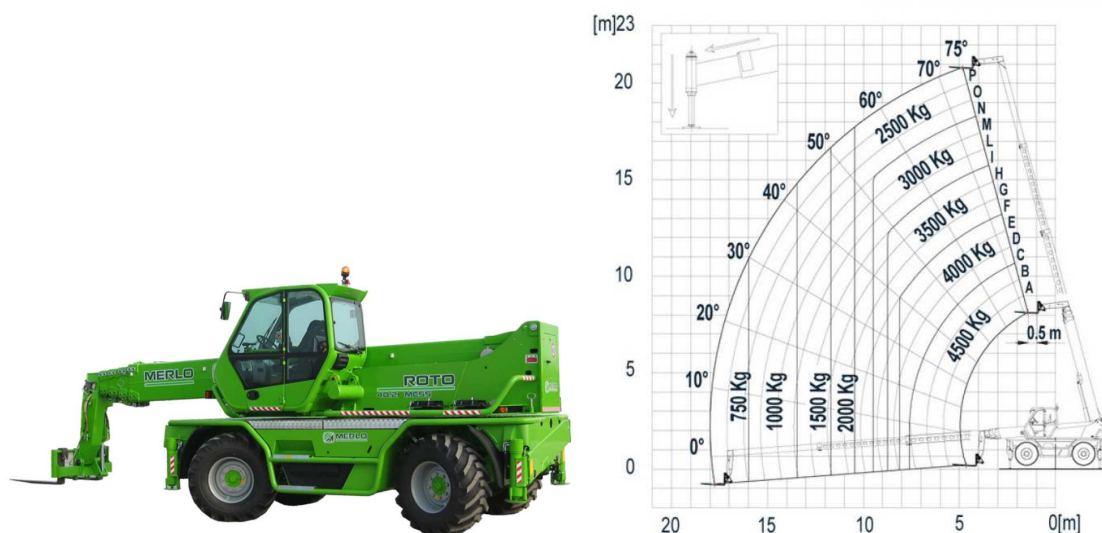
3.4. Manipulátor MERLO 45.21 ROTO

Teleskopický manipulátor Merlo 45.21 Roto umožňuje vykonávat práci ve velkých výškách při zachování maximální bezpečnosti a efektivity. Jeho nespornou výhodou je schopnost rotace ramene. Tento manipulátor je vhodný především pro montážní práce a manipulaci s břemeny ve stavebnictví, kde může zastoupit tradiční použití jeřábu. Manipulátor je možné vybavit pracovní plošinou s bočním dosahem až 18 metrů.

Technické informace o stroji:

Tab. G. 12 Specifikace Manipulátor MERLO 45.21 ROTO

Maximální nosnost	4,5 t / 4,0 m
Maximální zdvih	21,0 m (2 500 kg)
Maximální vyložení	18,0 m (500 kg)
Přejezdová hmotnost	14,5 t



Obr. G. 12 Manipulátor MERLO 45.21 ROTO, zdroj: [24]

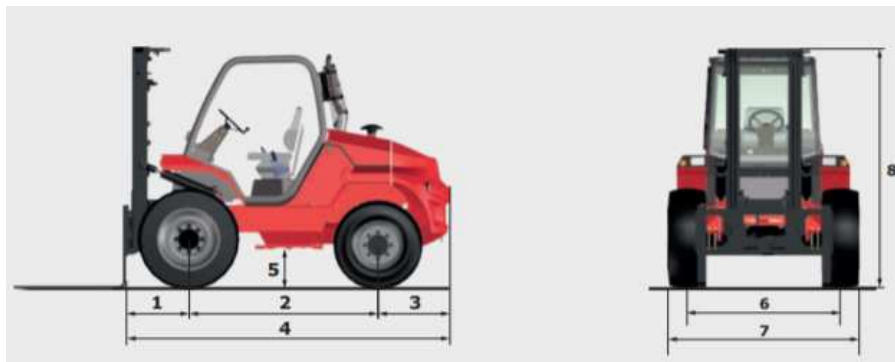
3.5. Terénní vysokozdvizný vozík MANITOU M50-4

Terénní vysokozdvizný vozík bude využit k sekundární dopravě na staveništi a skladování materiálu na staveništní skládku.

Technické informace o stroji:

Tab. G. 13 Specifikace Terénní vysokozdvizný vozík

Maximální nosnost	5,0 t / 600 mm
Maximální zdvih	3,70 m
Rádus zatočení	4,57 m
Přejezdová hmotnost	8,19 t

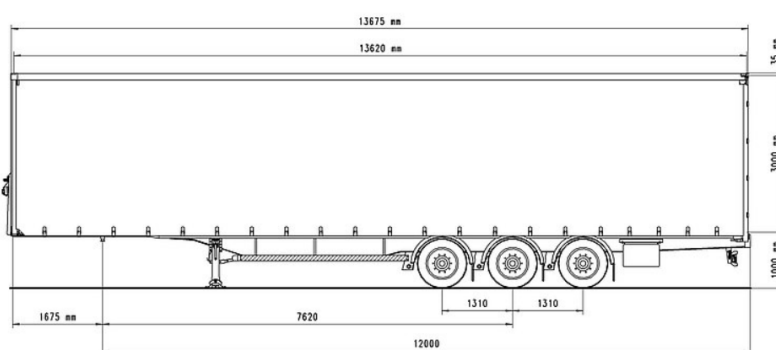


Obr. G. 13 Terénní vysokozdvizný vozík, zdroj: [26]

4. Stroje zajišťující dopravu mechanismů a ostatní stroje

4.1. Tahač VOLVO FH540 6x2 a 3–nápravový velkoprostorový valníkový návěs SCHWARZMULLER RH 40 se stahovatelnou plachtou

Za pomoci tahače a návěsu bude na staveništní skládku dopravován materiál pro montáž haly. Především se bude jednat o sloupy, vaznice a ostatní dlouhé prvky. Tahač s návěsem bude zajištěn od společnosti dodávající kompletní systém haly, tzn. Llentab.



Obr. G. 14 Tahač VOLVO FH540 6x2 a 3–nápravový velkoprostorový valníkový návěs SCHWARZMULLER RH 40 se stahovatelnou plachtou, zdroj: [27]

4.2. Tandemová velkoobjemová souprava označená VOLVO FH460

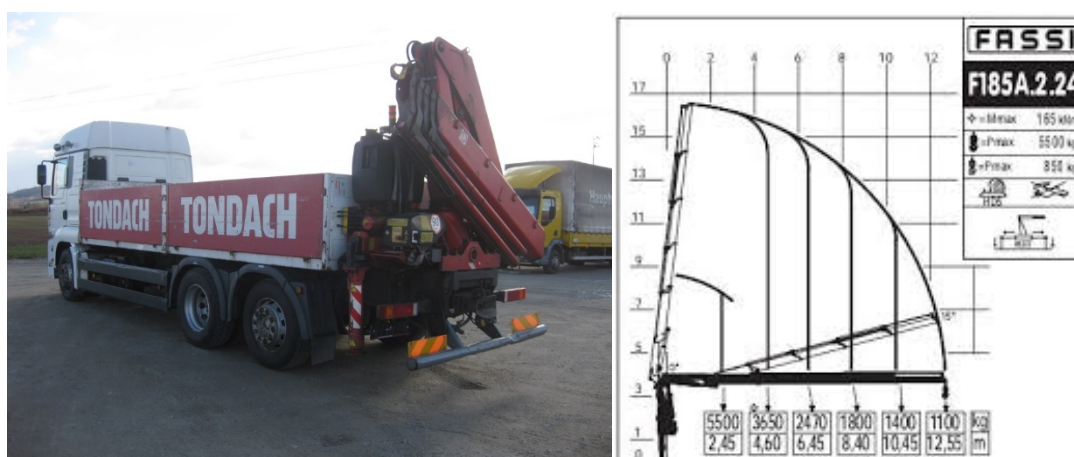
Jednotlivé profily budou také dopravovány tandemovou velkoobjemovou soupravou, která je zobrazena níže. Tato souprava pojme více materiálu než předchozí návěs s tahačem, avšak není vhodná pro dlouhé prvky.



Obr. G. 15 Tandemová velkoobjemová souprava označená VOLVO FH460, zdroj: [27]

4.3. Nákladní automobil MAN TGA 26.413 FNNL 6x2 – valník s hydraulickou rukou Fassi F185 A.2.24

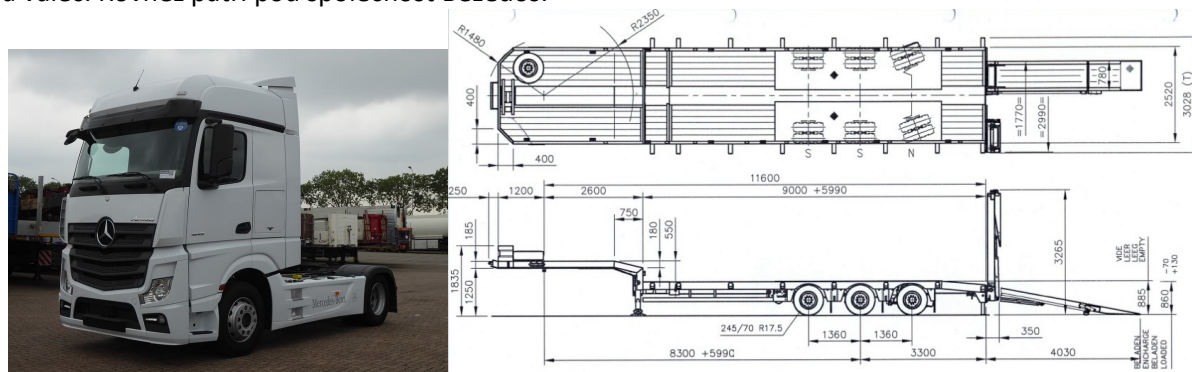
Nákladní automobil s hydraulickou rukou bude použit pro dopravu pažících boxů, bednění, řeziva a dalších potřebných materiálů v prvotních etapách, tzn. výkopové a základové konstrukce. Hydraulická ruka bude v mnoha případech využita na sekundární dopravu v rámci staveniště. Jedná se hlavně o manipulaci s těžkými materiály.



Obr. G. 16 Valník MAN TGA 26.413 FNNL 6x2 s hydraulickou rukou Fassi F185 A.2.24, zdroj: [28,29]

4.4. Tahač MERCEDES AROCS s podvalníkem NOOTEBOOM OSDS-48-03V

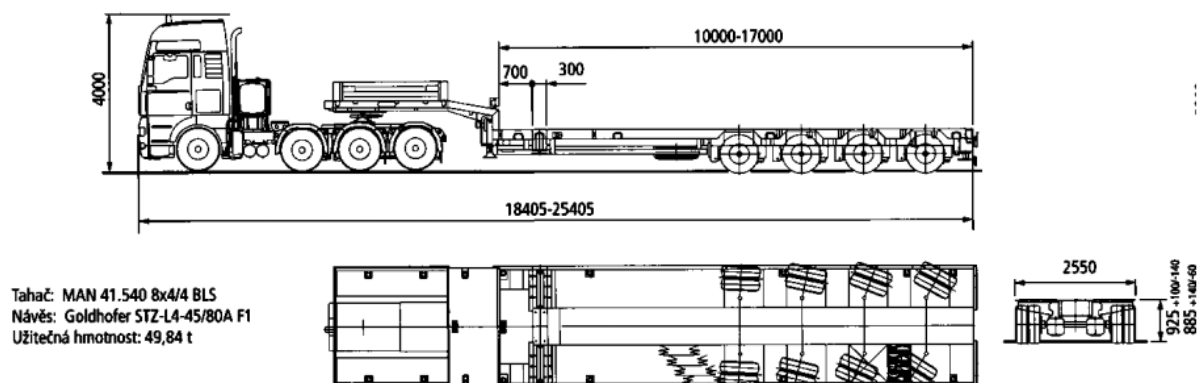
Tento tahač bude dovážet na staveniště stroje pro zemní práce, což znamená pásové rypadlo a válec. Rovněž patří pod společnost Bezdos.



Obr. G. 17 Tahač MERCEDES AROCS a Podvalník NOOTEBOOM OSDS-48-03V(EB), zdroj: [30,31]

4.5. MAN 41.540 8x4/4 BLS a návěsem GOLDHOFER STZ-L4-45/80A

Tento speciální tahač s návěsem je použit pro nadrozměrnou dopravu pilotovací soupravy, která bude dopravována od společnosti Čeněk a Ježek z Prahy.



Obr. G. 18 MAN 41.540 8x4/4 BLS a návěsem GOLDHOFER STZ-L4-45/80A, zdroj: [8]

Ostatní stroje zde nejsou uvedeny, jelikož se nejedná o nijak speciální nebo výjimečné stroje. Avšak jsou uvedeny v kapitole B. *Studie realizace hlavních technologických etap hlavního stavebního objektu* a v kapitole D. *Technologický předpis pro montáž ocelové nosné konstrukce ze systému Llentab*.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

H. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI – VYBRANÁ BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Světlík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

OBSAH:

1. Obecné informace o bezpečnosti a ochraně zdraví	137
2. Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.	137
2.1 Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.	140
2.2 Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.	143
2.3 Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.	147
3. Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.	154
3.1 Příloha k nařízení vlády č. 362/2005 Sb.	154
5. Ostatní právní předpisy	158

Úvod

V této kapitole jsou popsány obecné informace o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Dále jsou zde vyjmuty určité právní předpisy, které se týkají dané problematiky a souvisejí s mojí vybranou stavbou, ať už okrajově nebo výrazným způsobem. Jejich výstupem je stanovení jistých opatření, která musí být dodržována pro plynulý, a hlavně bezpečný chod při realizaci prováděného stavebního díla. Rovněž je zde popsáno, zda musí být povolán koordinátor bezpečnosti staveb, za jakých podmínek a také jestli musí být proveden plán BOZP atp.

1. Obecné informace o bezpečnosti a ochraně zdraví

Během provádění všech prací musí pracovníci dodržovat základní pravidla bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, aby se minimalizovalo riziko nežádoucích zranění nebo dokonce úmrtí na pracovišti.

Všichni pracovníci a osoby pohybující se na staveništi (pracovišti) musí být seznámeni s možnými riziky, která mohou při provádění stavby nastat.

Všichni pracovníci musí povinně projít školením o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci před zahájením určitého typu prací. Pracovníky, popřípadě zaměstnance, seznámí s možnými riziky na staveništi (pracovišti) hlavní stavbyvedoucí nebo jiná pověřená osoba. Svůj souhlas potvrdí podpisem do protokolu o tom, že byli proškoleni a poučeni. Tyto dokumenty je nezbytné schovávat, kdyby došlo ke zranění a následně by se úraz vyšetřoval.

Nepovolené osoby by měly být taktéž před vstupem na staveniště seznámeny s riziky na něm, resp. na pracovišti a vybaveny ochrannými pomůckami jako jsou reflexní vesta a ochranná helma, popř. další pomůcky, které jsou typické pro určitý druh prací, např. ochranné brýle atp.

Při provádění stavby budou dodržovány požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví stanovené zákonem č. 262/2006 Sb. Zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů, zákonem č. 309/2006 Sb. v aktuálním znění, nařízením vlády č. 495/2001 Sb. a dalšími platnými legislativními předpisy zabývajícími se bezpečností a ochranou zdraví.

Další požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví řeší pár právních předpisů, ze kterých dále vybírám pouze ty nejdůležitější. Přesněji řečeno se zaměřuji na obecné požadavky na BOZP při práci na staveništích, které jsou stanoveny nařízením vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, požadavky na BOZP při pracích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, stanovené nařízením vlády č. 362/2005 Sb., a na bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí dle nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

Ze zmíněných předpisů dále vybírám podkapitoly, které se okrajově nebo přímo týkají řešeného etapového procesu, k němu navrhuji jistá opatření, která jsou vyznačena tučně.

2. Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.

Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti

Toto nařízení zpracovává příslušné předpisy Evropské unie a upravuje:

- „a) bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích,*
- b) náležitosti oznámení o zahájení prací,*
- c) práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví a*

- d) další činnosti, které je koordinátor bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi (dále jen "koordinátor") povinen provádět při přípravě a realizaci stavby,
e) bližší požadavky na obsah a rozsah plánu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi (dále jen „plán“).

Zhotovitel při uspořádání staveniště dbá, aby byly dodrženy požadavky na pracoviště stanovené zvláštním právním předpisem a aby staveniště vyhovovalo obecným požadavkům na výstavbu podle zvláštního právního předpisu a dalším požadavkům na staveniště stanoveným v příloze č. 1 k tomuto nařízení; je-li pro staveniště zpracován plán, uspořádá zhotovitel staveniště v souladu s plánem a ve lhůtách v něm uvedených.

Zhotovitel vymezí pracoviště pro výkon jednotlivých prací a činností; přitom postupuje podle zvláštních právních předpisů upravujících podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci.

Za uspořádání staveniště, popřípadě vymezeného pracoviště, odpovídá zhotovitel, kterému bylo toto staveniště, popřípadě pracoviště, předáno a který je převzal. V zápise o předání a převzetí se uvedou všechny známé skutečnosti, jež jsou významné z hlediska zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví fyzických osob zdržujících se na staveništi, popřípadě pracovišti.

Zhotovitel zajistí, aby:

a) při provozu a používání strojů a technických zařízení (dále jen "stroje"), náradí a dopravních prostředků na staveništi byly kromě požadavků zvláštních právních předpisů dodržovány bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci stanovené v příloze č. 2 k tomuto nařízení,

b) byly splněny požadavky na organizaci práce a pracovní postupy stanovené v příloze č. 3 k tomuto nařízení, jestliže se na staveništi plánují nebo provádějí

- práce spojené s rozpojováním a přemísťováním zeminy, včetně jejího zhutňování nebo jiného zpevnování, nebo spojené s jinými úpravami souvisejícími s těmito pracemi, které jsou prováděny při zakládání staveb nebo terénních úpravách za podmínek stanovených zvláštním právním předpisem a které zahrnují vytýčení tras technické infrastruktury (dále jen "zemní práce"),
- práce spojené s prováděním a demontáží bednění a jeho podpěrných konstrukcí, výrobou, přepravou a ukládáním ocelové výztuže a betonové směsi, včetně jejího zhutňování (dále jen "betonářské práce"),
- práce spojené se zděním a úpravami konstrukcí ze zdicího materiálu, jakými jsou cihly, tvárnice, bloky, tvarovky nebo kámen
- práce spojené s rozrušením, rozpojením, popřípadě demontáží konstrukce stavby nebo její části, které jsou prováděny při odstraňování, popřípadě změně stavby za podmínek stanovených zvláštním právním předpisem (dále jen "bourací práce"),
- práce spojené se skladováním a manipulací s materiálem, popřípadě výrobky.“ [33]

Návrh vlastních opatření:

Výše zmíněné body musí být splněny ze strany zhotovitele, tedy generálního dodavatele stavby.

Povinnosti zadavatele (stavebníka, investora, objednavatele)

Zadavatel je povinen určit koordinátora BOZP dle zákona č. 309/2006 Sb. v akt. znění (88/2016 Sb.) jestliže:

„a) budou na staveništi působit současně zaměstnanci více než jednoho zhotovitele stavby

b) celková předpokládaná doba trvání prací a činností je delší než 30 pracovních dnů, ve kterých budou vykonávány práce a činnosti a bude na nich pracovat současně více než 20 fyzických osob po dobu delší než 1 pracovní den

c) celkový plánovaný objem prací a činností během realizace díla přesáhne 500 pracovních dnů v přepočtu na jednu fyzickou osobu“ [33]

Koordinátor během realizace stavby

- „koordinuje přijímání opatření k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci jednotlivými zhotoviteli nebo jimi pověřenými osobami se zřetelem na povahu stavby a na všeobecné zásady prevence rizik a činnosti prováděné na staveništi současně, popřípadě v návaznosti, s cílem chránit zdraví fyzických osob, zabránit pracovním úrazům a předcházet vzniku nemocí z povolání,
- dává podněty a na vyžádání zhotovitele doporučuje technická řešení nebo opatření k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci,
- spolupracuje při stanovení času potřebného k bezpečnému provádění jednotlivých prací nebo činností,
- sleduje provádění prací na staveništi a ověřuje, zda jsou dodržovány požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci s cílem zajištění bezpečného provádění prací na staveništi a upozorňuje na konkrétně zjištěné nedostatky a požaduje bez zbytečného odkladu zjednání nápravy,
- kontroluje zabezpečení obvodu staveniště, včetně vstupu a vjezdu na staveniště s cílem zamezit vstup nepovolaným fyzickým osobám,
- spolupracuje se zástupci zaměstnanců pro oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a s příslušnými odborovými organizacemi, popřípadě s fyzickou osobou provádějící technický dozor stavebníka,
- zúčastňuje se kontrolní prohlídky stavby, k níž byl přizván stavebním úřadem,
- v součinnosti se všemi zhotoviteli na dané stavbě aktualizuje a přizpůsobuje plán zpracovaný při přípravě stavby skutečnému průběhu prací při realizaci stavby na staveništi a nechá plán odsouhlasit a podepsat všemi zhotoviteli, pokud nebyli v době zpracování plánu známi.
- navrhuje termíny kontrolních dnů k dodržování plánu za účasti zhotovitelů
- sleduje, zda zhotovitelé dodržují plán a projednává s nimi přijetí opatření a termíny k nápravě zjištěných nedostatků,
- provádí zápisy o zjištěných nedostatcích v bezpečnosti a ochraně zdraví při práci na staveništi, na něž prokazatelně upozornil zhotovitele, a dále zapisuje údaje o tom, zda a jakým způsobem byly tyto nedostatky odstraněny.“ [33]

Návrh vlastních opatření:

Koordinátor musí být určen, jelikož jsou splněny všechny podmínky. Dále zde budou prováděny práce podle 591/2006 Sb., v akt. znění.

Pozn.: I kdyby byla jen jedna podmínka splněna, stejně musí být určen koordinátor BOZP!

Případy, kdy se musí zpracovat plán BOZP:

„a) celková předpokládaná doba trvání prací a činností je delší než 30 pracovních dnů, ve kterých budou vykonávány práce a činnosti a bude na nich pracovat současně více než 20 fyzických osob po dobu delší než 1 pracovní den

b) celkový plánovaný objem prací a činností během realizace díla přesáhne 500 pracovních dnů v přepočtu na jednu fyzickou osobu

c) práce a činnosti uvedené v příloze č. 5 NV 591/2006 v akt. znění. Jedná se o tzv. rizikové práce (př. práce, při kterých hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10 m, práce spojené s montáží a demontáží těžkých konstrukčních stavebních dílů kovových, betonových, a dřevěných určených pro trvalé zabudování do staveb atd.)“ [33]

Návrh vlastních opatření:

Plán BOZP musí být zpracován i když je splněna pouze jedna podmínka! V našem případě jsou však splněny všechny tři.

Zadavatel je povinen doručit oznámení o zahájení prací na Oblastní inspektorát práce (OIP) nejpozději do 8 dnů před předáním staveniště zhotoviteli. Náležitosti oznámení jsou uvedeny v příloze č. 4 NV 591/2006 Sb. v akt. znění.

Dále je stavebník povinen nejpozději do 8 dnů před zahájením prací na staveništi písemně informovat určeného koordinátora o pracovních a technologických postupech, které pro realizaci stavby zvolil, o řešení rizik vznikajících při těchto postupech, včetně opatření přijatých k jejich odstranění a zajistit zpracování plánu BOZP koordinátorem BOZP pro přípravu stavby. Dále koordinátor BOZP pro realizaci stavby plán BOZP aktualizuje podle nových poznatků a skutečností, které se v průběhu výstavby objeví.

2.1 Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Další požadavky na staveniště

„I. Požadavky na zajištění staveniště

- *Stavby, pracoviště a zařízení staveniště musí být ohrazeny nebo jinak zabezpečeny proti vstupu nepovolaných fyzických osob, při dodržení následujících zásad: staveniště v zastavěném území musí být na jeho hranici souvisle oploceno do výšky nejméně 1,8 m. Při vymezení staveniště se bere ohled na související přilehlé prostory a pozemní komunikace s cílem tyto komunikace, prostory a provoz na nich co nejméně narušit. Náhradní komunikace je nutno řádně vyznačit a osvětlit,*
- *Zhotovitel určí způsob zabezpečení staveniště proti vstupu nepovolaných fyzických osob, zajistí označení hranic staveniště tak, aby byly zřetelně rozeznatelné i za snížené viditelnosti, a stanoví lhůty kontrol tohoto zabezpečení. Zákaz vstupu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou na všech vstupech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.*
- *Vjezdy na staveniště pro vozidla musí být označeny dopravními značkami, provádějícími místní úpravu provozu vozidel na staveništi. Zákaz vjezdu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou na všech vjezdech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.*
- *Před zahájením prací v ochranných pásmech vedení, staveb nebo zařízení technického vybavení provede zhotovitel odpovídající opatření ke splnění podmínek stanovených provozovateli těchto vedení, staveb nebo zařízení, a během provádění prací je dodržuje.*
- *Po celou dobu provádění prací na staveništi musí být zajištěn bezpečný stav pracovišť a dopravních komunikací; požadavky na osvětlení stanoví zvláštní právní předpis.*
- *Přístup na jakoukoli plochu, která není dostatečně únosná, je povolen pouze, pokud je vhodným technickým zařízením nebo jinými prostředky zajištěno bezpečné provedení práce, popřípadě umožněn bezpečný pohyb po této ploše.*
- *Materiály, stroje, dopravní prostředky a břemena při dopravě a manipulaci na staveništi nesmí ohrozit bezpečnost a zdraví fyzických osob zdržujících se na staveništi, popřípadě jeho bezprostřední blízkosti.“ [33]*

Návrh vlastních opatření:

Staveniště bude po celém obvodu oploceno mobilním oplocením výšky min. 1,8 m. Všechny vstupy a vjezdy na staveniště budou uzamykatelné a musí být opatřeny bezpečnostní značkou: Zákaz vstupu nepovolaným osobám. Příloha č. 01 *Situace stavby s širšími dopravními vztahy*, nebo příloha č. 02 *Koordinační situace stavby* nám znázorňuje umístění dopravních značek, které budou osazeny na staveništi i v jeho okolí, tzn. v celém areálu firmy. Geodet nám zajistí

vyznačení sítí včetně jejich ochranných pásem, která nesmí být opomíjena po celou dobu výstavby. Vyznačení provede pomocí značkovacího spreje a kolíků nebo jinou zřetelnou metodou. Následující výstražná a oznamovací tabulka bude upevněna na mobilním oplocení v místech vstupů, vjezdů, popř. i na dalších významných místech. Tato tabulka nás upozorňuje na možné nebezpečí a rizika na staveništi, ale také nám říká, jak se chovat na staveništi a jaká pravidla musí být dodržována. Zároveň všechny zmíněné body v předešlém odstavci musí být dodržovány při realizaci.



Obr. H. 1 Pozor staveniště [34]

„II. Zařízení pro rozvod energie

- *Dočasná zařízení pro rozvod energie na staveništi musí být navržena, provedena a používána takovým způsobem, aby nebyla zdrojem nebezpečí vzniku požáru nebo výbuchu; fyzické osoby musí být dostatečně chráněny před nebezpečím úrazu elektrickým proudem. Návrh, provedení a volba dočasného zařízení pro rozvod energie a ochranných zařízení musí odpovídat druhu a výkonu rozváděné energie, podmínkám vnějších vlivů a odborné způsobilosti fyzických osob, které mají přístup k součástem zařízení. Rozvody energie, existující před zřízením staveniště, musí být identifikovány, zkontrolovány a viditelně označeny.*
- *Dočasná elektrická zařízení na staveništi musí splňovat normové požadavky a musí být podrobována pravidelným kontrolám a revizím ve stanovených intervalech. Hlavní vypínač elektrického zařízení musí být umístěn tak, aby byl snadno přístupný, musí být označen a zabezpečen proti neoprávněné manipulaci a s jeho umístěním musí být seznámeny všechny fyzické osoby zdržující se na staveništi. Pokud se na staveništi nepracuje, musí být elektrická zařízení, která nemusí zůstat z provozních důvodů zapnuta, odpojena a zabezpečena proti neoprávněné manipulaci.*
- *Pokud nelze nadzemní elektrické vedení přesunout mimo staveniště nebo je odpojit od zdroje elektrického proudu, je nutno zabránit vjezdu dopravních prostředků a pojízdných strojů do ochranného pásma. Nelze-li provoz dopravních prostředků a pojízdných strojů pod vedením vyloučit, je nutno umístit závěsné zábrany a náležitá upozornění.“ [33]*

Návrh vlastních opatření:

Kapitola F. *Zásady organizace výstavby a technická zpráva zařízení staveniště*, řeší, mimo jiné, návrh zařízení pro rozvod energie a je zde také podrobně popsán. Staveništní rozvaděče musí být: dostupné pro pracovníky stavby, kryté před nepříznivými klimatickými podmínkami a mechanizací nebo manipulací s materiálem, aby neohrozilo jejich poškození a následné zranění. V krajních případech, tedy v případě nebezpečí, je nutné vypnout hlavní vypínač pro přívod elektrické energie. Avšak zároveň by se měl vypínat denně po skončení prací. Pravidelné kontroly těchto elektrických zařízení nám zajistí bezpečný chod a sníží riziko poruchy.

„III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

- *Pohyblivá nebo pevná pracoviště nacházející se ve výšce nebo hloubce musí být pevná a stabilní s ohledem na*
 - a) počet fyzických osob, které se na nich současně zdržují,*
 - b) maximální zatížení, které se může vyskytnout, a jeho rozložení,*
 - c) povětrnostní vlivy, kterým by mohla být vystavena.*
- *Nejsou-li podpěry nebo jiné součásti pracovišť dostatečně stabilní samy o sobě, je třeba stabilitu zajistit vhodným a bezpečným ukotvením, aby se vyloučil nežádoucí nebo samovolný pohyb celého pracoviště nebo jeho části.*
- *Zhotovitel zajišťuje provádění odborných prohlídek pracoviště způsobem a v intervalech stanovených v průvodní dokumentaci, vždy však po změně polohy a po mimořádných událostech, které mohly ovlivnit jeho stabilitu a pevnost.*
- *Zhotovitel skladuje materiál, nářadí a stroje podle přílohy č. 3 části I k tomuto nařízení a podle pokynů výrobce a v souladu s požadavky zvláštních právních předpisů a požadavky na organizaci práce a pracovních postupů stanovenými v příloze č. 3 k tomuto nařízení tak, aby nevzniklo nebezpečí ohrožení fyzických osob, majetku nebo životního prostředí.*
- *Zhotovitel přeruší práci, jakmile by její další pokračování vedlo k ohrožení životů nebo zdraví fyzických osob na staveništi nebo v jeho okolí, popřípadě k ohrožení majetku nebo životního prostředí vlivem nepříznivých povětrnostních vlivů, nevyhovujícího technického stavu konstrukce nebo stroje, živelné události, popřípadě vlivem jiných nepředvídatelných okolností. Důvody pro přerušení práce posoudí a o přerušení práce rozhodne fyzická osoba pověřená zhotovitelem.*
- *Při přerušení práce zajistí zhotovitel provedení nezbytných opatření k ochraně bezpečnosti a zdraví fyzických osob a vyhotovení zápisu o provedených opatřeních.*
- *Dojde-li v průběhu prací ke změně povětrnostní situace nebo geologických, hydrogeologických, popřípadě provozních podmínek, které by mohly nepříznivě ovlivnit bezpečnost práce zejména při používání a provozu strojů, zajistí zhotovitel bez zbytečného odkladu provedení nezbytné změny technologických postupů tak, aby byla zajištěna bezpečnost práce a ochrana zdraví fyzických osob. Se změnou technologických postupů zhotovitel neprodleně seznámí příslušné fyzické osoby.*
- *V místech s nebezpečím výbuchu, zasypání, otravy, utonutí, pádu z výšky nebo do hloubky zajišťuje zhotovitel, aby fyzické osoby pracující na takovém pracovišti osamoceně byly seznámeny s pravidly dorozumívání pro případ nehody a stanoví účinnou formu dohledu pro potřebu včasného poskytnutí první pomoci.“ [33]*

Návrh vlastních opatření:

Velká mechanizace a stroje v případě, kdy nebudou potřebné, musí být odstaveny na zpevněných plochách a také musí být uzamčeny. Po skončení prací musí být i drobné nářadí uzamknuto do uzamykatelných skladů na staveništi. Skladování materiálu musí být v souladu s předpisy výrobců nebo dle technologického předpisu. Současně musí být všichni pracovníci i osoby nacházející se na staveništi poučeni a seznámeni s možnými riziky a jakmile by vzniklo nějaké nebezpečí, tak následující postupy bude řešit hlavní stavbyvedoucí a zavede jistá opatření.

Podle aktuálně prováděných prací musí být práce přerušeny při rychlosti větru větší než 8 nebo 11 m/s, dále při viditelnosti menší než 30 m, jakmile bude množství srážek nepříjemné k danému výkonu práce nebo pokud dojde ke snížení, či zvýšení teploty nad uvedenou mez u jednotlivých prací.

Pracovníky by měl kontrolovat mistr nebo stavbyvedoucí a neměli by pracovat samostatně.

2.2 Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

„I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

- *Před použitím stroje zhotovitel seznámí obsluhu s místními provozními a pracovními podmínkami majícími vliv na bezpečnost práce, jimiž jsou zejména únosnost půdy, přejezdů a mostů, sklony pojezdové roviny, uložení podzemních vedení technického vybavení, popřípadě jiných podzemních překážek, umístění nadzemních vedení a překážek.*
- *Při provozu stroje obsluha zajišťuje stabilitu stroje v průběhu všech pracovních činností stroje. Je-li stroj vybaven stabilizátory, táhly nebo závěsy, jsou v pracovní poloze nastaveny v souladu s návodem k používání a zajištěny proti zaboření, posunutí nebo uvolnění.*
- *Pokud je u stroje předepsáno zvláštní výstražné signalizační zařízení, je signalizováno uvedení stroje do chodu zvukovým, případně světelným výstražným signálem. Po výstražném signálu uvádí obsluha stroj do chodu až tehdy, když všechny ohrožené fyzické osoby opustily ohrožený prostor; není-li v průvodní dokumentaci stroje stanoveno jinak, je prostor ohrožený činností stroje vymezen maximálním dosahem jeho pracovního zařízení zvětšeným o 2 m. Na nepřehledných pracovištích smí být stroj uveden do provozu až po uplynutí doby postačující k opuštění ohroženého prostoru všemi fyzickými osobami.*
- *Pokud je stroj používán na pozemní komunikaci a je vybaven zvláštním výstražným světlem oranžové barvy, řídí se jeho činnost zvláštními právními předpisy.*
- *Při použití stroje za provozu na pozemních komunikacích zhotovitel postupuje v souladu s podmínkami stanovenými podle zvláštních právních předpisů; dohled a podle okolností též bezpečnost provozu na pozemních komunikacích zajišťuje dostatečným počtem způsobilých fyzických osob, které při této činnosti užívají jako osobní ochranný pracovní prostředek výstražný oděv s vysokou viditelností. Při označení překážky provozu na pozemních komunikacích se řídí ustanoveními zvláštních právních předpisů.*
- *Stroje, při jejichž činnosti vznikají vibrace, lze používat jen takovým způsobem a na takových staveništích, kde nehrozí nebezpečné přenášení vibrací působících škody na blízkých stavbách, výkopech, podzemním vedení, zařízení, a podobně.“ [33]*

Návrh vlastních opatření:

Výše zmíněné bezpečnostní opatření platí vždy při používání strojů a mechanizace. Všechny plochy, na kterých se budou stroje pohybovat, by měly být dostatečně únosné. Dále strojníci nebo řidiči musí dodržovat jisté zásady a pravidla, jimiž jsou např.: zabrzdit a uzamknout stroj na zpevněné rovné ploše, popř. není-li dokonale rovná plocha, musí být i zapatkován zakládacími klíny.

„II. Stroje pro zemní práce

- *Stroj pojíždí nebo vykonává pracovní činnost v takové vzdálenosti od okraje svahů a výkopů, aby s ohledem na únosnost půdy nedošlo k jeho zřícení. Pokud tato vzdálenost není stanovena v technologickém postupu, stanoví ji zhotovitelem pověřená fyzická osoba před zahájením prací.*
- *Pod stěnou nebo svahem stroj pojíždí nebo vykonává pracovní činnost v takové vzdálenosti, aby nevzniklo nebezpečí jeho zasypaní.*
- *Při použití více strojů na jednom pracovišti je mezi nimi zachována taková vzdálenost, aby nedošlo ke vzájemnému ohrožení provozu strojů.*
- *Při jízdě ze svahu a při práci na svahu obsluha stroje používá bezpečnou techniku jízdy tak, aby nedošlo k nebezpečnému posunutí těžiště stroje a ztrátě jeho stability.*
- *Při nakládání materiálu na dopravní prostředek lze manipulovat s pracovním zařízením stroje pouze nad ložnou plochou a tak, aby do dopravního prostředku nenaráželo. Nelze-li se při nakládání vyhnout manipulaci pracovním zařízením stroje nad kabinou dopravního prostředku*

je nutno zajistit, aby se během nakládání v kabině nezdržovaly žádné fyzické osoby. Ložnou plochu je nutno nakládat rovnoměrně.

- Při jízdě stroje s naloženým materiálem je pracovní zařízení ustaveno, případně zajištěno v přepravní poloze tak, aby nedošlo k nebezpečné ztrátě stability stroje a omezení výhledu obsluhy.
- Obsluha stroje neopouští své místo, aniž by bylo pracovní zařízení stroje spuštěno na zem, popřípadě na podložku na zemi nebo umístěno v předepsané přepravní poloze a zajištěno v souladu s návodem k používání.
- Při hnutí horniny dozerem nepřesahuje břít jeho radlice nebo lopaty okraj svahu nebo výkopu; to neplatí při zahrnování výkopu.
- Převisy, které při rýpání případně vzniknou, je nutno neprodleně odstranit.
- Není-li v návodu k používání stanoveno jinak, není při provozu strojů dovoleno
 - a) roztloukat horninu dnem lopaty,
 - b) urovnávat terén otáčením lopaty,
 - c) vytrhávat koleje pracovním zařízením stroje.
- Lopata stroje smí být čištěna jen při vypnutém motoru stroje a na místě, kde nehrozí sesuv zeminy.
- Při použití přídavného zdvihacího zařízení dodaného ke stroji výrobcem platí vedle podmínek stanovených výrobcem přiměřeně i požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemísťování zavěšených břemen.“ [33]

Návrh vlastních opatření:

Nikdo se nesmí nacházet v prostoru pod zavěšeným břemenem a ani v prostoru, kde by mohlo dojít k ohrožení života, v případě pádu břemene. Při jakékoliv manipulaci, např. pomocí lopaty rypadla, musí být zkontrolováno zavěšení a ukotvení řetízků nebo úvazků.

„III. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

- Před jízdou, zejména po ukončení plnění nebo vyprazdňování přepravního zařízení, zkontroluje řidič dopravního prostředku, dále jen vozidla, zajištění výsypného zařízení v přepravní poloze, popřípadě je v této poloze v souladu s návodem k používání zajistí.
- Při přejímce a při ukládání směsi musí být vozidlo umístěno na přehledném a dostatečně únosném místě bez překážek ztěžujících manipulaci a potřebnou vizuální kontrolu.“ [33]

Návrh vlastních opatření:

Stroje dopravující čerstvou betonovou směs se vždy musí pohybovat na zpevněných plochách.

„IV. Čerpadla směsi a strojní omítačky

- Potrubí, hadice, dopravníky, skluzné a vibrační žlaby a jiná zařízení pro dopravu betonové směsi musí být vedeny a zajištěny tak, aby nezpůsobily přetížení nebo nadměrné namáhání například lešení, bednění, stěny výkopu nebo konstrukčních částí stavby.
- Vyústění potrubí na čerpání směsi musí být spolehlivě zajištěno tak, aby riziko zranění fyzických osob následkem jeho nenadálého pohybu vlivem dynamických účinků dopravované směsi bylo minimalizováno.
- Pro dopravu směsi k čerpadlu musí být zajištěn bezpečný příjezd nevyžadující složitě a opakovaně couvání vozidel.
- Při provozu čerpadel není dovoleno
 - a) přehýbat hadice,
 - b) manipulovat se spojkami a ručně přemísťovat hadice a potrubí, nejsou-li pro to konstruovány,

c) vstupovat na konstrukci čerpadla a do nebezpečného prostoru u koncovky hadice.

- *Pojízdné čerpadlo (dále jen „autočerpadlo“) musí být umístěno tak, aby obslužné místo bylo přehledné a v prostoru manipulace s výložníkem a potrubím se nenacházely překážky ztěžující tuto manipulaci.*
- *Při použití děleného výložníku musí být autočerpadlo umístěno tak, aby je nebylo nutno zbytečně přemísťovat a aby byla dodržena bezpečná vzdálenost od okrajů výkopů, podpěr lešení a jiných překážek.*
- *V pracovním prostoru výložníku autočerpadla se nikdo nezdržuje.*
- *Výložník autočerpadla nelze používat ke zdvihání a přemísťování břemen.*
- *Manipulace s rozvinutým výložníkem (výložníková ramena s potrubím a hadicemi) smí být prováděna jen při zajištění stability autočerpadla sklápěcími a výsuvnými opěrami (stabilizátory) v souladu s návodem k používání.*
- *Přemísťovat autočerpadlo lze jen s výložníkem složeným v přepravní poloze.“ [33]*

Návrh vlastních opatření:

Autočerpadlo se rovněž musí pohybovat po zpevněných plochách a zároveň tam musí být i zaparkováno. Přemísťování autočerpadla musí být se složeným výložníkem a v jeho přepravní poloze. Další podmínka je, že v pracovním prostoru výložníku se nesmí zdržovat žádné osoby.

„V. Vibrátory

- *Délka pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru, která je držena v ruce nebo je ručně provozována, musí být nejméně 10 m. Totéž platí o délce pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a motorovou jednotkou, jestliže motorová jednotka je mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru drženou v ruce.*
- *Ponoření vibrační hlavice ponorného vibrátoru a její vytažení ze zhutňovaného betonu se provádí jen za chodu vibrátoru. Ohebný hřídel vibrátoru nesmí být ohýbán v oblouku o menším poloměru, než je stanoveno v návodu k používání.“ [33]*

Návrh vlastních opatření:

Přístroje musí být opatřeny vodotěsným krytem, aby nehrozilo nebezpečí dotyku vody s motorovou jednotkou a následné probití dotyčné osoby.

„VI. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce

- *Obsluha stroje zaznamenává závady stroje nebo provozní odchylky zjištěné v průběhu předchozího provozu nebo používání stroje a s případnými závadami je řádně seznámena i střídající obsluha.*
- *Proti samovolnému pohybu musí být stroj po ukončení práce zajištěn v souladu s návodem k používání, například zakládacími klíny, pracovním zařízením spuštěným na zem nebo zařazením nejnižšího rychlostního stupně a zabrzděním parkovací brzdy. Rovněž při přerušení práce musí být stroj zajištěn proti samovolnému pohybu alespoň zabrzděním parkovací brzdy nebo pracovním zařízením spuštěným na zem.*
- *Po ukončení práce a při jejím přerušení musí být proti samovolnému pohybu zajištěno i pracovní zařízení stroje jeho spuštěním na zem nebo umístěním do přepravní polohy, ve které se zajistí v souladu s návodem k používání.*
- *Obsluha stroje, která se hodlá vzdálit od stroje tak, že nemůže v případě potřeby okamžitě zasáhnout, učiní v souladu s návodem k používání opatření, která zabrání samovolnému spuštění stroje a jeho neoprávněnému užití jinou fyzickou osobou, jako jsou uzamknutí kabiny a vyjmutí klíče ze spínací skříňky nebo uzamknutí ovládání stroje.*

- *Stroj musí být odstaven na vhodné stanoviště, kde nezasahuje do komunikací, kde není ohrožena stabilita stroje a kde stroj není ohrožen padajícími předměty ani činností prováděnou v jeho okolí.*

VII. Přeprava strojů

- *Přeprava, nakládání, skládání, zajištění a upevnění stroje nebo jeho pracovního zařízení se provádí podle pokynů a postupů uvedených v návodu k používání. Není-li postup při přepravě stroje a jeho pracovního zařízení uveden v návodu k používání, stanoví jej zhotovitel v místním provozním bezpečnostním předpise.*
- *Při nakládání, skládání a přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku, jakož i při vlečení stroje a jeho připojování a odpojování od tažného vozidla, musí být dodrženy požadavky zvláštního právního předpisu a dále uvedené bližší požadavky.*
- *Při přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku se v kabině přepravovaného stroje, na stroji ani na ložné ploše dopravního prostředku nezdržují fyzické osoby, pokud není v návodech k používání stanoveno jinak.*
- *Při přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku jsou pracovní zařízení, popřípadě jiná pohyblivá zařízení zajištěna v přepravní poloze podle návodu k používání a spolu se strojem upevněna a mechanicky zajištěna proti podélnému i bočnímu posuvu a proti převržení, popřípadě na ložné ploše dopravního prostředku uložena a upevněna samostatně.*
- *Dopravní prostředek musí být při nakládání a skládání stroje postaven na pevném podkladu, bezpečně zabrzděn a mechanicky zajištěn proti nežádoucímu pohybu.*
- *Při najíždění stroje na ložnou plochu dopravního prostředku a sjíždění z ní se všechny fyzické osoby s výjimkou obsluhy stroje vzdálí z prostoru, v němž by mohly být ohroženy při pádu nebo převržení stroje, přetržení tažného lana nebo jiné nehodě.*
- *Fyzická osoba, navádějící stroj na dopravní prostředek, stojí vždy mimo stroj i mimo dopravní prostředek a v zorném poli obsluhy stroje po celou dobu najíždění a sjíždění stroje.*
- *Při přepravě stroje po vlastní ose musí být jeho pracovní zařízení, popřípadě jiná pohyblivá zařízení, zajištěna v přepravní poloze podle návodu k používání.*
- *Přípojný stroj musí být při připojování k tažnému vozidlu bezpečně zabrzděn a mechanicky zajištěn proti nežádoucímu pohybu. Při připojování přípojného stroje, jehož maximální přípustná hmotnost nepřevyšuje 750 kg, se smí najíždět přípojným strojem na tažné vozidlo, pokud jsou provedena opatření k ochraně zdraví při ruční manipulaci s břemeny.*
- *Řidič tažného vozidla zacouvá na doraz závěsného zařízení a umožní fyzické osobě, která připojování provádí, provést všechny nezbytné manipulace se závěsným zařízením stroje teprve na pokyn náležitě poučené navádějící fyzické osoby. Po dorazu je tažné vozidlo zabrzděno.“*
[33]

Návrh vlastních opatření:

Výše zmíněné informace se týkají hlavně přepravy strojů. Pro moji diplomovou práci se to týká přepravy pro zemní práce, tzn. rypadlo a válec. Dále bude náročná přeprava pilotovací soupravy a pak méně náročné dopravování plošin, vysokozdvíhových vozíků atd. Při dopravě a manipulaci se nesmí osoby zdržovat v prostoru pod břemenem nebo v manipulačním prostoru. Zároveň je nezbytné dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo k úrazu, přimáčknutí apod. Během přepravy strojů se nesmí vyskytnout na ložných plochách žádná osoba.

2.3 Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

„I. Skladování a manipulace s materiálem

- *Bezpečný přísun a odběr materiálu musí být zajištěn v souladu s postupem prací. Materiál musí být skladován podle podmínek stanovených výrobcem, přednostně v takové poloze, ve které bude zabudován do stavby.*
- *Zařízení pro vybavení skládek, jakými jsou opěrné nebo stabilizační konstrukce, musí být řešena tak, aby umožňovala skladování, odebírání nebo doplňování prvků a dílců v souladu s průvodní dokumentací bez nebezpečí jejich poškození. Místa určená k vázání, odvěšování a manipulaci s materiálem musí být bezpečně přístupná.*
- *Skladovací plochy musí být rovné, odvodněné a zpevněné. Rozmístění skladovaných materiálů, rozměry a únosnost skladovacích ploch včetně dopravních komunikací musí odpovídat rozměrům a hmotnosti skladovaného materiálu a použitých strojů.*
- *Materiál musí být uložen tak, aby po celou dobu skladování byla zajištěna jeho stabilita a nedocházelo k jeho poškození. Podložkami, zarážkami, opěrami, stojany, klíny nebo provázáním musí být zajištěny všechny prvky, dílce nebo sestavy, které by jinak byly nestabilní a mohly se například převrátit, sklopit, posunout nebo kutálet.*
- *Prvky, které na sebe při skladování těsně doléhají a nejsou vybaveny pro bezpečné uchopení například oky, háky nebo držadly, musí být vždy vzájemně proloženy podklady. Jako podkladů není dovoleno používat kulatinu ani vrstvené podklady tvořené dvěma nebo více prvky volně položenými na sebe.*
- *Sypké hmoty mohou být při plně mechanizovaném způsobu ukládání a odběru skladovány do jakékoli výšky. Při odebírání hmot je nutno zabránit vytváření převisů. Vytvoří-li se stěna, upraví se odběr tak, aby výška stěny nepřesáhla 9/10 maximálního dosahu použitého nakládacího stroje.*
- *Při ručním ukládání a odebírání smějí být sypké hmoty navršeny do výšky nejvýše 2 m. Pokud je nezbytné odebírat je ručně, popřípadě mechanickou lopatou z hromad vyšších než 2 metry, upraví se místo odběru tak, aby nevznikaly převisy a výška stěny nepřesáhla 1,5 m.*
- *Tekutý materiál musí být skladován v uzavřených nádobách tak, aby otvor pro plnění, popřípadě vyprazdňování byl nahoře. Otevřené nádrže musí být zajištěny proti pádu fyzických osob do nich. Sudy, barely a podobné nádoby, jsou-li skladovány naležato, musí být zajištěny proti rozvalení. Při skladování ve více vrstvách musí být jednotlivé vrstvy mezi sebou proloženy podklady, pokud sudy, barely a podobné nádoby nejsou uloženy v konstrukcích zajišťujících jejich stabilitu.*
- *Plechovky a jiné oblé předměty smějí být při ručním ukládání stavěny nejvýše do výšky 2 m při zajištění jejich stability. Trubky, kulatina a předměty podobného tvaru musí být zajištěny proti rozvalení.*
- *Prvky a dílce pravidelných tvarů mohou být při mechanizovaném ukládání a odběru ukládány nejvýše však do výšky 4 m, pokud výrobce nestanoví jinak a za podmínky, že není překročena únosnost podloží a že je zajištěna bezpečná manipulace s nimi.*
- *Upínání a odepínání prvků, dílců a sestav musí být prováděno ze země nebo z bezpečných podlah tak, že nejsou upínány nebo odepínány ve větší pracovní výšce než 1,5 m. Upínání a odepínání prvků, dílců a sestav ze žebříků lze provádět pouze podle stanoveného technologického postupu.*
- *S odpady je nutno nakládat v souladu s požadavky stanovenými zvláštním právním předpisem.“ [33]*

Návrh vlastních opatření:

Skladování jednotlivých materiálů je podrobně popsáno v daných technických listech výrobců nebo v technologickém předpisu, proto zde vlastní opatření neuvádím, avšak výše zmíněné body musí být rovněž závazné.

„II. Příprava před zahájením zemních prací

- Na základě údajů uvedených v projektové dokumentaci musí být vytyčeny trasy technické infrastruktury, zejména energetických a komunikačních vedení, vodovodní a stokové sítě, v místě jejich střetu se stavbou, popřípadě jiné podzemní a nadzemní překážky nacházející se na staveništi. Pokud se projektová dokumentace nezpracovává, zajistí zadavatel stavby vytyčení a vyznačení tras a jiných podzemních a nadzemních překážek jiným vhodným způsobem.
- Před zahájením zemních prací musí být určeno rozmístění stavebních výkopů a jam a jejich rozměry a určeny způsoby těžení zeminy, zajištění stěn výkopů proti sesutí, zejména druh pažení a sklony svahů výkopů, zabezpečení okolních staveb ohrožených prováděním zemních prací odpovídající třídám hornin ve výkopech a stanoven způsob a rozsah opatření k zabránění přítoku vody na stavenišť.
- Před zahájením zemních prací musí být na terénu vyznačeny polohově, popřípadě též výškově, trasy technické infrastruktury, zejména podzemních vedení technického vybavení, podle zvláštního právního předpisu a jiných podzemních překážek.
- S druhy vedení technického vybavení, jejich trasami, popřípadě hloubkou uložení v obvodu stavenišť, s jejich ochrannými pásmy a podmínkami provádění zemních prací v těchto pásmech musí být před zahájením prací prokazatelně seznámeny obsluhy strojů a ostatní fyzické osoby, které budou zemní práce provádět.
- Při odstraňování poruch při haváriích, při jednoduchých ručních pracích, určí fyzická osoba pověřená zhotovitelem před zahájením prací způsob zajištění technické infrastruktury a opatření k zajištění bezpečnosti práce.“ [33]

Návrh vlastních opatření:

Jak už bylo řečeno, je důležité vytyčení všech sítí procházejících stavenišťem a jeho řádné označení. Také označení ochranných pásem a při obnažení dané sítě je nutné ji chránit před porušením např. těžkou technikou.

„III. Zajištění výkopových prací

- Před zahájením zemních prací musí být zabezpečeny okolní stavby ohrožené výkopem.
- Výkopy v zastavěném území, na veřejných prostranstvích a v uzavřených objektech, kde probíhají současně i jiné činnosti, musí být zakryty, nebo u okraje, kde hrozí nebezpečí pádu fyzických osob do výkopu, zajištěny zábradlím podle zvláštního právního předpisu, přičemž prostor mezi horní tyčí a zárážkou u podlahy je nutno zajistit proti propadnutí osob způsobem odpovídajícím místním a provozním podmínkám bez ohledu na hloubku výkopu. Ve vzdálenosti větší než 1,5 m od hrany výkopu lze zajištění provést vhodnou zábranou zamezující přístupu osob do prostoru ohroženého pádem do hloubky. Za vhodnou zábranu se považuje zábradlí, u něhož nemusí být dodrženy požadavky na pevnost ani na zajištění prostoru pod horní tyčí proti propadnutí, přenosné dílcové zábradlí, bezpečnostní značení označující riziko pádu osob upevněné ve výšce horní tyče zábradlí, překážka nejméně 0,6 m vysoká nebo zemina z výkopu, uložená v sypkém stavu do výše nejméně 0,9 m. Zábradlí a zábrany smí být přerušeny pouze v místech přechodů nebo přejezdů. Pokud výkop tvoří překážku na veřejně přístupné komunikaci pro pěší, musí být zajištěn vždy zábradlím podle věty první, přičemž zárážka u podlahy slouží zároveň jako zárážka pro slepeckou hůl.
- Na staveništi, kde je zamezen vstup nepovolaným osobám, musí být proti pádu fyzických osob do hloubky zajištěny okraje výkopů v těch místech, kde se vnější okraj dopravní komunikace přibližuje k okraji výkopu na vzdálenost menší než 1,5 m. Přechod o šířce nejméně 0,75 m mu-

si být zřízen přes výkop hlubší než 0,5 m; nepřesahuje-li hloubka výkopu 1,5 m, musí být přechod opatřen zábradlím alespoň po jedné straně, v ostatních případech po obou stranách.

- *Okraje výkopu nesmí být zatěžovány do vzdálenosti 0,5 m od hrany výkopu. Povrch terénu v pásu od okraje výkopu nebo jámy až po hranici smykového klínu stanovenou v projektové dokumentaci, ohrožený usmýknutím, nesmí být zatěžován zejména stavebním provozem, stavbami zařízení stavenišť, stroji nebo materiálem, s výjimkou případů, kdy stabilita stěny výkopu je zabezpečena způsobem stanoveným v projektové dokumentaci.*
- *Pro fyzické osoby pracující ve výkopech musí být zřízen bezpečný sestup a výstup pomocí žebříků, schodů nebo šikmých ramp. Povrch šikmých ramp o sklonu větším než 1 : 5 musí být upraven proti uklouznutí náležitě upevněnými příčnými lištami nebo zarážkami.“ [33]*

Návrh vlastních opatření:

Pro přístup pracovníků do stavebních rýh bude použit hliníkový žebřík. Především se jedná o výkopy sítí a v krajních případech patky, ale ve větší míře se zde výkopy nenacházejí, jelikož se jedná o hlavní terénní úpravy pod halou, kde nebude tak velký výškový rozdíl oproti stávajícímu terénu.

„IV. Provádění výkopových prací

- *Prováděním výkopových prací nesmí být ohrožena stabilita jiných staveb a jejich částí. Jestliže při provádění zemních prací dojde k nepředvídanému ohrožení stability okolních staveb anebo k porušení některých jejich částí, musí být zhotovitelem neprodleně přijata opatření k zajištění jejich stability.*
- *Před prvním vstupem fyzických osob do výkopu nebo po přerušení práce delším než 24 hodin prohlédne zhotovitel nebo osoba jím pověřená stav stěn výkopu, pažení a přístupů; hrozí-li ve výkopu nebezpečí výskytu nebezpečných par nebo plynů, zajistí měření jejich koncentrace.*
- *V ochranných pásmech vedení, popřípadě staveb nebo zařízení technického vybavení, lze provádět výkopové práce pouze při dodržení podmínek stanovených jejich vlastníky nebo provozovateli podle zvláštního právního předpisu. Zhotovitel přijme, v souladu s těmito podmínkami, nezbytná opatření zabraňující nebezpečnému přiblížení fyzických osob nebo strojů k těmto vedením, popřípadě stavbám nebo zařízením.*
- *Použití strojů nebo pneumatického a elektrického nářadí v blízkosti podzemních vedení, popřípadě staveb nebo zařízení technického vybavení, projedná zhotovitel s provozovatelem, popřípadě vlastníkem vedení, pokud podmínky použití těchto strojů a nářadí nejsou obsaženy v podmínkách podle bodu 3.*
- *Zhotovitel při provádění výkopových prací, při nichž jsou dotčena podzemní vedení technického vybavení, dodržuje zejména tato opatření:*
 - a) *vedení, která mohou být prováděním výkopových prací ohrožena, jsou náležitě zajištěna,*
 - b) *obnažené potrubní vedení ve stěně výkopu je ihned zajišťováno proti průhybu, vybočení nebo rozpojení.*
- *Při provádění výkopových prací se nikdo nesmí zdržovat v ohroženém prostoru, zejména při souběžném strojním a ručním provádění výkopových prací, při ručním začistování výkopu nebo při přepravě materiálu do výkopu a z výkopu. Není-li v průvodní dokumentaci stroje stanoveno jinak, je prostor ohrožený činností stroje vymezen maximálním dosahem jeho pracovního zařízení zvětšeným o 2 m.*
- *Nemá-li obsluha stroje při souběžném strojním a ručním provádění výkopových prací na jednom pracovním záběru dostatečný výhled na všechna místa ohroženého prostoru, nepokračuje v práci se strojem.*
- *Při ručním provádění výkopových prací musí být fyzické osoby při práci rozmístěny tak, aby se vzájemně neohrožovaly.*

- *Větší balvany, zbytky stavebních konstrukcí nebo nesoudržné materiály ve stěnách výkopů, které by mohly svým tlakem uvolnit zeminu, musí být neprodleně zajištěny proti uvolnění nebo odstraněny. Nahromaděná zemina, spadlý materiál a nežádoucí překážky musí být z výkopu odstraňovány bez zbytečného odkladu.*
- *Při zjištění nebezpečných předmětů, munice nebo výbušniny musí být práce ve výkopu přerušena až do doby odstranění nebo zajištění těchto předmětů.*
- *Po dobu přerušování výkopových prací zhotovitel zajišťuje pravidelnou odbornou kontrolu a nezbytnou údržbu zábran, popřípadě zábradlí, pažení, lávek, přechodů, přejezdů, bezpečnostních značek, značení a signálů, popřípadě dalších zařízení zajišťujících bezpečnost fyzických osob u výkopů.*
- *Mechanické zhutňování zeminy pomocí válců, pěchů nebo jiných zhutňovacích prostředků musí být prováděno tak, aby nedošlo k ohrožení stability stěn výkopů ani sousedních staveb.“ [33]*

Návrh vlastních opatření:

Jakmile se bude na staveništi nacházet výkop nad 1,5 m hloubky, je nutné ho zajistit proti sesuvu vhodnou metodou. Pro výkopy rýh budou použity především pažící boxy.

„V. Zajištění stability stěn výkopů

- *Stěny výkopu musí být zajištěny proti sesutí.*
- *Svislé boční stěny ručně kopaných výkopů musí být zajištěny pažením při hloubce výkopu větší než 1,3 m v zastavěném území a 1,5 m v nezastavěném území. V zeminách nesoudržných, podmáčených nebo jinak náchylných k sesutí a v místech, kde je nutno počítat s opakovanými otřesy, musí být stěny těchto výkopů zabezpečeny podle stanoveného technologického postupu i při hloubkách menších, než je stanoveno ve větě první.*
- *Pažení stěn výkopu musí být navrženo a provedeno tak, aby spolehlivě zachytilo tlak zeminy a zajišťovalo tak bezpečnost fyzických osob ve výkopech, zabránilo poklesu okolního terénu a sesouvání stěn výkopu, popřípadě vyloučilo nebezpečí ohrožení stability staveb v sousedství výkopu.*
- *Do strojem vyhloubených nezapažených výkopů se nesmí vstupovat, pokud jejich stěny nejsou zajištěny proti sesutí ochranným rámem, bezpečnostní klecí, rozpěrnou konstrukcí nebo jinou technickou konstrukcí. Strojně hloubené výkopy a jámy se svislými nezajištěnými stěnami, do kterých nebudou v souladu s technologickým postupem vstupovat fyzické osoby, lze ponechat nezapažené po dobu stanovenou technologickým postupem.*
- *Nejmenší světlá šířka výkopů se svislými stěnami, do kterých vstupují fyzické osoby, činí 0,8 m. Rozměry výkopů musí být voleny tak, aby umožňovaly bezpečné provedení všech návazných montážních prací spojených zejména s uložením potrubí, osazením tvarovek a armatur, napojením přípojek, provedením spojů nebo svařováním.*
- *Při ručním odstraňování pažení stěn výkopu se musí postupovat zespodu za současného zaspávání odpaženého výkopu tak, aby byla zajištěna bezpečnost práce.*
- *Hrozí-li při přepažování nebo odstraňování pažení nebezpečí sesutí stěn výkopu nebo poškození staveb v jeho blízkosti, musí být pažení ponecháno v potřebné výšce ve výkopu.“ [33]*

Návrh vlastních opatření:

Výkopy, do nichž budou vstupovat osoby, musí být šířky min. 1 m. A pokud hloubka přesáhne 1,5 m, je navrženo pažení.

„VI. Svahování výkopů

- *Sklony svahů výkopů určuje zhotovitel se zřetelem zejména na geologické a provozní podmínky tak, aby během provádění prací nebyly fyzické osoby ve výkopu a jeho blízkosti ohroženy*

sesuvem zeminy. Přibližné sklony svahů výkopů o hloubce do 3 m, které budou po ukončení stavebních prací zasypány, a podmínky, které přitom mají být dodrženy, jsou pro některé druhy zemin stanoveny normovými požadavky.

- Fyzická osoba určená zhotovitelem k řízení provádění výkopových prací
 - a) při změně geologických a hydrogeologických podmínek oproti projektové dokumentaci upřesní určený sklon stěn svahovaných výkopů,
 - b) vzniknou-li pochybnosti o stabilitě svahu, určí a zajistí provedení opatření k zamezení sesuvu svahu a k zajištění bezpečnosti fyzických osob.
- Podkopávání svahů je nepřípustné.
- Za nepříznivé povětrnostní situace, při které může být ohrožena stabilita svahu, se nikdo nesmí zdržovat na svahu ani pod svahem.
- Při práci na svazích se sklonem strmějším než 1:1 a ve výšce větší než 3 m je nutno provést opatření proti sklouznutí fyzických osob nebo sesunutí materiálu.“ [33]

Návrh vlastních opatření:

Projektované sjezdy a vjezdy do pomyslné stavební jámy, tím je myšlena vytěžená zemina pod stavebním objektem SO 01, jsou pod úhlem maximálně 10°, aby byl zajištěn bezpečný vjezd/výjezd z/do stavební jámy. Zábradlí kolem pomyslné stavební jámy není nutné.

„VII. Ruční přeprava zemin

- Pro přepravu zeminy kolečkem musí být zřízena dostatečně široká a únosná komunikace ve sklonu nejvýše 1:5, bez prudkých přechodů; její povrch nesmí být kluzký a podle okolností musí být zpevněn.
- Přepravuje-li se zemina pro zásyp výkopu hlubšího než 1,5 m kolečkem, musí být při okraji výkopu zřízena pevná zábradlí zabírající sjetí kolečka do výkopu. Vyžaduje-li manipulace s kolečkem odstranění části zábradlí, postupuje se podle zvláštního právního předpisu.“ [33]

Návrh vlastních opatření:

Ruční přeprava zemin bude zanedbatelná, avšak v případě, kdy nastane, což se dá v minimální míře předpokládat, musí být splněny výše řečené body.

„VIII. Betonářské práce a práce související

VIII.1 Bednění

- Bednění musí být těsné, únosné a prostorově tuhé. Bednění musí být v každém stadiu montáže i demontáže zajištěno proti pádu jeho prvků a částí. Při jeho montáži, demontáži a používání se postupuje v souladu s průvodní dokumentací výrobce a s ohledem na bezpečný přístup a zajištění proti pádu fyzických osob. Podpěrné konstrukce bednění, jako jsou stojky a rámové podpěry, musí mít dostatečnou únosnost a být úhlopříčně ztuženy v podélné, příčné i vodorovné rovině.
- Únosnost podpěrných konstrukcí a bednění musí být doložena statickým výpočtem s výjimkou prvků bez konstrukčního rizika.
- Před zahájením betonářských prací musí být bednění jako celek a jeho části, zejména podpěry, řádně prohlédnuty a zjištěné závady odstraněny. O předání a převzetí hotové konstrukce bednění a její kontrole provede fyzická osoba pověřená zhotovitelem křížení betonářských prací písemný záznam.“ [33]

Návrh vlastních opatření:

Při provádění bednění musí být splněny výše zmíněné body.

„VIII.2 Přeprava a ukládání betonové směsi

- *Při přečerpávání betonové směsi do přepravníků nebo zásobníků a při jejím ukládání do konstrukce je nutno pracovat z bezpečných pracovních podlah, popřípadě plošin, aby byla zajištěna ochrana fyzických osob zejména proti pádu z výšky nebo do hloubky, proti zavalení a zalití betonovou směsí. Nelze-li taková místa zřídit, zajistí zhotovitel ochranu fyzických osob jinými prostředky stanovenými v technologickém postupu, jako jsou osobní ochranné pracovní prostředky proti pádu nebo ochranný koš.*
- *Pro přístup a pro ruční přepravu betonové směsi musí být vybudovány bezpečné přístupové komunikace, například pracovní nebo přístupová lešení, popřípadě podlahy tak, aby byla vyloučena chůze fyzických osob bezprostředně po uložené výztuži.*
- *Zhotovitel zajistí provádění kontroly stavu podpěrné konstrukce bednění v průběhu betonáže. Zjištěné závady musí být bezodkladně odstraňovány.*
- *Dopravuje-li se betonová směs do místa ukládání čerpadlem, zhotovitel stanoví a zajistí způsob dorozumívání mezi fyzickou osobou provádějící ukládání a obsluhou čerpadla.“ [33]*

Návrh vlastních opatření:

Během betonování autočerpadlem musí být dotyčné osoby, tzn. pohybující se u hadice a u konce výložníku, seznámeni s riziky a hrozícím nebezpečím.

„VIII.3 Odbedňování

- *Odbedňování nosných prvků konstrukcí nebo jejich částí, u nichž při předčasném odbednění hrozí nebezpečí zřícení nebo poškození konstrukce, smí být zahájeno jen na pokyn fyzické osoby určené zhotovitelem.*
- *Hrozí-li při odbedňování konstrukcí nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky, dodržuje zhotovitel bližší požadavky zvláštního právního předpisu. Žebřík lze při odbedňovacích pracích používat pouze do výšky 3 m odbedňované konstrukce nad pracovní podlahou a za předpokladu, že se neuvolňují ani neodstraňují nosné části bednění a stabilita žebříku není závislá na demontovaných částech bednění a podpěr.*
- *Součásti bednění se bezprostředně po odbednění ukládají na určená místa tak, aby nebyly zdrojem nebezpečí úrazu a nepřetěžovaly konstrukci.“ [33]*

Návrh vlastních opatření:

Odbednění musí být provedeno až po určité době, která je buď stanovena výpočtem nebo je předepsána v určitých technologických postupech pro dané konstrukce, popř. po konzultování se statikem.

„VIII.4 Práce železářské

- *Prostory, stroje, přípravky a jiná zařízení pro výrobu armatury musí být uspořádány tak, aby fyzické osoby nebyly ohroženy pohybem materiálu a jeho ukládáním.*
- *Při stříhání několika prutů současně musí být pruty zajištěny v pevné poloze konstrukcí stroje nebo vhodnými přípravky.*
- *Při stříhání a ohýbání prutů nesmí být stroj přetěžován. Pruty musí být upevněny nebo zajištěny tak, aby nemohlo dojít k ohrožení fyzických osob.“ [33]*

Návrh vlastních opatření:

Výztuž bude na staveništi připravována v minimální míře, jelikož předpokládáme, že většina prvků pro vyztužování, tzn. patky, armokoše pilot atd., budou připraveny a dovezeny z armovny.

„IX. Zednické práce

- *Materiál připravený pro zdění musí být uložen tak, aby pro práci zůstal volný pracovní prostor široký nejméně 0,6 m.*
- *Na právě vyzdívanou stěnu se nesmí vstupovat nebo ji jinak zatěžovat, a to ani při provádění kontroly svislosti zdiva a vázání rohů.*
- *Na pracovištích a přístupových komunikacích, na nichž jsou fyzické osoby vykonávající zednické práce vystaveny nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky, popřípadě nebezpečí propadnutí nedostatečně únosnou konstrukcí, zajistí zhotovitel dodržení bližších požadavků stanovených zvláštním právním předpisem.“ [33]*

Návrh vlastních opatření:

Při vyzdívání podezdívky ze ztraceného bednění a zdění ostatních zdí a příček v sociálním přístavku bude zaručen minimální pracovní prostor, jehož šířka bude 600 mm.

„XI. Montážní práce

- *Montážní práce smí být zahájeny pouze po náležitém převzetí montážního pracoviště fyzickou osobou určenou k řízení montážních prací a odpovědnou za jejich provádění. O předání montážního pracoviště se vyhotoví písemný záznam. Zhotovitel montážních prací zajistí, aby montážní pracoviště umožňovalo bezpečné provádění montážních prací bez ohrožení fyzických osob a konstrukcí a splňovalo požadavky stanovené v příloze č. 1 k tomuto nařízení.*
- *Fyzické osoby provádějící montáž při ní používají montážní a bezpečnostní pomůcky a přípravky stanovené v technologickém postupu.*
- *Montážní a bezpečnostní přípravky, sloužící k zajištění bezpečnosti fyzických osob při montáži, zejména při práci ve výšce, je nutno upevnit k dílcům ještě před jejich vyzdvižením k osazení, nevylučuje-li to technologický postup montáže.*
- *Zvolené vázací prostředky musí umožnit zavěšení dílce podle průvodní dokumentace výrobce.*
- *Způsob a místo upevnění stejně jako seřízení vázacích prostředků musí být voleno tak, aby upevnění i uvolnění vázacích prostředků mohlo být provedeno bezpečně.*
- *Pro přístup na montážní pracoviště a pro zřízení bezpečné pracovní podlahy se využívají trvalé konstrukce, které jsou současně s postupem montáže do stavby zabudovávány, jako jsou schodiště nebo stropní panely. Podmínky stanoví technologický postup montáže.*
- *Svislá doprava osob na pracoviště ležící výše než 30 m se zajišťuje výtahem nebo závěsným košem, pokud to charakter konstrukce nebo postup práce nevylučuje.*
- *Dopravovat fyzické osoby pomocí závěsného koše lze pouze podle zpracovaného technologického postupu a v souladu s bližšími požadavky zvláštního právního předpisu11), jestliže k tomu dala prokazatelně souhlas odborně způsobilá fyzická osoba pověřená zhotovitelem.*
- *Při odebrání dílců ze skládky nebo z dopravního prostředku musí být zajištěno bezpečné skladování zbývajících dílců podle části I. této přílohy.*
- *Zdvihání a přemísťování zavěšených břemen nebo přemísťování pomocí pojízdných zařízení se provádí v souladu s bližšími požadavky zvláštního právního předpisu6). Je zakázáno zdvihát nebo přemísťovat břemena zasypaná, upevněná, přimrzlá, přilnutá nebo jiným způsobem znemožňující stanovení síly potřebné k jejich zdvihnutí, pokud není zajištěno, že nebude překročena nosnost použitého zařízení.*
- *Během zdvihání a přemísťování dílce se fyzické osoby zdržují v bezpečné vzdálenosti. Teprve po ustálení dílce nad místem montáže mohou z bezpečné plošiny nebo podlahy provádět jeho osazení a zajištění proti vychýlení. Dílec se odvěšuje od závěsu zdvihacího prostředku teprve po tomto zajištění.*
- *Svislé dílce se po osazení musí zajistit proti překlopení šrouby, montážními stolicemi, vzpěrami, zaklínováním v základové patce nebo jiným vhodným způsobem. Způsob*

uvolňování vázacích prostředků z osazovaných dílců, zejména svislých, stanoví technologický postup montáže tak, aby bezpečnost osob nebyla podmíněna stabilitou osazovaných dílců a aby stabilita dílců nebyla touto činností ohrožena.

- *Následující dílec se smí osazovat teprve tehdy, až je předcházející dílec bezpečně uložen a upevněn podle technologického postupu.*
- *Montážní přípravky pro dočasné zajištění dílců smí být odstraňovány až po upevnění dílců a prostorovém ztužení konstrukce stanoveném v projektové dokumentaci.*
- *Technologický postup stanoví způsob vyztužení těch dílců, při jejichž osazení je bezpečnost fyzických osob ohrožena v důsledku rozkmitání těchto dílců působením větru.*
- *Ocelové konstrukce musí být po dobu jejich montáže trvale uzemněny.“ [33]*

Návrh vlastních opatření:

Při provádění montážních prací musí být dodrženy všechny výše zmíněné body! Jsou to zejména: Po osazení sloupů je nutné je co nejrychleji maticemi ukotvit k závitovým tyčím a až poté je možné odstranit úvazky a uvolnit jištění od jeřábu. Montáž dílů je možná až po dokonalém ustálení a usednutí dílu na předešlou konstrukci. Během manipulace s díly musí být pracovníci v dostatečné bezpečné vzdálenosti od tohoto dílu. Všechny ocelové konstrukce musí být uzemněny.

3. Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

„Toto nařízení zapracovává příslušné předpisy Evropských společenství a upravuje způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci na pracovištích, na nichž jsou zaměstnanci vystaveni nebezpečí pádu z výšky nebo pádu do volné hloubky (dále jen "práce ve výškách a nad volnou hloubkou"), a bližší požadavky na bezpečný provoz a používání technických zařízení poskytovaných zaměstnancům pro práci ve výškách a nad volnou hloubkou.

Zaměstnavatel přijímá technická a organizační opatření k zabránění pádu zaměstnanců z výšky nebo do hloubky, propadnutí nebo sklouznutí nebo k jejich bezpečnému zachycení a zajistí jejich provádění na všech pracovištích a přístupových komunikacích, pokud leží ve výšce nad 1,5 m nad okolní úrovní, případně pokud pod nimi volná hloubka přesahuje 1,5 m.

Ochranu proti pádu zajišťuje zaměstnavatel přednostně pomocí prostředků kolektivní ochrany, kterými jsou zejména technické konstrukce, například ochranná zábradlí a ohrazení, poklopy, záchytná lešení, ohrazení nebo sítě a dočasné stavební konstrukce, například lešení nebo pracovní plošiny.

Prostředky osobní ochrany, kterými jsou osobní ochranné pracovní prostředky proti pádu, se použijí v případě, kdy povaha práce vylučuje použití prostředků kolektivní ochrany nebo není-li použití prostředků kolektivní ochrany s ohledem na povahu, předpokládaný rozsah a dobu trvání práce a počet dotčených zaměstnanců účelné nebo s ohledem na bezpečnost zaměstnance dostatečné.“ [33]

3.1 Příloha k nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

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

„I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

- Způsob zajištění a rozměry technických konstrukcí (dále jen „konstrukce“) musejí odpovídat povaze prováděných prací, předpokládanému namáhání a musí umožňovat bezpečný průchod.
- V závislosti na způsobu zajištění a typu konstrukce musí být přijata odpovídající opatření ke snížení rizik spojených s jejím používáním. Volné okraje musí být zajištěny osazením konstrukce ochrany proti pádu vhodně uspořádané, dostatečně vysoké a pevné k zabránění nebo zachycení pádu z výšky. Při použití záchytných konstrukcí je nutno dbát na zamezení úrazů zaměstnanců při jejich zachycení. Konstrukce ochrany proti pádu může být přerušena pouze v místech žebříkových nebo schodišťových přístupů.
- Zábradlí se skládá alespoň z horní tyče (madla) a zárážky u podlahy (ochranné lišty) o výšce minimálně 0,15 m. Je-li výška podlahy nad okolní úrovní větší než 2 m, musí být prostor mezi horní tyčí (madlem) a zárážkou u podlahy zajištěn proti propadnutí osob osazením jedné nebo více středních tyčí, případně jiné vhodné výplně, s ohledem na místní a provozní podmínky. Za dostatečnou se považuje výška horní tyče (madla) nejméně 1,1 m nad podlahou, nestanoví-li zvláštní právní předpisy jinak.
- Jestliže provedení určité pracovní operace vyžaduje dočasné odstranění konstrukce ochrany proti pádu, musí být po dobu provádění této operace přijata účinná náhradní bezpečnostní opatření. Práce ve výškách a nad volnou hloubkou nesmí být zahájena, dokud nejsou tato opatření provedena. Bezprostředně po dočasném přerušení nebo ukončení příslušné pracovní operace se odstraněná konstrukce ochrany proti pádu opět osadí.“ [33]

Návrh vlastních opatření:

Všechny volné okraje výšky nad 1,5 m musí být opatřeny zábradlím či jinou konstrukcí. V našem případě bude většina montážních prací prováděna z plošiny, která má zábradlí již předem určena dle typu plošiny a splňují dané předpisy. U ostatních prací musí být montážní pracovníci uvázáni pomocí vázacích prostředků a jejich pravidel, které jsou popsány v následujícím odstavci.

„II. Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky

- Zaměstnavatel zajistí, aby zvolené osobní ochranné pracovní prostředky odpovídaly povaze prováděné práce, předpokládaným rizikům a povětrnostní situaci, umožňovaly bezpečný pohyb a aby byly pravidelně prohlíženy a zkoušeny v souladu s požadavky průvodní dokumentace; přitom smí být použity pouze osobní ochranné pracovní prostředky, které splňují požadavky stanovené zvláštními právními předpisy.
- Podle účelu a způsobu použití se rozlišují
 - a) osobní ochranné pracovní prostředky pro pracovní polohování a prevenci proti pádům z výšky (pracovní polohovací systémy),
 - b) osobní ochranné pracovní prostředky proti pádům z výšky (systémy zachycení pádu).
- Osobní ochranné pracovní prostředky se používají samostatně nebo v kombinaci prvků a součástí systémů a v souladu s návody k používání dodanými výrobcem tak, že
 - a) zaměstnanci zamezen přístup do prostoru, v němž hrozí nebezpečí pádu (1,5 m od volného okraje),
 - b) zaměstnanec udržován v pracovní poloze tak, že pádu z výšky je zcela zabráněno, nebo
 - c) pád bezpečně zachycen a zachyceného zaměstnance lze neprodleně a bezpečně vyprostit, popřípadě dopravit do bezpečného místa; k zachycení pádu musí dojít v dostatečné výšce nad překážkou (terénem, podlahou, konstrukcí apod.), aby se vyloučilo zranění zaměstnance.
- Zaměstnanec se musí před použitím osobních ochranných pracovních prostředků přesvědčit o jejich kompletnosti, provozuschopnosti a nezávadném stavu.

- *Vhodný osobní ochranný pracovní prostředek proti pádu, popřípadě pracovní polohovací systém, včetně kotevních míst, musí být určen v technologickém postupu. Pokud se jedná o práci, které zpracování technologického postupu nevyžadují, určí vhodný způsob zajištění proti pádu, respektive pracovního polohování, včetně míst kotvení, odborně způsobilý zaměstnanec pověřený zaměstnavatelem. Místo kotvení osobního ochranného pracovního prostředku proti pádu musí být ve směru pádu dostatečně odolné.*
- *Přístupy v závěsu na laně a pracovní polohovací systémy lze používat jen v případech, kdy z posouzení rizik vyplývá, že práce může být při použití těchto prostředků vykonána bezpečně a že použití jiných prostředků není opodstatněné. S ohledem na související rizika, čas potřebný pro provedení práce a plnění ergonomických požadavků musí být přednostně používána sedačka s vhodnými doplňky.*
- *Použití závěsu na laně s prostředky pro pracovní polohování je dále možné, jen pokud*
 - a) systém je tvořen nejméně dvěma nezávislými lany, přičemž jedno slouží jako nosný prostředek pro výstup, sestup a zavěšení v požadované poloze (pracovní lano) a druhé jako záložní (zajišťovací lano),*
 - b) zaměstnanec používá zachycovací postroj, který je prostřednictvím pohyblivého zachycovače pádu, jenž sleduje pohyb zaměstnance, připojen k zajišťovacímu lanu,*
 - c) k pohybu po pracovním laně se používají výhradně k tomu určené prostředky pro výstup a sestup (např. slaňovací prostředky) a připojení k pracovnímu lanu zahrnuje samosvorný systém k zabránění pádu zaměstnance, který ztratil kontrolu nad svými pohyby,*
 - d) náradí a další vybavení užívané při práci je přichyceno k postroji nebo k sedačce, popřípadě jinak zajištěno proti pádu,*
 - e) práce je prováděna podle zpracovaného technologického postupu a pod dozorem tak, aby zaměstnanec konající práci mohl být v případě nouze neprodleně vyproštěn.*
- *Za výjimečných okolností, kdy s ohledem na posouzení rizik by použití druhého lana mohlo způsobit, že provádění práce by bylo nebezpečnější, lze připustit použití jediného lana, pokud byla učiněna náležitá opatření k zajištění bezpečnosti a součástí systému jsou výrobce k takovému způsobu použití určeny a vyhovují parametrům jejich stanovené životnosti*
- *Zaměstnavatel zajistí, aby zaměstnanec provádějící práce při použití osobních ochranných pracovních prostředků proti pádu byl pro předpokládané činnosti vyškolen, zejména pak pro vyprošťovací postupy při mimořádných událostech.“ [33]*

Návrh vlastních opatření:

Pracovníci při montážních pracích ve výšce více jak 1,5 m, kdy hrozí nebezpečí pádu z výšky, musí používat bezpečnostní vázací prostředky a dodržovat výše zmíněné body.

„III. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

- *Materiál, náradí a pracovní pomůcky musí být uloženy, popřípadě skladovány ve výškách tak, že jsou po celou dobu uložení zajištěny proti pádu, sklouznutí nebo shoení jak během práce, tak po jejím ukončení.*
- *Pro upevnění náradí, uložení drobného materiálu (hřebíky, šrouby apod.) musí být použita vhodná výstroj nebo k tomu účelu upravený pracovní oděv.*
- *Konstrukce pro práce ve výškách nelze přetěžovat; hmotnost materiálu, pomůcek, náradí, včetně osob, nesmí překročit nosnost konstrukce stanovenou v průvodní dokumentaci.“ [33]*

Návrh vlastních opatření:

Během realizace prací na okraji konstrukcí, pod kterými se nachází pracovníci, je nutno dbát předchozích bodů. Současně pracovníci, kteří se nacházejí pod těmito místy, musí bezpodmínečně použít potřebné ochranné pomůcky. Materiály a náradí, které nejsou pro dané

práce potřebné, se zde nesmí vyskytovat a po skončení prací musí být potřebné nářadí a materiály vždy odstraněny, aby při dalších činnostech nedošlo k jejich pádu.

„IV. Shazování předmětů a materiálů

- *Shazovat předměty a materiál na níže položená místa nebo plochy lze jen za předpokladu, že*
 - a) místo dopadu je zabezpečeno proti vstupu osob (ohrazením, vyloučením provozu, střežením apod.) a jeho okolí je chráněno proti případnému odrazu nebo rozstříku shozeného předmětu nebo materiálu,*
 - b) materiál je shazován uzavřeným shozem až do místa uložení,*
 - c) je provedeno opatření, zamezující nadměrné prašnosti, hlučnosti, popřípadě vzniku jiných nežádoucích účinků.*
- *Nelze shazovat předměty a materiál v případě, kdy není možné bezpečně předpokládat místo dopadu, jakož ani předměty a materiál, které by mohly zaměstnance strhnout z výšky.“ [33]*

Návrh vlastních opatření:

Během realizace zásypů či shazování materiálů je nezbytné dodržovat bezpečnostní vzdálenost mezi dotčenou osobou a shazovaným materiálem.

„XI. Školení zaměstnanců

- *Zaměstnavatel poskytuje zaměstnancům v dostatečném rozsahu školení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci ve výškách a nad volnou hloubkou, zejména pokud jde o práce ve výškách nad 1,5 m, kdy zaměstnanci nemohou pracovat z pevných a bezpečných pracovních podlah a o používání osobních ochranných pracovních prostředků.“ [33]*

Návrh vlastních opatření:

Všichni pracovníci musí svým podpisem potvrdit, že byli proškoleni a uvědomují si možná rizika prováděných prací.

4. Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

4.1 Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

„II. Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemísťování zavěšených břemen

Dalšími požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemísťování zavěšených břemen jsou

- *Volba, kontrola a provádění všech pracovních operací tak, aby byla zajištěna bezpečnost a ochrana zdraví zaměstnanců.*
- *Ochrana zabraňující sklopení, převrácení, posunutí nebo sklouznutí břemene; pravidelná kontrola a údržba zařízení.*
- *Opatření k zabránění kolize břemene nebo částí zařízení s okolními předměty nebo se zaměstnanci, kteří se nacházejí v jeho manipulačním prostoru, v případě, že obsluha nemůže sledovat dráhu zdvihaneho a přemísťovaného břemene po celou dobu jeho pohybu.*
- *Způsob vázání nebo odvazování břemene oprávněným zaměstnancem vždy v koordinaci a za plné součinnosti s obsluhou, která zdvihací zařízení ovládá.*
- *Zajištění vzájemné koordinace obsluh, jsou-li břemena zdvihána nebo přemísťována dvěma nebo více zařízeními.*

- Zamezení vzájemné kolize zařízení nebo jejich částí nebo kolize s břemeny, pokud jsou dvě nebo více zařízení umístěna tak, že se jejich manipulační prostory překrývají.
- Provádění dohledu nad zavěšeným břemenem zaměstnancem pověřeným zaměstnavatelem, pokud není zamezen přístup do nebezpečného prostoru a není-li zavěšené břemeno při výpadku pohonu zajištěno.
- Ochrana zaměstnance při částečném nebo úplném výpadku pohonu a při nebezpečí pádu břemene.
- Zastavení provozu zařízení instalovaného ve venkovním prostoru, pokud se povětrnostní podmínky zhorší natolik, že ohrožují bezpečné použití zařízení nebo bezpečnost a zdraví zaměstnanců; přijetí odpovídajících opatření k zamezení samovolnému pohybu zařízení nebo převrácení zařízení.“ [33]

Návrh vlastních opatření:

Než bude s daným materiálem manipulováno, musí se přezkontrolovat, zda zdvihací prostředek má dostatečnou únosnost pro daný prvek. Zároveň se musí používat pouze certifikované závěsné systémy, které nejsou nikde narušeny. Další podmínka říká, že se zavěšeným břemenem nesmí být popojížděno. Vždy musí být zdvihací mechanismus zapatkován.

Před manipulací musí být zkontrolován technický stav stroje a vázacích prostředků. Jinak platí pravidla, která již byla popsána v předešlých podkapitolách nebo která jsou popsána v jednotlivých bodech určitých nařízeních vlády.

5. Ostatní právní předpisy

Po celou dobu realizace stavby je nezbytné dodržovat všechny platné právní předpisy, které se zabývají bezpečností a ochranou zdraví osob. Během výstavby bude kontrolována bezpečnost a ochrana zdraví při práci pověřenou osobou. Níže jsou vyjmuty již zmíněné, ale i další vybrané právní předpisy týkající se dané problematiky.

Zákon č. 225/2012 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 (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů,

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, v platném znění,

Nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti,

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

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

Nařízení vlády 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů,

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí,

Nařízení vlády č. 170/2014 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu,

Nařízení vlády č. 41/2020 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů,

Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby,

Vyhláška č. 192/2005 Sb., kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů,

Vyhláška č. 77/1965 Sb., o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů.

Osoby, které se budou vyskytovat na staveništi, musí být seznámeni s možnými riziky, která mohou při realizaci výstavby vzniknout.

Všichni pracovníci povinně absolvují školení o bezpečnosti a ochranně zdraví při práci před započítím stavebních prací. Stavbyvedoucí má povinnost seznámit zaměstnance s možnými riziky na staveništi. Svůj souhlas potvrdí podpisem do protokolu o proškolení a poučení s možnými riziky vzniklé na stavbě. Protokoly je nutné uschovávat po celou dobu výstavby.

Nepovolané osoby musí být před vstupem také seznámení s pravidly BOZP a riziky na staveništi a musí být vybaveni ochrannými pomůckami jako jsou: reflexní vesta a ochranná helma.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

I. SPECIALIZACE: PROVÁDĚNÍ VYHŘÍVANÝCH ZPEVNĚNÝCH PLOCH

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Světlík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

OBSAH:

1. Úvod	163
2. Zpevněné plochy v rámci stavby SO 01 – haly T1.....	163
2.1 Popis zpevněných ploch	164
2.2 Funkční řešení.....	164
2.3 Popis a skladby jednotlivých vrstev.....	164
2.3.1 Konstrukce 1 – zámková dlažba	164
2.3.2 Konstrukce 2 – asfalt	165
2.4 Odvodnění	166
2.5 Inženýrské sítě a ozelenění.....	166
2.6 Vyhřívaný sjezd.....	167
3. Vyhřívání venkovních ploch.....	167
3.1 Popis a dělení vyhříváných venkovních ploch	167
3.1.1 Dělení topných kabelů dle vlastností:	167
3.1.2 Podle počtu žil v kabelu:.....	168
3.1.3 Podle typu rezistence:	169
3.1.4 Podle použitého ochranného opletení:.....	169
3.1.5 Podle typu topného prvku:.....	170
3.1.6 Podle instalovaného příkonu topných kabelů a rohoží:.....	170
3.1.7 Podle způsobu uložení:.....	171
3.2 Značení topných kabelů.....	171
3.3 Regulace topného systému	172
3.3.1 Možnost č.1	172
3.3.2 Možnost č.2	172
3.3.3 Možnost č.3	173
4. Postup provádění topné rohože pro venkovní použití.....	173
4.1 Všeobecné podmínky	173
4.2 Zapojení a popis rohože MDT.....	174
4.3 Aplikace v jednotlivých uloženích.....	174
4.3.1 Postup uložení topné rohože do betonu.....	174
4.3.2 Postup uložení rohože do asfaltu	175

4.3.3 Postup uložení rohože do písku (vhodné pod chodníky jen pro pěší)	175
5. Geotermální energie	176
Závěr.....	177

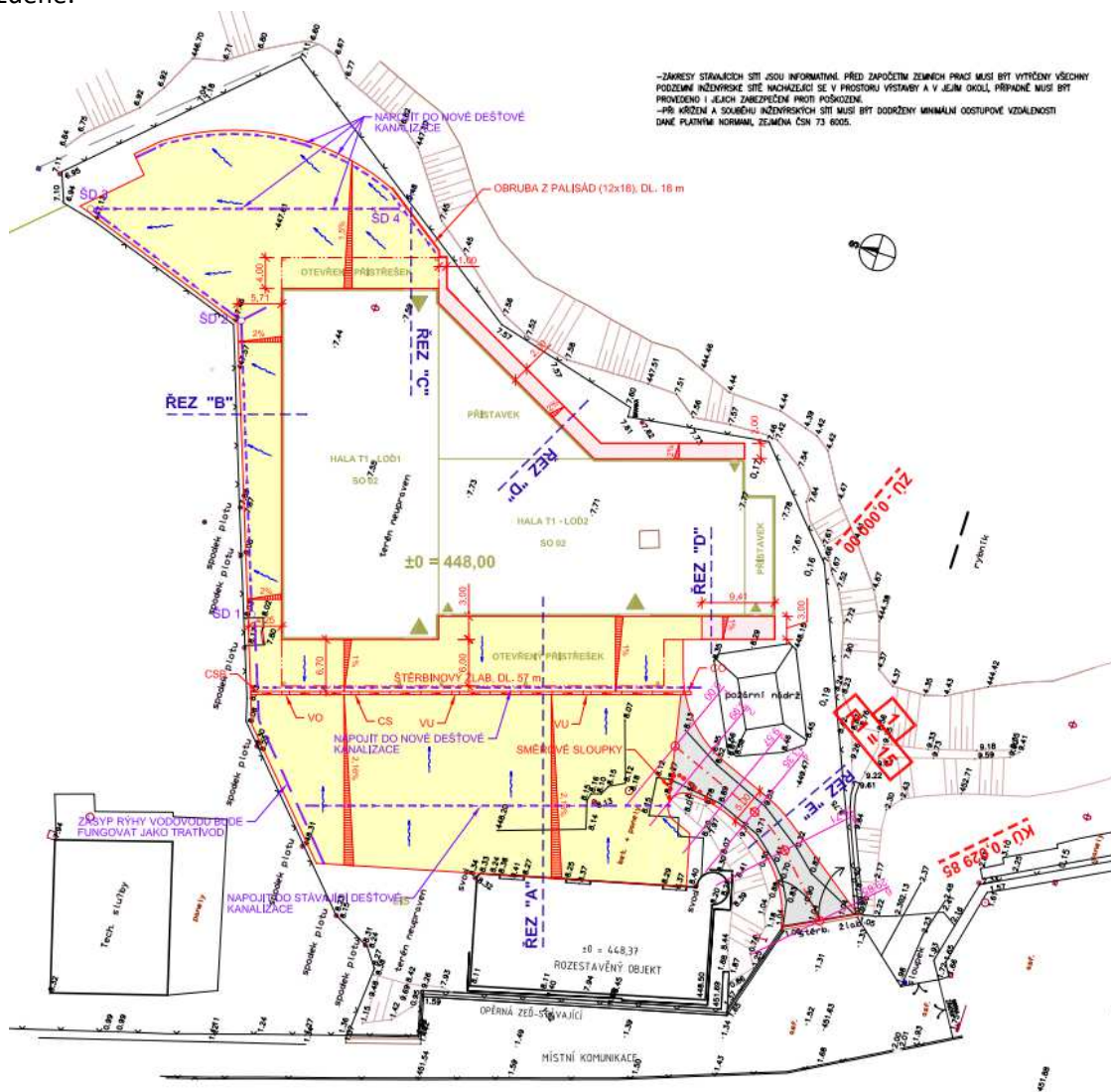
1. Úvod

V mé diplomové práci v kapitole *Specializace* jsem se rozhodl zabývat zpevněnými plochami, a především vyhřívání zpevněných ploch.

2. Zpevněné plochy v rámci stavby SO 01 – haly T1

Zpevněné plochy v rámci stavby SO 01 – haly T1 jsou rozděleny dle účelu na 3 rozdílné zpevněné plochy. Hlavní plochu představují plochy pojízdné, jejichž rozloha je cca 2200 m², další částí jsou plochy pochůzná o ploše 130 m², a nakonec je to plocha příjezdní komunikace o ploše přibližně 200 m². Příjezdová komunikace je vlastně sjezd do areálu, který je v mírné levotočivé zatáčce o klesání, dle podélného profilu, 12 %. Tedy v zimních obdobích by tento sjezd mohl způsobovat velké nebezpečí, jelikož je zde předpokládán častý pohyb vysokozdvizných vozíků a nákladních automobilů. Proto je tento sjezd navržen jako vyhřívání.

Podle situace zpevněných ploch, která je zobrazena na obrázku 1.1. Můžeme vidět jednotlivé zastoupení zpevněných ploch okolo námi řešeného stavebního objektu SO 01 haly T1. Kde žluté podbarvení zastupuje asfaltové plochy, šedé vyhřívání sjezd a světle červené podbarvení plochy dlážděné.



Obr. 1. 1 Schéma zpevněných ploch, zdroj: [1]

2.1 Popis zpevněných ploch

Předmětem řešení je úprava stávajících ploch a komunikací v uzavřeném areálu firmy HAUK. Příjezdní komunikace, která bude napojena na stávající místní komunikaci, bude zajišťovat příjezd do části areálu, ve které bude vystavěna hala T1. Manipulační a pojízdné plochy budou zajišťovat přímou obsluhu nového výrobního objektu. Na těchto plochách bude probíhat skladování z nákladních automobilů či expedice a nakládání výrobků na export.

2.2 Funkční řešení

Plochy jsou navrženy jako zpevněné pojízdné plochy pro nákladní vozidla kategorie N3 s přípustnou hmotností nad 12 000 kg (kamiony, vysokozdvížné vozíky atd.). Z tohoto zařazení je nutné brát v úvahu jisté opatření a uvažovat s tím při návrhu skladby pojízdné konstrukce.

2.3 Popis a skladby jednotlivých vrstev

Vstupní údaje o geotechnických podmínkách podloží a zemní pláně jsou známy z provedeného inženýrskogeologického průzkumu, z kterého vyplývá, že podloží je tvořeno zeminami nevhodnými až podmíněčně vhodnými (dle platné ČSN 73 6133).

Konstrukční vrstvy jsou navrženy dle technických podmínek, konkrétně TP 170 (Navrhování vozovek pozemních komunikací). Požadovaná hodnota únosnosti upravené pláně je min. $E_{def,2} = 60$ MPa. Zemní práce a úprava pláně budou prováděny za vhodných klimatických podmínek tak, aby nedošlo ke zhoršení fyzikálně-mechanických vlastností zemin v aktivní zóně. Zemina v aktivní zóně bude v tl. 400 mm upravena vápnem nebo cementem, případně nahrazena zeminou vhodnou dle ČSN 73 6133.

Obruba pochozích ploch bude provedena z obrubníků šířky 50 mm (250 x 1000 x 50), s výškou hrany v úrovni dlažby. Obruba asfaltových ploch sousedících s pozemními objekty (mimo vjezdy a vstupy) bude provedena z betonových vodících pásků šířky 250 mm (250 x 500 x 80). Obruba části plochy na východní straně areálu bude provedena s ohledem na překonání výškového rozdílu stávajícího terénu a upraveného povrchu z betonových palisád šířky 120 mm (120 x 180 x 80).

Povrch upravovaných ploch je navržen asfaltový a dlážděný a s ohledem na konstrukční složení navrhovaných jednotlivých ploch jsou rozděleny do 2 následujících typů.

2.3.1 Konstrukce 1 – zámková dlažba

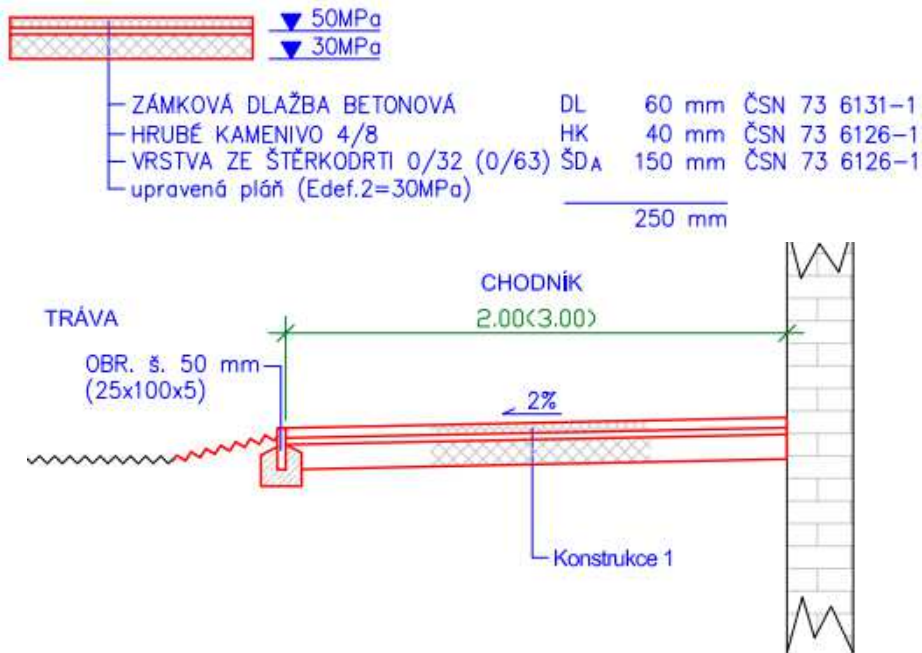
Konstrukce 1, neboli zámková dlažba, bude provedena u ploch pochůzných, s povrchem z betonové zámkové dlažby. Skladba pochůzné plochy byla navržena dle následujících vstupů:

- | | |
|------------------------------------|--------|
| • třída dopravního zatížení | CH |
| • návrhová úroveň porušení vozovky | D2-D-1 |
| • typ podloží | P III |

Kde skladba této konstrukce je navržena následujícím způsobem, dle popisu a pro lepší představu je přiložen také obrázek vzorového řezu touto skladbou.

- | | | |
|---|-----------------|---------------|
| • dlažba betonová zámková 200 x 160 x 60 (přírodní) | DL | 60 mm |
| • lože z kameniva hrubého (4/8) | HK | 40 mm |
| • vrstva ze štěrku (0/63) případně 0/32 | Š _{DA} | 150 mm |
| | | 250 mm |

Konstrukce 1 - PLOCHY DLÁŽDĚNÉ POCHŮZNÉ
D2-D-1;TDZ CH; PIII



Obr. 1. 2 Plochy dlážděné, zdroj: [1]

2.3.2 Konstrukce 2 – asfalt

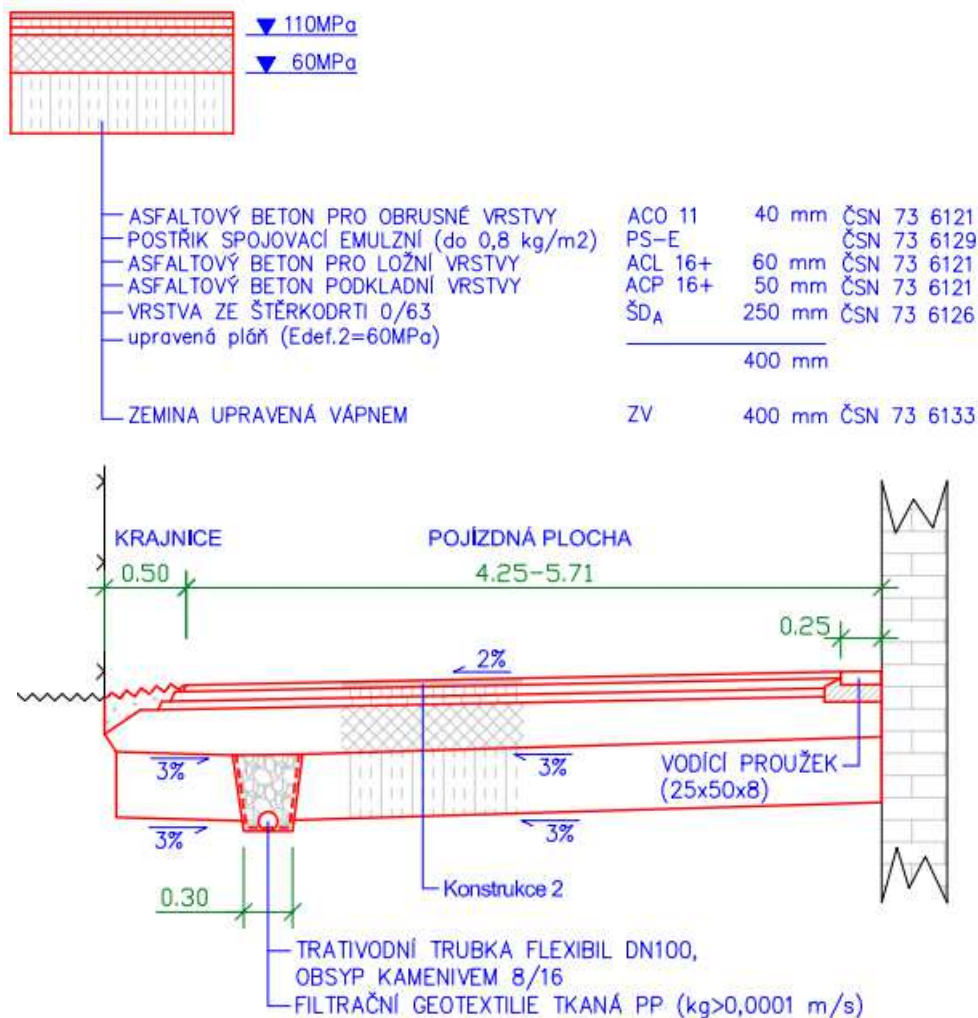
Konstrukce 2 bude provedena pro příjezdní komunikaci a u ploch pojížděných, s povrchem z asfaltového betonu. Skladba pochůzné plochy byla navržena dle následujících vstupů:

- třída dopravního zatížení IV
- návrhová úroveň porušení vozovky D1-N-2
- typ podloží P II

Kde skladba této konstrukce je navržena následujícím způsobem, dle popisu a pro lepší představu je přiložen také obrázek vzorového řezu touto skladbou.

- asfaltový beton pro obrusnou vrstvu ACO 11 40 mm
- postřík spojovací emulzní (0,8 kg/m²) PS-E
- asfaltový beton pro ložní vrstvu ACL 16+ 60 mm
- asfaltový beton pro podkladní vrstvu ACP 16+ 50 mm
- vrstva ze štěrku (0/63) ŠDA 250 mm
- zemina upravená vápnem ZV 400 mm

Konstrukce 2 - PLOCHY ASFALTOVÉ A PŘÍJEZDNÍ KOMUNIKACE D1-N-2;TDZ IV; PII



Obr. 1. 3 Plochy asfaltové, zdroj: [1]

2.4 Odvodnění

Odvodnění povrchu nových zpevňovaných ploch bude jednak do přilehlého terénu vsakováním nebo do stávající a navržené dešťové kanalizace. Odvodnění pláňe bude provedeno pomocí navržených trativodů, které budou napojeny do dešťové kanalizace. Drenážní šachty budou z betonových prefabrikovaných prvků, s poklopy pro dopravní zatížení D400. Před halou T1 bude povrchová voda svedena do navrženého štěrbinového žlabu celkové délky 57 m s přerušovanou štěrbinou a se spádem dna 0,5 %. Žlab bude opatřen typovými vpustmi a čistícími kusy. Napojení bude provedeno potrubím do nové dešťové kanalizace.

2.5 Inženýrské sítě a ozelenění

Před zahájením stavby bude provedeno vytyčení všech stávajících i nových inženýrských sítí. V rámci jiných inženýrských objektů se uvažuje s umístěním rezervních chrániček při křížení s příjezdovou komunikací. Pro zajištění bezpečného užívání příjezdní komunikace v zimních měsících se uvažuje s vyhříváním povrchu vozovky pomocí elektrických topných kabelů. Práce na objektu bude koordinována s pracemi na ostatních objektech.

Volný prostor za zpevněnou plochou bude opatřen výživnou zeminou, tzn. dovezení ornice s případným dodáním výživných příměsí či látek, a oset travním semenem. Bude provedena výsadba keřů z domácích druhů.

2.6 Vyhřívání sjezd

Pro vyhřívání venkovní plochy pro uložení do asfaltu budou použity topné kabely TTEC. Jedná se o dvoužilové topné kabely s ochranným opředěním určené pro instalaci do asfaltu s krátkodobou teplotní odolností +200 °C. Snesou tedy zakrývání asfaltem (nejsou určeny pro strojní pokládku asfaltu – nemůže přes ně jezdit finišer). Topné kabely 230 V, 30 W/m, vybaveny studeným koncem délky 4 m. Na vyhřívanou plochu 200 m² je třeba celkem 15 ks topného kabelu o celkovém výkonu 15 x 3,9 = 60 kW.

3. Vyhřívání venkovních ploch

Vyhřívání venkovních zpevněných ploch se provádí za účelem odstranění sněhu, námrazy či vlhkosti. Někdo by mohl namítnout, že se jedná o topení „Pánu Bohu do oken“, avšak jsou situace, kdy se investice do otopných kabelů může vyplatit. Není nikde řečeno, že vyhřívání plocha nebo silnice je neustále temperována, lze je použít jen tehdy, máme-li k tomu důvod, což znamená při mrazech, sněhu nebo za nadměrného vlhka při možnosti výskytu námrazy.

Jedním z hlavních důvodů, proč do vyhřívání zpevněných ploch investovat u svých objektů, je myšlenka na stáří. V určitém věku vyhrnování spousty těžkého sněhu může vést k velkým problémům. Může to například vygradovat až tak, že vlivem zasněžené příjezdové cesty se senior nedostane k lékaři.

Temperovací systémy zpevněných ploch lze využít nejen v soukromém sektoru, ale je možné je používat i pro veřejné komunikace, kde je z různých důvodů jiná údržba komplikovaná nebo velmi nákladná, či dokonce nemožná. Tyto případy jsou například neumožnění solení, tj. v okolí železnic, ve zvláště chráněných územích nebo na mostních konstrukcích. Také se používají na letištních plochách, velkých zpevněných plochách průmyslových staveb, na nájezdových rampách parkovišť, u nemocnic, únikových cest apod. Tento zabudovaný topný systém může všude při mrazech i jiných nepříznivých klimatických podmínkách pomoci s udržení bezpečného povrchu bez ledu a sněhu. [35]

3.1 Popis a dělení vyhřívání venkovních ploch

Vyhřívání je možné provést dvěma způsoby, a to z topného okruhu nebo topné rohože. U pochozích komunikací lze topný prvek umísťovat do pískového lože nebo do betonové desky. U náročnějších konstrukcí, jako jsou schody, terasy apod., musíme topný prvek umísťovat do lepicího tmelu. U pojízdných komunikací jednoznačně výrobci těchto topných systémů doporučují umístit topný prvek do betonové desky, která bude chránit topný kabel před poškozením při zatížení komunikace automobilem. Pro vyhřívání venkovních zpevněných ploch se z pravidla instaluje plošný příkon přibližně 300 W/m². Tento vysoký výkon je zapotřebí, aby systém správně fungoval i při velmi nízkých teplotách. Důležitá je také správná regulace, viz *podkapitola 3.3 Regulace topného systému*, která spustí topný systém klidně i v době, kdy nebezpečí námrazy vzniká. Jedná se tedy o regulaci, která snímá nejen teplotu, ale i přítomnost vlhkosti. Pokud se jedná o systém, který je ovládán ručně a je uživatelem uveden do provozu až v době, kdy je dotčená plocha zakryta vrstvou sněhu, můžeme očekávat, že jeho odtávání bude trvat i více než 10 hodin (podle výšky vrstvy sněhu). Je nezbytné si uvědomit, že topný systém je umístěn v zemi, která má velkou schopnost jímat teplo a také je zapotřebí velké množství energie k přeměně sněhu na vodu. Použití doplňkové tepelné izolace do skladby je až na výjimky neúčinné. Pro tyto aplikace je vhodné použít kabelové rohože s robustními kabely a s ochranným opletením, např.: ADPSV, MST a MDT. Rohož MDT je možné instalovat i do asfaltu. [35]

3.1.1 Dělení topných kabelů dle vlastností:

- odporové kabely
- samoregulační

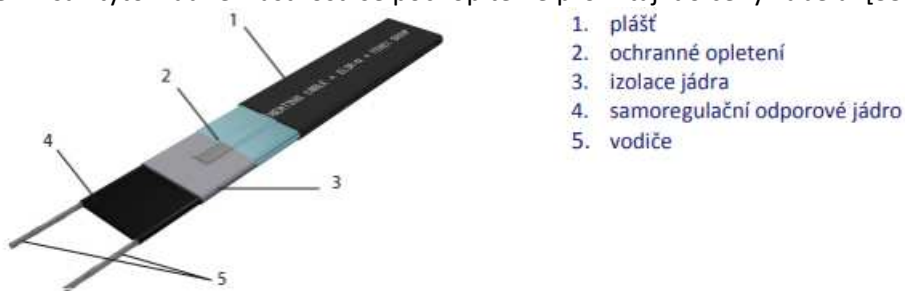
- s konstantním příkonem

Odporové kabely jsou nejčastějším typem topných kabelů. Jádro kabelů je z tzv. rezistence (odporový materiál), která se při průchodu elektrického proudu zahřívá, a tím vytváří potřebné teplo pro temperování komunikací. Elektrické napětí je standardizováno na 230 V, 400 V a 110 V dle požadavků různých zemí. Avšak rezistence jsou vyráběny s různými hodnotami odporu. Pomocí výpočtu lze určit, jak dlouhé kabely musí být, aby při daném napětí měly požadovaný příkon. Zjednodušeně řečeno, aby topily, ale zároveň aby se nepřehřívaly. Z tohoto důvodu není možno prodávat odporové kabely na metry. Lze je pořídit s předem určenými konkrétními délkami, již s přípojovacími vodiči, které nám vytváří tzv. topné okruhy. Pokud je výpočtem stanoveno, že například kabel bude mít při určité délce příkon 10 W/m, jeho následným zkrácením se jeho příkon na jeden metr zvýší. Tudíž tyto okruhy nelze dodatečně zkracovat, kabel by se přehříval a mělo by to nežádoucí účinky. [35]



Obr. I. 4 Odporové kabely, zdroj: [35]

Samoregulační kabely oproti odporovým, nemají uvnitř pláště rezistence, ale dva vodiče, které jsou vedeny souběžně a jsou obaleny odporovým (topným) jádrem, jak je patrné z obrázku pod tímto odstavcem. Elektřina tedy proudí skrze jádro z jednoho vodiče do druhého, a tím pádem se jádro zahřívá. Jádro má jednu velmi důležitou vlastnost – jeho odpor se mění v závislosti na jeho teplotě. Jednoduše řečeno, čím je jádro teplejší, tím vyšší má odpor. Z tohoto jevu je i odvozen název samoregulačních kabelů. Samoregulační kabel na rozdíl od odporových kabelů lze i krátit na libovolné délky, jejich příkon na běžný metr zůstává stále stejný. Samoregulace nám také zajistí, že se kabel nemůže přehřát, proto nevádí, když se vzájemně dotýká nebo kříží, případně prochází prostředím o různé teplotě. Avšak tyto kladné vlastnosti se pochopitelně promítají do ceny kabelů. [35]



Obr. I. 5 Samoregulační kabely, zdroj: [35]

Kabely s konstantním příkonem se většinou vyrábějí v různých příkonech na běžný metr, např.: 20, 30, 40 a 50 W/m. Jejich konstrukce je vytvořena tak, aby měly vysokou teplotní odolnost, např. se silikonovým pláštěm až 200 °C. Kabely je možné krátit po různých délkách, příkon na běžný metr zůstává však stále stejný. Z tohoto důvodu se nazývají jako kabely s konstantním příkonem. Jedná se vlastně o odporový kabel délky 1 m, který má definovaný příkon na 1 m. Topný kabel je tedy složen z těchto metrových kusů, které jsou spojeny, tudíž tvoří „nekonečný“ návin. Technické vlastnosti i konstrukce kabelů se opět promítá do ceny, proto se používají především pro speciální a průmyslové aplikace. [35]

3.1.2 Podle počtu žil v kabelu:

- jednožilové
- dvoužilové

Jednožilový kabel je takový kabel, který obsahuje jen jednu žílu neboli rezistenci. Aby nám topný kabel začal hřát, musíme uzavřít elektrický obvod. Jeden konec kabelu připojíme na fázi a druhý na pracovní vodič. Kabel má tedy na obou koncích připojovací vodič (studený konec) a musí být instalován tak, aby oba konce začínaly a končily na stejném místě. [35]

Dvoužilový kabel má pod pláštěm rezistence dvě. Na jednom konci kabelu je připojovací vodič, který se zapojí do instalační krabice, druhý konec je opatřen spojkou, která propojuje obě rezistence a vytváří tak uzavřený okruh. Při instalaci tak není nutné vracet se s kabelem zpět k místu připojení, jako to bylo u jednožilového kabelu. Podle toho, zda se pro výrobu rohože použije jedno nebo dvoužilový kabel jsou i rohože buď jednožilové, nebo dvoužilové. Toto dělení se používá pouze pro odporové topné kabely. Kabely s konstantním příkonem a samoregulační mohou být z konstrukčních důvodů pouze dvoužilové. [35]

3.1.3 Podle typu rezistence:

- jednoduché
- slaněné

Toto dělení se používá opět pouze u odporových topných kabelů. Vnitřní topná žíla (rezistence) může být buď z jednoho „drátku“, tedy jednoduchá rezistence, nebo může být stočená z několika drátků do lanka, tomu říkáme slaněná rezistence. Opět je to názorně zobrazené na obrázku *I.6 Dělení kabelů*.

Kabely z jednoduché rezistence jsou užší, zatěžují se příkonem maximálně do 20 W/m a jsou používány hlavně pro podlahové vytápění. [35]

Kabely ze slaněné rezistence jsou masivnější, mají vyšší mechanickou i teplotní odolnost a lze je zatížit příkonem až 40 W/m, použití je tedy možné i ve venkovních aplikacích, jako je například vyhřívání chodníků a cest, nebo pro akumulární podlahové vytápění, kde je potřeba vyšší výkon. [35]



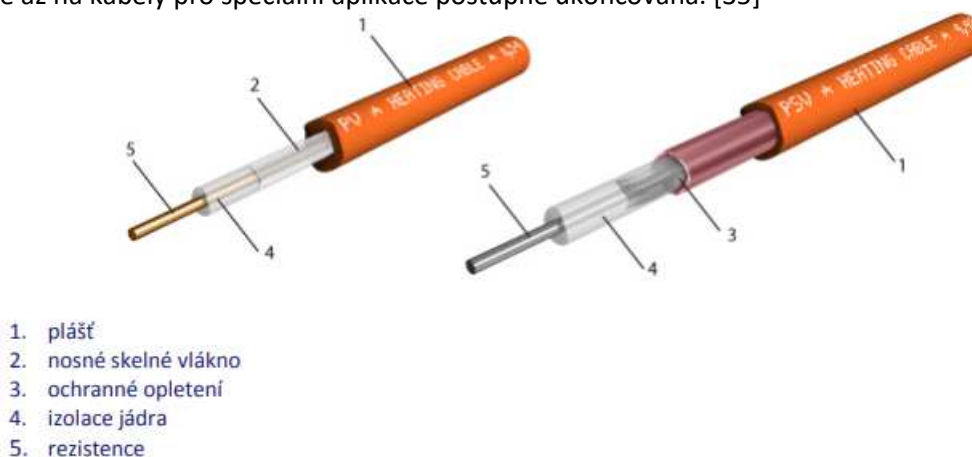
Obr. I. 6 Dělení kabelů, zdroj: [35]

3.1.4 Podle použitého ochranného opletení:

- bez ochranného opletení
- s ochranným opletením

Ochranné opletení chrání především uživatele před elektrickým proudem při mechanickém porušení kabelu. Pakliže je topný kabel narušen vodivým předmětem, tím může být např. hřebík, nůž, dokonce i nekovový předmět za přítomnosti vlhkosti, dotkne se tento cizí předmět nejdříve ochranného

opletení, které obaluje a chrání topný kabel, a až poté rezistence, která je pod proudem. Tím dojde ke zkratu a vypadne jistič. Z tohoto důvodu nesmíme používat kabely **bez ochranného opletení** do vlhkých prostor, jako jsou koupelny a jiné, u kterých je vyšší riziko případného negativního vlivu vlhkosti, a v běžných místnostech mohou být zapojeny pouze přes proudový chránič. Vlivem současné legislativy a tvrdších nařízení je však kladen stále vyšší důraz na bezpečnost, a proto kabely s ochranným opletením díky své vyšší ochraně i univerzálnosti nahrazují kabely bez opletení, jejichž výroba je až na kabely pro speciální aplikace postupně ukončována. [35]



Obr. 1. 7 Ochranné opletení kabelů, zdroj: [35]

3.1.5 Podle typu topného prvku:

- topný kabel
- topná rohož

Topný okruh představuje kabel zkrácený z výroby na určitou délku a současně je opatřen zakončením a přívodními vodiči, tzv. studenými konci. Instalační firma nemusí již topný kabel nijak upravovat, nejvýše si může upravit délku studených konců, ale musí nainstalovat celou délku topného kabelu. [35]

Topná rohož je ve své podstatě topný okruh, který je ve výrobě zafixován do smyček s rovnoměrnými roztečemi pomocí tkaniny nebo pomocí pásků. Ve finále z hlediska funkčnosti není mezi okruhem a rohoží žádný rozdíl, vždy jde o topný kabel. Rozdíl je pouze v pokládce. Topný okruh je flexibilnější, avšak instalace je náročnější. Tento okruh je vhodný pro nepravidelné, náročné a členité prostory. U topné rohože je výrazně snazší pokládka, zároveň je zajištěno rovnoměrné rozložení plošného příkonu, hodí se především pro pravidelné tvary topných ploch. [35]



Obr. 1. 8 Topný okruh a rohož, zdroj: [35]

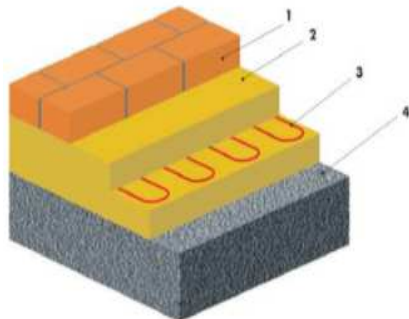
3.1.6 Podle instalovaného příkonu topných kabelů a rohoží:

- izolované plochy nebo zemina: 200 až 300 W/m²
- neizolované plochy, lávky a mosty: 300 až 350 W/m²

3.1.7 Podle způsobu uložení:

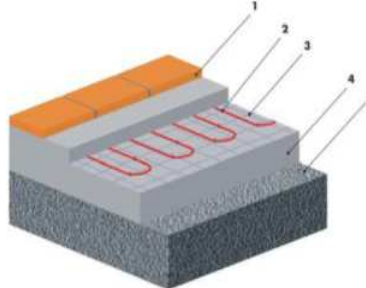
- písek
- beton
- asfalt

Topný kabel / topná rohož v písku:



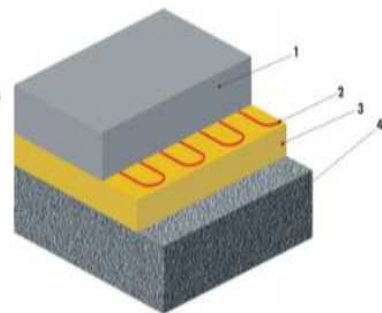
1. Zámková (žulová) dlažba
2. Jemný plavený písek, minimálně 100mm
3. Topný kabel, topná rohož
4. Podkladová stěrková vrstva

Topný kabel / topná rohož v betonu:



1. Dlažba
2. Topný kabel, topná rohož
3. Armovací ocelová síť
4. Betonová vrstva
5. Podkladová stěrková vrstva

Topný kabel / topná rohož v asfaltu:

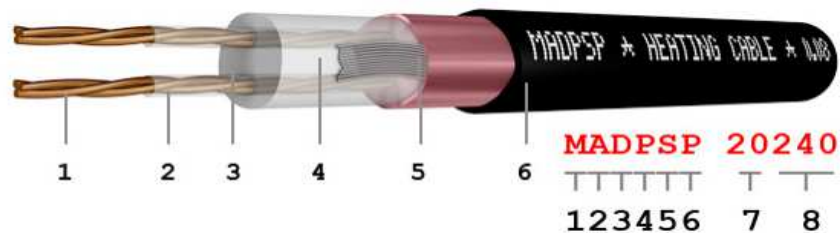


1. Asfaltová vrstva 5 až 10cm
2. Topný kabel, topná rohož
3. Jemný štěrček nebo písek 2-3cm
4. Zhutněný podklad

Obr. 1. 9 Způsoby uložení kabelů, zdroj: [35]

3.2 Značení topných kabelů

Nejrůznější kombinací výše uvedených a již zmíněných vlastností lze získat širokou nabídku topných kabelů. Abychom poznali a bylo zřejmé, o jaký topný kabel se jedná, používá se ke značení řada písmen a číslic. Toto značení má jistá pravidla a není náhodné. Písmena se přidělují podle konstrukce kabelu. Každé písmeno označuje jednu vrstvu s tím, že se začíná od vnitřní rezistence (první písmeno) a pokračuje směrem k plášti (poslední písmeno). Čísla pak vyjadřují lineární příkon a celkový příkon kabelového okruhu, jak je patrné na obrázku níže a dle přiložené tabulky, která ukazuje všechny možné varianty. [35]



1	M	multi rezistence – slaněný odporový drát (použití pro vyšší výkony), pro neslaněný (jednoduchý) odporový drát se značení nepoužívá a písmeno se vynechává
2	A	FEP (fluorpolymer)
	P	plast XLPE – síťovaný polyetylen
3	D	dvoužilový kabel pro jednožilový kabel se značení nepoužívá a písmeno se vynechává
4	P	plast XLPE – síťovaný polyetylen pro kabel bez druhé izolace se značení nepoužívá a písmeno se vynechává
5	S	plné opletení (pocínované měděné drátky + hliníková páska)
	SL	lineární ochranné opletení pro kabel bez opletení se značení nepoužívá a písmeno se vynechává
6	P	plast XLPE – síťovaný polyetylen
	1P	plast PP-LDPE (mixovaný polypropylen a PE o nízké hustotě)
	V	PVC plast (Polyvinyl chlorid)
7		lineární příkon kabelu (W/m)
8		celkový příkon topného okruhu (W)

Obr. 1. 10 Značení kabelů, zdroj: [35]

3.3 Regulace topného systému

U použití ve venkovních prostorech pro vytápěné zpevněné plochy připadají pro regulaci tři možné způsoby řešení.

3.3.1 Možnost č.1

Nejspolehlivější a nejekonomičtější na provoz, avšak také bohužel nejdražší na pořízení, je regulace, která snímá nejen venkovní teplotu, ale zároveň přítomnost sněhu, ledu nebo vody v požadovaném a chráněném místě. Ve skutečnosti je regulátor umístěn v rozvaděči a pomocí kabelové teplotní sondy snímá venkovní teplotu. Jakmile teplota klesne pod nastavenou hodnotu (většinou +1 °C), sepne proud do druhého (vlhkostního) čidla, které začne hřát. Sníh nebo led, který je na vlhkostním čidle, roztaje a vzniklá vlhkost vodivě propojí dva kovové snímače. Regulátor pozná, že hrozí nebezpečí vzniku námrazy a sepne připojený topný kabel. [35]

3.3.2 Možnost č.2

Další, tedy druhou variantou, je řízení pouze na základě teploty. Termostat sepne topný kabel v případě, že venkovní teplota klesne pod nastavenou hodnotu. Jsou různé druhy termostatů, v nabídce jsou i tzv. diferenční termostaty, to jsou termostaty, u kterých lze nastavit zapínací i vypínací teplotu. Tyto termostaty jsou používány především tam, kde má uživatel z dlouhodobých zkušeností ověřeno, že pokud teplota klesne například pod více než -10 °C, mráz je již tak silný, že sníh na ploše neodtává. Tento systém je méně přesný a spolehlivý, nedokáže například reagovat na situaci, kdy

mrzne, ale není žádný sníh a topný kabel je v provozu zbytečně, na druhou stranu je zajištěno, že kabel alespoň nebude provozován při teplotách nad bodem mrazu. [35]

3.3.3 Možnost č.3

Poslední, třetí možností, je ruční ovládání. Jednoduše řečeno, sepnutí kabelu provede vždy uživatel. Při tomto způsobu bohužel hrozí skutečné nebezpečí, že systém v reálném životě nebude funkční. Pokud uživatel nespustí topný systém v době, kdy námraza vzniká, dodatečné zapnutí už nemusí mít požadovaný efekt. V opačném případě také hrozí nebezpečí, že kabel bude nedopatřením v provozu i v době, kdy je to naprosto zbytečné. Výsledkem budou nejen vysoké provozní náklady, ale může dojít i k výraznému zkrácení životnosti topného kabelu, pokud bude provozován při teplotách nad 10 °C. Závěrem je tedy tato varianta velice nevýhodná, jelikož uživatel musí být neustále bdělý. [35]

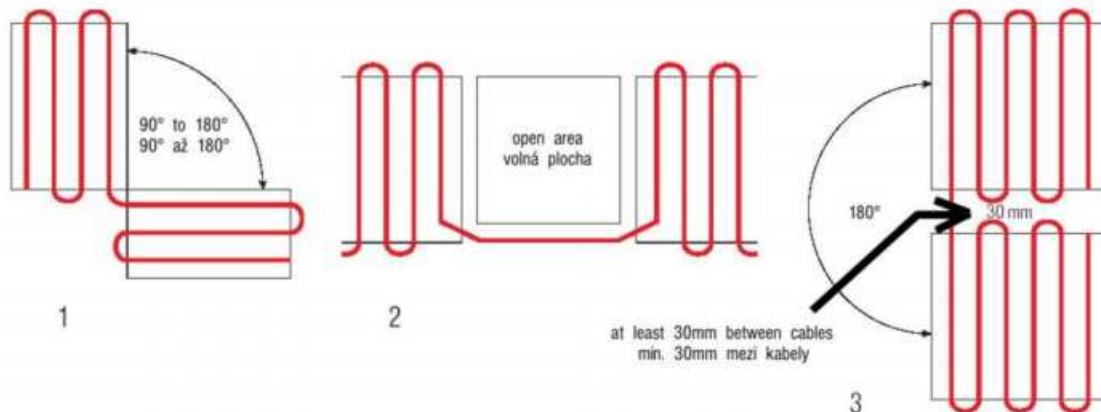
4.Postup provádění topné rohože pro venkovní použití

4.1 Všeobecné podmínky

- topné rohože musí být používány pouze jako součást určité konstrukce, jiné způsoby jsou zamítnuty
- fixace topného kabelu je jen dočasná
- topná rohož je určena pro montáž v mokřích stavebních procesech a při užívání musí být s těmito materiály v dokonalém kontaktu a bez vzduchových mezer
- úpravy rohoží je možné pouze dle zásad vypsanych zde nebo podle obrázku viz níže
- rohož se nesmí zkracovat, zkracovat lze pouze studené připojovací konce
- spojka, která spojuje studený konec a topný okruh, nesmí být instalována v ohybu
- topné kabely jednotlivých rohoží se nesmí dotýkat ani křížit, vzdálenost topných kabelů od sebe je min. 30 mm
- poškozený kabel musí být bezpodmínečně nahrazen nebo opraven výrobcem, jeho technikem nebo jinou kvalifikovanou osobou
- kabely je zakázáno instalovat pomocí hřebíků, vrutů apod.!!!
- během montáže musíme dodržet požadavek na ohýbání, který je min. osminásobek jeho průměru
- výrobci doporučují topný okruh nebo celek vybavit samostatným proudovým chráničem
- nelze instalovat topnou rohož do stěn
- skladování topných rohoží je při teplotách +10 až +35 °C a montáž při teplotě -5 až +30 °C a při provozu a užívání nesmí být dovršeno teplot vyšších než +90 °C
- je nutné dodržet dilataci podkladových materiálů při pokládání plochy větší než 20 m² nebo s úhlopříčkou větší než 7 m, dále připojovací kabely musí být v místě dilatačních spár volně uloženy v ochranných trubkách, totéž platí pro přechod veškerých instalací (studený konec, sonda termostatu, napojení mezi podlahou a stěnou)
- před i po pokládce se musí provést měření odporu topného okruhu rohože, tyto hodnoty se musí shodovat, naměřené hodnoty se zapisují do záručního listu a stavebního deníku
- před i po pokládce se musí také provést měření izolačního odporu mezi topným a ochranným opletením, naměřená hodnota nesmí být nižší než 0,5 MΩ, naměřené hodnoty opět zapíšeme do záručního listu a stavebního deníku
- než rozbalíme rohož, je nutné ji zkontrolovat, jestli souhlasí její údaje s údaji uvedenými na štítku
- jakmile zjistíme neshody, ihned kontaktujeme výrobce nebo dodavatele a přeručíme práce
- topná rohož nebo kabely musí být instalovány v souladu s národními předpisy pro elektrickou instalaci

- dodavatel tohoto systému musí kontaktovat ostatní dodavatele, popř. subdodavatele o umístění topné jednotky ve zpevněné ploše a o rizicích z toho vyplývajících
- na štítku umístěném na studeném konci topné rohože je uvedeno výrobní číslo a datum výroby, na štítku, který je umístěn na obalu rohože, je uveden typ, rozměry a plocha rohože, dále celkový výkon, výkon na 1 m², napájecí napětí a elektrický odpor rohože
- do záručního listu musí být zakresleno uložení topné rohože s označením spojek přívodního kabelu a topné části přesným okótováním od stěn objektu, do záručního listu musí být opsáno výrobní číslo rohože a datum výroby ze štítku umístěného na studeném konci rohože, tento štítek následně vložte nebo vlepte do připojovací krabice [35]

Níže je patrné na obrázku, jak je možné provést určité zalomení, vynechaná místa a jiné detaily.



Obr. I. 11 Detaily provedení, zdroj: [35]

4.2 Zapojení a popis rohože MDT

Topné rohože jsou připojovány na soustavu 230 V nebo 400 V, 50 Hz, podle hodnoty uvedené na štítku výrobku. Stupeň krytí je IP 67.

Rohože MDT jsou vyráběny s kabelem s ochranným opletením. Ochranné opletení kabelu zajišťuje požadavek norem na kovovou mříž nebo kovový plášť a zajišťuje zvýšenou ochranu v těch prostorách, kde je to vyžadováno. Ochranné opletení se připojuje k PE vodiči nebo k ochrannému pospojování. [35]

4.3 Aplikace v jednotlivých uloženích

Náběh topného systému je závislý na skladbě uložení topných okruhů nebo rohoží, nastavení regulace, venkovní teplotě a dalších faktorech. Při uložení do betonu je reakce dále zpomalena vlivem akumulace, odvodu tepla do betonu. K viditelné reakci odtávání tak může docházet v řádu i několika hodin. [35]

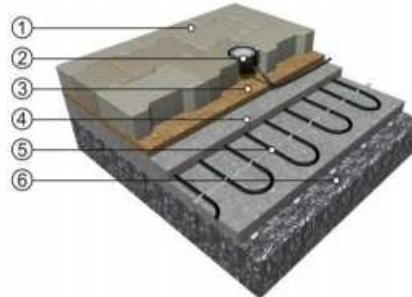
4.3.1 Postup uložení topné rohože do betonu

1. Vytvoříme zhutněnou podkladovou vrstvu šterku o mocnosti 150 až 300 mm, vrstvu šterku můžeme považovat za tepelnou izolaci.
2. Na vrstvě šterku vytvoříme cca 40mm vrstvu betonu.
3. Beton necháme vyzrát.
4. Betonovou vrstvu očistíme a zbavíme ostrých předmětů a natřeme penetračním nátěrem.
5. Topnou rohož rozvineme dle požadované vytápěné plochy.
6. Topnou rohož zafixujeme tak, aby se při další betonáži nemohla pohnout.
7. Provedeme proměření odporu topného okruhu a izolačního odporu, hodnotu zapíšeme do záručního listu nebo stavebního deníku.
8. Zakreslíme do záručního listu nebo SD rozložení rohože.

9. Rohož zalijeme vrstvou betonu.
10. Opětovně provedeme proměření odporu topného okruhu a izolačního odporu, hodnotu opět zapíšeme do záručního listu.
11. Rohož uvedeme do chodu nejdříve po 28 dnech, po úplném vyztvácení betonu.
12. Betonové směsi musí obsahovat příměsí chránící směs před vnějšími vlivy. [35]

Instalace do betonu

- 1) Dlažba/beton
- 2) Regulace Eberle EM 524 89/90
- 3) Jemný plavený písek
- 4) Betonová vrstva
- 5) Topná rohož MDT
- 6) Podklad (štěrk 150-300mm)



Obr. 1. 12 Instalace do betonu, zdroj: [35]

4.3.2 Postup uložení rohože do asfaltu

1. Rohože MDT je možno instalovat přímo do asfaltu dle skladby uvedené na obrázku níže.
2. Teplota asfaltu, který přijde do styku s kabelem nesmí překročit 240 °C po dobu max. 30 min.
3. Vrstva asfaltu se na rohož pokládá ručně a hutnění se provádí ruční vibrační deskou nebo válcem.
4. V případě větších ploch je nutné na rohož položit ručně první vrstvu a ručně také zhutnit, teprve po vychladnutí (vytvrdnutí) se další vrstva může pokládat těžkou technikou.
5. Pokud v asfaltové ploše chceme vyhřívat jen jezdecké pásy, doporučuji v místě vytápění vytvořit štěrkový podsyp (frakce 0 až 4 mm), nebo položit geotextilii. U větších aplikací tento postup nedoporučuji. [35]

Instalace do asfaltu

- 1) Vrstva asfaltu 5-10cm
- 2) Topná rohož MDT
- 3) Jemný štěrk nebo písek 2-3cm
- 4) Zhutněný podklad



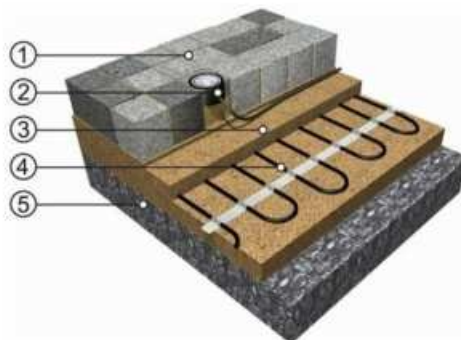
Obr. 1. 13 Instalace do asfaltu, zdroj: [35]

4.3.3 Postup uložení rohože do písku (vhodné pod chodníky jen pro pěší)

1. Vytvoříme zhutněnou podkladovou vrstvu štěrku 150 až 300 mm, vrstvu štěrku můžeme považovat za tepelnou izolaci.
2. Na vrstvu štěrku vytvoříme 5cm vrstvu zhutněného písku.
3. Topnou rohož rozvineme dle požadované vytápěné plochy.
4. Provedeme proměření odporu topného okruhu a izolačního odporu, hodnotu zapíšeme do záručního listu.
5. Zakreslíme do záručního listu rozložení kabelu.
6. Na topný kabel vytvoříme 5cm vrstvu písku a položíme dlažbu.
7. Opětovně provedeme proměření odporu topného okruhu a izolačního odporu, hodnotu opět zapíšeme do záručního listu. [35]

Instalace do jemného plaveného písku

- 1) Zámková (žulová) dlažba
- 2) Regulace Eberle EM 524 89/90
- 3) Jemný plavený písek min. 100mm
- 4) Topná rohož MDT
- 5) Podklad (štěrk 150-300mm)



Obr. 1. 14 Instalace do písku, zdroj: [35]

5. Geotermální energie

Energii pro vyhřívání venkovních ploch je možné získávat nejen z elektrické sítě, ale v příhodných podmínkách i z obnovitelných zdrojů jako například geotermální energie.

Ve střední Evropě je teplota na 100 m hloubky vyšší o zhruba 3 °C. Do komunikace je tedy zabudován systém trubek ve formě kolektoru, ve kterém cirkuluje médium. Celý systém navíc doplňují geotermální sondy a čerpadlo. V létě systém odvádí teplo z povrchu do půdy, čímž přispívá k regeneraci půdy a ochlazení vozovky. Vozovka je chráněna před vysokými povrchovými teplotami, a tím se prodlužuje i její životnost. [37]

Systémů na jímání geotermálního tepla je několik druhů:

- vertikálním zabudováním geotermálních sond v hloubce 50 až 300 m
- položením zemního plošného kolektoru v nezámrazné hloubce 1,2–1,5 m
- sondou RAUGEO Helix Pe-Xa (zemní kolektor ve formě spirály) [37]



Obr. 1. 15 Geotermální energie, zdroj: [37]

Závěr

Závěrem bych rád shrnul, že pro námi řešený vjezd bych navrhl topný kabel s konstantním příkonem. Kabel by byl složen ze dvou slaněných rezistencí s ochranným opletením. Jelikož se jedná o plochy, které jsou ve styku se zeminou volil bych instalovaný příkon mezi 200 až 300 W/m². Podle navrhované skladby vjezdu budeme volit způsob uložení topných kabelů do asfaltu. Tím pádem po nich nemůže jezdit finišer, avšak lze to udělat tak, že nejprve by byla provedena jedna vrstva asfaltu ručně, do které by byl kabel obalen, a až poté by mohla být provedena druhá vrstva asfaltu už pomocí menšího finišeru, aby nebyl na kabely vyvíjen velký tlak a nedošlo ke zničení. Zároveň musí být kabely určeny pro instalaci do asfaltu, a to takovou vlastností, že snesou krátkodobou teplotní odolnost +200 °C. Topné kabely 230 V, 30 W/m budou vybaveny studeným koncem délky 5 m. Výsledné značení, dle dříve zmíněného popisu značení, by tedy vypadalo následovně:

20x kabel MADPSP 30300 délky 10 m s 5 metrovým studeným koncem.

Rovněž bych rád zareagoval na předešlý odstavec, pokud by investor souhlasil a nevadila by mu prvotní dosti velká investice, tak by mohl topné kabely napájet geotermální energií. Tímto způsobem je však možné temperovat i jiné prostory jako například: vytápění hal atp. Po zkonzultování a dle dané situace geologických podmínek, by pak následovala volba vhodného způsobu pro jímání geotermálního tepla a po několika letech bychom vnímali uspořené finanční prostředky za provoz např. vyhřívání vjezdu.

ZÁVĚR

Během zpracovávání mé diplomové práce jsem se snažil co nejvíce přiblížit realitě a skutečným postupům pro můj vybraný projekt. Také byla snaha, aby práce byla co nejvíce věcná a věnovala se dané problematice. Rovněž jsem se snažil zpracovat jednotlivé kapitoly a přílohy co možná nejsrozumitelněji a nejpodrobněji. Zároveň jsem kladl důraz na to, aby technická řešení, navržené postupy, ale i vyprojektované výkresy byly co nejvíce efektivní a zároveň byly co nejméně ekonomicky náročné. Ale aby i po splnění předešlých kritérií byla zaručena kvalita celkového díla.

Ve své práci jsem se zabýval především návrhem postupu realizace vybrané etapy hrubé vrchní stavby. Konkrétně montáže ocelové nosné konstrukce ze systému Llentab. Pro svou velikost a náročnost hlavního stavebního objektu, tedy haly pro automobilový průmysl včetně sociálního zázemí, jsem se zabýval pouze částí haly, a to lodí 1. Avšak pouze ve vybraných kapitolách jsem se zaměřil na loď 1, jinak jsem se snažil vnímat a zpracovat projekt jako celý komplex. Věnování se této problematice a řešení technologické etapy a k tomu spjatých technologických procesů, mě velice překvapilo a dozvěděl jsem se nové vědomosti a informace. Zároveň to je způsobené tím, že jsem se ve své bakalářské práci věnoval úplně jiným problémům a tematické, a to konkrétně hrubé spodní stavbě a opěrným zdím.

K dané etapě jsem mimo jiné vypracoval technologický předpis doplněný o názorné fotografie ze skutečných staveb. Jelikož jsem měl možnost se na těchto stavbách podílet, tak díky tomu jsem přišel ve velké míře do styku s vybranou technologií a systémem, kterým se zabývá společnost Llentab. Dále jsem vypracoval k technologickému předpisu samostatnou kapitolu – kontrolní a zkušební plán pro daný systém, kde je kladen velký důraz na kvalitu provedení ocelové nosné konstrukce. Úplně na začátku mé diplomové práce, abych se seznámil s vybranou stavbou, jsem zhotovil technickou zprávu ke stavebně technologickému projektu a studii realizace hlavních technologických etap hlavního stavebního objektu. Obě tyto kapitoly mně doslova otevřely oči a zjistil jsem, jak je stavba výrobní haly, a s tím spojených inženýrských objektů, náročná a ohromující. Ale i přesto si myslím, že jsem si s těmito kapitolami velice slušně poradil a zpracoval je co možná nejpodrobněji.

Jako další, z mého pohledu zajímavou částí diplomové práce, byla kapitola zabývající se návrhem strojních sestav a s tím i spojená doprava na místo staveniště. I u této kapitoly jsem strávil velký podíl času a snažil se detailně zjistit nejvhodnější varianty mechanismů a způsoby dopravy. Musím říct, že tato část mě velice zajímala a také jsem díky ní zjistil nové obzory a možnosti.

Další nesmírně důležitou kapitolou bylo zpracování výkresů zařízení staveniště a k tomu zhotovení příslušné technické zprávy.

Z mého pohledu nejzajímavější oblastí byla kapitola specializace. V této kapitole jsem se orientoval na zpevněné plochy, a především na vyhřívání zpevněných ploch. Jelikož i v mém vybraném projektu se nacházelo velké množství ploch pro expedici materiálů skladování. Zároveň vedl k hlavnímu stavebnímu objektu vjezd, který byl v dosti velkém sklonu a mohl by tak v zimních měsících způsobovat pro nákladní automobily a vysokozdvížné vozíky pohybující se po areálu velké problémy. Proto byl tento vjezd navržen jako vyhříváný. Na tento podnět jsem patřičně zareagoval a této problematice jsem se věnoval dosti podrobně. Zaobíral jsem se dělením těchto systémů, dále pak prováděním v různých podmínkách a navržením vhodné alternativy pro náš vjezd.

V neposlední řadě jsem provedl rozpočet s výkazem výměr, a na to navazující časový plán, jak objektový, tak i na průběh výstavby lodi 1. K tomu navazující bilanci pracovníků a strojů. Rovněž jsem provedl propočty nákladů dle technicko-hospodářského ukazatele, podle něhož jsem zhotovil finanční analýzu nákladů v průběhu výstavby.

Na závěr bych rád dodal, že ačkoli jsem zpočátku nebyl z této stavby úplně nadšený, nakonec mě doslova pohltila a ukázala kouzlo ocelové konstrukce, popřípadě daného systému. Ve finále je tento systém velice výhodný ve své rychlosti, jednoduchosti a propracované kompatibilitě s ostatními systémy. A jelikož je automobilový průmysl velice populární, věřím, že tyto haly nebo i jim podobné

pro jiné využití, najdou svá uplatnění a já se budu moci opět setkat s touto problematikou i v následujícím reálném profesním životě.

ZDROJE

- [1] Podklady ze zapůjčené projektové dokumentace
- [2] ČÚZK – Státní správa zeměměřičství a katastru. [online]. Dostupné z: <http://www.cuzk.cz/>
- [3] Mapy.cz. [online]. Dostupné z: <https://www.mapy.cz/>
- [4] Zákony pro lidi. *Zákon č. 541/2020 Sb.* [online]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-541>
- [5] Hauk. *O společnosti* [online]. Dostupné z: <https://hauk.cz/ostatni>
- [6] Geoportál ŘSD. [online]. Dostupné z: <https://www.geoportal.rsd.cz/>
- [7] Čeněk a Ježek. [online]. Dostupné z: <https://cenekajezeck.cz/>
- [8] ŠVECOVÁ, Kateřina, DEJ, Martin. *Řešení problematiky nadměrných a nadrozměrných nákladů na častých trasách těchto přeprav.* Ostrava: VŠB-Technická univerzita Ostrava, 2012, Dostupné z: <https://www.fsv.cvut.cz/svoc/2012/vysledky/d2.pdf>
- [9] Centrum dopravního výzkumu. *Vlečné křivky pro ověřování průjezdnosti prvků pozemních komunikací*, Brno: Ministerstvo dopravy České republiky, 2004. 54 s. ISBN 80-86502-14-7.
- [10] Lagarde Spedition. *Valníková přeprava.* [online]. Dostupné z: <http://www.lagardespedit.cz/valniky.php>
- [11] TOI TOI. *Produkty k pronájmu-mobilní oplocení.* [online]. Dostupné z: <https://www.toittoi.cz/1-0-4-katalog-produkty-k-pronajmu-mobilni-oploceni>
- [12] Apleg ploty. *Ploty lesnické a chovatelské-Lesnické pletivo uzlové.* [online]. Dostupné z: <http://www.apleg-ploty.cz/ploty-lesnicke-a-chovatelske/lesnicke-pletivo-uzlove/>
- [13] AB-Cont s.r.o. *Pronájem kontejnerů.* [online]. Dostupné z: <https://www.ab-cont.cz/pronajem/>
- [14] Yanmar. *Kontejnery.* [online]. Dostupné z: <https://www.yanmar.cz/komunalni-prislušenství/kontejnery/vanovy-crg-tr-27>
- [15] ŠPILÍNEK, Richard. *Příprava a realizace sídla společnosti polna corp. s.r.o. v Třinci.* Brno: VUT-Fakulta stavební, 2019, Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/118639>
- [16] Manutan. *Stavební reflektory a halogenové lampy.* [online]. Dostupné z: <https://www.manutan.cz/cs/mcz/venkovni-halogenovy-reflektor-se-stojanem-500-w>
- [17] Svět součástek. *Halogenové reflektory přenosné.* [online]. Dostupné z: <https://www.svetsoucastek.cz/halogenove-reflektory-prenosne-c9777/>
- [18] Elektro Brůna spol. s.r.o. [online]. Dostupné z: <http://www.e-rozvedece.cz/>
- [19] Zeppelin CZ s.r.o. *Rypadlo 312E L.* [online]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/>
- [20] Zeppelin CZ s.r.o. *Nakladač 444F2.* [online]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/>
- [21] Zeppelin CZ s.r.o. *Tahačový válec CS54B.* [online]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/>
- [22] Tatra. *6x6 třístranný sklápěč.* [online]. Dostupné z: <https://www.tatra.cz/nakladni-automobily/odvetvovy-katalog/stavebnictvi/dalsi-vozy/6x6-tristranny-sklapec-2/>
- [23] Bezedos. *Doprava, stroje.* [online]. Dostupné z: <https://www.bezedos.cz/21347/doprava-stroje/>
- [24] Procházka CZ s.r.o. [online]. Dostupné z: <https://www.jerabynachod.cz/>
- [25] EdPlošiny. *Haulotte Compact 12 DX.* [online]. Dostupné z: <http://www.edplosiny.cz/haulotte-compact-12-dx/>
- [26] NET spol. s.r.o. *Pronájem terénního vysokozdvíhného vozíku Manitou.* [online]. Dostupné z: <https://www.netcz.cz/pronajem-terenniho-vysokozdvizneho-voziku-manitou-m-30-2>
- [27] All Truck s.r.o. *Prodej nákladních vozidel a stavebních strojů.* [online]. Dostupné z: <https://www.nakladaky-dovoz.cz/obchod/volvo-fh540-6x2-tahac-navesu/>
- [28] Automarket trucks s.r.o. *MAN TGA 26.413 FNNL 6x2-valník.* [online]. Dostupné z: <https://www.automarket.cz/man-tga-26-413-fnnl-6x2-7042>
- [29] SVĚTLÍK, Jiří. *Novostavba distribučního skladu v Červeném Kostelci – realizace etapy spodní stavby.* Brno: VUT-Fakulta stavební, 2019, Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/120930>

- [30] Mercedes-Benz. *Tahač Mercedes Arocs*. [online]. Dostupné z: https://www.mercedes-benz-trucks.com/cs_CZ/models/new-actros/technical-data/type-overview.html
- [31] Zrůst Trailers s.r.o. *Podvalníky Nootboom*. [online]. Dostupné z: <https://zrust.cz/podvalniky-nootboom/>
- [33] Zákony pro lidi. [online]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/>
- [34] Safetyshop. *Pozor staveniště*. [online]. Dostupné z: <https://www.safetyshop.cz/p2969-stavba-4-znacky>
- [35] Fenix. [online]. Dostupné z: <https://www.fenixgroup.cz/cs>
- [36] Podlahové vytápění. *Vyhřívání venkovních ploch*. [online]. Dostupné z: <http://www.podlahove-vytapeni.eu/10049-vyhrevani-venkovnich-ploch/>
- [37] Estav.cz. *Temperování venkovních ploch*. [online]. Dostupné z: *geotermální energie* <https://www.estav.cz/cz/942.temperovani-venkovnich-ploch>

Dále bylo čerpáno z níže vyjmenovaných webových stránek a literatury:

LLENTAB, spol. s.r.o. [online]. Dostupné z: <https://www.llentab.cz/>

HENKOVÁ, Svatava. BW056 - Stavební stroje, studijní opora. Brno, 2014.

JARSKÝ, Čeněk a kol. Technologie staveb II: Příprava a realizace staveb. 2. vydání. Brno: CERM, 2019. ISBN 978-80-7204-994-3.

ČÁPOVÁ, Dana a kolektiv. Příprava a řízení staveb. 2. dotisk 1. vydání. Praha. ČVUT., 2011. ISBN 978-80-01-04166-6.

BENDÁKOVÁ, Lenka. Kontrolujeme provádění staveb: stavební kniha 2010. Praha: ČKAIT, 2010. ISBN 978-80-87093-93-1.

Dále jsou v textové části i v přílohách uvedeny legislativní zdroje, tzn. normy, vyhlášky, zákony a nařízení vlády, které zde neuvádím.

Na daném místě je vždy uvedeno, z jakého zdroje bylo čerpáno, popřípadě je seznam zdrojů uveden v legendě nebo vysvětlivkách.

POUŽITÉ ZKRATKY

č. – číslo
IČ. – identifikační číslo
IČO – identifikační číslo
Sb. – sbírky
odst. – odstavec
písm. – písmeno
apod. – a podobně
tj. – to je
ks – kusů
parc. č. – parcelní číslo
JKSO – jednotná klasifikace stavebních objektů
ul. – ulice
p. č. – parcelní číslo
ČSN – Česká technická norma
EN – Evropská norma
ust. – ustanovení
VZT – vzduchotechnika
VaK – Vodovody a kanalizace Náchod
WC – toaleta
vč. – včetně
tzv. – takzvaný
Ing. – inženýr
Ph.D. – doktor (akademický titul)
vyhl. – vyhláška
tl. – tloušťka
cca – cirka/přibližně
dl. – délka
š. – šířka
v. – výška
PVC – polyvinylchlorid
PUR – polyuretan
EPS – pěnový polystyren
XPS – extrudovaný polystyren
DN – jmenovitý průměr
AKU – akustický
NN – nízké napětí
VN – vysoké napětí
a. s. – akciová společnost
s.r.o. – společnost s ručením omezeným
tzn. – to znamená
celk. – celkový
PBŘ – požárně bezpečnostní řešení
TV – teplá voda
PD – projektová dokumentace
obr. – obrázek
NP – nadzemní podlaží
resp. – respektive
tab. – tabulka
fr. – frakce
max. – maximální

min. – minimální
aj – a jiné
OOPP – Osobní ochranné pracovní pomůcky
SO – stavební objekt
IO – inženýrský objekt
BOZP – Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
DL – dodací list
např. – například
[] – zdroj
ot. – otázky
SD – stavební deník
KZP – kontrolní a zkušební plán
dB – decibely
R_w – zvuková neprůzvučnost (fyzikální veličina)
°C – stupeň Celsia
∅ – průměr
bal - balení
s. – stran
E_{def,i} – modul přetvárnosti v i-tém zatěžovacím cyklu (Mpa)
Mpa – megapascal (jednotka tlaku)
HDK – hrubé drcené kamenivo
ŠDA/B – štěrkodrt z směsi drobného a hrubého drceného kameniva
KZC – kamenivo zpevněné cementem
veget. – vegetační
bet. - betonový
ČOV – čistírna odpadních vod
PE – polyetylen
SDK - sádrokarton

SEZNAM TABULEK

Tab. A. 1 Informace o pozemku 998/4 [2].....	20
Tab. A. 2 Informace o pozemku 999/3 [2].....	21
Tab. A. 3 Informace o pozemku 1163/5 [2].....	21
Tab. A. 4 Informace o pozemku 1163/3 [2].....	21
Tab. A. 5 Informace o pozemku 425 [2]	21
Tab. A. 6 Informace o pozemku 999/1 [2].....	21
Tab. A. 7 Informace o pozemku 999/5 [2].....	22
Tab. A. 8 Informace o pozemku 993/6 [2].....	22
Tab. A. 9 Informace o pozemku 1261 [2]	22
Tab. A. 10 Informace o pozemku 1036/2 [2].....	22
Tab. A. 11 Informace o pozemku 993/1 [2].....	22
Tab. A. 12 Informace o pozemku 993/11 [2].....	23
Tab. A. 13 Informace o pozemku 993/3 [2].....	23
Tab. A. 14 Informace o pozemku 1054/1 [2].....	23
Tab. A. 15 Informace o pozemku 1054/2 [2].....	23
Tab. B. 1 Souhrnný výkaz výměr – ornice.....	33
Tab. B. 2 Souhrnný výkaz výměr – výkopek	34
Tab. B. 3 Souhrnný výkaz výměr – čerstvé betonové směsi.....	37
Tab. B. 4 Souhrnný výkaz výměr – ocel	37
Tab. B. 5 Souhrnný výkaz výměr – kameniva	37
Tab. B. 6 Souhrnný výkaz výměr – bednění.....	37
Tab. B. 7 Tabulka všech vzniklých odpadů [4]	45
Tab. C. 1 Seznam mostů (nadjezdů) na trase 3.1 [6].....	52
Tab. C. 2 Celková hmotnost jízdní soupravy [7,8]	57
Tab. C. 3 Porovnání soupravy [8].....	58
Tab. D. 1 Personální obsazení – montáž ocelové nosné konstrukce.....	75
Tab. D. 2 Tabulka vzniklých odpadů během dané etapy, zdroj: [4]	83
Tab. E. 1 Maximální povolené odchylky pro polohu základových konstrukcí, zdroj: [ČSN EN 13 670].	90
Tab. E. 2 Základní výrobní tolerance – Díry pro spojovací součásti, výřezy a výpaly, zdroj: [ČSN EN 1090-2+A1]	91

Tab. E. 3 Základní výrobní tolerance – Výztuhy stěny průřezů nebo komorových průřezů, zdroj: [ČSN EN 1090-2+A1].....	92
Tab. E. 4 Orientační hodnoty mezních odchylek shody montážních značek při osazení dílců svislých nosných konstrukcí, zdroj: [ČSN 73 0210-1].....	94
Tab. E. 5 Mezní hodnoty vad, zdroj: [ČSN EN ISO 5817, tab. 1]	95
Tab. E. 6 Základní montážní tolerance – Sloupy jednopodlažních budov, zdroj: [ČSN EN 1090-2+A1] ..	96
Tab. E. 7 Základní montážní tolerance – Sloupy vícepodlažních budov, zdroj: [ČSN EN 1090-2+A1] ...	97
Tab. E. 8 Funkční montážní tolerance – Nosníky v pozemních stavbách, zdroj: [ČSN EN 1090-2+A1] .	97
Tab. E. 9 Funkční výrobní tolerance – Styky sloupů a základové desky, zdroj: [ČSN EN 1090-2+A1] ...	98
Tab. E. 10 Funkční montážní tolerance – Pozemní stavby, zdroj: [ČSN EN 1090-2+A1]	99
Tab. E. 11 Funkční montážní tolerance – Umístění sloupů, zdroj: [ČSN EN 1090-2+A1]	99
Tab. F. 1 Potřeba vody pro provozní účely a umývání strojů na den	110
Tab. F. 2 Potřeba vody pro sociální a hygienické účely na den	111
Tab. F. 3 Určení dimenze vodovodu pro zařízení staveniště.....	111
Tab. F. 4 Výpočet spotřeby elektrické energie	112
Tab. F. 5 Návrh obytných kontejnerů (šatny).....	114
Tab. F. 6 Návrh sanitárního kontejneru.....	114
Tab. G. 1 Specifikace rypadla CATERPILLAR 312E L.....	123
Tab. G. 2 Specifikace rypadlo-nakladače CATERPILLAR 444F2.....	124
Tab. G. 3 Specifikace Pilotovací souprava BAUER BG18H BT50	124
Tab. G. 4 Specifikace tahačový válec CATERPILLAR.....	125
Tab. G. 5 Specifikace Nákladního automobilu TATRA PHOENIX 6x6 s třístranným sklápěčem T158-8P6R33.341	126
Tab. G. 6 Specifikace Čerpadla s domíchávačem MERCEDES BENZ PUTZMEISTER 31.....	126
Tab. G. 7 Specifikace Čerpadlo MERCEDES BENZ CIFA 41	127
Tab. G. 8 Specifikace Autodomíchávač na podvozku MERCEDES ACTROS	128
Tab. G. 9 Specifikace autojeřáb GROVE GMK 3050.....	129
Tab. G. 10 Specifikace autojeřáb LIEBHERR LTM 1030-2.1	130
Tab. G. 11 Specifikace Terénní vysokozdvíhací nůžková plošina HAULLOTTE COMPACT 12 DX.....	130
Tab. G. 12 Specifikace Manipulátor MERLO 45.21 ROTO	131
Tab. G. 13 Specifikace Terénní vysokozdvíhací vozík	132

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. B. 1 Schéma staveniště, zdroj: [3]	28
Obr. C. 1 Mapa Police nad Metují, zdroj: [5]	50
Obr. C. 2 Doprava strojů pro zemní práce, zdroj: [3]	52
Obr. C. 3 Kritické body na trase 3.1, zdroj: [3]	53
Obr. C. 4 Bod číslo 1, zdroj: [6]	53
Obr. C. 5 Bod číslo 2, zdroj [6]	53
Obr. C. 6 Bod číslo 3, zdroj: [6]	54
Obr. C. 7 Bod číslo 4, zdroj: [6]	54
Obr. C. 8 Bod číslo 5, zdroj: [6]	54
Obr. C. 9 Odvoz ornice a zeminy, zdroj: [3]	55
Obr. C. 10 Doprava pilotovací soupravy, zdroj: [3]	56
Obr. C. 11 Pilotovací souprava, zdroj: [7]	56
Obr. C. 12 Tahač s podvalníkem pro dopravu pilotovací soupravy, zdroj: [8]	57
Obr. C. 13 Trajektorie kol, zdroj: [8]	59
Obr. C. 14 Bod číslo 1, zdroj: [6]	59
Obr. C. 15 Bod číslo 2, zdroj: [6]	60
Obr. C. 16 Bod číslo 3, zdroj: [6]	60
Obr. C. 17 Bod číslo 4, zdroj: [6]	60
Obr. C. 18 Trasy z betonárny Velké Poříčí a Jetřichova, zdroj: [3]	62
Obr. C. 19 Trasa ze stavebnin a armovny, zdroj: [3]	62
Obr. C. 20 Max. rozměry přívěsu a návěsu, zdroj: [10]	63
Obr. C. 21 Trasa prvků Llentab, zdroj: [3]	63
Obr. C. 22 Autojeřáby, plošiny, manipulátory, zdroj: [3]	64
Obr. D. 1 Schéma ocelové konstrukce, zdroj: [1]	70
Obr. D. 2 Ilustrativní příklad skladování systému Llentab	73
Obr. D. 3 Ilustrativní příklad kotevního bloku systému Llentab	77
Obr. D. 4 Ilustrativní příklad zabetonovaného kotevního bloku systému Llentab	78
Obr. D. 5 Ilustrativní příklad kotvení sloupu systému Llentab	79
Obr. D. 6 Ilustrativní příklad předmontáže vazníků a části vaznic ze systému Llentab	80
Obr. D. 7 Ilustrativní příklad montáže vazníku nebo průvlaku ze systému Llentab	80
Obr. F. 1 Znázornění řešeného území	105
Obr. F. 2 Mobilní oplocení s pojezdovým kolečkem, pozinkované oplocení, zdroj: [11, 12]	107

Obr. F. 3 Skladový kontejner, zdroj: [13].....	109
Obr. F. 4 Kontejnery na odpad, zdroj: [14, 15].....	109
Obr. F. 5 Reflektory pro osvětlení staveniště, zdroj: [16, 17].....	110
Obr. F. 6 Hlavní staveništní rozvaděč RES 2.0.2.4, zdroj: [18].....	113
Obr. F. 7 Obytný kontejner AB6, zdroj: [13].....	114
Obr. F. 8 Sanitární kontejner SB6, zdroj: [13].....	115
Obr. F. 9 Obytný kontejner AB6 (kancelář stavbyvedoucího a mistra), zdroj: [13].....	115
Obr. G. 1 Pásové rypadlo CATERPILLAR 312 E L, zdroj: [19].....	123
Obr. G. 2 Rypadlo-nakladač CATERPILLAR 444F2, zdroj: [20]	124
Obr. G. 3 Pilotovací souprava BAUER BG18H BT50, zdroj: [7]	125
Obr. G. 4 Tahačový válec CATERPILLAR CS54B, zdroj: [21]	125
Obr. G. 5 Nákladní automobil TATRA PHOENIX 6x6 s třístranným sklápěčem T158-8P6R33.341, zdroj: [22]	126
Obr. G. 6 Čerpadlo s domíchávačem MERCEDES BENZ PUTZMEISTER 31, zdroj: [23].....	127
Obr. G. 7 Čerpadlo MERCEDES BENZ CIFA 41, zdroj: [23]	128
Obr. G. 8 Autodomíchávač na podvozku MERCEDES ACTROS, zdroj: [23].....	128
Obr. G. 9 Autojeřáb GROVE GMK 3050, zdroj: [24].....	129
Obr. G. 10 Mobilní autojeřáb LIEBHERR LTM 1030-2, zdroj: [24]	130
Obr. G. 11 Terénní vysokozdvíhací nůžková plošina HAULLOTTE COMPACT 12 DX, zdroj: [25].....	131
Obr. G. 12 Manipulátor MERLO 45.21 ROTO, zdroj: [24].....	131
Obr. G. 13 Terénní vysokozdvíhací vozík, zdroj: [26].....	132
Obr. G. 14 Tahač VOLVO FH540 6x2 a 3–nápravový velkoprostorový valníkový návěs SCHWARZMULLER RH 40 se stahovatelnou plachtou, zdroj: [27]	132
Obr. G. 15 Tandemová velkoobjemová souprava označená VOLVO FH460, zdroj: [27].....	133
Obr. G. 16 Valník MAN TGA 26.413 FNNL 6x2 s hydraulickou rukou Fassí F185 A.2.24, zdroj: [28,29]	133
Obr. G. 17 Tahač MERCEDES AROCS a Podvalník NOOTEBOOM OSDS-48-03V(EB), zdroj: [30,31]....	133
Obr. G. 18 MAN 41.540 8x4/4 BLS a návěsem GOLDHOFER STZ-L4-45/80A, zdroj: [8].....	134
Obr. H. 1 Pozor staveniště [34]	141
Obr. I. 1 Schéma zpevněných ploch, zdroj: [1]	163
Obr. I. 2 Plochy dlážděné, zdroj: [1]	165
Obr. I. 3 Plochy asfaltové, zdroj: [1]	166
Obr. I. 4 Odporové kabely, zdroj: [35].....	168
Obr. I. 5 Samoregulační kabely, zdroj: [35]	168

Obr. I. 6 Dělení kabelů, zdroj: [35]	169
Obr. I. 7 Ochranné opletení kabelů, zdroj: [35].....	170
Obr. I. 8 Topný okruh a rohož, zdroj: [35]	170
Obr. I. 9 Způsoby uložení kabelů, zdroj: [35].....	171
Obr. I. 10 Značení kabelů, zdroj: [35]	172
Obr. I. 11 Detaily provedení, zdroj: [35].....	174
Obr. I. 12 Instalace do betonu, zdroj: [35]	175
Obr. I. 13 Instalace do asfaltu, zdroj: [35]	175
Obr. I. 14 Instalace do písku, zdroj: [35].....	176
Obr. I. 15 Geotermální energie, zdroj: [37]	176

SEZNAM POUŽITÝCH SOFTWAREVÝCH PRODUKTŮ

Microsoft Office Word, Excel a Powerpoint 2016

AutoCAD 2018

CONTEC verze 12.12 Systém pro přípravu a řízení realizace staveb, Prof. Ing. Čeněk Jarský, DrSc.

BUILDpower S verze 1.28.0.0, RTS a.s.

WinRAR ZIP

Adobe Acrobat Reader DC

Google Chrome

Malování 3D

PDF Creator

SEZNAM PŘÍLOH

01. SITUACE STAVBY S ŠIRŠÍMI DOPRAVNÍMI VZTAHY
02. KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY
03. ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ PRO ETAPU ZEMNÍ PRÁCE
04. ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ PRO ETAPU VRCHNÍ STAVBY
05. ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ – DOPLŇUJÍCÍ
06. SCHÉMA POSTUPU MONTÁŽE OCELOVÉ HALY SE ZAMĚŘENÍM NA LOŽ 1
07. SCHÉMA POSTUPU MONTÁŽE OCELOVÉ HALY LOŽ 1 – SLOUPY
08. SCHÉMA POSTUPU MONTÁŽE OCELOVÉ HALY LOŽ 1 – VAZNÍKY A VAZNICE
09. POSOUZENÍ ÚNOSNOSTÍ A DOSAHŮ HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANIZMŮ
10. POLOŽKOVÝ ROZPOČET VYBRANÝCH TECHNOLOGICKÝCH PROCESŮ HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU SE ZAMĚŘENÍM NA LOŽ 1
11. VÝPIS OCELOVÝCH PRVKŮ NOSNÉ KONSTRUKCE LLENTAB PRO LOŽ 1
12. PROPOČET NÁKLADŮ STAVBY DLE TECHNICKO-HOSPODÁŘSKÝCH UKAZATELŮ
13. ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ
14. ČASOVÝ PLÁN STAVBY OBJEKTOVÝ
15. ČASOVÝ PLÁN VYBRANÝCH TECHNOLOGICKÝCH PROCESŮ HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU SE ZAMĚŘENÍM NA LOŽ 1
16. DENNÍ A MĚSÍČNÍ BILANCE NASAZENÍ PRACOVNÍKŮ
17. BILANCE NASAZENÍ STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANIZMŮ SE ZAMĚŘENÍM NA LOŽ 1
18. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO MONTÁŽ OCELOVÉ NOSNÉ KONSTRUKCE SYSTÉMU LLENTAB