

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ SPODNÍ STAVBY MYCÍ LINKY VLAKŮ V HAVLÍČKOVĚ BRODĚ

TECHNOLOGICAL SOLUTION OF THE SUBSTRUCTURE OF THE TRAIN WASH TANK IN HAVLÍČKŮV BROD

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jakub Švec

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2023

# Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb  
Student: **Jakub Švec**  
Vedoucí práce: **Ing. Martin Mohapl, Ph.D.**  
Akademický rok: 2022/23  
Studijní program: B3607 Stavební inženýrství  
Studijní obor: Pozemní stavby

Děkan Fakulty Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

## **Stavebně technologické řešení spodní stavby mycí linky vlaků v Havlíčkově Brodě**

### **Stručná charakteristika problematiky úkolu:**

Obsah, základní postupy a pravidla předvýrobní, výrobní a provozní přípravy staveb. Stavebně technologická studie, dílčí části stavebně technologického projektu vybrané technologické etapy zadané stavby, technologický předpis pro dílčí stavební proces. Vypracování dokumentace pro vybrané části předvýrobní a výrobní přípravy.

Konkrétní obsah a rozsah bakalářské práce je upřesněn v samostatné příloze Zadání bakalářské práce.

### **Cíle a výstupy bakalářské práce:**

Získání znalostí a praktických dovedností pro vypracování stavebně technologické studie a dílčích částí stavebně technologického projektu pro vybranou technologickou etapu stavby, resp. pro zvolený stupeň rozestavěnosti. Získání základních znalostí pro organizaci a řízení postupu výstavby pozemního objektu.

### **Seznam doporučené literatury a podklady:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 12. 10. 2022

L. S.

---

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.  
vedoucí ústavu

---

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.  
vedoucí práce

---

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA, dr. h. c.  
děkan

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

Student: **Jakub Švec**

Téma bakalářské práce: **Stavebně technologické řešení spodní stavby mycí linky vlaků v Havlíčkově Brodě**

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

1. Technická zpráva řešeného objektu se zaměřením na vybranou technologickou etapu
2. Situace stavby (stavební, nikoliv technologická) se širšími vtahy dopravních tras
3. Výkaz výměr pro zadanou technologickou etapu
4. Technologický předpis pro technologickou etapu, bilance zdrojů (položkový rozpočet, graf nasazení pracovníků)
5. Řešení organizace výstavby pro zadanou technologickou etapu, včetně výkresu ZS a technické zprávy pro ZS
6. Časový plán pro technologickou etapu
7. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu
8. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění
9. Bezpečnost práce řešené technologické etapy
10. Jiné zadání: Technologický předpis pro realizaci patek  
.....  
.....

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

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

## FAKULTA STAVEBNÍ

Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Veveří 95, Brno, 602 00

Tel: 420 5 41 14 79 67, 420 5 41 14 79 74

## Souhlas s použitím projektové dokumentace pro studijní účely

Udělujeme souhlas s použitím kompletní projektové dokumentace ke stavbě

**„SÚ Havlíčkův Brod – stabilní myčka skříní vozidel“**

a to výlučně pro studenta /studentku VUT v Brně, Fakulty stavební

**Jakub Švec**

nar.: 26.12.1999

bydlištěm Havlíčkův Brod 580 01, Nad Žlábkem 3759

pro studijní účely pro akademický rok 2022/2023

v Brně dne 13.10.2022

podpis oprávněné osoby

Ing. Zbyněk Rederer

Ředitel OCÚ Východ

razítko

*soer leonka*



OBLASTNÍ CENTRUM ÚDRŽBY  
VÝCHOD  
Kulhova 1  
614 00 Brno  
IČ: 70994226

01

## **ABSTRAKT**

Předmětem této bakalářské práce je zpracování stavebně technologické řešení spodní stavby mycí linky vlaků v Havlíčkově Brodě. Práce se zabývá technologickými předpisy pro zemní práce a realizací patek. K technologickému předpisu pro zemní práce je zpracován kontrolní a zkušební plán. Časový plán a položkový rozpočet je pro celou spodní stavbu. Dále je zde vypracovaná koordinační situace, technická zpráva zařízení staveniště, návrh strojní sestavy, průvodní zpráva, řešení širších dopravních vztahů a bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Mycí linka vlaků, spodní stavba, zemní práce, prefabrikovaný kalich, monolitická patka, základová deska, technologický předpis, strojní sestava, kontrolní a zkušební plán, časový plán, položkový rozpočet, zařízení staveniště, dopravní vztahy, bezpečnost práce

## **ABSTRACT**

The subject of this bachelor's thesis is the processing of the construction and technological solution of the substructure of the train wash unit in Havlíčkův Brod. The thesis deals with technological regulations for earthwork and the implementation of footings. An inspection and test plan is prepared for the technological regulation for earthwork. The time schedule and itemized budget is for the entire substructure. In addition, there is a coordination situation, a technical report on the construction site equipment, a design of the machine assembly, an accompanying report, a solution to wider traffic relations and safety and health protection at work.

## **KEYWORDS**

Train wash unit, substructure, earthwork, prefabricated cup, monolithic footing, foundation slab, technological regulation, machine assembly, inspection and test plan, time schedule, itemized budget, construction site equipment, traffic relations, safety at work

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

**ŠVEC, Jakub. *Stavebně technologické řešení spodní stavby mycí linky vlaků v Havlíčkově Brodě*. Brno, 2023. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí Ing. Martin Mohapl, Ph.D.**

## **PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Stavebně technologické řešení spodní stavby mycí linky vlaků v Havlíčkově Brodě* je shodná s odevzdanou listinnou formou

V Brně dne 26. 5. 2023

---

Jakub Švec  
Autor

## **PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Stavebně technologické řešení spodní stavby mycí linky vlaků v Havlíčkově Brodě* zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 26. 5. 2023

---

Jakub Švec  
Autor

## PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval svému vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Martin Mohapl, Ph.D. za odborné vedení, trpělivost, ochotu, čas a cenné rady, které mi předával během zpracovávání mé bakalářské práce.

Poděkovat bych chtěl také společnosti České Dráhy, a.s. za poskytnutí projektové dokumentace.

Děkuji realizační firmě Chládek a Tintěra Havlíčkův Brod, a.s. za poskytnutí informací a podkladů do této práce.

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

Jakub Švec

## OBSAH

OBSAH .....	11
ÚVOD .....	12
1. PRŮVODNÍ ZPRÁVA .....	13
2. ŘEŠENÍ ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ.....	20
3. VÝKAZ VÝMĚR PRO SPODNÍ STAVBU.....	37
4. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZEMNÍ PRÁCE.....	49
5. ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ.....	58
6. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY.....	69
7. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ZEMNÍ PRÁCE.....	114
8. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....	120
9. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO REALIZACI PATEK .....	143
ZÁVĚR .....	159
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	160
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	162
SEZNAM TABULEK .....	164
SEZNAM ZKRATEK .....	165
SEZNAM PŘÍLOH .....	166

## ÚVOD

Tématem bakalářské práce je stavebně technologické řešení spodní stavby mycí linky vlaků v Havlíčkově Brodě.

Hala myčky se nachází v prostorech vlakového nádraží v Havlíčkově Brodě, tento prostor je částečně využíván k odstavení železničních vozů s materiálem pro koleje.

Stavba mě zaujala svou ojedinělostí. Myčka je postavena na kalichových patkách, kde patka je monolitická a samotný kalich je prefabrikovaný.

Bakalářskou práci budu vypracovávat dle poskytnuté projektové dokumentace. Mým cílem při zpracování bakalářské práce je, dle projektové dokumentace, návrh dopravních tras pro materiál a stroje, výkaz výměr pro spodní stavbu, zařízení staveniště, technologický předpis pro zemní práce a pro realizaci patek. Pro spodní stavbu budu zpracovávat návrh strojní sestavy a bezpečnost práce, časový plán a rozpočet.

Pro naplánování efektivního provádění spodní stavby použiji svoji praxi na dané stavbě a dosud nabyté znalosti ze studia a praxe. Dále využiji dostupné zdroje a materiály.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 1. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jakub Švec

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2023

# Obsah

1. Průvodní zpráva .....	15
1.1 Identifikační údaje .....	15
1.1.1 Údaje o stavbě .....	15
1.1.1 Údaje o žadateli .....	15
1.1.2 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace .....	15
1.1 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení .....	16
1.2 Seznam vstupních podkladů .....	16
1.3 Popis objektu myčky .....	16
1.4 Popis spodní stavby myčky .....	19
1.5 Geologický průzkum .....	19

# 1. Průvodní zpráva

## 1.1 Identifikační údaje

### 1.1.1 Údaje o stavbě

#### a) Název stavby

Mycí linka vlaků v Havlíčkově Brodě

#### b) Místo stavby (traťový úsek, katastrální území, parcelní čísla pozemků, u budov adresa a čísla popisná)

Traťový úsek:	TÚ 2031 Brno-Židenice-Havlíčkův Brod
Katastrální území:	Havlíčkův Brod (637823)
Kraj:	Vysočina
Parcelní čísla pozemků:	2457/1 a 2457/105,2457/13, 2457/22, 2457/109, 2459/17
Adresa:	Středisko údržby, U Topíren 3886, 580 01, Havlíčkův Brod 1

#### c) Předmět dokumentace

Předmětem dokumentace je výstavba stabilní mycí linky skříní vlaků. Bude upraveno kolejiště, přidají se dvě výhybky, pro vjezd a výjezd. Obsahem dokumentace je také technologie myčky, zařízení pro úpravu vody řídicího systému, rozvodů elektro, areálových rozvodů, šterkovou dočasnou přístupovou komunikací.

Jedná se o novostavbu.

Stabilní Myčka obsahuje tři samostatné stavební objekty:

SO 01 Hala myčky, ve které bude umístěn mycí portál,

SO 02 Objekt recyklačního a čistícího zařízení, ve kterém je umístěna technologie myčky

SO 03 Podzemní jímky, kde se bude zpracovávat a čistit použitá voda při mycích cyklech

### 1.1.1 Údaje o žadateli

#### a) Obchodní firma nebo název

České dráhy, a.s.

### 1.1.2 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

#### a) Jméno a příjmení

Ing. Zdeněk Legerský

## 1.1 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

### D.1. Technologická část

- D.1.1 Zabezpečovací zařízení
- D.1.2 Sdělovací zařízení
- D.1.3 Silnoproudá technologie
- D.1.4 Ostatní technologická zařízení

### D.2. Stavební část

#### D.2.1 Inženýrské objekty

- D.2.1.1 Kolejový svršek a spodek
- D.2.1.6 Potrubní vedení - voda, plyn, kanalizace
- D.2.1.8 Pozemní komunikace

#### D.2.2 Pozemní objekty budov

- D.2.2.1 Pozemní objekty budov
  - D.2.2.1.1 SO 01 - Hala myčky
  - D.2.2.1.2 SO 02 - Objekt recyklačního a čistícího zařízení
  - D.2.2.1.3 SO 03 - Podzemní jímky

#### D.2.3 Trakční a energetická zařízení

- D.2.3.1 Trakční vedení
- D.2.3.6 Rozvody VN, NN, osvětlení a dálkového ovládní odpojovačů

#### D.2.4 Požárně bezpečnostní řešení

## 1.2 Seznam vstupních podkladů

- Vyjádření vlastníků a správců k existenci stávajících inženýrských sítí
- Geodetické zaměření pozemků
- Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum
- Informace o parcelách a snímek katastrální mapy ze serveru nahlizenidokn.cuzk.cz
- Fotodokumentace stavby
- Snímky z mapy ze serveru mapy.cz
- Čísla silnic ze serveru rsdr.msps.arcgis.com

## 1.3 Popis objektu myčky

Jedná se o jednolodní halu se sedlovou střechou, která má půdorysné tvary: délka 67,0 m, šířka 8,6 m, výška 9,1 m. Objekt tvoří jedny dveře a na obou koncích haly je opatřena rolovacími vraty, objekt není opatřen okny.

Základovou konstrukcí je tvoří monolitické kalichové patky, součástí založení bude i železobetonová deska.

Nosný systém je zde zvolen příčný s rozponem sloupů 7,6 m a modulová vzdálenost mezi sloupy je 6,0 m. Všechny sloupy mají půdorysný tvar čtverce o rozměru 400x400 mm.

Opíštění objektu je zaopatřeno železobetonovými prefabrikovanými panely o tl. 300mm, 140 mm beton/100 mm tepelná izolace/60 mm beton.

Střešní konstrukce je tvořena sedlovými vazníky průřezu T a střešní plášť je tvořen prefabrikovanými panely SPIROLL o tl. 250 mm. Sklon sedlové střechy je 10°. Skladba střechy je tepelná izolace EPS tl. 200mm a folie PVC-P.

Vlakové soupravy se budou pohybovat na kolejové vaně, na které jsou umístěny koleje normálního rozchodu 1435 mm. Kolejové vany slouží k zachycení nečistot během mytí souprav. Dno vany je vyspádováno ve 2% k odtoku.

Mycí zařízení se bude pohybovat po vedlejší koleji, která má rozchod 4700 mm. Vnitřní prvky haly jsou opatřené omyvatelným dvou komponentním, vodou ředitelným nátěrem na epoxidové bázi.



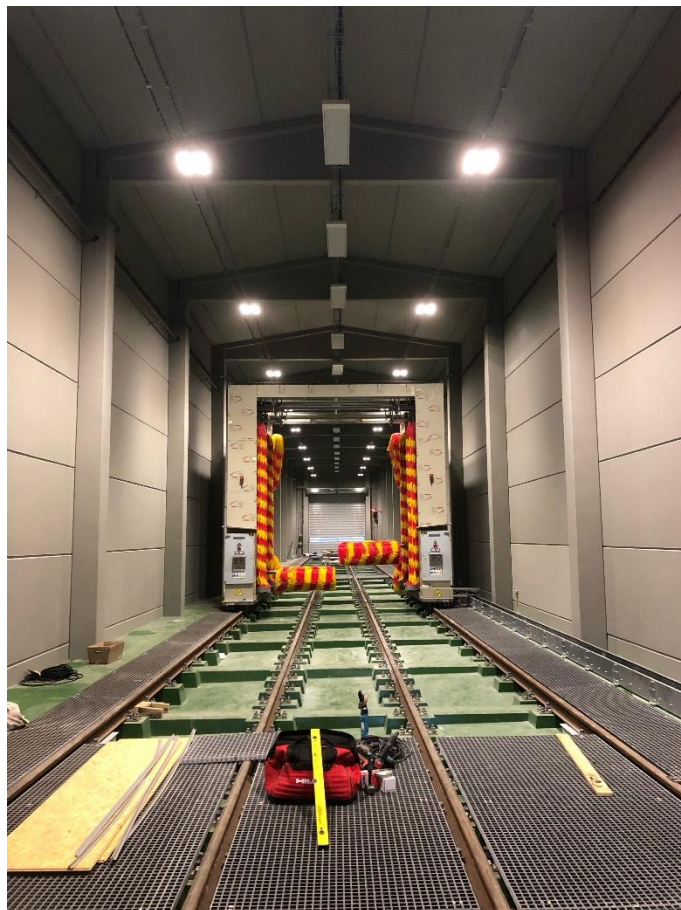
Obrázek 1 : Fotografie objektů S001, S002, S003, foto autor [1]



Obrázek 2 : Pohled z kolejiště na S001- Hala myčka vlaků, foto autor [2]



Obrázek 3 : Pohled z příjezdové cesty k S001- Hala myčka vlaků, foto autor [3]



Obrázek 4 : Vnitřní prostory S001- Hala myčka vlaků, foto autor [4]

## 1.4 Popis spodní stavby myčky

Základové konstrukce jsou řešeny jako plošné na monolitických základových patkách. Do patek budou osazeny prefabrikované základové kalichy. Součástí založení je monolitická železobetonová deska tl. 300 mm vynášející prefabrikované vany pro osazení kolejí.

Patky jsou rozměru 2,0 x 2,8 m, výšky 0,6 m. Patka bude opatřena prefabrikovaným kalichem s vnějším rozměrem 1200 x 1200 mm pro sloupy 400 x 400 mm, hloubka kalichu je navržena 900 mm. Štítové kalichy pro zdvojené sloupy jsou rozměru 1200 x 2240 mm.

Základová spára je v úrovni -2,530 m. Pod patkami bude zhotoven podkladní beton C12/15 – X0 výšky 100 mm. Sloupy skeletu jsou kotveny zalitím do kalichu patek, hloubka vetknutí sloupu do kalichu je u všech sloupů 850 mm + 50 mm pro výškové vyrovnání. Patky včetně kalichů budou provedeny z betonu C25/30 - XC2 a vyztuženy prutovou výztuží B500B.

Spodní hrana základové desky je v úrovni -1,030 m, tloušťka desky je 300 mm. Deska bude z betonu C25/30 – XC2, vyztužena prutovou výztuží B500B. Pod deskou bude podkladní beton C12/15 – X0, tl.100 mm.

## 1.5 Geologický průzkum

Lokalita se nachází v rovinatém terénu, v nadmořské výšce 420 m.n.m. Založení stavby myčky vlaků je realizováno plošně v navážkových materiálech. Ty jsou konsolidované, mají vesměs pevnou konzistenci, podzemní voda nebude ovlivňovat úroveň základové spáry.

Vzhledem k nehomogenitě navážek se jedná o složité základové poměry s nenáročnou stavební konstrukcí = geotechnická kategorie 2.

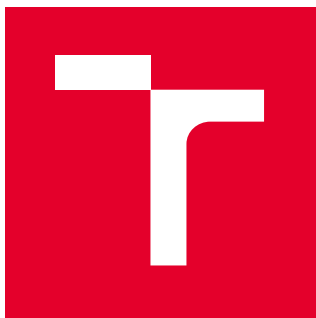
Z vodohospodářského hlediska se jedná o rajón poměrně deficitní, bez přítomnosti významných zvodněných geologických struktur mělkého oběhu, hlubší struktury se nacházejí v krystaliniku.

Hladina vody od povrchu je 8.5 m p.t. v prostředí jemnozrnných jílovitých zemin, proměnlivě písčitých.

Odběr vzorků zeminy byl proveden certifikovaným manažerem vzorkování odpadů z firmy Chládek a Tintěra, a.s. Havlíčkův Brod. Odběr se prováděl v hlavní výkopové jámě, vzorek byl 0,3-1m hluboký.

Vzorek byl vyhovující podle 541/2020, zákon o odpadech, neporušily se limity podle 294/2005 sb., tabulky 10.1 a 10.2.

Geologický profil je tvořen navážkami o hloubce 6-8 m. Návoz je proměnlivého petrografického složení, hlavně makadam balvany kamenů- amfibolity a pararuly. Pod navážkami se nacházejí jemnozrnné fluvialní zemin o hloubce až 1,5m



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 2. ŘEŠENÍ ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jakub Švec

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2023

## Obsah

2. Řešení širších dopravních vztahů.....	22
2.1 Obecné informace.....	22
2.2 Obecné informace o stavbě.....	22
2.3 Umístění stavby.....	23
2.4 Dopravní trasy pro přepravu materiálu.....	24
2.4.1 Trasa odvozu ornice a zeminy ze stavební jámy.....	24
2.4.2 Trasa dopravy betonu.....	25
2.4.3 Trasa dopravy betonářské výztuže.....	26
2.4.4 Trasa dopravy bednění.....	27
2.4.5 Trasa dopravy štěrku.....	28
2.4.6 Trasa dopravy zápor.....	29
2.4.7 Trasa dopravy výdřev.....	30
2.4.8 Trasa dopravy kalichů.....	31
2.5 Návrh dopravních tras pro přepravu strojů.....	32
2.5.1 Trasa dopravy rypadla, autojeřábu, válce nářadí a drobného materiálu.....	32
2.5.2 Trasa dopravy vrtné soupravy.....	33
2.5.3 Nadměrná a nadrozměrná přeprava.....	34

## 2. Řešení širších dopravních vztahů

### 2.1 Obecné informace

Stavba se nachází na parcelách č. 2457/1 a 2457/105,2457/13, 2457/22, 2457/109, 2459/17. Parcely se nachází v prostoru vlakového nádraží v Havlíčkově Brodě. Na místě myčky se před jejím výstavbou nacházely stromy menšího vzrůstu. Z jedné strany staveniště vede železniční síť Praha-Brno a na druhé straně jsou dvě odstavné koleje.

Na stavbu vede pouze jedna příjezdová cesta, která je obousměrná.

### 2.2 Obecné informace o stavbě

Jedná se o jednolodní halu se sedlovou střechou, která má půdorysné tvary: délka 67,0 m, šířka 8,6 m, výška 9,1 m. Objekt tvoří jedny dveře a na obou koncích haly je opatřena rolovacími vraty, objekt není opatřen okny.

Základovou konstrukcí je tvoří monolitické kalichové patky, součástí založení bude i železobetonová deska.

Nosný systém je zde zvolen příčný s rozponem sloupů 7,6 m a modulová vzdálenost mezi sloupy je 6,0 m. Všechny sloupy mají půdorysný tvar čtverce o rozměru 400x400mm.

Opláštění objektu je zaopatřeno železobetonovými prefabrikovanými panely o tl. 300mm, 140 mm beton/100 mm tepelná izolace/60 mm beton.

Střešní konstrukce je tvořena sedlovými vazníky průřezu T a střešní plášť je tvořen prefabrikovanými panely SPIROLL o tl. 250 mm. Sklon sedlové střechy je 10°. Skladba střechy je tepelná izolace EPS tl. 200mm a folie PVC-P.

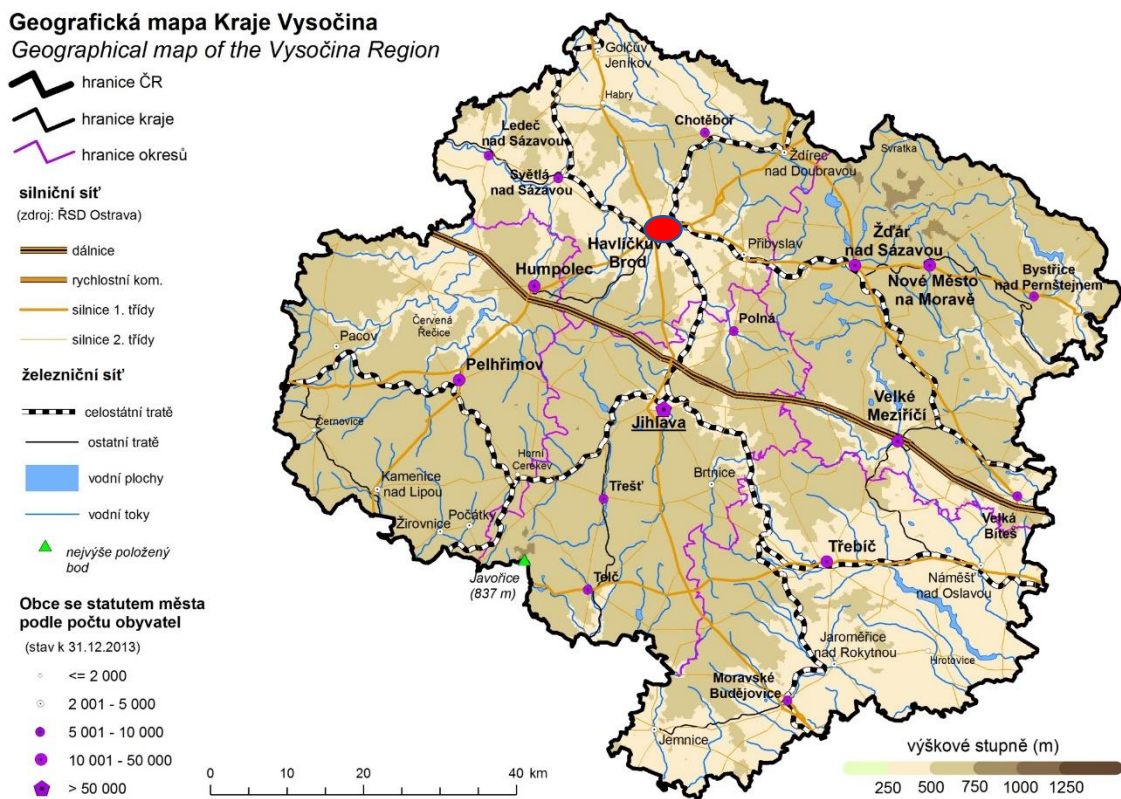
Vlakové soupravy se budou pohybovat na kolejové vaně, na které jsou umístěny koleje normálního rozchodu 1435 mm. Kolejové vany slouží k zachycení nečistot během mytí souprav. Dno vany je vyspádováno ve 2 % k odtoku.

Mycí zařízení se bude pohybovat po vedlejší koleji, která má rozchod 4700 mm.

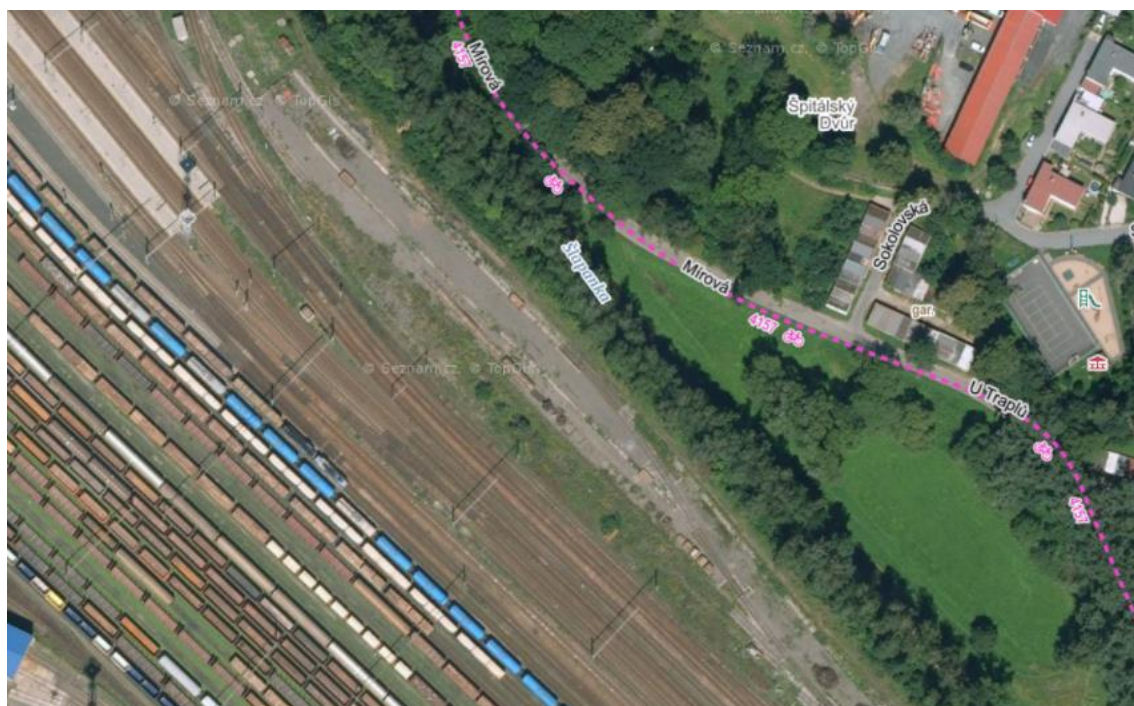
Vnitřní prvky haly jsou opatřené omyvatelným dvou komponentním, vodou ředitelným nátěrem na epoxidové bázi.

## 2.3 Umístění stavby

Stavba se nachází v kraji Vysočina ve městě Havlíčkův Brod u vlakového nádraží.



Obrázek 5 : Mapa kraje Vysočina [5]



Obrázek 6 : Pohled na pozemek [6]

## 2.4 Dopravní trasy pro přepravu materiálu

Z místa staveniště bude odvážena sejmutá ornice a zemina.

Je potřeba dovést několik materiálů jako je beton, armatura, bednicí prvky, záporny, výdřeva, kalichy.

### 2.4.1 Trasa odvozu ornice a zeminy ze stavební jámy

Veškerá ornice a zemina vzniklá při těžbě stavební jámy a vrtání pažící stěny bude nakládána a odvážena na sběrný dvůr. Dvůr patří pod firmu Chládek a Tintěra a.s. a je vzdálená kolem 3,5 km. Trasa vede po komunikacích č.03810, poté po obecní komunikaci na silnici č.03811 a poté odbočení na příjezdovou cestu k dvoru. Odvoz zeminy bude probíhat pomocí nákladních automobilů Tatra Phoenix T158 a Tatra Terno T815.

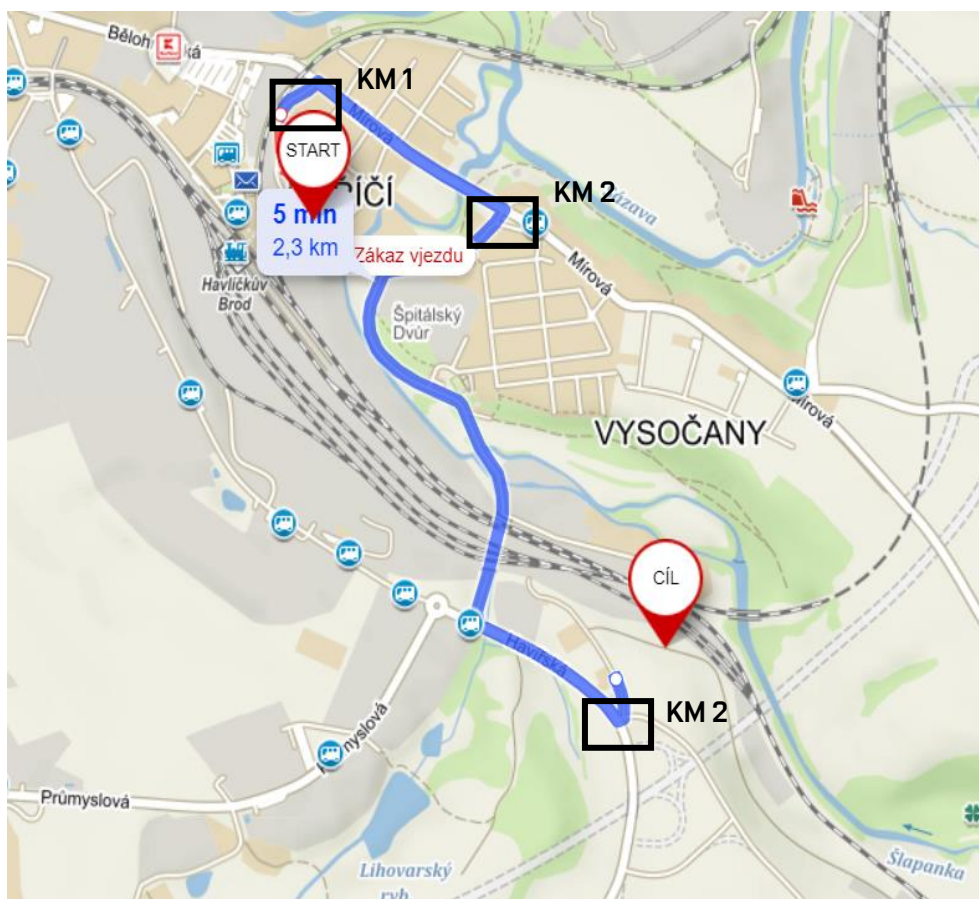
Adresa skládky: Areál recyklační základny, Havířská ulice, Havlíčkův Brod

Vzdálenost staveniště od skládky: 3,5 km

Potřebný čas k odvozu: 10 min

Poloměr otáčení vozů: Tatra Phoenix T158 – 10 m

Tatra Terno T815 – 10 m



Obrázek 7 : Trasa dopravy betonu [7]

Kritická místa trasy:

KM 1 – Odbočení vpravo na silnici č.03810  
KM 2 – Odbočení vpravo na obecní komunikaci  
KM 3 – Odbočení vlevo

R= 23 m

R= 22 m

R= 19 m

## 2.4.2 Trasa dopravy betonu

Doprava betonu na staveniště bude pomocí autodomíchávačů Man TGS 35.400 8x4 poskytovaných firmou CEMEX Czech Republic, s.r.o. Autodomíchávače budou vozit beton z 3,1 km vzdálené betonárky v CEMEX Czech Republic, s.r.o v Havlíčkově Brodě. Trasa dopravy betonu vede po silnici č.38, č.150 a po silnici č.03810.

Adresa betonárky: Jihlavská 1126, Havlíčkův Brod 58001

Vzdálenost staveniště od betonárky: 3,1 km

Čas potřebný k dovozu betonu: 6 min

Poloměr otáčení autodomíchávače Man TGS 35.400 8x4 - 10 m



Obrázek 8 : Trasa dopravy betonu [8]



Obrázek 9 : Trasa dopravy betonu, odměřeno z mapy.cz, 420m [9]

**Kritická místa trasy:**

**KM 1 – Kruhový objezd ze silnice č.150 na č.03810**

**R= 25 m**

**KM 2 – Odbočení vpravo ze silnice č.03810**

**R= 23 m**

**KM 3 – Odbočení vlevo**

**R= 23 m**

### 2.4.3 Trasa dopravy betonářské výztuže

Doprava výztuže pro patky na staveniště bude pomocí nákladního automobilu s hydraulickou rukou Volvo FH 500 poskytovaný firmou Chládek a Tintěra a.s. Dopravu výztuže pro základovou desku bude dopravovat tahač Volvo 750 a podvalník Panav NV 35. Automobily dopraví výztuž z 26 km vzdálené armovny Centrostav a.s, která sídlí ve městě Jihlava. Trasa dopravy vede po silnici č.523, poté po č.38, č.150, č. 03810.

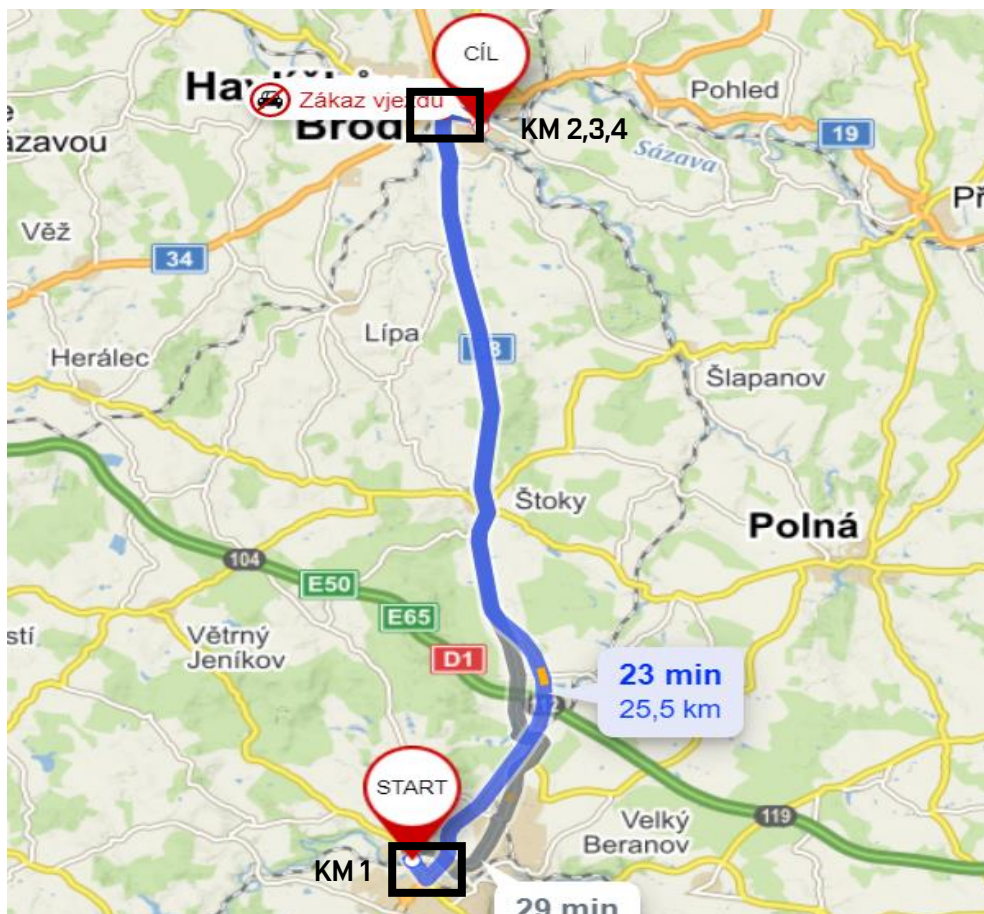
**Adresa armovny: Na Dolech 4799/7a a.s., Jihlava 58601**

**Vzdálenost staveniště od betonárky: 26 km**

**Čas potřebný k dovozu betonu: 25 min**

**Poloměr otáčení nákladního automobilu Volvo FH 500 - 8 m**

**Tahač Volvo a podvalník- 17m**



Obrázek 10 : Trasa dopravy výztuže [10]

Kritická místa trasy:

KM 1 – Odbočení vlevo ze silnice č.523 na č.38	R= 21 m
KM 2 – Kruhový objezd ze silnice č.150 na č.03810	R= 25 m
KM 3 – Odbočení vpravo ze silnice č.03810	R= 23 m
KM 4 – Odbočení vlevo	R= 23 m

#### 2.4.4 Trasa dopravy bednění

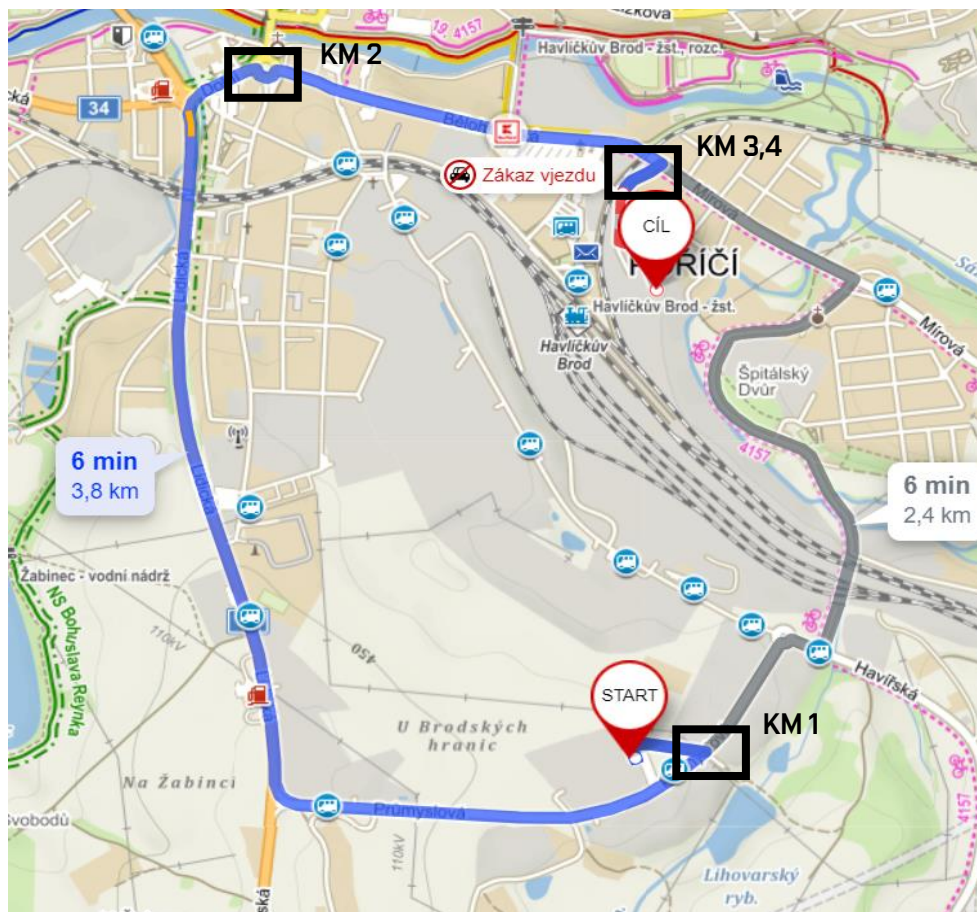
Doprava bednění na staveniště bude pomocí nákladního automobilu s hydraulickou rukou Volvo FH 500 poskytovaný firmou Chládek a Tintěra s.r.o. Nákladní automobil dopraví bednění z 4,2 km vzdálené sídla firmy Chládek a Tintěra a.s., která sídlí v Havlíčkově Brodě. Trasa dopravy vede po silnici č.03811, poté po č.38, č.150, č. 03810.

Adresa sídla firmy: Průmyslová 941, Havlíčkův Brod 58001

Vzdálenost staveniště od sídla firmy: 4,2 km

Čas potřebný k dovozu betonu: 8 min

Poloměr otáčení nákladního automobilu Volvo FH 500: 8 m



Obrázek 11 : Trasa dopravy bednění [11]

#### Kritická místa trasy:

KM 1 – Odbočení vpravo na silnici č.03811	R= 24 m
KM 2 – Kruhový objezd ze silnice č.150 na č.03810	R= 25 m
KM 3 – Odbočení vpravo ze silnice č.03810	R= 23 m
KM 4 – Odbočení vlevo	R= 23 m

### 2.4.5 Trasa dopravy štěrku

Doprava štěrku na staveniště bude pomocí nákladních automobilů Tatra Phoenix T158 a Tatra Terno T815 poskytovaných firmou Chládek a Tintěra s.r.o. Nákladní automobily budou vozit štěrk z 12 km vzdáleného kamenolomu, který se nachází ve vesnici Pohled. Trasa dopravy štěrku vede po obecní komunikaci, poté na silnici č.03815, č.19, č.34, č.38, č.150 a po silnici č.03810.

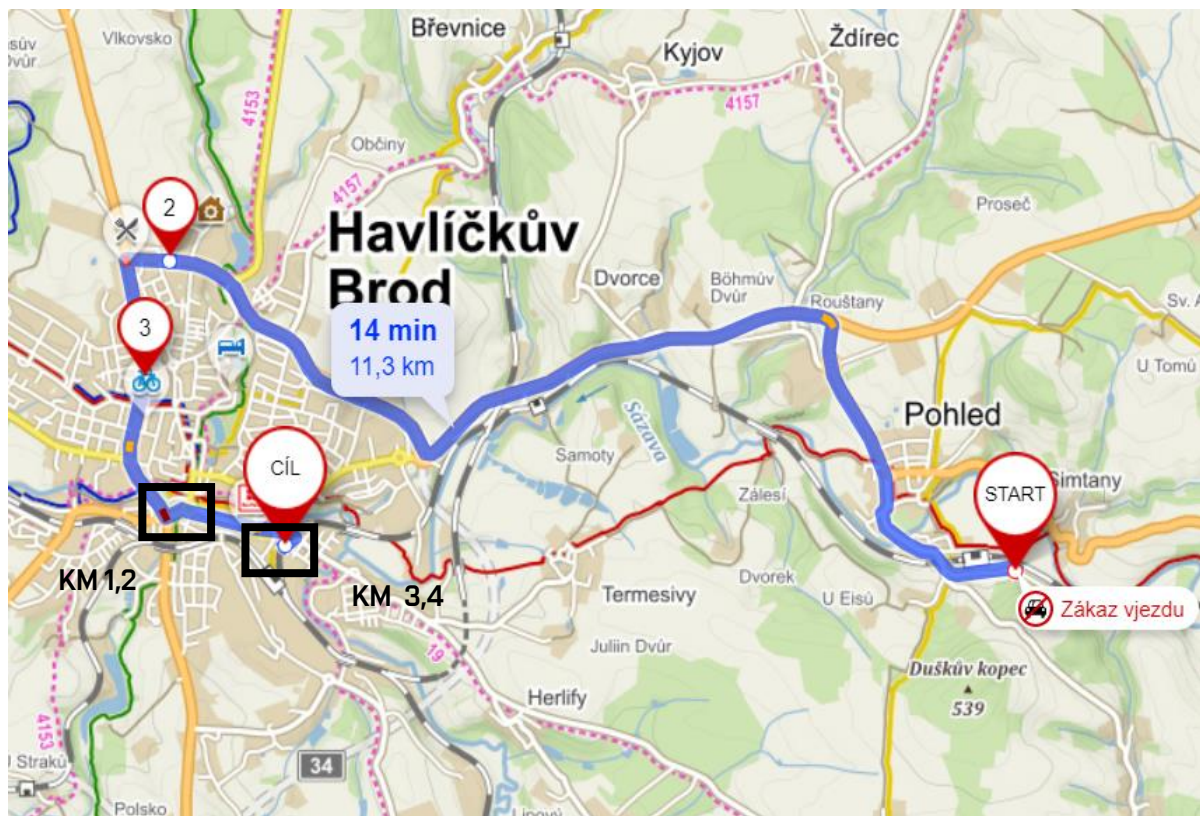
Adresa kamenolomu: kamenolom Pohled, Pohled 58221

Vzdálenost staveniště od kamenolomu: 12 km

Čas potřebný k dovozu betonu: 17 min

Poloměr otáčení vozů: Tatra Phoenix T158 – 10 m

Tatra Terno T815 – 10 m



Obrázek 12 : Trasa dopravy štěrku [12]

#### Kritická místa trasy:

KM 1 – Odbočení vlevo ze silnice č.34 na č.150	R= 27 m
KM 2 – Kruhový objezd ze silnice č.150 na č.03810	R= 25 m
KM 3 – Odbočení vpravo ze silnice č.03810	R= 23 m
KM 4 – Odbočení vlevo	R= 23 m

#### 2.4.6 Trasa dopravy zápor

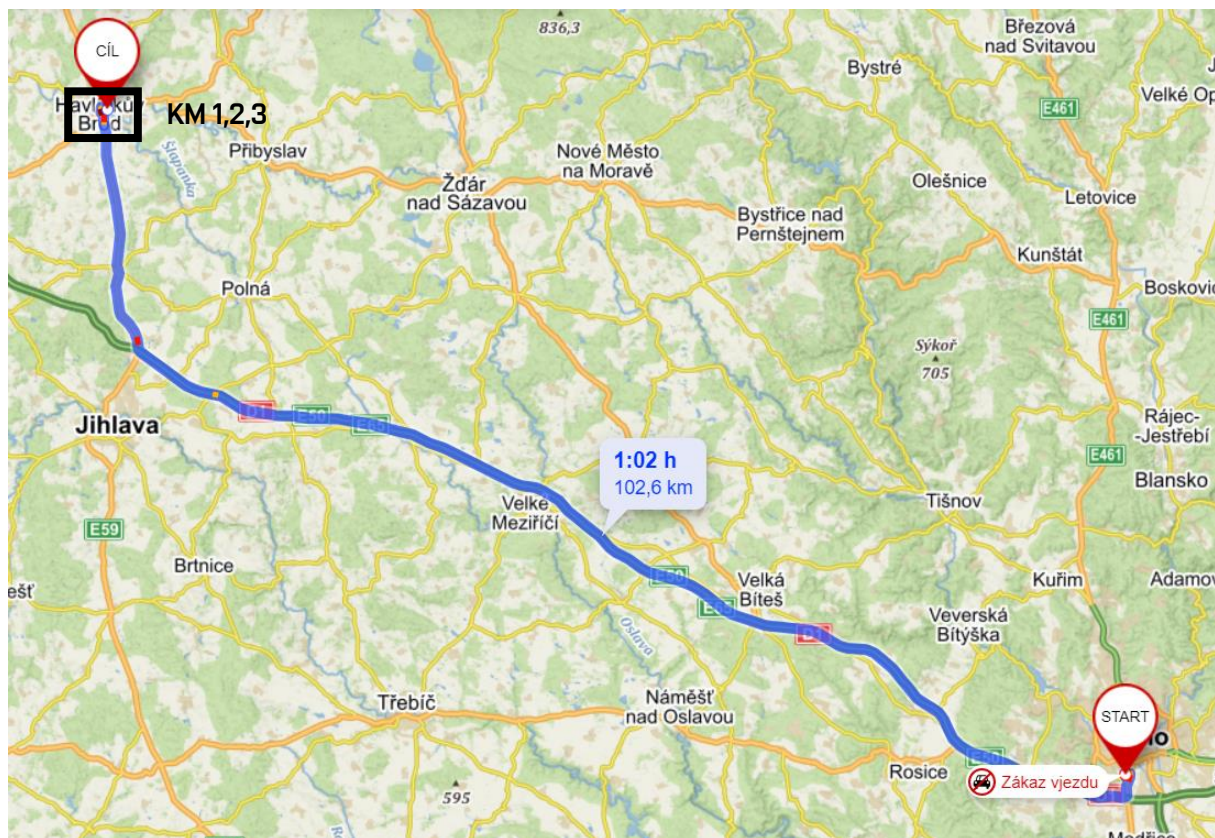
Doprava zápor na staveniště bude pomocí soupravy tahače Volvo FH 750 a podvalníku PANA V NV35 poskytovaných firmou Chládek a Tintěra s.r.o. Souprava poveze zápor ze 103 km vzdálené firmy Ferona a.s., která se nachází v Brně. Trasa dopravy zápor vede po silnici č. 52A, po dálnici D1, poté po č.38, č.150, č. 03810.

Adresa firmy: Vídeňská 291. 639 00 Brno střed- Štýřice

Vzdálenost staveniště od firmy Ferona: 103 km

Čas potřebný k dovozu zápor: 70 min

Poloměr otáčení soupravy Volvo FH 750 a podvalník PANA V NV 35: 17 m



Obrázek 13 : Trasa dopravy zápor [13]

#### Kritická místa trasy:

KM 1 – Kruhový objezd ze silnice č.150 na č.03810

R= 25 m

KM 2 – Odbočení vpravo ze silnice č.03810

R= 23 m

KM 3 – Odbočení vlevo

R= 23 m

### 2.4.7 Trasa dopravy výdřev

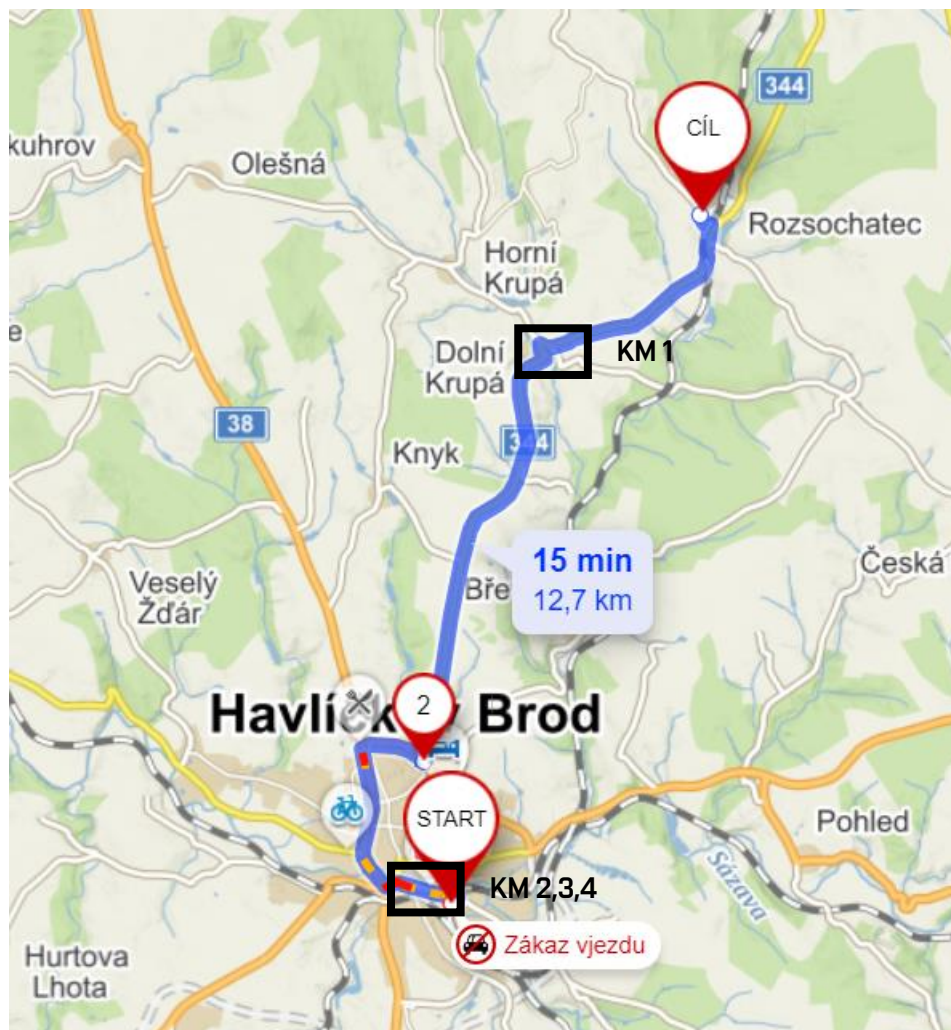
Doprava výdřev na staveniště bude pomocí tahače Volvo FH 750 s podvalníkem PANAV NV 35. Tato souprava bude poskytována firmou Chládek a Tintěra s.r.o. Trasa je 13 km dlouhá a je po silnici č.344, č.34, č. 38, č. 150, č.03810.

Adresa sídla firmy: Rozsochatec 137, Rozsochatec 582 72

Vzdálenost staveniště od sídla firmy: 13 km

Čas potřebný k dovozu betonu: 15 min

Poloměr otáčení strojů: Tahač Volvo FH 750 s podvalníkem PANAV NV 35 - 17 m



Obrázek 14 : Trasa dopravy zápor [14]

#### Kritická místa trasy:

KM 1 – Dolní Krupá silnice č.344	R= 21 m
KM 2 – Kruhový objezd ze silnice č.150 na č.03810	R= 25 m
KM 3 – Odbočení vpravo ze silnice č.03810	R= 23 m
KM 4 – Odbočení vlevo	R= 23 m

### 2.4.8 Trasa dopravy kalichů

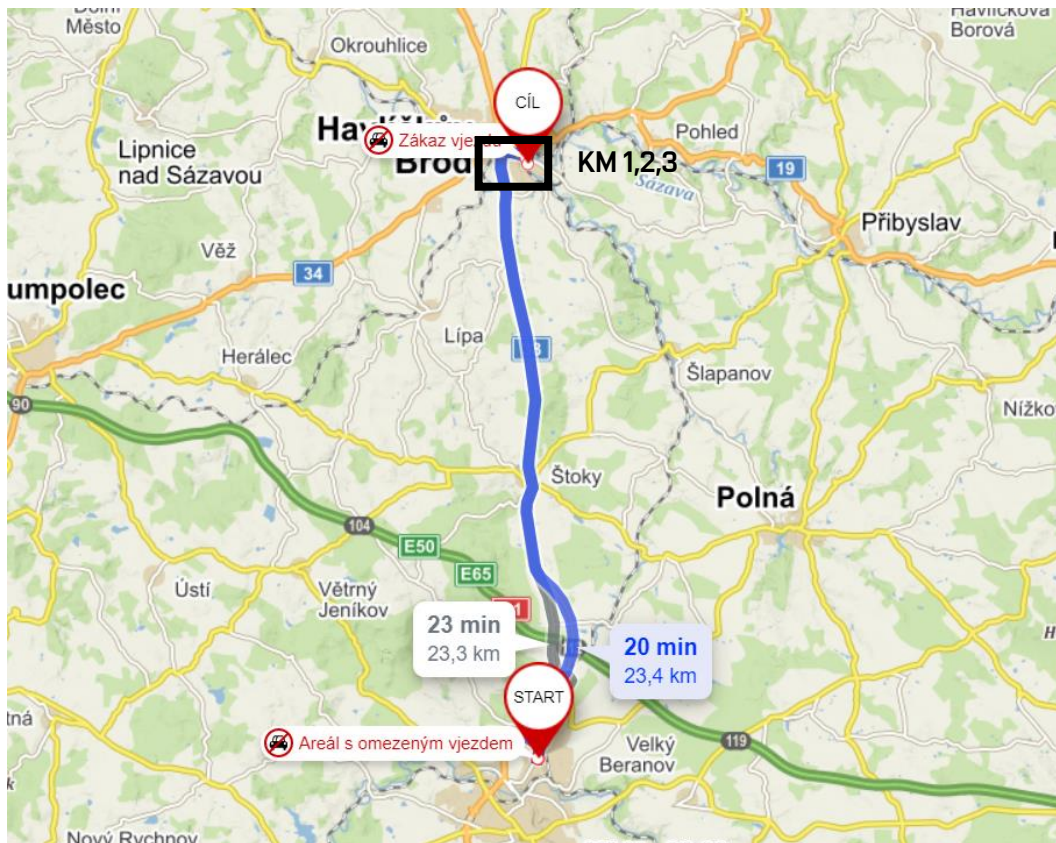
Doprava kalichů na staveniště bude pomocí tahače Volvo FH 750 s podvalníkem PANA V NV 35, který má montované bočnice. Tato souprava bude poskytována firmou Chládek a Tintěra s.r.o. Trasa je 24 km dlouhá a je po silnici č.38, č.150, č. 03810.

Adresa sídla firmy: U Hlavního nádraží 2764/3, 58601 Jihlava

Vzdálenost staveniště od sídla firmy: 24 km

Čas potřebný k dovozu betonu: 25 min

Poloměr otáčení strojů: Tahač Volvo FH 750 s podvalníkem PANA V NV 35 - 17 m



Obrázek 15 : Trasa dopravy kalichů [15]

#### Kritická místa trasy:

KM 1 – Kruhový objezd ze silnice č.150 na č.03810	R= 20 m
KM 2 – Odbočení vpravo ze silnice č.03810	R= 20 m
KM 3 – Odbočení vlevo	R= 20 m

## 2.5 Návrh dopravních tras pro přepravu strojů

### 2.5.1 Trasa dopravy rypadla, autojeřábu, válce nářadí a drobného materiálu

Doprava rypadla, válce VV1500 D na stavenišťe bude pomocí tahače Volvo FH 750 s podvalníkem Noteboom. Autojeřáb Grove 2035E se díky svému kolovému podvozku dopraví po své ose. Nářadí a materiál se dopraví pomocí nákladního automobilu Volvo FH 500 s hydraulickou rukou. Tyto stroje budou poskytovány firmou Chládek a Tintěra s.r.o. Trasa je 4,2 km dlouhá a po silnici č.03811, poté po č.38, č.150, č. 03810.

Adresa sídla firmy: průmyslová 941, Havlíčkův Brod 58001

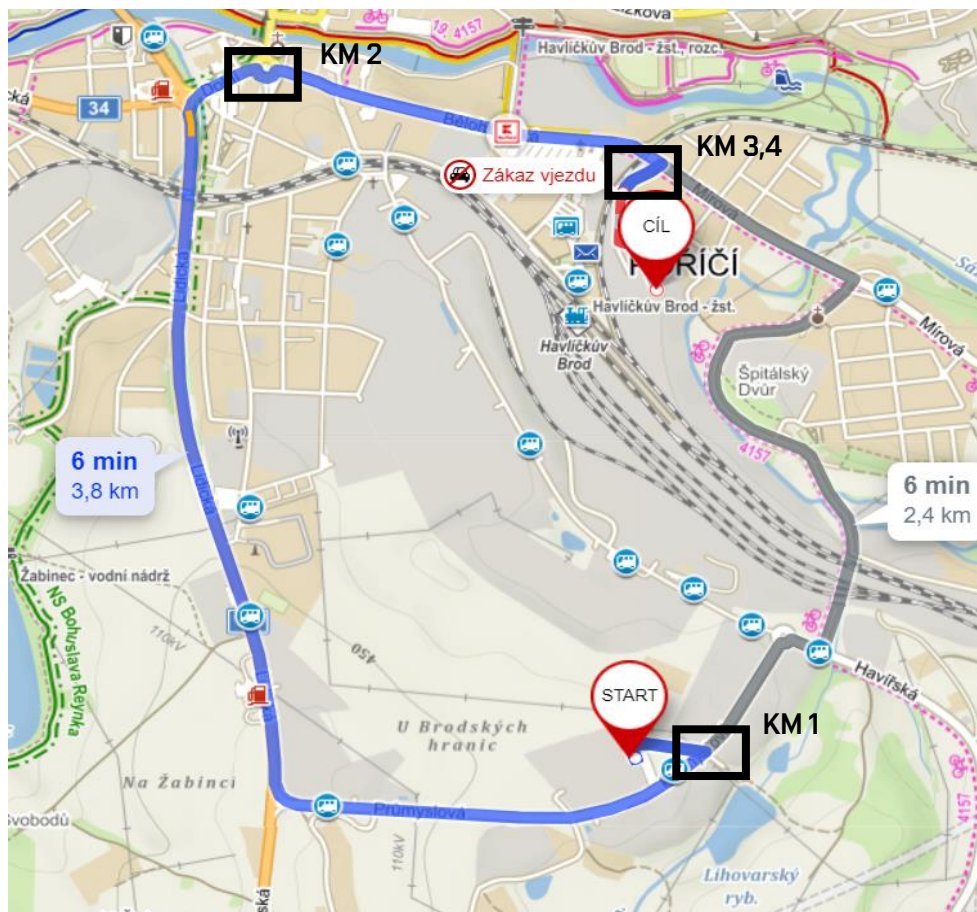
Vzdálenost stavenišťe od sídla firmy: 4,2 km

Čas potřebný k dovozu strojů: 8 min

Poloměr otáčení strojů: Tahač Volvo FH 750 s podvalníkem - 17 m

Grove 2035 E – 11 m

Volvo FH 500 – 8 m



Obrázek 16 : Trasa dopravy bednění [16]

#### Kritická místa trasy:

KM 1 – Odbočení vpravo na silnici č.03811	R= 24 m
KM 2 – Kruhový objezd ze silnice č.150 na č.03810	R= 25 m
KM 3 – Odbočení vpravo ze silnice č.03810	R= 23 m
KM 4 – Odbočení vlevo	R= 23 m

### 2.5.2 Trasa dopravy vrtné soupravy

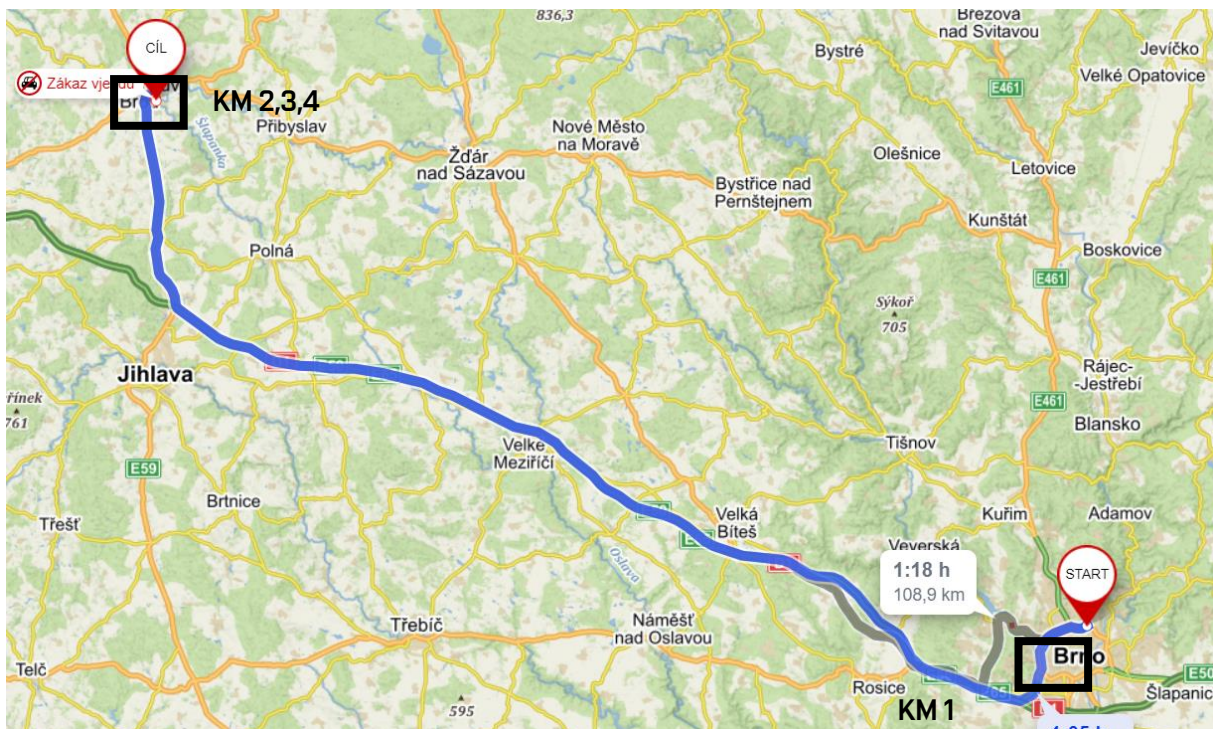
Doprava vrtné soupravy na staveniště bude pomocí tahače Volvo FH 750 s podvalníkem Noteboom. Tento je poskytován firmou Chládek a Tintěra s.r.o. Vlastníkem vrtné soupravy DALMAG RH18 je Winning PS- PMK Drill s.r.o. Trasa je 110 km dlouhá a po dálnici D1, silnice č. 38, č.150, č. 03810.

Adresa sídla firmy: Křížíkova 2960/72, 612 00 Královo Pole

Vzdálenost staveniště od sídla firmy: 110 km

Čas potřebný k dovozu vrtné soupravy: 80 minut

Poloměr otáčení strojů: Tahač Volvo FH 750 s podvalníkem - 17 m



Obrázek 17 : Trasa dopravy vrtné soupravy [17]

#### Kritická místa trasy:

KM 1 – Objízdna trasa na ulici Žabovřeská v Brně, silnice č.42	R= 25 m
KM 2 – Kruhový objezd ze silnice č.150 na č.03810	R= 25 m
KM 3 – Odbočení vpravo ze silnice č.03810	R= 23 m
KM 4 – Odbočení vlevo	R= 23 m

### 2.5.3 Nadměrná a nadrozměrná přeprava

Vyhláška č. 434/2022 Sb., o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel stanovuje hodnoty hmotností, rozměrů a spojitelnosti vozidel. Pokud jsou některé rozměry překročeny, tak se jedná o nadměrnou nebo nadrozměrnou dopravu.

Největší povolené rozměry vozidel a jízdních souprav:

- šířka, která činí u vozidel kategorií M, N, O, R, T nebo C, není-li v této vyhlášce stanoveno jinak - 2,55 m,
- výška, která činí u jízdní soupravy tažného vozidla s návěsem - 4,08 m,
- délka, která činí u jízdní soupravy motorového vozidla s návěsem - 16,50 m,
- vzdálenost mezi osou čepu sedla tahače a zadním čelem návěsu - 12,00 m,

Rozměry tahače Volvo FH 750 a podvalníku Noteboom OSDS-58-04V.

Maximální šířka: 2,5 m < 2,55 m

Maximální výška: 3,5 m < 4,08 m

Délka soupravy: 20,55 m > 16,5m

Vzdálenost mezi osou čepu sedla tahače a zadním čelem návěsu: 18,4 m > 12,0 m

Souprava je větší než povolené rozměry, proto je nutné požádat o povolení k přepravě nadměrného nákladu nebo vozidla.

Pro dopravu vrtné soupravy na stavbu je potřeba využít dálnici a silnici I. a II. třídy, proto je nutné poslat žádost na Ministerstvo dopravy,

Krajský úřad Jihomoravského kraje - Odbor dopravy a silničního hospodářství. Žádost se zašle i na městské úřady měst Brna a Havlíčkův Brod na odbor dopravy, neboť se bude souprava přemísťovat po místních komunikacích.

Váha soupravy: 83,1 t > 32 t

Vzor žádosti pro Ministerstvo dopravy:

MINISTERSTVO DOPRAVY  
nábf. L. Svobody 12, 110 15 Praha 1  
Datová schránka: n75aaau3

Žadatel (uživatel): Jakub Švec

Datum: .....

(vyplní žadatel)

**Žádost o povolení ke zvláštnímu užívání pozemních komunikací**

Žádáme o povolení zvláštního užívání pozemních komunikací:

dle ust. § 25 odst. 6 písm. a) zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o pozemních komunikacích“), k přepravě zvlášť těžkých nebo rozměrných předmětů a užívání vozidel, jejichž rozměry nebo hmotnost přesahují míru stanovenou vyhl. č. 209/2018 Sb., o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel, v platném znění, a dle ust. § 25 odst. 6 písm. b) zákona o pozemních komunikacích k užití dálnice nebo silnice pro motorová vozidla silničními motorovými vozidly, jejichž nejvyšší povolená rychlost je nižší než stanoví zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změně některých zákonů, v platném znění.

**Údaje o předmětu přepravy:**

Náklad (druh, hmotnost):	Vrtná souprava DELMAG RH18	51,4	t
Podvozek (tovární značka, RZ, hmotnost):	2J74360	20,5	t
Tahač (tovární značka, RZ, hmotnost):	6J24865	11,2	t
Souprava - celková délka:	20,55 m	včetně postrku: .... XXXX	20,55 m
max. šířka:	2,5 m		
max. výška:	3,5 m		
celková hmotnost:	83,1 t	včetně postrku:..... XXXX	83,1 t
zatížení jedn. náprav:	4x13,5		t
rozvor náprav:	1,36		m
počet náprav/kol:	4 ks	min. poloměr otáčení:.....XXX	17 m

Požadovaný termín přepravy: od ..... do .....

Přeprava z: Brno ..... okres Brno .....  
do: Havlíčkův Brod ..... okres Havlíčkův Brod .....

**Návrh přepravní trasy:** (vyplní žadatel):

Souprava tahače a podvozníku se na dálnici D1 napojí na 190 km ve směru na Prahu. Na 112 km dálnice D1 odbočí na silnici I třídy 38 ve směru na Havlíčkův Brod.

Pozn.:

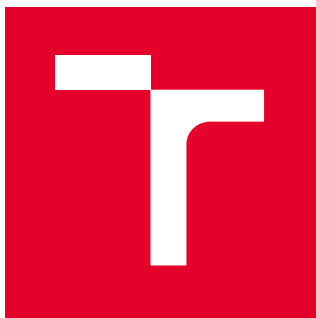
- **Náklad o celkové hmotnosti nad 60 t nebo nadměrných rozměru lze povolit jen výjimečně,** pokud žadatel prokáže, že není technicky reálné snížit hmotnost nebo rozměry přepravy ani použít jiného způsobu přepravy a že zatížitelnost mostu a únosnost vozovek ověřené statickým posouzením umožní realizaci přepravy.
- U vozidla (soupravy) nad 60 t uveďte obrysový náčrt vozidla (soupravy) s vyznačením všech rozměrů a umístění nákladu v příloze (formát A 4)
- **Doklady potřebné k vydání povolení:**
- Výpis z obchodního rejstříku + zplnomocnění /v případě, že žadatel není současně statutární zástupce nebo jednatel společnosti/
- Doklad prokazující technickou způsobilost k provozu na pozemních komunikacích (technický průkaz silničního vozidla nebo zvláštního motorového vozidla, příp. technické osvědčení zvláštního vozidla nebo silničního vozidla)

Vyřizuje: .....

telefon: .....

e-mail: .....

.....  
razítko a podpis žadatele



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

### 3. VÝKAZ VÝMĚR PRO SPODNÍ STAVBU

#### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jakub Švec

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2023

## Obsah

3.	Výkaz výměr pro spodní stavbu .....	39
3.1	Obecné informace .....	39
3.2	Obecné informace o stavbě.....	39
3.3	Výkaz výměr pro ornici.....	39
3.4	Výkaz výměr pro zeminu ze stavební jámy .....	40
3.5	Výkaz výměr zeminy z vývrtek pro zápory .....	40
3.6	Výkaz výměr betonu pro zápory .....	41
3.7	Výkaz výměr zápor .....	41
3.7	Výkaz výměr řeziva do záporového pažení .....	41
3.8	Výkaz výměr kameniva pod podkladní beton pro patky.....	41
3.9	Výkaz výměr podkladního betonu pro patky.....	42
3.10	Výkaz výměr výztuže pro patky.....	42
3.11	Výkaz výměr bednění.....	42
3.12	Výkaz výměr betonu pro patky.....	43
3.13	Výkaz výměr prefabrikovaných kalichů.....	44
3.14	Výkaz výměr kameniva frakce 32/63 .....	44
3.15	Výkaz výměr podkladního betonu pod základovou desku.....	44
3.16	Výkaz výměr hydroizolačních pásů .....	45
3.17	Výkaz výměr výztuže základové desky .....	46
3.18	Výkaz výměr betonu na základovou desku .....	47
3.19	Výkaz výměr betonu mezi stěny a kolejové vany .....	47
3.20	Výkaz výměr zásypů.....	48
3.21	Výkaz drobného materiálu .....	48

### 3. Výkaz výměr pro spodní stavbu

#### 3.1 Obecné informace

Stavba se nachází na parcelách č. 2457/1 a 2457/105,2457/13, 2457/22, 2457/109, 2459/17. Parcely se nachází v prostoru vlakového nádraží v Havlíčkově Brodě. Na místě myčky se před jejím výstavbou nacházely stromy menšího vzrůstu. Z jedné strany staveniště vede železniční síť Praha-Brno a na druhé straně jsou dvě odstavné koleje.

Na stavbu vede pouze jedna příjezdová cesta, která je obousměrná.

#### 3.2 Obecné informace o stavbě

Jedná se o jednodílnou halu se sedlovou střechou, která má půdorysné tvary: délka 67,0 m, šířka 8,6 m, výška 9,1 m. Objekt tvoří jedny dveře a na obou koncích haly je opatřena rolovacími vraty, objekt není opatřen okny.

Základovou konstrukcí je tvoří monolitické kalichové patky, součástí založení bude i železobetonová deska.

Nosný systém je zde zvolen příčný s rozponem sloupů 7,6 m a modulová vzdálenost mezi sloupy je 6,0 m. Všechny sloupy mají půdorysný tvar čtverce o rozměru 400x400mm.

Opláštění objektu je zaopatřeno železobetonovými prefabrikovanými panely o tl. 300mm, 140 mm beton/100 mm tepelná izolace/60 mm beton.

Střešní konstrukce je tvořena sedlovými vazníky průřezu T a střešní plášť je tvořen prefabrikovanými panely SPIROLL o tl. 250 mm. Sklon sedlové střechy je 10°. Skladba střechy je tepelná izolace EPS tl. 200mm a folie PVC-P.

Vlakové soupravy se budou pohybovat na kolejové vaně, na které jsou umístěny koleje normálního rozchodu 1435 mm. Kolejové vany slouží k zachycení nečistot během mytí souprav. Dno vany je vypsádováno ve 2% k odtoku.

Mycí zařízení se bude pohybovat po vedlejší koleji, která má rozchod 4700 mm.

Vnitřní prvky haly jsou opatřené omyvatelným dvou komponentním, vodou ředitelným nátěrem na epoxidové bázi.

#### 3.3 Výkaz výměr pro ornici

Ornice bude odstraněna v šířce 15 m, délce 67 m a tloušťce 0,15 m. Ornice bude odvážena na skládku.

Popis	Rozměry	Celkem
Plocha odstranění ornice š x d [m <sup>2</sup> ]	15 m x 67 m	1 005 m <sup>2</sup>
Tloušťka odstranění ornice [m]	0,15 m	0,15 m
Objem ornice š x d x tl [m <sup>3</sup> ]	15 m x 67 m x 0,15 m	150,75 [m <sup>3</sup> ]
Koeficient nakypření	1,25	1,25
<b>Objem nakypřené ornice [m<sup>3</sup>]</b>	<b>150,75 [m<sup>3</sup>] * 1,25</b>	<b>188,4 [m<sup>3</sup>]</b>

Tabulka 1 : Výkaz výměr ornice [1]

### 3.4 Výkaz výměr pro zeminu ze stavební jámy

Stavební jáma je rozdělena na 3 figury. Hloubka hlavní části výkopu je -2,63 m. Zemina bude odvážena na skládku. Figuru 1,5 odečítám od figury 1 z důvodu lepšího výpočtu výměry.

Číslo figury	Popis	Rozměry	Celkem
Figura 1	Rozměry š x d [m <sup>2</sup> ]	12,6 m x 71,8 m	905 [m <sup>2</sup> ]
Figura 1	Výška výkopu jámy [m]	2,63 m	2,63 m
Figura 1	Objem zeminy S x tl [m <sup>3</sup> ]	905 m <sup>2</sup> x 2,63 m	2 380 [m <sup>3</sup> ]
Figura 1,5	Rozměry š x d x tl [m <sup>3</sup> ]	((17,2 m x 1,5 m)/2) x 2,63 m	- 34 [m <sup>3</sup> ]
Figura 2	Rozměry š x d [m <sup>2</sup> ]	((2,4 m x 50,9 m)/2)	61 [m <sup>2</sup> ]
Figura 2	Výška výkopu jámy [m]	2,63 m	2,63 m
Figura 2	Objem zeminy S x tl [m <sup>3</sup> ]	61 m <sup>2</sup> x 2,63 m	161 [m <sup>3</sup> ]
Figura 3	Rozměry š x d [m <sup>2</sup> ]	((3,5 m x 15 m)/2)	27 [m <sup>2</sup> ]
Figura 3	Výška výkopu jámy [m]	2,63 m	2,63 m
Figura 3	Objem zeminy S x tl [m <sup>3</sup> ]	27 m <sup>2</sup> x 2,63 m	71 [m <sup>3</sup> ]
Celkem zeminy		2380-34+161+71	2 578 [m <sup>3</sup> ]
Celkem nakypřené zeminy		2 578*1,25	3 222,5 [m <sup>3</sup> ]
		<b>Celkem [m<sup>3</sup>]</b>	<b>3 222,5 [m<sup>3</sup>]</b>

Tabulka 2 : Výkaz výměr zeminy [2]

### Sjezd do stavební jámy

Popis	Rozměry	Celkem
Rozměry š x d x tl [m <sup>2</sup> ]	((4 m x 8 m)/2) * 2,63	42 [m <sup>3</sup> ]
	42*1,25	52,5 [m <sup>3</sup> ]
	<b>Celkem nakypřené zeminy [m<sup>3</sup>]</b>	<b>52,5 [m<sup>3</sup>]</b>

Tabulka 3 : Výkaz výměr zeminy ze sjezdu do jámy [3]

### 3.5 Výkaz výměr zeminy z vývrtek pro zápor

Pro objekt SO 01- myčka vlaků, je použito 55 kusů zápor, profil IPE 330, Délka (v) zápor je 6 m a průměr d= 600 mm.

Popis	Rozměry	Celkem
$V= \pi \times r^2 \times v \times ks$	$V= \pi \times 0,3^2 \text{ m} \times 6,0\text{m} \times 55 \text{ ks}$	93,5 [m <sup>3</sup> ]
	93,5*1,25	116,9 [m <sup>3</sup> ]
	<b>Celkem nakypřené zeminy [m<sup>3</sup>]</b>	<b>116,9 [m<sup>3</sup>]</b>

Tabulka 4 : Výkaz výměr zeminy z vývrtek pro zápor [4]

### 3.6 Výkaz výměr betonu pro záporny

Pro zabetonování zápor je použit suchý beton C8/10. Zabetonování bude probíhat po osazení zápor a výška zabetonování je od paty vrtu do výšky 3,250 m. Je potřeba zalít 55 vývrstků.

Popis	Rozměry	Celkem
$V = \pi \times r^2 \times v \times ks$	$V = \pi \times 0,3^2 \text{ m} \times 3,25 \text{ m} \times 55 \text{ ks}$	50,55 [m <sup>3</sup> ]
+10% rezerva	50,55 m <sup>3</sup> x 0,1	5,055 [m <sup>3</sup> ]
	<b>Celkem [m<sup>3</sup>]</b>	<b>55,6 [m<sup>3</sup>]</b>

Tabulka 5: Výkaz výměr betonu pro záporny [5]

### 3.7 Výkaz výměr zápor

Pro záporové pažení je použito 55 ks zápor o profilu IPE 330, délka zápor je 6,0 m, ocel S235..

Číslo zápor	Průměr vrtu [mm]	Profil zápor	Délka zápor [m]	Počet zápor [ks]
Z1-Z55	600	IPE 330	6,0	55

Tabulka 6: Výkaz výměr zápor [6]

### 3.7 Výkaz výměr řeziva do záporového pažení

Počet záporových stěn je 55 ks, výška stěny 2,65 m každá stěna má v průměru 14 kusů dřevěné výdřevy. Použita výdřeva bude o rozměru 200x100x4000 mm, na místě bude zkrácena na délku 2 m.

Popis	Rozměry	Celkem
Výdřeva v x š x d [m]	$V = 0,2 \times 0,1 \times 4,0$	0,08 [m <sup>3</sup> ]
Stěna x ks	0,08*14	1,12 [m <sup>3</sup> ]
	1,12 m <sup>3</sup> *54ks	60,48 [m <sup>3</sup> ]
	<b>Celkem [m<sup>3</sup>]</b>	<b>60,48 [m<sup>3</sup>]</b>

Tabulka 7: Výkaz výměr zápor [7]

### 3.8 Výkaz výměr kameniva pod podkladní beton pro patky

Pod podkladní beton je použito kamenivo frakce 0/63 mm. Vrstva kameniva je 20 cm. Štěrkové lože bude v místě patek. Šířka lože je 2,4 m a délka 3,2 m. Počet patek je 24 ks.

Popis	Rozměry	Celkem
P1-P24	$V = 2,4 \text{ m} \times 3,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \times 24 \text{ ks}$	36,86 [m <sup>3</sup> ]
+10% rezerva	36,86 m <sup>3</sup> x 0,1	3,7 [m <sup>3</sup> ]
	<b>Celkem [m<sup>3</sup>]</b>	<b>40,6 [m<sup>3</sup>]</b>

Tabulka 8: Výkaz výměr kameniva pod podkladní beton pro patky [8]

### 3.9 Výkaz výměr podkladního betonu pro patky

Podkladní beton je proveden na ztuhnutém kamenivu v místě patek. Beton C12/15-X0. Vrstva betonu je 10 cm. Rozměry betonu jsou stejné jako u kameniva, tedy 2,4 m na šířku a 3,2 m na délku. Počet patek je 24 ks.

Popis	Rozměry podkl. betonu	Celkem
P1-P24	V= 2,4 m x 3,2 m x 0,1 m x 24 ks	18,43 [m <sup>3</sup> ]
+10% rezerva	18,43 m <sup>3</sup> x 0,1	1,84 [m <sup>3</sup> ]
	<b>Celkem [m<sup>3</sup>]</b>	<b>20,3 [m<sup>3</sup>]</b>

Tabulka 9 : Výkaz výměr podkladního betonu pro patky [9]

### 3.10 Výkaz výměr výztuže pro patky

Na výztuž patek budou potřeba průměry 14 mm a 12 mm. Počet patek 24 kusů.

Č.pol.	D [mm]	Délka [m]	Počet kusů	Délka	
				B500B	
				12	14
1	14	3,470	312		1082,640
2	14	2,670	480		1281,600
3	12	5,100	96	489,600	
Celková délka				489,600	2364,240
Specifická hmotnost				0,88	1,208
Hmotnost [kg]				434,765	2856,002
<b>Hmotnost celkem [kg]</b>				<b>3290,767</b>	

Tabulka 10 : Výkaz výměr výztuže pro patky [10]

### 3.11 Výkaz výměr bednění

Pro betonování podkladního betonu bude použito řezivo, rozměry podkladního betonu jsou 2,4 m na šířku a 3,2 m na délku. Bude použito řezivo o výšce 20 cm. Pro betonování patky, bude použito rámové bednění PERI DOMINO.

Rozměry řeziva	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Plocha pro 24 ks patek [m <sup>2</sup> ]
2,4 m x 0,2 m x 2	0,96	23,04
3,2 m x 0,2 m x 2	1,28	30,72
	<b>Řeziva celkem [m<sup>2</sup>]</b>	<b>53,76</b>

Tabulka 11 : Výkaz výměr řeziva [11]

Název položky	Počet ks na 1 patku	Hmotnost 1 prvku [kg]	Hmotnost [kg]	Počet ks pro 24 patek	Hmotnost celkem [kg]
Panel D 125x100	4	47,3	189,2	96	4 540,8
Panel D 125x75	4	38,7	154,8	96	3 715,2
Vnější roh DAW 125	4	5,49	23,16	96	555,8
Panel D 75x25	2	12,10	24,2	48	580,8
Zámek DRS	28	3,94	110,32	1344	2 647,7
Kotevní držák DAH	14	1,11	15,54	336	373
Táhlo DW 15L=2,5m	5	3,6	18	120	432
Táhlo DW 15L=3,5m	2	4,9	9,8	48	235,2
Kloubová matice DW 15	14	1,66	23,24	336	557,76
<b>Hmotnost celkem [kg]</b>					<b>13 638,3</b>

Tabulka 12 : Výkaz výměr bednění [12]

### 3.12 Výkaz výměr betonu pro patky

Pro betonování patek bude použit beton C25/30-XC2-C10,20-Dmax16-S3. Výška betonu je 600 mm. Patky máme 2 druhy, 20 ks jsou jednoduché patky pro jeden sloup a 4 ks jsou štítové patky pro 2 ks sloupů. Viz příloha č.2.

Patky pro jeden sloup

Popis	Rozměry	Celkem
P1-P20	$V = (2,0 \text{ m} \times 2,8 \text{ m} - 1,2 \text{ m} \times 1,2 \text{ m}) \times 20 \text{ ks}$	83,2 [m <sup>3</sup> ]
+10% rezerva	83,2 m <sup>3</sup> x 0,1	8,32 [m <sup>3</sup> ]
	<b>Celkem [m<sup>3</sup>]</b>	<b>91,52 [m<sup>3</sup>]</b>

Tabulka 13 : Výkaz výměr betonu patky pro jeden sloup [13]

Štítové Patky pro dva sloupy

Popis	Rozměry	Celkem
P21-P24	$V = (2,0 \text{ m} \times 2,8 \text{ m} - 1,2 \text{ m} \times 2,24 \text{ m}) \times 4 \text{ ks}$	11,65 [m <sup>3</sup> ]
+10% rezerva	11,65 m <sup>3</sup> x 0,1	1,17 [m <sup>3</sup> ]
	<b>Celkem [m<sup>3</sup>]</b>	<b>12,82 [m<sup>3</sup>]</b>

Tabulka 14 : Výkaz výměr betonu patky pro dva sloupy [14]

### Celkový výkaz výměr pro patky

Popis	Rozměry lože	Celkem
P1-P24	V= 91,52 +12,82	104,34 [m <sup>3</sup> ]
	<b>Celkem [m<sup>3</sup>]</b>	<b>104,5 [m<sup>3</sup>]</b>

Tabulka 15 : Výkaz výměr betonu patky pro dva sloupy [15]

### 3.13 Výkaz výměr prefabrikovaných kalichů

Počet prefabrikovaných kalichů je 24 ks.. Rozměry kalichů viz příloha č.2.

### 3.14 Výkaz výměr kameniva frakce 32/63

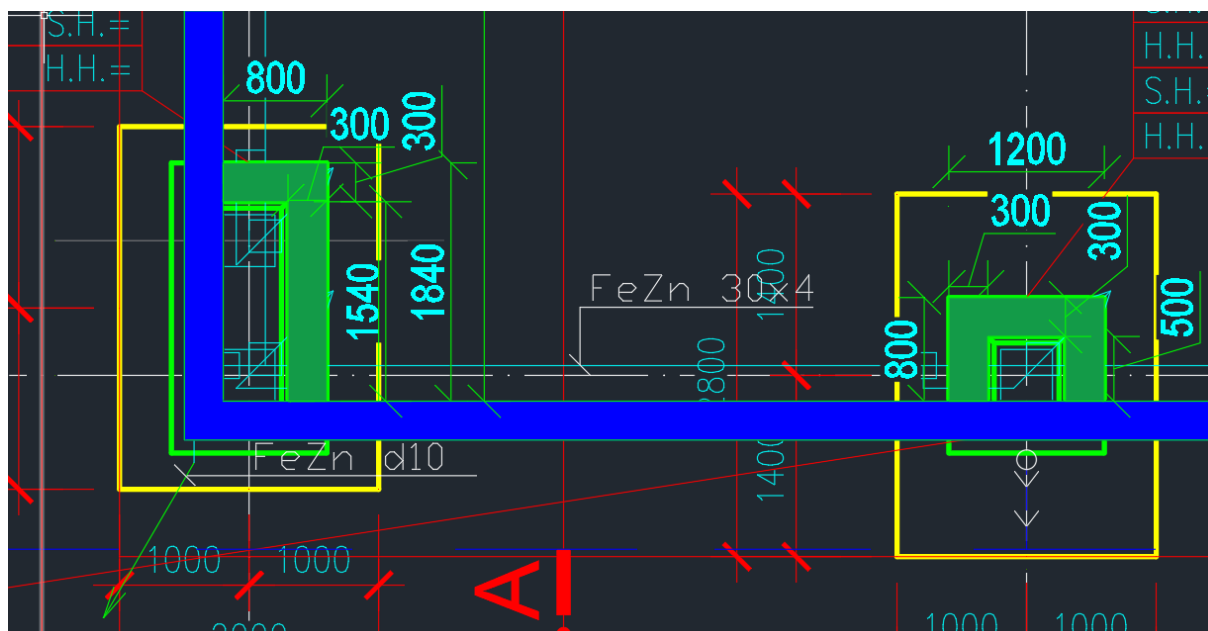
Pro výpočet výměry je potřeba vypočítat objem jámy a odečíst objemy patek.

Popis	Rozměry	Celkem
Rozměr zásypu d x š x v [m]	71,8 m x 12,6 m x 1,5 m	1 357,02 [m <sup>3</sup> ]
Patka (patka)+(kalich)	((2,4 m x 3,2 m x 0,6 m)+(1,2 m x 1,2 m x 0,8 m)) x 24ks	138,24 [m <sup>3</sup> ]
Celkem [m <sup>3</sup> ]	1357,02 – 138,24	1 218,78 [m <sup>3</sup> ]
	<b>Celkem [m<sup>3</sup>]</b>	<b>1 218,78 [m<sup>3</sup>]</b>

Tabulka 16 : Výkaz výměr kameniva frakce 32/63 [16]

### 3.15 Výkaz výměr podkladního betonu pod základovou deskou

Pro betonování podkladního betonu pod základovou deskou bude použit beton C12/15-X0. Výška betonu je 100 mm. Horní líc podkladního betonu je ve stejné výškové úrovni jako je horní líc kalichu patky. Z celkového vnitřního rozměru tedy odečítám.



Obrázek 18 : Výstřížek z programu Autocad [18]

Modrá barva na výstřížek vyznačuje stěnové panely, zelené obrazce vyznačují kalichové části patky, které odečítám.

Popis	Rozměry	Celkem
Vnitřní rozměr haly d x š [m <sup>2</sup> ]	66,4 m x 8,0 m	531,2 [m <sup>2</sup> ]
Kalich pro 1 sloup	(0,5 m x 0,3 m x 2 + 1,2 m x 0,3 m) x 20 ks	13,2 [m <sup>2</sup> ]
Štítový kalich pro 2 sloupy	(0,8 m x 0,3 m + 1,2 m x 0,3 m) x 4 ks	2,4 [m <sup>2</sup> ]
Celkem [m <sup>2</sup> ]	531,2 – 13,2 – 2,4	515,6 [m <sup>2</sup> ]
Výška betonu	0,1 m	0,1 m
Celkem [m <sup>3</sup> ]	515,6 m <sup>2</sup> x 0,1	51,56 [m <sup>3</sup> ]
+10% rezerva	51,56 x 0,1	5,16
	<b>Celkem [m<sup>3</sup>]</b>	<b>56,72 [m<sup>3</sup>]</b>

Tabulka 17 : Výkaz výměr podkladního betonu pod základovou desku [17]

### 3.16 Výkaz výměr hydroizolačních pásů

Budou použité hydroizolační pásy o ploše 7,5 m<sup>2</sup>/role. Bude položena jedna vrstva. Pásy budou nataveny po celé ploše haly, ale odečítám půdorysnou plochu sloupů, na stěnách ve výšce 1 m včetně sloupů. Délka stěny mezi sloupy je 5,6 m. Vnitřní sloupy-S1 jsou taveny ze tří stran a štítové sloupy-S2 ze dvou stran.

Popis	Rozměry	Celkem
Vnitřní rozměr haly d x š [m <sup>2</sup> ]	66,4 m x 8,0 m	531,2 [m <sup>2</sup> ]
Sloup d x š x ks [m <sup>2</sup> ]	0,4 m x 0,4 m x 24 ks	3,84 [m <sup>2</sup> ]
Sloup S1 d x š x ks [m <sup>2</sup> ]	(0,4 x 1 + 0,4 x 1 m + 0,4 x 1 m) x 20ks	24 [m <sup>2</sup> ]
Sloup S2 d x š x ks [m <sup>2</sup> ]	(0,4 x 1 m + 0,4 x 1 m) x 4ks	3,2 [m <sup>2</sup> ]
Stěny d x v x ks [m <sup>2</sup> ]	5,6 m x 1,0 m x 22 ks	123,2 [m <sup>2</sup> ]
Celkem [m <sup>2</sup> ]	531,2 – 3,84 + 24 + 3,2 + 123,2	677,8 [m <sup>2</sup> ]
	<b>Celkem [m<sup>2</sup>]</b>	<b>677,8 [m<sup>2</sup>]</b>
	<b>Počet asfaltových pásů [ks]</b>	<b>91 ks</b>

Tabulka 18 : Výkaz výměr hydroizolačních pásů [18]

### 3.17 Výkaz výměr výztuže základové desky

Č.	D [mm]	Délka [m]	Počet ks.	Délka		
				B500B		
				8	10	14
1	14	7,90	427			3373,30
2	14	7,10	45			319,50
3	14	5,02	8			40,16
4	10	7,90	427		3373,30	
5	10	7,10	45		319,50	
6	10	5,02	30		150,60	
7	10	12,00	109		1308,00	
8	10	11,85	436		5166,60	
9	10	5,50	338		1859,00	
10	10	1,50	50		75,00	
11	10	1,22	970		1183,40	
12	10	1,19	658		789,02	
13	10	1,99	20		39,80	
14	10	2,39	209		499,51	
15	10	1,87	20		37,40	
16	10	2,27	209		474,43	
17	10	2,09	12		25,08	
18	10	1,75	68		119,00	
19	10	1,10	110		121,00	
20	10	1,00	110		110,00	
21	10	1,59	209		332,31	
22	10	1,07	20		21,40	
23	10	1,47	209		307,23	
24	10	1,29	80		103,20	
25	10	1,31	56		73,36	
26	8	0,45	16	7,20		
27	8	0,75	99	74,25		
28	8	0,63	99	62,37		
30	10	6,10	109		664,90	
31	10	1,21	50		60,50	
32	10	1,09	50		54,50	
Celková délka				143,82	17262,04	3732,96
Specifická hmotnost				0,395	0,617	1,208
Hmotnost [kg]				56,81	10650,68	4509,42
Hmotnost celkem				15216,90		

Tabulka 19 : Výkaz výměr výztuže základové desky [19]

### 3.18 Výkaz výměr betonu na základovou desku

Pro betonování podkladního betonu pod základovou desku bude použit beton C25/30- $\chi$ C2-C10,20-Dmax16-S3. Výška vrstvy betonu je 300 mm. Z celkového rozměru odečítám rozměry sloupů.

Popis	Rozměry	Celkem
Vnitřní rozměr haly d x š [m <sup>2</sup> ]	66,4 m x 8,0 m	531,2 [m <sup>2</sup> ]
Sloup d x š x ks [m <sup>2</sup> ]	0,4 m x 0,4 m x 24 ks	3,84 [m <sup>2</sup> ]
Celkem [m <sup>2</sup> ]	531,2 – 3,84	527,36 [m <sup>2</sup> ]
Výška betonu	0,3 m	0,3 m
Celkem [m <sup>3</sup> ]	527,36 m <sup>2</sup> x 0,3 m	158,21 [m <sup>3</sup> ]
+10% rezerva	158,21 x 0,1	15,821
	<b>Celkem [m<sup>3</sup>]</b>	<b>174,03 [m<sup>3</sup>]</b>

Tabulka 20 : Výkaz výměr podkladního betonu na základovou desku [20]

### 3.19 Výkaz výměr betonu mezi stěny a kolejové vany

Pro dobetonování betonu stěny a kolejovou vanou bude použit beton C25/30- $\chi$ C2-C10,20-Dmax16-S3. Rozměry jsou 580 mm na šířku a 730 mm na výšku. Odečítám sloupce 400x400 mm. Z celkového rozměru odečítám rozměry sloupů.

Popis	Rozměry	Celkem
Rozměry výplně d x š [m <sup>2</sup> ]	65,6 m x 0,58 m	38,05 [m <sup>2</sup> ]
Sloup d x š x ks [m <sup>2</sup> ]	0,4 m x 0,4 m x 20 ks	3,2 [m <sup>2</sup> ]
Celkem [m <sup>2</sup> ]	38,05-3,2	34,85 [m <sup>2</sup> ]
Výška betonu	0,73 m	0,73 m
Celkem [m <sup>3</sup> ]	34,85 m <sup>2</sup> x 0,73	25,44 [m <sup>3</sup> ]
+10% rezerva	25,44	2,544
	<b>Celkem [m<sup>3</sup>]</b>	<b>28 [m<sup>3</sup>]</b>

Tabulka 21 : Výkaz výměr betonu mezi stěny a kolejové vany [21]

### 3.20 Výkaz výměr zásypů

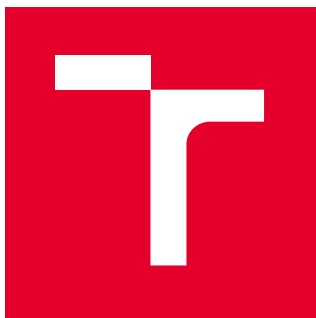
Číslo figury	Popis	Rozměry	Celkem
Figura 2	Rozměry š x d x tl [m <sup>3</sup> ]	((2,4 m x 50,9 m)/2)x2	122 [m <sup>3</sup> ]
Figura směr ke kolejišti	Rozměry š x d x tl [m <sup>3</sup> ]	1,5x72x1,020	110,16 [m <sup>3</sup> ]
Východní a západní část	Rozměry š x d x tl x ks [m <sup>3</sup> ]	1,0x11x1,02x2	22,44 [m <sup>3</sup> ]
Celkem zeminy		122+110,16+22,44	254,6 [m <sup>3</sup> ]
		<b>Celkem [m<sup>3</sup>]</b>	<b>255 [m<sup>3</sup>]</b>

Tabulka 22 : Výkaz výměr zásypů [22]

### 3.21 Výkaz drobného materiálu

PVC-KG DN150 SN8 66 m	1 ks x 5 m	14 ks
PVC-KG DN125 SN8 8 m	1 ks x 1 m	8 ks
Koleno KG DN 125/45 °	-	8 ks
Odbočka 45° pro kanalizační potrubí KG DN 150/125	-	8 ks
Plastové revizní šachty z polypropylenu Ø425 mm.	-	6 ks
Prosívka pod uložení trubek	1,5 m šířka x 0,3 m výška x 70 m délka x 2	60 m <sup>3</sup>
Prosívka pro zásyp trubek	1,5 m šířka x 0,3 m výška x 70 m délka x 2	60 m <sup>3</sup>
Penetrační nátěr na podkladní beton- balení 9 kg, spotřeba 0,2 kg/m <sup>2</sup>	Patky: 2,4 m x 3,2 m <sup>2</sup> x 24ks= 184,32 1 balení: 45 m <sup>2</sup>	4 ks
Penetrační nátěr pod základovou desku- balení 9 kg, spotřeba 0,2 kg/m <sup>2</sup>	Plocha desky: 527,36 m <sup>2</sup> balení: 45 m <sup>2</sup>	12 ks
Mazivo montážní- balení 250 ml	-	10 ks
Geotextilie 300g/m <sup>2</sup> -balení (2x50m)	70 m x 2 délka + 8,5 m x 2 šířka = 157 m	4 ks
Nopová folie -balení (2x20 m)	70 m x 2 délka + 8,5 m x 2 šířka = 157 m	8 ks
Barevný sprej	-	4 ks
Betonové distance pro ukládku roxorů, pro patky	9 ks/patka*24 ks patek	216 ks
Betonové distance pro ukládku roxorů, pro základovou desku	(72ks/ na plochu mezi 4 sloupy)x(11 ploch mezi sloupy)	792 ks

Tabulka 23 : Výkaz drobného materiálu [23]



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 4. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZEMNÍ PRÁCE

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jakub Švec

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2023

# Obsah

4. Technologický předpis pro zemní práce.....	51
4.1 Obecné informace .....	51
4.1.1 Informace o procesu .....	51
4.2 Materiál, doprava a skladování.....	51
4.2.1 Výkaz výměr .....	51
4.2.2 Primární doprava .....	51
4.2.3 Sekundární doprava.....	52
4.2.4 Skladování .....	52
4.3 Převzetí a připravenost staveniště.....	52
4.3.1 Převzetí staveniště .....	52
4.3.2 Připravenost staveniště .....	52
4.4 Pracovní podmínky .....	52
4.4.1 Klimatické podmínky .....	52
4.4.2 Instruktaž pracovníku .....	52
4.5 Personální obsazení.....	53
4.5.1 Vytyčení stavební jámy .....	53
4.5.2 Provádění skrývky ornice a výkopu stavební jámy.....	53
4.6 Stroje a pracovní pomůcky.....	54
4.6.1 Velké stroje .....	54
4.6.2 Elektrické nářadí, ruční nářadí a měřicí pomůcky.....	54
4.6.3 Osobní ochranné pracovní pomůcky.....	54
4.7 Pracovní postup .....	54
4.7.1 Vyznačení sejmutí ornice a vytyčení stavební jámy.....	54
4.7.2 Sejmutí ornice.....	54
4.7.3 Výkop stavební jámy.....	55
4.8 Kontrola kvality.....	56
4.8.1 Vstupní kontrola .....	56
4.8.2 Mezioperační kontrola .....	57
4.8.3 Výstupní kontrola .....	57
4.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci .....	57
4.10 Ekologie.....	57

## 4. Technologický předpis pro zemní práce

### 4.1 Obecné informace

Stavba se nachází na parcelách č. 2457/1 a 2457/105,2457/13, 2457/22, 2457/109, 2459/17. Parcely se nachází v prostoru vlakového nádraží v Havlíčkově Brodě. Na místě myčky se před jejím výstavbou nacházely stromy menšího vzrůstu. Z jedné strany staveniště vede železniční síť Praha-Brno a na druhé straně jsou dvě odstavné koleje.

Na stavbu vede pouze jedna příjezdová cesta, která je obousměrná.

#### 4.1.1 Informace o procesu

V tomto technologickém předpisu řeším zemní práce k založení stavby. Na pozemku byl proveden geologický průzkum, který určil druh zeminy. Geologický profil je tvořen navážkami o hloubce 6-8 m. Návoz je proměnlivého petrografického složení, hlavně makadam balvanů kamenů-amfibolity a pararuly. Pod navážkami se nacházejí jemnozrné fluvialní zeminy o hloubce až 1,5m.

Hladina vody od povrchu je 8.5 m p.t. v prostředí jemnozrných jílovitých zemín, proměnlivě písčitých.

Na pozemku se nachází stromy, které je potřeba pokácet. Tyto stromy jsou do povoleného rozměru, není potřeba tedy povolení.

Zemní práce započnou skrývkou ornice o ploše 1 005 m<sup>2</sup>. Dále se začne budovat mobilní oplocení a začne se s výkopem stavební jámy. Odvodnění bude pomocí trubek do plastové skruže.

### 4.2 Materiál, doprava a skladování

#### 4.2.1 Výkaz výměr

Sejmutá ornice a zemina vzniklá při výkopech stavební jámy bude odvážena na skládku.

Druh zeminy	Objem zeminy [m <sup>3</sup> ]	Nakypření 25 % [m <sup>3</sup> ]	Objem zeminy v nakypřeném stavu [m <sup>3</sup> ]
Ornice	150,75	38	188,4
<b>Celkem ornice v nakypřeném stavu [m<sup>3</sup>]</b>			<b>188,4</b>
Zemina ze stavební jámy	2 578	644,5	3 222,5
Zemina ze sjedu do stavební jámy	42	10,5	52,5
<b>Celkem zeminy v nakypřeném stavu [m<sup>3</sup>]</b>			<b>3 275</b>

Tabulka 24 : Výkaz výměr zeminy [24]

#### 4.2.2 Primární doprava

Odvoz ornice a stavební jámy bude zajišťovat souprava o třech nákladních vozidel, a to 2x Tatra Terno T815 a jedna Tatra Phoenix T158, bude zde i pásové rypadlo CASE CX300E. Odvoz zeminy bude probíhat opět na skládku vzdálenou 4 km. Navrženo podle kapitoly viz 7.2 Návrh stroje na odvoz zeminy na skládku.

Mobilní oplocení bude dovezeno nákladním automobilem Volvo FH 500 s hydraulickou rukou.

### **4.2.3 Sekundární doprava**

Odpadá mezideponie.

### **4.2.4 Skladování**

Latě na vytyčení stavby budou uloženy na zpevněné skládce materiálu. Na této skládce budou uloženy lopaty pro pásové a kolové rypadlo.

Drobný materiál bude uschován v uzamykatelném skladovém kontejneru, který bude uložen na zpevněném povrchu a pro vyrovnání kontejneru budou použity dřevěné hranoly. V kontejneru budou uskladněny malé stroje a nářadí.

## **4.3 Převzetí a připravenost staveniště**

### **4.3.1 Převzetí staveniště**

Převzetí staveniště bude probíhat na všech parcelách a jsou ve vlastnictví investora, parcely nezasahují do žádného ochranného pásma.

Převzetí proběhne mezi objednavatelem České Dráhy s.r.o a zhotovitelem. Objednatel předá zhotoviteli pozemky a přístupovou komunikaci. Od objednatele dostane zhotovitel 1 paré projektové dokumentace a stavbyvedoucí taktéž 1 paré. Během předání dojde ke kontrole smlouva o dílo a vlastnická práva k pozemkům. Při předání dojde k předložení stavebního povolení, územního rozhodnutí a technologického předpisu. Předají se 2 směrové a jeden výškový bod a přípojné body pro technickou infrastrukturu. O předání bude sepsán protokol o předání a převzetí staveniště a provede se zápis do stavebního deníku.

### **4.3.2 Připravenost staveniště**

Před zahájením zemních prací byly provedeny záporné záporné pažení. Tyto záporné musí být provedeny a zapsány do stavebního deníku.

Parcely nejsou oploceny, proto před zahájením výkopových prací musí být jáma myčky vlaků oplocena mobilním oplocením. Musí zde být kancelář pro stavbyvedoucího, zázemí pro pracovníky, mobilní toaleta, je zde zřízen staveništní rozvaděč.

## **4.4 Pracovní podmínky**

### **4.4.1 Klimatické podmínky**

Je nutno respektovat změny povětrnostních podmínek, v jejich případném zhoršení (viditelnost méně než 30 m, déšť, sníh, vítr nad 11 m/s) je nutno práce přerušit. Venkovní teplota minimálně 0 °C a maximálně 30 °C, pokud bude teplota vyšší, je potřeba stanovit častější přestávky a bude dodržován pitný režim pracovníků. Pokud teplota klesne pod -10°C je nutno práce přerušit. Klimatické podmínky se budou měřit dvakrát denně, ráno a po odpolední pauze. Měřit bude stavbyvedoucí, které jej bude zapisovat do stavebního deníku.

### **4.4.2 Instruktaž pracovníku**

Všichni pracovníci budou před zahájením zemních prací proškoleni z předpisů BOZP, požární ochrany a používání osobních ochranných pracovních prostředků-OOPP, dodržování provozních podmínek stavby. Poté se pracovníci seznámí s projektovou dokumentací a technologickými postupy pro danou činnost, s umístěním hasícího přístrojů a lékárničky.

## 4.5 Personální obsazení

Pracovníci musí dodržovat předpisy BOZP a OOPP, ze kterých byli proškoleni. Na pracoviště bude dohlížet stavbyvedoucí, který bude má za úkol řídit jednotlivé pracovní čety.

Pracovní četa se skládá z 1 vedoucí čety, 1 geodet, 2 pomocní dělníci, 3 řidiči nákladních aut, 1 obsluha rypadla, 1 strojník válce.

### 4.5.1 Vytyčení stavební jámy

Profese	Pracovní náplň	Minimální kvalifikace	Počet pracovníků
Geodet	Vytyčení skrývky ornice a stavební jámy	Oprávnění k provádění zeměměřických prací	1
Pomocník geodeta	Pomocné geodetické práce	Proškolen a poučen, min. věk 15 let	1

Tabulka 25 : Personální obsazení- vytyčovací práce [25]

### 4.5.2 Provádění skrývky ornice a výkopu stavební jámy

Profese	Pracovní náplň	Minimální kvalifikace	Počet pracovníků
Vedoucí čety	Kontrola rovinnosti provedených prací, komunikace se stavbyvedoucím	SOUŠ/SOŠ v oboru stavebnictví, pravidelně proškolený	1
Pomocný pracovník	Stavba mobilního oplocení, pomocné práce při výkopech	Školení, min. věk 15 let	2
Obsluha rypadla	Řízení a servis rypadla	Strojní a řidičský průkaz typu T	1
Obsluha nákladního automobilu	Řízení a servis nákladního automobilu	Řidičský průkaz typu C	3
Obsluha válce	Hutnění zásypu	Strojní průkaz pro práci s válce	1

Tabulka 26 : Personální obsazení- zemní práce [26]

## 4.6 Stroje a pracovní pomůcky

### 4.6.1 Velké stroje

Název stroje	Počet kusů
Pásové rypadlo CASE CX300 E	1
Nákladní automobil Tatra Terno 815	2
Nákladní automobil Tatra Phoenix T158	1
Tahačový válec VV1500 D	1
Volvo FH 500 s hydraulickou rukou	1

Tabulka 27 : Velké stroje [27]

### 4.6.2 Elektrické nářadí, ruční nářadí a měřicí pomůcky

Název nářadí	Počet kusů
Vibrační deska WACKER NEUSON DPU 6555 HE	1
Nivelační přístroj Leica Sprinter 150	1
Rotační přístroj Topcon RL-SV2s	1
Lopata hranatá	2
Pásmo 30 m	1

Tabulka 28 : Elektrické nářadí, ruční nářadí a měřicí pomůcky [28]

### 4.6.3 Osobní ochranné pracovní pomůcky

Na staveništi bude mít každý pracovník tyto ochranné pracovní pomůcky:

Ochrannou přilbu, pracovní oděv, pevnou pracovní obuv s ocelovou špičkou, reflexní vestu, ochranné brýle, ochranné pracovní rukavice.

Při práci s vibrační deskou bude mít pracovník ochranné pracovní sluchátka kvůli hluku.

## 4.7 Pracovní postup

Zemní práce budou prováděny chronologicky za sebou, jak je popsáno v tomto pracovním postupu. Budování mobilního oplocení bude probíhat zároveň se zemními pracemi.

### 4.7.1 Vyznačení sejmutí ornice a vytyčení stavební jámy

Vytyčení stavby a samotná výstavba proběhne na pozemcích 2457/105,2457/13, 2457/22, 2457/109. Geodet s pomocným geodetem vytyčí hranici pro sejmutí ornice a následně pomocný geodet vyznačí značkovacím sprejem hranici. Vytyčení hranice bude geodet provádět pomocí GNSS přijímače a digitálního displeje. Vyznačení vytyčených bodů bude provádět pomocný geodet pomocí dřevěných kolíků délky 35 cm s barevným označením. Stejným způsobem se vytyčí stavební jáma. Pro lepší přehlednost se použijí jiné barvy vyznačených bodů.

### 4.7.2 Sejmutí ornice

Sejmutí ornice proběhne na pozemcích 2457/105,2457/13, 2457/22, 2457/109. Po vyznačení hranice sejmutí ornice bude pásové rypadlo CASE CX300 E zajišťovat skrývku ornice v tloušťce 150 mm, kterou bude nakládat na nákladní automobily Tatra Terno 815 a Tatra Phoenix T158. Celkový objem ornice, v nakypřeném stavu, je 188,4 m<sup>3</sup> a všechna ornice bude odvezena na skládku. Ornice bude skrývána z východní části budoucí jámy.



Obrázek 19 : Vytyčení ornice a následná skrývka ornice, foto autor [19]

### 4.7.3 Výkop stavební jámy

Po sejmutí ornice a vyznačení hranice stavební jámy se provede samotný výkop. Práce budou postupovat nejprve kolem záporové stěny, kvůli osazení výdřev mezi zápory.



Obrázek 20: Těžení stavební jámy, foto autor [20]

Po provedení osazení výdřev bude výkop těžen od východní strany.

Výkop stavební jámy bude zajišťovat stejné rypadlo, tedy CASE CX300 E a kombinace 2 ks Tatra Terno 815 a 1 ks Phoenix T158. Rypadlo bude stát na terénu po odtěžené ornici a bude těžební lopatou těžit jámu a následně nakládat na nákladní automobily přistavené ve stejné úrovni. Zde je potřeba dbát na bezpečnost, nákladní automobil musí být od okraje, již vytěžené jámy, vzdálen minimálně 0,5 m, z důvodu možného usmýknutí břehu.

Stavební jáma bude vykopána do hloubky -2,63 m= 418,071 m.n.m. Po vytěžení stavební jámy bude vybudován sjezd. Poté se překontroluje výška dna jámy a při nerovnostech se dno upraví. Dno následně uhtutí tahačový válec VV1500 D, kolem stěny záporového pažení pracovník uhtutí zeminu pomocí vibrační desky WACKER NEUSON DPU 6555 HE.

Stěny jámy, kde není záporové pažení se vysvahují do poměru 1:0,5. Všechna zemina bude odvezena na 3,5 km vzdálenou skládku.

Kolem stavební jámy bude v průběhu výkopu zřízeno mobilní oplocení, které se vybuduje ve vzdálenosti 2,0 m od volného okraje stavební jámy. Mezi zábradlím bude natažena stavební výstražná páska.

Po odjezdu strojů proběhne kontrola výšky a provede se dočištění stavební jámy. Činnost zajistí pomocní pracovníci.



Obrázek 21: Zhutněné dno stavební jámy, foto autor [21]

## 4.8 Kontrola kvality

Kontroly budou prováděny stavbyvedoucím, vedoucím čety, geodetem a technickým dozorem stavebníka. Přesný popis kontrol bude v bodě č. 8. Kontrolní a zkušební plán pro zemní práce. Doklad o provedení kontrol bude zápis do stavebního deníku.

### 4.8.1 Vstupní kontrola

Před započítím zemních prací je nutné převzít staveniště mezi dodavatelem a investorem. Budou zkontrolovány přípojné místa, příjezdové a přístupové cesty a jejich stav. Dále proběhne kontrola projektové dokumentace, její správnost, úplnost, aktuálnost a rozsah.

Během kontroly se také kontrolují dodatky a připomínky k projektové dokumentaci a platnost dokumentů jako například stavebního povolení. Poté proběhne kontrola vytyčení geodetických bodů, stávajících sítí a jejich ochranných pásem. proběhne kontrola pracovníků, strojů a náradí. Každá kontrola se průběžně zapisuje do stavebního deníku.

## 4.8.2 Mezioperační kontrola

V průběhu zemních prací je důležité kontrolovat průběh a jejich kvalitu. Každý den bude provedena kontrola klimatických podmínek. V průběhu se budou kontrolovat pracovníci, používání předepsaných ochranných pomůcek, je možnost i dechové zkoušky. Během dne budou kontrolovány stroje, aby se zabránilo případným únikům kapaliny nebo nečinnost stroje. V průběhu procesu bude kontrolována výška dna jámy.

Kontroly budou zapsány do stavebního deníku.

## 4.8.3 Výstupní kontrola

Provede se kontrola ověření přesnosti, správnosti a kvality zemních prací. Součástí je kontrola základové spáry, je-li dostatečně rovinná, maximální povolená odchylka je +/- 30mm na 3 m lati. Pokud budou zjištěny jakékoli závady týkající se daného procesu, musí být tyto vady odstraněny. Musí se provést statická zatěžovací zkouška a její výsledky se zapíše do stavebního deníku.

## 4.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

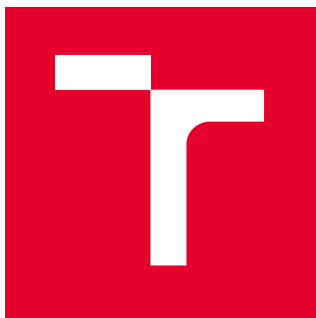
Všichni pracovníci, pohybující se na staveništi, musí být proškoleni o bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Záznam o školení BOZP stavbyvedoucí důkladně uschová, aby jej mohl v případě nutnosti předložit. Pracovníci jsou musí používat ochranné pracovní pomůcky, které jim poskytne zhotovitel. Toto téma je podrobněji shrnuto v bodě 9. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.

## 4.10 Ekologie

Na staveništi se budou nacházet kontejnery pro tříděný a směsný odpad. Všechny odpady vzniklé při zemních pracích budou vkládány a tříděny do těchto kontejnerů. Odvoz a likvidaci odpadů bude mít na starosti firma, která provádí zemní práce. Likvidace vzniklých odpadů se bude řídit podle zákona č. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech a vyhlášky č. 8/2021 Sb. o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů.

Kod odpadu	Název odpadu	Způsob likvidace
17 05	Zemina	Skládka
17 02 01	Dřevo	Recyklace
17 02 03	Plasty	Recyklace
20 03 01	Směsný komunální odpad	Skládka
13 02	Odpadní motorové, převodové a mazací oleje	Recyklace

Tabulka 29 : Ekologie pro zemní práce [29]



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 5. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jakub Švec

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2023

## Obsah

5.	Technická zpráva zařízení staveniště.....	60
5.1	Obecné informace .....	60
5.2	Základní koncepce zařízení staveniště.....	60
5.3	Objekty zařízení staveniště.....	60
5.3.1	Hygienické zařízení.....	60
5.3.2	Šatny pro pracovníky.....	61
5.3.3	Obytná buňka stavbyvedoucího .....	62
5.3.4	Skladový kontejner .....	63
5.3.5	Skládka materiálu .....	63
5.3.6	Oplocení stavební jámy.....	64
5.3.7	Kontejner na odpad.....	65
5.4	Zdroje pro stavbu .....	66
5.4.1	Elektrická energie .....	66
5.4.2	Spotřeba vody.....	67
5.4.3	Kanalizace.....	67
5.5	Výrobní zařízení staveniště.....	67
5.6	Ochrana a zajištění staveniště .....	67

## 5. Technická zpráva zařízení staveniště

### 5.1 Obecné informace

Stavba se nachází na parcelách č. 2457/1 a 2457/105,2457/13, 2457/22, 2457/109, 2459/17. Parcely se nachází v prostoru vlakového nádraží v Havlíčkově Brodě. Na místě myčky se před jejím výstavbou nacházely stromy menšího vzrůstu. Z jedné strany staveniště vede železniční síť Praha-Brno a na druhé straně jsou dvě odstavné koleje.

### 5.2 Základní koncepce zařízení staveniště

Staveniště nebude oploceno, jelikož se stavba nenachází v rušném prostředí. Příjezdová cesta je pouze jedna a je obousměrná, na cestě se nacházejí místa k vyhnutí.

Na staveništi bude zřízená obousměrná komunikace.

Umístění všech provozních, sociálních a hygienických objektů zařízení staveniště je znázorněno ve výkresu P.5 Zařízení staveniště.

### 5.3 Objekty zařízení staveniště

Na staveništi se bude nacházet buňka pro stavbyvedoucího a šatna pro pracovníky. Pod buňkami budou dřevěné trámy, které budou zajišťovat stabilitu a ochranu kvůli korozi. Všechny buňky budou dovezeny smluvní firmou, která bude zajišťovat složení a osazení na staveništi.

#### 5.3.1 Hygienické zařízení

Dostatečné hygienické zázemí bude zajištěno pomocí mobilní toalety, kterou bude zajišťovat smluvená firma.

Technická data mobilní toalety:

Hloubka: 120 cm

Šířka: 120 cm

Výška: 230 cm

Váha: 80 kg



Obrázek 22 : Mobilní toaleta, foto autor [22]

### 5.3.2 Šatny pro pracovníky

Pro převlečení do-z pracovního oděvu bude sloužit obytná buňka, která dodá smluvní firma. Užiténá plocha kontejneru je 13 m<sup>2</sup> a vnitřní vybavení kontejneru je 1x elektrické topidlo, 4x elektrická zásuvka, 1x lednice, 1x mikrovlnná trouba pro ohřívání pokrmů, kuchyňka se dřezem, okna s plastovou žaluzií. Nachází se zde 2x stůl a 8x židle pro odpočinek pracovníků při obědové pauze.

Technická data obytné buňky:

Délka: 6058 mm

Šířka: 2438 mm

Výška: 2800 mm

Elektrická přípojka: 380V/32A



Obrázek 23 : Obytná buňka, foto autor [23]

### 5.3.3 Obytná buňka stavbyvedoucího

Další obytná buňka má užitnou plochu kontejneru je 13 m<sup>2</sup> a vnitřní vybavení kontejneru je 1x elektrické topidlo, 4x elektrická zásuvka, 1x lednice, 1x mikrovlnná trouba pro ohřívání pokrmů, kuchyňka se dřezem, okna s plastovou žaluzií. Nachází se zde 2x stůl a 8x židle pro odpočinek pracovníků při obědové pauze.

Technická data obytné buňky:

Délka: 6058 mm

Šířka: 2438 mm

Výška: 2800mm

Elektrická přípojka: 380V/32A



Obrázek 24 : Obytná buňka, foto autor [24]

### 5.3.4 Skladový kontejner

Na uložení materiálu, strojů a náradí bude sloužit skladový kontejner, který zajišťuje smluvená firma. Skladový kontejner je uzamykatelný a dveře jsou většího rozměru, tím je zajištěna lepší dostupnost.

Technická data kontejneru:

Délka: 2,991 m

Šířka: 2,438 m

Výška: 2,591 m



Obrázek 25 : Skladový kontejner, foto autor [25]

### 5.3.5 Skládka materiálu

Skládka materiálu bude tvořena na ztuhlých zeminách. Dovezené bednění bude umístěno na dřevěných paletách, výztuž bude uložena na dřevěných hranolech o minimálních rozměrech 10x10 cm. Mezi uloženými materiály bude minimálně 600 mm široká průchozí ulička.



Obrázek 26 : Skládka materiálu, foto autor [26]

### 5.3.6 Oplocení stavební jámy

Stavební jáma bude oplocena mobilním oplocením výšky 1,1 m, popřípadě oplocení o výšce 2 m, kvůli zabránění možnému pádu pracovníků z okraje stavební jámy. Oplocení bude spojováno na kovový ozub nebo bude mezi nimi natažena výstražná páska.

Rozměry mobilního oplocení 1 dílce:

Délka: 3,5 m

Výška: 1,1 m



Obrázek 27 : Mobilní oplocení výšky 1,1 m , foto autor [27]

**Rozměry mobilního oplocení 1 dílce:**

**Délka: 3,472 m**

**Výška: 2,0 m**



Obrázek 28 : Mobilní oplocení výšky 2 m , foto autor [28]

### 5.3.7 Kontejner na odpad

Na staveništi se budou nacházet popelnice na tříděný odpad. Likvidace vzniklých odpadů se bude řídit podle zákona č. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech a vyhlášky č. 8/2021 Sb. o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů. Umístění popelnic bude vedle šatny pro pracovníky.



Obrázek 29 : Popelnice na tříděný odpad [29]

## 5.4 Zdroje pro stavbu

### 5.4.1 Elektrická energie

Staveništní rozvaděč bude zajišťovat elektrickou energii pro provoz na staveništi. Rozvaděč bude napojen dle požadavků ČEZ a bude umístěn v severní části pozemku, u buňky pro stavbyvedoucího.

#### Spotřebiče na stavbě

Název nářadí	Výkon nářadí [kW]	Počet [ks]	Celkový výkon nářadí [kW]
Svářečka	4,96	1	4,96
Kombinované kladivo	1,9	1	1,9
Ponorný vibrátor	1,7	1	1,7
Úhlová bruska	2	1	2
<b>Součet výkonů nářadí [kW] ΣN1=</b>			<b>10,56</b>

Tabulka 30 : Spotřebiče na stavbě [30]

#### Výkon vnitřního osvětlení a topidel v buňkách

Název buňky	Výkon světla/topidla [kW]	Počet světel/topidel [ks]	Celkový výkon [kW]
2x obytné buňky	0,036	4	0,144
Skladová buňka	0,036	1	0,036
<b>Součet výkonů [kW] ΣN2=</b>			<b>0,18</b>

Tabulka 31 : Výkon vnitřního osvětlení [31]

$$S = K * \sqrt{((\beta_1 * N_1 + \beta_2 * N_2)^2) + (0,7 * N_1)^2}$$

**S= Maximální současný zdánlivý příkon [kW]**

**K= Koeficient ztrát napětí v síti = 1,1**

**β1= Průměrný koeficient náročnosti strojů = 0,7**

**β2= Průměrný koeficient náročnosti vnitřního osvětlení a topidel= 0,8**

$$S = 1,1 * \sqrt{((0,7 * 10,56 + 0,8 * 0,18)^2) + (0,7 * 10,56)^2} = 11,59 \text{ kw}$$

Navrhují rozvaděč RA411 včetně elektroměru LCD 80a Erocomm.

Tento rozvaděč má zásuvky: 4x230V/1P+N+PE,1x32 A/5P,1x16 A/5P a jistění: 1x jistič 32A/3P/C 1x jistič16A/3P/C, 4x jistič 16A/1P/B, 1x proudový chránič 63A/4P. Váha je 22 kg.

## 5.4.2 Spotřeba vody

Při výstavbě objektu S001- hala myčky, bude probíhat výstavba objektu S002- technologie myčky. Objekt S002 je napojen na přípojku vody, odběr vody bude tedy umístěn v tomto objektu. Voda bude potřeba pro provozní účely a hygienu pracovníků.

Činnost	Spotřeba vody [l/m <sup>3</sup> ]	Objem betonu [m <sup>3</sup> ]	Celkem vody [l]
Ošetřování betonu	20	383,55	7 671
<b>Spotřeba vody celkem [l]</b>			<b>7 671</b>

Tabulka 32 : Voda pro ošetřování betonu [32]

Činnost	Spotřeba vody [l/osoba]	Počet pracovníků	Celkem vody [l]
Hygienické účely	40	6	240
<b>Spotřeba vody celkem [l]</b>			<b>240</b>

Tabulka 33 : Voda pro provozní účely [33]

$$Q_n = \frac{\Sigma(P_n * K_n)}{t * 3600}$$

$Q_n$  = spotřeba vody [l/s]

$P_n$  = spotřeba vody na směnu [l/směna]

$k_n$  = koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu [1,5 a 2,7]

$t$  = doba odběru vody [8 h]

$$Q_n = \frac{7\,671 * 1,5 + 240 * 2,7}{8 * 3600} = 0,42 \text{ l/s}$$

Spotřeba vody vychází na 0,42 l/s. Při tomto průtoku by stačil průměr potrubí DN 25, ale z důvodu potřeby vody pro myčku, byla zde navrženo potrubí DN 40, která má maximální průtok 1,6 l/s.

## 5.4.3 Kanalizace

Vzniklé splaškové vody v zázemí pracovníků budou svedeny do fekálního tanku, který bude umístěn vedle buňky pro pracovníky. Vyprazdňování fekálního tanku bude zařízeno z firmy, které jsou stavební buňky a WC. Přípojka pro splaškovou a dešťovou kanalizaci bude prováděna v průběhu zemních prací. Dešťová kanalizace pak bude svedena do kontrolních jímek.

## 5.5 Výrobní zařízení staveniště

Na staveništi s výrobním zařízením neuvažují, protože všechny beton se bude ihned zpracovávat. Ocel bude dovezena v připraveném stavu ke zpracování.

## 5.6 Ochrana a zajištění staveniště

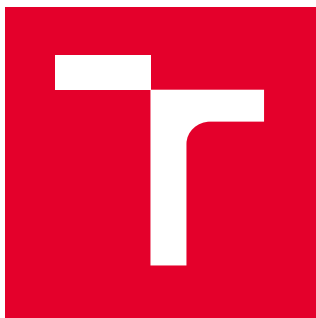
U vjezdu na staveniště budou postaveny cedule „Zákaz vstupu na staveniště“, „Pozor výjezd a vjezd vozidel stavby“, „Maximální povolená rychlost 20 km/h“, „Pozor, přednost v jízdě drážních vozidel“.



Obrázek 30 : Cedule „Výjezd vozidel stavby“ a cedule „Maximální povolená rychlost 20 km/h“ , foto autor [30]



Obrázek 31 : Cedule „Systém managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci dle OHSAS 18001“, foto autor [31]



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 6. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jakub Švec

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2023

## Obsah

6.	Návrh strojní sestavy.....	72
6.1	Návrh rypadla na skrývku ornice a výkop stavební jámy.....	72
6.1.1	Pásové rypadlo CASE CX300E .....	72
6.1.2	Kolové rypadlo Liebherr A922.....	76
6.1.3	Porovnání rypadel .....	80
6.1.4	Závěr .....	80
6.2	Návrh stroje na odvoz zeminy na skládku.....	81
6.2.1	Tatra PHOENIX T158 6x6 .....	81
6.2.2	Tatra Terno T815 6x6 .....	83
6.2.3	Porovnání nákladních automobilů .....	85
6.2.4	Celkové porovnání .....	85
6.2.5	Závěr .....	86
6.3	Návrh vrtné soupravy .....	86
6.4	Návrh strojní sestavy pro přesun pásového rypadla CASE CX300E .....	88
6.4.1	Tahač Volvo FH 750 a podvalník Nootboom OSDS-58-04V .....	88
6.4.2	Závěr .....	89
6.5	Návrh strojní sestavy pro přesun vrtné soupravy DELMAG RH18.....	89
6.5.1	Tahač Volvo FH 750 a podvalník Nootboom OSDS-58-04V .....	89
6.5.2	Nákladní automobil Volvo FH 500 s hydraulickou rukou .....	90
6.5.3	Závěr .....	91
6.6	Návrh strojní sestavy na dopravu materiálu na záporové pažení.....	91
6.6.1	Doprava zápor .....	91
6.6.2	Doprava výdřevy .....	92
6.6.3	Závěr .....	93
6.7	Návrh automobilových jeřábů .....	93
6.7.1	Autojeřáb GROVE 2035 E .....	93
6.7.2	Autojeřáb Liebherr LTM 1030-2.1.....	95
6.7.3	Manipulační prostředky .....	97
6.7.4	Závěr .....	98
6.8	Návrh strojní sestavy pro dopravu výztuže .....	98
6.8.1	Návrh strojní sestavy pro dopravu výztuže pro patky .....	98
6.8.2	Návrh strojní sestavy pro dopravu výztuže pro základovou desku .....	99
6.9	Návrh strojní sestavy pro dopravu bednění.....	99
6.9.1	Nákladní automobil Volvo FH 500 s hydraulickou rukou .....	99
6.10	Návrh strojní sestavy pro dopravu kalichů.....	100
6.11	Návrh strojní sestavy pro dopravu betonu .....	101
6.11.1	Man TGS 35.400 8x4 .....	101

6.11.2	Stacionární čepadlo Putzmeister 718 TD.....	105
6.11.3	Stacionární čepadlo Putzmeister 715 TD.....	106
6.11.4	Porovnání stacionárních čerpadel .....	107
6.11.5	Závěr.....	107
6.12	Návrh strojní sestavy pro dopravu šterku .....	107
6.13	Návrh válce .....	108
6.14	Nářadí .....	110

## 6. Návrh strojní sestavy

V této kapitole řeším nejvhodnější volbu stavebních strojů jako je např. rypadlo, na sejmutí ornice a vykopání stavební jámy, nákladní automobil na odvoz zeminy, vrtnou soupravu pro realizaci záporové stěny. Vybíral jsem stroje z firmy Chládek a Tintěra a.s., Havlíčkův Brod a vrtnou soupravu z firmy Winning PS- PMK Drill s.r.o.

### Obecné parametry:

Objem ornice:  $(15 \text{ m} * 67 \text{ m}) * 0,15 \text{ m} = 150,75 \text{ m}^3$

Objem nakypřené ornice:  $150,75 \text{ m}^3 * 1,25 = 188,44 \text{ m}^3$

Objem zeminy ve stavební jámě:  $2 670 \text{ m}^3$

Objem nakypřené zeminy ze stavební jámy:  $2 670 \text{ m}^3 * 1,25 = 3337,5 \text{ m}^3$

Vzdálenost na staveništi: 150 m

Maximální rychlost na staveništi: 10 km/h

Objemová hmotnost zeminy:  $1700 \text{ kg/m}^3$

## 6.1 Návrh rypadla na skrývku ornice a výkop stavební jámy

### 6.1.1 Pásové rypadlo CASE CX300E

Toto pásové rypadlo jsem si zvolil kvůli výběru ze 3 variant nakládajících lopat. Na skrývku ornice bude použita lžíce svahová 2 m, použije se i na dočištění stavební jámy, na výkop stavební jámy bude použita zubová lžíce 160, lze možnost i lžíce 120. Pomocí tahače Volvo FH 750 s podvalníkem Nooteboom dopravíme rypadlo.

### Technické parametry:

Objem svahové lžíce:  $0,89 \text{ m}^3$

Objem zubové lžíce 160:  $1,43 \text{ m}^3$

Maximální horizontální dosah lžíce: 10,67 m

Maximální dosah do hloubky: 6,94 m

Koeficient plnění podle třídy rozpojitelnosti hornin: 0,96

Koeficient kvalifikace obsluhy: 1,0

Koeficient úhlu otočení: 1,03

Koeficient opotřebení lopaty rypadla: 0,9

Koeficient poměru objemu lopaty a objemu korby nákladního vozidla: 0,94

Cena za pronájem včetně strojníka: 1 800 Kč/hodinu – bez DPH



Obrázek 32 : Pásové rypadlo CASE CX300E, foto autor [32]



Obrázek 33 : Pásové rypadlo CASE CX300E, foto autor [33]



Obrázek 34 : Pásové rypadlo CASE CX300E- svahová lžíce foto autor [34]



Obrázek 35 : rypadlo CASE CX300E- zubatá lžíce 160, foto autor [35]

### **Teoretická doba pracovního cyklu rypadla:**

Kopání	15 s
Otočení/pojezd	10 s
Nakládání	10 s
Otočení zpět/pojezd	10 s
<b>Celkem</b>	<b>45 s</b>

### **Pracovní výkonnost stroje při provádění skrývky ornice**

$$Q_{p,v} = \frac{3600}{45 \text{ s}} * 0,89 * 0,96 * 1 * 1,03 * 0,9 * 0,94 = 59,56 \text{ m}^3/\text{h}$$

### **Čas provádění skrývky ornice**

$$t = \frac{150,75 \text{ m}^3}{59,56 \text{ m}^3/\text{h}} = 2,53 \text{ h}$$

### **Pracovní výkonnost stroje při výkopu stavební jámy**

$$Q_{p,v} = \frac{3600}{45 \text{ s}} * 1,43 * 0,96 * 1 * 1,03 * 0,9 * 0,94 = 95,70 \text{ m}^3/\text{h}$$

### **Čas provádění výkopu stavební jámy**

$$t = \frac{2\,670 \text{ m}^3}{95,70 \text{ m}^3/\text{h}} = 27,90 \text{ h}$$

### **Celkové náklady za stroj**

Celkový počet hodin: 2,53 h + 27,90 h = 30,43 h => 31 h

Přeprava stroje na stavbu: 1 200 Kč (naložení, vyložení) + 55 Kč/km \* 4,5 km \* 2 = 1 695 Kč

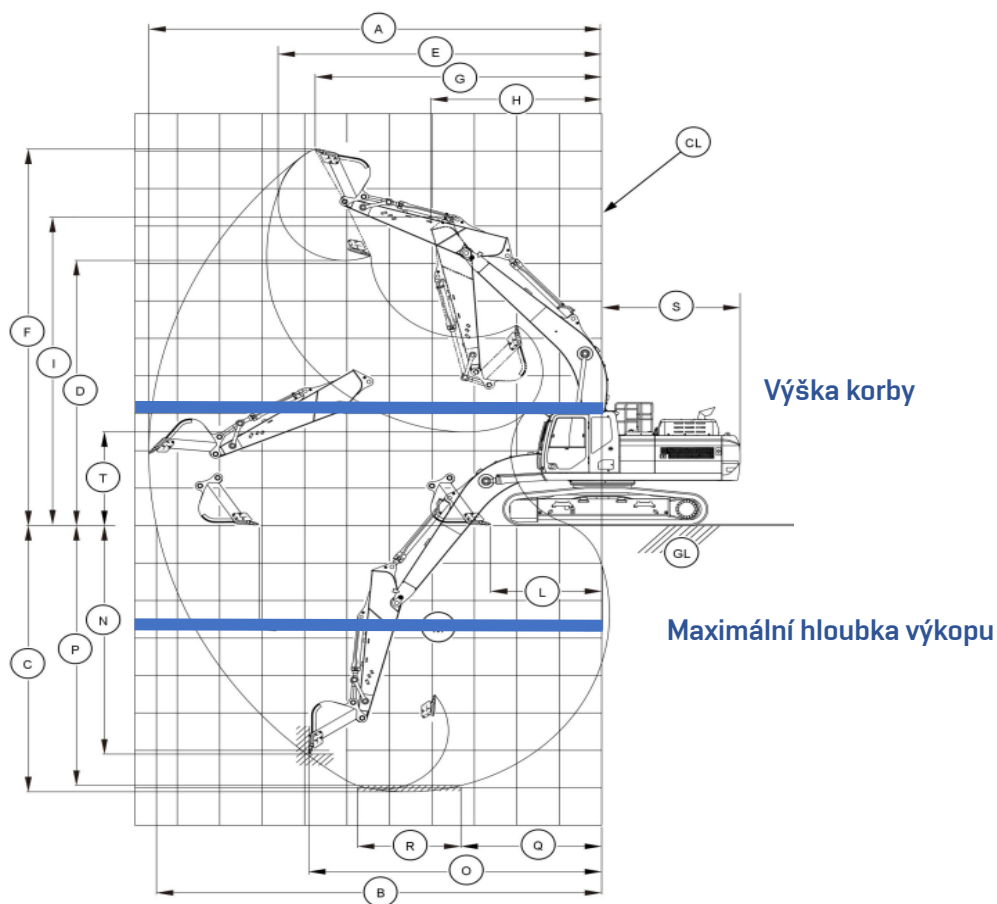
Celkové náklady za stroj: 31 h \* 1 800 Kč/h + 1 695 Kč = 57 495 Kč

### **Výpočet ceny za rypadlo při provádění záporové stěny**

Počet dní provedení stěny: 8 dní

Počet hodin ve směně: 8 h

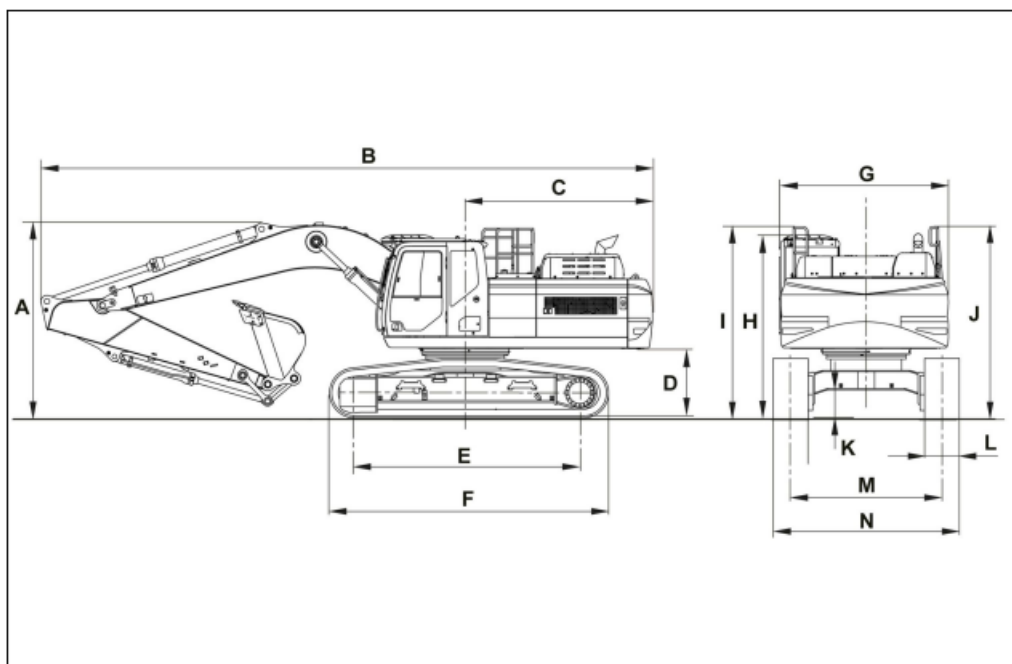
Cena\*den\*8= 1 800 Kč/h \* 8 dní \* 8 h = 115 200 Kč



Obrázek 36 : pracovní rozsah CASE CX300E [36]

	Násada	2.65 m (104.33 in)	3.18 m (125.20 in)	3.66 m (144.09 in)
(A) Maximální dosah hloubení		10.22 m (402.36 in)	10.67 m (420.08 in)	11.16 m (439.37 in)
(B) Maximální dosah hloubení v úrovni země (GL)		10.03 m (394.88 in)	10.49 m (412.99 in)	10.99 m (432.68 in)
(C) Maximální hloubka hloubení		6.57 m (258.66 in)	7.10 m (279.53 in)	7.58 m (298.43 in)
(D) Max. výška vysypávání		6.93 m (272.83 in)	7.08 m (278.74 in)	7.39 m (290.94 in)
(E) Max. vzdálenost vysypávání		7.10 m (279.53 in)	7.62 m (300.00 in)	8.01 m (315.35 in)
(F) Max. pracovní výška		9.93 m (390.94 in)	10.05 m (395.67 in)	10.39 m (409.06 in)
(G) Dosah při max. pracovní výšce		6.20 m (244.09 in)	6.77 m (266.54 in)	7.10 m (279.53 in)
(H) Min poloměr otáčení vybavení		3.98 m (156.69 in)	4.03 m (158.66 in)	4.08 m (160.63 in)
(I) Výška při min. poloměru otáčení vybavení		8.28 m (325.98 in)	8.25 m (324.80 in)	8.22 m (323.62 in)
(L) Min vzdálenost čištění		3.20 m (125.98 in)	2.68 m (105.51 in)	2.28 m (90.16 in)
(M) Max vzdálenost čištění		7.66 m (301.57 in)	8.11 m (319.29 in)	8.59 m (338.19 in)
(N) Maximální hloubka hloubení na svislé stěně		5.75 m (226.38 in)	6.10 m (240.16 in)	6.71 m (264.17 in)
(O) Dosah při maximální hloubce hloubení na svislé stěně		6.60 m (259.84 in)	6.88 m (270.87 in)	6.88 m (270.87 in)
(P) Max hloubka výkopu s plochým dnem		6.39 m (251.57 in)	6.94 m (273.23 in)	7.44 m (292.91 in)
(Q) Vzdálenost výkopu s plochým dnem		3.33 m (131.10 in)	3.32 m (130.71 in)	3.35 m (131.89 in)
(R) Referenční délka výkopu s plochým dnem		2.44 m (96.06 in)		
(S) Poloměr otáčení vzadu		3.29 m (129.53 in)		
(T) Min. výška vysypávání		3.05 m (120.08 in)	2.52 m (99.21 in)	2.04 m (80.31 in)

Obrázek 37 : technické údaje CASE CX300E [37]



SML21CEX1412FC 1

	Násada	2.65 m (104.33 in)	3.18 m (125.20 in)	3.66 m (144.09 in)
(A)		3.32 m (130.71 in)	3.33 m (131.10 in)	3.42 m (134.65 in)
(B)		10.62 m (418.11 in)	10.61 m (417.72 in)	10.60 m (417.32 in)
(C)		3.29 m (129.53 in)		
(D)		1.19 m (46.85 in)		
(E)		3.98 m (156.69 in)		
(F)		4.85 m (190.94 in)		
(G)		2.90 m (114.17 in)		
(H)		3.21 m (126.38 in)		
(I)		3.33 m (131.10 in)		
(J)		3.33 m (131.10 in)		
(K)		0.45 m (17.72 in)		
(L) (standardní pás)		0.60 m (23.62 in)		
(M) (LC)		2.60 m (102.36 in)		
(M) (NLC)		2.39 m (94.09 in)		
(N) Pás 600 mm (23.6 in) (LC)		3.20 m (125.98 in)		
(N) Pás 700 mm (27.6 in) (LC)		3.30 m (129.92 in)		
(N) Pás 800 mm (31.5 in) (LC)		3.40 m (133.86 in)		
(N) Pás 600 mm (23.6 in) (NLC)		2.99 m (117.72 in)		
(N) Pás 700 mm (27.6 in) (NLC)		3.09 m (121.65 in)		

Obrázek 38 : rozměry rypadla CASE CX300E [38]

## 6.1.2 Kolové rypadlo Liebherr A922

Liebherr A922 je největší kolové rypadlo v Chládek a Tintěra a.s., Havlíčkův Brod. Pro jeho bohaté využití jsem jej použil. S tímto rypadlem budeme používat svahovou lopatu. Stroj bude použit na skrývku ornice a následně pro výkop stavební jámy. Rypadlo díky kolovému podvozku dojde na stavbu po vlastní ose.

### Technické parametry:

Objem svahové lžíce: 0,80 m<sup>3</sup>

Maximální horizontální dosah lžíce: 8,05 m

Maximální dosah do hloubky: 4,75 m

Koeficient plnění podle třídy rozpojitelosti hornin: 0,96

Koeficient kvalifikace obsluhy: 1,0

Koeficient úhlu otočení: 1,03

Koeficient opotřebení lopaty rypadla: 0,9

Koeficient poměru objemu lopaty a objemu korby nákladního vozidla: 0,94

Cena za pronájem včetně strojníka: 1 250 Kč/hodinu



Obrázek 39 : Kolové rypadlo Liebherr A922, foto autor [39]



Obrázek 40 : Kolové rypadlo Liebherr A922, foto autor [40]

### **Teoretická doba pracovního cyklu rypadla:**

Kopání	15s
Otočení/pojezd	10s
Nakládání	10s
Otočení zpět/pojezd	10s
<b>Celkem</b>	<b>45s</b>

### **Pracovní výkonnost stroje při provádění skrývky ornice**

$$Q_{p,v} = \frac{3600}{45 \text{ s}} * 0,80 * 0,96 * 1 * 1,03 * 0,9 * 0,94 = 53,54 \text{ m}^3/\text{h}$$

### **Čas provádění skrývky ornice**

$$t = \frac{150,75 \text{ m}^3}{53,54 \text{ m}^3/\text{h}} = 2,81 \text{ h}$$

### **Pracovní výkonnost stroje při výkopu stavební jámy**

$$Q_{p,v} = \frac{3600}{45 \text{ s}} * 0,80 * 0,96 * 1 * 1,03 * 0,9 * 0,94 = 53,54 \text{ m}^3/\text{h}$$

### **Čas provádění výkopu stavební jámy**

$$t = \frac{2\,970 \text{ m}^3}{53,54 \text{ m}^3/\text{h}} = 55,47 \text{ h}$$

### Celkové náklady za stroj

Celkový počet hodin: 2,81 h + 55,47 h = 58,28 h => 59 h

Přeprava stroje na stavbu: 0 Kč

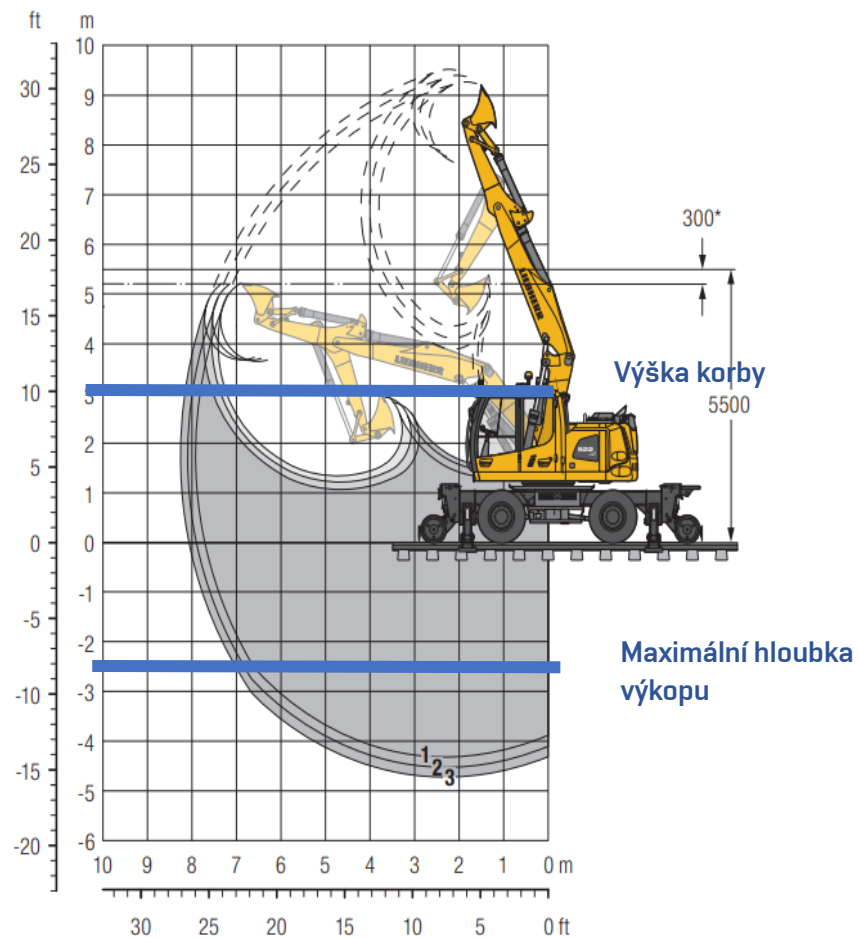
Celkové náklady za stroj: 59 h \* 1 250 Kč/h + 0 Kč = 73 750 Kč

### Výpočet ceny za rypadlo při provádění záporové stěny

Počet dní provedení stěny: 8 dní

Počet hodin ve směně: 8 h

Cena\*den\*8= 1 250 Kč/h \* 8 dní \* 8 h = 80 000 Kč



Obrázek 41 : Pracovní rozsah kolového rypadla Liebherr A922 [41]

### Technické údaje Liebherr A922

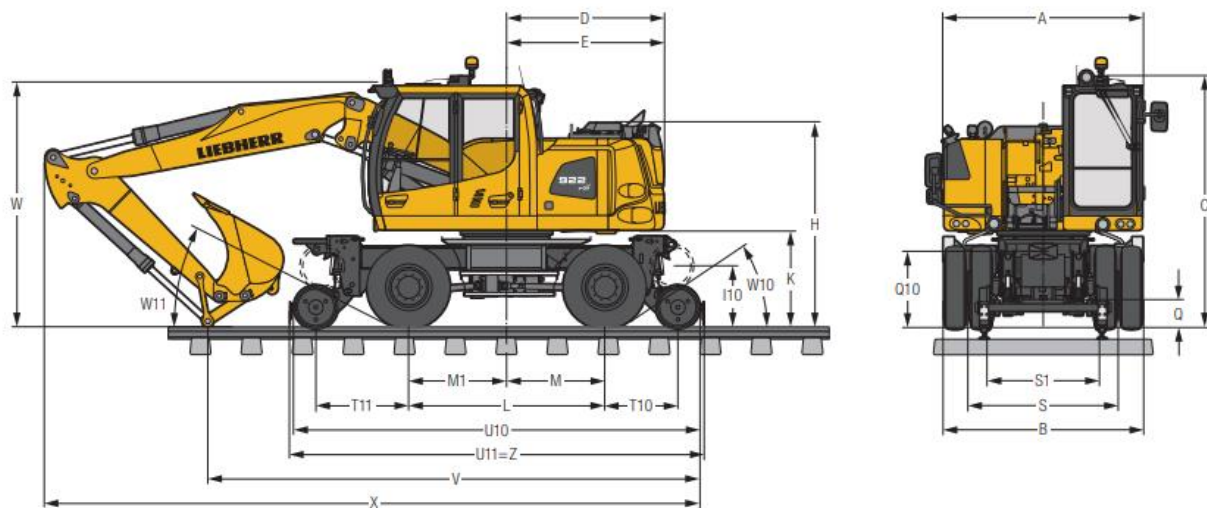
Násada: 2,25 m

Maximální dosah hloubení: 4,75 m

Maximální dosah hloubení v úrovni země: 8,05 m

Max. výška vyspání: 7,85 m

Minimální vzdálenost čištění: 2,57 m



	without outriggers (Asym. / Sym. Rail)	Rear + front outriggers	Narrow gauge (Asym. / Sym. Rail) rail mm	Narrow gauge (Asym. / Sym. Rail) road mm
A	2,525	2,525	2,525	2,525
B	2,550	2,550	2,550	2,550
B1	–	2,700	–	–
C*	3,185	3,185	3,335	3,185
D	2,000	2,000	2,000	2,000
E	2,000	2,000	2,000	2,000
H	2,600	2,600	2,745	2,600
I10	780	780	–	440
I11	–	–	655	–
J	–	145	–	–
K	1,235	1,235	1,380	1,235
L	2,500	2,500	2,500	2,500
M	1,050 / 1,250**	1,050	1,050 / 1,250**	1,050 / 1,250**
M1	1,450 / 1,250**	1,450	1,450 / 1,250**	1,450 / 1,250**
O1	–	770	–	–
O4	–	920	–	–
Q	190	190	135	345
Q10	965	965	1,115	965
S	1,912	1,912	1,912	1,912
S1	1,435	1,435	1,000	–
T10	930	1,525	430	935
T11	1,180	1,675	400	1,320
U10	5,185	6,270	3,780	5,200
U11	5,315	6,395	5,670	5,670
W10	33.8°	20.7°	–	15.2°
W11	26.5°	18.8°	–	13.7°
Z	5,315	6,395	5,670	5,670

Obrázek 42 : Rozměry kolového rypadla Liebherr A922 [42]

### 6.1.3 Porovnání rypadel

#### Porovnání rypadel pro skrývku ornice a výkop stavební jámy

	CASE CX300E	Liebherr A922
Objem lopaty [m <sup>3</sup> ]	0,89*/1,43**	0,80
Cena pronájmu stroje včetně strojníka [Kč/h]	1 800	1 250
Čas provádění skrývky ornice [h]	2,53	2,81
Čas provádění výkopu stavební jámy [h]	27,90	53,54
Počet hodin pronájmu [h]	31	59
Cena celkem za stroj [Kč]	57 495	73 750

\*svahová lopata, \*\*lopata 160 zub

Tabulka 34 : Porovnání rypadel pro skrývku ornice a výkop stavební jámy [34]

#### Porovnání rypadel pro nakládání vývrtku z provádění záporové stěny

	CASE CX300E	Liebherr A922
Objem lopaty [m <sup>3</sup> ]	0,89	0,80
Cena pronájmu stroje včetně strojníka [Kč/h]	1 800	1 250
Předpokládaný počet dní provádění záporové stěny[den]	8	8
Počet hodin provádění záporové stěny [h]	64	64
Cena celkem za stroj [Kč]	115 200	80 000

Tabulka 35 : Porovnání rypadel pro nakládání vývrtku z provádění záporové stěny [35]

### 6.1.4 Závěr

Z doložených výpočtů vyplývá, že pásové rypadlo CASE CX300E je levnější než kolové rypadlo Liebherr A922. Rypadlo CASE CX300E disponuje i lepším časovým faktorem než rypadlo Liebherr A922. Pro sejmutí ornice a výkop stavební jámy pro myčku vlaků volím díky časovým a finančním výsledkům rypadlo CASE CX300E. Dopravu bude zajišťovat totožná firma, která vlastní rypadla. Doprava bude realizována tahačem Volvo FH 750 s podvalníkem Nooteboom.

Na nakládání vývrtku z provádění záporové stěny, dle výsledků finančních výsledků, volím kolové rypadlo Liebherr A922. Tento stroj bude provádět pouze tento proces. Vývrtky budou odvezeny později společně se zeminou ze stavební jámy.

Celková cena za rypadla = 57 495 Kč + 80 000 = 137 495 Kč

## 6.2 Návrh stroje na odvoz zeminy na skládku

### 6.2.1 Tatra PHOENIX T158 6x6

Tatra PHOENIX T158 6x6 bude použita na odvoz ornice a zeminy ze stavební jámy na 3,5 km vzdálenou skládku. Celková únosnost stroje je 13t, což odpovídá celkovému objemu 9 m<sup>3</sup> zeminy.

#### Technické parametry:

Maximální hmotnost nákladu: 13 000 kg

Maximální objem zeminy: 9 m<sup>3</sup>

Celková délka/šířka/výška: 7 760 mm/2 550 mm/3 240 mm

Nejvyšší rychlost: 85 km/h

Maximální výkon: 325 kW

Koeficient pro přepočítání zemin na rostlý stav: 1

Koeficient výkonového využití: 1

Koeficient časového využití: 0,83

Koeficient intenzity využití: 0,8

Výkon těžebního stroje: 193,4 kW

Vzdálenost skládky: 3,5 km

Cena za pronájem včetně strojníka: 770 Kč/h



Obrázek 43 : Nákladní automobil Tatra PHOENIX T158 6x6, foto autor [43]

## **Teoretická doba trvání pracovního cyklu odvozu zeminy na skládku**

### **Doba naložení:**

$$t_n = \frac{60 * 9,0 \text{ m}^3}{95,70 \text{ m}^3/\text{h}} + 1 \text{ min} = 6,64 \text{ min}$$

### **Doba odvozu zeminy:**

$$t_{dp} = \frac{0,15 \text{ km}}{10 \text{ km/h}} + \frac{3,5 \text{ km}}{50 \text{ km/h}} = 0,085 \text{ h} = 5,1 \text{ min}$$

### **Doba vykládání zeminy:**

$$t_v = 1 \text{ min}$$

### **Doba návratu prázdného stroje:**

$$t_{dpr} = \frac{0,15 \text{ km}}{10 \text{ km/h}} + \frac{3,5 \text{ km}}{60 \text{ km/h}} = 0,074 \text{ h} = 5,1 \text{ min}$$

### **Celkový čas pracovního cyklu:**

$$t_{cyklu} = 6,64 \text{ min} + 5,1 \text{ min} + 1 \text{ min} + 5,1 \text{ min} = 17,84 \text{ min} = 1\,070,4 \text{ s}$$

### **Pracovní výkonnost stroje**

$$Q_{p,v} = \frac{3600}{1\,070,4 \text{ s}} * 9,0 * 1 * 1 * 0,83 * 0,8 = 20,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

### **Návrh počtu vozidel**

$$P = \frac{17,84 \text{ min}}{6,64 \text{ min}} = 2,69 \text{ ks} \Rightarrow 3 \text{ ks}$$

### **Doba pro odvoz ornice na skládku**

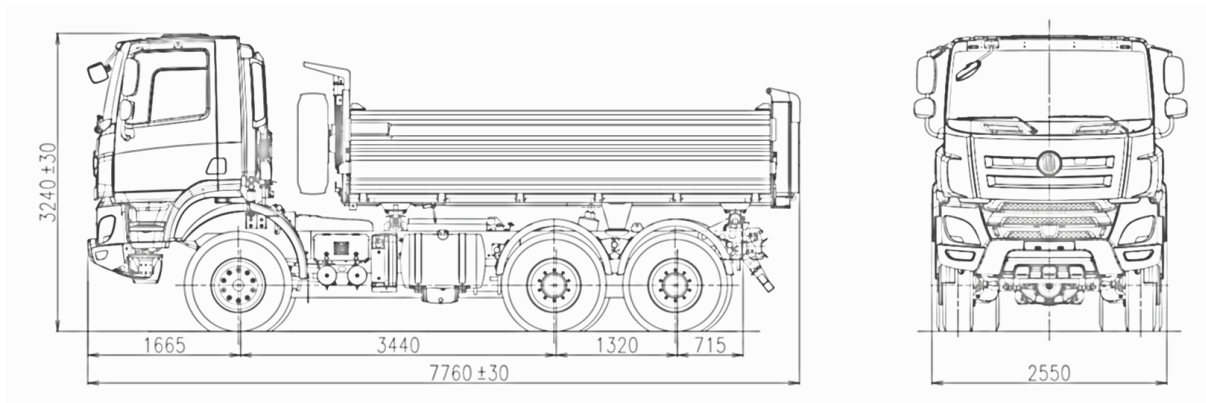
$$Q_{p,v} = \frac{188,44 \text{ m}^3}{3 * 20,1 \text{ m}^3/\text{h}} = 3,12 \text{ h} \Rightarrow 4 \text{ h}$$

### **Doba pro odvoz zeminy ze stavební jámy na skládku**

$$Q_{p,v} = \frac{3\,337,5 \text{ m}^3}{3 * 20,1 \text{ m}^3/\text{h}} = 55,35 \text{ h} \Rightarrow 56 \text{ h}$$

### **Výpočet ceny za nákladní vozy**

$$(4 \text{ h} + 56 \text{ h}) * 3 \text{ ks} * 770 \text{ Kč/h} = 138\,600 \text{ Kč}$$



Obrázek 44 : Rozměry nákladního automobilu Tatra PHOENIX T158 6x6 [44]

## 6.2.2 Tatra Terno T815 6x6

Tatra Terno T815 6x6 bude použita na odvoz ornice a zeminy ze stavební jámy na 3,5 km vzdálenou skládku. Celková únosnost stroje je 13 t, což odpovídá celkovému objemu 9 m<sup>3</sup> zeminy.

### Technické parametry:

Maximální hmotnost nákladu: 13 000 kg

Maximální objem zeminy: 9 m<sup>3</sup>

Celková délka/šířka/výška: 7 660 mm/2 550 mm/3 155 mm

Nejvyšší rychlost: 85 km/h

Maximální výkon: 325 kW

Koeficient pro přepočítání zemin na rostlý stav: 1

Koeficient výkonového využití: 1

Koeficient časového využití: 0,83

Koeficient intenzity využití: 0,8

Výkon těžebního stroje: 193,4 kW

Vzdálenost skládky: 3,5 km

Cena za pronájem včetně strojníka: 750 Kč/h



Obrázek 45 : Nákladní automobil Tatra Terno T815 6x6, foto autor [45]

## **Teoretická doba trvání pracovního cyklu odvozu zeminy na skládku**

### **Doba naložení:**

$$t_n = \frac{60 * 9,0 \text{ m}^3}{95,70 \text{ m}^3/\text{h}} + 1 \text{ min} = 6,64 \text{ min}$$

### **Doba odvozu zeminy:**

$$t_{dp} = \frac{0,15 \text{ km}}{10 \text{ km/h}} + \frac{3,5 \text{ km}}{50 \text{ km/h}} = 0,085 \text{ h} = 5,1 \text{ min}$$

### **Doba vykládání zeminy:**

$$t_v = 1 \text{ min}$$

### **Doba návratu prázdného stroje:**

$$t_{dpr} = \frac{0,15 \text{ km}}{10 \text{ km/h}} + \frac{3,5 \text{ km}}{60 \text{ km/h}} = 0,074 \text{ h} = 5,1 \text{ min}$$

### **Celkový čas pracovního cyklu:**

$$t_{cyklu} = 6,64 \text{ min} + 5,1 \text{ min} + 1 \text{ min} + 5,1 \text{ min} = 17,84 \text{ min} = 1\,070,4 \text{ s}$$

### **Pracovní výkonnost stroje**

$$Q_{p,v} = \frac{3600}{1\,070,4 \text{ s}} * 9,0 * 1 * 1 * 0,83 * 0,8 = 20,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

### **Návrh počtu vozidel**

$$P = \frac{17,84 \text{ min}}{6,64 \text{ min}} = 2,69 \text{ ks} \Rightarrow 3 \text{ ks}$$

### **Doba pro odvoz ornice na skládku**

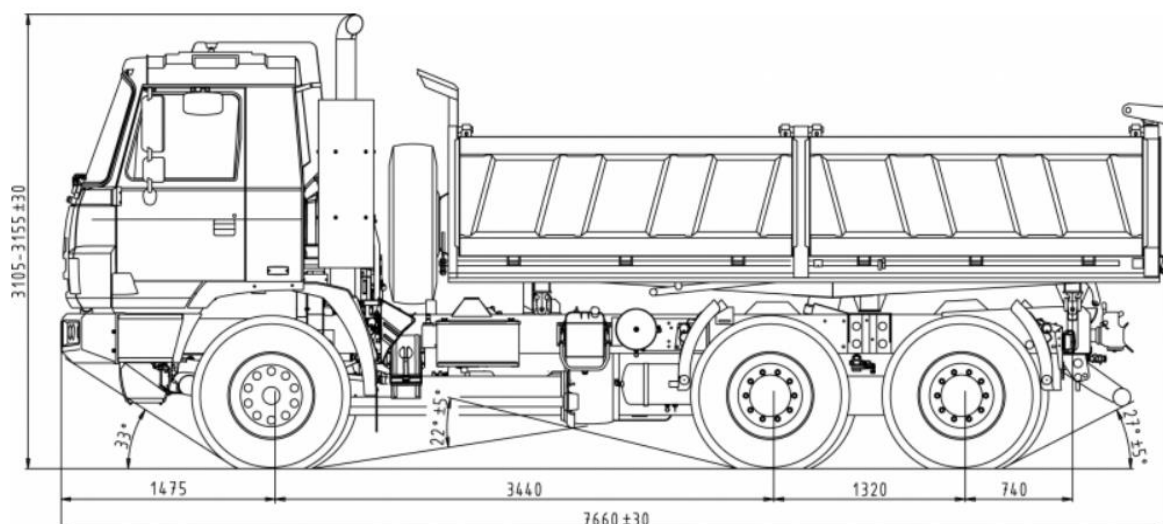
$$Q_{p,v} = \frac{188,44 \text{ m}^3}{3 * 20,1 \text{ m}^3/\text{h}} = 3,12 \text{ h} \Rightarrow 4 \text{ h}$$

### **Doba pro odvoz zeminy ze stavební jámy na skládku**

$$Q_{p,v} = \frac{3\,337,5 \text{ m}^3}{3 * 20,1 \text{ m}^3/\text{h}} = 55,35 \text{ h} \Rightarrow 56 \text{ h}$$

### **Výpočet ceny za nákladní vozy**

$$(4 \text{ h} + 56 \text{ h}) * 3 \text{ ks} * 750 \text{ Kč/h} = 135\,000 \text{ Kč}$$



Obrázek 46 : Rozměry nákladního automobilu Tatra Terno T815 6x6 [46]

### 6.2.3 Porovnání nákladních automobilů

	Tatra PHOENIX T158 6x6	Tatra Terno T815 6x6
Objem korby [m <sup>3</sup> ]	9	9
Cena pronájmu stroje včetně řidiče [Kč/h]	770	750
Doba odvozu ornice a zeminy na skládku [h]	17,84	17,84
Počet vozidel pro odvoz zeminy na skládku [ks]	3	3
Cena celkem za stroj [Kč]	138 600	135 000

Tabulka 36 : Porovnání nákladních automobilů [36]

### 6.2.4 Celkové porovnání

#### Porovnání rypadel pro skrývku ornice a výkopu stavební jámy

	CASE CX300E	Liebherr A922
Objem lopaty [m <sup>3</sup> ]	0,89*/1,43**	0,80
Cena pronájmu stroje včetně strojníka [Kč/h]	1 800	1 250
Čas provádění skrývky ornice [h]	2,53	2,81
Čas provádění výkopu stavební jámy [h]	27,90	53,54
Počet hodin pronájmu [h]	31	59
Cena celkem za stroj [Kč]	57 495	73 750

Tabulka 37 : Porovnání rypadel pro skrývku ornice a výkopu stavební jámy [37]

## Porovnání nákladních automobilů

	Tatra PHOENIX T158 6x6	Tatra Terno T815 6x6
Objem korby [m <sup>3</sup> ]	9	9
Cena pronájmu stroje včetně řidiče [Kč/h]	770	750
Doba odvozu ornice a zeminy na skládku [h]	17,84	17,84
Počet vozidel pro odvoz zeminy na skládku [ks]	3	3
Cena celkem za stroj [Kč]	138 600	135 000

Tabulka 38 : Porovnání nákladních automobilů [38]

### 6.2.5 Závěr

Z doložených výpočtů vyplývá, že nákladní automobil Tatra Terno T815 6x6 je levnější než nákladní automobil Tatra TERNO T158. Ve firmě Chládek a Tintěra a.s., Havlíčkův Brod se nachází 2x Tatra PHOENIX T158 a 2x Tatra Terno T815.

Pro odvoz ornice a zeminy ze stavební jámy pro myčku vlaků navrhuji 2x Tatra PHOENIX T158 a 1x Tatra Terno T815.

Celková cena:  $60 \text{ h} * 750 \text{ Kč/h} * 2 + 60 \text{ h} * 770 \text{ Kč/h} * 1 = 136 200 \text{ Kč}$

	Stroj	Cena [Kč]
Skrývka ornice a výkop stavební jámy	CASE CX300E	57 495
Nakládání vývrtku z provádění záporové stěny	Liebherr A922	80 000
Nákladní automobil	Tatra PHOENIX T158 6x6	46 200
Nákladní automobil	Tatra Terno T815 6x6	45 000
Nákladní automobil	Tatra Terno T815 6x6	45 000
	<b>Cena celkem [Kč]</b>	<b>273 695</b>

Tabulka 39 : Cena za rypadla a nákladní automobily [39]

## 6.3 Návrh vrtné soupravy

K zajištění stavební jámy pro myčku je navrženo záporové pažení, které je nekotvené. Zápor jsou navrženy ocelové profily IPE330 o délce 6,0 m a 7,0 m. Ocelové profily budou osazovány do vrtu o průměru 600 mm. Po osazení ocelových zápor bude vrt v patě až do úrovně budoucího dna stavební jámy zabetonován suchým betonem C8/10. Po provedení zápor budou zahájeny výkopové práce. Při provádění výkopu se budou mezi ocelové zápor osazovat dřevěné pažiny tl.100 mm.

K provedení vrtů bude použita souprava DELMAG RH18, kterou pronajímá firma Winning PS – PMK Drill s.r.o. Geologický průzkum určil, že hladina podzemní vody neovlivní provedení pažení. K odstranění zeminy z vrtu bude zajišťovat kolový nakladač Liebherr A922.

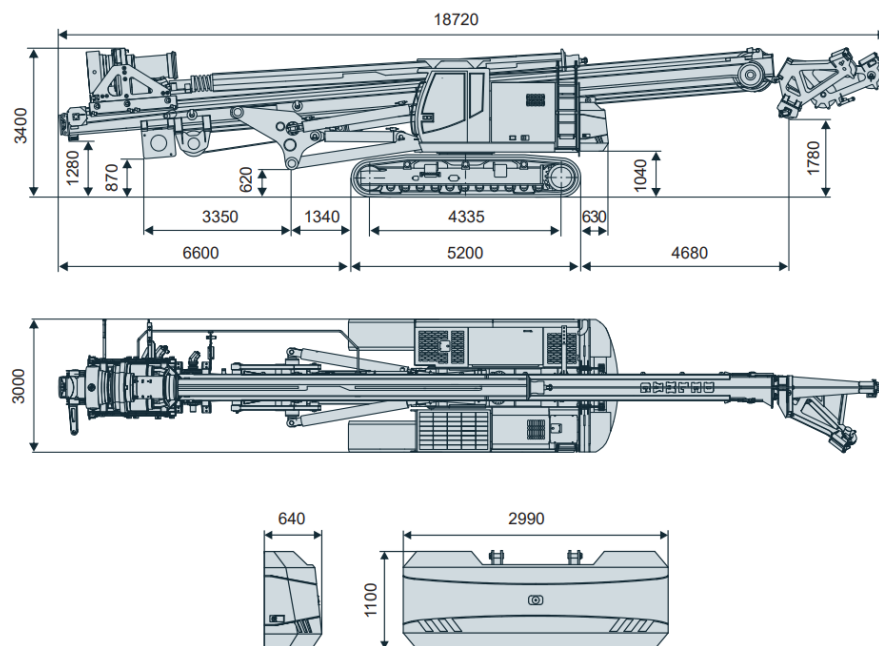
## Parametry vrtné soupravy DELMAG RH18:

Maximální hloubka vrtu: 18 m

Maximální průměr vrtu:

Výkon motoru: 297 kW

Hmotnost stroje: 51,4t



Obrázek 47 : Převozní rozměry stroje DELMAG RH18 [47]



Obrázek 48 : Vrtná souprava DELMAG RH18, foto autor [48]

## 6.4 Návrh strojní sestavy pro přesun pásového rypadla CASE CX300E

Na dopravu pásového rypadla ze sídla firmy, ze které je pásové rypadlo CASE, navrhuji tahač Volvo FH 750 s podvalníkem Nootboom OSDS-58-04V.

### Parametry rypadla CASE CX300E:

Celková hmotnost: 30 050 kg

Celková délka: 10,61 m

Šířka rypadla: 2,39 m

Výška rypadla: 3,33 m

### 6.4.1 Tahač Volvo FH 750 a podvalník Nootboom OSDS-58-04V

Soupravu poskytuje firma Chládek a Tintěra a.s. Souprava tahače a podvalníku pojede 4,2 km. Max únosnost podvalníku je 54t.

Šířka tahače/podvalníku: 2,5 m/2,54 m

Výška tahače/podvalníku: 3,5 m/3,35 m

Celková hmotnost prázdné soupravy: 20,5 t + 11,2 t = 31,7 t

Celková hmotnost naložené soupravy: 31,7 t + 30,05 t = 61,75 t

Počet náprav podvalníku: 4 nápravy

Poloměr otáčení: 17 m

Celková délka soupravy: 20,55 m

Ujetá vzdálenost naložené soupravy: 4,2 km

Ujetá vzdálenost prázdné soupravy: 4,2 km

Cena soupravy: 55 Kč/km

Cena naložení a vyložení stroje: 600 Kč/hod

Teoretická doba naložení/vyložení pásového rypadla: 30 min = 0,5 hod

### Finanční náklady za soupravu:

$4,2 \text{ km} * 55 \text{ Kč/km} * 2 + 600 \text{ Kč} * (0,5 \text{ h} + 0,5 \text{ h}) = 1 062 \text{ Kč}$



Obrázek 49 : Souprava Volvo FH 750 a podvalník Nootboom OSDS-58-04V, foto autor [49]

## 6.4.2 Závěr

Díky velkému rozsahu nabídky strojů, jsem zvolil tahač Volvo FH 750 s podvalníkem Nootboom OSDS-58-04V, ze stejné firmy jako je pásové i kolové rypadlo. Tahač i podvalník disponují dostatečnou únosností, šířkou a délkou pro účel přepravy pásového rypadla CASE CX300E.

## 6.5 Návrh strojní sestavy pro přesun vrtné soupravy DELMAG RH18

### 6.5.1 Tahač Volvo FH 750 a podvalník Nootboom OSDS-58-04V

Soupravu poskytuje firma Chládek a Tintěra a.s. Souprava tahače a podvalníku pojede 440 km.

Převážní rozměry vrtné soupravy kapitola viz. 7.3 Návrh vrtné soupravy

Váha soupravy bez vrtací hlavice a Kelly hlavice: 51,4 t

Šířka tahače/podvalníku: 2,5 m/2,54 m

Výška tahače/podvalníku: 3,5 m/3,35 m

Celková hmotnost prázdné soupravy: 20,5 t + 11,2 t = 31,7 t

Celková hmotnost naložené soupravy: 31,7 t + 51,4 t = 83,1 t

Počet náprav podvalníku: 4 nápravy

Poloměr otáčení: 17 m

Celková délka soupravy: 20,55 m

Ujetá vzdálenost naložené soupravy: 220 km

Ujetá vzdálenost prázdné soupravy: 220 km

Cena soupravy: 55 Kč/km

Cena naložení a vyložení stroje: 600 Kč/hod

Teoretická doba naložení/vyložení vrtné soupravy: 30 min = 0,5 hod

**Finanční náklady za soupravu:**

$110 \text{ km} * 55 \text{ Kč/km} * 4 + 600 \text{ Kč} * (0,5 \text{ h} * 8) = 26 600 \text{ Kč}$



Obrázek 50 : Souprava Volvo FH 750 a podvalník Nootboom OSDS-58-04V, foto autor [50]

## 6.5.2 Nákladní automobil Volvo FH 500 s hydraulickou rukou

Volvo FH 500 poskytuje firma Chládek a Tintěra a.s. , která pojede 440 km.

Max. únosnost vozidla: 10 t

Max. únosnost hydraulické ruky: 10 t

Celková váha vrtací hlavice a kelly hlavice: 4 t

Délka/Šířka/výška nákladního automobilu: 9 m/2,34 m/ 3,2 m

Celková hmotnost prázdné soupravy: 15,8 t

Celková hmotnost naložené soupravy: 15,8 t + 4 t = 19,8 t

Počet náprav podvalníku: 3 náprav

Poloměr otáčení: 8 m

Ujetá vzdálenost naložené soupravy: 220 km

Ujetá vzdálenost prázdné soupravy: 220 km

Cena dopravy: 40 Kč/km

Cena práce hydraulické ruky: 1 000 Kč/h

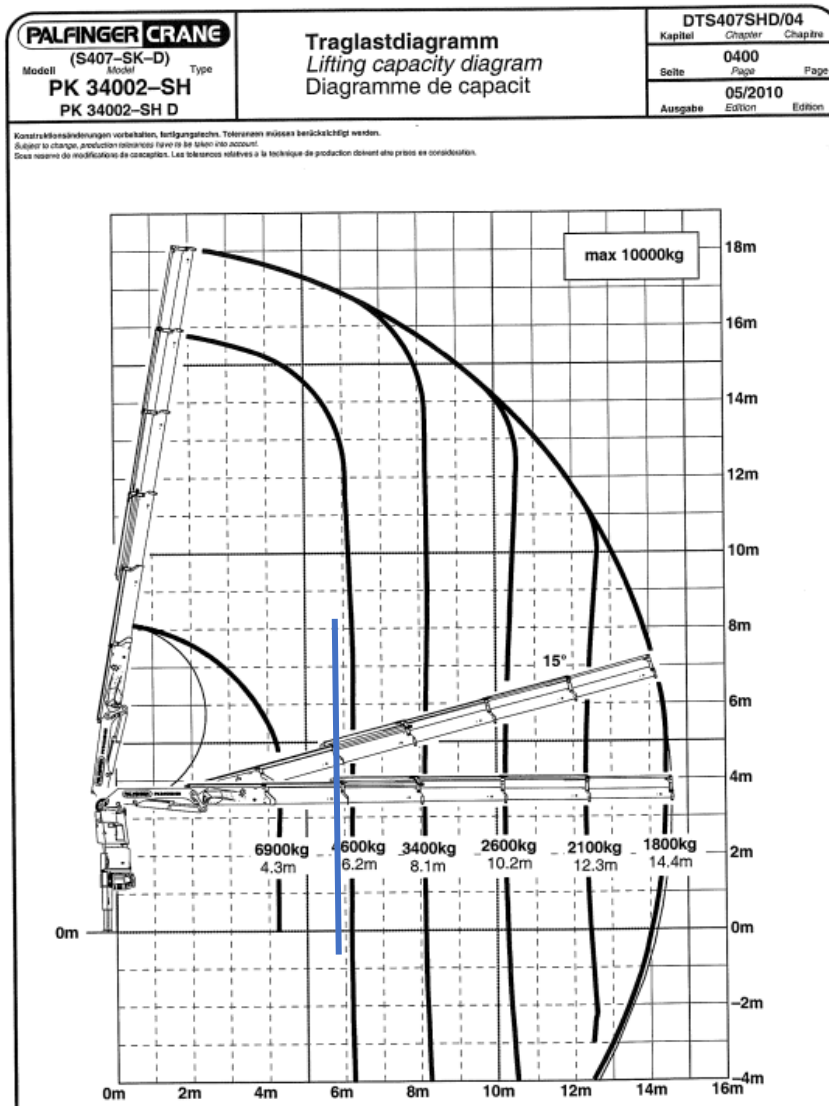
Teoretická doba naložení/vyložení: 30 min = 0,5 hod

**Finanční náklady za soupravu:**

$110 \text{ km} * 40 \text{ Kč/km} * 4 + 1\,000 \text{ Kč} * (0,5 \text{ h} * 8) = 21\,600 \text{ Kč}$



Obrázek 51: Nákladní automobil Volvo FH 500 s hydraulickou rukou , foto autor [51]



Obrázek 52 : Zátěžový diagram hydraulické ruky [52]

### 6.5.3 Závěr

Strojní sestava Tahač Volvo FH 750 s podvalníkem Nooteboom OSDS-58-04V a nákladní automobil Volvo FH 500 s hydraulickou rukou vyhovují na rozměry a váhu břemen.

Celková cena za tuto dopravu: 26 600 Kč + 21 600 Kč = 48 200 Kč

## 6.6 Návrh strojní sestavy na dopravu materiálu na záporové pažení

Na záporovou stěnu je potřeba dovést záporu a výdřevu. Záporu jsou dováženy z firmy Feron v Brně, výdřeva z Pila Rozsochatec s.r.o.

### 6.6.1 Doprava zápor

Záporu jsou IPE 330 o délce 6m, pro stavbu je potřeba 55 ks. Zvolil jsem tahač Volvo 750 a podvalník Panav NV 35. Soupravu poskytuje firma Chládek a Tintěra a.s. Tuto soupravu jsem zvolil díky bočnicím u podvalníku. Souprava tahače a podvalníku pojede 440 km.

Váha záporu =  $49,1 \text{ kg/m} \cdot 6\text{m} = 294,6 \text{ kg}$

Celková váha záporu =  $55 \text{ ks} \cdot 294,6 \text{ kg} = 16\,203 \text{ kg} = 16,203 \text{ t}$

Maximální únosnost podvalníku PANAV = 39 t

Šířka tahače/podvalníku: 2,5 m/2,55 m

Výška tahače/podvalníku: 3,5 m/3,35 m

Celková hmotnost prázdné soupravy: 20,5 t + 5,95 t = 26,45 t  
Celková hmotnost naložené soupravy: 26,45 t + 16,203 t = 42,65 t  
Počet náprav podvalníku: 3 nápravy  
Poloměr otáčení: 17 m  
Celková délka soupravy: 20,58 m  
Ujetá vzdálenost naložené soupravy: 110 km  
Ujetá vzdálenost prázdné soupravy: 110 km  
Cena soupravy: 55 Kč/km

Teoretická doba naložení/vyložení: 30 min = 0,5 hod

#### Finanční náklady za soupravu:

110 km \* 55 Kč/km \* 2 = 12 100Kč



Obrázek 53 : Podvalník Panav NV 35 [53]

### 6.6.2 Doprava výdřevy

Dopravu bude zajišťovat stejná souprava jako v bodě 7.6.1- **Doprava zápor**, tedy tahač Volvo 750 a podvalník Panav NV 35.

Maximální únosnost podvalníku: 39 t

Rozměr výdřevy: 200x100x4000 mm

Objem výdřevy: 0,08 m<sup>3</sup>

Počet výdřevy: 378 ks \* 0,08 m<sup>3</sup> = 30,24 m<sup>3</sup>

Hustota smrkového dřeva: 450 kg/ m<sup>3</sup>

Celková váha: 30,24 m<sup>3</sup> \* 450 kg/ m<sup>3</sup> = 13 608 kg = 13,608 t

Ujetá vzdálenost naložené soupravy: 13 km

Ujetá vzdálenost prázdné soupravy: 13 km

Cena soupravy: 55 Kč/km

#### Finanční náklady za soupravu:

13 km \* 55 Kč/km \* 2 = 1 430Kč

### 6.6.3 Závěr

Pro dopravu zápor a výdřev jsem zvolil soupravu z firmy Chládek a Tintěra a.s., Havlíčkův Brod. Únosnost podvalníku je dostačující pro obě možnosti.

## 6.7 Návrh automobilových jeřábů

Automobilový jeřáb navrhuji pro osazení prefabrikovaných kalichů a pro betonování patek pomocí badie na beton. V této kapitole budu porovnávat jeřáb GROVE 2035 E z firmy Chládek a Tintěra a.s., Havlíčkův Brod a jeřáb Liebherr LTC 1050-3.1 z firmy Hanyš- Jeřábnické práce s.r.o.

Autojeřáb bude mít 3 stanoviště pojezdu, poloměr dosahu  $r=20\text{m}$ .

Hmotnost kalichu: 1,5 t

Hmotnost badie: 150 kg

Hmotnost  $0,5\text{ m}^3$  betonu: 1 t

### 6.7.1 Autojeřáb GROVE 2035 E

Autojeřáb se dopraví po vlastní ose 4,2 km vzdálené firmy Chládek a Tintěra a.s., Havlíčkův Brod.

**Technické parametry:**

Délka/šířka/výška autojeřábu: 10,2 m/ 2,50 m/ 3,5 m

Výkon motoru: 205 kW

Délka výložníku: 29 m

Max. nosnost: 35 t

Hmotnost stroje: 22 t

Počet náprav: 2

Cena za pronájem včetně strojníka: 1700 Kč/h

Cena za dopravní náklady: 80 Kč/km

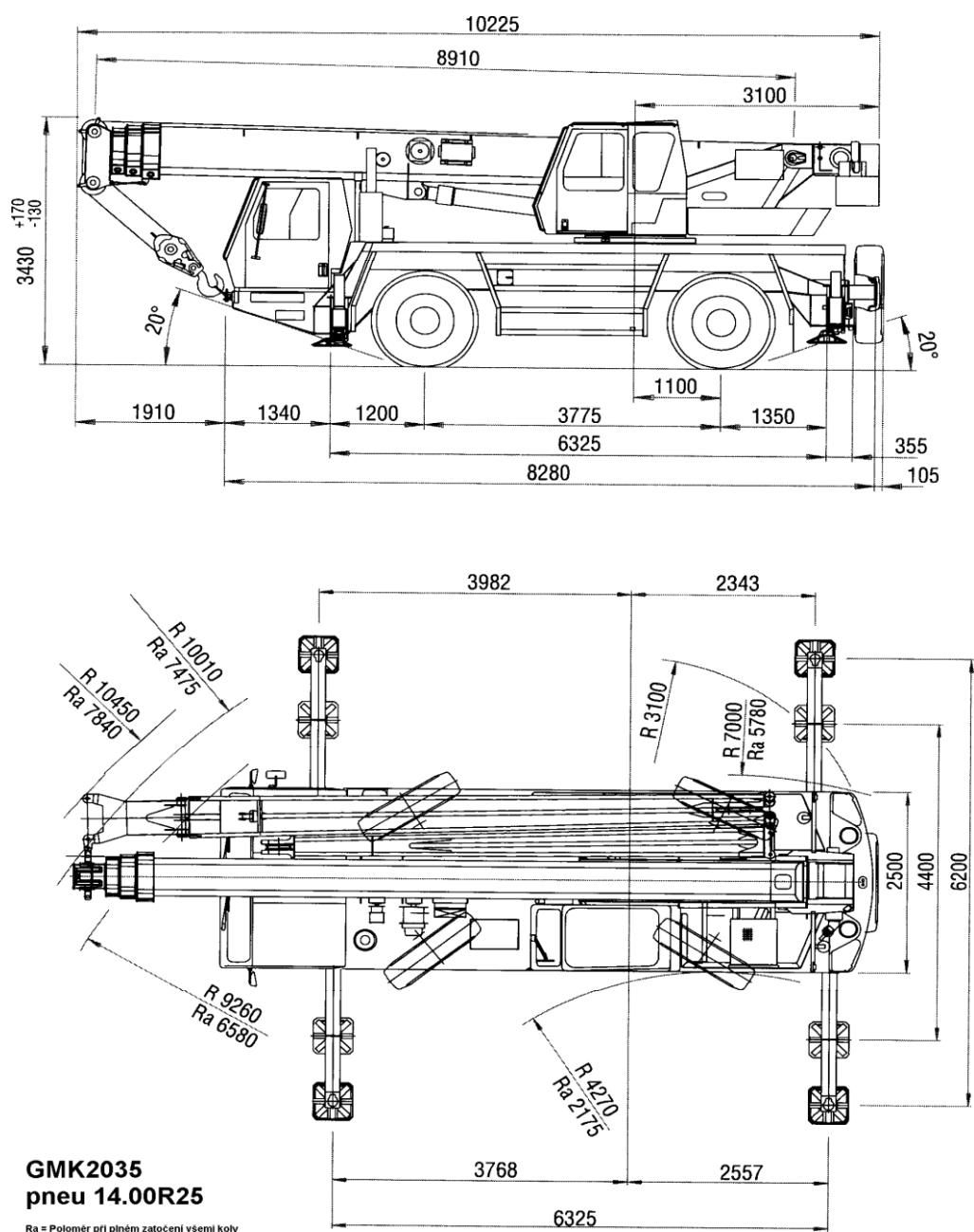
Cena celkem za dopravní náklady:  $80\text{ Kč/km} * 4 * 2\text{ km} = 640\text{ Kč}$



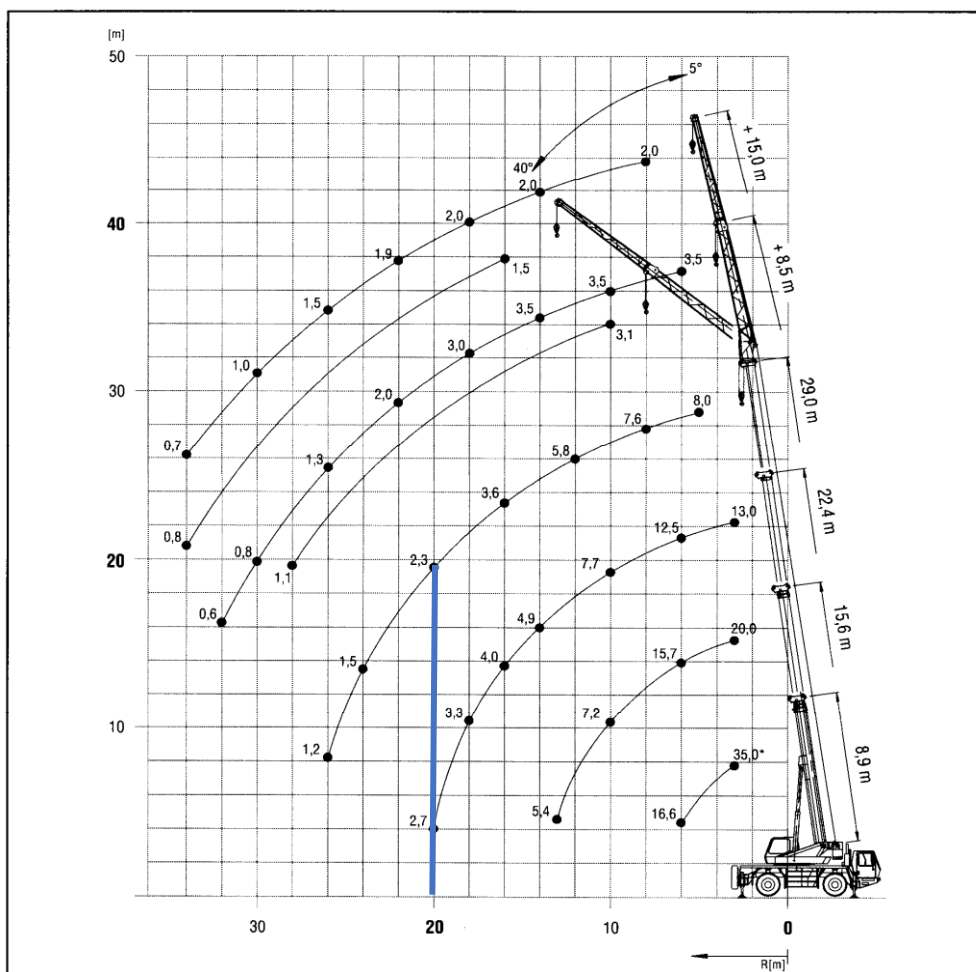
Obrázek 54 : Autojeřáb GROVE 2035 E, foto autor [54]



Obrázek 55 : Autojeřáb GROVE 2035 E, foto autor [55]



Obrázek 56 : Rozměry autojeřábu GROVE 2035 E [56]



Obrázek 57 : Zátěžový graf GROVE 2035 E [57]

## 6.7.2 Autojeřáb Liebherr LTM 1030-2.1

Autojeřáb se dopraví po vlastní ose 24 km vzdálené firmy Pozemní stavby Jihlava, Pávovská 913/12a, 586 01 Jihlava, kde má firma Hanyš - Jeřábnické práce s.r.o. pobočku.

Délka/šířka/výška autojeřábu: 10,2 m/ 2,50 m/ 3,5 m

Výkon motoru: 205 kW

Délka výložníku: 29 m

Max. nosnost: 35 t

Hmotnost stroje: 22 t

Počet náprav: 2

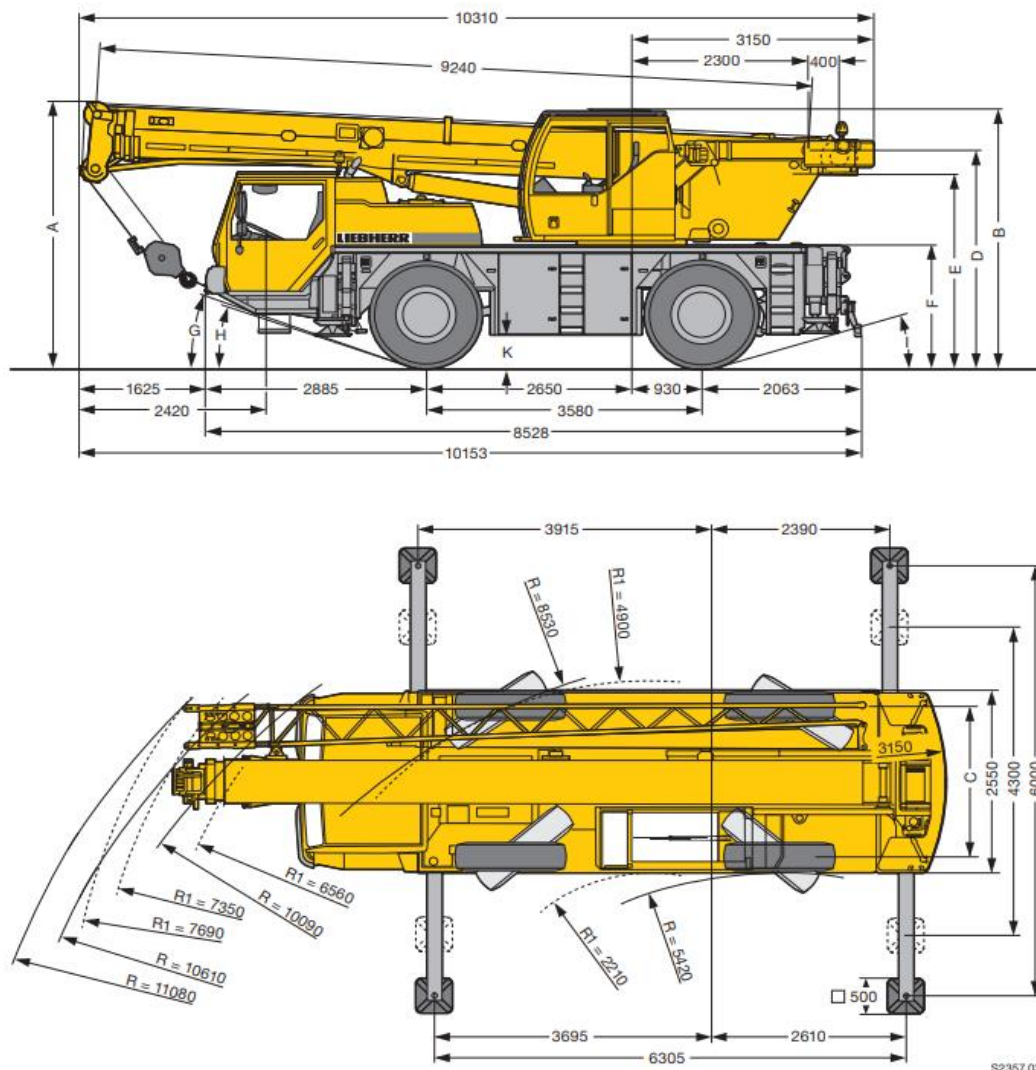
Cena za pronájem včetně strojníka: 1 650 Kč/h

Cena za dopravní náklady: 80 Kč/km

Cena celkem za dopravní náklady:  $80 \text{ Kč/km} * 24 * 2 \text{ km} = 3 840 \text{ Kč}$

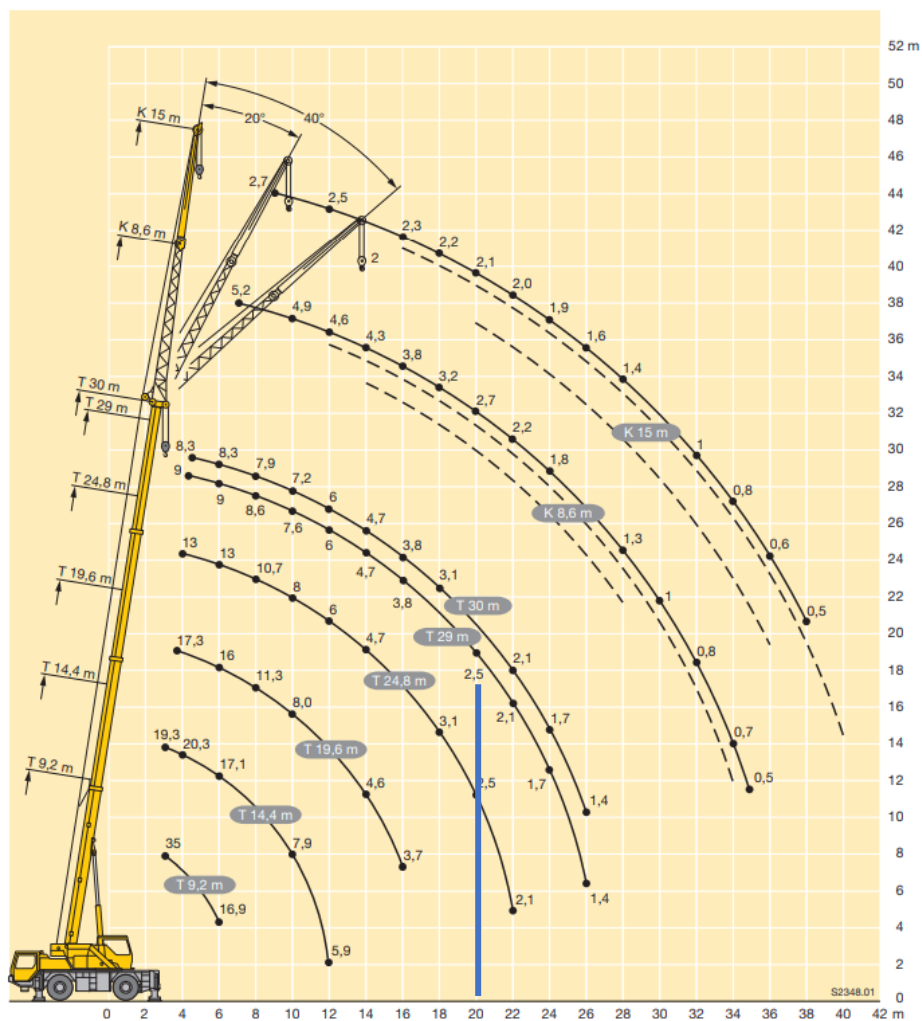


Obrázek 58 : Autojeřáb Liebherr LTM 1030-2.1 [58]



Obrázek 59 : Rozměry autojeřábu Liebherr LTM 1030-2.1 [59]

S2357.03



Obrázek 60 : Zátěžový graf autojeřábu Liebherr LTM 1030-2.1 [60]

### 6.7.3 Manipulační prostředky

Na manipulaci s kalichy bude použit 2- pramenný řetězový úvazek třídy 8. Velikost a nosnost 10 mm a 4 250 kg/3 150 kg (nosnost v 45°/60°). Délka řetězu je 3 m.

Při betonování pomocí bádie bude použit 4- pramenný řetězový úvazek třídy 8. Velikost a nosnost 10 mm a 6 700 kg/4 750 kg (nosnost v 45°/60°). Délka řetězu je 2 m.



Obrázek 61 : 2- pramenný řetězový úvazek [61]



Obrázek 62 : 4- pramenný řetězový úvazek [62]

Typ bádíe: Eichinger 1016L.08  
Délka: 2 m  
Výška: 1,65 m  
Hmotnost: 150 kg  
Nosnost: 1 200 kg  
Objem: 500 l  
Výpustní rukáv: průměr 200 mm



Obrázek 63 : Bádíe Eichinger 500l, foto autor [63]

#### 6.7.4 Závěr

Oba automobilové jeřáby splňují únosnost všech břemen, ale z doložených výpočtů vyplývá, že autojeřáb GROVE 2035 E, z firmy Chládek a Tintěra a.s., Havlíčkův Brod, vychází z finančního hlediska lépe než autojeřáb Liebherr LTM 1030-2.1.

#### 6.8 Návrh strojní sestavy pro dopravu výztuže

Doprava výztuže pro patky na stavenišťe bude pomocí nákladního automobilu s hydraulickou rukou Volvo FH 500 poskytovaný firmou Chládek a Tintěra a.s. Dopravu výztuže pro základovou desku bude dopravovat tahač Volvo 750 a podvalník Panav NV 35. Automobily dopraví výztuž z 26 km vzdálené armovny Centrostav a.s, která sídlí ve městě Jihlava.

Celková váha výztuže pro patky: 3,29 t

Celková váha výztuže pro základovou desku: 15,216 t

##### 6.8.1 Návrh strojní sestavy pro dopravu výztuže pro patky

Volvo FH 500 poskytuje firma Chládek a Tintěra a.s. , která pojede 26 km.

Max. únosnost vozidla: 10 t

Max. únosnost hydraulické ruky: 10t

Celková váha výztuže: 3,29 t

Délka/Šířka/výška nákladního automobilu: 9 m/2,34 m/ 3,2 m

Celková hmotnost prázdné soupravy: 15,8 t

Celková hmotnost naložené soupravy: 15,8 t+ 3,29 t = 19,09 t

Počet náprav podvalníku: 3 náprav

Poloměr otáčení: 8 m

Ujetá vzdálenost naložené soupravy: 26km

Ujetá vzdálenost prázdné soupravy: 26 km

Cena dopravy: 40 Kč/km

Cena práce hydraulické ruky: 1 000 Kč/h

Teoretická doba naložení/vyložení: 15 min = 0,25 hod

**Finanční náklady za soupravu:**

$26 \text{ km} * 40 \text{ Kč/km} * 2 + 1\,000 \text{ Kč} * (0,25 \text{ h} * 2) = 2\,130 \text{ Kč}$

## 6.8.2 Návrh strojní sestavy pro dopravu výztuže pro základovou desku

Volvo FH 750 a podvalník Panav NV 35 poskytuje firma Chládek a Tintěra a.s. , která pojede 26 km.

Maximální únosnost podvalníku PANA= 39 t

Šířka tahače/podvalníku: 2,5 m/2,55 m

Výška tahače/podvalníku: 3,5 m/3,35 m

Celková hmotnost prázdné soupravy: 20,5 t +5,95 t =26,45 t

Celková hmotnost naložené soupravy: 26,45 t+ 15,216 t = 41,67 t

Počet náprav podvalníku: 3 nápravy

Poloměr otáčení: 17 m

Celková délka soupravy: 20,58 m

Ujetá vzdálenost naložené soupravy: 26 km

Ujetá vzdálenost prázdné soupravy: 26 km

Cena soupravy: 55 Kč/km

Teoretická doba naložení/vyložení: 30 min = 0,5 hod

**Finanční náklady za soupravu:**

$26 \text{ km} * 55 \text{ Kč/km} * 2 = 2\,860 \text{ Kč}$

## 6.9 Návrh strojní sestavy pro dopravu bednění

### 6.9.1 Nákladní automobil Volvo FH 500 s hydraulickou rukou

Volvo FH 500 poskytuje firma Chládek a Tintěra a.s. , která pojede 4,2 km trasu na stavenišť. Z důvodu větší váhy nákladu než je povolená hmotnost, jede Volvo FH 500 trasu dvakrát.

Max. únosnost vozidla: 10 t

Max. únosnost hydraulické ruky: 10 t

Celková váha bednění: 13,68 t

Délka/šířka/výška nákladního automobilu: 9 m/2,34 m/ 3,2 m

Celková hmotnost prázdné soupravy: 15,8 t

Počet náprav podvalníku: 6 náprav

Poloměr otáčení: 8 m

Ujetá vzdálenost naložené soupravy: 8,4 km

Ujetá vzdálenost prázdné soupravy: 8,4 km

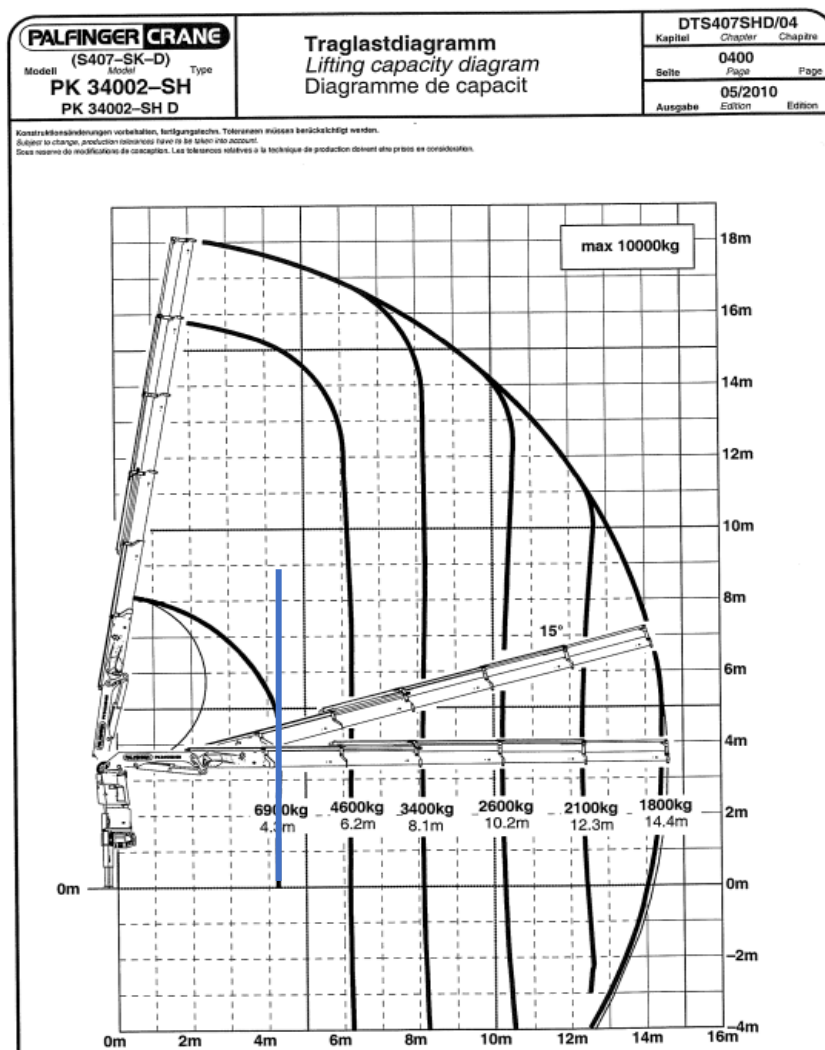
Cena dopravy: 40 Kč/km

Cena práce hydraulické ruky: 1 000 Kč/h

Teoretická doba naložení/vyložení: 30 min = 0,5 hod

## Finanční náklady za soupravu:

$4,2 \text{ km} * 40 \text{ Kč/km} * 4 + 1\,000 \text{ Kč} * (0,5 \text{ h} * 2) = 1\,192 \text{ Kč}$



Obrázek 64 : Zátěžový diagram hydraulické ruky [64]

## 6.10 Návrh strojní sestavy pro dopravu kalichů

Volvo FH 750 a podvalník Panav NV 35 poskytuje firma Chládek a Tintěra a.s. , která pojede 26 km. Hmotnost kalichu je 1,5 t a počet kusů je 24.

Celková hmotnost kalichů:  $1,5 \text{ t} * 24 \text{ ks} = 36 \text{ t}$

Maximální únosnost podvalníku PANAV= 39 t

Šířka tahače/podvalníku: 2,5 m/2,55 m

Výška tahače/podvalníku: 3,5 m/3,35 m

Celková hmotnost prázdné soupravy:  $20,5 \text{ t} + 5,95 \text{ t} = 26,45 \text{ t}$

Celková hmotnost naložené soupravy:  $26,45 \text{ t} + 36 \text{ t} = 62,45 \text{ t}$

Počet náprav podvalníku: 3 nápravy

Poloměr otáčení: 17 m

Celková délka soupravy: 20,58 m

Ujetá vzdálenost naložené soupravy: 26 km

Ujetá vzdálenost prázdné soupravy: 26 km

Cena soupravy: 55 Kč/km

Teoretická doba naložení/vyložení: 30 min = 0,5 hod

**Finanční náklady za soupravu:**

26 km \* 55 Kč/km \* 2 = 2 860 Kč

## 6.11 Návrh strojní sestavy pro dopravu betonu

Navrhuji zde autodomíchávač Man TGS 35.400 a posuzuji stacionární čerpadlo Putzmeister P718 TD od firmy BagiFloor a stacionární čerpadlo Putzmeister P715 TD od cerpanibetonu.eu. Beton pro záporny bude a pro podkladní betonu bude čerpaný přímo z autodomíchávače. Betonování patek bude probíhat pomocí autojeřábu a bádíe. Podkladní deska pod základovou desku a základová deska bude betonovaná pomocí stacionárního čerpadla, kde nejvzdálenější místo je 67 metrů. Beton bude dovážen z blízké betonárny Cemex Czech Republic, s.r.o., Havlíčkův Brod, která má svou maximální hodinovou produkci 50 m<sup>3</sup>/h.

Při porovnání stacionárních čerpadel sečtu betonáž pro ´podkladní beton pod základovou desku, základovou desku a mezi stěny a vany. Výpočet u obou čerpadel je stejný.

Objem betonu pro záporny: 55,6 [m<sup>3</sup>]

Objem betonu pro podkladní beton pro patky: 20,3 [m<sup>3</sup>]

Objem betonu pro patky: 104,5 [m<sup>3</sup>]

Objem betonu pro podkladní beton pod základovou desku: 56,72 [m<sup>3</sup>]

Objem betonu pro základovou desku: 174,03 [m<sup>3</sup>]

Objem betonu mezi stěny a kolejové vany: 28 [m<sup>3</sup>]

### 6.11.1 Man TGS 35.400 8x4

Autodomíchávač Man TGS 35.400 6x4 bude dovážet čerstvého betonu z blízké betonárny Zapa a.s. na stavbu k čerpadlům. Cena za dovoz betonu je podle ceníku do 5 km 195 Kč/m<sup>3</sup> bez DPH.

Vzdálenost k betonárce: 3,1 km

Maximální objem: 8,7 m<sup>3</sup>

Výkon: 323 kW

Konfigurace náprav: 6x4

Maximální povolené zatížení: 32 000 kg

Celkové rozměry délka/šířka/výška: 8,65m/2,55m/3,25m



Obrázek 65 : Autodomíchávač Man TGS, foto autor [65]

### **Stanovení počtu autodomíchávačů pro záporny**

Objem betonové směsi: 55,6 [m<sup>3</sup>]

Nutný počet betonářů

Výkonnost betonáře: 0,180 h/m<sup>3</sup> = 5,56 m<sup>3</sup>/h

Zvolený počet pracovníků: 2

2 pracovníci: 2 x 5,56 m<sup>3</sup>/h = 11,12 m<sup>3</sup>/h

**Doba vyložení autodomíchávače**

8,7 m<sup>3</sup> / 11,12 m<sup>3</sup>/h = 0,78 hod = 47 min

**Doba jízdy autodomíchávače po staveništi**

0,05 km / 15 km/h = 0,003 hod = 0,2 min

**Doba jízdy do betonárky ( 3,1 km, 50 km/h)**

3,1 km / 50 km/h = 0,062 hod = 3,72 min

**Doba naložení:**

10 min

**Doba jízdy zpět na staveniště ( 3,1 km, 50 km/h)**

3,1 km / 50 km/h = 0,062 hod = 3,72 min

**Celková doba cyklu jednoho autodomíchávače**

T = 47 + 0,2 + 3,72 + 10 + 3,72 + 0,2 = 64,84 min = 1,08 h

**Výkon autodomíchávače**

8,7 m<sup>3</sup> \* 1,08 h = 9,4 m<sup>3</sup>/h

**Počet autodomíchávačů**

$11,12 \text{ m}^3/\text{h} / 9,4 \text{ m}^3/\text{h} = 1,18$  – volím 2 autodomíchávače

**Doba betonáže**

$55,6 \text{ m}^3 / 11,12 \text{ m}^3/\text{h} = 5$  hodin

**Stanovení počtu autodomíchávačů pro podkladní beton pro patky**

Objem betonové směsi:  $20,3 \text{ [m}^3]$

Nutný počet betonářů

Výkonnost betonáře:  $0,180 \text{ h/m}^3 = 5,56 \text{ m}^3/\text{h}$

Zvolený počet pracovníků: 2

2 pracovníci:  $2 \times 5,56 \text{ m}^3/\text{h} = 11,12 \text{ m}^3/\text{h}$

**Doba vyložení autodomíchávače**

$8,7 \text{ m}^3 / 11,12 \text{ m}^3/\text{h} = 0,78 \text{ hod} = 47 \text{ min}$

**Doba jízdy autodomíchávače po staveništi**

$0,05 \text{ km} / 15 \text{ km/h} = 0,003 \text{ hod} = 0,2 \text{ min}$

**Doba jízdy do betonárky (3,1 km, 50 km/h)**

$3,1 \text{ km} / 50 \text{ km/h} = 0,062 \text{ hod} = 3,72 \text{ min}$

**Doba naložení:**

10 min

**Doba jízdy zpět na staveniště (3,1 km, 50 km/h)**

$3,1 \text{ km} / 50 \text{ km/h} = 0,062 \text{ hod} = 3,72 \text{ min}$

**Celková doba cyklu jednoho autodomíchávače**

$T = 47 + 0,2 + 3,72 + 10 + 3,72 + 0,2 = 64,84 \text{ min} = 1,08 \text{ h}$

**Výkon autodomíchávače**

$8,7 \text{ m}^3 * 1,08 \text{ h} = 9,4 \text{ m}^3/\text{h}$

**Počet autodomíchávačů**

$11,12 \text{ m}^3/\text{h} / 9,4 \text{ m}^3/\text{h} = 1,18$  – volím 2 autodomíchávače

**Doba betonáže**

$20,3 \text{ m}^3 / 11,12 \text{ m}^3/\text{h} = 1,83$  hodin

## **Stanovení počtu autodomíchávačů pro patky**

Objem betonové směsi: 104,5 [m<sup>3</sup>]

Nutný počet betonářů

Výkonnost betonáře: 0,180 h/m<sup>3</sup> = 5,56 m<sup>3</sup>/h

Zvolený počet pracovníků: 2

2 pracovníci: 2 x 5,56 m<sup>3</sup>/h = 11,12 m<sup>3</sup>/h

### **Doba vyložení autodomíchávače**

8,7 m<sup>3</sup> / 11,12 m<sup>3</sup>/h = 0,78 hod = 47 min

### **Doba jízdy autodomíchávače po staveništi**

0,05 km / 15 km/h = 0,003 hod = 0,2 min

### **Doba jízdy do betonárky (3,1 km, 50 km/h)**

3,1 km / 50 km/h = 0,062 hod = 3,72 min

### **Doba naložení:**

10 min

### **Doba naplnění bádíe**

1 min

### **Doba otočení jeřábu s plnou bádíí**

3 min

### **Doba otočení jeřábu s prázdnou bádíí**

3 min

### **Doba jízdy zpět na staveniště (3,1 km, 50 km/h)**

3,1 km / 50 km/h = 0,062 hod = 3,72 min

### **Celková doba cyklu jednoho autodomíchávače**

T = 47 + 0,2 + 3,72 + 10 + 1 + 3 + 3 + 3,72 + 0,2 = 71,84 min = 1,2 h

### **Výkon autodomíchávače**

8,7 m<sup>3</sup> \* 1,2 h = 10,44 m<sup>3</sup>/h

### **Počet autodomíchávačů**

11,12 m<sup>3</sup>/h / 10,44 m<sup>3</sup>/h = 1,06 – volím 2 autodomíchávače

### **Doba betonáže**

104,5 m<sup>3</sup> / 11,12 m<sup>3</sup>/h = 9,4 hodin

### 6.11.2 Stacionární čerpadlo Putzmeister 718 TD

Čerpadlo poskytuje firma BagiFloor, která sídlí ve vesnici Havlíčkova Borová, která je od staveniště vzdálená 19 km.

Technické údaje:

Dopravní výkon: 17,4 m<sup>3</sup>/h

Dopravní tlak: max. 70 barů

Objem násypky: 360 l

Váha: 2 320 kg

Rozměry d/š/v = 4,503 m /1,6 m/1,75 m

Max. zrno betonu: 32 mm

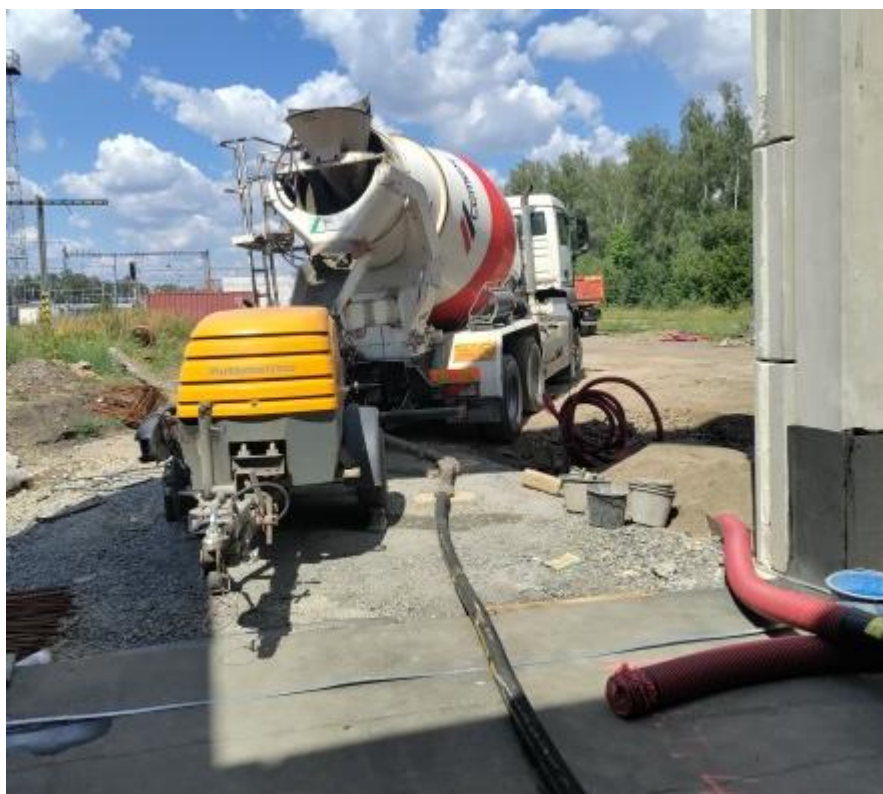
Dosah hadic: 100 m

Cena půjčení: 1500 Kč/h

Cena dopravy: Přistavení 1700 Kč/den

Cena hadic 4/8: 20 Kč/metr

**Cena celkem: 1 500 Kč/h \* 11 h + 2 \* 1 700 Kč/den+ 70 m \* 20 Kč/metr= 21 300 Kč**



Obrázek 66 : Čerpadlo Putzmeister 718 TD, foto autor [66]

#### Stanovení počtu autodomíchávačů

Objem betonové směsi: 56,72 + 174,03 + 28 = 258,75 [m<sup>3</sup>]

#### Nutný počet betonářů

Výkonnost betonáře: 0,250 h/m<sup>3</sup>= 4,0 m<sup>3</sup>/h

Zvolený počet pracovníků: 6

6 pracovníků: 6 x 4,0 m<sup>3</sup>/h = 24m<sup>3</sup>/h

**Doba vyložení autodomíchávače**

$$8,7 \text{ m}^3 / 24 \text{ m}^3/\text{h} = 0,36 \text{ hod} = 22 \text{ min}$$

**Doba jízdy autodomíchávače po staveništi**

$$0,05 \text{ km} / 15 \text{ km/h} = 0,003 \text{ hod} = 0,2 \text{ min}$$

**Doba jízdy do betonárky (3,1 km, 50 km/h)**

$$3,1 \text{ km} / 50 \text{ km/h} = 0,062 \text{ hod} = 3,72 \text{ min}$$

**Doba naložení:**

10 min

**Doba jízdy zpět na staveniště (3,1 km, 50 km/h)**

$$3,1 \text{ km} / 50 \text{ km/h} = 0,062 \text{ hod} = 3,72 \text{ min}$$

Celková doba cyklu jednoho autodomíchávače

$$T = 22 + 0,2 + 3,72 + 10 + 3,72 + 0,2 = 39,84 \text{ min} = 0,66 \text{ h}$$

**Výkon autodomíchávače**

$$8,7 \text{ m}^3 * 0,66 \text{ h} = 5,74 \text{ m}^3/\text{h}$$

**Počet autodomíchávačů**

$$24 \text{ m}^3/\text{h} / 5,74 \text{ m}^3/\text{h} = 4,18 - \text{volím } 5 \text{ autodomíchávačů}$$

**Doba betonáže**

$$258,75 \text{ m}^3 / 24 \text{ m}^3/\text{h} = 10,78 \text{ hodin}$$

**6.11.3 Stacionární čerpadlo Putzmeister 715 TD**

Čerpadlo poskytuje firma cerpanibetonu.eu, která sídlí ve městě Telč, které je od staveniště vzdálené 56 km.

Technické údaje:

Dopravní výkon: 16 m<sup>3</sup>/h

Dopravní tlak: max. 68 barů

Objem násypky: 280 l

Váha: 2 320 kg

Rozměry d/š/v = 4,2 m /1,51 m/1,6m

Max. zrno betonu: 16 mm

Dosah hadic: 80 mm

Cena půjčení: 1550 Kč/h

Cena dopravy: 12 Kč/km

Cena půjčení vozidla pro dopravu čerpadla: 20 Kč/km

$$\text{Cena celkem: } 1550 \text{ Kč/h} * 11 \text{ h} + 56 \text{ km} * 12 \text{ Kč/km} * 2 + 20 \text{ Kč/km} * 56 \text{ km} * 2 = 20\,634 \text{ Kč}$$



Obrázek 67 : Čerpadlo Putzmeister 715 TD [67]

#### 6.11.4 Porovnání stacionárních čerpadel

Popis	Putzmeister 718 TD	Putzmeister 715 TD
Dopravní výkon [m <sup>3</sup> /h]	17,4	16
Dopravní tlak [bar]	70	68
Objem násypky [l]	360	280
Max. zrno betonu	32	16
Max. dosah hadic	100	80
Cena za km (Přistavení Kč/den) [Kč/km]	1700	12
Cena za hodinu [Kč/h]	1 500	1 550
<b>Cena celkem [Kč]</b>	<b>21 300</b>	<b>20 634</b>

Tabulka 40 : Porovnání stacionárních čerpadel [40]

#### 6.11.5 Závěr

Dle přiložených výpočtů vychází z finančního hlediska lépe stacionární čerpadlo Putzmeister 715 TD od firmy cerpanibetonu.eu, ale z časového hlediska je výhodnější vzít čerpadlo Putzmeister 718 TD od firmy BagiFloor. Tato firma čerpadlo doveze, zapojí hadice a poté opět sbalí a odveze, proto navrhuji čerpadlo Putzmeister 718 TD.

### 6.12 Návrh strojní sestavy pro dopravu šterku

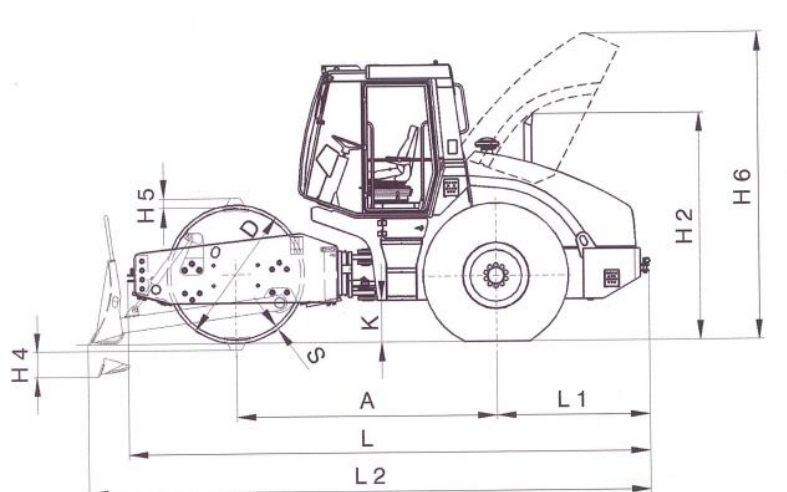
Pro dopravu kameniva frakce 32/63 o objemu 1218,78 m<sup>3</sup>, navrhuji stejnou strojní sestavu jako pro odvoz zeminy, tedy dvě Tatry Terno T815 a jednu Tatru Phoenix. Firma má možnost i přívěsu se sklopným systémem.

## 6.13 Návrh válce

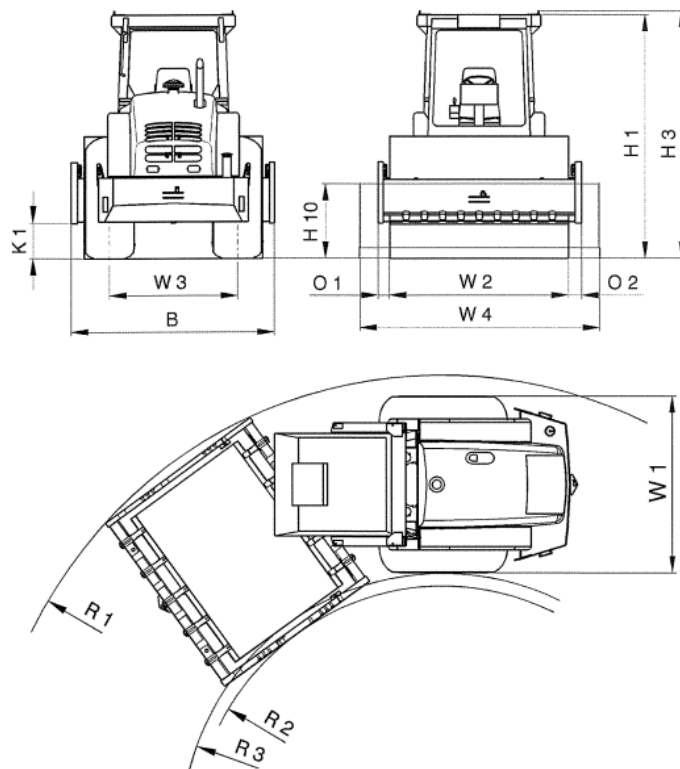
Na stavbu spodní stavby myčky navrhuji tahačový válec VV 1500 D, který nabízí firma Chládek a Tintěra a.s., soupravu na přesun volím Volvo FH 750 s valníkem Panav NV 35.



Obrázek 68 : Válec VV 1500 D, foto autor [68]



Rozměry v mm (in)	A	B	D	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	K
VV 1500 D VV 1500 DH	2820 (111,0)	2500 (98,4)	1500 (59,0)	3000 (118,1)	2375 (93,5)	3030 (119,3)	- (-)	- (-)	3540 (139,4)	2400 (94,5)	2265 (89,2)	3050 (120,1)	- (-)	420 (16,5)
VV 1500 PD VV 1500 PDH	2820 (111,0)	2500 (98,4)	1440 (56,7)	3000 (118,1)	2375 (93,5)	3030 (119,3)	- (-)	100 (3,9)	3540 (139,4)	2400 (94,5)	2265 (89,2)	3050 (120,1)	- (-)	420 (16,5)
VV 1500 PDB VV 1500 PDBH	2820 (111,0)	2500 (98,4)	1440 (56,7)	3000 (118,1)	2375 (93,5)	3030 (119,3)	277 (10,9)	100 (3,9)	3540 (139,4)	2400 (94,5)	2265 (89,2)	3050 (120,1)	916 (36,1)	420 (16,5)



Rozměry v mm (In)	K1	L	L1	L2	O1	O2	R1	R2	R3	S	W1	W2	W3	W4
<b>VV 1500 D</b> <b>VV 1500 DH</b>	430 (16,9)	5686 (223,8)	1690 (66,5)	- (-)	142 (5,6)	162 (6,4)	5395 (212,4)	2920 (115,0)	3050 (120,0)	40 (1,57)	2186 (86,1)	2200 (86,6)	1580 (62,2)	- (-)
<b>VV 1500 PD</b> <b>VV 1500 PDH</b>	430 (16,9)	5686 (223,8)	1690 (66,5)	- (-)	142 (5,6)	162 (6,4)	5395 (212,4)	2920 (115,0)	3050 (120,0)	28 (1,1)	2186 (86,1)	2200 (86,6)	1580 (62,2)	- (-)
<b>VV 1500 PDB</b> <b>VV 1500 PDBH</b>	430 (16,9)	5686 (223,8)	1690 (66,5)	6094 (240,0)	142 (5,6)	162 (6,4)	5738 (225,9)	2920 (115,0)	3050 (120,0)	28 (1,1)	2186 (86,1)	2200 (86,6)	1580 (62,2)	2950 (116,1)

Obrázek 69 : Rozměry válce VV 1500 D [69]

## 6.14 Nářadí

Všechno nářadí bude zapůjčené od firmy Chládek a Tintěra s.s., Havlíčkův Brod. Dopravu bude zajišťovat nákladní automobil s hydraulickou rukou Volvo FH 500.

### Vibrační deska WACKER NEUSON DPU 6555 HE

Deska bude použita na zhutnění podkladního kameniva pod patku, poté při zásypu šterku kolem patek.

Provozní hmotnost: 480 kg

Odstředivá síla: 65 kN

Velikost základní desky š x d: 550 x 900 mm

Frekvence: 69 Hz

Spotřeba paliva: 1,9 l/h

Objem palivové nádrže: 6l



Obrázek 70 : Vibrační deska WACKER NEUSON DPU 6555 HE [70]

### Vibrační lať na beton 1,6KW 2M

Bude použita na vyrovnání betonu.

Technické údaje: Motor: 4-taktní,

Objem motoru: 42 cm<sup>3</sup>

Typ paliva: benzín

Délka lišty: 2000 mm

Akustický tlak: 91 dB (A)

Hmotnost: 23 kg



Obrázek 71 :Vibrační lať na beton [71]

### Nivelační přístroj Leica Sprinter 150

K zaměření stavby, Umožňuje elektronické čtení na lati.

Přesnost: 1,5 mm



Obrázek 72 : Nivelační přístroj Leica Sprinter 150, foto autor [72]

### Rotační laser Topcon RL-SV2S

Použití u kontroly hloubky dna.

Dosah laseru: 400 m

Přesnost: 0,5mm/10m

Nastavení sklonů:  $\pm 15^\circ$



Obrázek 73 : Rotační laser Topcon RL-SV2S, foto autor [73]

### Svářečka Vario synergic 3400

Bude použita k provaření armatury patky a armatury v zákl. desce.

Síťové napětí: 3x230V, 3x400V

Síťová frekvence: 50/60 Hz

Výkon: 4,96 kW



Obrázek 74 : Svářečka Vario synergic [74]

### Motorová pila Husqvarna 543 XP

Použití pro vředevu na zápory a na bednění podkladního betonu pro patky.

Výkon: 2,2 kW

Rychlost řetězu: 18,5 m/s

Délka vodící lišty: 38 cm

Hmotnost bez řezacího zařízení: 4,5 kg

Hladina akustického výkonu: 113 dB



Obrázek 75 : Motorová pila Husqvarna 543 XP [75]

### Kombinované kladivo HILTI TE 60-ATC-AVR

Pro upevnění bednění.

Váha: 7,8 kg

Energie příklepu: 7,8 J

Rozsah průměru vrtání s příklepem: 12-40 mm

Optimální rozsah příklepového vrtání: 18-40 mm

Příklepové vrtání ot./min : 340 ot./min



Obrázek 76 : Kombinované kladivo Hilti TE 60-ATC-AVR [76]

### Ponorný vibrátor Wacker M2000

Použití u betonování, pro zmenšení vzduchu v betonu.

Váha: 6,4 kg

Příkon: 1,7 kW

Počet úderů za minutu: 17 500 ot./min

Napětí: 230 V



Obrázek 77 : Ponorný vibrátor Wacker M2000 [77]

### Aku vrtačka Makita DDF482RFJ



Max. otáčky: 1900 ot./min  
Max. krouticí moment: 62 Nm  
Kapacita: 3 Ah  
Napětí akumulátorů: 18 V  
Krouticí moment: 36 Nm  
Hmotnost: 1,7 kg

Obrázek 78 : Aku vrtačka Makita DDF482RFJ [78]

### **Elektrocentrála DAGARTECH DGH 4000 B**

Použití pro ponorný vibrátor a kombinované kladivo.

Výkon: 3,5 kW  
Krytí: IP 44  
Objem nádrže: 3,1 l  
Spotřeba: 1,16 l/h  
Hmotnost: 40,2 kg



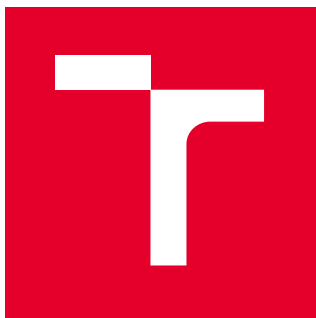
Obrázek 79 : Elektrocentrála DAGARTECH DGH 4000 B [79]

### **Makita Úhlová bruska GA9050R 230 mm**

Výkon: 2000 W  
Hmotnost: 7,1 kg  
Šířka broušení: 230 mm



Obrázek 80 : Úhlová bruska Makita GA9050R [80]



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 7. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ZEMNÍ PRÁCE

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jakub Švec

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2023

## Obsah

7.	Kontrolní a zkušební plán pro zemní práce .....	116
7.1	Vstupní kontroly .....	116
7.1.1	Kontrola projektové dokumentace.....	116
7.1.2	Kontrola připravenosti pracoviště.....	116
7.1.3	Kontrola pracovníků.....	116
7.1.4	Kontrola vytyčených stávajících inženýrských sítí.....	117
7.1.5	Kontrola strojů a nářadí .....	117
7.1.6	Kontrola vytyčení hranice ornice a zaměření stavební jámy .....	117
7.2	Mezioperační kontroly.....	118
7.2.1	Kontrola klimatických podmínek.....	118
7.2.2	Kontrola BOZP na pracovišti.....	118
7.2.3	Kontrola strojů a nářadí .....	118
7.2.4	Kontrola provádění skrývky ornice.....	118
7.2.5	Kontrola provádění výkopu stavební jámy .....	118
7.2.6	Kontrola zabezpečení stavební jámy .....	119
7.3	Výstupní kontroly .....	119
7.3.1	Kontrola geometrie stavební jámy .....	119
7.3.2	Kontrola dokumentace stavby .....	119

## **7. Kontrolní a zkušební plán pro zemní práce**

### **7.1 Vstupní kontroly**

#### **7.1.1 Kontrola projektové dokumentace**

Tuto kontrolu můžeme označit jako kontrolu před zahájením stavebních prací. Cílem této kontroly je zajistit, že projektová dokumentace je kompletní, správná a platná a že všechny profesní návaznosti jsou vyjasněny před zahájením prací. Dále se kontroluje, zda je založen stavební deník a plán BOZP, což jsou důležité dokumenty pro řízení stavebního procesu a bezpečnost práce na staveništi.

Kontrola před zahájením stavebních prací je důležitou součástí stavebního procesu a měla by být prováděna pečlivě a zodpovědně. Pokud jsou zjištěny nějaké nedostatky, měly by být co nejdříve vyřešeny a vyjasněny, aby bylo možné bezpečně a úspěšně zahájit stavební práce. Řídíme se vyhláškou č. 405/2017 Sb. o dokumentaci staveb.

#### **7.1.2 Kontrola připravenosti pracoviště**

Během této kontroly je potřeba zajistit, že staveniště je bezpečné pro práci a že odpovídá projektové dokumentaci.

Během kontroly se zaměřujeme na zpevněné plochy, aby byly dostatečně pevné, aby bylo možné bezpečně provádět práce a manipulovat s těžkou technikou. Dále se kontroluje oplocení staveniště, aby bylo chráněno před neoprávněným vstupem a zabezpečeno před krádežemi. Taktéž se ověřuje výška oplocení a jeho neporušenost, aby nedocházelo k únikům na staveniště.

Kontrolujeme také polohu a umístění stavebních buněk, skladovacích ploch a zvedacích zařízení, aby odpovídaly projektové dokumentaci a byly umístěny na bezpečných a vhodných místech. Dále se kontroluje připojení na místní infrastrukturu včetně značek dopravního značení, aby bylo zajištěno bezpečné provádění práce a minimalizovaly se případné dopravní komplikace.

Po dokončení kontroly se sepíše protokol a provede se zápis do stavebního deníku. Je důležité, aby byly tyto dokumenty k dispozici a přístupné všem oprávněným osobám kdykoli během stavebních prací.

#### **7.1.3 Kontrola pracovníků**

Stavbyvedoucí nebo mistr mají zodpovědnost za to, aby všichni pracovníci na stavbě byli seznámeni s pracovním postupem na dané technologické etapě výstavby a proškoleni o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Toto je důležité pro minimalizaci rizik vzniku nehod na stavbě a zajištění bezpečnosti pracovníků.

U profesí, které vyžadují speciální kvalifikaci, jako například řidiči stavebních strojů nebo kvalifikovaní řemeslníci, se kontrolují jejich certifikáty, osvědčení, řidičské oprávnění nebo jiné dokumenty či oprávnění o způsobilosti k dané profesi včetně data platnosti. Tímto způsobem se zajišťuje, že pouze kvalifikovaní pracovníci budou provádět určité práce na stavbě.

Po proškolení pracovníci podepíší zápis do stavebního deníku, který bude sloužit jako důkaz o tom, že byli proškoleni a seznámeni s pracovním postupem a bezpečnostními opatřeními. Tento zápis slouží jako důkaz o tom, že stavbyvedoucí nebo mistr splnili svou zodpovědnost za bezpečnost na stavbě a zajistili, že všichni pracovníci jsou informováni o nebezpečích a opatřeních na stavbě.

Řídíme se následující legislativou:

- Nařízení vlády č.136/2016 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- 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.
- Zákonem č. 283/2021 Sb., stavební zákon, verze pátá
- Zákon č. 262/2006 Sb. , zákoník práce
- Zákon č. 88/2016 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)

## **7.1.4 Kontrola vytyčených stávajících inženýrských sítí**

Kontroluje se poloha stávajících inženýrských sítí a porovnává se se značením v projektové dokumentaci. Pokud se v průběhu výstavby objeví nějaké odchylky, je důležité je identifikovat a řešit co nejdříve, aby se minimalizovaly případné negativní dopady na celou stavbu a okolí. Provede se vyznačení přípojných bodů na stávající inženýrské sítě a kontrolu provádí technický dozor stavebníka, stavbyvedoucí a geodet. Výstupem této kontroly bude zápis o provedení kontroly do stavebního deníku, který slouží jako důkaz o průběhu a kvalitě provedených prací.

## **7.1.5 Kontrola strojů a nářadí**

Hlavní stavbyvedoucí, mistr, strojník nebo řidič mají povinnost kontrolovat způsobilost strojů pro danou práci. Tato kontrola zahrnuje vizuální kontrolu technického stavu strojů, funkčnost výstražných signálů a další mechanické poškození. Technický stav strojů se kontroluje například promazáním čepů a dalších důležitých součástí, množstvím provozních kapalin a opotřebením pracovního nástroje. Mechanické poškození se kontroluje, aby se zajistilo, že u daného stroje nebyla porušena dodávka elektrického proudu a aby nebylo poškozeno např. těsnění.

Bezpečné a správné skladování strojů je důležitou součástí ochrany zdraví a bezpečnosti na stavbě. Stavbyvedoucí má povinnost zajistit, aby stroje byly správně uloženy na svá místa a aby byly všechny bezpečnostní opatření přijata, aby se minimalizovaly rizika a nehody. To zahrnuje uzamčení menších strojů v bezpečných skladech, uložení větších strojů a těžké techniky na pevných plochách a opatření nádobami na zachycení provozních kapalin a přijetí opatření, aby se minimalizovalo riziko pádu pracovních nástrojů. Kromě toho by měly být všechny stroje uzamčeny a zabrzděny a pod kola by měly být vloženy zakládací klíny, aby se zabránilo nehodám.

## **7.1.6 Kontrola vytyčení hranice ornice a zaměření stavební jámy**

Správné umístění vytyčených bodů je velmi důležité pro správné provedení výkopových prací a zachování bezpečnosti na staveništi. Proto je nezbytné, aby kontrola byla provedena odborníky, kteří mají znalosti o projektové dokumentaci a geodetických pracích.

Stavbyvedoucí, technický dozor stavebníka a geodet by měli společně zkontrolovat správnost umístění vytyčených bodů a vytyčené hranice sejmutí ornice. Pokud jsou zjištěny nesrovnalosti, je nutné je co nejdříve odstranit a přizpůsobit situaci projektovou dokumentaci. Výsledky kontroly by měly být zaznamenány do stavebního deníku a měly by být k dispozici pro další kontrolu a případnou revizi projektové dokumentace.

## 7.2 Mezioperační kontroly

### 7.2.1 Kontrola klimatických podmínek

Kontrola klimatických podmínek je důležitou součástí každého stavebního procesu. Hlavní stavbyvedoucí musí mít přehled o aktuálních klimatických podmínkách a musí vědět, za jakých podmínek nelze provádět zemní práce nebo jaká opatření musí být přijata při nedodržení stanovených podmínek. Je důležité, aby kontrola klimatických podmínek byla prováděna pravidelně, ať už před zahájením práce nebo během dne, aby bylo možné včas reagovat na případné změny klimatických podmínek a zajistit bezpečnost a kvalitu práce.

Je nutno respektovat změny povětrnostních podmínek, v jejich případném zhoršení (viditelnost méně než 30m, déšť, sníh, vítr nad 11 m/s) je nutno práce přerušit. Venkovní teplota minimálně 0°C a maximálně 30°C, pokud bude teplota vyšší, je potřeba stanovit častější přestávky a bude dodržován pitný režim pracovníků. Pokud teplota klesne pod -10°C je nutno práce přerušit. Klimatické podmínky se budou měřit dvakrát denně, ráno a po odpolední pauze. Měřit bude stavbyvedoucí, které jej bude zapisovat do stavebního deníku.

### 7.2.2 Kontrola BOZP na pracovišti

Kontrola bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi je velmi důležitá pro zajištění bezpečnosti pracovníků a prevenci nehod. Stavbyvedoucí, mistr a koordinátor bezpečnosti práce mají zodpovědnost za tuto kontrolu a musí kontrolovat hlavně místa, kde hrozí vysoké riziko nebezpečí.

Pomůcky OOPP (ochranné pracovní pomůcky) jsou další důležitým prvkem ochrany zdraví a bezpečnosti na staveništi. Pracovníci musí nosit odpovídající ochranné pomůcky, jako jsou např. ochranné brýle, rukavice, respirátory a bezpečnostní helmy. Stavbyvedoucí může také kontrolovat, zda pracovníci nejsou pod vlivem zakázaných nebo návykových látek, zejména alkoholu, což může zvýšit riziko nehod. Pokud existují jakékoliv pochybnosti o stavu pracovníka, mohou provést okamžitou dechovou zkoušku.

### 7.2.3 Kontrola strojů a nářadí

Kontrola technického stavu strojů a nářadí je důležitou součástí bezpečnosti na staveništi. Je třeba zajistit, aby všechny stroje a nářadí byly v dobrém technickém stavu, aby nedocházelo k nehodám nebo zpožděním v průběhu prací. U nákladního automobilu s mechanickou rukou musí být řádně zaparkován a stabilní při práci, aby nedocházelo k nebezpečným situacím. Proto bude kontrolováno, zda je stroj na pevné a stabilní ploše.

Důležitou součástí kontroly je také zajištění čistoty strojů a nářadí, aby nebyla následně znečištěna obecní komunikace. Kontrola by měla být prováděna průběžně a v případě zjištění problémů by měla být okamžitě provedena oprava nebo výměna poškozených částí. Zápisy o provedené kontrole by měly být důsledně vedena v stavebním deníku pro pozdější reference.

### 7.2.4 Kontrola provádění skrývky ornice

Kontrola správné tloušťky ornice, která je stanovena na 150 mm, je důležitá z hlediska dodržení projektové dokumentace a kvality provedených prací. Při kontrole se také ověřuje, zda probíhá na předem určené ploše a zda jsou ostatní plochy nepoškozené. Je to zvláště důležité při dodržování přesnosti geodetických měření a umístění dalších stavebních prvků.

### 7.2.5 Kontrola provádění výkopu stavební jámy

Stavbyvedoucí nebo mistr kontrolují při strojním výkopu stavební jámy vzdálenost pojezdu strojů od hrany výkopu. Minimální vzdálenost, která musí být dodržena, aby nedošlo k sesuvu stěny

výkopu, vzdálenost je 0,5 m. Při provádění výkopových prací je také kontrolováno, aby se nikdo nezdržoval v ohroženém prostoru stroje, který je stanoven maximálním dosahem stroje zvýšeným o 2 m. Kontrola probíhá přibližně, vizuálně, měřením a stavbyvedoucí či mistr kontroluje skutečný stav výkopu pomocí pásma a nivelačního přístroje.

## 7.2.6 Kontrola zabezpečení stavební jámy

Správné zabezpečení stavební jámy je velmi důležité pro bezpečnost pracovníků. Mobilní oplocení tvořené z dílců vysokých 1,100 m bude sloužit jako bariéra, aby se nikdo nedostal příliš blízko k jámě a aby nedošlo k náhodnému pádu do jámy. Stavbyvedoucí bude mít za úkol kontrolovat, zda je oplocení správně nainstalováno a zda je umístěno ve vzdálenosti 2 m od volného okraje stavební jámy. Tento postup zajistí, že stavební jáma bude dobře zabezpečena a že se předejde případným nehodám.

## 7.3 Výstupní kontroly

### 7.3.1 Kontrola geometrie stavební jámy

Kontrola stavební jámy je důležitou součástí stavebního procesu, která slouží k ověření shody výkopu s projektovou dokumentací a k zajištění správného provedení stavby. Stavbyvedoucí společně s technickým dozorem stavebníka mají za úkol provést kontrolu stavební jámy a zajistit, aby byly splněny normy a požadavky stanovené ČSN 73 0205.

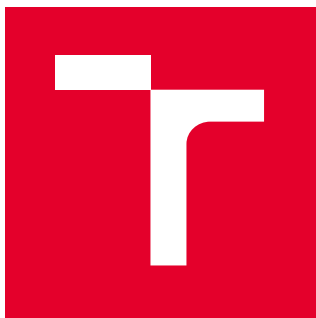
Při kontrole se používají různé metody měření, jako je například kontrola pomocí 3m latě a přeměřením nivelačním přístrojem. Předmětem kontroly je například ověření půdorysných a výškových rozměrů s maximální mezní odchylkou  $\pm 50$  mm, ověření hloubky základové spáry a další konstrukční celky. Kontrola se provádí jednorázově a o výsledku je veden záznam do stavebního deníku. Je důležité, aby byla kontrola provedena pečlivě a v souladu s normou, aby bylo zajištěno bezpečné a správné provedení stavby.

### 7.3.2 Kontrola dokumentace stavby

Je důležité, aby se zapisovaly všechny kontroly a údaje související s výkopovými pracemi do stavebního deníku. To pomáhá zajistit, že všechny činnosti jsou dokumentovány a že se stavba provádí v souladu s projektovou dokumentací a platnými normami.

Stavbyvedoucí společně s technickým dozorem stavebníka mají za úkol zajistit, že jsou všechny údaje vyplněny správně a že jsou v souladu s kontrolním a zkušebním plánem. Kontroly a záznamy jsou důležité pro řízení kvality stavebních prací a pro jejich následnou kontrolu.

**Poznámka:** Pro lepší přehlednost a orientaci je tabulková část kontrolního a zkušebního plánu pro zemní práce přílohou této dokumentace, a to pod číslem 9 Kontrolní a zkušební plán pro zemní práce.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# **8. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PROVÁDĚNÍ ZEMNÍCH PRACÍ**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Jakub Švec**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Martin Mohapl, Ph.D.**

**BRNO 2023**

## Obsah

8.	Bezpečnost a ochrana zdraví při provádění zemních prací .....	122
8.1	Obecné informace o bezpečnosti a ochraně zdraví.....	122
8.2	Nařízení vlády č.136/2016.....	123
8.2.1	Příloha č.1 k nařízení vlády č.591/2006 Sb. ....	124
8.2.2	Příloha č.2 k nařízení vlády č.591/2006 Sb.....	127
8.2.3	Příloha č.3 k nařízení vlády č.591/2006 Sb. ....	131
8.3	Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. ....	137
8.3.1	Příloha k nařízení vlády č. 362/2005 Sb.....	138
8.4	Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.....	139
8.4.1	Příloha č.1 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb.....	139
8.4.2	Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb.....	139
8.5	Ostatní právní předpisy.....	140

## **8. Bezpečnost a ochrana zdraví při provádění zemních prací**

### **8.1 Obecné informace o bezpečnosti a ochraně zdraví**

Dodržování základních pravidel bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je klíčové pro minimalizaci rizika nežádoucích zranění nebo úmrtí na pracovišti. Všichni zaměstnanci, stejně jako osoby pohybující se na staveništi nebo pracovišti, musí být seznámeni s možnými riziky spojenými s prováděnou stavbou.

Před zahájením prací je povinné absolvovat školení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Stavbyvedoucí nebo jiná pověřená osoba seznámí pracovníky a zaměstnance s možnými riziky na staveništi nebo pracovišti. Potvrzení o absolvování školení se zaznamenává do protokolu, který je nutné uschovat.

I nepovolené osoby, které vstupují na staveniště, musí být seznámeny s riziky spojenými s prací na něm. Těmto osobám je také nutné poskytnout ochranné pomůcky, jako je reflexní vesta, ochranná helma a další vhodné ochranné prostředky.

Dodržování těchto pravidel a opatření je nezbytné k zajištění bezpečného pracovního prostředí a minimalizaci rizika pro všechny osoby pohybující se na pracovišti.

Při provádění stavby budou dodržovány požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví stanovené několika právními předpisy v České republice. Mezi nejdůležitější zákony a nařízení v této oblasti patří:

**Zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce:** Stanovuje obecné požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci všech zaměstnanců a pracovníků. Tento zákon se vztahuje na všechny obory a odvětví, včetně stavebnictví.

**Zákon č. 309/2006 Sb.:** Tento zákon upravuje bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Stanovuje specifická opatření a povinnosti pro zaměstnavatele a zaměstnance v oblasti stavebních prací.

**Nařízení vlády č. 495/2001 Sb.:** Toto nařízení se zabývá dalšími bezpečnostními požadavky v průmyslu, včetně stavebnictví. Ustanovuje konkrétní opatření pro minimalizaci rizik a prevenci pracovních úrazů a nemocí souvisejících s prací.

**Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.:** Toto nařízení mění a doplňuje předchozí nařízení vlády č. 591/2006 Sb. a stanoví podrobné minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

**Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.:** Toto nařízení se zaměřuje na požadavky týkající se bezpečnosti při práci s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Ustanovuje opatření a ochranné prostředky, které mají minimalizovat toto riziko.

**Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.:** Toto nařízení stanovuje bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí. Týká se i stavebních prací a zajišťuje ochranu pracovníků před nebezpečím spojeným s používáním těchto zařízení.

Tyto právní předpisy mají za cíl zajistit dodržování základních standardů bezpečnosti a ochrany zdraví.

Z těchto předpisů vybírám kapitoly, které se týkají řešených etapových procesů, a k nim navrhuji další opatření.

## 8.2 Nařízení vlády č.136/2016

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

Toto nařízení zapracovává 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 staveništi 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 zpeňování, 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 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.“ [22]

## Návrh vlastních opatření:

Body z výše uvedeného textu musí být splněny zhotovitelem.

### 8.2.1 Příloha č.1 k nařízení vlády č.591/2006 Sb.

*Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.*

Další požadavky na staveniště:

#### „I. Požadavky na zajištění staveniště

**1. Stavby, pracoviště a zařízení staveniště musí být ohrazeny nebo jinak zabezpečeny proti vstupu nepovolaných fyzických osob, při dodržení následujících zásad:**

- *nepoužívané otvory, prohlubně, jámy, propadliny a jiná místa, kde hrozí nebezpečí pádu fyzických osob, musí být zakryty, ohrazeny podle přílohy č. 3 části III. bodu 2. k tomuto nařízení nebo zasypány.*
- *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. [22]*

## Návrh vlastních opatření:

U vstupu na staveniště musí být bezpečnostní značka: Systém managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci dle OHSAS 18001, která plní značku např. „Nepovolaným vstup zakázán“ nebo „nevstupuj pod zavěšené břemeno!“. U vjezdu na staveniště budou umístěny dopravní značky „Pozor výjezd vozidel stavby“ a „Maximální rychlost 20km/h“.



Obrázek 31 : Cedule „Systém managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci dle OHSAS 18001“, foto autor [31]

## 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.” [22]*

### **Návrh vlastních opatření:**

Návrh zařízení pro rozvod energie je podrobně popsán v kapitole 5. Technická zpráva zařízení staveniště. Staveništní rozvaděč by měl být umístěn tak, aby pracovníci měli snadný a volný přístup k němu. To je důležité pro provádění údržby, oprav a manipulaci s elektřinou v případě potřeby. Zajištění bezpečného přístupu je také důležité pro rychlou reakci v případě nouze.

Staveništní rozvaděč by měl být umístěn tak, aby bylo minimalizováno riziko poškození při manipulaci s materiálem nebo při pohybu mechanizace na staveništi. To znamená, že by měl být umístěn mimo dosah těžké techniky, aby nedocházelo k náhodnému poškození při manipulaci s materiálem nebo provozu strojů.

Rozvaděč by měl být umístěn v krytém prostoru, aby byl chráněn před nepříznivými klimatickými podmínkami, jako jsou déšť, prach nebo vysoké teploty. Krytí zařízení pomáhá minimalizovat riziko poškození a zajišťuje jeho spolehlivost i v extrémních podmínkách. Rozvaděč by měl být vybaven hlavním vypínačem, který umožní okamžité přerušování přívodu energie v případě nebezpečí. To je zásadní pro ochranu pracovníků a zařízení před možnými elektrickými riziky a nehodami. Po skončení prací by měl být hlavní vypínač staveništního rozvaděče vypnut. To zajistí bezpečné odpojení od zdroje energie a minimalizuje riziko nehody.

### „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<sup>18)</sup> 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 přerušuje 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 přerušování práce posoudí a o přerušování práce rozhodne fyzická osoba pověřená zhotovitelem.
- Při přerušování 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.“ [22]

### **Návrh vlastních opatření:**

Všichni pracovníci musí být předem seznámeni s riziky souvisejícími s jejich prací. V případě vzniku rizika musí stavbyvedoucí rozhodnout o dalším postupu a může případně práci přerušit. Materiály musí být skladovány podle předpisů výrobců nebo podle technologického

předpisu. Tím se zajišťuje bezpečnost a ochrana materiálů před poškozením. Po skončení prací musí být pracovní nářadí a drobné stroje uskladněny v uzamykatelných buňkách. Tím se minimalizuje riziko ztráty, poškození nebo neoprávněného použití. Větší stroje musí být uzamčeny na zpevněných plochách. Tím se zajišťuje, že stroje nebudou neoprávněně použity nebo způsobí nehody.

Práce musí být přerušeny v případě, že rychlost větru přesáhne 11 m/s (nebo příslušnou hodnotu stanovenou pro danou činnost), viditelnost klesne pod 30 m, množství srážek je nepřijatelné nebo pokud dojde ke snížení nebo zvýšení teploty nad/pod stanovenou mez v technologických předpisech. Tato opatření zajišťují bezpečnost pracovníků v nepříznivých povětrnostních podmínkách. Pracovníci by neměli pracovat samostatně, ale pod dohledem mistra nebo stavbyvedoucího. To umožňuje monitorování bezpečnosti a poskytuje potřebnou podporu a řízení během pracovního procesu. Tato bezpečnostní opatření jsou důležitá pro ochranu pracovníků, materiálů a zařízení před možnými nebezpečími a riziky na staveništi.

## 8.2.2 Příloha č.2 k nařízení vlády č.591/2006 Sb.

Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi

### 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.
- Stroje, při jejichž činnosti vznikají vibrace, lze používat jen takovým způsobem a na takových staveništech, kde nehrozí nebezpečné přenášení vibrační působících škody na blízkých stavbách, výkopech, podzemním vedení, zařízení, a podobně. " [22]

### **Návrh vlastních opatření:**

Plochy, na kterých se budou stroje pohybovat, musí být dostatečně únosné a stabilní. To zajišťuje, že půda nebo povrch nebudou poddolovat pod vahou stroje a minimalizuje se riziko jeho převrácení nebo poškození.

Při zaparkování stroje je důležité dodržovat určitá pravidla. Patří sem uzamknutí a zabrždění stroje. Je také preferováno zaparkování na rovném a zpevněném povrchu, což zajišťuje stabilitu stroje. Pokud není k dispozici zpevněná plocha, je vhodné použít zakládací klíny nebo jiné prostředky k zajištění stabilního postavení stroje. Tyto opatření mají za cíl minimalizovat riziko nehod, poškození strojů a zajištění bezpečného prostředí pro provoz strojů na staveništi.

## „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 zasypání.*
- *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.*
- *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 čistěna jen při vypnutém motoru stroje a na místě, kde nehrozí sesuv zeminy.*
- *Při použití přídatného 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.“ [22]*

### **Návrh vlastních opatření:**

Pracovníci se nesmí pohybovat v blízkosti rypadla a nákladního auta. Je možné odpadávání zeminy z lopaty. Při opuštění stroje musí strojník zamknout stroj a dát ho do odstavené polohy.

## „V. 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.“ [22]*

### **Návrh vlastních opatření:**

Stroje se vždy musí pohybovat na zpevněných plochách. Dopravní prostředky dopravující betonovou směs se musí vyhýbat vždy na zpevněných plochách. Nesmí nastat situace, že by se automobil ocitl na nezpevněné ploše, z důvodu zapadnutí.

## **„VI. Čerpadla směsí**

- *Potrubí, hadice, dopravníky, skluzné a vibrační žlaby a jiná zařízení pro dopravu betonové směsí musí být vedeny a zajištěny tak, aby nezpůsobily přetížení nebo nadměrné namáhání například lešení, bednění, stěny výkopu nebo konstrukčních částí stavby.*
- *Víko tlakové nádoby nelze otvírat, pokud nebyl přetlak uvnitř nádoby zrušen podle návodu k používání, například odvzdušňovacím ventilem.*
- *Vyústění potrubí na čerpání směsí musí být spolehlivě zajištěno tak, aby riziko zranění fyzických osob následkem jeho nenadálého pohybu vlivem dynamických účinků dopravované směsí bylo minimalizováno.*
- *Pro dopravu směsí k čerpadlu musí být zajištěn bezpečný příjezd nevyžadující složité a opakované 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.“[22]*

### **Návrh vlastních opatření:**

Autodomíhávač se musí pohybovat pouze po zpevněných plochách a také tam musí být zaparkováno. Jeho přemísťování musí probíhat se složeným výložníkem a v přepravní poloze. V pracovním prostoru výložníku se nesmí zdržovat žádné osoby.

## **„IX. 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 držena v ruce.*
- *Ponoření vibrační hlavice ponorného vibrátoru a její vytažení ze ztuhovaného betonu se provádí jen za chodu vibrátoru. Dhebny hřidel vibrátoru nesmí být ohýbán v oblouku o menším poloměru, než je stanoveno v návodu k používání.“[22]*

### **Návrh vlastních opatření:**

Při práci s vibrátory nesmí dojít k zasažení jejich motorové jednotky betonovou směsí, resp. vodou tak, aby hrozilo nebezpečí probíjení. Proto tedy musí být přístroje opatřeny vodotěsným krytem.

## **„XIV. 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 ovládní 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. “[22]

## **XV. 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. “[22]

### **Návrh vlastních opatření:**

Přeprava se týká pro zemní práce, rypadlo a válec. Při přemísťování a manipulaci se nesmí osoby zdržovat v prostoru pod břemenem nebo v manipulačním prostoru. Musí být zvýšená opatrnost, aby nedošlo k úrazu, přimáčknutí apod. Při přepravě strojů na ložných plochách nesmí být přítomny žádné osoby.

## 8.2.3 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 navrženy 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.“[22]*

#### Návrh vlastních opatření:

V příslušných technologických předpisech a technických listech materiálů a výrobků se nachází informace o způsobech skladování, proto zde nejsou znovu uvedeny. Tyto dokumenty

poskytují podrobné pokyny, jak správně skladovat různé druhy materiálů a výrobků, aby se minimalizovalo riziko poškození, znehodnocení nebo nebezpečí.

### „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.*
- *Jestliže podle projektové dokumentace zasahují zemní práce pod hladinu povrchové nebo podzemní vody, musí být předem určen rozsah a způsob snížení hladiny vody, za podmínek stanovených zvláštním právním předpisem, zejména jejím odvedením nebo odčerpáním, ledaže použité technologie umožňují provedení plánovaných prací pod hladinou vody a současně jsou přijata opatření proti pádům fyzických osob do vody.*
- *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.“[XY]*

### **Návrh vlastních opatření:**

Před zahájením výkopových prací je nutné zřetelně vytyčit a vyznačit procházející sítě přes stavenišť, popřípadě v jeho těsné blízkosti. Dále pak zjistit v jaké hloubce se nacházejí a určit jejich ochranná pásma. Současně je nutné sítě chránit před obnažením a přejezděním těžké mechanizace.

### „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 přístup 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 sytkém 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 veřejných prostranstvích a veřejně přístupných komunikacích musí být přes výkopy zřízeny přechody nebo přejezdy, kapacitně odpovídající danému provozu, dostatečně*

*únosné a bezpečné. Přechody o šířce nejméně 1,5 m musí být opatřeny zábradlím podle bodu 2. včetně zářky pro slepeckou hůl na obou stranách.*

- *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 musí 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 staveniště, 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 zářkami. "[XY]*

### **Návrh vlastních opatření:**

Pro přístup pracovníků do stavební jámy bude použit plánovaný sjezd.

### **„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.**
- **2. 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 začišťování 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.**
- **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.“[22]

#### **Návrh vlastních opatření:**

Je zakázán vstup pracovníků do výkopu nad 1,5 m před jejich zajištěním pomocí svahování a záporového pažení.

#### **„V. Zajištění stability stěn výkopů**

- *Stěny výkopu musí být zajištěny proti sesutí.*
- *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.*
- *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.*“[22]

#### **Návrh vlastních opatření:**

Bude zde zajištěné svahování a v části bude navrženo záporové 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 nepřipustné.
- 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.
- Pracovat současně na více stupních ve svahu nad sebou lze tehdy, jestliže jsou realizací opatření stanovených v technologickém postupu vytvořeny podmínky pro zajištění bezpečnosti fyzických osob zdržujících se na nižších stupních. "[22]"

#### **Návrh vlastních opatření:**

Projektový vjezd do stavební jámy je pod úhlem maximálně 10°, bude tedy zajištěn bezpečný vjezd a výjezd z a do stavební jámy. Zábradlí kolem stavební jámy bude mobilní o výšce 1,1 m.

### **IX. Betonářské práce a práce související**

#### **„IX.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.*
- *Podpěrné konstrukce musí být navrženy a montovány tak, aby je bylo možno při odbedňování postupně odstraňovat a uvolňovat bez nebezpečí.*
- *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. "[22]"*

#### **Návrh vlastních opatření:**

Před betonáží je vždy nutné překontrolovat správné ukotvení, vzepření a těsnost bednění.

#### **„IX.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.*
- *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. "[22]"*

### **Návrh vlastních opatření:**

Při betonování pomocí bádie zavěšené na řetězových provazech nesmí padat beton z bádie z vyšší výšky než 1,5 m. Pracovníci se nesmí pohybovat pod břemenem a v blízkosti autojeřábu. Při betonování pomocí čerpadla musí být osoby pohybující se u hadice a u konce výložníku seznámeni s riziky a možným nebezpečím. Pro vyloučení pohybu osob po výztuži budou provedeny pochozí lávky z dřevěných fošen přes betonovaný celek.

### **„IX.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.*
- *Ohrožený prostor odbedňovacích prací je nutno zajistit proti vstupu nepovolaných fyzických osob.*
- *Součástí bednění se bezprostředně po odbednění ukládají na určená místa tak, aby nebyly zdrojem nebezpečí úrazu a nepřetěžovaly konstrukci. “[22]*

### **Návrh vlastních opatření:**

Doba odbedňování je stanovena v technologickém předpisu realizace patek.

### **„IX.5 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. “[22]*

### **Návrh vlastních opatření:**

Všechny výztuže by měly být už předem připraveny do požadovaného tvaru z armovny, proto se na staveništi ohýbání uvažuje pouze okrajově. Pro stříhání výztuží bude použito pákových nůžek nebo úhlové brusky.

### **„XI. Montážní práce**

- *Montážní práce smí být zahájeny pouze po náležitém převzetí montážního pracoviště fyzickou osobou určenou křížením 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.*
- *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.*
- *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 předpisu. 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.*

- *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.“*  
[XY]

#### **Návrh vlastních opatření:**

Pracovníci se nesmí pohybovat pod břemenem a v blízkosti autojeřábu. Pohyb v blízkosti jeřábu je možný pouze pracovníkům, kteří mají komunikační zařízení s jeřábníkem a jsou proškoleni.

#### **„XIII. Svařování a nahřívání živíc v tavných nádobách**

- *Při svařování, včetně natavování izolačních materiálů, a při nahřívání živíc v tavných nádobách zhotovitel zajistí dodržení podmínek požární bezpečnosti stanovených zvláštním právním předpisem.*
- *Svářečské pracoviště, včetně ochranného pásma pod pracovištěm ve výšce stanoveného podle zvláštního právního předpisu, je nutno zabezpečit proti vstupu nepovolaných fyzických osob a označit bezpečnostními značkami; při svařování elektrickým obloukem na přechodném pracovišti je nutno přijmout opatření k ochraně fyzických osob v jeho okolí před účinky záření oblouku.*
- *Nelze-li při pracích ve výšce zajistit svářeči stabilní a bezpečnou polohu jiným způsobem než osobními ochrannými pracovními prostředky proti pádu, musí tyto prostředky být chráněny proti propálení.*
- *Zhotovitel zajistí, aby pracovní postup, při němž fyzická osoba provádějící natavování izolačních materiálů postupuje směrem vzad, nebyl použit ve vzdálenosti menší než 1,5 m od volného okraje pracoviště ve výšce.*
- *Zhotovitel zajistí, aby svařování neprováděly fyzické osoby, které nejsou odborně způsobilé podle zvláštního právního předpisu, a aby práce spojené s rozehríváním živíc neprováděly fyzické osoby, které nejsou seznámeny s technologickým postupem a s návodem na používání příslušného zařízení.“* [22]

#### **Návrh vlastních opatření:**

Pracovníci budou proškoleni ohledně rizik s otevřeným ohněm a prací s propanbutanovými láhvemi.

### **8.3 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 zpracovává 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 (dále jen "ochrana proti pádu") a zajistí jejich provádění*
  - a) *na všech ostatních 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, poklapy, 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.*
- *Ochranu proti pádu není nutné provádět*
  - a) *na souvislé ploše, jejíž sklon od vodorovné roviny nepřesahuje 10 stupňů, pokud pracoviště, popřípadě přístupová komunikace, jsou vymezeny vhodnou ochranou proti pádu, například zábranou umístěnou ve vzdálenosti nejméně 1,5 m od okraje, na němž hrozí nebezpečí pádu (dále jen "volný okraj")." [22]*

### 8.3.1 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

#### „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.*
- *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 je*
  - 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 práce, 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.*
- *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. " [22]*

## Návrh vlastních opatření:

Pracovníci budou proškoleni ohledně rizik v každém pracovním procesu. Budou seznámeni s pravidly BOZP.

### 8.4 Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

*Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí*

#### 8.4.1 Příloha č.1 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání břemen a zaměstnanců

„Dalšími požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání břemen a zaměstnanců jsou

- *Pevnost a stabilita během užívání s ohledem na velikost a hmotnost zdviháných břemen a na namáhání vzniklá v kotvících či zajišťovaných bodech konstrukce; u pojízdného zařízení jeho stabilita s ohledem na předpokládané podmínky provozu a vlastnosti podkladu, po kterém se pohybuje.*
- *Zabránění případnému zachycení, přimáčknutí nebo naražení zaměstnance.*
- *Zabránění pádu zařízení nebo jeho části či nebezpečnému posunu.*
- *Zabránění samovolnému uvolnění pracovního zařízení nebo jeho částí.*
- *Vyznačení jmenovité nosnosti a tam, kde je to nutné, i jmenovité nosnosti pro každou pracovní polohu zařízení.*
- *Označení vázacích prostředků pro zdvihání tak, aby bylo možné určit charakteristiky podstatné pro jejich bezpečné použití.*
- *Opatření, aby se zaměstnanci nenacházeli pod zavěšeným břemenem, nevyžadují-li to zvláštní podmínky práce stanovené místním provozním bezpečnostním předpisem, a aby se břemeno ne-přepravovalo nad nechráněnými pracovišti, a pokud to není možné, aby byla zajištěna bezpečnost zaměstnanců.*
- *Volba vázacích prostředků s ohledem na manipulované břemeno, uchopovací a vázací místa a povětrnostní podmínky, v závislosti na způsobu a uspořádání vázacích prostředků. Skladování závěsných prostředků tak, aby nedošlo k jejich záměně nebo poškození. “[22]*

## Návrh vlastních opatření:

Pracovníci budou proškoleni ohledně rizik v daném pracovním procesu. Budou seznámeni s pravidly BOZP a bude se provádět kontrola vázacích prostředků.

#### 8.4.2 Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

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 zabráňující 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 zdvihacího a přemisťovaného břemene po celou dobu jeho pohybu.
- Způsob vázání nebo odvásování 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 přemisťována dvěma nebo více zařízeními.
- 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. “[22]

#### Návrh vlastních opatření:

Před manipulací s břemeny je důležité zkontrolovat, zda zdvihací prostředek (např. jeřáb, zdvihák) má dostatečnou únosnost pro daný prvek nebo břemeno. Budou použity pouze certifikované závěsné systémy a zajistíme, aby byly v souladu s příslušnými normami a předpisy. Zavěšené břemeno by mělo být řádně a bezpečně připojeno ke zdvihacímu prostředku.

Při manipulaci s zavěšeným břemenem by nemělo docházet k pohybu zařízení, které ho přenáší (např. popojíždění jeřábu). Tím se minimalizuje riziko nekontrolovaného pohybu a možného nárazu nebo převrácení břemene. Jeřáb musí být před manipulací zapatkován nebo zajištěn tak, aby nedocházelo k nežádoucímu pohybu břemene během zdvihu. Je důležité zakázat pohyb osob pod zavěšenými břemeny a v jejich ohroženém prostoru. Tím se minimalizuje riziko pádu nebo úrazu při nebezpečném uvolnění břemene.

## 8.5 Ostatní právní předpisy

V průběhu všech prováděných prací je nutné dodržovat veškeré platné právní předpisy související s bezpečností a ochrannou zdraví osob. Včetně předchozích právních předpisů je nutné dodržovat související právní předpisy zabývající se bezpečností a ochranou zdraví osob.

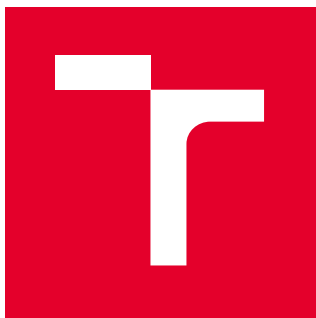
#### Vybrané právní předpisy:

- **Zákon č. 225/2017 Sb.**, kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony
- **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
- **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. 375/2017 Sb.**, o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů
- **Nařízení vlády č. 246/2018 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů.
- **Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.**, o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.
- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.**, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a 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. 246/2018 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů.
- **Vyhláška č. 405/2017 Sb.**, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., a vyhláška č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr.
- **Vyhláška č. 323/2017 Sb.**, kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.
- **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 pracují na staveništi, musí být seznámeni s možnými riziky, která mohou při realizaci etapy zemních prací vzniknout. Všichni pracovníci povinně absolvují školení o bezpečnosti a ochranně zdraví při práci před započítím stavebních prací.

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 seznámeni 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, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# **9. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO REALIZACI PATEK**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Jakub Švec**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Martin Mohapl, Ph.D.**

**BRNO 2023**

# Obsah

9.	Technologický předpis pro realizaci patek.....	146
9.1	Obecné informace .....	146
9.1.1	Informace o procesu .....	146
9.2	Materiál, doprava a skladování.....	146
9.2.1	Výkaz výměr .....	146
9.2.2	Primární doprava .....	148
9.2.3	Sekundární doprava .....	148
9.2.4	Skladování .....	148
9.3	Převzetí a připravenost staveniště.....	149
9.3.1	Převzetí staveniště .....	149
9.3.2	Připravenost stavby.....	149
9.4	Pracovní podmínky .....	149
9.4.1	Klimatické podmínky .....	149
9.4.2	Instruktaž pracovníku .....	149
9.5	Personální obsazení.....	149
9.5.1	Vytyčení patek .....	149
9.5.2	Provádění štěrkového polštáře pod patku, bednění pro podkladní beton .....	150
9.5.3	Provádění podkladního betonu pro patky .....	150
9.5.4	Provádění výztuže patek.....	150
9.5.5	Provádění osazení prefabrikovaných kalichů .....	151
9.5.6	Provádění bednění patek.....	151
9.5.7	Provádění betonáže patek.....	151
9.6	Stroje a pracovní pomůcky.....	152
9.6.1	Velké stroje .....	152
9.6.2	Elektrické nářadí, ruční nářadí a měřicí pomůcky.....	152
9.6.3	Osobní ochranné pracovní pomůcky.....	152
9.7	Pracovní postup .....	152
9.7.1	Vytyčení patek.....	152
9.7.2	Polštář kameniva pod patku.....	152
9.7.3	Podkladní beton pod patky.....	152
9.7.4	Penetrace podkladního betonu, vyztužení patky.....	153
9.7.5	Osazení prefabrikovaných kalichů .....	153
9.7.6	Bednění patky .....	154
9.7.7	Betonování patky, odbednění .....	155
9.8	Kontrola kvality.....	156
9.8.1	Vstupní kontrola .....	156
9.8.2	Mezioperační kontrola .....	156

9.8.3	Výstupní kontrola.....	157
9.9	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci .....	157
9.10	Ekologie.....	158

## 9. Technologický předpis pro realizaci patek

### 9.1 Obecné informace

Stavba se nachází na parcelách č. 2457/1 a 2457/105,2457/13, 2457/22, 2457/109, 2459/17. Parcely se nachází v prostoru vlakového nádraží v Havlíčkově Brodě. Na místě myčky se před jejím výstavbou nacházely stromy menšího vzrůstu. Z jedné strany staveniště vede železniční síť Praha-Brno a na druhé straně jsou dvě odstavné koleje.

Na stavbu vede pouze jedna příjezdová cesta, která je obousměrná.

#### 9.1.1 Informace o procesu

V tomto technologickém předpisu řeším realizaci patek. Pod patkami bude proveden štěrkový polštář, poté podkladní beton. Patky jsou kalichové, kde patka je monolitická a kalich je prefabrikovaný. Na stavbě se bude realizovat 24 ks těchto patek.

### 9.2 Materiál, doprava a skladování

#### 9.2.1 Výkaz výměr

Pod podkladní beton je použito kamenivo frakce 0/63 mm. Vrstva kameniva je 20 cm. Štěrkové lože bude v místě patek. Šířka lože je 2,4 m a délka 3,2 m. Počet patek je 24 ks.

Popis	Rozměry	Celkem
P1-P24	$V = 2,4 \text{ m} \times 3,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \times 24 \text{ ks}$	36,86 [m <sup>3</sup> ]
+10% rezerva	36,86 m <sup>3</sup> x 0,1	3,7 [m <sup>3</sup> ]
	<b>Celkem [m<sup>3</sup>]</b>	<b>40,6 [m<sup>3</sup>]</b>

Tabulka 41: Výkaz výměr kameniva pod podkladní beton pro patky [41]

Podkladní beton je proveden na ztuhnutém kamenivu v místě patek. Beton C12/15-X0. Vrstva betonu je 10 cm. Rozměry betonu jsou stejné jako u kameniva, tedy 2,4 m na šířku a 3,2 m na délku. Počet patek je 24 ks.

Popis	Rozměry podkl. betonu	Celkem
P1-P24	$V = 2,4 \text{ m} \times 3,2 \text{ m} \times 0,1 \text{ m} \times 24 \text{ ks}$	18,43 [m <sup>3</sup> ]
+10% rezerva	18,43 m <sup>3</sup> x 0,1	1,84 [m <sup>3</sup> ]
	<b>Celkem [m<sup>3</sup>]</b>	<b>20,3 [m<sup>3</sup>]</b>

Tabulka 42: Výkaz výměr podkladního betonu pro patky [42]

Na výztuž patek budou potřeba průměry 14 mm a 12 mm. Počet patek 24 kusů.

Č.pol.	D [mm]	Délka [m]	Počet kusů	Délka	
				B500B	
				12	14
1	14	3,470	312		1082,640
2	14	2,670	480		1281,600
3	12	5,100	96	489,600	
Celková délka				489,600	2364,240
Specifická hmotnost				0,88	1,208
Hmotnost [kg]				434,765	2856,002
<b>Hmotnost celkem [kg]</b>				<b>3290,767</b>	

Tabulka 43 : Výkaz výměr výztuže pro patky [43]

Pro betonování podkladního betonu bude použito řezivo, rozměry podkladního betonu jsou 2,4 m na šířku a 3,2 m na délku. Bude použito řezivo o výšce 20 cm. Pro betonování patek, bude použito rámové bednění PERI DOMINO.

Rozměry řeziva	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Plocha pro 24 ks patek [m <sup>2</sup> ]
2,4 m x 0,2 m x 2	0,96	23,04
3,2 m x 0,2 m x 2	1,28	30,72
<b>Řeziva celkem [m<sup>2</sup>]</b>		<b>53,76</b>

Tabulka 44 : Výkaz výměr řeziva [44]

Název položky	Počet ks na 1 patku	Hmotnost 1 prvku [kg]	Hmotnost [kg]	Počet ks pro 24 patek	Hmotnost celkem [kg]
Panel D 125x100	4	47,3	189,2	96	4 540,8
Panel D 125x75	4	38,7	154,8	96	3 715,2
Vnější roh DAW 125	4	5,49	23,16	96	555,8
Panel D 75x25	2	12,10	24,2	48	580,8
Zámek DRS	28	3,94	110,32	1344	2 647,7
Kotevní držák DAH	14	1,11	15,54	336	373
Táhlo DW 15L=2,5m	5	3,6	18	120	432
Táhlo DW 15L=3,5m	2	4,9	9,8	48	235,2
Kloubová matice DW 15	14	1,66	23,24	336	557,76
<b>Hmotnost celkem [kg]</b>					<b>13 638,3</b>

Tabulka 45 : Výkaz výměr bednění [45]

Pro betonování patek bude použit beton C25/30-XC2-C10,20-Dmax16-S3. Výška betonu je 600 mm. Patky máme 2 druhy, 20 ks jsou jednoduché patky pro jeden sloup a 4 ks jsou štíťové patky pro 2 ks sloupů.

### Patky pro jeden sloup

Popis	Rozměry	Celkem
P1-P20	$V = (2,0 \text{ m} \times 2,8 \text{ m} - 1,2 \text{ m} \times 1,2 \text{ m}) \times 20 \text{ ks}$	83,2 [m <sup>3</sup> ]
+10% rezerva	83,2 m <sup>3</sup> x 0,1	8,32 [m <sup>3</sup> ]
	<b>Celkem [m<sup>3</sup>]</b>	<b>91,52 [m<sup>3</sup>]</b>

Tabulka 46 : Výkaz výměr betonu patky pro jeden sloup [46]

### Štítové Patky pro dva sloupy

Popis	Rozměry	Celkem
P21-P24	$V = (2,0 \text{ m} \times 2,8 \text{ m} - 1,2 \text{ m} \times 2,24 \text{ m}) \times 4 \text{ ks}$	11,65 [m <sup>3</sup> ]
+10% rezerva	11,65 m <sup>3</sup> x 0,1	1,17 [m <sup>3</sup> ]
	<b>Celkem [m<sup>3</sup>]</b>	<b>12,82 [m<sup>3</sup>]</b>

Tabulka 47 : Výkaz výměr betonu patky pro dva sloupy [47]

### Celkový výkaz výměr pro patky

Popis	Rozměry lože	Celkem
P1-P24	$V = 91,52 + 12,82$	104,34 [m <sup>3</sup> ]
	<b>Celkem [m<sup>3</sup>]</b>	<b>104,5 [m<sup>3</sup>]</b>

Tabulka 48 : Celkový výkaz výměr betonu patky [48]

Počet prefabrikovaných kalichů je 24 ks.. Rozměry kalichů viz příloha č.2.

#### 9.2.2 Primární doprava

Dopravu kameniva bude zajišťovat souprava o dvou nákladních vozidel, a to 2x Tatra Terno T815, bude zde i pásové rypadlo CASE CX300E. Dovoz kameniva bude z kamenolomu vzdáleného 12 km.

Výztuž bude dovezena nákladním automobilem Volvo FH 500 s hydraulickou rukou z armovny, která je vzdálená 26 km od místa výstavby.

#### 9.2.3 Sekundární doprava

Odpadá mezideponie.

#### 9.2.4 Skladování

Kamenivo bude přímo ukládáno do vyznačených míst, tedy v místě patek. Výztuž bude dopravena na stavbu po realizaci podkladního betonu. Výztuž bude složena mezi patky na dřevěné hranoly 10x10 cm.

Drobný materiál bude uschován v uzamykatelném skladovém kontejneru, který bude uložen na zpevněném povrchu a pro vyrovnání kontejneru budou použity dřevěné hranoly. V uzamykatelném skladovém kontejneru budou uskladněny malé stroje, nářadí a drobný materiál.

## 9.3 Převzetí a připravenost staveniště

### 9.3.1 Převzetí staveniště

Převzetí staveniště bude probíhat na všech parcelách a jsou ve vlastnictví investora, parcely nezasahují do žádného ochranného pásma.

Převzetí proběhne mezi objednavatelem České Dráhy s.r.o a zhotovitelem. Objednatel předá zhotoviteli pozemky a přístupovou komunikace. Od objednatele dostane zhotovitel 2 paré projektové dokumentace a stavbyvedoucí taktéž 1 paré. Během předání dojde ke kontrole smlouva o dílo a vlastnická práva k pozemkům. Při předání dojde k předložení stavebního povolení, územního rozhodnutí a technologického předpisu. Předají se 2 směrové a jeden výškový bod a přípojný body pro technickou infrastrukturu. O předání bude sepsán protokol o předání a převzetí staveniště a provede se zápis do stavebního deníku.

### 9.3.2 Připravenost stavby

Před zahájením realizace patek, bude předáno dno jámy, které musí splňovat únosnost, která je 25 MPa, dle projektové dokumentace.

Jáma musí být oplocena a musí zde být kancelář pro stavbyvedoucího, zázemí pro pracovníky, mobilní toaleta, je zde zřízen staveništní rozvaděč.

## 9.4 Pracovní podmínky

### 9.4.1 Klimatické podmínky

Je nutno respektovat změny povětrnostních podmínek, v jejich případném zhoršení (viditelnost méně než 30m, déšť, sníh, vítr nad 11 m/s) je nutno práce přerušit. Venkovní teplota minimálně +5°C a maximálně 30°C, pokud bude teplota vyšší, je potřeba stanovit častější přestávky a bude dodržován pitný režim pracovníků. Pokud teplota klesne pod -10°C je nutno práce přerušit. Klimatické podmínky se budou měřit dvakrát denně, ráno a po odpolední pauze. Měřit bude stavbyvedoucí, které jej bude zapisovat do stavebního deníku.

### 9.4.2 Instruktaž pracovníku

Všichni pracovníci budou před zahájením prací proškoleni z předpisů BOZP, požární ochrany a používání osobních ochranných pracovních prostředků-OOPP, dodržování provozních podmínek stavby. Poté se pracovníci seznámí s projektovou dokumentací a technologickými postupy pro danou činnost, s umístěním hasícího přístrojů a lékárničky.

## 9.5 Personální obsazení

Pracovníci musí dodržovat předpisy BOZP a OOPP, ze kterých byli proškoleni. Na pracoviště bude dohlížet stavbyvedoucí, který bude má za úkol řídit jednotlivé pracovní čety.

### 9.5.1 Vytyčení patek

Profese	Pracovní náplň	Minimální kvalifikace	Počet pracovníků
Geodet	Vytyčení patek	Oprávnění k provádění zeměměřičských prací	1
Pomocník geodeta	Pomocné geodetické práce	Proškolen a poučen, min. věk 15 let	1

Tabulka 49 : Personální obsazení- vytyčovací práce [49]

## 9.5.2 Provádění štěrkového polštáře pod patku, bednění pro podkladní beton

Profese	Pracovní náplň	Minimální kvalifikace	Počet pracovníků
Vedoucí čety	Rovnění štěrku, měření výšky polštáře. Komunikace se stavbyvedoucím	SOUŠ/SOŠ v oboru stavebnictví, pravidelně proškolený	1
Pomocný pracovník	Rovnění štěrku, měření výšky polštáře, montáž řeziva na bednění, hutnění polštáře	Školení, min. věk 15 let	2
Obsluha rypadla	Řízení a servis rypadla	Strojní a řidičský průkaz typu T	1
Obsluha nákladního automobilu	Řízení a servis nákladního automobilu	Řidičský průkaz typu C	2

Tabulka 50 : Personální obsazení- štěrkový polštář [50]

## 9.5.3 Provádění podkladního betonu pro patky

Profese	Pracovní náplň	Minimální kvalifikace	Počet pracovníků
Vedoucí čety	Kontrola provedených prací, komunikace se stavbyvedoucím	SOUŠ/SOŠ v oboru stavebnictví, pravidelně proškolený	1
Pomocný pracovník	Betonáž, měření výšky, vibrace betonu	Školení, min. věk 15 let	4
Obsluha autodomíhače	Řízení a servis autodomíhače	Strojní a řidičský průkaz typu C	1

Tabulka 51 : Personální obsazení- podkladní beton pro patky [51]

## 9.5.4 Provádění výztuže patek

Profese	Pracovní náplň	Minimální kvalifikace	Počet pracovníků
Vedoucí čety	Kontrola provedených prací, komunikace se stavbyvedoucím	SOUŠ/SOŠ v oboru stavebnictví, pravidelně proškolený	1
Pomocný pracovník	Příprava výztuže	Školení, min. věk 15 let	2
Vazači	Vázání výztuže	Vazačský průkaz	3

Tabulka 52 : Personální obsazení- výztuž patek [52]

### 9.5.5 Provádění osazení prefabrikovaných kalichů

Profese	Pracovní náplň	Minimální kvalifikace	Počet pracovníků
Vedoucí čety	Kontrola provedených prací, komunikace se stavbyvedoucím	SOUŠ/SOŠ v oboru stavebnictví, pravidelně proškolený	1
Pomocný pracovník	Osazení kalichů	Školení, min. věk 15 let	2
Obsluha autojeřábu	Řízení a servis autojeřábu	Jeřábnický průkaz, řidičský průkaz typu C	1
Geodet	Vytyčení správné polohy kalichu	Oprávnění k provádění zeměměřičských prací	1
Svářeč	Provaření výztuže a přivaření kalichů	Svářečský průkaz	1

Tabulka 53 : Personální obsazení- osazení prefabrikovaných kalichů [53]

### 9.5.6 Provádění bednění patek

Profese	Pracovní náplň	Minimální kvalifikace	Počet pracovníků
Vedoucí čety	Kontrola provedených prací, komunikace se stavbyvedoucím	SOUŠ/SOŠ v oboru stavebnictví, pravidelně proškolený	1
Pomocný pracovník	Sestavení bednění	Školení na bednění, min. věk 15 let	5

Tabulka 54 : Personální obsazení- bednění patek [54]

### 9.5.7 Provádění betonáže patek

Profese	Pracovní náplň	Minimální kvalifikace	Počet pracovníků
Vedoucí čety	Kontrola provedených prací, komunikace se stavbyvedoucím	SOUŠ/SOŠ v oboru stavebnictví, pravidelně proškolený	1
Pomocný pracovník	Betonáž, měření výšky, vibrace betonu	Školení na bednění, min. věk 15 let	4
Obsluha autodomíchávače	Řízení a servis autodomíchávače	Strojní a řidičský průkaz typu C	1

Tabulka 55 : Personální obsazení- betonáž patek [55]

## 9.6 Stroje a pracovní pomůcky

### 9.6.1 Velké stroje

Název stroje	Počet kusů
Pásové rypadlo CASE CX300 E	1
Autojeřáb Grove 2035 E	1
Nákladní automobil Tatra Terno 815	2
Volvo FH 500 s hydraulickou rukou	1
Autodomíhávač Man TGS 35.400 8x4	1

Tabulka 56 : Velké stroje [56]

### 9.6.2 Elektrické nářadí, ruční nářadí a měřící pomůcky

Název nářadí	Počet kusů
Vibrační deska WACKER NEUSON DPU 6555 HE	1
Nivelační přístroj Leica Sprinter 150	1
Rotační přístroj Topcon RL-SV2s	1
Lopata hranatá	4
Pásmo 30 m	1
2- pramenný řetězový úvazek	1
4- pramenný řetězový úvazek	1
Vibrační lišta	1
Bádie na beton	1

Tabulka 57 : Elektrické nářadí, ruční nářadí a měřící pomůcky [57]

### 9.6.3 Osobní ochranné pracovní pomůcky

Na staveništi bude mít každý pracovník tyto ochranné pracovní pomůcky:

Ochrannou přilbu, pracovní oděv, pevnou pracovní obuv s ocelovou špičkou, reflexní vestu, ochranné brýle, ochranné pracovní rukavice.

Při práci s vibrační deskou bude mít pracovník ochranné pracovní sluchátka kvůli hluku.

## 9.7 Pracovní postup

Realizace patek bude prováděna chronologicky za sebou, jak je popsáno v tomto pracovním postupu.

### 9.7.1 Vytyčení patek

Vytyčení patek bude realizováno geodetem a pomocným pracovníkem pomocí nivelačního přístroje a barevného spreje vyznačí místa patek. Vyznačení bude provedeno na osu patky a rohy patky. Vyznačení bude pomocí dřevěných kolíků, které pomocná pracovník zvýrazní značkovacím sprejem.

### 9.7.2 Polštář kameniva pod patku

Pomocí dvou nákladních automobilů Tatra Terno T158 bude dovezeno požadované množství kameniva frakce 0/63 mm. Pásové rypadlo CASE CX300 E bude přímo z nákladních vozů ukládat kamenivo. Tloušťka vrstvy bude 20 cm. Po kontrole požadované výšky se jednotlivé polštáře zhutní pomocí vibrační desky.

### 9.7.3 Podkladní beton pod patky

Před betonáží bude provedeno bednění z řeziva výšky 20 cm. Na zhutněném štěrkovém polštáři bude podkladní vrstva betonu C12/15-X0. Tloušťka vrstvy bude 10 cm. Autodomíhávač Man TGS 35.400 8x4 bude přímo ukládat beton, proces bude pomocí skluzu. Během betonování budou pracovníci rozhrnovat beton hráběmi nebo lopatami, vibrovat ponorným vibrátorem a

vyrovnávat povrch betonu vibrační lištou. Výšku podkladního betonu bude následně kontrolovat vedoucí čety pomocí rotačního laseru.

#### 9.7.4 Penetrace podkladního betonu, vyztužení patky

Po třech dnech tvrdnutí betonu bude proveden asfaltový hydroizolační nátěr. Patka musí být řádně očištěna od prachu. Nátěr bude proveden pomocí válečku.

Jakmile bude penetrace zaschlá, položí se betonové podložky pro zajištění dostatečného krytí výztuže. Poté se začne ukládat výztuž, dle projektové dokumentace, jednotlivé spoje budou svařeny kvůli bludným proudům.



Obrázek 81: Vyztužení patek, [81]

#### 9.7.5 Osazení prefabrikovaných kalichů

Osazení kalichů bude prováděn pomocí autojeřábu GROVE 2035 E. Kalichy bude přemísťovat přímo z tahače pomocí 2-pramenného řetězu. Správnou polohu osazení bude kontrolovat geodet s pomocným pracovníkem. Po správném osazení bude kalich přivařen k vyztužení patky.



Obrázek 82: Osazování kalichů, foto autor [82]

### 9.7.6 Bednění patky

Bednění patky bude prováděno pomocí Peri Domino. Bednění je vyšší o 100 mm než horní líc výšky betonu. Bednění bude provádět 5 pracovníků a 1 vedoucí čtyř.



Obrázek 83: Bednění patek, foto autor [83]

### 9.7.7 Betonování patky, odbednění

Pro betonování patek bude použit beton C25/30-*XC2-C10,20-D<sub>max</sub>16-S3*. Výška betonu je 600 mm. Betonování bude pomocí bádie a autojeřábu. Autodomíchávač naplní bádii a autojeřáb přemístí bádii nad patku, poté začnou pracovníci otevírat bádii. Během betonování bude autojeřáb bádii posouvat, aby byl rovnoměrně ukládán beton. Výška bádie při betonování musí být do 1,5 m od betonování patky z důvodu bezpečnosti pracovníků. Během betonování se bude beton vibrovat ponorným vibrátorem a bude se také rozhrnován pomocí lopaty nebo hráběmi. Kontrola výšky bude prováděna vedoucím čtyř pomocí nivelačního přístroje.

V následujícím výpočtu porovnávám přibližnou dobu odbednění patek, doba odbednění závisí na teplotě při betonování. Budu porovnávat doby při teplotách  $t_1=30^\circ\text{C}$ ,  $t_2=20^\circ\text{C}$ ,  $t_3=10^\circ\text{C}$ . Beton bude použit C25/30 tedy  $R_{b28d}=30\text{ MPa}$  a chceme pevnost betonu 50% tedy  $R_{bd}=15\text{ MPa}$ .

**Vzorec pro výpočet pevnosti betonové směsi za teploty 20°C.**

$$R_{bd} = [R_{b28d} * (0,28 + 0,5 * \log d)]$$

**d** - počet dní

$R_{bd}$  – potřebná pevnost betonu pro odbednění [Mpa]

$R_{b28d}$  – pevnost betonu po 28 dnech [Mpa]

Při teplotě prostředí [+5 až +40 °C] můžeme vypočítat pomocí faktoru zrání (součinu doby tvrdnutí ve dnech a teploty prostředí v °C). Pevnosti betonu odpovídající stejnému faktoru zrání jsou stejné (Saul)

$$f = [(t + 10) * d]$$

**f** – faktor zrání [°C dny]

**t** – teplota [°C]

**d** – dny

**1) Teplota  $t_1=30^\circ\text{C}$**

$$f = [(t + 10) * d]$$

$$f = [(20 + 10) * 3]$$

pozn. laboratorních 20 °C

$$f = 90\text{ °C dnů}$$

$$t = 30^\circ\text{C}$$

$$90 = [(30 + 10) * d]$$

$$d = 2,25\text{ dne}$$

**2) Teplota  $t_2=20^\circ\text{C}$**

$$R_{bd} = [R_{b28d} * (0,28 + 0,5 * \log d)]$$

$$15\text{ MPa} = [30 * (0,28 + 0,5 * \log d)]$$

$$\frac{15}{30} = [0,28 + 0,5 * \log d]$$

$$0,22 = 0,5 \log d$$

$$0,44 = \log d$$

$$d = 10^{0,44}$$

$$d = 2,75 = 3\text{ dny}$$

### 3) Teplota $t_3=10^\circ\text{C}$

$$f = [(t + 10) * d]$$

$$f = [(20 + 10) * 3]$$

$$f = 90^\circ\text{C dnů}$$

pozn. laboratorních  $20^\circ\text{C}$

$$t = 10^\circ\text{C}$$

$$90 = [(10 + 10) * d]$$

$$d = 4,5 \text{ dne}$$



Obrázek 84: Patky po zabetonování a následném odbednění, foto autor [84]

Odbednění proběhne po dvou dnech od betonování.

## 9.8 Kontrola kvality

Kontroly budou prováděny stavbyvedoucím, vedoucím čety, geodetem a technickým dozorem stavebníka. Doklad o provedení kontrol bude zápis do stavebního deníku.

### 9.8.1 Vstupní kontrola

Před započítím realizace patek je nutné převzít staveniště mezi dodavatelem a investorem. Budou zkontrolovány přípojná místa, příjezdové a přístupové cesty a jejich stav. Dále proběhne kontrola projektové dokumentace, její správnost, úplnost, aktuálnost a rozsah.

Během kontroly se také kontrolují dodatky a připomínky k projektové dokumentaci a platnost dokumentů jako například stavebního povolení. Poté proběhne kontrola pracovníků, strojů a nářadí. Proběhne kontrola výztuže, zda je podle projektové dokumentace. Každá kontrola se průběžně zapíše do stavebního deníku.

### 9.8.2 Mezioperační kontrola

V průběhu realizace je důležité kontrolovat průběh a jejich kvalitu. Každý den bude provedena kontrola klimatických podmínek. V průběhu se budou kontrolovat pracovníci, používání předepsaných ochranných pomůcek, je možnost i dechové zkoušky. Během dne budou kontrolovány stroje, aby se zabránilo případným únikům kapaliny nebo nečinnost stroje. V průběhu procesu bude kontrolována výztuž, následně kvalita provádění bednění. Při betonování se bude kontrolovat správné ukládání betonu, označení betonu dle dodacího listu.

Kontroly budou zapsány do stavebního deníku. Dodací listy od výztuže a betonu budou zakládány do stavebního deníku.

Beton nemá volným pádem padat 1,5 m. Odběr zkušebních těles, kostky 150x150 cm, kostky budou uchovány.

### 9.8.3 Výstupní kontrola

Provede se kontrola ověření přesnosti, správnosti a kvality patek. Pokud budou zjištěny jakékoli závady týkající se daného procesu, musí být tyto vady odstraněny.

Dle normy ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí může mít monolitická patka toleranci +/- 25mm při poloze v půdorysu a +/-20 mm při poloze ve svislém směru.

Dle normy ČSN EN 12390-3- Zkoušení ztvrdlého betonu Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles, můžeme dodatečně zkoušet beton. Podstata zkoušky je zatěžování zkušebních těles až do porušení ve zkušebním lisu, který vyhovuje EN 12390-4.

Kontrola bude zapsána do stavebního deníku.

## 9.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Všichni pracovníci, pohybující se na staveništi, musí být proškoleni o bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Záznam o školení BOZP stavbyvedoucí důkladně uschová, aby jej mohl v případě nutnosti předložit. Pracovníci jsou musí používat ochranné pracovní pomůcky, které jim poskytne zhotovitel.

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a jeho novela č. 136/2016 Sb.,

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. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

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,

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, a jeho novela č. 88/2016 Sb.,

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů,

Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, a jeho novela č. 170/2014 Sb.,

Zákon č. 133/1985 Sb., České národní rady o požární ochraně, 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,

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

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

## 9.10 Ekologie

Na staveništi se budou nacházet kontejnery pro tříděný a směsný odpad. Všechny odpady vzniklé při zemních pracích budou vkládány a tříděny do těchto kontejnerů. Odvoz a likvidaci odpadů bude mít na starosti firma, která provádí zemní práce. Likvidace vzniklých odpadů se bude řídit podle zákona č. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech a vyhlášky č. 8/2021 Sb. o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů.

Kod odpadu	Název odpadu	Způsob likvidace
17 01 01	Beton	Recyklace
17 02 03	Plasty	Recyklace
20 03 01	Směsný komunální odpad	Skládka
13 02	Odpadní motorové, převodové a mazací oleje	Recyklace
17 02 01	Dřevo	Recyklace

Tabulka 58 : Ekologie pro zemní práce [58]

## ZÁVĚR

V mé bakalářské práci, která se zabývá stavebně technologickým řešením spodní stavby mycí linky vlaků v Havlíčkově Brodě, jsem navrhnul postup prací, aby byly co nejefektivnější.

Zpracoval jsem technologický předpis pro zemní práce a pro realizaci patek. Kontrolní a zkušební plán jsem zpracoval pro etapu zemní práce. Pro celou spodní stavbu jsem vypracoval výkaz výměr, položkový rozpočet, časový plán, bilanci pracovníků a bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Při zpracování strojní sestavy jsem se snažil použít stroje z jedné firmy, která je v dobré vzdálenosti. Dovoz materiálu jsem zvolil také z blízkého okolí stavby a následně jsem naplánoval trasy dopravy materiálu a strojů. Dále jsem vypracoval technickou zprávu zařízení staveniště.

Při zhotovování mé bakalářské práce jsem pracoval s programy jako jsou Microsoft Word, Microsoft Excel. Dále BUILD PowerS, ve kterém jsem vypracoval položkový rozpočet a Contec pro zpracování časového plánu a bilanci pracovníků. Všechny výkresy a schémata jsem vytvořil v programu AutoCAD od firmy Autodesk, Inc.

Cíl bakalářské práce, který spočíval ve vypracování zadání jsem splnil. Při vypracování této bakalářky jsem také nabyl nové zkušenosti v jednání s dodavateli. Věřím, že veškeré zkušenosti získané při vypracování mé bakalářské práce využiji v navazujícím studiu a profesním životě.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] Podklady ze zapůjčené projektové dokumentace
- [2] Mapy.cz, dostupné z <https://mapy.cz/turisticka?x=15.6252330&y=49.8022514&z=8>
- [3] Český statistický úřad | ČSÚ [online]. Copyright © [cit. 13.05.2023]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/25863342/33009514m01.jpg/048b1d6d-df3d-4f76-87d0-a803150ad61b?version=1.2&t=1422999962119>
- [3] 6x6 TRÍSTRANNÝ SKLÁPEČ :: Tatra.cz. TATRA VÁS DOSTANE DÁL [online]. Copyright © [cit. 13.05.2023]. Dostupné z: <https://www.tatra.cz/nakladni-automobily/tatra-phoenix/dalsi-vozy/6x6-tristranny-sklapec/>
- [4] Delmag RH 18/200 Specifications | CraneMarket. Cranes for Sale and Rent | Used and New Cranes | CraneMarket.com [online]. Copyright ©2023 Machine Market LLC [cit. 13.05.2023]. Dostupné z: <https://cranemarket.com/specification-22746>
- [5] Jeřábnické práce, pronájem jeřábu | Jeřáby, autojeřáby | Hanyš - Jeřábnické práce s.r.o. [online]. Copyright © [cit. 13.05.2023]. Dostupné z: <https://www.hanys.cz/galerie/tiny/mce/PDF%20Jeraby/LTM%201030-2.1.pdf>
- [6] Jeřáby, autojeřáby, Liebherr jeřáby | Hanyš - Jeřábnické práce s.r.o.. Jeřábnické práce, pronájem jeřábu | Jeřáby, autojeřáby | Hanyš - Jeřábnické práce s.r.o. [online]. Copyright © 2018 Hanyš [cit. 13.05.2023]. Dostupné z: <https://www.hanys.cz/technika/jeraby.html>
- [7] Řetězový úvazek čtyřpramenný tř.8 - Procházka MP. Zvedací zařízení a manipulační prostředky - Procházka MP [online]. Copyright © 2023 Procházka MP s.r.o. [cit. 13.05.2023]. Dostupné z: [https://www.prochazka-mp.cz/produkt/retezovy-vazak-ctyrpramenny-tr-8/?attribute\\_velikost-a-nosnost=6+mm+-+2360kg/1700kg&attribute\\_delka=2+m&attribute\\_zkracovani=Ne&utm\\_source=Google%20Shopping&utm\\_campaign=Prochazka\\_Feed&utm\\_medium=cpc&utm\\_t](https://www.prochazka-mp.cz/produkt/retezovy-vazak-ctyrpramenny-tr-8/?attribute_velikost-a-nosnost=6+mm+-+2360kg/1700kg&attribute_delka=2+m&attribute_zkracovani=Ne&utm_source=Google%20Shopping&utm_campaign=Prochazka_Feed&utm_medium=cpc&utm_t)
- [8] Řetězový úvazek dvoupramenný tř.8 - Procházka MP. Zvedací zařízení a manipulační prostředky - Procházka MP [online]. Copyright © 2023 Procházka MP s.r.o. [cit. 13.05.2023]. Dostupné z: [https://www.prochazka-mp.cz/produkt/retezovy-vazak-dvoupramenny-tr-8/?attribute\\_velikost-a-nosnost=16+mm+-+11200+kg/8000+kg&attribute\\_delka=1+m&attribute\\_zkracovani=Ano&utm\\_source=Google%20Shopping&utm\\_campaign=Prochazka\\_Feed&utm\\_medium=cpc&utm\\_term=9865&gclid=CjwKCAjwolqhBhAGEiwArXT7Kw7v4nrD2N-1YE0eelL6tJAQpHU2ft3ZpVT1iK\\_guaN7b84QANplo7BoCOEEQAvD\\_BwE](https://www.prochazka-mp.cz/produkt/retezovy-vazak-dvoupramenny-tr-8/?attribute_velikost-a-nosnost=16+mm+-+11200+kg/8000+kg&attribute_delka=1+m&attribute_zkracovani=Ano&utm_source=Google%20Shopping&utm_campaign=Prochazka_Feed&utm_medium=cpc&utm_term=9865&gclid=CjwKCAjwolqhBhAGEiwArXT7Kw7v4nrD2N-1YE0eelL6tJAQpHU2ft3ZpVT1iK_guaN7b84QANplo7BoCOEEQAvD_BwE)
- [9] PÍSTOVÉ ČERPADLO :: Čerpání betonu Ústí nad Labem. Čerpání betonu Ústí nad Labem [online]. Copyright © [cit. 13.05.2023]. Dostupné z: <https://www.pumpanabeton.cz/cerpadlo-betonu/>
- [10] VMP stavební technika s.r.o. – prodej, servis, distribuce [online]. Copyright © [cit. 13.05.2023]. Dostupné z: <https://www.vmphk.cz/produkt/vibracni-deska-reverzni-wacker-neuson-dpu-6555-he/>
- [11] VARIO SYNERGIC 3400 | MMwelding - kompletní zabezpečení firem svařovací technikou. Prodej svařovacích strojů a příslušenství | MMwelding - kompletní zabezpečení firem svařovací technikou [online]. Copyright © 2012 MMwelding [cit. 13.05.2023]. Dostupné z: <http://www.mmwelding.cz/prodej-stroju-a-prislusenstvi/prodej-svarovacich-stroju/novinky-cenove-akce/vario-synergic-3400>
- [12] Hilti. Hilti [online]. Copyright © [cit. 13.05.2023]. Dostupné z: [https://www.hilti.cz/c/CLS\\_POWER\\_TOOLS\\_7124/CLS\\_ROTARY\\_HAMMERS\\_SDSMAX\\_7124/CLS\\_CORDED\\_ROTARY\\_HAMMERS\\_SDSMAX\\_7124/r5731031#nav%](https://www.hilti.cz/c/CLS_POWER_TOOLS_7124/CLS_ROTARY_HAMMERS_SDSMAX_7124/CLS_CORDED_ROTARY_HAMMERS_SDSMAX_7124/r5731031#nav%20)

[13] ponorný vibrátor Wacker M2000 « BakServis. Úvodní stránka « BakServis [online]. Copyright © 2023 Bakservis [cit. 13.05.2023]. Dostupné

z: [http://www.1166.cz/zbozi/show/50/ponorny\\_vibrator\\_wacker\\_m2000](http://www.1166.cz/zbozi/show/50/ponorny_vibrator_wacker_m2000)

[14] tsbohemia.cz. tsbohemia.cz [online]. Copyright © [cit. 13.05.2023]. Dostupné

z: [https://www.tsbohemia.cz/makita-ddf482rfj-aku-vrtaci-sroubovak-li-ion-lxt-18v-3-0-ah-2x-aku-kufr\\_d362530.html?utm\\_source=google&utm\\_medium=srovnac&gclid=Cj0KCQjwla-hBhD7ARIsAM9tQKuzF3Gwa78\\_vmFNTeCtggG\\_2StaxiuR6yG7KzGdcoUADB-vkezc53gaAr8REALw\\_wcB](https://www.tsbohemia.cz/makita-ddf482rfj-aku-vrtaci-sroubovak-li-ion-lxt-18v-3-0-ah-2x-aku-kufr_d362530.html?utm_source=google&utm_medium=srovnac&gclid=Cj0KCQjwla-hBhD7ARIsAM9tQKuzF3Gwa78_vmFNTeCtggG_2StaxiuR6yG7KzGdcoUADB-vkezc53gaAr8REALw_wcB)

[15] Elektrocentrála Dagartech DGH 4000 B. Stavebniny DEK [online]. Copyright © 2023 DEK a.s. [cit. 13.05.2023]. Dostupné z: [https://www.dek.cz/produkty/detail/4592331846-elektrocentrala-dagartech-dgh4000b-3-5-kva-230-v?gclid=Cj0KCQjwla-hBhD7ARIsAM9tQKtmvW0JrfS\\_7IPRUONgtLew61KvHjaWLg4a0wczapzS8kYwNkiePZcaAiJdEALw\\_wcB](https://www.dek.cz/produkty/detail/4592331846-elektrocentrala-dagartech-dgh4000b-3-5-kva-230-v?gclid=Cj0KCQjwla-hBhD7ARIsAM9tQKtmvW0JrfS_7IPRUONgtLew61KvHjaWLg4a0wczapzS8kYwNkiePZcaAiJdEALw_wcB)

[16] [online]. Copyright © [cit. 13.05.2023]. Dostupné z: [https://www.obi.cz/brusky/makita-uhlova-bruska-ga9050r-230-mm-s-elektronikou/p/4398194?wt\\_mc=gs.pla.Technika.Elektrickena%C5%99adi.Bruskyap%C5%99islu](https://www.obi.cz/brusky/makita-uhlova-bruska-ga9050r-230-mm-s-elektronikou/p/4398194?wt_mc=gs.pla.Technika.Elektrickena%C5%99adi.Bruskyap%C5%99islu)

[senstvi&wt\\_cc1=17531066859&wt\\_cc4=c&wt\\_cc9=139608472924&gclid=Cj0KCQjwxMmhBhDJARIsANFGOSv65y4tu09Uiz6QpNuHJV-goc0fa070SPZ\\_MzsWwn63inbV4jYsUTUaAmvpEALw\\_wcB#Online-Lieferservice](https://www.obi.cz/brusky/makita-uhlova-bruska-ga9050r-230-mm-s-elektronikou/p/4398194?wt_mc=gs.pla.Technika.Elektrickena%C5%99adi.Bruskyap%C5%99islu)

[17] [online]. Dostupné z: [https://www.vileda.cz/odpadkove-kose/gimi-nature-3-stojan-na-odpadkove-pytle?gclid=Cj0KCQjwn9CgBhDjARIsAD15h0BqB2HJIE\\_SgPOdHWPZ5ePG4nTiWwczC1n801IWJPG6mAaOCIZ35L8aAt4cEALw\\_wcB](https://www.vileda.cz/odpadkove-kose/gimi-nature-3-stojan-na-odpadkove-pytle?gclid=Cj0KCQjwn9CgBhDjARIsAD15h0BqB2HJIE_SgPOdHWPZ5ePG4nTiWwczC1n801IWJPG6mAaOCIZ35L8aAt4cEALw_wcB)

[18] Podklady ke strojům zasláno z firmy <http://www.chladek-tintera.cz/>

[19] Stroje foceny z firmy <http://www.chladek-tintera.cz/>

[20] Podklady od autodomíhávače zasláno z firmy [https://www.cemex.cz/-/betonarna-havlickuv-brod?gad=1&gclid=CjwKCAjw6vyiBhB\\_EiwaQJRopn4mJC9CGwFMrxOZ9Wx49G7i6BzELSMYrVDOE64-rE5FwjwHCBxgCBoCmMMQAvD\\_BwE](https://www.cemex.cz/-/betonarna-havlickuv-brod?gad=1&gclid=CjwKCAjw6vyiBhB_EiwaQJRopn4mJC9CGwFMrxOZ9Wx49G7i6BzELSMYrVDOE64-rE5FwjwHCBxgCBoCmMMQAvD_BwE)

[21] Bednění PERI, zasláno z <https://www.peri.cz/>

[22] Zákonů pro lidi - Sběrka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění. Zákonů pro lidi - Sběrka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 13.05.2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/>

[23] [online]. Dostupné z: <http://rsdr.msps.arcgis.com>

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Fotografie objektů S001, S002, S003, foto autor [1] .....	17
Obrázek 2: Pohled z kolejiště na S001 – Hala myčka vlaků, foto autor [2] .....	17
Obrázek 3: Pohled z příjezdové cesty k S001 – Hala myčka vlaků, foto autor [3] .....	18
Obrázek 4: Vnitřní prostory S001 – Hala myčka vlaků, foto autor [4].....	18
Obrázek 5: Mapa kraje Vysočina [5] .....	23
Obrázek 6: Pohled na pozemek [6].....	23
Obrázek 7: Trasa dopravy betonu [7].....	24
Obrázek 8: Trasa dopravy betonu [8].....	25
Obrázek 9: Trasa dopravy betonu, odměřeno z mapy.cz, 420 m [9] .....	26
Obrázek 10: Trasa dopravy výztuže [10].....	27
Obrázek 11: Trasa dopravy bednění [11] .....	28
Obrázek 12: Trasa dopravy štěrku [12].....	29
Obrázek 13: Trasa dopravy zápor [13].....	30
Obrázek 14: Trasa dopravy zápor [14] .....	31
Obrázek 15: Trasa dopravy kalichů [15].....	32
Obrázek 16: Trasa dopravy bednění [16].....	33
Obrázek 17: Trasa dopravy vrtné soupravy [17] .....	34
Obrázek 18: Výstřižek z programu Autocad [18] .....	44
Obrázek 19: Vytyčení ornice a následná skrývka ornice, foto autor [19] .....	55
Obrázek 20: Těžení stavební jámy, foto autor [20].....	55
Obrázek 21: Zhutněné dno stavební jámy, foto autor [21] .....	56
Obrázek 22: Mobilní toaleta, foto autor [22].....	60
Obrázek 23: Obytná buňka, foto autor [23].....	61
Obrázek 24: Obytná buňka, foto autor [24] .....	62
Obrázek 25: Skladový kontejner, foto autor [25] .....	63
Obrázek 26: Skládka materiálu, foto autor [26] .....	64
Obrázek 27: Mobilní oplocení výšky 1,1 m, foto autor [27].....	64
Obrázek 28: Mobilní oplocení výšky 2 m, foto autor [28].....	65
Obrázek 29: Popelnice na tříděný odpad [29] .....	65
Obrázek 30: Cedule „Výjezd vozidel stavby“ a cedule „Maximální povolená rychlost 20 km/h“, foto autor [30].....	68
Obrázek 31: Cedule „Systém managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci dle OHSAS 18001“, foto autor [31] .....	68
Obrázek 32: Pásové rypadlo CASE CX300E, foto autor [32] .....	73
Obrázek 33: Pásové rypadlo CASE CX300E, foto autor [33] .....	73
Obrázek 34: Pásové rypadlo CASE CX300E – svahová lžice, foto autor [34].....	73
Obrázek 35: Rypadlo CASE CX300E – zubatá lžice 160, foto autor [35] .....	73
Obrázek 36: Pracovní rozsah CASE CX300E [36] .....	75
Obrázek 37: Technické údaje CASE CX300E [37] .....	75
Obrázek 38: Rozměry rypadla CASE CX300E [38].....	76
Obrázek 39: Kolové rypadlo Liebherr A922, foto autor [39].....	77
Obrázek 40: Kolové rypadlo Liebherr A922, foto autor [40] .....	77

Obrázek 41: Pracovní rozsah kolového rypadla Liebherr A922 [41] .....	78
Obrázek 42: Rozměry kolového rypadla Liebherr A922 [42] .....	79
Obrázek 43: Nákladní automobil Tatra PHOENIX T158 6x6, foto autor [43].....	81
Obrázek 44: Rozměry nákladního automobilu Tatra PHOENIX T158 6x6 [44] .....	83
Obrázek 45: Nákladní automobil Tatra Terno T815 6x6, foto autor [45].....	83
Obrázek 46: Rozměry nákladního automobilu Tatra Terno T815 6x6 [46].....	85
Obrázek 47: Převozní rozměry stroje DELMAG RH18 [47] .....	87
Obrázek 48: Vrtná souprava DELMAG RH18, foto autor [48] .....	87
Obrázek 49: Souprava Volvo FH 750 a podvalník Nootboom OSDS-58-04V, foto autor [49].....	88
Obrázek 50: Souprava Volvo FH 750 a podvalník Nootboom OSDS-58-04V, foto autor [50].....	89
Obrázek 51: Nákladní automobil Volvo FH 500 s hydraulickou rukou, foto autor [51].....	90
Obrázek 52: Zátěžový diagram hydraulické ruky [52] .....	91
Obrázek 53: Podvalník Panav NV 35 [53].....	92
Obrázek 54: Autojeřáb GROVE 2035 E, foto autor [54] .....	93
Obrázek 55: Autojeřáb GROVE 2035 E, foto autor [55] .....	94
Obrázek 56: Rozměry autojeřábu GROVE 2035 E [56].....	94
Obrázek 57: Zátěžový graf GROVE 2035 E [57] .....	95
Obrázek 58: Autojeřáb Liebherr LTM 1030-2.1 [58] .....	96
Obrázek 59: Rozměry autojeřábu Liebherr LTM 1030-2.1 [59] .....	96
Obrázek 60: Zátěžový graf autojeřábu Liebherr LTM 1030-2.1 [60].....	97
Obrázek 61: 2 - pramenný řetězový úvazek [61] .....	97
Obrázek 62: 4 - pramenný řetězový úvazek [62].....	97
Obrázek 63: Badie Eichinger 500I, foto autor [63] .....	98
Obrázek 64: Zátěžový diagram hydraulické ruky [64] .....	100
Obrázek 65: Autodomíhávač Man TGS, foto autor [65] .....	102
Obrázek 66: Čerpadlo Putzmeister 718 TD, foto autor [66].....	105
Obrázek 67: Čerpadlo Putzmeister 715 TD [67] .....	107
Obrázek 68: Válec VV 1500 D, foto autor [68].....	108
Obrázek 69: Rozměry válce VV 1500 D [69] .....	109
Obrázek 70: Vibrační deska WACKER NEUSON DPU 6555 HE [70] .....	110
Obrázek 71: Vibrační lať na beton [71] .....	110
Obrázek 72: Nivelační přístroj Leica Sprinter 150, foto autor [72] .....	111
Obrázek 73: Rotační laser Topcon RI-SV2S, foto autor [73] .....	111
Obrázek 74: Svářečka Vario synergic [74].....	111
Obrázek 75: Motorová pila Husqvarna 543 XP [75] .....	112
Obrázek 76: Kombinované kladivo Hilti TE 60-ATC-AVR [76] .....	112
Obrázek 77: Ponorný vibrátor Wacker M2000 [77].....	112
Obrázek 78: Aku vrtačka Makita DDF482RFJ [78] .....	113
Obrázek 79: Elektrocentrála DAGARTECH DGH 4000 B [79] .....	113
Obrázek 80: Uhlová bruska Makita GA9050R [80].....	113
Obrázek 81: Vyztužení patek, foto autor [81] .....	153
Obrázek 82: Osazování kalichů, foto autor [82].....	154
Obrázek 83: Bednění patek [83].....	154
Obrázek 84: Patky po zabetonování a následném odbedněním [84].....	156

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Výkaz výměr ornice [1] .....	39
Tabulka 2: Výkaz výměr zeminy [2] .....	40
Tabulka 3: Výkaz výměr zeminy ze sjezdu do jámy [3] .....	40
Tabulka 4: Výkaz výměr zeminy z vývrtek pro zápor [4] .....	40
Tabulka 5: Výkaz výměr betonu pro zápor [5] .....	41
Tabulka 6: Výkaz výměr zápor [6] .....	41
Tabulka 7: Výkaz výměr zápor [7] .....	41
Tabulka 8: Výkaz výměr kameniva pod podkladní beton pro patky [8] .....	41
Tabulka 9: Výkaz výměr podkladního betonu pro patky [9] .....	42
Tabulka 10: Výkaz výměr výztuže pro patky [10] .....	42
Tabulka 11: Výkaz výměr řeziva [11] .....	42
Tabulka 12: Výkaz výměr bednění [12] .....	43
Tabulka 13: Výkaz výměr betonu patky pro jeden sloup [13] .....	43
Tabulka 14: Výkaz výměr betonu patky pro dva sloupy [14] .....	43
Tabulka 15: Výkaz výměr betonu patky pro dva sloupy [15] .....	44
Tabulka 16: Výkaz výměr kameniva frakce 32/63 [16] .....	44
Tabulka 17: Výkaz výměr podkladního betonu pod základovou desku [17] .....	45
Tabulka 18: Výkaz výměr hydroizolačních pásů [18] .....	45
Tabulka 19: Výkaz výměr výztuže základové desky [19] .....	46
Tabulka 20: Výkaz výměr podkladního betonu na základovou desku [20] .....	47
Tabulka 21: Výkaz výměr betonu mezi stěny a kolejové vany [21] .....	47
Tabulka 22: Výkaz výměr zásypů [22] .....	48
Tabulka 23: Výkaz drobného materiálu [23] .....	48
Tabulka 24: Výkaz výměr zeminy [24] .....	51
Tabulka 25: Personální obsazení – vytyčovací práce [25] .....	53
Tabulka 26: Personální obsazení – zemní práce [26] .....	53
Tabulka 27: Velké stroje [27] .....	54
Tabulka 28: Elektrické nářadí, ruční nářadí a měřicí pomůcky [28] .....	54
Tabulka 29: Ekologie pro zemní práce [29] .....	57
Tabulka 30: Spotřebiče na stavbě [30] .....	66
Tabulka 31: Výkon vnitřního osvětlení [31] .....	66
Tabulka 32: Voda pro ošetřování betonu [32] .....	67
Tabulka 33: Voda pro provozní účely [33] .....	67
Tabulka 34: Porovnání rypadel pro skrývku ornice a výkop stavební jámy [34] .....	80
Tabulka 35: Porovnání rypadel pro nakládání vývrtku z provádění záporové stěny [35] .....	80
Tabulka 36: Porovnání nákladních automobilů [36] .....	85
Tabulka 37: Porovnání rypadel pro skrývku ornice a výkopu stavební jámy [37] .....	85
Tabulka 38: Porovnání nákladních automobilů [38] .....	86
Tabulka 39: Cena za rypadla a nákladní automobily [39] .....	86
Tabulka 40: Porovnání stacionárních čerpadel [40] .....	107
Tabulka 41: Výkaz výměr kameniva pod podkladní beton pro patky [41] .....	146
Tabulka 42: Výkaz výměr podkladního betonu pro patky [42] .....	146
Tabulka 43: Výkaz výměr výztuže pro patky [43] .....	147

Tabulka 44: Výkaz výměr řeziva [44].....	147
Tabulka 45: Výkaz výměr bednění [45] .....	147
Tabulka 46: Výkaz výměr betonu patky pro jeden sloup [46].....	148
Tabulka 47: Výkaz výměr betonu patky pro dva sloupy [47].....	148
Tabulka 48: Celkový výkaz výměr betonu pro patky [48].....	148
Tabulka 49: Personální obsazení – vytyčovací práce [49].....	149
Tabulka 50: Personální obsazení – šterkový polštář [50].....	150
Tabulka 51: Personální obsazení – podkladní beton pro patky [51] .....	150
Tabulka 52: Personální obsazení – výztuž patek [52] .....	150
Tabulka 53: Personální obsazení – osazení prefabrikovaných kalichů [53] .....	151
Tabulka 54: Personální obsazení – bednění patek [54] .....	151
Tabulka 55: Personální obsazení – betonáž patek [55] .....	151
Tabulka 56: Velké stroje [56] .....	152
Tabulka 57: Elektrické nářadí, ruční nářadí a měřící pomůcky [57] .....	152
Tabulka 58: Ekologie pro zemní práce [58].....	158

## SEZNAM ZKRATEK

Ing.	Inženýr
Ph.D.	Doktor
TÚ	Traťový úsek
a.s.	Akciová společnost
VN	Vysoké napětí
NN	Nízké napětí
m	Metr
mm	Milimetr
tl.	Tloušťka
EPS	Expandovaný polystyren
PVC-P	Měkčený polyvinylchlorid
p.t	Pod terénem
m.n.m	Metrů nad mořem
č.	Číslo
km	Kilometr
min	Minut
KM	Kritické místo
s.r.o	Společnost s ručením omezením
šxdxtl	Šířka, délka, tloušťka
ks	Kusů
cm	Centimetr
kg	Kilogram
°C	Stupeň celsia
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
OOPP	Osobní ochranné pracovní pomůcky
GNSS	Globální navigační polohový systém
SB.	Sbírky
A	Ampér
V	Volt

WC	Toaleta
DPH	Daň z přidané hodnoty
s	Sekunda
h	Hodina
kW	Kilowatt
t	Tuna
kN	Kilonewton
Hz	Hertz
dB	Decibel
Ah	Ampérhodina
ČSN	Česká státní norma
EN	Evropská norma

## SEZNAM PŘÍLOH

P.1	Umístění stavby v České Republice
P.2	Umístění stavby V Havlíčkově Brodě
P.3	Situace širších dopravních tras
P.4	Zařízení staveniště
P.5	Schéma pojezdu výkopu
P.6	Položkový rozpočet
P.7	Časový harmonogram
P.8	Bilance pracovníků
P.9	Tabulka KZP pro zemní práce