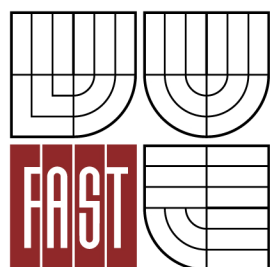




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A  
ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRU

## MODERNIZACE ŽELEZNIČNÍ TRATI NOVÉ MESTO NAD VÁHOM - PÚCHOV, REALIZACE PODCHODŮ V ŽELEZNIČNÍCH STANICÍCH TRENČÍN- ZLATOVCE

MODERNIZATION OF RAILWAY NOVÉ MESTO NAD VÁHOM - PÚCHOV, REALIZATION OF  
UNDERPASSES AT RAILWAY STATIONS TRENČÍN - ZLATOVCE

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

ING. RADKA BARTULÍKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. YVETTA DIAZ

BRNO 2014



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>Diplomant</b>	Ing. Radka Bartulíková
<b>Název</b>	Modernizace železniční trati Nové Mesto nad Váhom - Púchov, realizace podchodů v železničních stanicích Trenčín-Zlatovce
<b>Vedoucí diplomové práce</b>	Ing. Yvetta Diaz
<b>Datum zadání diplomové práce</b>	31. 3. 2013
<b>Datum odevzdání diplomové práce</b>	17. 1. 2014
V Brně dne 31. 3. 2013	

.....  
doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.  
Vedoucí ústavu

.....  
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA  
Děkan Fakulty stavební VUT



### **Podklady a literatura**

Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J.: Technologie staveb II.

Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3

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

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

MARŠÁL, P.: Stavební stroje, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2774-4

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

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

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

HRAZDIL,V.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

RADA,V.: Logistika (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

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

### **Zásady pro vypracování**

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.

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

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

### **Předepsané přílohy**

.....  
Ing. Yvetta Diaz  
Vedoucí diplomové práce

**VUT v Brně, Fakulta stavební**  
**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

**PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Radka Bartulíková

Název diplomové práce: Modernizace železniční trati Nové Mesto nad Váhom - Púchov, realizace podchodů v železničních stanicích Trenčín-Zlatovce

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový.
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Projekt zařízení stavenišť – výkresová dokumentace, časový plán budování a likvidace objektů ZS, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie, bezpečnostní opatření.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu - technologický normál a časový harmonogram.
8. Plán zajištění materiálových zdrojů
9. Technologický předpis pro: betonáž, zemní práce
10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro betonáž, zemní práce. (podrobný popis operací prováděných kontrol)
12. Jiné zadání: Plán BOZP, položkový rozpočet
13. Specializace z oblasti: SOD, zadávací dokumentace

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

**V Brně dne 17.1.2014**

**Vedoucí práce: Ing. Yvetta Diaz**

**Abstrakt**

Stavebně technologická studie realizace stavby. Projekt obsahuje zařízení staveniště, technologický předpis, KZP, rozpočet, časový plán stavby a plán BOZP. Projekt řeší stavbu podchodů.

**Klíčová slova**

Stavebně technologický projekt, příprava stavby, realizace stavby

**Abstract**

Construction-technological studies of realization of the building. Include project of the temporary works, KZP, specifications budget, time, health and safety plan of the construction. The project addresses the construction of subways.

**Keywords**

Building technological project, preparation of the construction, realization of the construction

...

## **Bibliografická citace VŠKP**

Ing. Radka Bartulíková *Modernizace železniční trati Nové Mesto nad Váhom - Púchov, realizace podchodů v železničních stanicích Trenčín-Zlatovce*. Brno, 2014. XX s., YY s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Yvetta Diaz.

**Prohlášení:**

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

V Brně dne 17.1.2014

.....  
podpis autora  
Ing. Radka Bartulíková

**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

Navazující magisterský studijní program Stavební inženýrství, obor Realizace staveb

**Souhlas s použitím projektové dokumentace  
pro studijní účely**

Udělujeme souhlas s použitím ~~kompletní~~/částečné projektové dokumentace ke stavbě:

Zlatovce-T.Teplá III.etapa, SO 31.33.07, výkresy číslo 1, 2, 3, 4 a 5

---

a to výlučně pro studenta/studentku studijního oboru Realizace staveb VUT v Brně,  
Fakulty stavební

Radku Bartulíkovou,

---

nar.: 15. 6. 1987

---

bydlištěm Dělnická 2434/10, 735 06 Karviná

---

pro studijní účely pro akademický rok 2013/14.

V Brně, dne 17.1. 2014

podpis oprávněné osoby *Ing. Jan Špánik*

razítko   
Na bráne 4, 010 01 Žilina

**Poděkování:**

Na tomto místě bych ráda poděkovala svým blízkým, kteří mě celou dobu studia podporovali a také všem, kteří se mnou konzultovali, pomáhali mi při řešení dílčích problémů a dávali mi odborné rady k diplomové práci. Děkuji své vedoucí ing. Yvettě Diaz, svým kolegům, dále pak kolektivu firmy OHL ŽS, a.s. a firmě Reming Consult a.s., která mi umožnila projekt zpracovávat jako diplomovou práci.

## Obsah:

### TEXTOVÁ ČÁST:

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉ ETAPY
2. STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT
3. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ
4. STROJNÍ SESTAVA
5. BILANCE ZDROHŮ – PRACIVNÍCI
6. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS – BETONÁŽ
7. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS – ZEMNÍ PRÁCE
8. PLÁN BOZP
9. ZÁVĚR

### PŘÍLOHY:

- 1.01 – SITIACE BLIŽŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ
- 2.01 – ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ
- 3.01 – ČASOVÝ PLÁN – OBJEKTOVÝ
- 4.01 – HARMONOGRAM
- 4.02 - PLÁN NASAZENÍ STROJŮ
- 5.01 – LIMITKA MATERIÁLŮ SO 31.33.06
- 5.02 – LIMITKA MATERIÁLŮ SO 31.33.07
- 5.03 – LIMITKA PROFESÍ SO 31.33.06
- 5.04 – LIMITKA PROFESÍ SO 31.33.07
- 5.05 – LIMITKA STROJŮ SO 31.33.06
- 5.06 – LIMITKA STROJŮ SO 31.33.07
- 6.01 – KZP BETONÁŽ
- 6.02 – KZP ZEMNÍ PRÁCE
- 7.01 – POLOŽKOVÝ ROZPOČET
- 8.01 – ZADÁVACÍ DOKUMENTACE
- 8.02 – SMLOUVA O DÍLO

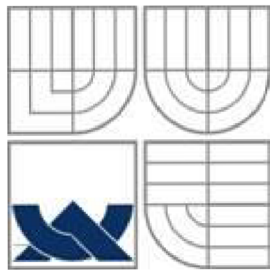


## Úvod

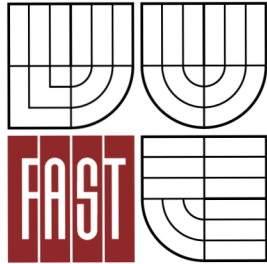
Své téma jsem si vybrala dle absolvování studijní praxe u firmy OHL ŽS a.s. Díky praxi jsem se dostala k zajímavým projektům. Projekty měly spíše dopravní charakter – vysouvaný most, klenbový most a mimo jiné i stavba podchodů.

V posledních letech probíhá rekonstrukce a modernizace železniční trati na Slovensku. Součástí je i modernizace nádraží Trenčín. Jako krajské město si to zaslouží. V Žst. Trenčín se momentálně nachází podchod, který by měl být do budoucna zdemolován a nahrazen dvěma novými, modernějšími. Jeden z nich by zároveň sloužil jako pochod pro chodce na ulici Hodžovu.

Cílem mé diplomové práce je zpracovat co nejreálněji postup provádění a náležitosti pro výstavbu daných objektů.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A  
ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND  
CONSTRUCTION MANAGEMENT

## TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉHO PROJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

ING. RADKA BARTULÍKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

ING. YVETTA DIAZ

BRNO 2014

## Obsah

<b>1. Identifikace stavby .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Účel stavby .....</b>	<b>1</b>
<b>3. Technické a konstrukční řešení objektů.....</b>	<b>2</b>
3.1 Objekt SO 31.33.06.....	2
3.2 Objekt SO 31.33.07.....	4
<b>4. BOZP .....</b>	<b>6</b>
<b>5. Ekologie .....</b>	<b>7</b>
<b>6. Použitá literatura a zdroje .....</b>	<b>7</b>
- Podklady zapůjčené PD .....	7

## 1. Identifikace stavby

Stavba:	Modernizace železniční trati Nové Město nad Váhom – Púchov, žel. Km 100,500 – 159,100 pro traťovou rychlost do 160 km/hod, 3. Etapa
Objekty:	SO 31.33.06 Žst. Trenčín, zavazadlový podchod v nžkm 123,444 (sžkm 123,961) včetně zrušení stávajícího podchodu SO 31.33.07 Žst. Trenčín, podchod pro cestující a chodce v nžkm 123,519 (sžkm 124,111) na Sihot'
Místo stavby:	Žst. Trenčín Okres Trenčín Kraj Trenčianský
Stavebník:	Železnice Slovenské republiky, Bratislava, Klemensova č. 8, 813 61 Bratislava

## 2. Účel stavby

Novostavby podchodu pro cestující a zavazadlového podchodu jsou součástí modernizace železniční tratě Nové Město nad Váhom – Púchov pro traťovou rychlost do 160 km/hod.

Podchod pro cestující zabezpečuje jejich přístup na nástupiště umístěné v kolejišti stanice a současně přechod veřejnosti z prostoru od staniční budovy na Sihot' a zpět. Podchod bude vybudován tak, aby zabezpečil přístup pro osoby se sníženou schopností pohybu, a to pomocí ramp a výtahů.

Nový zavazadlový podchod v Žst. Trenčín bude sloužit k mimoúrovňové manipulaci se zavazadly, poštovními a spěšnými zásilkami mezi nástupišti a předstaničním prostorem. Součástí objektu je také zrušení stávajícího podchodu pro cestující v nžkm 123,430 (sžkm 124,022). Součástí objektu je také zrušení stávajícího podchodu pro cestující v nžkm 123,430 (sžkm 124,022)

### 3. Technické a konstrukční řešení objektů

V současnosti se v železniční stanici Trenčín nachází pouze podchod pro cestující. Podchod slouží k přechodu cestujících z předstaničního prostoru (nástupiště č. 1) k nástupištím č. 2 a 3. v nžkm 123,430 (sžkm 124,200). Podchod prochází pod stávajícími staničními kolejemi 1, 2, 3, 5 a 7. Přístup na nástupiště je pouze pomocí schodišť. Z důvodu nevyhovujících parametrů bude stávající podchod zrušen a bude zde vybudován nový podchod pro cestující a chodce a nový zavazadlový podchod. Na místě navrhovaného podchodu se nachází kolejiště, nástupiště, zpevněná plocha vedle budovy železniční policie a zatravněná plocha. Směrem na Sihoť je za kolejištěm zatravněná plocha pozemku ŽSR a parcela č. 1522/1. Nový podchod bude rampou vycházet na chodník v Hodžové ulici. Lokalita je v rovinatém území a trať je v úrovni terénu.

#### 3.1 Objekt SO 31.33.06

##### Charakteristika podchodu

Jedná se o prefabrikovaný a monolitický železobetonový rám, kolmý o jednom otvoru. Podchod bude vybudován v přímém úseku tratě. Délka přemostění je 3,4 m, šikmost podchodu je 90° a celková délka podchodu činí 41,81 m. Světlá výška rámu podchodu je 2,7 m, jeho šířka je 3,05 m a celková výška podchodu od dna rámu po temeno kolejnice č. 1 i č. 2 činí 4,15 m. Celková plocha podchodu je 234,84 m<sup>2</sup>. Nad podchodem prochází 6 kolejí a jejich niveleta stoupá 1‰ směrem na Žilinu. Konstrukce podchodu vyhoví zatížení zatěžovacího vlaku „T“.

##### Dispozice a nosná konstrukce podchodu

Pro mimoúrovňovou manipulaci se zavazadly, spěšnými a poštovními zásilkami se vybuduje nový zavazadlový podchod, který bude vybaven nákladními výtahy, ty budou umístěny v předstaničním prostoru a na nástupištích č. 2 a 3. Strojovny výtahů řeší PS 31.23.02 Žst. Trenčín, nákladní výtahy zavazadlového podchodu. Únosnost výtahů bude 4000 kg. Nadzemní části šachet řeší SO 31.34.51 Žst. Trenčín, elektroinstalace a osvětlení zavazadlového podchodu. Manipulační prostory se nacházejí při výstupu z výtahů a jsou propojené chodbami. Únikový východ je řešen pomocí žebříků a dveřmi v nadzemní části. Prefabrikáty podchodu vyhovují zatížení zatěžovacího vlaku „T“ podle STN 73 6203.

Podchod je kombinovaný železobetonový monolitický z betonu třídy C30/37 CX3, XF1 – CL 0,4 – D<sub>max</sub> 16 – S3, výztuže z ocele R 10505 a z prefabrikátů

DZR 5 - 305/280. Prefabrikáty mají stěny tloušťky 200 mm a strop 220 až 250 mm. Monolitické stěny jsou tloušťky 350 mm, v místě výtahové šachty 380 mm a v úrovni nad nástupištěm 200 mm. Stropy jsou tloušťky 300 až 350 mm. V místě styku prefabrikátu a monolitické konstrukce bude dilatační spára.

### **Základy**

Podchod je založen na základové desce. Monolitická část je z betonu třídy C30/37 CX3, XF1 - CL 0,4 - Dmax 16 - S3, výztuže z ocele R 10505, tloušťka desky je 350 mm a je součástí rámu. Tloušťka desky prefabrikátu je 250 mm a je součástí rámu. Ochranná izolace, z betonu třídy C12/15 CX3, XF1 - CL 0,4 - Dmax 16 - S3, která se nachází pod základovou deskou má v místě prefabrikátu tloušťku 150 mm a v místě monolitu 50 mm. Izolace je položena na podkladový beton třídy C20/25 CX3, XF1 - CL 0,4 - Dmax 16 - S3 tloušťky 200 mm vyztuženém při spodním povrchu svařovanou síťovinou KY 50 8/8 oka 150/150 a překrytím min 300 mm. Pod podkladovým betonem je podsyp ze štěrkodrti frakce 0 ~ 32 tl. 200 ~ 3000 mm hutněný na ID = 0,9. Mezi původním terénem a podsypem bude uložena separační geotextilie.

### **Hydroizolace**

Hydroizolace je navržena povlaková na bázi fólií, proti zemské vlhkosti.

Izolační souvrství: Geotextilie 300 g/m, fólie Sikaplan 9,6 Tunnel, geotextilie 300 g/m. Izolační vrstva musí být chráněna proti poškození na svislých plochách přizdívkou tl. do 100 mm z cihel plných pálených s postupným přisypáváním po vrstvách výšky max. 500 mm, na vodorovných plochách obetonováním tloušťky 50 a 150 mm beton C 12/15. Ke zřízení izolačního souvrství se mohou použít pouze kompletní izolační systémy odzkoušené a schválené pověřeným akreditačním střediskem.

### **Dilatace**

Mezi jednotlivými dilatačními celky bude výplň tvořena polystyrénem tloušťky 20 mm a těsnící tmel. Ten bude aplikován na oba povrchy. Nejdříve se na lícni stranu dilatačních spár aplikuje penetrační nátěr Sikaprimer 3, a poté se spára vyplní tmelem Sikaflex pro 2 HP bílé barvy. Rubová strana dilatačních spár je vyplněná vyrovnávacím tmelem. Je třeba dilatovat také nášlapnou a vyrovnávací vrstvu betonu v místě dilatace podchodu. Pochozí dilatační spára tl. 20 mm bude impregnovaná nátěrem Sikaprimer 3, a poté bude vyplněna tmelem Sikaflex PRO 3 HF.

## **Bourací práce**

Bourání stávajícího podchodu se bude realizovat po etapách. Podchod bude vybourán do úrovně +210,000. Vybourány budou pouze stropy, schodiště a části stěn. Zbytek konstrukce se zasype štěrkem frakce 0 ~ 32 po 250 mm do úrovně +210,000. Hutnit se bude na ID = 0,85.

### **3.2 Objekt SO 31.33.07**

#### **Charakteristika podchodu**

Navrhovaný objekt je tvořen prefabrikovaným a monolitickým železobetonovým rámem, kolmém o jednom otvoru. Podchod bude vybudován v přímém úseku tratě. Celková délka podchodu je 57,75 m, šířka podchodu činí 4,45 m a jeho světlost 4,0 m. Půdorysná plocha podchodu je 326,73 m<sup>2</sup> a plocha ramp a schodišť 624,3 m<sup>2</sup>. Prefabrikáty podchodu vyhovují zatížení zatěžovacího vlaku „T“ podle STN 73 6203.

#### **Dispozice a nosná konstrukce podchodu**

Nosná konstrukce podchodu je tvořena železobetonovými rámovými prefabrikáty DZR 8 - 405/280 délky 1,8m. Celkem bude na stavbu použito 19 ks DZR ráků z betonu C 35/45, na kterých bude průběžné kolejové lůžko. Na prefabrikovanou část podchodu navazuje část monolitická z betonu C 30/37 vodostavebního s tloušťkou stěn 300 mm, tloušťkou dna 400 mm. Tloušťka stropu je proměnná (strop je z horní strany ve spádu). Schodiště a rampy jsou navrhnuté z betonu C 30/37 vodostavebního jako monolitické železobetonové, s pruty z ocele R 10505. Tloušťka stěn je 300 mm a tloušťka dna je 400 mm.

Samotný tubus je tvořený prefabrikáty, které se napojují na ŽB – rámové zárodky o rozměrech 9,3 m x 9,25 m, které jsou umístěné v části pod nástupištěm. Ze zárodku vedou k nástupištěm oboustranná schodiště a v jeho střední části je umístěna výtahová šachta. Konec tubusu směrem na Sihoř je ukončený ŽB – monolitickým rámem. Rampa směrem na Sihoř je pokračováním tubusu. Skládá se z 5ti dilatačních celků a bude zastřešena. Rampa se skládá z úseků o sklonu 1:12, délky 9,0 m a meziúseků o délce 2,0 m a sklonu 2 %. Celková délka rampy bude 51.5 m. Správcem rampy směrem na Sihoř bude město Trenčín. Rampa směrem před železniční stanicí bude půdorysně 2x zalomená a je navrhnutá ze dvou částí s celkovou délkou 60,6 m. První část je tvořena uzavřeným rámem – jako jeden dilatační celek. Druhá část bude složena z 5ti dilatačních celků – jako polorám, který bude zastřešený. Stoupání rampy je v úsecích délky 9,0 m ve sklonu 1:12 a v meziúsecích délky 2,0 m se spádem 2%. Správcem tubusu a rampy před staniční budovou bude ŽSR.

## **Základy**

Pod prefabrikáty a částí monolitického tubusu bude vybudována železobetonová monolitická deska tloušťky 400 mm z betonu C 20/25 - vodostavebního. Při jednom i druhém povrchu je vyztužena KARI sítí 8/100 - 6/200, typ KT 11, hmotnost 5,14 kg/m<sup>2</sup> z ocele R 10505, profil o 8 mm je kladen delším směru desky. Těleso samotného podchodu bude realizované v uzavřené pažené stavební jámě, primárně tvořené štětovnicemi. Rampy a schodiště budou budované z části v otevřených a z části v pažených stavebních jámách. Pod železobetonovými konstrukcemi podchodu je vrstva podkladního betonu C 12/15 tl. 150 mm - pod izolací. Provozovaná kolej bude v průběhu výstavby na mostním provizoriu délky 12,5 m - SO 31.33.57. Výstavba bude probíhat ve 3 etapách, podle plánu organizace výstavby POV.

## **Hydroizolace**

Hydroizolace podchodu je navrhnutá jako celoplošné izolační souvrství tl. 10 mm proti tlakové vodě. Hydroizolace je na bázi PVC fólií (0,03 MPa). Izolační souvrství: nátěr na bázi kaučuku nebo asfaltu, vrstva geotextilie  $\geq 300$ g/m<sup>2</sup>, izolační fólie Sikaplan 9,6 Tunnel, vrstva geotextilie  $\geq 300$ g/m<sup>2</sup>. Izolační vrstva musí být chráněna proti poškození na svislých plochách přízdívkou tl. 150 mm z cihel, na vodorovných plochách vrstvou mazaniny z betonu C 20/25 tl. 50 mm. Beton bude vyztužen svařovanou KARI sítí typu Q 84 - 4/4 mm, oko 150 x 150 mm, hmotnosti 1,35 kg/m<sup>2</sup> z ocele R 10505.

## **Dilatace**

Dilatační spáry jednotlivých částí podchodu jsou vyplněny polystyrénem tl. 20 mm., případně dřevovláknitými deskami máčenými v asfaltu s utěsněním na lícním povrchu penetračním nátěrem Sikaprimer 3 a polyuretanovým těsnícím tmelem 20 mm x 15 mm Sikaflex Pro 2HP, s překrytím rohů pomocí lišt z nerezového plechu. Ty se ke stěně připevní pomocí šroubů. Na rubové straně je pod izolací spára vyplněná těsnícími profily, osazenými před betonáží. Nakolik je velká část podchodu pod hladinou spodní vody, každá dilatace je opatřena těsnícím pásem, který se osadí do bednění před navázáním výztuže (betonáží).



## 4. BOZP

Zhotovitel je povinný seznámit s obsahem Plánu bezpečnosti při práci (zpracován v další kapitole) všechny své zaměstnance. O tomto seznámení musí být vyhotoven písemný záznam. Všichni zaměstnanci budou řádně seznámeni s právními předpisy a technickými normami ŽSR, které se týkají zajištění bezpečnosti a zdraví při práci v rozsahu vykonávaných činností.

Vstupovat na staveniště v prostorách ŽSR mohou:

- Osoby, kterým ŽSR na základě předložených dokladů o absolvování lékařské prohlídky a způsobilosti BOZP vydali „Povolení na vstup cizích osob do vyhrazeného obvodu ŽSR,“ jsou poučeni o přístupových cestách a místních poměrech
- Vozidla a mechanismy řádně označené názvem zhotovitele
- Osobní vozidla s platným povolením k vjezdu do vyhrazeného obvodu ŽSR

Pro práci ve výluce určí stavbyvedoucí vedoucího prací a případně bezpečnostní hlídku ve smyslu předpisů ŽSR.

Všechny osoby na stavbě musí být zřetelně označené na pracovním oděvu názvem případně logem zhotovitele. Každá osoba musí být vybavená OOPP pro všechny rizika, kterým je vystavena při vykonávání konkrétní práce. Všechny osoby musí na stavbě trvale používat:

- Výstražnou reflexní blůzu (vestu) resp. Pracovní oděv s retroreflexními pásy
- Pevnou obuv s tuhou špičkou a podrážkou
- Dlouhé nohavice překrývající vrchní část obuvi
- Ochrannou přilbu

Dále se budou dodržovat v rámci bezpečnosti tyto body jednotlivých vyhlášek a nařízení vlády:

- 591/2006 Sb.: Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- 378/2001 Sb.: Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.
- 362/2005 Sb.: Nařízení o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci je detailně řešena v kapitole „Plán BOZP.“

## 5. Ekologie

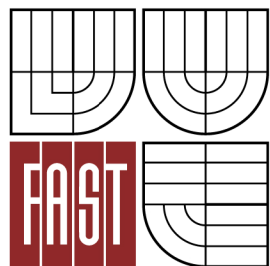
Na stavbě se nepředpokládá manipulace s ekologicky nebezpečným materiálem. Stroje budou po revizní kontrole, a tudíž nehrozí únik olejů a jiných látek. Pokud by došlo k úniku, bude o vzniklé skutečnosti proveden zápis a problém se bude neprodleně řešit. Každou nepředvídatelnou havárii či situaci, kdy mohlo dojít ke znečištění životního prostředí má v kompetenci stavbyvedoucí. Na staveništi jsou umístěny kontejnery na tříděný odpad dle zákona o odpadech 185/2001 Sb. Umístění je zaznačeno v dokumentaci Zařízení staveniště.

## 6. Použitá literatura a zdroje

- Podklady zapůjčené PD
- 591/2006 Sb.: Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- 378/2001 Sb.: Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.
- 362/2005 Sb.: Nařízení o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉHO PROJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

ING. RADKA BARTULÍKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

ING. YVETTA DIAZ

BRNO 2014

## Obsah

<b>1.</b>	<b>Základní údaje o stavbě.....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>Členění stavby na stavební objekty .....</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>Popis staveniště.....</b>	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>Charakteristika hlavních stavebních objektů.....</b>	<b>4</b>
4.1	SO 31.33.06 - Zavazadlový podchod v nžkm 123,444 (sžkm 123,961) včetně zrušení stávajícího podchodu .....	4
4.2	SO 31.33.07 - Podchod pro cestující a chodce v nžkm 123,519 (sžkm 124,111) na Sihoř 7	
<b>5.</b>	<b>Studie realizace – hlavních technologických etap .....</b>	<b>10</b>

## 1. Základní údaje o stavbě

Stavba:	Modernizace železniční trati Nové Město nad Váhom – Púchov, žel. Km 100,500 – 159,100 pro traťovou rychlost do 160 km/hod, 3. Etapa
Objekty:	SO 31.33.06 Žst. Trenčín, zavazadlový podchod v nžkm 123,444 (sžkm 123,961) včetně zrušení stávajícího podchodu SO 31.33.07 Žst. Trenčín, podchod pro cestující a chodce v nžkm 123,519 (sžkm 124,111) na Sihof
Místo stavby:	Žst. Trenčín Okres Trenčín Kraj Trenčianský
Stavebník:	Železnice Slovenské republiky, Bratislava, Klemensova č. 8, 813 61 Bratislava
Hl. inženýr Projektu:	Ing. Ján Špánik
Zhotovitel:	Združenie pod Brezinou, K Zábraniu 623, 911 01 Trenčín
Zahájení stavby:	duben 2014
Dokončení stavby:	prosinec 2014

## 2. Členění stavby na stavební objekty

Číslo objektu	Název objektu
29.33.01	Žst. Zlatovce, prestavba železničního mosta v nžkm 118,636 (ev. km 119,151)
29.33.02	Žst. Zlatovce, podchod pre chodcov v nžkm 119,234 (sžkm 119,745)
29.33.05	Žst. Zlatovce, podchod pre chodcov ul.Hlavná v nžkm 120,689 (sžkm 121,202)
29.33.06	Žst. Zlatovce, asanácia železničního mosta v nžkm 120,877 (ev. km 121,394)
29.33.07	Žst. Zlatovce, podchod pre chodcov v nžkm 120,923 (ev. km 121,436) vrátane asanácie existujúceho podchodu pod železnicou

Číslo objektu	Název objektu
29.33.08	Žst. Zlatovce, podchod pre cestujúcich v nžkm 121,244 (sžkm 121,760)
29.33.09	Žst. Zlatovce, nový žel. most nad Vlárskou ul. v nžkm 121,833
29.33.10	Žst. Zlatovce, nový žel. most nad Radlinského ulicou v nžkm 122,247
29.38.01	Žst. Zlatovce, komunikácia podchodu v nžkm 119,234 vrátane stien
29.38.03	Žst. Zlatovce, úprava nadväzujúcich komunikácií pre podjazd Brnianska
29.38.04	Žst. Zlatovce, komunikácia podchodu pre chodcov ul.Hlavná v sžkm 121,202 vrátane stien
29.38.05 01	Žst. Zlatovce, úprava nadväzujúcich komunikácií pre podchod ul. Hlavná
29.38.05 02	Žst. Zlatovce, úprava nadväzujúcich komunikácií pre podchod ul. Hlavná
29.38.05 03	Žst. Zlatovce, úprava nadväzujúcich komunikácií pre podchod ul. Hlavná
29.38.09.01	Žst. Zlatovce, komunikácia podjazdu na Vlárskej ul. v nžkm 121,833 vrátane stien
29.38.09.02	Žst. Zlatovce, komunikácia podjazdu na Vlárskej ul. v nžkm 121,833 vrátane stien
31.33.02	Žst. Trenčín, oporné múry žel. trate v Trenčíne
31.33.03	Žst. Trenčín, oporné múry Chynoranskej trasy
31.33.05	Žst. Trenčín, rekonštrukcia železničného mosta v nžkm 123,067 (ev.km 123,660)
31.33.06	Žst. Trenčín, zavazadlový podchod v nžkm 123,444 (sžkm 123,961) včtetně zrušení stávajícího podchodu
31.33.07	Žst. Trenčín, podchod pro cestující a chodce v nžkm 123,519 (sžkm 124,111) na Sihoť

### 3. Popis staveniště

Staveniště patří svou polohou do katastrálního území Trenčín, zahrnuje prostor před Žst. Trenčín a v průběhu výstavby rampy bude pokračovat až k Hodžově ulici.

Staveniště se nachází mezi ulicemi Hodžova a Železničná a je obklopeno z jedné strany řadovou občanskou zástavbou a ze strany druhé železničním a autobusovým nádražím. Jelikož staveniště zasahuje do kolejové tratě a bude omezovat železniční provoz na trati, bude se stavba řídit podrobným POV (příkaz o výluce). Na ploše staveniště se nachází budova železniční stanice, stávající podchod a železniční sklad. Pozemky určené pro výstavbu a pro zařízení staveniště jsou ve vlastnictví Železnic Slovenské republiky. Při budování kce bude

využívaná přístupová cesta z ulice Hodžova a z ulice Železničná. Případný výjezd stavebních strojů na veřejnou komunikaci bude kontrolován pověřeným pracovníkem. Taktéž je třeba zařídit dočasné dopravní značení v průběhu výstavby.

Stavba bude realizovaná v souběhu s rekonstrukcí železničního spodku a svršku v Žst. Trenčín. Potřebné inženýrské sítě jsou v dosahu. V souvislosti s výstavbou je potřeba zrealizovat přeložky existujících sítí v souladu s koordinační situací stavby a s PD. Před samotným počátkem výstavby je potřeba zabezpečit vytyčení existujících sítí. Přeš pozemek vede kanalizace s ochranným pásmem, ve kterém nebude stavba realizována. Na pozemku se dále nachází sestava veřejného osvětlení, která bude zrušena a nahrazena novým – řešeno v rámci jiného stavebního objektu, stejně jako přeložka plynu na Hodžově ulici. Elektrická energie bude dodávána prostřednictvím elektrické přípojky u železničního skladu, případně prostřednictvím elektrické centrály.

## 4. Charakteristika hlavních stavebních objektů

### 4.1 SO 31.33.06 - Zavazadlový podchod v nžkm 123,444 (sžkm 123,961) včetně zrušení stávajícího podchodu

Jedná se o prefabrikovaný a monolitický železobetonový rám, kolmý o jednom otvoru. Podchod bude vybudován v přímém úseku tratě. Délka přemostění je 3,4 m, šikmost podchodu je 90° a celková délka podchodu činí 41,81 m. Světlá výška rámu podchodu je 2,7 m, jeho šířka je 3,05 m a celková výška podchodu od dna rámu po temeno kolejnice č. 1 i č. 2 činí 4,15 m. Celková plocha podchodu je 234,84 m<sup>2</sup>. Nad podchodem prochází 6 kolejí a jejich niveleta stoupá 1‰ směrem na Žilinu.

#### **Základová konstrukce:**

##### Skladba kce od podkladu směrem k železničnímu spodku - monolit:

- |   |               |
|---|---------------|
| - Separáční geotextilie                       | -             |
| - Zhutněný násyp ze štěrkodrti frakce 0 – 32  | 200 – 3000 mm |
| - Podkladní beton C 20/25 – XC3, XF1 – C1 0,4 |               |
| - Dmax16 – S3, vyztužený KARI sítí            | 200 mm        |
| - Geotextilie 300 g/m <sup>2</sup>            | -             |
| - Hydroizolace – fólie SIKAPLAN 9,6 TUNEL     | 1,5 mm        |
| - Geotextilie 300g/m <sup>2</sup>             | -             |

- Ochranná izolace – betonová mazanina C 12/15 - XC3,  
XF1 – C1 0,4 – Dmax16 – S3 50 mm
- Nosná ŽB deska – beton C 30/37 – XC3,  
XF1 – C1 0,4 – Dmax16 – S3 350 mm
- Vyrovnávací vrstva – beton C 20/25 – XC3,  
XF1 – C1 0,4 – Dmax16 – S3 100 mm
- Pochozí nátěr – 2x SIKAFLOOR 2530 W  
přesypaný křemičitým pískem 0,3 mm

Skladba kce šachty od podkladu směrem k železničnímu spodku:

- Separáční geotextilie -
- Zhutněný násyp ze štěrkodrti frakce 0 – 32 100 mm
- Podkladní beton C 20/25 – XC3, XF1 – C1 0,4  
– Dmax16 – S3, vyztužený KARI sítí 150 mm
- Geotextilie 300 g/m<sup>2</sup> -
- Hydroizolace – fólie SIKAPLAN 9,6 TUNEL 1,5 mm
- Geotextilie 300g/m<sup>2</sup> -
- Ochrana izolace – betonová mazanina C 12/15 - XC3,  
XF1 – C1 0,4 – Dmax16 – S3 50 mm
- Nosná ŽB deska – beton C 30/37 – XC3,  
XF1 – C1 0,4 – Dmax16 – S3 350 mm
- Pochozí nátěr – 2x SIKAFLOOR 2530 W  
přesypaný křemičitým pískem 0,3 mm

Skladba kce od podkladu směrem k železničnímu spodku – DZR rámy:

- Separáční geotextilie -
- Zhutněný násyp ze štěrkodrti frakce 0 – 32 200 mm
- Podkladní beton C 20/25 – XC3, XF1 – C1 0,4  
– Dmax16 – S3, vyztužený KARI sítí 200 mm
- Geotextilie 300 g/m<sup>2</sup> -
- Hydroizolace – fólie SIKAPLAN 9,6 TUNEL 1,5 mm
- Geotextilie 300g/m<sup>2</sup> -
- Ochrana izolace – betonová mazanina C 12/15 - XC3,  
XF1 – C1 0,4 – Dmax16 – S3 150 mm



- |   |        |
|---|--------|
| - Prefabrikát DZR 5 – 305/280   | 250 mm |
| - Nosná ŽB deska – beton C 30/37 – XC3,<br>XF1 – C1 0,4 – Dmax16 – S3 | 100 mm |
| - Pochozí nátěr – 2x SIKAFLOOR 2530 W<br>přesypaný křemičitým pískem  | 0,3 mm |

**Svislá nosná konstrukce:**

Skladba z vnějšku směrem dovnitř podchodu – monolit:

- |   |                  |
|---|------------------|
| - Zpětný zásyp – štěrkopísek frakce 0 – 63 mm                         | -                |
| - Ochrana izolace - přízdívka z plné pálené cihly                     | 100 mm           |
| - Geotextilie 300 g/m <sup>2</sup>                                    | -                |
| - Hydroizolace – folie SIKAPLAN 9,6 TUNEL                             | 1,5 mm           |
| - Geotextilie 300 g/m <sup>2</sup>                                    | -                |
| - Nosná ŽB stěna – beton C 30/37 – XC3,<br>XF1 – C1 0,4 – Dmax16 – S3 | 350 mm, (200 mm) |
| - Ochranný nátěr – 2x SIKAGARD 680 – S bílý                           | -                |

Skladba z vnějšku směrem dovnitř podchodu – DZR rámy:

- |   |        |
|---|--------|
| - Zpětný zásyp – štěrkopísek frakce 0 – 63 mm     | -      |
| - Ochrana izolace - přízdívka z plné pálené cihly | 100 mm |
| - Geotextilie 300 g/m <sup>2</sup>                | -      |
| - Hydroizolace – folie SIKAPLAN 9,6 TUNEL         | 1,5 mm |
| - Geotextilie 300 g/m <sup>2</sup>                | -      |
| - Prefabrikát DZR 5 – 350/280                     | 200 mm |
| - Ochranný nátěr – 2x SIKAGARD 680 – S bílý       | -      |

**Horizontální nosná konstrukce:**

Skladba z vnějšku směrem dovnitř podchodu – monolit:

- |  |        |
|--|--------|
| - Štěrkový násyp   | -      |
| - Ochrana izolace – betonová mazanina C 12/15 - XC3,<br>XF1 – C1 0,4 – Dmax16 – S3 | 50 mm  |
| - Geotextilie 300g/m <sup>2</sup>  | -      |
| - Hydroizolace – folie SIKAPLAN 9,6 TUNEL  | 1,5 mm |
| - Geotextilie 300 g/m <sup>2</sup>   | -      |

- Nosná ŽB stěna – beton C 30/37 – XC3,  
XF1 – C1 0,4 – Dmax16 – S3 300 - 350 mm
- Ochranný nátěr – 2x SIKAGARD 680 – S bílý -

Skladba z vnějšku směrem dovnitř podchodu – DZR rámy:

- Štěrkový násyp -
- Ochrana izolace – betonová mazanina C 12/15 - XC3,  
XF1 – C1 0,4 – Dmax16 – S3 50 mm
- Geotextilie 300g/m<sup>2</sup> -
- Hydroizolace – folie SIKAPLAN 9,6 TUNEL 1,5 mm
- Geotextilie 300 g/m<sup>2</sup> -
- Prefabrikát DZR 5 – 305/280 220 - 250 mm
- Ochranný nátěr – 2x SIKAGARD 680 – S bílý -

#### **4.2 SO 31.33.07 - Podchod pro cestující a chodce v nžkm 123,519 (sžkm 124,111) na Sihoř**

Navrhovaný objekt je tvořen prefabrikovaným a monolitickým železobetonovým rámem, kolmém o jednom otvoru. Podchod bude vybudován v přímém úseku tratě. Celková délka podchodu je 57,75 m, šířka podchodu činí 4,45 m a jeho světlost 4,0 m. Půdorysná plocha podchodu je 326,73 m<sup>2</sup> a plocha ramp a schodišť 624,3 m<sup>2</sup>.

##### **Základová konstrukce:**

Skladba kce od podkladu směrem k železničnímu spodku - monolit:

- Hutněný podklad -
- Podkladní beton C 12/15 - XC3,  
XF1 – C1 0,4 – Dmax16 – S3 150 mm
- Geotextilie 300 g/m<sup>2</sup> -
- Hydroizolace – fólie SIKAPLAN 9,6 TUNEL 1,5 mm
- Geotextilie 300 g/m<sup>2</sup> -
- Ochrana izolace – beton C 20/25 – XC3, XF1 – C1 0,4  
– Dmax16 – S3, vyztužený KARI sítí 50 mm
- Nosná ŽB konstrukce – beton C 30/37 – XC3,  
XF1 – C1 0,4 – Dmax16 – S3 400 mm

- Spádový beton a dlažba – beton C 12/15 - XC3,  
XF1 – C1 0,4 – Dmax16 – S3 500 mm

Skladba ke šachty od podkladu směrem k železničnímu spodku:

- Hutněný podklad -
- Podkladní beton C 12/15 - XC3,  
XF1 – C1 0,4 – Dmax16 – S3 150 mm
- Geotextilie 300 g/m<sup>2</sup> -
- Hydroizolace – fólie SIKAPLAN 9,6 TUNEL 1,5 mm
- Geotextilie 300 g/m<sup>2</sup>
- Ochrana izolace – beton C 20/25 – XC3, XF1 – C1 0,4  
– Dmax16 – S3, vyztužený KARI sítí 50 mm
- Nosná ŽB polorám – beton C 30/37 – XC3,  
XF1 – C1 0,4 – Dmax16 – S3 400 mm
- Betonová vrstva – beton C 12/15 - XC3,  
XF1 – C1 0,4 – Dmax16 – S3 100 mm

Skladba ke od podkladu směrem k železničnímu spodku – DZR rámy:

- Hutněný podklad -
- Podkladní beton C 12/15 - XC3,  
XF1 – C1 0,4 – Dmax16 – S3 150 mm
- Geotextilie 300 g/m<sup>2</sup> -
- Hydroizolace – fólie SIKAPLAN 9,6 TUNEL 1,5 mm
- Geotextilie 300 g/m<sup>2</sup>
- Ochrana izolace – beton C 20/25 – XC3, XF1 – C1 0,4  
– Dmax16 – S3, vyztužený KARI sítí 50 mm
- Nosná ŽB deska – beton C 20/25 – XC3, XF1 – C1 0,4  
– Dmax16 – S3, vyztužený KARI sítí 400 mm
- Prefabrikát DZR 8 – 405/280 300 mm
- Spádový beton a dlažba – beton C 12/15 - XC3,  
XF1 – C1 0,4 – Dmax16 – S3 200 mm

**Svislá nosná konstrukce:**

Skladba z vnějšku směrem dovnitř podchodu – monolit:

- Zpětný zásyp – štěrkopísek frakce 0 – 63 mm -
- Ochrana izolace - přízdívka z plné pálené cihly 100 mm
- Geotextilie 300 g/m<sup>2</sup> -
- Hydroizolace – folie SIKAPLAN 9,6 TUNEL 1,5 mm
- Geotextilie 300 g/m<sup>2</sup> -
- Nosná ŽB polorám – beton C 30/37 – XC3,  
XF1 – C1 0,4 – Dmax16 – S3 300 mm
- Obklad vnitřních stěn -

Skladba z vnějšku směrem dovnitř podchodu – DZR rámy:

- Zpětný zásyp – štěrkopísek frakce 0 – 63 mm -
- Ochrana izolace - přízdívka z plné pálené cihly 100 mm
- Geotextilie 300 g/m<sup>2</sup> -
- Hydroizolace – folie SIKAPLAN 9,6 TUNEL 1,5 mm
- Geotextilie 300 g/m<sup>2</sup> -
- Prefabrikát DZR 8 – 405/280 200 mm
- Obklad vnitřních stěn -

**Horizontální nosná konstrukce:**

Skladba z vnějšku směrem dovnitř podchodu – monolit:

- Dlažba povrchu nástupiště -
- Vrstva štěrkopísku 560 – 1220 mm
- Ochrana izolace – beton C 20/25 – XC3, XF1 – C1 0,4  
– Dmax16 – S3, vyztužený KARI sítí 50 mm
- Geotextilie 300g/m<sup>2</sup> -
- Hydroizolace – folie SIKAPLAN 9,6 TUNEL 1,5 mm
- Geotextilie 300 g/m<sup>2</sup> -
- Nosná ŽB konstrukce – beton C 30/37 – XC3,  
XF1 – C1 0,4 – Dmax16 – S3 345 mm
- Strop podchodu - pohledový beton -

Skladba z vnějšku směrem dovnitř podchodu – DZR rámy:

- Štěrkový násyp -
- Ochrana izolace – beton C 20/25 – XC3, XF1 – C1 0,4

- Dmax16 – S3, vyztužený KARI sítí	50 mm
- Geotextilie 300g/m <sup>2</sup>	-
- Hydroizolace – folie SIKAPLAN 9,6 TUNEL	1,5 mm
- Geotextilie 300 g/m <sup>2</sup>	-
Prefabrikát DZR 8 – 405/280	300 mm
- Strop podchodu	-

## 5. Studie realizace – hlavních technologických etap

Stavební postupy se budou odvíjet od stavebních prací objektů při Žst. Trenčín – „Železniční svršek“ a „Železniční spodek“. Při realizaci modernizace stanice Trenčín se zrealizují po etapách i samotné podchody. Stavební práce se uskuteční ve třech fázích.

### I.Fáze

V první fázi se odstraní železniční svršek v části starých kolejí č. 2, 4, 6, 8, 10, 12 a 14 a odstraní se případné překážky v prostoru rampy ve směru na Sihoť a ve směru před Žst. Vybuduje se pažící stěna (část HEB, část štětovnice) v místě podchodu z důvodu uzavření stavební jámy – z důvodu výkopů přechodové oblasti na úroveň 209,760 resp. 209,260 m.n.m.. Dále bude provedeno zaberanění stěny ze štětovnic typu Larsen IIIIn, délky 13,5, 12, 10 a 7 m. Pod starou kolejí č. 1 bude osazeno mostní provizorium (součást SO 31.33.57). Po výkopu stavební jámy (rozeprání pažení) bude vybudována spodní část výtahových šachet s izolací a podkladním betonem. Dále se zaizoluje spodní část podchodů, provede se ochrana izolace, vybetonují se základové desky a dno monolitických částí. Poté bude provedena betonáž stěn a stropu monolitické části podchodů, schodišť a rampy u objektu SO 31.33.07, výtahových šachet, osazení prefabrikátů DZR8 a DZR5 a dobetonávka jejich styků. Navazujícím stavebním postupem bude izolace a ochrana izolace stěn, stropu a štěrkopískový zásyp rubu objektu po vrstvách s postupným hutněním. Poté dojde na vytáhnutí případně úpravu („seřiznutí“) štětovnicové stěny. Štětovnice na rozhraní I. a III. fáze zůstanou zabudované. Na závěr dojde k zhutnění zásypů, zhotovení přechodových oblastí po vrstvách, její zhutnění (úprava pláně) pro uložení železničního spodku a svršku a úpravě terénu u rampy SO 31.33.07. V této fázi dojde také k bourání a zásypu části stávajícího podchodu. Podchod bude vybourán do úrovně 210,000 m.n.m. Vybourají se stropy podchodu, schodiště a části stěn. Ponechána konstrukce se zasype štěrskem frakce 0 – 32 do úrovně 210,000 m.n.m. zásyp podchodu se bude realizovat po 250 mm a hutnit na  $I_D = 0,85$ .

## II.Fáze

Ve druhé fázi bude odstraněn železniční svršek v části starých kolejí č. 7 a 9. Dojde k vybudování pažící stěny (část HEB, část štětovnice – v místě budování podchodu, z důvodu uzavření stavební jámy) pro starou kolej č. 5 z důvodu výkopu přechodové oblasti na úroveň 209,760 resp. 209,260 m.n.n. a k výkopu v místě budoucí rampy SO 31.33.07. Poté bude zhotovena pilotová pažící stěna. U SO 31.33.07 bude stěna z převrtaných pilot 600 a 900 mm, délky 10 – 14 m. U SO 31.33.06 budou piloty 600 mm, délky 10 – 20 m. Štětovnicová stěna bude zaberaněna ze štětovnic typu Larsen IIIIn, délky 12, 10, 9, 7 m. Po výkopu stavební jámy (rozepření pažení) bude vybudována spodní část výtahových šachet, izolace s ochranou a zhotovení podkladního betonu. Spodní část podchodů bude zaizolována, provede se ochrana izolace a zhotoví se podkladní beton. Následně budou vybetonovány stěny, strop monolitických částí podchodů, rampy a schodišť u SO 31.33.07 a výtahových šachet. Poté budou jeřábem osazeny prefabrikáty DZR8, DZR5 a dobetonují se jejich styky. Bude provedena izolace, ochrana izolace stěn a stropů a štěrkopískový zásyp rubu objektu po vrstvách s postupným hutněním. Následovat bude vytažení případně úprava („seříznutí“) štětovnicové stěny. Štětovnice mezi I. a II. fází zůstanou zabudovány. Na závěr dojde ke zhutnění zásypu, zhotovení přechodové oblasti po vrstvách, její zhutnění – úprava pláň pro uložení železničního spodku a svršku a k zásypům výkopů okolo ramp. V této fázi dojde k bourání a zásypu části stávajícího podchodu. Podchod bude vybourán do úrovně 210,000 m.n.m.

## III.Fáze

V poslední III. fázi dojde k odstranění železničního svršku starých kolejí č. 1., 3., a 5. Zemina z přechodové oblasti bude odstraněna po úroveň 209,760 resp. 209.260 m.n.m. Poté bude zaberaněná štětovnicová stěna délky 12, 10, 7 m ze štětovnic typu Larsen IIIIn a vykopaná stavební jáma (kotvení, rozepření, pažení). Bude vybudována spodní část šachet - izolace s ochranou a zhotovení podkladního betonu. Dále bude zaizolovaná vrstva spodní části podchodů a vybetonovaná základová deska a dno monolitických částí. Dalším stavebním postupem bude betonáž stěn, stropů monolitických částí podchodů, schodišť u SO 31.33.07 a výtahových šachet. Poté bude odřezána část štětovnicové stěny v místě napojení prefabrikátů na hotovou konstrukci, dojde k rozepření okrajů štětovnic o monolitickou část. Prefabrikáty DZR8 a DZR5 budou osazeny jeřábem na místo své polohy dle PD, dále pak budou napojeny na konstrukci vybudovanou v I. a II. fázi dobetonávkou styků. Bude provedena izolace, její

ochrana stěn a stropů a štěrkopískový zásyp rubu objektu po vrstvách s postupným hutněním. Na závěr bude vytáhnutá, případně upravena štetovnicová stěna. Zásypy budou zhutněny, stejně jako přechodová oblast zhotovená po vrstvách (příprava na uložení železničního spodku, svršku). I v této fázi dojde k bourání a zásypu části stávajícího podchodu. Podchod bude vybourán do úrovně 210,000 m.n.m.

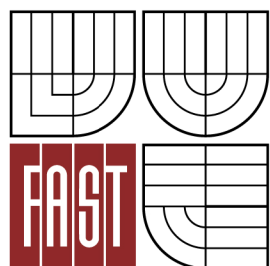
Použitá literatura:

Zapůjčená dokumentace PD

DANIEL, Pavel. *Projekt silnice I/42 VMO Dobrovského Brno. Příprava a realizace stavby.* Brno, 2011. 117 s., 18 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Barbora Kovářová, Ph.D..



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠŤ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

ING. RADKA BARTULÍKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

ING. YVETTA DIAZ

BRNO 2014



## Obsah

<b>1. Informace o staveništi</b> .....	2
1.1 Příjezd ke staveništi, oplocení.....	2
<b>2. Významné sítě technické infrastruktury</b> .....	3
2.1 Napojení staveniště na zdroj vody, elektřiny, odvodnění staveniště.....	3
<b>3. Úpravy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví</b> .....	5
3.1 Ochrana zdraví a bezpečnost třetích osob, včetně nutných úprav pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace.....	5
3.2 Uspořádání bezpečnosti staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů.....	5
<b>4. Řešení zařízení staveniště včetně využití stávajících objektů</b> .....	6
4.1 Sociálně správná zařízení staveniště.....	6
4.2 Provozní zařízení staveniště.....	7
4.3 Výrobní zařízení staveniště.....	8
<b>5. Ekonomické náklady na zařízení staveniště</b> .....	8
<b>6. Stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi</b> .....	9
<b>7. Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě</b> .....	9
7.1 Vliv stavby na životní prostředí.....	9
7.2 Nakládání s odpady vzniklými při realizaci stavby.....	10
7.3 Požární ochrana.....	11
<b>8. Orientační lhůty výstavby</b> .....	11

## 1. Informace o staveništi

Účelem stavby je modernizace Žst. Trenčín. Součástí této modernizace je výstavba zavazadlového podchodu a podchodu pro cestující a chodce. Stavba patří do katastrálního území Trenčín. Pozemky, na kterých bude probíhat výstavba a kde bude umístěno zařízení stavenišť, jsou majetkem Železnic Slovenské republiky. Jelikož modernizace Žst. Trenčín zahrnuje i další objekty, bude zařízení stavenišť společné pro celý ÚČS 31.

### 1.1 Příjezd ke staveništi, oplocení

Od ulice Železničná je staveniště oploceno stávajícím betonovým plotem. Staveniště dále zasahuje do kolejiště, které je od ulice Honžova odděleno od stávající zástavby betonovým plotem, případně pletivem přesahujícím výšku 1,8 m. Jelikož bude současně v úseku probíhat výměna železničního svršku a spodku, není možné celé staveniště oplotit. V případě potřeby bude použito dočasné mobilní oplocení. Jelikož bude výstavba probíhat za provozu, je nutné zajistit bezpečný přechod cestujících na požadované nástupiště (přes žel. trať). Přechod musí být v bezpečném stavu po celou dobu užívání.

Hlavní vjezd na staveniště sloužící pro zásobování stavby je z ulice Železničná. Mezi nádražní budovou a budovou policie je stávající pevné oplocení s bránou. U brány bude situována buňka s hlídačem, který bude kontrolovat příjezdy a odjezdy vozidel na staveniště. Stávající příjezdová komunikace je z žulových kostek. Příjezdové cesty ke stavebním objektům budou 2 případně 3.

Při budování konstrukce bude využívána přístupová cesta z ulice Hodžova a z ulice Železničná – viz příloha 1.01. Případný výjezd stavebních strojů na veřejnou komunikaci bude kontrolován pověřeným pracovníkem. V případě znečištění veřejné komunikace bude nasazené větší množství pracovníků k očištění cesty.

Příjezdová cesta 1.: Z prostoru přednádraží po úroňové křižovatce přes koleje č. 7, 5, 3 a 1 k pracím na provedení přechodových oblastí, resp. pažicích stěn. Příjezdová cesta bude zpevněná.

Příjezdová cesta 2.: Po vyloučených a demontovaných kolejích č. 14 a 6 s přesýpanými přejezdy a přes koleje č. 12 a 10 k současnému podchodu pro pěší a nově realizovanému SO 31.33.06. Příjezdová cesta bude zpevněná.

Příjezdová cesta 3.: Z prostoru přednádraží z Bratislavské strany.

Stavební materiály pro stavbu budou dováženy průběžně. Jde zejména o betonářskou výztuž, DZR rámy, bednění a izolace. Výztuž, bednění a DZR rámy budou skladovány na zpevněné ploše (betonový plac vedle železničního skladu), vždy tak aby nepřekáželi bezpečnému pohybu pracovníků po staveništi. Izolace budou skladovány v uzamykatelném skladu. Viz. – Výkres zařízení staveniště. Buňkoviště bude navrženo pro trvalý výskyt minimálně 30 pracovníků.

## **2. Významné sítě technické infrastruktury**

Inženýrské sítě, které mají vliv na výstavbu, budou přeloženy nebo zrušeny a nahrazené novými. Veškeré tyto přeložky a úpravy jsou součástí jiných stavebních objektů a budou provedeny před zahájením konkrétní fáze výstavby podchodů. Týká se to veřejného osvětlení, jenž bude zrušeno a nahrazeno, dále pak elektrického vedení v blízkosti staré koleje č. 10 a 6 a plynovodu, který je v blízkosti konce rampy podchodu SO 31.33.07 v místě chodníku ulice Hodžova. Novostavby podchodu pro cestující a zavazadlového podchodu jsou součástí modernizace železniční tratě Nové Město nad Váhom – Púchov pro traťovou rychlost do 160 km/hod.

### **2.1 Napojení staveniště na zdroj vody, elektřiny, odvodnění staveniště**

Objekty zařízení staveniště budou napojeny na přípojku elektrické energie u budovy železničního skladu, který se nachází v areálu stavby. Přípojka elektrické energie bude po dokončení demontována. Místo napojení je zaznačeno ve výkresové dokumentaci zařízení staveniště. Zařízení staveniště nebude napojeno na plyn ani splaškovou kanalizaci (využití mobilních zařízení). Stavební jáma bude odvodněna pomocí perforovaných PVC rour, DN 200mm obalených filtrační geotextílií a obsypaných štěrkovitou zeminou. Voda bude svedena do studen a čerpadly odčerpána do podélné drenážní kanalizace Žst. Trenčín. Vodovodní přípojka bude využívána na vodu potřebnou k ošetření betonu (technologické účely).

**Výpočet dimenze – elektrická přípojka:**

p1 - PŘÍKON ELEKTROMOTORŮ			
STAVEBNÍ STROJ	ŠTÍTKOVÝ PŘÍKON [kW]	[ks]	[kW]
Stolní okružní pila	5,2	1	5,20
Ruční okružní pila	1,8	2	3,60
Vrtací kladivo	0,85	1	0,85
Úhlová bruska	1,4	2	2,80
Ponorný vibrátor	1,5	2	3,00
Svářečka	7	2	14,00
Svářecí automat - izolace	2,9	2	5,80
Svářecí pistole - izolace	1,6	1	1,60
Kontrola svarů - Examo	0,2	1	0,20
Čerpadlo	10	4	40,00
Otopné tělese v buňce	2,5	7	17,50
p1 - INSTALOVANÝ PŘÍKON ELEKTROMOTORŮ			94,55

p2 - PŘÍKON OSVĚTLENÍ			
OSVĚTLENÉ PROSTORY	PŘÍKON PRO OSVĚTLENÍ [kW/m2]	[m2]	[kW]
Kanceláře	0,02	73,9	1,48
Šatny	0,006	44,4	0,27
Sklady	0,003	10	0,03
p2 - INSTALOVANÝ PŘÍKON VNITŘNÍHO OSVĚTLENÍ			1,77

p3 - VENKOVNÍ OSVĚTLENÍ			
OSVĚTLENÉ PROSTORY	PŘÍKON PRO OSVĚTLENÍ [kW/m2]		[kW]
p3 - INSTALOVANÝ PŘÍKON VNĚJŠÍHO OSVĚTLENÍ			16,00

Nutný příkon elektrické energie:

$$P = 1,1 * \sqrt{(0,5 * p1 + 0,8 * p2 + p3)^2 + (0,7 * p1)^2}$$

1,1 - koeficient ztráty ve vedení

0,5 a 0,7 – koeficient současnosti el. Motorů

0,8 – koeficient současnosti vnitřního osvětlení

1,0 – koeficient současnosti vnějšího osvětlení

$P = 99,89 \text{ kW}$
------------------------

### Výpočet dimenze – spotřeba vody:

VODOVODNÍ PŘÍPOJKA				
POTŘEBA VODY PRO:	MĚRNÁ JEDNOTKA	POČET MĚRNÝCH JEDNOTEK	STŘEDNÍ NORMA [l/m.j.]	POTŘEBNÉ MNOŽSTVÍ VODY [l]
A Voda pro provozní účely				
B Voda pro hyg. a soc.í účely	1 pracovník	30	40	1200
C Voda pro technologické účely				200

$$\text{Výpočet spotřeby vody: } Q_n = \frac{\sum P_n * k_n}{t * 3600} = \frac{A * 1,6 + B * 2,7 + C * 2,0}{t * 3600} \text{ [l/s]}$$

$Q_n$  – spotřeba vody v l/s

$P_n$  – potřeba vody v l/den (směnu)

$K_n$  – koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu

$T$  – doba, po kterou je voda odebírána v hodinách

$$Q_n = 0,1 \text{ kW}$$

## 3. Úpravy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví

### 3.1 Ochrana zdraví a bezpečnost třetích osob, včetně nutných úprav pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace

Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví třetích osob se musí řídit podle vyhlášky č.591/2006 Sb., př. 1. Staveniště bude z velké části oploceno stávajícím plotem. Jelikož bude výstavba probíhat za provozu některých koleji (provozu železniční stanice) je třeba zajistit bezpečnou přístupovou cestu cestujících na nástupiště. K zajištění budou vybudovány konstrukce lávek (viz. Plán BOZP). Výjezd a vjezd na staveniště pro zásobování je zajištěn bránou, u které bude noční i denní hlídač. U vstupů a vjezdů budou vyvěšeny bezpečnostní značky dle Plánu BOZP. Zásobovací dopravní prostředky musí dodržovat dopravní pravidla pro provoz na veřejných komunikacích při vjezdu a výjezdu ze staveniště. Náhradní komunikace a případné použití mobilního oplocení musí umožňovat bezpečný pohyb osob s pohyblivým postižením, jakož i se zrakovým postižením.

### 3.2 Uspořádání bezpečnosti staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů

Veškerý provoz spojený s realizací stavby bude probíhat na pozemku stavebníka tak, aby nebyl omezen provoz na veřejných komunikacích a nebyla narušena práva třetích osob.

Jelikož bude stavba prováděna podle ROV (rozkazu o výluce) a je limitována počtem dní výluky, je povolena prodloužená pracovní doba od 6:00 do 00:00. Standardní směna bude probíhat od 7:00 do 19:00.

## 4. Řešení zařízení staveniště včetně využití stávajících objektů

### 4.1 Sociálně správní zařízení staveniště

Kanceláře a sociální zařízení staveniště se budou v době realizace nacházet v jihovýchodní části staveniště. Příjezdová cesta bude přes stávající bránu, kontrolovaný vjezd a samotné objekty budou na zpevněném terénu (žulové kostky). Zařízení bude realizované z mobilních buněk.

Šatny:

- Kapacita 10 osob, počet kusů 3, celkem kapacita 30 osob
- Šířka 2,438 m, délka 6,658 m, výška 2,8 m a plošná výměra 14,77 m<sup>2</sup>
- Vybavení: 1 x přímotop, 3x el. zásuvka, okno s plastovou žaluzií, 10 x šatní skříň, 2 x lavice
- El. přípojka: 380/160 AH

Kancelář stavbyvedoucího:

- Počet kusů 1, Šířka 2,438 m, délka 6,658 m, výška 2,8 m a plošná výměra 14,77 m<sup>2</sup>
- Vybavení: 1x šatní skříň, 2 x kancelářské stoly, 2 x židle, 1 x kancelářská skříň, 1 x přímotop, 3x el. zásuvka, okno s plastovou žaluzií
- El. přípojka 380/160 AH

Kancelář asistentů stavbyvedoucího (mistři):

- Počet kusů 1, Šířka 2,438 m, délka 6,658 m, výška 2,8 m a plošná výměra 14,77 m<sup>2</sup>
- Vybavení: 1x šatní skříň, 2 x kancelářské stoly, 2 x židle, 1 x kancelářská skříň, 1 x přímotop, 3x el. zásuvka, okno s plastovou žaluzií
- El. přípojka 380/160 AH

Zasedací místnost:

- Počet kusů 1, Šířka 4,876 m, délka 6,658 m, výška 2,6 m a plošná výměra 32,46 m<sup>2</sup>
- Vybavení: 1x šatní skříň, 5 x kancelářské stoly, 10 x židle, 1 x kancelářská skříň, 1 x přímotop, 3x el. zásuvka, 2 x okno s plastovou žaluzií
- El. přípojka 380/160 AH

Stavební buňka pro hlídače:

- Počet kusů 1, Šířka 2,438 m, délka 6,658 m, výška 2,8 m a plošná výměra 14,77 m<sup>2</sup>
- Vybavení: 1x šatní skříň, 1 x kancelářský stůl, 1 x židle, 1 x přímotop, 3x el. zásuvka, okno s plastovou žaluzií
- El. přípojka 380/160 AH [1]

Mobilní WC:

- Počet kusů 3; šířka 1,1m; délka 1,4 m; výška 2,3 m a váha 110 kg
- Vybavení: fekální tank 320 l, pisoár, držák 3 rolí toaletního papíru, oboustranný uzavírací mechanismus dveří, jeřábová oka, zrcadlo, háček na oděvy [2]

#### 4.2 Provozní zařízení staveniště

Ohraničení staveniště – staveniště bude ohrazeno stávajícím plotem z pletiva a betonovým plotem na pozemku Železnic Slovenské republiky. V případě další potřeby oplocení (při jednotlivých etapách výstavby, z bezpečnostních důvodů) bude použito mobilní oplocení výšky 1,8 m.

Zábradlí – Stavební jámy budou zajištěny zábradlím.

Zpevněné komunikace: Příjezdová cesta 1.: Z prostoru přednádraží po úrovňové křižovatce přes koleje č. 7, 5, 3 a 1 k pracím na provedení přechodových oblastí, resp. pažících stěn. Příjezdová cesta bude zpevněná.

Příjezdová cesta 2.: Po vyloučených a demontovaných kolejích č. 14 a 6 s přesýpanými přejezdy a přes koleje č. 12 a 10 k současnému podchodu pro pěší a nově realizovanému SO 31.33.06. Příjezdová cesta bude zpevněná.

Příjezdová cesta 3.: Z prostoru přednádraží z Bratislavské strany.

Sklady:

- 2 uzamykatelné ocelové sklady
- Šířka 2,438 m, délka 6,0m, výška 2,438 m a plošná výměra 14,628 m<sup>2</sup>

Skladovací plocha: Na navržené zpevněné ploše bude skladována výztuž, bednicí díly a prefabrikáty DZR rámu (viz. výkres Zařízení staveniště).

#### 4.3 Výrobní zařízení staveniště

- Jeřáb DEMAG AC 30/40
- Mobilní autojeřáb AD 20 T
- Mobilní jeřáb LIEBHERR LTM 1090/3
- FAUN RTF 40 – 3

Z důvodu rozdělení výstavby na tři fáze a nutností koordinace s dalšími stavebními objekty v Žst. Trenčín jsou jako zvedací mechanismy navrženy jeřáby mobilní. **Při manipulaci a ukládání prefabrikátů, beranění a vytažení štětovnic je nutná výlučka napětí trakčního vedení a jeho odsunutí, pokud bude překážet ramenu jeřábu.**

## 5. Ekonomické náklady na zařízení staveniště

Pronájem stavební buňky s montáží: Buňky jsou ve vlastnictví stavební firmy a zůstávají v Trenčíně z předchozí stavby.

$$\text{Jinak: } 7 \times 5500,- \text{ Kč/měsíc} = 38500,- \times 8 = 308\,000,- \text{ Kč}$$

Pronájem skladového kontejneru: Kontejnery jsou ve vlastnictví stavební firmy a zůstávají v Trenčíně z předchozí stavby.

$$\text{Jinak: } 2 \times 3000,- \text{ Kč/měsíc} = 6000,- \times 8 = 48\,000,- \text{ Kč}$$

Pronájem oplocení staveniště:

$$69 \text{ m} \times 5,- \text{ Kč/den} = 345,- \text{ Kč/den} \times 30 \times 8 = 82\,800,- \text{ Kč}$$

Pronájem mobilního WC

$$1500,- \text{ Kč za kus/měsíc} = 2000 \times 3 \times 8 = 48\,000 \text{ Kč}$$

Cenové náklady na jeřáb:

$$\text{Jeřáb DEMAG AC 30/40:} \quad 9000,- \text{ Kč/den} \times 56 = 459\,056,- \text{ Kč}$$



Mobilní autojeřáb AD 20 T: 6750,- Kč/ den x 98 dní = 661 500,- Kč

Mob. jeřáb LIEBHERR LTM 1090/3: 26000,- Kč/den x 10 dní = 260 000,- Kč

FAUN RTF 40 – 3: 10 000,- Kč/den x 10 dní = 100 000,- Kč

Cenové náklady na přípojku vody:

10 m x 1000,-Kč/m = 10 000,- Kč

Cenové náklady na el. přípojku:

100 m x 600 Kč/m = 60 000,- Kč

Úprava podloží – příjezdové cesty

Štěrkodrt 250,- Kč/t = 250 \* 24 = 6000 Kč

Předběžné náklady na zařízení staveniště jsou 2 043 356,- Kč

## **6. Stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi**

Je nutné dodržovat:

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

Vyhláška vlády 591/2006 Sb. – o bližších minimálních požadavcích na BOZP při práci na staveništích.

Zákon 309/ 2006 Sb. – zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Podrobnější rozbor a specifikace bezpečnosti je uveden v samostatné kapitole „Plán BOZP.“ [3]

## **7. Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě**

### **7.1 Vliv stavby na životní prostředí**

Při provádění stavby jsou dodavatelé povinni omezit škodlivé důsledky stavební činnosti na životní prostředí. Pro výstavbu budou nasazeny stroje v řádném technickém stavu, opatřené předepsanými kryty pro snížení hluku. Jejich stav bude pravidelně udržován a

kontrolován. Provoz dopravních prostředků a strojů s nadměrným množstvím škodlivin ve výfukových plynech nebude připuštěn. Dále bude maximálně omezena prašnost při stavebních pracích a dopravě. Převážený materiál bude zajištěn tak, aby neznečišťoval dopravní trasy (plachty, zvlhčení,...).

## 7.2 Nakládání s odpady vzniklými při realizaci stavby

Veškerá činnost spojená s „nakládáním s odpady“ vzniklými při realizaci stavby bude v souladu se zákonem 185/2001 Sb. O odpadech a s prováděcími vyhláškami k zákonu o odpadech (vyhlášky MŽP č. 381 až 384/2001 Sb. Ve znění pozdějších předpisů – vyhláška MŽP č. 294/2005 Sb. O podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich používání na povrchu terénu, změna vyhlášky č. 383/2001 Sb. O podrobnostech nakládání s odpady.)

Nespalitelný odpad bude uložen na povolené skládce, recyklované materiály budou nabídnuty k recyklaci.

Tabulka vzniklých odpadů (bourací práce podchodu, ...):

ČÍSLO	NÁZEV ODPADU	kategorie	m.j.	CELKEM
17 01 01	Beton	O	t	565
17 01 02	Cihly	O		140
17 01 07	Směsi betonu, cihel, tašek, keramických výrobků neuvedených pod 17 01 06	O		1
17 03 01	Asfaltové směsi obsahující dehet	O		0,3
17 04 05	Železo a ocel	O	t	31,8
17 05 06	Vytěžená hlušina neuvedená pod 17 05 05	O	m3	4900

Železo a ocel budou odvezeny do kovošrotu, zbylé materiály na povolenou skládku.

Na stavbě budou dále tříděny odpady:

14 04 05 – Plasty

17 02 03 – Plasty

20 01 01 – Komunální odpad

03 01 05 – Piliny, hobliny, odřezky, dřevo, dřevotřískové desky, dýhy

### 7.3 Požární ochrana

Na staveništi je nutné dodržovat zásady, které vyloučí možnost vzniku požáru a tím i škod na zdraví osob a zařízení staveniště. Více je problematika řešena v Plánu BOZP.

## 8. Orientační lhůty výstavby

Termín zahájení: 7. 4. 2014

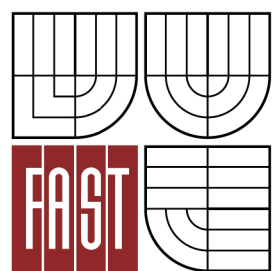
Termín ukončení: 11. 12. 2014

Seznam použitých zdrojů:

- [1] <http://www.algeco.cz/pronajem-kontejneru/produktove-rady>
- [2] [http://www.profirental.cz/28,cz\\_mobilni-toaleta-bez-moznosti-myti-rukou.html](http://www.profirental.cz/28,cz_mobilni-toaleta-bez-moznosti-myti-rukou.html)
- [3] <http://www.mvcr.cz>
- [4] Technická zpráva – zapůjčená Projektová dokumentace
- [5] JUŘICA, Karel. Budova vysokoregalového skladu SPO – vybrane části STP: diplomova prace. Vysoke učeni technicke v Brně. Fakulta stavebni. Ustav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedouci bakalařske prace Ing. Radka Kantova.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ**  
**STAVEB**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## STROJNÍ SESTAVA

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**ING. RADKA BARTULÍKOVÁ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**ING. YVETTA DIAZ**

BRNO 2014

## Obsah

1.	Zemní práce .....	2
2.	Zakládání .....	5
3.	Železobetonové konstrukce .....	9
4.	Izolace podchodů .....	15
5.	Pokládka DZR rámu .....	16
6.	Další strojní vybavení .....	21

## 1. Zemní práce

- a) Nakladač JCB 4CX
- b) Rýpadlo na pásovém podvozku VOLVO EC240
- c) Kolový nakladač VOLVO L120
- d) Nákladní automobil TATRA T 815
- e) Vibrační válec
- f) Hutnicí deska

### a) Nakladač JCB 4CX

Výkon motoru:	74,2 kW
Rychlost pojezdu:	38,1 km/h
Objem lopaty:	1,3 m <sup>3</sup>
Hmotnost stroje:	8,7 t
Max. šířka stroje:	2,36 m
Max. délka stroje:	5,62 m
Hlučnost:	79 dB



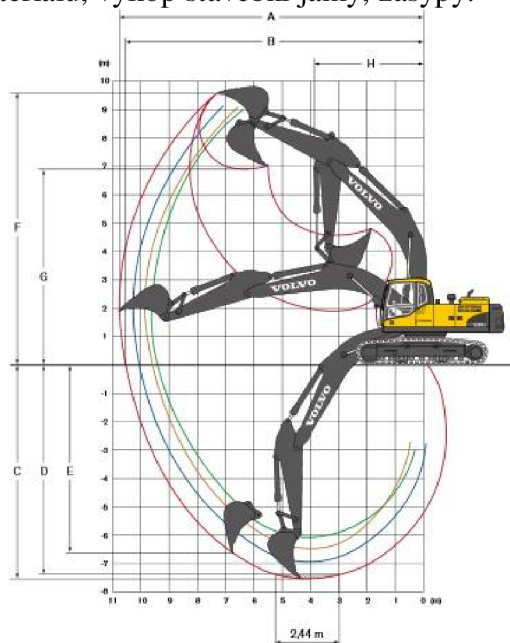
Použití: Nakladač je určený k nakládání a ukládání suti vzniklé při bouracích pracích a k nakládání zeminy a materiálu, který bude určen na obsyp, zásypy. [3]  
[4]

### b) Rýpadlo na pásovém podvozku VOLVO EC 240 CL

Výkon motoru:	125 kW
Rychlost pojezdu:	38,1 km/h
Objem lopaty:	1,4 m <sup>3</sup>
Hmotnost stroje:	25,3 t
Max. dosah	
- Hloubka	7 m
- Vzdálenost	10,3 m
Max. šířka stroje:	3,19 m
Max. délka stroje:	10,17 m
Hlučnost: -uvnitř	71 dB
-venku	104 dB



Použití: Bourání částí starého podchodu, nakládání a ukládání suti, zeminy, sypkého materiálu, výkop stavební jámy, zásypy.



[1]

Machine with direct fit bucket		6,0 m boom		
		2,5 m arm	2,97 m arm	3,6 m arm
A. Max. digging reach	mm	9 880	10 260	10 730
B. Max. digging reach on ground	mm	9 690	10 080	10 560
C. Max. digging depth	mm	6 500	6 980	7 600
D. Max. digging depth (2,44 m level)	mm	6 280	6 740	7 380
E. Max. vertical wall digging depth	mm	5 730	5 970	6 720
F. Max. cutting height	mm	9 620	9 690	9 660
G. Max. dumping height	mm	6 700	6 800	6 820
H. Min. front slow radius	mm	3 910	3 890	3 890

Digging forces with direct fit bucket			6,0 m boom		
			2,5 m arm	2,97 m arm	3,6 m arm
Bucket radius		mm	1 540	1 540	1 540
Breakout force - bucket (Normal/Power boost)	SAE J1179	kN	143,2 / 156,9	143,2 / 156,9	143,2 / 156,9
	ISO 6015	kN	160,8 / 175,5	160,8 / 175,5	160,8 / 175,5
Tearout force - arm (Normal/Power boost)	SAE J1179	kN	125,2 / 137,0	108,8 / 118,7	97,1 / 105,9
	ISO 6015	kN	129,0 / 141,1	111,1 / 121,6	99,0 / 109,2
Rotation angle, bucket		deg.	177	177	177

**c) Kolový nakladač VOLVO L120**

Výkon motoru:	179 kW
Rychlost pojezdu:	40 km/h
Objem lopaty:	3,3 m <sup>3</sup>
Hmotnost stroje:	19,6 t
Max. šířka stroje:	2,67 m
Max. délka stroje:	7,92 m
Hlučnost: - uvnitř	68 dB
- venku	106 dB



[2]

Použití: Nakladač je určený k nakládání a ukládání suti vzniklé při bouracích pracích a k nakládání zeminy a materiálu, který bude určen na obsyp, zásypy.

**d) Nákladní automobil TATRA T 815**

Výkon motoru:	300 kW
Přepravní délka:	8,5 m
Přepravní výška:	3,25 m
Přepravní šířka:	2,6 m
Ložná plocha korby:	5,5 x 2,3 m
Objem korby:	10 až 16 m <sup>3</sup>

Použití: Odvoz zeminy na skládku



**e) Vibrační válec CAT CS 433E**

Výkon motoru:	72 kW
Pracovní šířka:	1,676 m
Amplituda:	1,67/0,84 Hz
Frekvence:	23,3 – 31,9 Hz
Provozní hmotnost:	7 t



Použití: Vibrační válec je určený k hutnění a úpravě pláň. [5]



**f) Vibrační deska**

Výkon motoru a otáčky:	3,6/3600 kW/min <sup>-1</sup>
Rozměry hutnicí desky:	450 x 580 mm
Frekvence:	81 Hz
Odstředivá síla:	20 kN
Hmotnost:	120 Kg
Rychlost:	25 m/min



Použití: Vibrační válec je určený k hutnění a úpravě pláň. [6]

## 2. Zakládání

- a) CMV TH 15 - 50
- b) Casagrande B 180 HD
- c) Vibroberanidlo ICE 18 RF
- d) Jeřáb DEMAG AC 30/40

**a) CMV TH 15 - 50**

Výkon motoru:	184 kW
Kroutící moment:	150 kNm
Hmotnost:	50 t
Šířka stroje:	4,1 m
Délka stroje pracovní	7,5 m
Délka stroje přepravní:	17,5 m
Výška stroje pracovní:	19,52
Výška stroje přepravní:	3,3 m



Použití: Provádí vrtané piloty 600 – 1500 mm do hloubky až 42 m.

[7]

**b) Casagrande B180 HD**

Šířka stroje pracovní:	3,9 m
Šířka stroje přepravní:	2,5 m
Délka stroje pracovní:	6,8 m
Délka stroje přepravní:	15,57 m
Výška stroje pracovní:	21,08 m
Výška stroje přepravní:	3,35 m
Výkon motoru:	227 kW
Kroutící moment:	180 kNm
Hmotnost stroje:	57 t



Použití: Provádí vrtané piloty 400, 600, 900, 1200 mm do hloubky 16,5 m.

[7]

**c) Vibroberanidlo ICE 18 RF**

Dynamická hmotnost:	3,12 t
Frekvence:	38 Hz
Odstředivá síla:	0 - 1015
Amplituda:	11,5 mm
Statický moment	180 Nm
Výkon motoru:	246 kW



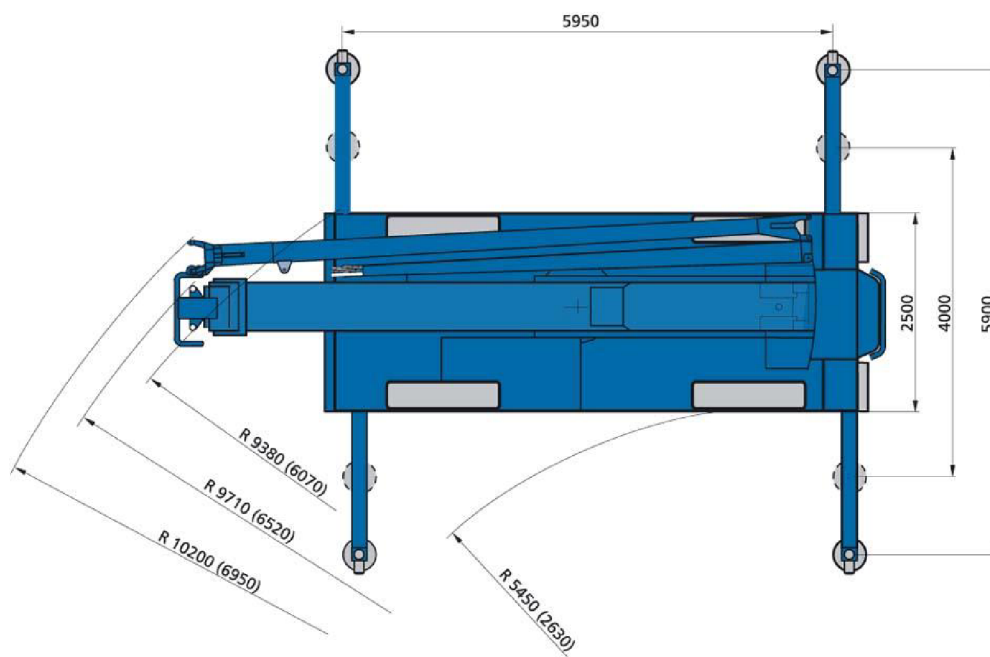
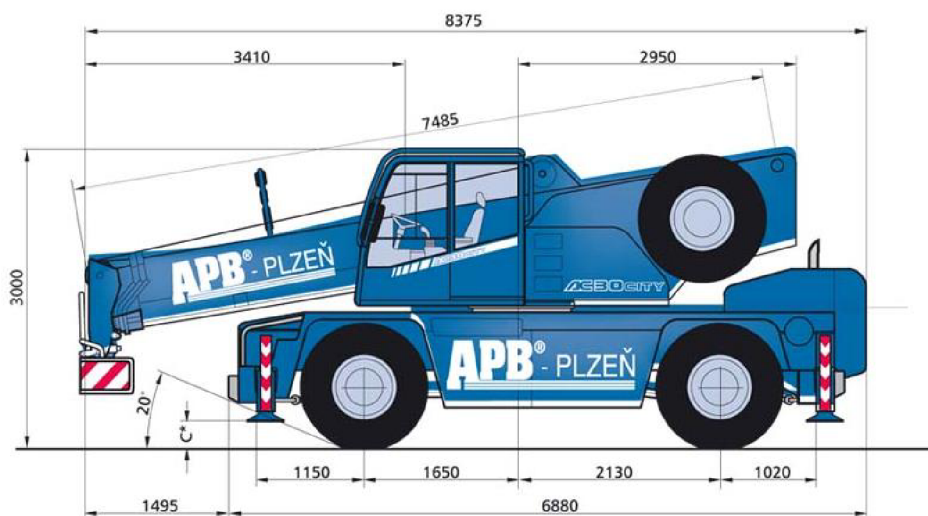
Zdrojem hydraulického výkonu je samostatný agregát se spalovacím motorem propojený s vibroberanidlem vysokotlakými hadicemi.

Použití: Vibroberanidlo bude použito k beranění štětovic. [7]

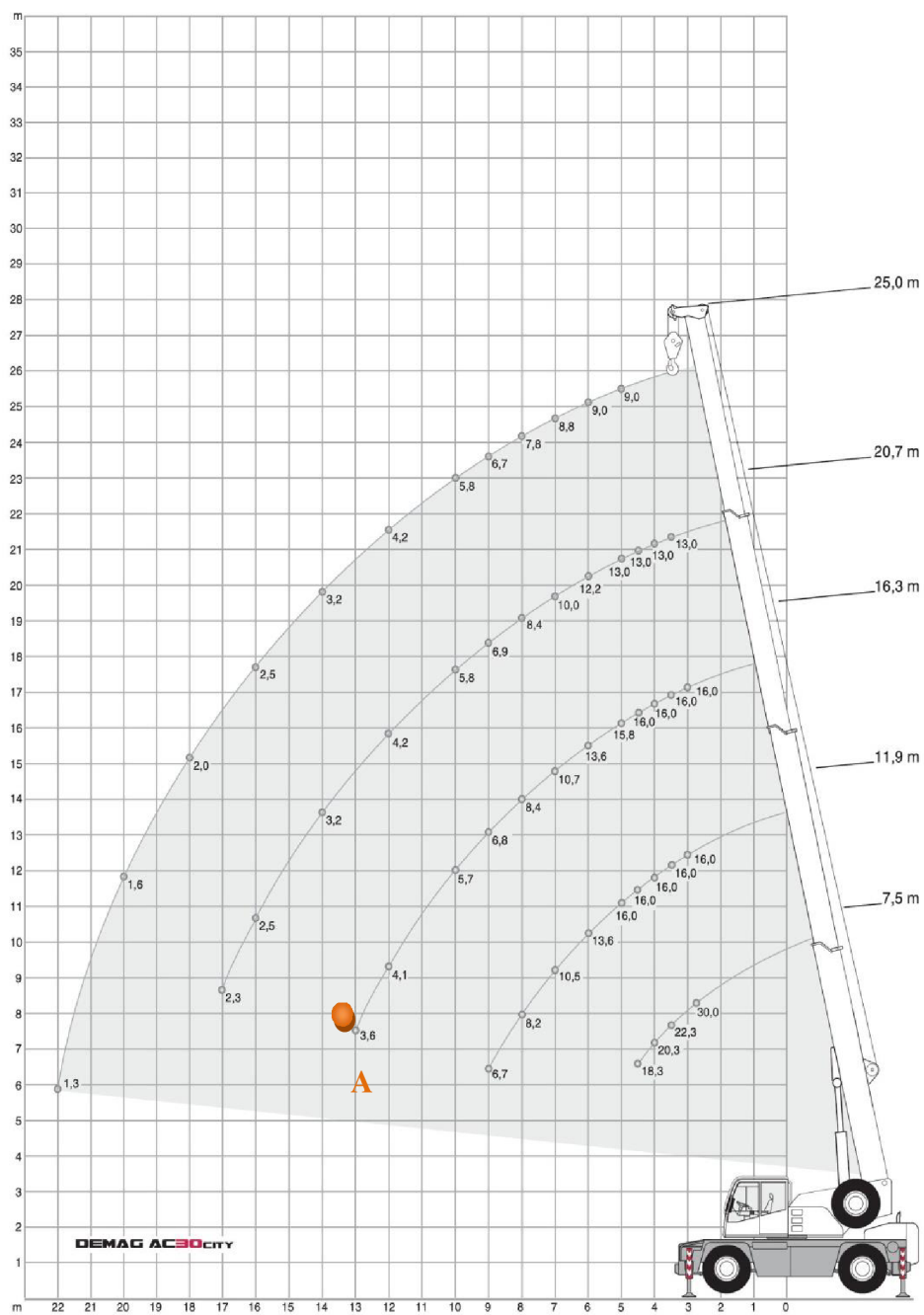
**e) Jeřáb DEMAG AC 30**

Maximální nosnost:	2,7 m/ 30 t
Délka hlavy výložníku:	25 m
Celková délka jeřábu:	8,37 m
Délka podvozku:	6,88 m
Špičkový výložník:	10,4 – 20 m [22]

Použití: Při pažení a beranění štětovic – manipulace s vibroberanidlem



Označení v zatěžovacím grafu	Druh prvku	Hmotnos t [t]	Vzdálenost [m]
A	Vibroberanidlo SO 31.33.07	3,12	13,52



[22]

### 3. Železobetonové konstrukce

- a) Stolní okružní pila
- b) Ruční okružní pila HILTY
- c) Úhlová bruska HILTY
- d) Vrtací kladivo HILTY
- e) Aku vrtací šroubovák HILTY
- f) Elektroková svářečka
- g) Ponorný vibrátor
- h) Pumpa na beton
- i) Autodomíchávač
- j) Mercedes Benz – hydraulická ruka
- k) Autojeřáb AD 20

#### a) Stolní okružní kolébková pila GUDE DTW 700, Gude

Přípojka motoru:	400 V
Výkon motoru:	5,2 kW
Otáčky motoru:	1380 ot./min
Pilový kotouč:	700 mm, otvor 30 mm
Hřídel motoru:	30 mm
Řezný výkon:	250 mm, podélné řezy 230 mm
Hmotnost:	125 Kg



Použití: Řezání fošen a desek, bednicích desek, dřevěných klínků, ... [9]

#### b) Ruční okružní pila HILTY WSC 85

Jmenovitý příkon:	1800W
Hmotnost:	7,8 Kg
Jmenovité napětí:	110V
Max. hloubka řezu:	85 mm
Hřídel:	30 mm
Hlučnost:	113 dB
Rychlost bez řezání:	4500 ot./min
Hloubka řezu při 0°:	0 – 85 mm



Hloubka řezu při 45°: 0 – 60 mm

Rozsah průměru kotouče: 207 – 230 mm

Použití: Řezání bednicích desek, prken, přípravné práce před položením izolace.

**c) Úhlová bruska – HILTY DCG 125 – S**

Rychlost bez zatížení: 11000 ot./min

Jmenovité napětí: 230 V

Jmenovitý příkon: 1400 W

Rozměry: 304 x 103 x 82 mm

Hmotnost: 5,3 Kg

Kotouče: 125 mm

Hlučnost: 101 dB

Použití: Broušení povrchu betonu, zabrušování hran před položením izolace, úprava délek výztuže.



**d) Vrtací kladivo – HILTY**

Rozměry: 359 x 93 x 213 mm

Jmenovitý příkon: 850 W

Energie příklepu: 3,3 J

Napětí: 230 V

Hmotnost: 4 Kg

Max. Frekvence příklepu: 4080 úderů/min

Síťový kmitočet: 50 – 60 Hz

Rozsah vrtací kapacity: 5 mm – 28 mm

Vrtání do betonu: 10 mm – 20 mm

Hlučnost: 101 dB

Použití: Vrtání děr pro kotvení stabilizace bednění, aj.



**e) Aku vrtací šroubovák HILTY SFH 14 – A**

Jmenovité napětí: 14,4 V

Napětí baterie: 47,52 Wh

Kapacita akumulátoru: 3,3 Ah





Max frekvence příklepu:	40500 bpm
Max. otáčky na prázdno:	2250 ot./min
Max. kroutící moment:	
- Měkký materiál	40 Nm
- Tvrdý materiál:	70 Nm
Hmotnost:	2,4 Kg
Rozměry:	245 x 80 x 249 mm
Hlučnost:	86dB

Použití: Akumulátorový vrtací šroubovák bude použit při vrtání do bednicích desek, aj. [10]

**f) Elektrodová svářečka – GAMA 1900L**

Napájení:	230 V
Rozměry:	145 x 225 x 305 mm
Proudový rozsah:	10 – 190 A
Hmotnost:	5,9 Kg
Zatěžovatel 25 %:	190 A – 27,6 V
Zatěžovatel 60 %:	150 A – 26 V
Zatěžovatel 100 %"	130 A – 25,2 V



Použití: Svařování výztuží armatury. [12]

**g) Ponorný vibrátor – WACKER M2000**

Průměr / délka hlavice:	50 mm
Napětí:	115/230 V
Výkon::	1,5 kW
Frekvence:	50 – 60 Hz
Otáčky rotoru hlavice:	17 000 ot. /min
Délka hřídele:	5 m
Délka přívodního kabelu:	10 m
Hmotnost:	5,9 Kg



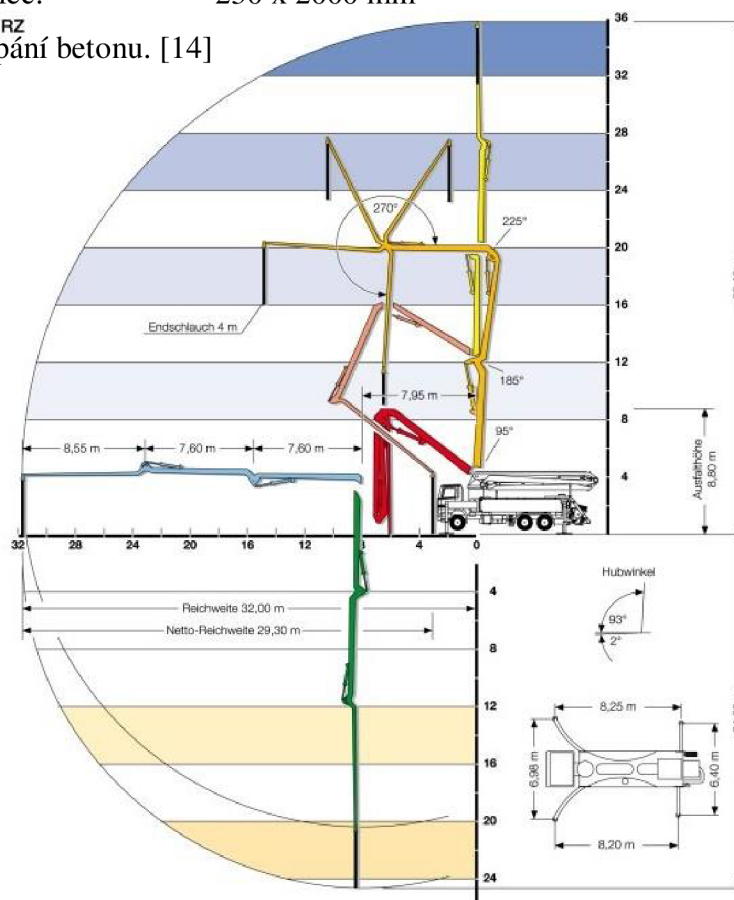
Použití: Ponorný vibrátor bude použit k hutnění čerstvého betonu. [13]

**h) Pumpa na beton SCHWING 36 RZ P 2023**

Max. vertikální dosah:	36,1 m
Max. horizontální dosah:	32 m
Počet ramen:	4
Dopravní potrubí:	DN 125
Délka koncové hadice:	4 m
Pracovní rádius otoče:	2 x 360°
Zapatkování podpěr	
- Přední	6,98 m
- Zadní	6,4 m



Max. tlak betonu:	85 bar
Dopravované množství:	163 m <sup>3</sup> /hod
Počet zdvihů:	32 min <sup>-1</sup>
Pohon:	636 l/min
Dopravní válec:	230 x 2000 mm
Použití:	Čerpání betonu. [14]



i) Autodomíhávač Stetter C3 BASIC LINE AM 9C



Jmenovitý objem:	9 m <sup>3</sup>
Geometr. Objem:	15810 l
Vodorys:	10390 l
Stupeň plnění:	56,9 %
Sklon bubnu:	11,2°
Otáčky bubnu:	D914L06
Průměr bubnu:	2300 mm
Výška násypky:	2474 mm
Průjezdni výška:	2534 mm
Výsypná výška:	1089 mm
Separátní pohon:	typ D914L06 a 86,5 kW [14]



Použití: Dovoz čerstvého betonu na stavbu.

**j) Mercedes Benz – hydraulická ruka, valník**

Celková hmotnost:	18 t
Počet náprav:	2
Ložná plocha	6,4 x 2,5 x 0,4 m
Výkon motoru:	213 kW



Použití: Manipulace s bednicími díly, výztuží aj. na staveništní skládce. [15]

**k) Mobilní autojeřáb AD 20 T**

Pohon jeřábových funkcí:	dieselhydraulický, přenos energie hydrostatický
Podvozek:	automobilní TATRA 815

Hmotnost jeřábu na T 815:

- pohotovostní 23,44 t
- celková 23,6 t

Rozměry v přepravní poloze:

- Délka: 9400 mm
- Šířka: 2500 mm

Rozchod kol:

- Vpředu: 1989 mm
- Vzadu: 2500 mm

Min. světlá výška podvozku: 320 mm



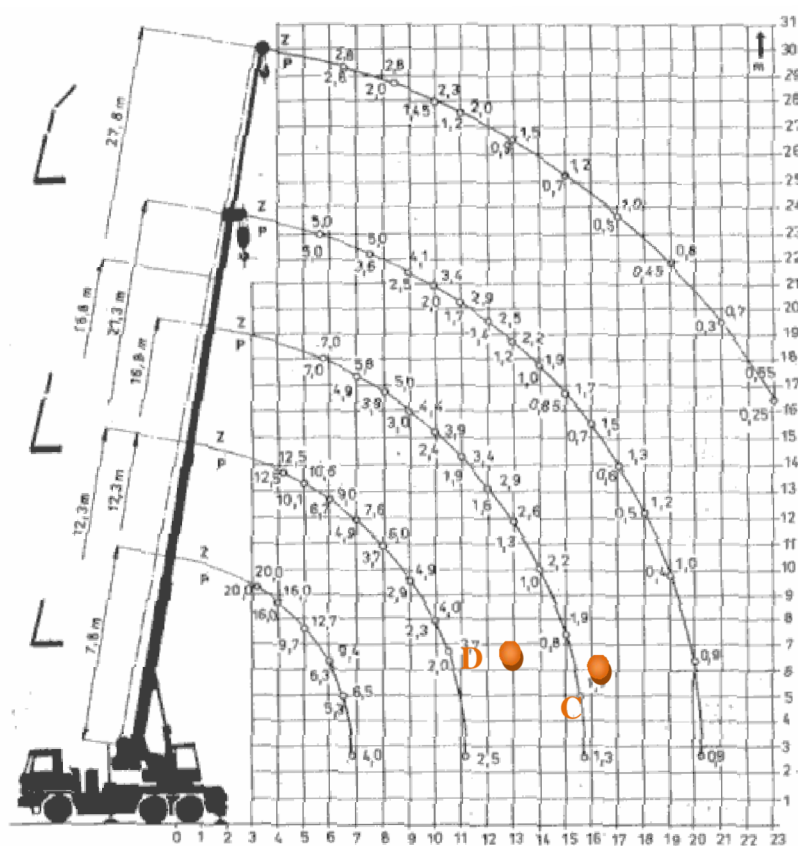
Jmenovitá nosnost: 20 t/3,2 m

Úhel otáčení jeřáb. Vršku: 360°

Použití: Manipulace s bednicími díly, výztuží aj. na staveništi. [16]

Posouzení jeřábu: Nejnáročnější I. fáze výstavby podchodu SO 31.33.07

Označení v zatěžovacím grafu	Druh prvku	Hmotnos t [t]	Vzdálenost [m]
C	Nejvzdálenější- bednicí díl DC07	0,98	14,71
D	Nejtěžší – předarmovaná část šachty	2	12,35



## 4. Izolace podchodů

- a) Svářecí automat TWINNY S
- b) Svářecí pistole TRIAC S
- c) Kontrola svarů – EXAMO, zkušební tlaková jehla

K převozu materiálu bude sloužit již zmíněný autojeřáb AD 20 a Mercedes-Benz s hydraulickou rukou. K přípravným pracím bude využita již zmíněná úhlová bruska a malá okružní pila.

### a) Svářecí automat TWINNY S

Napětí:	230V
Příkon:	2900 W
Frekvence:	50/60 Hz
Max. teplota:	600°C
Rychlost:	0,2 – 2,5/ 1,4 – 4,0 m/min
Svařovací tlak:	1000/500 N
Hlučnost:	71 dB
Rozměry:	350 x 390 x 270 mm
Hmotnost:	6,5 – 6,9 Kg
Použití:	Ke svařování PVC fólie – hydroizolace.



### b) Svářecí pistole TRIAC S

Napětí:	230 V
Příkon:	1600 W
Frekvence:	50/60 Hz
Max. teplota:	650°C
Průtok vzduchu (20°C):	230 l/min
Statický tlak:	3000 Pa
Hlučnost:	65 dB
Rozměry:	340 x 90 mm
Hmotnost:	1,1 Kg
Použití:	K ručnímu svařování fólií (hydroizolační)



c) **Kontrola svarů – EXAMO 600F USB, zkušební tlaková jehla**

Napětí:	230 V
Příkon:	200 W
Frekvence:	50/60 Hz
Rozměry:	750 x 270 x 190
Hmotnost:	15 Kg
Tl. vzorku:	max. 7 mm
Šířka vzorku:	max. 40 mm (volitelně 60)
Rozevření čelistí	5 – 300/ 5 – 600 mm
Rychlost testování:	10 – 300
Tahové zatížení:	4000



Použití: EXAMO slouží ke kontrole těsnosti a pevnosti svarů. Pomocí zkušební tlakové jehly se testuje těsnost sváru ve zkušebním kanálku. [17]

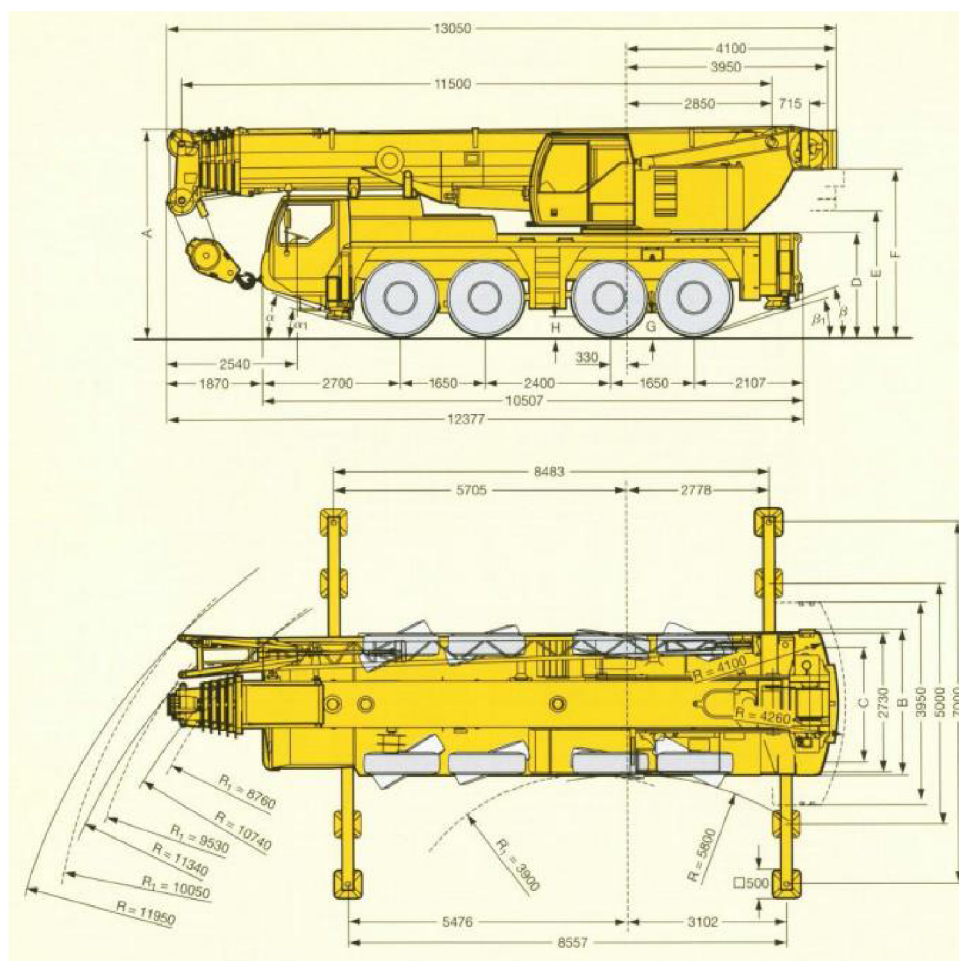
## 5. Pokládka DZR rámů

- a) Mobilní jeřáb LIEBHERR LTM 1090/3
- b) FAUN RTF 40 – 3
- c) Podvalník – Goldhofer STN - L

a) **Mobilní jeřáb LIEBHERR LTM 1090/3**

Nosnost max.:	100t / 3m
Vyložení max.:	56 m
Počet náprav:	4
Transportní hmotnost:	48 t
Průjezdnost:	
- Výška:	3,95 m
- Šířka:	2,75 m

Použití: K pokládce DZR rámů na místo dle PD.

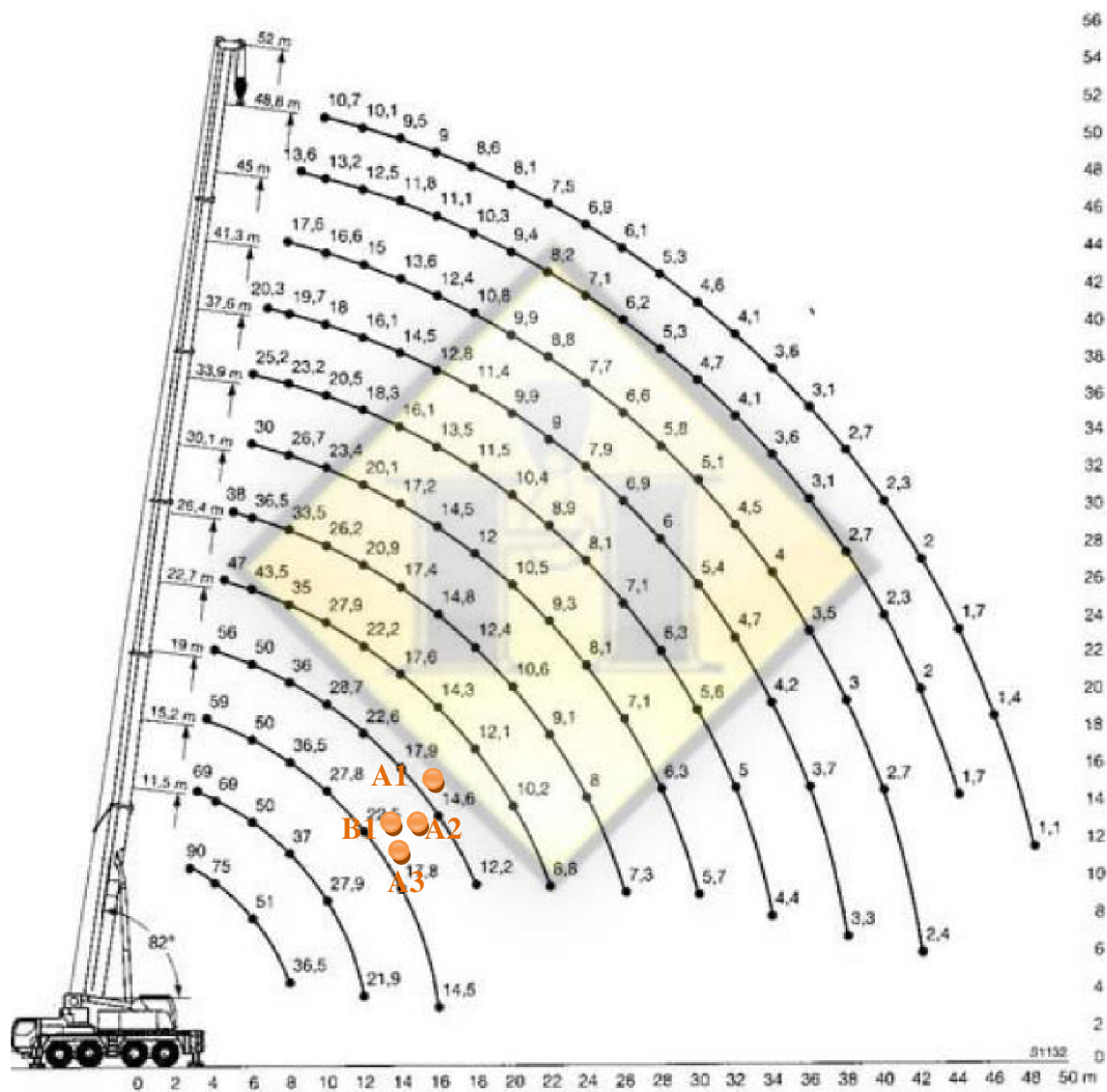


Kritické břemeno pro LTM 1090/3 (limitující výška zdvihu 10 m – trakční vedení 6m)

Označení v zatěžovacím grafu	Druh prvku	Rozměry [mm]	Hmotnosť [t]	Vzdálenost [m]
A1 (I. fáze)	Rám DZR 8	4450x3400x1800	15,9	15,52
A2 (II. fáze)	Rám DZR 8	4450x3400x1800	15,9	14,0
A3 (III. fáze)	Rám DZR 8	4450x3400x1800	15,9	12,0
B1 (I fáze)	Rám DZR 5	3450x3300x1500	10,3	12,98

Ve výkrese Zařízení staveniště bude znázorněna poloha jeřábu při nejnáročnější I. fázi výstavby.





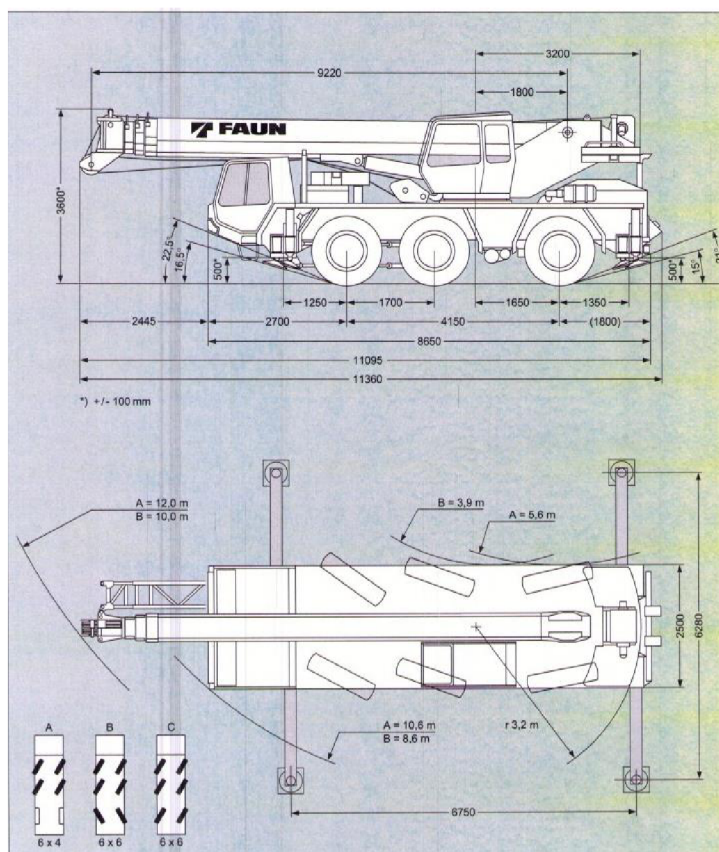
[18]

**b) Mobilní jeřáb FAUN RTF 40 – 3**

Max. nosnost: 40 t  
 Výška ramene: 30 m  
 Prodloužení výložníku: 11,4 m  
 Výkon motoru: 188 kW  
 Šířka: 2,5 m



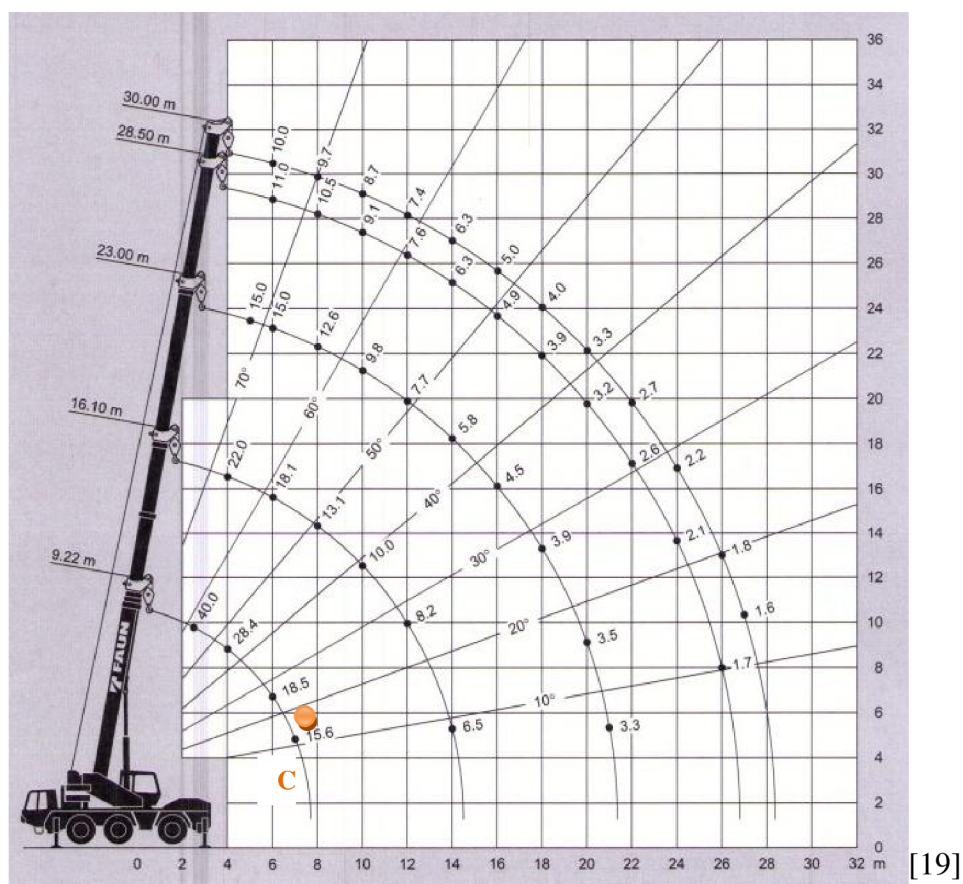
Použití: K nakládce DZR ráků ze staveništní skládky na podvalník.



**Kritické břemeno pro FAUN RTF 40 – 3**

- Bude ve všech třech fázích stejné (pouze přemístění prefabrikátu ze skládky na podvalník)

Označení v zatěžovacím grafu	Druh prvku	Rozměry [mm]	Hmotnost t [t]	Výška zdvihu [m]
C	Rám DZR 8	4450x3400x1500	15,9	6



**c) Podvalník – Goldhofer STN – L 3-39/80 F2**

- Zatížení točnice: 20 t
- Zatížení náprav: 3 x 10 t
- Hmotnost návěsu: 50 t
- Pohotovostní hmotnost: 9,8 t
- Nosnost: 40,2 t
- Ložná plocha: 8,4x2,55 m
- Ložná výška v zatěžovaném stavu:

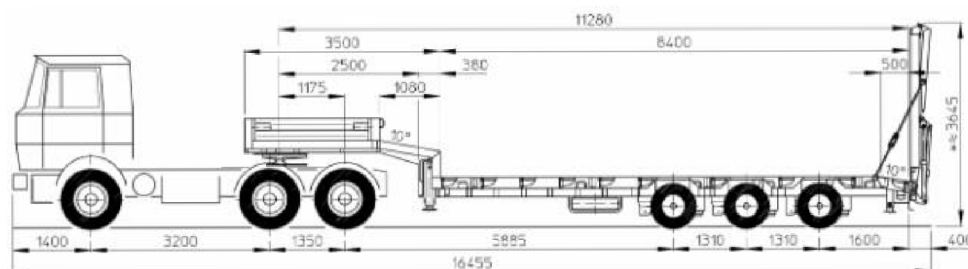


885 mm +140/ -60 mm

Použití: K převozu DZR rámců ze skládky na stavenišť k jeřábu Liebherr.

[20]





## 6. Další strojní vybavení

- a) Čerpadlo KDFu 125
- b) EC, kompresor
- c) Podbíječka kolejnic

### a) Čerpadlo KDFu 125

Max. teplota čerpané vody:	40°C
Délka kabelu:	15 m
Dopravní výška:	21,6 m
Hmotnost:	90 Kg
Max. hloubka ponoru:	10 m
Napájení:	400 V
Průtok Q max.:	21,7 l/s
Výkon:	10 kW

Použití: K čerpání vody ze stavebních jam.

[22]



### b) EC, kompresor Atlas Copco XAS 175

Výkonnost:	10,5 m <sup>3</sup> /min
Max. tlak:	7 bar
Hmotnost:	1890 Kg
Spotřeba nafty:	20l/hod
Typ závěsu:	ISO 50 / DIN 40

Použití: K očištění betonové konstrukce, bednění, ...

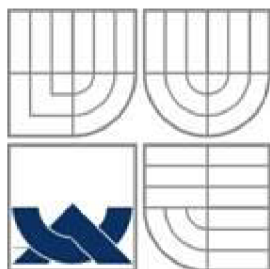


### c) Podbíječka

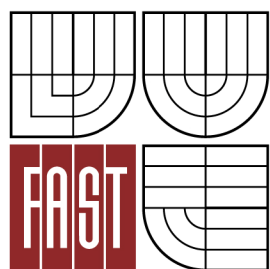
Použití: K podbíjení kolejnic

Zdroje:

- [1] [http://www.mascus.cz/specs/kolove-nakladace\\_971348/volvo/l-120-f\\_1036541#](http://www.mascus.cz/specs/kolove-nakladace_971348/volvo/l-120-f_1036541#)
- [2] [http://www.mascus.cz/specs/pasova-rypadla\\_971334/volvo/ec-240-clr\\_1049160#](http://www.mascus.cz/specs/pasova-rypadla_971334/volvo/ec-240-clr_1049160#)
- [3] <http://www.cihelna-martinice.cz/stavebni-technika-a-mechanizace/products/view/7-traktorbagry/20-traktorbagry-jcb-4cx>
- [4] <http://www.stapopraha.cz/pdf/JCB%204CX11.pdf>
- [5] <http://www.p-z.cz/cs/site/pz-pujcovna/pu-cat-rental-store/pu-cat-online-katalog/pu-katalog-pujcovny-stazeni/pdf-katalog-pujcovny-03.pdf>
- [6] <http://www.ntc.cz/stavebni-stroje/profesionalni-stavebni-technika-ntc/detail-produktu/16-VD-450-20>
- [7] <http://www.geostav.cz/cz/kategorie/typy-vibroberanidel.aspx>
- [8] <http://www.autojerab-ad20.euweb.cz/tech.html>
- [9] <http://www.azvercajk.cz/14367-pily-na-drevo/25451-stolni-kolebkova-pila-na-palivove-drivi-dtw-700-gude/>
- [10] [www.hilty.cz](http://www.hilty.cz)
- [12] <http://www.gamasvar.cz/4699-inventory/84981-gama-1900/>
- [13] [www.manek.cz](http://www.manek.cz)
- [14] <http://www.schwing.cz/cz/s-36-sx.html>
- [15] <http://nakladni.tiptrucker.cz/valnik-nakladni/mercedes-benz-4x4-valnikruka-prodej-a54513>
- [16] <http://www.autojerab-ad20.euweb.cz/tech.html>
- [17] <http://www.weldplast.cz/>
- [18] [http://www.hanys.cz/index.php?id\\_document=10039#link08](http://www.hanys.cz/index.php?id_document=10039#link08)
- [19] <http://www.goldhofer.cz/prilohy/nabidka/1306141786/1306141786.pdf>
- [20] [http://www.albrecht-kranverleih.de/autokran\\_rtf403.html](http://www.albrecht-kranverleih.de/autokran_rtf403.html)
- [21] <http://obchod.santim.cz/125-kdfu-170-kalove-cerpadlo/d-69483/>
- [22] <http://www.apb-plzen.cz/>



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## BILANCE PRACOVNÍKŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

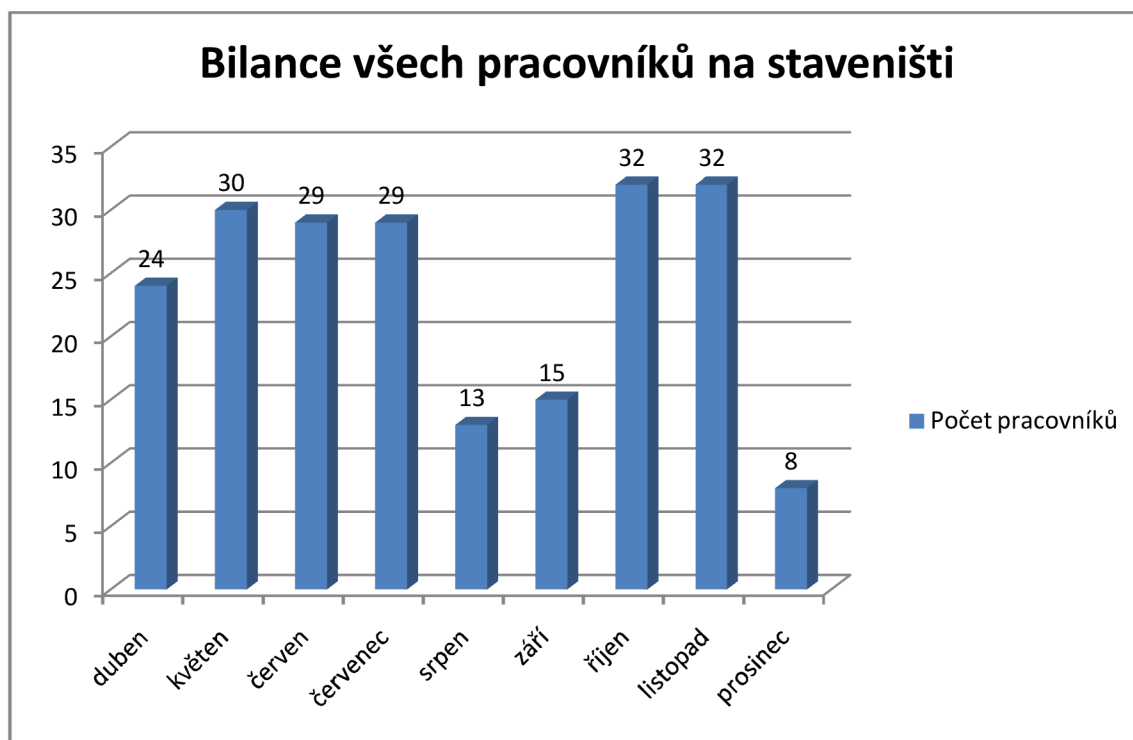
AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

ING. RADKA BARTULÍKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

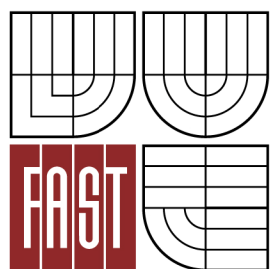
ING. YVETTA DIAZ

BRNO 2014





VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

# TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS BETONÁŽ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

ING. RADKA BARTULÍKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

ING. YVETTA DIAZ

BRNO 2014

## Obsah

<b>1. Charakteristika objektu</b> .....	2
1.1 SO 31.33.06.....	2
1.2 SO 31.33.07.....	2
<b>Dispozice a nosná konstrukce podchodu</b> .....	2
<b>2. Připravenost</b> .....	3
<b>3. Materiál, doprava a skladování</b> .....	4
3.1 Materiál.....	4
3.2 Doprava, přístupové cesty, skladování .....	5
<b>4. Obecné pracovní podmínky</b> .....	6
<b>5. Postup procesu</b> .....	7
5.1 Postup výstavby .....	7
5.2 Montáž bednění ŽB konstrukce.....	7
5.3 Popis betonáže.....	7
5.4 Odbedňování.....	9
5.5 Ošetřování betonu a opatření k omezení vzniku trhlin (jen konstrukční betony)	10
<b>6. Pracovní četa</b> .....	10
<b>7. Stroje, nářadí</b> .....	10
<b>8. Jakost a kontrola kvality</b> .....	11
<b>9. BOZP</b> .....	12
<b>10. Ekologie</b> .....	13
<b>11. Použitá literatura a zdroje</b> .....	13

## 1. Charakteristika objektu

### 1.1 SO 31.33.06

Jedná se o prefabrikovaný a monolitický železobetonový rám, kolmý o jednom otvoru. Podchod bude vybudován v přímém úseku tratě. Délka přemostění je 3,4 m, šikmost podchodu je 90° a celková délka podchodu činí 41,81 m. Světlá výška rámu podchodu je 2,7 m, jeho šířka je 3,05 m a celková výška podchodu od dna rámu po temeno kolejnice č. 1 i č. 2 činí 4,15 m. Celková plocha podchodu je 234,84 m<sup>2</sup>. Nad podchodem prochází 6 kolejí a jejich niveleta stoupá 1‰ směrem na Žilinu. Konstrukce podchodu vyhoví zatížení zatěžovacího vlaku „T“.

#### Dispozice a nosná konstrukce podchodu

Pro mimoúrovňovou manipulaci se zavazadly, spěšnými a poštovními zásilkami se vybuduje nový zavazadlový podchod, který bude vybaven nákladními výtahy, ty budou umístěny v předstaničním prostoru a na nástupištích č. 2 a 3. Manipulační prostory se nacházejí při výstupu z výtahů a jsou propojené chodbami. Únikový východ je řešen pomocí žebříků a dveří v nadzemní části. Prefabrikáty podchodu vyhovují zatížení zatěžovacího vlaku „T“ podle STN 73 6203.

Podchod je kombinovaný železobetonový monolitický z betonu třídy C30/37 CX3, XF1 - CL 0,4 - D<sub>max</sub> 16 - S3, výztuže z ocele R 10505 a z prefabrikátů DZR 5 - 305/280. Prefabrikáty mají stěny tloušťky 200 mm a strop 220 až 250 mm. Monolitické stěny jsou tloušťky 350 mm, v místě výtahové šachty 380 mm a v úrovni nad nástupištěm 200 mm. Stropy jsou tloušťky 300 až 350 mm. V místě styku prefabrikátu a monolitické konstrukce bude dilatační spára.

### 1.2 SO 31.33.07

Navrhovaný objekt je tvořen prefabrikovaným a monolitickým železobetonovým rámem, kolmém o jednom otvoru. Podchod bude vybudován v přímém úseku tratě. Celková délka podchodu je 57,75 m, šířka podchodu činí 4,45 m a jeho světlost 4,0 m. Půdorysná plocha podchodu je 326,73 m<sup>2</sup> a plocha ramp a schodišť 624,3 m<sup>2</sup>. Prefabrikáty podchodu vyhovují zatížení zatěžovacího vlaku „T“ podle STN 73 6203.

#### Dispozice a nosná konstrukce podchodu

Nosná konstrukce podchodu je tvořena železobetonovými rámovými prefabrikáty DZR 8 - 405/280 délky 1,8m. Celkem bude na stavbu použito 19 ks DZR ráků z betonu

C 35/45, na kterých bude průběžné kolejové lůžko. Na prefabrikovanou část podchodu navazuje část monolitická z betonu C 30/37 vodostavebního s tloušťkou stěn 300 mm, tloušťkou dna 400 mm. Tloušťka stropu je proměnná (strop je z horní strany ve spádu). Schodiště a rampy jsou navrhnuty z betonu C 30/37 vodostavebního jako monolitické železobetonové, s pruty z ocele R 10505. Tloušťka stěn je 300 mm a tloušťka dna je 400 mm.

Samotný tubus je tvořený prefabrikáty, které se napojují na ŽB – rámové zárodky o rozměrech 9,3 m x 9,25 m, které jsou umístěné v části pod nástupišti. Ze zárodku vedou k nástupišti oboustranná schodiště a v jeho střední části je umístěna výtahová šachta. Konec tubusu směrem na Sihoť je ukončený ŽB – monolitickým rámem. Rampa směrem na Sihoť je pokračováním tubusu. Skládá se z 5ti dilatačních celků a bude zastřešena. Rampa se skládá z úseků o sklonu 1:12, délky 9,0 m a meziúseků o délce 2,0 m a sklonu 2 %. Celková délka rampy bude 51.5 m. Správcem rampy směrem na Sihoť bude město Trenčín. Rampa směrem před železniční stanicí bude půdorysně 2x zalomená a je navrhnutá ze dvou částí s celkovou délkou 60,6 m. První část je tvořena uzavřeným rámem – jako jeden dilatační celek. Druhá část bude složena z 5ti dilatačních celků – jako polorám, který bude zastřešený. Stoupání rampy je v úsecích délky 9,0 m ve sklonu 1:12 a v meziúsecích délky 2,0 m se spádem 2%. Správcem tubusu a rampy před staniční budovou bude ŽSR.

## 2. Přípravenost

Základová spára před betonáží podkladní základové desky bude vyčištěna a bude převzata, ŠD 0-32 bude řádně zhutněna na min.  $I_D=0,9$ . Před betonáží každého navazujícího konstrukčního celku a před vázáním výztuže a montáží bednění bude provedeno očištění pracovních spár a vyčnívajících prutů výztuže, aby bylo možné na sebe armokoše obou betonovaných celků navázat a provařit. Povrch pracovní spáry bude před betonáží řádně vyčištěn, po vyvázání výztuže budou z povrchu odstraněny zbytky vázacího drátu, dřevěné piliny, nesoudržné částice ztvrdlého betonu a nečistoty bránící jeho spolehlivému spojení s čerstvým betonem se odstraní mechanicky. Pracovní spára se pak omyje vodou a beton řádně provlhčí. Voda zbylá v prohlubních povrchu se odstraní. Každá betonáž bude provedena po předchozí kontrole a přejímce TDI na základě kontroly uložení výztuže a kontroly bednění.



### 3. Materiál, doprava a skladování

#### 3.1 Materiál

##### SO 31.33.06:

Výztuž: Ocel 10 505 (R) – (B500B)

- Výztuž základových desek z KARI sítí: 1,102 t
- Výztuž rámu podchodu do 12 mm: 0,243 t
- Výztuž rámu podchodu nad 12 mm: 50,873 t

Beton:

Podkladový beton C 20/25 – XC3, XF1 – Cl 0,4 – Dmax16 – S3

- 64,80 m<sup>3</sup> – základové desky
- 20,257 m<sup>3</sup> – mazanina z prostého betonu

Ochrana izolace – bet. mazanina C 12/15 – XC3, XF1 – Cl 0,4 – Dmax16 – S3

- 11,823 m<sup>3</sup> – mazanina z prostého betonu

Konstrukční beton rámu (dno, stěny, strop)

C 30/37 – XC3, XF1 – Cl 0,4 – Dmax16 – S3

- 69,76 m<sup>3</sup> – základové desky
- 270,82 m<sup>3</sup> – stěny
- 87,23 m<sup>3</sup> – stropní desky, čela rámu – 0,27 m<sup>3</sup>

##### SO 31.33.07:

Výztuž: Ocel 10 505 (R) – (B500B)

- Výztuž základových desek z KARI sítí: 1,59 t
- Výztuž nezakladových stěna a příček: 96 09 t
- Výztuž ukončovacích zdí pod mostním provizóriem: 1,44 t
- Výztuž mazanin z betonu: 1,944 t

Beton:

Ochrana izolace – bet. mazanina C 20/25 – XC3, XF1 – Cl 0,4 – Dmax16 – S3

- Beton zákl. desek: 342,777 m<sup>3</sup>
- Úložné lavice pod mostním provizóriem: 9,6 m<sup>3</sup>

-  
Podkladový beton C 12/15 – XC3, XF1 – Cl 0,4 – Dmax16 – S3

- Beton zákl. desek, podkladový: 164,50 m<sup>3</sup>
- Beton nadzákl. zdí, stěn: 7,4 m<sup>3</sup>
- Schodišťové stupně: 333,5 m<sup>3</sup>
- Mazanina tl. 50 – 80 mm: 72,55 m<sup>3</sup>
- Mazanina tl. nad 120 do 240 mm: 118,23 m<sup>3</sup>

Konstrukční beton rámu (dno, stěny, strop) a schodišťová rampa

C 30/37 – XC3, XF1 – Cl 0,4 – Dmax16 – S3

- Beton nadzákl. Zdí: 396,734 m<sup>3</sup>
- Dobetonávka pref. Konstrukcí: 5 m<sup>3</sup>

Bednění Systémové bednění PERI

	Nezahrnuté položky	I. Fáze	II. Fáze	III. Fáze
bednění zákl. desek	31.33.06 (106,53)	35,51	35,51	35,51
	31.33.07 (605,082)	350,95	127,07	127,07
podporná kce	31.33.06 (217,57)	72,52	72,52	72,52
	31.33.07 (187,468)	62,49	62,49	62,49
lešení lehké1,2-1,9	31.33.06 (0,00)	0,00	0,00	0,00
	31.33.07 (312,608)	104,20	104,20	104,20
lešení lehké1,2-2,5	31.33.06 (0,00)	0,00	0,00	0,00
	31.33.07 (566,375)	188,79	188,79	188,79
	<b>celkem</b>	<b>814,46</b>	<b>590,58</b>	<b>590,58</b>
	<b>celkem zhot., odstranění</b>	<b>1294,20</b>	<b>888,17</b>	<b>888,17</b>

	I. Fáze	II. Fáze	III. Fáze
<b>Bednění</b>	<b>4926,25</b>	<b>4067,47</b>	<b>2695,02</b>

### 3.2 Doprava, přístupové cesty, skladování

Dodávka transport betonu bude dopravována na stavbu autodomíchávači firmy Ladce Beton s.r.o. (provozovna Trenčín). Vzdálenost od stavby je 4 km a dojezdová doba činí 5 až 10 min. Beton bude do bednění čerpán čerpadlem SCHWING od téže firmy. Kapacita betonárny je 90 m<sup>3</sup>/hod.

Výztuž bude na stavbu dovážena pomocí kamionů s vlekem. Jejich skládání bude prováděno jeřábem, a to na vyhrazené místo v areálu Žst. Trenčín. Výztuž bude skladována na dřevěných hranolech, aby nedošlo k její znehodnocení – viz. skládka (výkres Zařízení staveniště).

Prvky bednění PERI budou přepravovány na kamionech. Bednicí dílce budou uloženy a zajištěny špaletách ocelovými pásky. Přesun hmot na staveništi bude prováděn mobilním jeřábem. Bednění bude skladováno v areálu Žst. Trenčín, na dřevěných hranolech, aby nedošlo k jeho znehodnocení (viz. výkres Zařízení staveniště).

Při budování konstrukce bude využívána přístupová cesta z ulice Hodžova a z ulice Železničná. Případný vjezd stavebních strojů na veřejnou komunikaci bude kontrolován pověřeným pracovníkem.

**Příjezdová cesta 1**, z prostoru přednádraží po úroňové křižovatce přes kolej 7, 5, 3 a 1. Příjezdová cesta bude zpevněná.

**Příjezdová cesta 2**, po vyloučených a demontovaných kolejích číslo 14 a 5 a přesýpanými přejezdy přes koleja 12 a 10 k současnému podchodu pro pěší a nově realizovanému SO 31.33.06. Příjezdová cesta bude zpevněná.

## 4. Obecné pracovní podmínky

Před vlastním zahájením stavebních prací je nutné nechat vytýčit všechny stávající inženýrské sítě v rozsahu stavby objektu a provést koordinaci ostatních objektů, kterou mohou ovlivnit nebo být ovlivněny touto stavbou. Každý pracovník musí být proškolen prověřenou osobou BOZP na danou profesi, do které je zařazen. Dále musí být překontrolovány průkazy na jednotlivé činnosti (vazačský, svářečský, izolačský,...). Instruktaž a školení pracovníků bude provedena v místě pracoviště a bude zaznamenána do stavebního deníku nebo do příslušného formuláře o evidenci proškolení BOZP.

Příjezd a zařízení staveniště bude řešeno dle projektové dokumentace zařízení staveniště.

## **5. Postup procesu**

### **5.1 Postup výstavby**

Podchody se budou realizovat ve třech etapách v souladu s okolní výstavbou. V I. etapě se budou realizovat šachty a manipulační prostor na nástupišti č. 3 a podchody pod kolejemi č. 2 a 4. Po ukončení se podchody uzavřou, aby bylo možné zrealizovat kolej.

V II. etapě se zrealizují šachty a manipulační prostor na nástupišti č.1, dále pak podchody pod kolejí č. 7. Po ukončení se podchody uzavřou, aby bylo možné zrealizovat kolej.

Ve III. etapě se budou realizovat šachty a manipulační prostor na nástupišti č. 2 a podchody pod kolejemi č. 5, 3 a 1. V poslední fázi se propojí již zrealizované části podchodů a vytvoří se vyrovnávací vrstva podlahy.

### **5.2 Montáž bednění ŽB konstrukce**

Bednění bude provedeno jako systémové – PERI.

### **5.3 Popis betonáže**

#### **Obecně – ukládání čerstvého betonu**

Pro betonáž se předpokládá ukládání betonu do bednění z autodomíchávačů pomocí čerpadla. Betonová směs se nesmí volně házet nebo spouštět do hloubky větší než 1,5m. Betonování bude prováděna po vrstvách. Tloušťka zhutňované vrstvy nepřevyšší 1,25 násobek délky pracovní části (hlavice) ponorného vibrátoru (pro běžně užívané vibrátory tl.< 500 mm). Při zhutňování musí vibrátor proniknout do předchozí vrstvy do hloubky 50 až 100mm. Rozteč vpichů vibrátorů bude 30-50 cm, doba vibrace pro 1 vpich vibrátoru min. 5s

Při betonáži je nutno dodržet následující zásady:

- bednění bude před betonáží opatřeno odbedňovacím přípravkem,
- betonová směs bude zpracována co nejdříve po zamíchání,
- betonování ucelené části konstrukce bude plynulé bez přerušení,
- betonová směs bude ukládána v souvislých vodorovných vrstvách,
- betonová směs se nesmí volně házet nebo spouštět do hloubky větší jak 1,5m,

- není dovoleno ukládání další vrstvy betonové směsi na předchozí dosud nezhotvenou vrstvu,
- betonová směs bude ukládána tak, aby nedošlo k přetvoření bednění nebo k posunu výztuže,

### **Betonáže konstrukčních celků**

Vodorovné konstrukční prvky – desky (základová podkladní deska, dno a strop rámu) budou betonovány v jedné vrstvě, v konstantní tloušťce dle projektové dokumentace.

- u objektu SO 31.33.06 podkladní beton v tl. 200 mm, nosná železobetonová deska v tl. 350 mm (pod rámy DZR 100 mm)
- u objektu SO 31.33.07 podkladní beton tl. 150 mm, nosná železobetonová deska v tl. 400 mm.

Svislé konstrukční prvky – stěny rámu budou betonovány po vrstvách v závislosti na jejich výšce, dle obecných zásad (viz. kapitola 5.3). V místě pracovní spáry mezi jednotlivými betonážními celky navazující pracovní spárou budou na bednění osazeny trojúhelníkové lišty k zamezení odštípávání hran při odbedňování. Horní povrch (ne pracovní spára) poslední vrstvy každého betonážního celku bude stažen pomocí latě a zahlazen pomocí hladítka. Povrch pracovních spár bude ponechán hrubý – bez zahlazení, bude upraven hrabičkami, pro lepší napojení následujícího betonážního celku.

### **Celková konstrukce:**

Podkladní beton bude zhotoven z betonu třídy C 20/25 v tloušťce 200 (150) mm a vyztužen KARI sítěmi. Povrch podkladu bude nejdříve přeměřen nivelačním přístrojem, následně budou vytyčeny výškové body a poté bude prováděna betonáž. Výsledný povrch bude srovnán latí. Povrch betonu bude opět zkontrolován (přebroušen, zbaven nečistot). Na podkladní beton bude pokladena izolační vrstva (cca 10 mm), která se skládá z geotextílie, hydroizolace SIKAPLAN (pásky se musí překrývat cca o 20 cm, svařeny na obou lemech překrytých pásů i na zbylých dvou menších hranách) a další vrstvou geotextílie. Izolace bude překryta ochrannou betonovou mazaninou betonu C12/15 tl. 50 mm. Další den po betonáži může probíhat armování železobetonové základové desky. Nejdříve budou rozloženy distanční podložky, na ně spodní výztuže a spodní výztuže v kolmém směru dle PD. Dle PD budou přivařeny.

Tesaři budou montovat bednicí prvky před armováním, tak i po. Musí být zkontrolováno krytí výztuže. Stabilizátory budou kotveny do podkl. betonu.

Po betonáži celku monolitu (základová deska, stěny tl. 300 mm, stropy tl. 345 mm) budou položeny DZR rámy do polhy dané PD. Poté je třeba provést zmonolitnění – dobetonávka kapes nacházejících se ve spodní a horní části rámu. Zmonolitnění prefabrikátů se docílí pomocí dodatečné výztuže z oceli 10 5025 ® a zálivky z betonu C 30/37 – XC3, XF1 do kapes rozměrů 300 x 3550 x 100 mm u DZR 8 a 250 x 2550 x 100 mm u DZR 5.

#### 5.4 Odbedňování

Odbedňování zabetonovaných konstrukcí bude zahájeno, jakmile se dosáhne přiměřené pevnosti betonu s ohledem na zatížení a průhyb konstrukce a pokud již nebude nutné bednění z důvodu ošetřování betonu. Bednění musí být odstraňováno tak, aby nedošlo k poškození odbedňovaných ploch konstrukce, aby byl vyloučen vznik nepřípustných napětí, otřesů, rázů apod. na konstrukci. Při odbedňování monolitických konstrukcí musí být dodrženy odbedňovací lhůty 3 dny, při použití cementu vyšší třídy jak 42,5 lze lhůty zkrátit, avšak nesmí dojít k porušování hran a povrchu betonu.

Výpočet doby tvrdnutí dle Kloknera:  $R_d = R_{28}(0,28 + 0,51 \log d)$

d ... doba tvrdnutí betonu v dnech

$R_d$  ... pevnost betonu určitého stáří „d“ (MPa)

$R_{28}$  ... pevnost betonu po 28 dnech tvrdnutí (MPa)

Podle Soula:  $f = (t + 10)d$

f ... faktor zrání

d ... doba tvrdnutí betonu v dnech

t ... průměrná denní teplota prostředí ve °C

- Stropy rámu – ponechání stojek, jejich odstranění bude provedeno po dosažení předepsané pevnosti.

### **5.5 Ošetřování betonu a opatření k omezení vzniku trhlin (jen konstrukční betony)**

Po betonáži musí být beton ošetřován tak, aby byla zachována optimální teplota i vlhkost, potřebná pro jeho hydrataci (nárůst pevnosti). Po ukončení betonáže bude povrch, hned jak to bude možné přikryt geotextilií a ta bude řádně navlhčena vodou. Vlhkost geotextilie bude pravidelně kontrolována. Při teplotách nad +5 °C bude geotextilie zkrápěna (geotextilie musí být neustále vlhká) po dobu 2 - 5 dnů (dle doby postupu dalších prací). Intenzita a doba ošetřování závisí na povětrnostních podmínkách (teplota, rychlost větru, relativní vlhkost vzduchu), dle normy ČSN EN 206 - 1. Za teplých a slunečných dnů musí být povrch zkrápěn v ranních hodinách. Po celou dobu ošetřování musí být geotextilie neustále vlhká. Betonáž nebude prováděna za zvláštních klimatických podmínek (zimní období - teplota v průběhu alespoň 3 dní po sobě nižší než +5°C).

## **6. Pracovní četa**

Pracovní četa pro bednění

Tesař - 5

Pomocný dělník - 1

Pracovní četa pro zednické práce

Zedník - 5

Pracovní četa pro železářské práce

Železář - 5

Pomocný dělník - 2

## **7. Stroje, nářadí**

- Autodomíhávač
- Čerpadlo na beton
- Mobilní jeřáb
- Tesařské kladivo
- Stolní okružní pila
- Ruční okružní pila
- Lopata
- Hrábě
- Zednická lžíce

- Stahovací vibrační lať
- Vodováha
- Metr
- Vrtačka
- Křída
- Úhlová bruska
- Svářečka
- Vázací kleště
- Pákové nůžky
- OOPP

Více viz strojní sestava.

## 8. Jakost a kontrola kvality

Prvotní kontrola proběhne při dodávce materiálu na stavenišť. Rozsah dalšího zkoušení a četnosti jednotlivých zkoušek jsou uvedeny v KZP.

Mezi vstupní kontroly patří kontrola předání stavenišť – kontroluje se příjezd, plocha, porost, stávající objekty a nápojně body na inženýrské síti. Dále se kontroluje provedení podkladní vrstvy (zda je povrch upraven, zhutněn, a jsou osazeny studňové prefabrikáty). Dále jsou to kontroly dodávek materiálů – výztuže, bednění, betonu. U výztuže se kontroluje počet, průměry a profily – podle žebrování. Bednění musí na stavbu dorazit v nepoškozeném stavu a v přesném počtu.

Mezioperační kontrolou se rozumí kontrola provedení armování – správné krytí, přidrátkování (sváření) spojů. Dále se kontroluje správné rozmístění, počet a typy výztuže. U bednění se kontrolují správnost bednicích desek a provedení stabilizačních prvků. Dále se kontroluje zda jsou před betonáží rozmístěny chráničky rozvodů dle RDS a samotná betonáž- za jakých podmínek probíhá, kontrola dodacího listu, počasí (teplota), ošetřování aj.

Výstupní kontrolou je kontrola krychelné pevnosti (zkušební tělesa, schmidtův tvrdoměr) a geometrie povrchu betonu.

Všechny prováděné práce a výsledky zkoušek budou zaznamenány do stavebního deníku. O průběhu betonáže bude sepsán záznam o průběhu betonáže.



## 9. BOZP

Zhotovitel je povinný seznámit s obsahem Plánu bezpečnosti při práci (zpracován v další kapitole) všechny své zaměstnance. O tomto seznámení musí být vyhotoven písemný záznam. Všichni zaměstnanci budou řádně seznámeni s právními předpisy a technickými normami ŽSR, které se týkají zajištění bezpečnosti a zdraví při práci v rozsahu vykonávaných činností.

Vstupovat na staveniště v prostorách ŽSR mohou:

- Osoby, kterým ŽSR na základě předložených dokladů o absolvování lékařské prohlídky a způsobilosti BOZP vydali „Povolení na vstup cizích osob do vyhrazeného obvodu ŽSR,“ jsou poučeni o přístupových cestách a místních poměrech
- Vozidla a mechanismy řádně označené názvem zhotovitele
- Osobní vozidla s platným povolením k vjezdu do vyhrazeného obvodu ŽSR

Pro práci ve výluce určí stavbyvedoucí vedoucího prací a případně bezpečnostní hlídku ve smyslu předpisů ŽSR.

Všechny osoby na stavbě musí být zřetelně označené na pracovním oděvu názvem případně logem zhotovitele. Každá osoba musí být vybavená OOPP pro všechny rizika, kterým je vystavena při vykonávání konkrétní práce. Všechny osoby musí na stavbě trvale používat:

- Výstražnou reflexní blůzu (vestu) resp. Pracovní oděv s retroreflexními pásky
- Pevnou obuv s tuhou špičkou a podrážkou
- Dlouhé nohavice překrývající vrchní část obuvi
- Ochrannou přilbu

Dále se budou dodržovat v rámci bezpečnosti tyto body jednotlivých vyhlášek a nařízení vlády:

- 591/2006 Sb.: Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- 378/2001 Sb.: Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.
- 362/2005 Sb.: Nařízení o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci je detailně řešena v kapitole „Plán BOZP.“

## **10. Ekologie**

Na stavbě se nepředpokládá manipulace s ekologicky nebezpečným materiálem. Stroje budou po revizní kontrole, a tudíž nehrozí únik olejů a jiných látek. Pokud by došlo k úniku, bude o vzniklé skutečnosti proveden zápis a problém se bude neprodleně řešit. Každou nepředvídatelnou havárii či situaci, kdy mohlo dojít ke znečištění životního prostředí má v kompetenci stavbyvedoucí. Na staveništi jsou umístěny kontejnery na tříděný odpad dle zákona o odpadech 185/2001 Sb. Umístění je označeno v dokumentaci Zařízení staveniště.

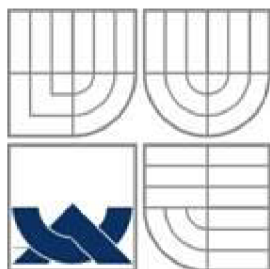
## **11. Použitá literatura a zdroje**

ČSN EN 206 – 1 Beton

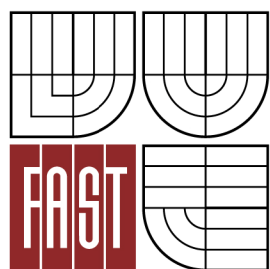
ČSN EN 12390 Zkoušení ztvrdlého betonu

ČSN EN 12350 Zkoušení čerstvého betonu

591/2006 Sb. Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

# TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS ZEMNÍ PRÁCE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

ING. RADKA BARTULÍKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

ING. YVETTA DIAZ

BRNO 2014

## Obsah

<b>1.</b>	<b>Charakteristika objektu</b> .....	2
1.1	SO 31.33.06.....	2
1.2	O 31.33.07.....	2
<b>2.</b>	<b>Připravenost</b> .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
<b>3.</b>	<b>Obecné pracovní podmínky</b> .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
<b>4.</b>	<b>Materiál, doprava a skladování</b> .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
4.1	Materiál .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
4.2	Doprava, přístupové cesty, skladování .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
<b>5.</b>	<b>Postup procesu</b> .....	<b>Chyba! Záložka není definována..</b>
5.1	Postup výstavby .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
5.2	Montáž bednění ŽB konstrukce.....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
5.3	Popis betonáže .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
5.4	Odbedňování .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
5.5	Ošetřování betonu a opatření k omezení vzniku trhlin (jen konstrukční betony)	8
<b>6.</b>	<b>Stroje, nářadí</b> .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
<b>7.</b>	<b>Pracovní četa</b> .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
<b>8.</b>	<b>Jakost a kontrola kvality</b> .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
<b>9.</b>	<b>BOZP</b> .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
<b>10.</b>	<b>Ekologie</b> .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
<b>11.</b>	<b>Použitá literatura a zdroje</b> .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>

## 1. Charakteristika objektu

### 1.1 SO 31.33.06

Jedná se o prefabrikovaný a monolitický železobetonový rám, kolmý o jednom otvoru. Podchod bude vybudován v přímém úseku tratě. Délka přemostění je 3,4 m, šikmost podchodu je 90° a celková délka podchodu činí 41,81 m. Světlá výška rámu podchodu je 2,7 m, jeho šířka je 3,05 m a celková výška podchodu od dna rámu po temeno kolejnice č. 1 i č. 2 činí 4,15 m. Celková plocha podchodu je 234,84 m<sup>2</sup>. Nad podchodem prochází 6 kolejí a jejich niveleta stoupá 1‰ směrem na Žilinu. Konstrukce podchodu vyhoví zatížení zatěžovacího vlaku „T“.

#### Dispozice a nosná konstrukce podchodu

Pro mimoúrovňovou manipulaci se zavazadly, spěšnými a poštovními zásilkami se vybuduje nový zavazadlový podchod, který bude vybaven nákladními výtahy, ty budou umístěny v předstaničním prostoru a na nástupištích č. 2 a 3. Manipulační prostory se nacházejí při výstupu z výtahů a jsou propojené chodbami. Únikový východ je řešen pomocí žebříků a dveří v nadzemní části. Prefabrikáty podchodu vyhovují zatížení zatěžovacího vlaku „T“ podle STN 73 6203.

Podchod je kombinovaný železobetonový monolitický z betonu třídy C30/37 CX3, XF1 - CL 0,4 - D<sub>max</sub> 16 - S3, výztuže z ocele R 10505 a z prefabrikátů DZR 5 - 305/280. Prefabrikáty mají stěny tloušťky 200 mm a strop 220 až 250 mm. Monolitické stěny jsou tloušťky 350 mm, v místě výtahové šachty 380 mm a v úrovni nad nástupištěm 200 mm. Stropy jsou tloušťky 300 až 350 mm. V místě styku prefabrikátu a monolitické konstrukce bude dilatační spára.

### 1.2 SO 31.33.07

Navrhovaný objekt je tvořen prefabrikovaným a monolitickým železobetonovým rámem, kolmém o jednom otvoru. Podchod bude vybudován v přímém úseku tratě. Celková délka podchodu je 57,75 m, šířka podchodu činí 4,45 m a jeho světlost 4,0 m. Půdorysná plocha podchodu je 326,73 m<sup>2</sup> a plocha ramp a schodišť 624,3 m<sup>2</sup>. Prefabrikáty podchodu vyhovují zatížení zatěžovacího vlaku „T“ podle STN 73 6203.

#### Dispozice a nosná konstrukce podchodu

Nosná konstrukce podchodu je tvořena železobetonovými rámovými prefabrikáty DZR 8 - 405/280 délky 1,8m. Celkem bude na stavbu použito 19 ks DZR ráků z betonu

C 35/45, na kterých bude průběžné kolejové lůžko. Na prefabrikovanou část podchodu navazuje část monolitická z betonu C 30/37 vodostavebního s tloušťkou stěn 300 mm, tloušťkou dna 400 mm. Tloušťka stropu je proměnná (strop je z horní strany ve spádu). Schodiště a rampy jsou navrhnuty z betonu C 30/37 vodostavebního jako monolitické železobetonové, s pruty z ocele R 10505. Tloušťka stěn je 300 mm a tloušťka dna je 400 mm.

Samotný tubus je tvořený prefabrikáty, které se napojují na ŽB – rámové zárodky o rozměrech 9,3 m x 9,25 m, které jsou umístěné v části pod nástupišti. Ze zárodku vedou k nástupišti oboustranná schodiště a v jeho střední části je umístěna výtahová šachta. Konec tubusu směrem na Sihoť je ukončený ŽB – monolitickým rámem. Rampa směrem na Sihoť je pokračováním tubusu. Skládá se z 5ti dilatačních celků a bude zastřešena. Rampa se skládá z úseků o sklonu 1:12, délky 9,0 m a meziúseků o délce 2,0 m a sklonu 2 %. Celková délka rampy bude 51.5 m. Správcem rampy směrem na Sihoť bude město Trenčín. Rampa směrem před železniční stanicí bude půdorysně 2x zalomená a je navrhnutá ze dvou částí s celkovou délkou 60,6 m. První část je tvořena uzavřeným rámem – jako jeden dilatační celek. Druhá část bude složena z 5ti dilatačních celků – jako polorám, který bude zastřešený. Stoupání rampy je v úsecích délky 9,0 m ve sklonu 1:12 a v meziúsecích délky 2,0 m se spádem 2%. Správcem tubusu a rampy před staniční budovou bude ŽSR.

## **2. Přípravenost**

V době zahájení prací musí být převzato staveniště. Dále musí být v rámci jiných souvisejících stavebních objektů odstraněn železniční svršek (přerušená kolej), železniční spodek a proveden demontáž případně přeložky stávajících sítí.

Na staveništi bude zřízen rozvaděč elektrické energie. Veškeré zařízení staveniště je řešeno v technické zprávě zařízení staveniště.

## **3. Materiál, doprava a skladování**

### **3.1 Doprava, přístupové cesty, skladování**

Zemina z výkopů podchodů a přechodové oblasti se bude vozit na nedalekou skládku Opatovce. Skládka je od stavby 12 km a jízda trvá po silnici I. třídy 19 minut.

Při budování konstrukce bude využívána přístupová cesta z ulice Hodžova a z ulice Železničná – viz příloha 1.01. Případný výjezd stavebních strojů na veřejnou komunikaci bude kontrolovaný pověřeným pracovníkem. V případě znečištění veřejné komunikace bude nasazené větší množství pracovníků k očištění cesty.

Příjezdová cesta 1.: Z prostoru přednádraží po úroňové křižovatce přes koleje č. 7, 5, 3 a 1 k pracím na provedení přechodových oblastí, resp. pažicích stěn. Příjezdová cesta bude zpevněná.

Příjezdová cesta 2.: Po vyloučených a demontovaných kolejích č. 14 a 6 s přesýpanými přejezdy a přes koleje č. 12 a 10 k současnému podchodu pro pěší a nově realizovanému SO 31.33.06. Příjezdová cesta bude zpevněná.

## **4. Obecné pracovní podmínky**

Před vlastním zahájením stavebních prací je nutné nechat vytýčit všechny stávající inženýrské sítě v rozsahu stavby objektu a provést koordinaci ostatních objektů, kterou mohou ovlivnit nebo být ovlivněny touto stavbou. Každý pracovník musí být proškolen prověřenou osobou BOZ na danou profesi, do které je zařazen. Dále musí být překontrolovány průkazy na jednotlivé činnosti. Instruktaž a školení pracovníků bude provedena v místě pracoviště a bude zaznamenána do stavebního deníku nebo do příslušného formuláře o evidenci proškolení BOZ.

Příjezd a zařízení staveniště bude řešeno dle projektové dokumentace zařízení staveniště.

## **5. Postup procesu**

### **5.1 Výkopy SO 31.33.07**

Výkopy v rámci podchodu budou rozděleny na 2 samostatné části:

#### **1) Výkop stavební jámy na úroveň pilotovací plošiny**

Výkop stavební jámy podchodu - první výšková úroveň bude prováděn těžkou mechanizací - rypadlem na úroveň pilotážní plošiny pro pilotáž pažení stavební jámy dle projektové dokumentace. Nejdříve bude výkop proveden ve všech třech fázích na pilotovací úroveň 209,116 m.n.m – platí pro SO 31.33.06 (SO 31.33.07: Nadmožská výška těchto výkopů je mezi kolejemi č. 1 až č. 14 210,00 m.n.m. a od koleje č. 14 po napojení na ulici Hodžova 211,00 m.n.m. Výkop bude proveden v celé šířce zapažení

prostoru stavební jámy). Svahy výkopu budou vysvahovány ve sklonu 1:1. Po provedení pažení mezilehlých částí mezi výtahovými šachtami budou pilotovací plošiny v místě výtahových šachet provedeny na úroveň 207,82 m.n.m. a svahy výkopu budou vysvahovány ve sklonu 1:1. Tento postup platí pro všechny fáze výkopu stavební jámy podchodu.

## **2) Výkop zapažených stavební jámy**

Výkop stavební jámy podchodu do výšky pláň stavební jámy bude prováděn těžkou mechanizací - rypadlem po provedení celého pažení a vystrojení stavební jámy dané fáze realizace podchodu. Nejdříve se provede výkop zapažené stavební jámy do úrovně pláň stavební jámy podchodu v mezilehlých částech mezi výtahovými šachtami do výšky 265,52 m.n.m. Následně se provede výkop stavební jámy v místě výtahových šachet na úroveň pláň 203,47 m.n.m. Na dně stavební jámy budou po stranách osazeny čerpací šachty a drenážní systém pro odvod vody z plánu stavební jámy výkopu. Po přejímce základové spáry výkopu výtahové šachty bude proveden zhutněný polštář ze štěrkopísku pod podkladní beton konstrukce výtahových šachet. Tento postup platí pro všechny fáze (I. II) výkopu stavební jámy podchodu.

## **5.2 Zásypy podchodu**

### **1) Zásyp výtahové šachty**

Zásyp bude prováděn po hutněných vrstvách tl. 250mm z těžného kameniva - štěrkopísku do úrovně podsypu pod podkladový beton tubusu podchodu. Materiál na obsyp bude ukládán rypadlem, traktorbagrem a pomocí zhutňovací drobné mechanizace (hutnicí deska, vibrační pěch). Zpětný zásyp se musí realizovat současně na všech stranách objektu tak, aby se předešlo nerovnoměrným tlakem na vlastní objekt. Největší rozdíl v úrovních zásypu na všech stranách objektu bude maximálně 0,5 m. Po provedení a zhutnění vrstvy 250 mm, budou práce pokračovat na další vrstvě. Kontrola zásypu výtahové šachty bude prováděna po uložení každých 500 m<sup>3</sup> štěrkopísku. Kontrola bude prováděna akreditovanou laboratoří. Následně bude proveden hutněný podsyp pod podkladní beton podchodu v mezistanici části mezi výtahovými šachtami.

### **2) Zásyp tubusu podchodu**

Zásyp bude prováděn po hutněných vrstvách tl. 250 mm z těžného kameniva - štěrkopísku do projektem dané výšky. Materiál na obsyp bude ukládán rypadlem, traktorbagrem a pomocí zhutňovací drobné mechanizace ( hutnicí deska, vibrační



pěch). Zpětný zásyp se musí realizovat současně na obou stranách objektu tak, aby se předešlo nerovnoměrným tlakem na vlastní objekt. Největší rozdíl v úrovních zásypu na obou stranách objektu bude maximálně 0,5 m. Po provedení a zhutnění vrstvy 250 mm, budou práce pokračovat na další vrstvě. Kontrola zásypu tubusu bude prováděna po uložení každých 500 m<sup>3</sup> štěrkopísku . Kontrola bude prováděna akreditovanou laboratoří.

## 6. Pracovní četa

- 4 řidiči TATRY
- 1 řidič JCB
- 1 strojník rýpadlo
- 1 řidič - VOLVO
- 1 Dělník
- 1 geodet

## 7. Stroje, nářadí

- |   |    |    |
|---|----|----|
| - Nakladač JCB 4CX                        | 1x |    |
| - Rýpadlo na pásovém podvozku VOLVO EC240 |    | 1x |
| - Kolový nakladač VOLVO L120              | 1x |    |
| - Nákladní automobil TATRA T 815          | 4x |    |
| - Vibrační válec                          | 1x |    |
| - Hutnicí deska                           | 1x |    |

## 8. Jakost a kontrola kvality

Prvotní kontrola proběhne při dodávce materiálu na stavenišťě. Rozsah dalšího zkoušení a četnosti jednotlivých zkoušek jsou uvedeny v KZP.

Mezi vstupní kontroly patří kontrola předání stavenišťě – kontroluje se příjezd, plocha, porost, stávající objekty a nápojně body na inženýrské síťě. Dále se kontroluje provedení podkladní vrstvy (zda je povrch upraven, zhutněn, a jsou osazeny studňové prefabrikáty). Dále jsou to kontroly dodávek materiálů – výztuže, bednění, betonu. U výztuže se kontroluje počet, průměry a profily – podle žebrování. Bednění musí na stavbu dorazit v nepoškozeném stavu a v přesném počtu.

Mezioperační kontrolou se rozumí kontrola provedení armování – správné krytí, přihrátování (sváření) spojů, Dále se kontroluje správné rozmístění, počet a typy výztuže. U bednění se kontrolují správnost bednicích desek a provedení stabilizačních prvků. Dále se kontroluje zda jsou před betonáží rozmístěny chráničky rozvodů dle RDS a samotná betonáž- za jakých podmínek probíhá, kontrola dodacího listu, počasí (teplota), ošetřování aj.

Výstupní kontrolou je kontrola krychelné pevnosti (zkušební tělesa, schmidtův tvrdoměr) a geometrie povrchu betonu.

Všechny prováděné práce a výsledky zkoušek budou zaznamenány do stavebního deníku. O průběhu betonáže bude sepsán záznam o průběhu betonáže.

## 9. BOZP

Zhotovitel je povinný seznámit s obsahem Plánu bezpečnosti při práci (zpracován v další kapitole) všechny své zaměstnance. O tomto seznámení musí být vyhotoven písemný záznam. Všichni zaměstnanci budou řádně seznámeni s právními předpisy a technickými normami ŽSR, které se týkají zajištění bezpečnosti a zdraví při práci v rozsahu vykonávaných činností.

Vstupovat na stavenišť v prostorách ŽSR mohou:

- Osoby, kterým ŽSR na základě předložených dokladů o absolvování lékařské prohlídky a způsobilosti BOZP vydali „Povolení na vstup cizích osob do vyhrazeného obvodu ŽSR,“ jsou poučeni o přístupových cestách a místních poměrech
- Vozidla a mechanismy řádně označené názvem zhotovitele
- Osobní vozidla s platným povolením k vjezdu do vyhrazeného obvodu ŽSR

Pro práci ve výluce určí stavbyvedoucí vedoucího prací a případně bezpečnostní hlídku ve smyslu předpisů ŽSR.

Všechny osoby na stavbě musí být zřetelně označené na pracovním oděvu názvem případně logem zhotovitele. Každá osoba musí být vybavená OOPP pro všechny rizika, kterým je vystavena při vykonávání konkrétní práce. Všechny osoby musí na stavbě trvale používat:

- Výstražnou reflexní blůzu (vestu) resp. Pracovní oděv s retroreflexními pásy
- Pevnou obuv s tuhou špičkou a podrážkou

- Dlouhé nohavice překrývající vrchní část obuvi
- Ochrannou přilbu

Dále se budou dodržovat v rámci bezpečnosti tyto body jednotlivých vyhlášek a nařízení vlády:

- 591/2006 Sb.: Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- 378/2001 Sb.: Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.
- 362/2005 Sb.: Nařízení o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci je detailně řešena v kapitole „Plán BOZP.“

## 10. Ekologie

Na stavbě se nepředpokládá manipulace s ekologicky nebezpečným materiálem. Stroje budou po revizní kontrole, a tudíž nehrozí únik olejů a jiných látek. Pokud by došlo k úniku, bude o vzniklé skutečnosti proveden zápis a problém se bude neprodleně řešit. Každou nepředvídatelnou havárii či situaci, kdy mohlo dojít ke znečištění životního prostředí má v kompetenci stavbyvedoucí. Na staveništi jsou umístěny kontejnery na tříděný odpad dle zákona o odpadech 185/2001 Sb. Umístění je zaznačeno v dokumentaci Zařízení staveniště.

## 11. Použitá literatura a zdroje

ČSN 73 3050 Zemní práce. Všeobecné ustanovení

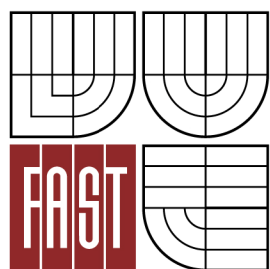
ČSN 73 0420 Přesnost vytyčování staveb

ČSN 73 1002 Pilotové základy

591/2006 Sb. Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## PLÁN BOZP

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

ING. RADKA BARTULÍKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

ING. YVETTA DIAZ

BRNO 2014

## Obsah

<b>1.</b>	<b>Úvod, cíl plánu BOZP při práci na staveništi.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Základní údaje o stavbě.....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Stavba .....</b>	<b>4</b>
3.1	Popis stavby.....	4
3.2	Celkový popis stavby.....	4
3.3	Předpoklad prováděných prací .....	6
<b>4.</b>	<b>Zhotovitelé .....</b>	<b>6</b>
<b>5.</b>	<b>Plán BOZP – prováděcí fáze .....</b>	<b>7</b>
5.1	Odpovědnost.....	7
5.2	Příslušné právní úpravy.....	7
5.3	Určení a posouzení rizik .....	8
5.4	Povinné dokumenty .....	9
5.5	Poskytnutí první pomoci .....	10
5.6	Postup při poplachu požáru.....	12
<b>6.</b>	<b>Plán BOZP – prováděcí fáze .....</b>	<b>14</b>
6.1	Odpovědnost za realizaci plánu BOZP .....	14
6.2	Pracovní prostředí.....	15
6.2.1.	Staveniště.....	15
6.2.2.	Komunikace, doprava na staveništi.....	17
6.2.3.	Úklid na staveništi .....	18
<b>7.</b>	<b>Speciální požadavky .....</b>	<b>18</b>
7.1	Požadavky z hlediska bezpečnosti práce – podmínky ŽSR .....	18
7.2	Stavba podchodů pod železniční tratí .....	21
<b>8.</b>	<b>Sankce .....</b>	<b>22</b>
<b>9.</b>	<b>Analýza rizik.....</b>	<b>24</b>



## 1. Úvod, cíl plánu BOZP při práci na staveništi

Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci se vztahuje na všechny pracovníky stavby bez ohledu na tom, zda se jedná o zaměstnance hlavního zhotovitele nebo podzhotovitele (subdodavatele). Cílem plánu BOZP je zajištění bezpečné práce při odpovídajících hygienických podmínkách pro všechny zaměstnance zhotovitele a podzhotovitelů v prostoru staveniště a dosáhnout bezpečné realizace projektu. Zvláštní pozornost musí být věnovaná preventivním činnostem a zabránění výskytu úrazů. Cílem projektu je také zabránit nehodám a zrealizovat stavbu bez výskytu evidovaného pracovního úrazu. Základem pro vypracování plánu BOZP byla projektová dokumentace stavby.

Zhotovitelé jsou povinni průkazně obeznámit s obsahem plánu BOZP všechny své zaměstnance a své podzhotovitele a vyžadovat jejich dodržování. Za plnění plánu BOZP zodpovídá hlavní zhotovitel stavby. Plán BOZP může být upravován v závislosti na postupu plnění úloh, výskytů úrazů, nehod nebo dodatečných změn v projektu. Všechny změny plánu musí být schváleny koordinátorem bezpečnosti.

## 2. Základní údaje o stavbě

Stavba:	Modernizace železniční trati Nové Město nad Váhom – Púchov, žel. Km 100,500 – 159,100 pro traťovou rychlost do 160 km/hod, 3. Etapa
Objekty:	SO 31.33.06 Žst. Trenčín, zavazadlový podchod v nžkm 123,444 (sžkm 123,961) včetně zrušení stávajícího podchodu SO 31.33.07 Žst. Trenčín, podchod pro cestující a chodce v nžkm 123,519 (sžkm 124,111) na Sihot'
Místo stavby:	Žst. Trenčín Okres Trenčín Kraj Trenčianský
Stavebník:	Železnice Slovenské republiky, Bratislava, Klemensova č. 8, 813 61 Bratislava

Hl. inženýr

Projektu: Ing. Ján Špánik

Zhotovitel: Združenie pod Brezinou, K Zábraniu 623, 911 01 Trenčín

Zahájení stavby: duben 2014

Dokončení stavby: říjen 2014

### 3. Stavba

#### 3.1 Popis stavby

Místo stavby: Trenčín, ul. Železničná

Objekty: SO 31.33.06 - Žst. Trenčín, zavazadlový podchod v nžkm 123,444 (sžkm 123,961) včetně zrušení stávajícího podchodu

SO 31.33.07 Žst. Trenčín, podchod pro cestující a chodce v nžkm 123,519 (sžkm 124,111) na Sihot'

Druh stavby: Novostavba zavazadlového podchodu

Bourání stávajícího podchodu

Novostavba podchodu pro cestující a chodce

#### 3.2 Celkový popis stavby

##### SO 31.33.06

Jedná se o prefabrikovaný a monolitický železobetonový rám, kolmý o jednom otvoru. Podchod bude vybudován v přímém úseku tratě. Délka přemostění je 3,4 m, šikmost podchodu je 90° a celková délka podchodu činí 41,81 m. Světlá výška rámu podchodu je 2,7 m, jeho šířka je 3,05 m a celková výška podchodu od dna rámu po temeno kolejnice č. 1 i č. 2 činí 4,15 m. Celková plocha podchodu je 234,84 m<sup>2</sup>. Nad podchodem prochází 6 kolejí a jejich niveleta stoupá 1‰ směrem na Žilinu. Konstrukce podchodu vyhoví zatížení zatěžovacího vlaku „T“.



### **Dispozice a nosná konstrukce podchodu**

Pro mimoúrovňovou manipulaci se zavazadly, spěšnými a poštovními zásilkami se vybuduje nový zavazadlový podchod, který bude vybaven nákladními výtahy, ty budou umístěny v předstaničním prostoru a na nástupištích č. 2 a 3. Manipulační prostory se nacházejí při výstupu z výtahů a jsou propojené chodbami. Únikový východ je řešen pomocí žebříků a dveřmi v nadzemní části. Prefabrikáty podchodu vyhovují zatížení zatěžovacího vlaku „T“ podle ČSN 73 6203.

Podchod je kombinovaný železobetonový monolitický z betonu třídy C30/37 CX3, XF1 - CL 0,4 - Dmax 16 - S3, výztuže z ocele R 10505 a z prefabrikátů DZR 5 - 305/280. Prefabrikáty mají stěny tloušťky 200 mm a strop 220 až 250 mm. Monolitické stěny jsou tloušťky 350 mm, v místě výtahové šachty 380 mm a v úrovni nad nástupištěm 200 mm. Stropy jsou tloušťky 300 až 350 mm. V místě styku prefabrikátu a monolitické konstrukce bude dilatační spára.

### **SO 31.33.07**

Navrhovaný objekt je tvořen prefabrikovaným a monolitickým železobetonovým rámem, kolmém o jednom otvoru. Podchod bude vybudován v přímém úseku tratě. Celková délka podchodu je 57,75 m, šířka podchodu činí 4,45 m a jeho světlost 4,0 m. Půdorysná plocha podchodu je 326,73 m<sup>2</sup> a plocha ramp a schodišť 624,3 m<sup>2</sup>. Prefabrikáty podchodu vyhovují zatížení zatěžovacího vlaku „T“ podle ČSN 73 6203.

### **Dispozice a nosná konstrukce podchodu**

Nosná konstrukce podchodu je tvořena železobetonovými rámovými prefabrikáty DZR 8 - 405/280 délky 1,8m. Celkem bude na stavbu použito 19 ks DZR ráků z betonu C 35/45, na kterých bude průběžné kolejové lůžko. Na prefabrikovanou část podchodu navazuje část monolitická z betonu C 30/37 vodostavebního s tloušťkou stěn 300 mm, tloušťkou dna 400 mm. Tloušťka stropu je proměnná (strop je z horní strany ve spádu). Schodiště a rampy jsou navrženy z betonu C 30/37 vodostavebního jako monolitické železobetonové, s pruty z ocele R 10505. Tloušťka stěn je 300 mm a tloušťka dna je 400 mm.

Samotný tubus je tvořen prefabrikáty, které se napojují na ŽB – rámové zárodky o rozměrech 9,3 m x 9,25 m, které jsou umístěné v části pod nástupiště. Ze zárodku vedou

k nástupišti oboustranná schodiště a v jeho střední části je umístěna výtahová šachta. Konec tubusu směrem na Sihoť je ukončený ŽB – monolitickým rámem. Rampa směrem na Sihoť je pokračováním tubusu. Skládá se z 5ti dilatačních celků a bude zastřešena. Rampa se skládá z úseků o sklonu 1:12, délky 9,0 m na meziúseků o délce 2,0 m a sklonu 2 %. Celková délka rampy bude 51,5 m. Správcem rampy směrem na Sihoť bude město Trenčín. Rampa směrem před železniční stanicí bude půdorysně 2x zalomená a je navrhována ze dvou částí s celkovou délkou 60,6 m. První část je tvořena uzavřeným rámem – jako jeden dilatační celek. Druhá část bude složena z 5ti dilatačních celků – jako polorám, který bude zastřešený. Stoupání rampy je v úsecích délky 9,0 m ve sklonu 1:12 a v meziúsecích délky 2,0 m se spádem 2%. Správcem tubusu a rampy před staniční budovou bude ŽSR.

### 3.3 Předpoklad prováděných prací

- Geodetické práce
- Zemní práce – práce se stavebními stroji
- Práce na zakládání
- Zednické práce
- Železářské práce
- Betonářské práce
- Izolační práce
- Svářečské práce
- Jeřábnické práce
- Práce na žebřících

## 4. Zhotovitelé

Zhotovitel zabezpečí pro své odpovědné vedoucí zaměstnance a odpovědné zaměstnance podzhotovitele před začátkem prací poučení, které bude zaměřené na problematiku dodržování předpisů BOZP a ochrany před požáry a zvláštní povaze a stavu zařízení, kterých nebo v blízkosti kterých bude zhotovitel pracovat.

Dále jsou zhotovitelé povinni provádět pravidelnou kontrolu dodržování bezpečnostních opatření. Koordinátor bude pravidelně provádět kontrolu stavby a s ní souvisejících dokumentů BOZP. Mezi tyto dokumenty patří technologické postupy,

identifikace rizik, zdravotní a odborná způsobilost zaměstnanců, dokument o předání staveniště a další.

Veškerá bezpečnostní opatření musí být zdokumentována, zrealizována a dodržována. O všech těchto opatřeních a kontrolách bude prováděn zápis do Knihy zápisů koordinátora.

Se subdodavatelem bude vždy aktuální týden na kontrolním dni projednána koordinace jednotlivých činností a všichni zástupci budou o těchto činnostech prokazatelně seznámeni. Na problematiku BOZP a OPP určí ŽSR zástupce, který bude pozván podle potřeby na koordinační porady svolávané koordinátorem bezpečnosti s hlavním zhotovitelem podle potřeby na obchůzku – inspekce BOZP a OPP. BOZP a OPP přímo na staveništi a zároveň pracovišti ŽSR musí být zajišťována podle předpisu ŽSR prostřednictvím písemné dohody v nejužší spolupráci vedoucího pracoviště ŽSR a příslušného stavbyvedoucího.

## **5. Plán BOZP – prováděcí fáze**

Plán BOZP je zpracován dle zákona č. 309/2006 Sb.

### **5.1 Odpovědnost**

Subdodavatel odpovídá za to, že realizací vlastních prací budou provádět zaměstnanci, kteří jsou pro výkon příslušných prací zdravotně a odborně způsobilí a jsou prokazatelně seznámeni s příslušnými bezpečnostními předpisy. Dále je subdodavatel plně zodpovědný za realizaci a dodržování bezpečnostních opatření na staveništi a jeho zaměstnanci se musí na staveništi chovat bezpečně.

Hlavní zhotovitel zodpovídá a zajišťuje všechny bezpečnostní opatření na staveništi, účastní se kontrol BOZP koordinátorem BOZP a vede dokumentaci BOZP.

### **5.2 Příslušné právní úpravy**

Každá společnost je povinna stanovit nebezpečí, jež mohou vyplývat z její činnosti, ve smyslu Zákona 262/2006 Sb. v platném znění (Zákoník práce) a Zákona č. 309/2006 Sb. v posledním znění a předpisů souvisejících. Základní bezpečnostní opatření vycházejí z nařízení vlády č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi a nařízení vlády č. 362/2005 Sb. O

bližších požadavcích na BOZP na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

V souladu s § 101 Zákoníku práce je zaměstnavatel povinen zajistit bezpečnost a ochranu zdraví zaměstnanců při práci s ohledem na rizika možného ohrožení jejich života a zdraví, která se týkají výkonu práce.

### **5.3 Určení a posouzení rizik**

#### **Jako mechanismy budou použity:**

Zdvihací zařízení

- autojeřáb
- Auto s hydraulickou rukou

Dopravní zařízení

- Domíchávač
- Nákladní vozidla
- Betonpumpa

Těžké mechanismy – stavební stroje

- Vibrační válce
- Kolové bagry a nakladače
- Válce

Ruční a pomocné nářadí a nástroje

- Elektrické a ruční nářadí
- Kompresor, sbíjecí kladiva, pneumatická vrtačka, podbíječka
- Elektrická sbíjecí kladiva, pneumatická vrtačka
- Motorové řetězové pily
- Ponorné vibrátory, hutnicí deska, vibrační válec

Speciální stroje a zařízení

- Vibroberanidlo
- Vrtací souprava

#### **Zdroje nebezpečí a rizik, která se mohou vyskytnout na staveništi:**

- Nepoužívání OOPP
- Nevhodné pracovní podmínky
- Špatná kvalita pracovních nástrojů případně strojů
- Neodpovídající vybavení
- Neopatrné chování pracovníků
- Nekvalifikovaní pracovníci
- Požívání alkoholu
- Požívání návykových psychotropních látek
- Požární riziko, manipulace s hořlavinami
- Vliv na životní prostředí – neopatrná manipulace s nebezpečnými látkami

**Z výše uvedených zdrojů nebezpečí a rizik jsou stanoveny následující posouzení rizik:**

- Zemní práce
- Stavební práce – zednické, betonářské, železářské, tesařské
- Použití ručních nástrojů, strojů
- Staveništní doprava
- Svařovací práce
- Provoz zvedacích mechanismů
- Práce ve výškách
- Práce v kolejišti
- Ochrana životního prostředí

#### **5.4 Povinné dokumenty**

**Soupis dokumentů, jež musí zhotovitel předat před zahájením prací**

- Smlouva o dílo
- Protokol o předání staveniště
- Technologické postupy a předpisy
- Přehled a vyhodnocení rizik
- Protokol a školení zaměstnanců o BOZP
- Kopie oprávněných zaměstnanců – průkazy (strojnický, svařečský, vazačský aj.)
- Postupy při řešení havárií

- Stavební deník

### 5.5 Poskytnutí první pomoci

První pomoc musí poskytnout každý v rozsahu svých vědomostí, znalostí a možností. První pomoc musí být účelná a rychlá. Na pracovišti musí být zabezpečeny k případnému použití pomůcky k poskytování první pomoc, a to:

- Skříňka první pomoci – umístěna v buňce stavbyvedoucího



- Lékárnička v pevném obalu (všechny pracovní skupiny) – umístěna na pracovišti



Náklady na pořízení prostředků k poskytnutí předlékařské první pomoci nese každý subdodavatel samostatně a odpovídá za to, že na každém jeho pracovišti budou prostředky první pomoci kdykoli, kdy se na pracovišti vyskytují zaměstnanci, lehce dostupné a kompletní.

Místo, kde je umístěna lékárnička musí být označeno bezpečnostní tabulkou.

Při poskytování první pomoci postupujeme klidně, rozvážně, šetrně, svědomitě a cílevědomě. O všech zraněních musí být proveden záznam a měl by být informován investor stavby. Zhotovitelé musí všechny své zaměstnance seznámit s metodami a se zásadami první pomoci. Postup při poskytování první pomoci musí být přístupný v kanceláři stavbyvedoucího.

## Karta pro poskytnutí první pomoci

1. Zjistí, co se stalo.  
2. Zavolej pomoc (tel. 112 nebo 155).  
3. Při poskytování pomoci dbej na vlastní bezpečnost.

1. Zastav krvácení



2. Uvolni dýchací cesty



3. 30x stlač hruďník, poté proved' 2x záchranný vdech



4. Ulož postiženého do zotavovací polohy



Tísňové volání (SOS) ☎ 112  
Hasiči ☎ 150  
Zdravotnická záchranná služba ☎ 155  
Policie ČR ☎ 158

## KARTA PRVEJ POMOCI

Čo robiť v prípade nehody.

1 Zisti, čo sa stalo.  
2 Zavolaj pomoc.  
3 Dbaj na vlastnú bezpečnosť.

ZASTAV KRVÁCANIE



UVOĽNI DÝCHACIE CESTY



ZÁCHRANNÉ DYCHY  
stlačení hrude dychy  
30:2 za 1 min.



UROB VONKAJŠIU MASÁŽ SRDCA



POSTIHNUTÉHO DAJ DO STABILIZOVANEJ POLOHY



POLÍCIA | SOS | 🔥 | 🚑 | ➡️ | 112

### Postup při vzniku úrazu, poškození zdraví na pracovišti:

- Poskytnout první pomoc s ohledem na vlastní bezpečnost a zdraví
- Použít dostupné prostředky (skříňka první pomoci, lékárnička v pevném obalu)
- Volat odbornou pomoc
- Zraněného nikam netransportovat – vyčkat na místě se zraněným do příjezdu odborné pomoci
- Záchranná služba převezme zraněného a zvolí způsob dalšího ošetření, transportu a směřování
- Informovat vedení stavby, nadřízené
- Úraz ihned zapsat do Knihy USK BP, zaznamenat veškeré okolnosti + příp. fotodokumentace
- Informovat technika BOZP


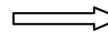
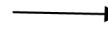
## 5.6 Postup při poplachu požáru

Všichni zaměstnanci na stavbě jsou povinni znát a dodržovat předpisy požární ochrany, plnit stanovené úkoly na úseku prevence, včetně účasti na školení a odborné přípravě. Dále musí být seznámeni, jak mají postupovat při evakuaci osob z ohrožených oblastí, jak mají odstranit tlakové nádoby nebo zajistit ochranu výbušných materiálů na staveništi. Všichni zaměstnanci musí ihned ohlásit nadřizovanému závady a nedostatky ohrožující požární bezpečnost. Skladové objekty s uloženými hořlavými látkami, buňky sociálního zařízení, kancelářské buňky musí být vybavené přenosným hasičským přístrojem.

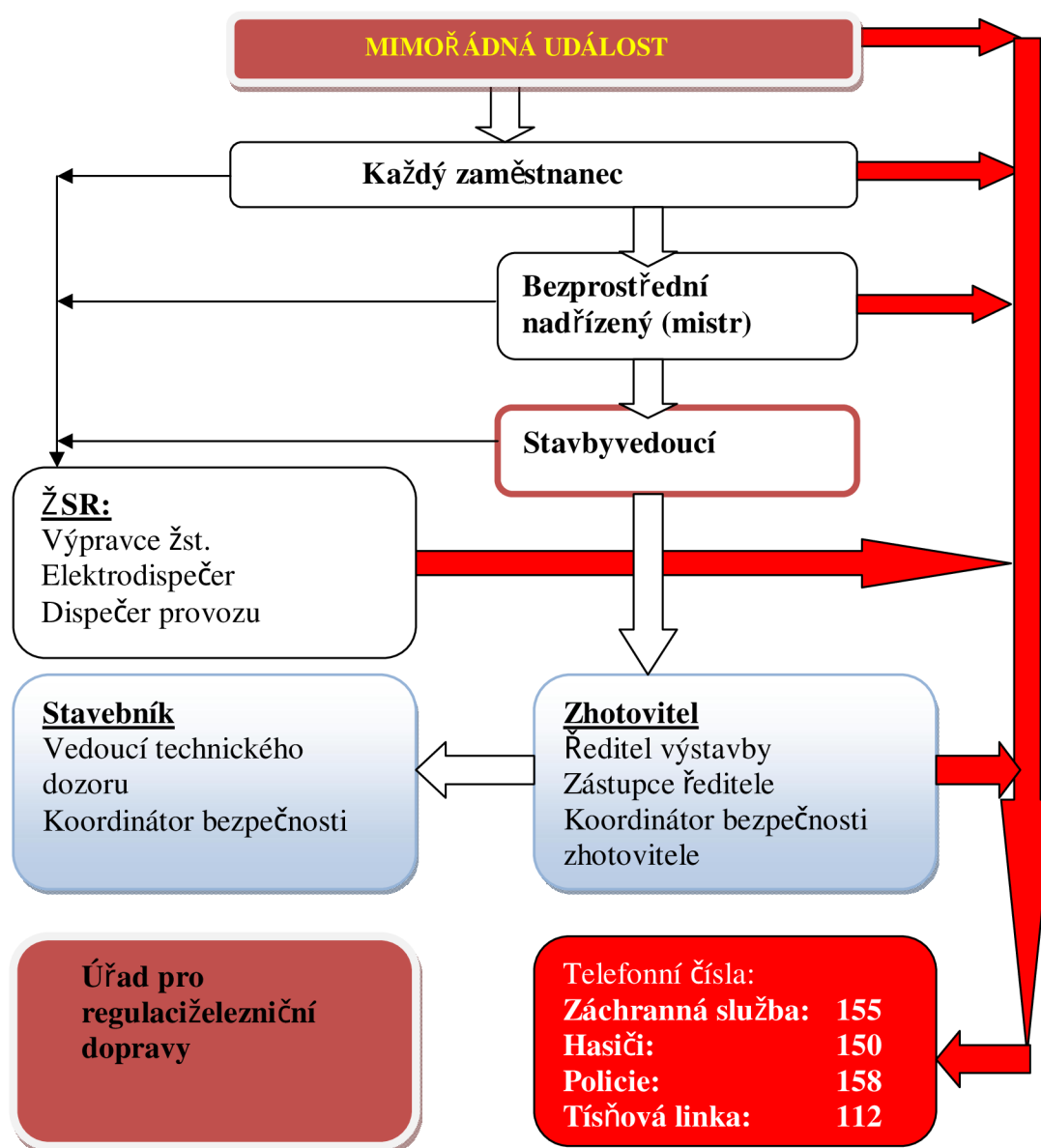
### Komunikační plán:

V případě jakékoli mimořádné události – úraz, požár, dopravní nehoda, aj.

Legenda:

-  Linie informačního toku směřující k záchraně a ochraně života, zdraví a majetku
-  Linie oznamování vyplývající z pracovněprávních a smluvních vztahů
-  Linie oznamování v případě ovlivnění dopravy na dráze





Požární poplach musí být okamžitě oznámen na pohotovostním centru staveniště – stavbyvedoucí, ohlašovna požáru. Na staveništi musí být umístěno hasicí zařízení, které bude udržováno ve funkčním stavu.

Pro staveniště bude vypracována Požárně poplachová směrnice.



## 6. Plán BOZP – prováděcí fáze

### 6.1 Odpovědnost za realizaci plánu BOZP

Každý zhotovitel si musí určit zástupce pro bezpečnost práce, který bude odpovídat koordinátorovi za dodržování pravidel BOZP. Koordinátor bezpečnosti je zodpovědný za realizaci plánu BOZP. Koordinace bude probíhat na poradách se zhotoviteli, na kterých budou probírány všeobecné témata BOZP a OPP a jejich praktické realizace. Na poradách stanoví vedoucí stavby ve spolupráci s koordinátorem BOZP zhotovitele v zápise z porady:

- Který zhotovitel a v jakém čase realizuje, udrží a zlikviduje plánované společné bezpečnostní opatření ve společných prostorech
  - Který zhotovitel se stará o pořádek a čistotu staveniště včetně odvozu odpadů
- Všechny schválené opatření budou zdokumentovány, oznámeny a zrealizovány. Zaměstnavatel musí zajistit zaměstnancům odpovídající bezpečnostní školení a OOPP. Každý pracovník je zodpovědný za dodržování pravidel BOZP, musí se chovat tak, aby neohrožoval ostatní osoby a přidělené OOPP musí udržovat ve funkčním stavu.

#### **Povinné OOPP na staveništi:**

- Výstražná reflexní blůza nebo vesta – resp. Pracovní oděv s retroreflexními pásky
- Pevná obuv s tuhou špičkou a podrážkou
- Dlouhé nohavice překrývající vrchní část obuvi

- Ochranná přilba

## **6.2 Pracovní prostředí**

Vstupovat na staveniště a do obvodu stavby v prostorech ŽSR mohou osoby, kterým ŽSR na základě předložených dokladů o absolvování lékařské prohlídky a způsobilosti BOZP vydali „Povolenie na vstup cudzích osôb do vyhradeného obvodu ŽSR“, jsou poučeni o přístupových cestách a o místních poměrech. Vozidla a mechanismy musí být řádně označena názvem (logem) zhotovitele a musí mít platné povolení pro vjezd. Každý zhotovitel je povinen předložit koordinátorovi bezpečnosti dokument obsahující analýzu nebezpečí a hodnocení rizik pro jednotlivé činnosti s popisem nebezpečí, ohrožení a návrh bezpečnostních opatření pro všechny jim vykonávané činnosti v souvislosti s touto stavbou. Zhotovitelé musí dodržovat tyto plány pro havarijní situace a také plány pro zmírnění souvisejících následků škody na zdraví a majetku.

### **Na staveništi je také zakázáno:**

- Používání poškozeného materiálu
- Šplhání na stavební konstrukce bez zajištění
- Manipulace s elektrickými zařízeními, bez příslušné kvalifikace
- Používání zakázaných nebo poškozených strojů
- Dotýkání jakéhokoli elektrického vedení, aniž by došlo k ujištění, že není pod napětím
- Používání jakéhokoli zařízení, vybavení a přístrojů k jiné práci, než jsou určeny
- Kouření při práci nebo mimo vyhrazené prostory
- Konzumování alkoholu či jiných psychotropních látek
- Skladování odpadů, hadrů nasáklé olejem a nebezpečných látek mimo vyhrazené prostory
- Používání ohřívače bez schválení bezpečnostní technikou

#### **6.2.1. Staveniště**

Okolí a obvod staveniště budou označeno a uspořádáno tak, aby byli jasně viditelné a identifikovatelné. Staveniště bude oplocené do výšky 1,8 m. Staveniště bude označeno bezpečnostními tabulkami a dočasným dopravním značením v průběhu celé výstavby po jednotlivých etapách a částech. V zařízení staveniště musí být instalovány

- Požární poplachové směrnice resp. Požární evakuační plán
- Hasičské přístroje
- Označení míst, kde je povoleno kouřit
- Směrnice při vzniku pracovního úrazu a postup při mimořádné situaci

Skladovací prostory budou umístěny uvnitř staveniště. Jelikož se staveniště bude nacházet v prostou Žst. je nutno vybudovat vymezené přístupové cesty pro cestující na jednotlivá nástupiště tak, aby nebyla ohrožena jak jejich bezpečnost, tak bezpečnost na stavbě. Hlavní zhotovitel musí mít seznam všech svých zaměstnanců a zaměstnanců subdodavatelů vyskytujících se na staveništi. Stavbyvedoucí je zodpovědný za vedení docházky svých zaměstnanců. Docházka musí být dostupná ke kontrole.

U vstupu na staveniště musí být umístěny tyto tabulky:





### 6.2.2. Komunikace, doprava na staveništi

Rychlost pohybu vozidel na vnitrostaveništních komunikacích nesmí přesáhnout 30 km/hod. Pravidla pohybu vozidel na vnitrostaveništních komunikacích jsou totožné s pravidly dopravy na veřejných cestách. Přilehlé veřejné přístupové komunikace musí být označeny dopravním značením. Bezpečnost výjezdu ze stavby je nutné zabezpečit osazením dopravního značení. Přístupové komunikace a odstavné plochy se musí po celou dobu výstavby udržovat v bezpečném stavu. V případě znečištění je zhotovitel povinný komunikaci ihned očistit. Vozidla a mechanismy musí být řádně označena názvem (logem) zhotovitele a musí mít platné povolení pro vjezd. V případě dopravní nehody musí být poskytnuta první pomoc a až poté je přivolána policie. O každé nehodě musí být proveden záznam.

#### **Dále je zakázáno:**

- Používání nákl. automobilů, strojů, zvedacích zařízení, která jsou určena pro přepravu materiálů k přepravě osob
- Používání neschválených dopravních
- Používání dopravních prostředků bez platného technického osvědčení a řádného osvětlení
- Používání jízdních kol na staveništi
- Vystupování z dopravních prostředků za jízdy
- Překračování max. dovolené rychlosti
- Přepravování materiálu, který přesahuje nákladní prostor auta bez příslušného označení (červený reflexní praporek, ...)

rámu podchodu je 2,7 m, jeho šířka je 3,05 m a celková výška podchodu od dna

### 6.2.3. Úklid na staveništi

Stavenišť bude udržováno zhotovitelem v čistotě. Zhotovitel je taktéž povinen likvidovat (třídít) odpady dle platných předpisů. Žádný skladovaný materiál nesmí ohrožovat ostatní zhotovitele ani nesmí zabránit průchodu jakýmkoli způsobem únikové cesty.

## 7. Speciální požadavky

### 7.1 Požadavky z hlediska bezpečnosti práce – podmínky ŽSR

Zaměstnanci zhotovitele se smí pohybovat a provádět pracovní činnost na pracovištích ŽSR, na železniční dráze av jejímochranném pásmu pouze při dodržení zvláštních podmínek pro zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví osob při práci, odborné zdravotní způsobilosti a dalších požadavků stanovených v zákoně č. 266/1994 Sb. o drahách a souvisejících právních předpisech a předpisech provozovatele železniční infrastruktury (ŽSR).

Bz1 Bezpečnost zaměstnanců v podmínkách Železnic Slovenské republiky

Z1 Pravidla železničního provozu

Z17 Behody a mimořádné události

Z3 Odborná způsobilost na ŽSR

SR 1004 (D) Výluková činnost ŽSR

VTPKS Všeobecné technické požadavky kvality staveb

Všichni zaměstnanci musí před zahájením prací absolvovat lékařskou preventivní prohlídku resp. psychologické vyšetření v rozsahu stanoveném Vyhláškou č. 101/1995 Sb. resp. předpisem ŽSR. Poučení zaměstnanců zhotovitele o místních poměrech a přístupových cestách v rámci železniční stanice zabezpečí přednosta stanice na požádání zhotovitele. Stavbyvedoucí je povinný údaje o tomto poučení zapsat do knihy BOZP.

Na železničních drahách se mohou používat jen železniční vozidla schváleného typu.

### **Vedoucí prací:**

NA řízení prací na některých So (podle charakteru určení a blízkosti k provozované koleji) je zhotovitel povinen určit vedoucího prací (vedoucí pracoviště), který je odborně způsobilý ve smyslu předpisů ŽSR a má příslušnou technickou způsobilost. Vedení stavby průběžně předkládá koordinátorovi bezpečnosti seznam vedoucích prací a pracovišť.

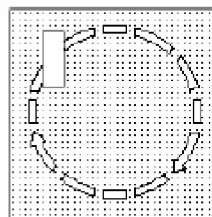
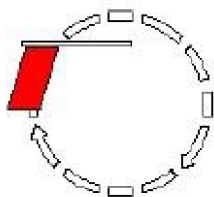
### **Znalost návěstí ŽSR (světelná signalizace)**

#### **Stůj, zastav všemi možnými prostředky:**

Na tuto signalizaci musí drážní vozidlo co nejdříve jakýmkoli způsobem zastavit.

Denní znak

- Kroužení signalizačním praporkem, jakýmkoli předmětem, nebo rukou



Noční znak

- Kroužení světlem jakékoli barvy kromě zelené

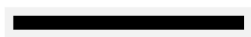
Zvuková signalizace

- Tři krátké, několikrát opakované zvuky, vydávané píšťalkou, trubkou, houkačkou



#### **Signalizace - Pozor:**

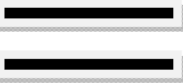
Dává strojvedoucí houkačkou (píšťalkou) pro varování osob před jízdou vozidla nebo k potvrzení převzetí signalizace dávané ručním jízdním návěstidlem



### **Signalizace pracovních čt**

### Vlak se blíží:

Zaměstnanec musí z kolejiště odstranit nářadí nebo jiné předměty, který by mohly překazit jízdu vlaku a musí vystoupit na předem určenou stranu koleje.

- Jeden dlouhý zvuk dvojhlasné trubky (houkačky) nebo jeden kolísavý svuk houkačky 
- Přerušované červené světla na traťovém stroji

### Odejděte z pracoviště:

Zaměstnanec urychleně vystoupí i s nářadím z koleje a odstoupí na předem určené bezpečné místo.



### Svolávání všech zaměstnanců

Dává řidič píšťalkou nebo houkačkou, pokud nemá jinou možnost přivolat pomoc.



### Požární poplach



### Signalizace Stůj pro všechny uživatele pozemní komunikace

Denní znak

- Kroužení červeným praporkem proti oběma směrům pozemní komunikace



Noční znak

- Opakované půlkruhové pohyby ruční lucernou s červeným světlem nad hlavou

### Činnost ve výluce

Pro činnost ve výlukách platí předpis ŽSR SR 1004(D). Vedoucí prací je povinen zajistit bezpečnost svých zaměstnanců a zároveň bezpečnost a plynulost na provozované koleji. Tato plynulost je zajišťována hlídáním, bezpečnostními hlídkami resp.



technickými zařízeními. Před zahájením prací je zhotovitel povinný určit vedoucího prací a zaměstnance pro řízení jízdy vozidel na vyloučené koleji s požadovanou způsobilostí ve smyslu předpisů ŽSR. Pro činnost ve výluce musí být vypracovaný metodický pokyn pro zajištění BOZP.

### **Práce v blízkosti provozované koleje**

V průběhu prací v blízkosti provozované koleje (do vzdálenosti 5 m od osy koleje) je povinen vedoucí prací zajistit pracoviště ve smyslu předpisu ŽSR BZL tj. předáním bezpečnostního štítku a zajištěním součinnosti s dopravním pracovníkem. Zaměstnanec se nesmí přiblížit tělem nebo předmětem k částem trakčního vedení pod napětím na vzdálenost kratší než 1,5 m. Pro přiblížení se do kratší vzdálenosti než 1,5 m od částí trakčního vedení pod napětím, musí být splněny požadavky uvedené v příslušných bezpečnostních předpisech. Zaměstnanci nesmí bez povolení opustit určené pracoviště nebo místo odpočinku a vždy musí mít určený směr cesty tam i zpět. Vedoucí prací je povinný zajistit, aby zaměstnanci nezůstávali v bezprostřední blízkosti průchozího průřezu koleje (těsné prostory, kde jsou po obou stranách kolejí vysoké rampy, budovy, ploty, strmé svahy, příkopy, jakož i na mostech a v tunelech). Dále je vedoucí prací povinen informovat o přítomnosti napětí v trakčním vedení.

## **7.2 Stavba podchodů pod železniční tratí**

Stavební činnost zasahuje do provozu na železniční dráze a ovlivňuje plynulý a bezpečný přechod veřejnosti resp. cestujících přes železniční trať. Zhotovitel před zahájením prací zajistí vypracování technologických postupů. Zajistí rozmístění bezpečnostních tabulí s označením bezpečný přístup nadočasný přechod pro veřejnost, zajistí rozmístění tabulí s označením zákazu vstupu na staveniště nepovolaným osobám.

Zařízení staveniště zhotovitel zřídí podpisem POV s ohledem na přístupové cesty a provozování železniční dráhy. Při zakládání spodní stavby zhotovitel zajistí, aby nedocházelo:

- k ohrožení bezpečnosti na železniční komunikaci v důsledku převrhnutí strojních zařízení resp. dílců
- nedodržení bezpečnostních opatření ve smyslu ČSN 34 3109 blízkosti trakčního vedení
- změny geometrické polohy koleje (vibracemi, otřesy, ...)

Pracoviště ze strany přístupu veřejnosti musí být zajištěno vybudováním kolektivní ochrany proti pádu z výšky, resp. proti propadnutí (dvoutyčové zábradlí vysoké 1,1 m).

### **Dočasné přechody přes železniční dráhu**

Při modernizaci tratě dochází k nutnosti zajistit přechod veřejnosti přes železniční dráhu. Přechod musí být v bezpečném stavu po celou dobu užívání.



## **8. Sankce**

V případě porušení povinností vyplývajících z plánu BOZP a následnému neodstranění nedostatků bude koordinátor bezpečnosti ve smyslu zákona č.309/2006Sb. oprávněn nařídit přerušeni prací. Důsledky a škody vyplývající z přerušeni prací nese příslušný zhotovitel, na kterého straně došlo k zanedbání povinností. Sankce za porušení BOZP budou udělovány dle Smlouvy o dílo. Sankce budou smluvně dohodnuté mezi zhotovitelem a jeho podzhotoviteli.

Koordinátor bezpečnosti může investorovi navrhnout okamžité pokuty za porušení:

### **V případě zaměstnanců:**

500 Kč

- nenošení osobních OOPP

1500 Kč

- opakované nenošení OOPP
- Porušení max. rychlosti vozidel po staveništi
- Nebezpečné zvedání břemen
- Nepoužití OOPP ve výškách

- Zanedbání bezpečnostních opatření – zábradlí, bariéry, aj.
- Provádění odborných prací bez průkazu způsobilosti

2500 Kč

- Velmi vážné porušení opatření BOZP
- Manipulace s otevřeným ohněm v zakázaném prostoru
- Fyzická agrese na stavbě
- Krádež majetku nebo vloupání
- Úmyslné zanedbání bezpečnostních postupů a následné ohrožení
- Porušení kázně
- Požití alkoholu a omamných psychotropních látek

**V případě podzhotovitelů (subdodavatelů):**

5000 Kč

- Přerušení realizace /opomenutí zachování povinných postupů v oblasti BOZP:
  - Neposkytnutí OOPP zaměstnancům
  - Neproškolení svých zaměstnanců o bezpečnosti
  - Zanedbání kontroly bezpečnosti
  - Zanedbání bezpečnostní opatření kolektivní ochrany pracovníků
  - Zanedbání technického vybavení strojů, jejich stavu a nesprávné používání

12 000 Kč

- Přerušení realizace /opomenutí zachování povinných postupů v oblasti BOZP:
  - Zamlčení vážné nehody, zranění, neposkytnutí první pomoci
  - Zanedbání bezpečnosti při manipulaci / skladování hořlavých či výbušných materiálů

20 000 Kč

- Přerušení realizace / extrémní opomenutí zachování povinných postupů v oblasti BOZP:
  - Způsobení požáru či výbuchu
  - Způsobení hromadného zranění zaměstnanců či těžkého úrazu

## Způsobení rozsáhlého znečištění životního prostředí

### 9. Analýza rizik

Analýza nebezpečí a rizikových faktorů při prováděných prací a stanovení opatření k odstranění rizika je uvedena v následujícím přehledu po jednotlivých oblastech činností, které mohou ohrozit bezpečnost práce a provozu v případě souběhu prací na pracovišti s více dodavateli při provádění prací.

#### KOMUNIKACE, PROSTORY, POHYB OSOB, DOPRAVA

- **Přítlačení, naražení zaměstnance manipulovanou stavební buňkou při ukládání, pád zaměstnance ze stavební buňky při jejím upínání či přepravě.**

☠ *Poškození, popřípadě rozdrčení lidského skeletu, vnitřní zranění, tržné rány*

✓ **OPATŘENÍ:**

Nezdržovat se v blízkosti manipulované stavební buňky. Pro odvážení stavební buňky použít standardní hliníkové žebříky, nevystupovat na střešku stavební buňky. Zákaz pobytu na střeše buňky při její přepravě. Zákaz seskakování z ložné plochy přepravníku, zákaz seskakování z buňky. Pro ustavení buňky do skladebné polohy manipulovat s buňkou až pokud je ve výšce maximálně 30 cm nad základovými pasy. Používání ochranné přilby, reflexní vesty, předepsané pracovní obuvi.

- **Pád zaměstnanců či jiných osob v komunikačních prostorech stavby, šlápnutí na hřebík či jiný ostrý / špičatý předmět**

☠ *Pohmožděniny, zlomeniny končetin, odřeniny, bodné rány při šlápnutí na hřebík*

✓ **OPATŘENÍ:**

Udržování staveništních komunikací v bezpečném stavu, nezastavování komunikací materiálem, prokazatelné určení přístupových cest, udržování pořádku na pracovišti, prkna a materiál obsahující vyčnívající hřebíky ihned odhřebíkovat nebo hřebíky zahnout tak, aby nemohly způsobit poranění. Odstraňovat všechny čnicí a trčící předměty z komunikačních a pracovních prostor. Armaturu skladovat tak, aby svými konci nemohla způsobit zranění, přesahující konce zřetelně označit.

- **Neoprávněný vstup do prostor dodavatele – ohrožení civilních osob**

☠ *Pohmožděniny, zlomeniny končetin či jiných částí lidského skeletu*

- ✓ **OPATŘENÍ:**

Řádné označení pracoviště bezpečnostními tabulkami na všech přístupových místech, ohlášení vstupu cizích osob do prostor dodavatele vedoucímu pracoviště. Vymezení pracoviště bezpečnostními páskami.

- **Sražení osoby stavebním strojem či vozidlem při pohybu po pracovišti**

☠ *Pohmožděniny – odřeniny, zlomeniny končetin, vnitřní zranění až exitus*

- ✓ **OPATŘENÍ:**

Maximální pozornost obsluhy stavebního stroje při pohybu po pracovišti. Maximální pozornost pěších osob při chůzi po pracovišti. Seznámení obsluhy stroje a všech dotčených osob s přístupovou cestou a komunikací na pracovišti. Veškeré vjezdy na staveniště a přístupy k nim, musí být označeny bezpečnostními značkami a tabulkami se zákazem vstupu na staveniště nepovolaným osobám, po celou dobu výstavby musí být udržován bezpečný stav přístupových komunikací na staveništi, při stavebních pracích za snížené viditelnosti musí být zajištěno dostatečné osvětlení. Při každém pohybu vozidla a stavebního stroje (nejenom couvání) dá obsluha zvukové znamení před zahájením úkonu. Zákaz ponechávání klíčů v zapalování stroje při pracovních přestávkách či jakémkoliv jiném vzdálení obsluhy od stroje.

- **Ohrožení osob při couvání nebo otáčení stroje nebo vozidla**

☠ *Pohmožděniny, zlomeniny končetin či jiných částí lidského skeletu, proražení lebky, krvácení, vnitřní zranění*

✓ **OPATŘENÍ:**

Dodržování pokynů vedoucího pracoviště a strojníka. Při každém pohybu stroje (nejenom couvání) dá obsluha zvukové znamení před zahájením úkonu. Navádění stroje řádně a prokazatelně poučenou osobou, používání reflexní vesty. Zákaz ponechávání klíčů v zapalování stroje při pracovních přestávkách či jakémkoliv jiném vzdálení obsluhy od stroje.

- **Ohrožení civilních osob při pohybu vozidla při najíždění na pracoviště, na veřejnou komunikaci, při chůzi osoby přes pracoviště**

☠ *Pohmožděniny, zlomeniny končetin či jiných částí lidského skeletu, proražení lebky, krvácení, vnitřní zranění*

✓ **OPATŘENÍ:**

Maximální pozornost při pohybu vozidla v prostorách veřejných komunikací a pracoviště. Dodržování dopravních předpisů, při couvání vždycky zvukové znamení, v nepřehledných místech bezpečnostní hlídka. Vymezení koridorů pro pěší civilní osoby. Případné pozastavení činnosti než civilní osoby přejdou přes pracoviště.

- **Dopravní nehoda při výjezdu vozidel na provozovanou komunikaci ze staveniště.**

☠ *Pohmožděniny, odřenininy, zlomeniny končetin, poranění páteře, proražení lebky až exitus, vnitřní zranění*

✓ **OPATŘENÍ:**

Před výjezdem na komunikaci vždy zastavit a dát přednost v jízdě. Zaměstnanec – bezpečnostní hlídka – vždy používá reflexní vestu.

- **Přítlačení, naražení zaměstnance manipulovaným strojem**

☠ *Poškození, popřípadě rozdrčení lidského skeletu , vnitřní zranění, tržné rány*

✓ **OPATŘENÍ:**

Nezdržovat se v blízkosti pohybujících se stavebních strojů. Každý pohyb stroje signalizovat zvukovým znamením.

- **Zasažení osoby pádem materiálu při nakládání na vozidlo, nebo na deponii vedle výkopu**

☠ *Pohmožděniny, tržné rány, zlomeniny, vnitřní zranění, zhmoždění až rozdrčení lidského skeletu až exitus*

✓ **OPATŘENÍ:**

Zákaz vstupu a pohybu osob v nebezpečném dosahu stroje a pod nakladačem. Zákaz nakládání materiálu přes kabinu vozidla, pokud se v ní zdržuje řidič nebo jiná osoba, nebo nad hlavami jiných zaměstnanců – osob. Používání ochranné přilby. Zákaz vstupu a pohybu osob pod naloženou lžící, zákaz ponechávání naložené lžice nad výkopem. Naplněnou lžici vždy v mezičase položit na terén tak, aby nemohl materiál či lžice nikoho ohrozit. Používání ochranné přilby.

### SKLADOVÁNÍ A MANIPULACE S MATERIÁLEM, ZDVIHACÍ ZAŘÍZENÍ

- **Poranění zaměstnanců a jiných osob při práci se zdvihacím zařízením**

☠ *zlomeniny, zhmožděniny, destrukce organismu až exitus*

✓ **OPATŘENÍ:**

Řídit se zpracovaným Systémem bezpečné práce u ZZ a prokazatelné seznámení všech zaměstnanců s tímto dokumentem.

- **Ohrožení zaměstnanců pádem materiálu na skládce**

☠ *Odřeniny, zhmožděniny, zlomeniny různých částí lidského skeletu až jeho destrukce, rozbití lebky, vnitřní zranění až exitus*

- ✓ **OPATŘENÍ:**

Skladovaný materiál musí být uložen tak, aby byla po celou dobu skladování zajištěna stabilita a nedošlo k jeho znehodnocování.

Roury apod. musí být uloženy tak, aby nedošlo k sesutí a zajištěny klínem nebo jiným klínovitým předmětem, prokládkem tak, aby nemohlo dojít k ujetí. Špulky s kabely vždy zajištěny proti rozkutálení

Materiál neukládat tak, aby zasahoval do komunikací a ohrožoval staveništní dopravu, a to ať pěší nebo strojní a nesmí zasahovat do průjezdného profilu.
  
- **Pád části jeřábu při opravách a údržbě**

☠ *Zlomeniny končetin, těžší pohmoždění lidského skeletu, tržné rány, vnitřní zranění*
  
- ✓ **OPATŘENÍ:**

Opravy a údržbu jeřábu provádět jen osobami odborně zaučenými. Při opravách, údržbě apod. jeřáb a jeho části zajistit proti nežádoucímu pohybu a to způsobem stanoveným v návodu.
  
- **Pád vazače z výšky (z vozidla, TRAJLERU, z břemene ze stohu atd.)**

☠ *Pohmožděniny, zlomeniny, popř. vnitřní zranění*
  
- ✓ **OPATŘENÍ:**

Zavěšování a vázání břemen provádět z bezpečných pracovních podlah. Zákaz seskakování z výše položených pracovních a pochůzných ploch, používat žebříků, zbudovaných schodišť či ramp. Při manipulaci s břemenem při nakládání vozidla nestát na postranicích vozidla, používat vhodných prostředků k usměrnění břemene. Používání ochranné přilby a pracovní obuvi s tužinkou. Neseskakovat z ložné plochy nákladního vozidla – trajleru.
  
- **Uklouznutí a pád obsluhy při nastupování a častěji při sestupování z kabiny a při pohybu zaměstnance po znečištěném povrchu stroje**



☠ *Pohmožděniny, zlomeniny končetin, žeber, rozbití lebky, otřes mozku, vnitřní zranění*

✓ **OPATŘENÍ:**

Používání zařízení a prvků určených k výstupu a pohybu na stroji, udržování výstupových nášlapných míst a prvků (stupadel, nášlapných patek, madel, plošin apod.), zejména za zhoršených klimatických podmínek

- **Zasažení zaměstnance pádem materiálu a předmětů při otevření bočnic a zadního čela, materiálem spadlým z korby**

☠ *Odřeny, zhmožděniny, zlomeniny různých částí lidského skeletu až jeho destrukce, rozbití lebky, vnitřní zranění až exitus*

✓ **OPATŘENÍ:**

Při otvírání bočnic a zadního čela stát bokem tak, aby zaměstnanec nebyl zasažen případným padajícím materiálem. Bočnice a zadní čelo otvírat tak, aby zaměstnanec nebyl zasažen otvíranou bočnicí – čelem.

- **Zasažení zaměstnance pádem materiálu z výšky při neopatrné manipulaci či pohybu osob pod zavěšenými břemeny**

☠ *Pohmožděniny, zlomeniny končetin či jiných částí lidského skeletu popřípadě jeho rozdrčení, vnitřní zranění, proražení lebky*

✓ **OPATŘENÍ:**

Zákaz pohybu pod manipulovaným břemenem a v jeho nebezpečné blízkosti – zákaz manipulace s břemenem nad osobami. Vázání břemen provádět pouze osobami s odbornou způsobilostí, jeřábnické práce provádět pouze osobami s odbornou způsobilostí. Používání bezpečných vázacích prostředků, kontrola vázacích prostředků, používání ochranné přilby. **ZÁKAZ ZDVIHÁNÍ BŘEMEN POMOCÍ ZAKÁZANÝCH MANIPULACÍ, ZEJMÉNA ŠIKMÝM TAHEM.**

## ZEMNÍ A VÝKOPOVÉ PRÁCE

- **Zachycení osoby dozerem při provádění skrývkových prací**

- ☠ Pohmožděniny, tržné rány, zlomeniny, vnitřní zranění, zhmoždění až rozdrčení lidského skeletu až exitus

- ✓ **OPATŘENÍ:**

Dozer obsluhuje pouze osoba s odbornou způsobilostí. Zákaz vstupu a pohybu osob v nebezpečném dosahu stroje, před a za dozerem. Používání zvukového znamení pro upozornění osob aby se vzdálili z nebezpečného prostoru stroje. Zajištění dobrého výhledu z kabiny. Nezdržovat se před pohybujícím se strojem.

- **Zasažení osoby rypadlem při provádění zemních prací pádem stroje do hloubky. Zasažení zaměstnance padajícím materiálem při práci v hloubce. Zasažení zaměstnance padajícím (odkopnutým – odraženým) materiálem z vrchu výkopu.**

- ☠ *Pohmožděniny – odřenininy, tržné rány, zlomeniny, vnitřní zranění, rozdrčení lidského skeletu.*

- ✓ **OPATŘENÍ:**

Výkopy budou prováděny do maximální hloubky 250 cm. Zákaz vstupu a pohybu osob v nebezpečném dosahu stroje zvětšeném o 2 metry. Rypadlo řádně zabezpečené proti pádu do výkopu – zapatkování. Obsluhu rypadla provádí jen osoba s odbornou způsobilostí. Zákaz ponechávání klíčů v zapalování stroje při pracovních přestávkách či jakémkoliv jiném vzdálení obsluhy od stroje. Postavení rypadla (nakladače) na bezpečném únosném místě.

Zákaz pohybu mimo vyhrazené pracoviště.

- **Pád zaměstnanců či jiných osob do výkopu**

- ☠ Pohmožděniny, zlomeniny končetin či jiných částí lidského skeletu, proražení lebky, krvácení, vnitřní zranění

✓ **OPATŘENÍ:**

Výkopové práce budou prováděny do hloubky až 2,5 metru. Okolo výkopu provést podle možností ohrazení bezpečnostní páskou. Ve vzdálenosti 1,5 metru od hrany pádu bude označení bezpečnostní páskou.

- **Zavalení zaměstnance, pád materiálu při průjezdu vlaku. Zasažení zaměstnance padajícím (odkopnutým – odraženým) materiálem z vrchu výkopu.**

☠ *Pohmožděniny – odřeniny, tržné rány, zlomeniny, vnitřní zranění, rozdrčení lidského skeletu, udušení, rozbití lebky odlétnutým štěrkem či předmětem vyhozeným z vlaku*

✓ **OPATŘENÍ:**

Zákaz zdržování se ve výkopu při průjezdu vlaku! Zákaz pohybu bez ochranné přilby.

- **Zavalení (zasypání) osoby při provádění zásypu.**

☠ *Pohmožděniny – odřeniny, tržné rány, zlomeniny, vnitřní zranění, zhmoždění až rozdrčení lidského skeletu, udušení*

✓ **OPATŘENÍ:**

Zákaz zdržování se za vozidlem při najíždění vozidla se zásypovým materiálem a při vysypávání materiálu. Navádět vozidlo se zásypovým materiálem osobou náležitě a prokazatelně poučenou. Zahájit zasypávání výkopu pouze na pokyn určené osoby, která musí být stále v zorném poli řidiče a nesmí se zdržovat za vozidlem. V opačném případě práce přerušit.

- **Ohrožení zaměstnance při hutnění ručním vibračním pěchem hlukem, vibracemi, výbuch PHM**

- ☠ *Popáleniny při výbuchu vibračního pěchu, tržné rány, drobné zlomeniny, rozdrčení prstů na noze, poškození sluchového ústrojí, onemocnění z vibrací, vykloubení zápěstí – prstů při startování startovací klikou*

✓ **OPATŘENÍ:**

Obsluha řádně a prokazatelně poučená a seznámená s návodem k obsluze. Při startování vyloučit přítomnost osob v nebezpečném prostoru pěchovadla, při pěchování nepouštět vodící tyč; nevzdalovat se od stroje při chodu naprázdno, při přerušení práce pěchovadlo vypínat. Soustředěnost při obsluze, sledování pracoviště, používání pevné pracovní obuvi s ocelovou tužinkou. Vyloučit přítomnost jiných osob, zejména dětí v pracovním prostoru pěchovadla. Striktní dodržování návodu k obsluze stroje, především dodržovat maximální povolenou dobu obsluhy a tuto nepřekračovat

Používání antivibračních rukavic, pevné pracovní obuvi s ocelovou tužinkou, OOPP proti hluku (chrániče sluchu).

Udržování stroje v řádném technickém stavu, pravidelná údržba; celkové kontroly stroje 1 x za rok, včasná výměna exponovaných částí majících vliv na vibrace.

Před zahájením provozu zkontrolovat funkci bezpečnostních a ochranných zařízení, opravu a údržbu provádět za klidu motoru, po ukončení oprav namontovat zpět ochranná zařízení, správně dotáhnout všechny šroubové spoje, dolévání paliva provádět při zastaveném motoru, dodržovat zákaz kouření a manipulace s otevřeným ohněm, nepřepřlňovat palivovou nádrž, rozlité nebo přeteklé palivo utřít, pevně a těsně uzavírat uzávěr palivové nádrže, nádoby s palivem ukládat ve stínu, udržování motoru v čistotě (bez usazených hořlavých nečistot), pravidelně kontrolovat stav palivového systému (zejména stavu nádrže, těsnosti potrubí a hadic), poškozené potrubí a hadice včas vyměnit. Obsluha řádně a prokazatelně poučená a seznámená s návodem k obsluze..

Používání OOPP proti hluku (chrániče sluchu a vibracím).

- **Ohrožení zaměstnance přejetím vibračním válem ručně vedeným**

- ☠ *Popáleniny při výbuchu vibračního pěchu, tržné rány, drobné zlomeniny, rozdrčení prstů na noze – nártu, poškození sluchového ústrojí, onemocnění z vibrací, vykloubení zápěstí – prstů při startování klikou*

✓ **OPATŘENÍ:**

Obsluha řádně a prokazatelně poučená a seznámená s návodem k obsluze. Zákaz pojezdu s válem pokud se před ním zdržují jakékoliv osoby, zvukové znamení před zahájením činnosti. Zákaz zdržování se před pracujícím vibračním válem.

### RUČNÍ NÁŘADÍ, DŘEVO A KOVOOBRÁBĚCÍ STROJE

- **Poranění zaměstnanců při manipulaci s ručními nástroji a ostatním nářadím, v případě zakousnutí vrtáků, říznutí rozbrušovacími bruskami, namotání volného oděvu na rotující nástroj apod.**

- ☠ *Pohmožděniny, odřenininy, tržné rány, řezné a bodné rány, zadření třísky, vřetenová zlomenina, amputace končetin*

✓ **OPATŘENÍ:**

Řádné a prokazatelné seznámení zaměstnanců s návody k obsluze a údržbě a zakázanými manipulacemi u používaných nástrojů a nářadí. Maximální pozornost při práci. Zákaz používat poškozené nebo neúplné nářadí a nářadí které není ve smyslu platné legislativy kontrolováno či revidováno. Rukojeti, násady a jiná místa, kde je třeba nářadí uchopit musí být hladce opracovány, vhodně tvarovány a zajištěny proti uvolnění. Úderné plochy a hrany nářadí nesmí mít otřep nebo trhliny. Kladiva, sekáče a podobné nářadí nesmí být zhotoveny z materiálu, který se odštěpuje. Používání OOPP. Zákaz používání volných a vlajících částí oděvů při práci s rotujícím nářadím, totéž platí i o nošení řetízků apod. Zákaz provádění oprav osobami bez předepsané odborné způsobilosti. Zákaz pokládat rozbrušovačku na zem do doby jejího úplného zastavení. Zajištění prodlužovacích kabelů proti poškození. Zákaz odcházet od rotujících či jinak nezajištěných součástí stroje (kotoučová pila atd.)

- **Poranění zaměstnanců při práci s motorovou řetězovou pilou.**

☠ *Nečisté otřepané řezné rány, amputace částí končetin, vnitřní zranění při zpětném vrhu řezaného materiálu*

✓ **OPATŘENÍ:**

Řádné a prokazatelné seznámení zaměstnanců s návody k obsluze a údržbě a zakázanými manipulacemi u používaných nářadí a nástrojů. Maximální pozornost při práci. Zákaz používání nářadí které není ve smyslu platné legislativy kontrolováno či revidováno. Používání OOPP. Zákaz odstraňování bezpečnostních prvků na zařízeních Zákaz nošení volně vlajícího oděvu.

Řádné a prokazatelné seznámení zaměstnanců s návody k obsluze a údržbě a zakázanými manipulacemi u používaných nářadí a nástrojů. Maximální pozornost při práci. Zákaz používání nářadí které není ve smyslu platné legislativy kontrolováno či revidováno. Používání OOPP. Zákaz odstraňování bezpečnostních prvků na zařízeních. Zákaz nošení volně vlajícího oděvu.

Nepoužívat tupé řetězy, řádná a pravidelná údržba. Řádné vedení předepsaných záznamů. Nepřenášet nastartovanou pilu na vzdálenost delší než stanoví výrobce, používat ochranný kryt řezné lišty. Používat mj. ochrannou speciální přilbu se štítem, ochranná sluchátka a antivibrační rukavice. Zákaz startování motorové řetězové pily z ruky.

• **Vzplanutí benzínu – motoru řetězové pily**

☠ *Popáleniny různých částí těla až exitus*

✓ **OPATŘENÍ:**

Při plnění paliva je zakázáno kouřit či provádět plnění v blízkosti otevřeného ohně. Zabránit úniku paliva. Nestartovat pilu v místě, kde bylo prováděno plnění. Doplnovat palivo jen pokud je motor studený.

• **Poranění zaměstnanců při práci s pneumatickým nářadím – uvolnění tlakových hadic. Poranění zaměstnanců při obsluze kompresoru – výbuch, požár**

☠ *Pohmožděniny, zlomeniny, přeražení končetin, pohmoždění lebky, vyražení zubů, oka, ekologické poškození, popáleniny*

✓ **OPATŘENÍ:**

Rychlospojky s poškozeným bajonetovým uzávěrem nebo těsněním se nesmějí používat. Průtoku vzduchu nesmí být bráněno ohýbáním hadic. Před prováděním jakýchkoliv oprav nebo úprav musí být u pneumatického nářadí uzavřen přívod vzduchu a z hadice musí být vypuštěn tlakový vzduch. Hadice lze spojovat jen nepoškozenými a očištěnými spojkami, nesmí se používat dráty a v místě spoje musí být zabezpečeny proti rozpojení.

Hadice musí být zajištěny proti poškození především přejížděním stavebními a dopravními prostředky, a to vyvěšením nebo zakrytím.

Kompresor obsluhuje pouze osoba odborně způsobilá. Řádné vedení provozních záznamů, pravidelné prohlídky a údržba kompresoru. Pohonné hmoty dolévat pouze při zastaveném motoru. Zabránit potřísnění motoru doplňovanými provozními náplněmi (nafta, oleje). Používání záchytných van pod kompresorem. Řádné připevnění a kontrola tlakových hadic. Před prováděním jakýchkoliv oprav nebo úprav musí být u pneumatického nářadí uzavřen přívod vzduchu a z hadice musí být vypuštěn tlakový vzduch. Hadice spojovat jen nepoškozenými a očištěnými spojkami.

• **Poranění zaměstnanců při práci na okružní pile**

☠ *Nečisté ořípané řezné rány, amputace končetin či jejich částí, vnitřní zranění při zpětném vrhu řezaného materiálu*

✓ **OPATŘENÍ:**

Řádné a prokazatelné seznámení zaměstnanců s návody k obsluze a údržbě a zakázanými manipulacemi u používaných nářadí a nástrojů. Maximální pozornost při práci. Zákaz používání nářadí které není ve smyslu platné legislativy kontrolováno či revidováno. Používání OOPP. Zákaz odstraňování bezpečnostních prvků na zařízeních, používání vyztužené zástěry, popř. obličejového štítu. Zákaz řezání klínů a prvků kratších než 30 cm - přidržovat

vhodnými pomůckami. Nepoužívat tupé kotouče, udržovat pořádek v okolí pily. Funkční vypínač. Zákaz nošení volně vlajícího oděvu.

Stůl kotoučové pily musí být dostatečně pevný a dobře upevněn na stojan, povrch musí být rovný a hladký. Délka stolu před kotoučem musí být nejméně taková, jaký je největší průměr použitého kotouče, avšak nejvíce 500 mm. Výška stolu pily musí být taková, aby se zaměstnanec při řezání nemusel nad pilu nahýbat (cca 850 mm od podlahy).. Rozvírací klín musí být nastaven a upevněn přesně v rovině pilového kotouče a musí sledovat obvod jeho zubů pod stolem pily ve vzdálenosti nejvíce 10 mm. Klín musí mít tloušťku o 0,1 až 0,3 mm menší, než je tloušťka řezu vytvořená pilovým kotoučem, vrchol klínu může být vyšší, než je vrchol pilového kotouče, ale nesmí být nižší než 5 mm pod vrcholem kotouče.

Přípustná maximální vzdálenost mezi rozvíracím klínem a obvodem zubů pilového kotouče je 10 mm. Rozvírací klín musí být umístěn přesně v rovině řezu a na náběžné straně oboustranně zkosen.

Ochranný kryt musí být uchycen tak, aby se zabránilo jeho chvění, stranové vychýlení, jakož i jeho samovolný posuv. V místě, kde pilový kotouč prochází stolem, musí být výměnná vložka z vhodného materiálu (tvrdé dřevo, Pertinax apod.). Šířka drážky nesmí být větší než 10 mm a štěrbina mezi bočními stěnami vložky a rozvodem zubů nesmí být větší než 3 mm.

Zákaz odcházet od okružní pily dokud je pilový kotouč v pohybu. Práci zahájit až kotouč dosáhne předepsané rychlosti!

- **Ohrožení zaměstnanců popálením při svářování elektrickou**

- ☠ *Popáleniny na různých částech těla, úraz elektrickým proudem - poškození mozku, ucpání cév (trombóza) až zástava srdce*

- ✓ **OPATŘENÍ:**

Práce provádí pouze osoba s odbornou způsobilostí, používání předepsaných OOPP. Připojení svařovacích vodičů musí být provedeno tak, aby se zabránilo náhodnému neúmyslnému dotyku s výstupními svorkami svařovacího zdroje. Svařovací kabel musí být spojen se svařovaným předmětem nebo podložkou svařovací svorkou. Svorka na připojení svařovacího vodiče musí být umístěna



co neblíže k místu svařování. Elektrody musí svářeč vyměňovat zásadně s nasazenými neporušenými svářečskými rukavicemi (ne mokkými ani vlhkými). Držák elektrod a svařovací pistole musí být odkládány na izolační podložku nebo na izolační stojan. Vodič svařovacího proudu musí být uložen tak, aby se vyloučilo jeho možné poškození ostrými ohyby, jinými předměty a účinky svařovacího procesu. Poškozené svařovací vodiče nesmí být používány.

Periodické prohlídky svařovacího zdroje musí být prováděny odpovědnými pracovníky ve lhůtách předepsaných výrobcem. Při svařování elektrickým obloukem v mokřích prostorách musí být umístěn zdroj na suchém místě, je zakázáno používat improvizované přívody proudu. Nedopalky elektrod se musí ukládat do nehořlavých krabic. Svařovat elektrickým obloukem na nechráněných pracovištích, za deště, husté mlhy, sněžení nebo silného větru je zakázáno. Svařování v uzavřených prostorách bez dostatečné výměny vzduchu je zakázáno. **ZÁKAZ POUŽÍVÁNÍ REFLEXNÍ VESTY PŘI SVAŘOVÁNÍ!**

- **Ohrožení zaměstnanců zplodinami vznikajícími při svařování**

☠ *Ohrožení dýchacích cest, otrava*

- ✓ **OPATŘENÍ:**

Zajištění přirozeného větrání a dostatečné výměny vzduchu při občasném krátkodobém svařování (umělé větrání). V případě sváření těžkých nebo lehkých kovů – kadmium, zinek, mangan, chrom používat dýchací masky (respirátoru). Používání stanovených a předepsaných OOPP. Při svařování netavící se elektrodou v proudu argonu při poruše zpoždovacího zařízení ochrany elektrody argonem může dojít k oxidaci elektrody, proto je nutné aby ovládání proudění argonu zajistilo ochranu elektrody argonem ještě asi 30 vteřin po zhasnutí oblouku.

- **Ohrožení zaměstnanců působením záření (ultrafialové, viditelné, infračervené) při svařování**

☠ *Ohrožení dýchacích cest, otrava*

✓ **OPATŘENÍ:**

Svářečský prostor „izolovat“ pomocí závěsů, zástěn, popř. matovými absorpčními nátěry zdí, proti intenzivnímu oslnění ostatních zaměstnanců a osob, kteří jsou přítomni v okolí. Chránit zrak i pokožku svářeče či pomocníka vhodnými OOPP (ochranná svářečská kukla nebo štít, svářečské kožené rukavice, kožená zástěra svářečská, kožená pracovní obuv). Práce provádí pouze osoba s odbornou způsobilostí, a která byla prokazatelně seznámena s návodem k obsluze.

• **Ohrožení zaměstnanců při provádění prací s natavovacími soupravami na Propan-Butan**

☠ *Popáleniny až 3. stupně na různých částech těla, především na rukou a nohou*

✓ **OPATŘENÍ:**

Práce s používáním ručních hořáků a vícehořákových přístrojů provádí pouze osoba s odbornou způsobilostí na propan-butan, dodržování stanovených technologických postupů. Obsluha nesmí provádět opravy na tlakových lahvích, je zakázáno vypouštět zbytky plynu do ovzduší. Při manipulaci s láhvemi dbát na to, aby nedocházelo k nárazům na ně, jejich převržení nebo přehřátí. Pokládání lahví do ležaté polohy a jakékoliv urychlování odpařování propan-butanu je zakázáno. Netěsné nebo poškozené lahve se nesmějí používat. Zajistit pracoviště alespoň jedním přenosným sněhovým hasícím přístrojem typu S 6

Zákaz používání reflexní vesty při svařování a manipulaci s otevřeným plamenem!

Všechny tlakové lahve chránit proti klimatickým podmínkám, zejména nevystavovat přímému slunečnímu záření.

**KONSTRUKCE KE ZVYŠOVÁNÍ MÍSTA, ŽEBŘÍKY, LEŠENÍ**

- **Ohrožení zaměstnanců pádem ze žebříku při výstupu (sestupu), pádem (sjetím) žebříku, rozlomením žebříku atd.**

☠ *Zlomeniny různých končetin a částí těla, vnitřní zranění při pádu z výšky, zlomeniny páteře, zhmoždění lebky, poškození mozku až exitus.*

✓ **OPATŘENÍ:**

Žebřík může být použit pro práci ve výšce pouze v případech, kdy použití jiných bezpečnějších prostředků není opodstatněné a účelné, případně pokud místní podmínky použití takovýchto prostředků neumožňují.

Na žebříku lze provádět pouze krátkodobé, fyzicky nenáročné práce při použití ručního nářadí. Práce, při nichž se používá nebezpečných nástrojů a nářadí (např. přenosné řetězové pily, pneumatické vstřelovací nástroje, či jiné pneumatické nářadí) se na žebříku nesmějí vykonávat.

Při výstupu a sestupu musí být zaměstnanec obrácen vždy obličejem k žebříku a v každém okamžiku musí mít možnost bezpečného uchopení a spolehlivou oporu.

Po žebříku mohou být vynášena (snášena) břemena o hmotnosti do 15 kg. Po žebříku nesmí vystupovat (sestupovat) ani na něm pracovat současně více než jedna osoba.

Žebřík nelze používat jako přechodový můstek. Žebřík musí přesahovat svým horním koncem výstupní plošinu nejméně o 1,1 metru., přičemž tento přesah lze nahradit pevnými madly (přípevněné k vystrojení jámy). Sklon žebříku nesmí být menší než 2,5:1, za příčlemi musí být volný prostor alespoň 0,18 metru a u paty žebříku ze strany přístupu musí být zachován volný prostor alespoň 0,6 metru. Žebřík musí být umístěn tak, aby po celou dobu jeho použití byla zajištěna jeho stabilita. Přenosný žebřík musí být postaven na stabilním, pevném, dostatečně velkém a nepohyblivém podkladu tak, aby příčle byly vodorovné. Musí být zabráněno jejich podklouznutí zajištěním bočnic na horním nebo dolním konci použitím protiskluzových přípravků nebo jiných opatření s odpovídající účinností (uvázání apod.). Skládací a výsuvné žebříky musí být užívány tak, aby jednotlivé díly byly zajištěny proti vzájemnému pohybu.

Na žebříku smí zaměstnanec pracovat jen v bezpečné vzdálenosti od jeho horního konce, ze kterou se u opěrného žebříku považuje vzdálenost chodidel nejméně 0,8 metru od jeho horního konce, u dvojitého žebříku nejméně 0,5 metru od jeho horního konce.

Při práci na žebříku musí být zaměstnanec v případech, kdy stojí chodidly ve výšce větší než 5 metrů, zajištěn proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky.

Přenosné dřevěné žebříky o délce větší než 12 metrů nelze používat.

Dřevěné sbíjené žebříky lze používat pouze pro výstup a sestup mezi podlahami lešení o největší délce 3,5 metru s příčlemi vsazenými do zdvojených postranic dostatečné pevnosti doložené výpočtem.

Prohlídky žebříků provádět v souladu s návodem k používání.

## ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ, ÚRAZY ELEKTRICKÝM PROUDEM, POKLÁDKA KABELŮ

- **ohrožení zaměstnanců elektrickým proudem - nevhodné a neodborné používání el.zařízení, přejíždění el. kabelů**

☠ *Popáleniny, trombóza, zástava srdce, poškození mozku, úraz elektrickým proudem - ochrnutí dýchacích orgánů, fibrilace srdce, odumírání buněk šedé kůry mozkové, při vyšších proudech prudké prohřívání svalstva, vnitřní i vnější popáleniny*

### ✓ **OPATŘENÍ:**

Správná funkce ochrany před nebezpečným dotykovým napětím (napěťovým chráničem, nulováním nebo zemněním s trvalou kontrolou izolačního stavu), připojení spotřebičů do zásuvek, které jsou jištěny jističi, dodržovat zákaz připojovat spotřebiče volným zasunutím žil vodiče do zásuvek, k připojení použít jen odpovídajících přípojnic; při připojování spotřebičů použít pouze vhodných zástrček (aby nebyla porušena funkce chrániče).

Zákaz odstraňování ochranných krytů a zábran, otvírání přístupů k elektrickým částem zařízení a respektování bezpečnostních sdělení. Vyloučení činností, při nichž by se mohl zaměstnanec dostat do styku s napětím na vodivé kostře nebo se přímo dotkl obnažených částí vodičů. Opravy a zasahování do elektrických zařízení a instalací – pouze osoba s odbornou způsobilostí v oboru elektro. Řádné a pravidelné kontroly a revize elektrických zařízení a odstraňování zjištěných závad. Zřetelné označení hlavního vypínače elektrického proudu.

Zákaz omotávání prodlužovacích kabelů a jiných elektrických vedení kolem kovových konstrukcí (lešení apod.). Prodlužovací kabely vedoucí přes komunikace chránit překrytím či zakopáním.

Používat pouze odpovídající a neporušené pohyblivé přívody a přezkoušené ruční elektrické nářadí. Přívody a nářadí jevící poškození okamžitě předat do opravy a nepoužívat.

Dodržování ochranných pásem elektro. Řádné vytyčení a vyznačení podzemních sítí a vedení. Ve sporných místech provádět ručně kopané sondy než započnou práce strojem. Každé porušení – narušení vedení okamžitě hlásit poruchovým společenstvem. Dodržovat ochranná pásma elektrického vedení dle ustanovení platné legislativy.

- **Ohrožení zaměstnanců při dotyku stroje s vedením VN, VVN apod. – dotek s elektrickým vedením**

☠ *Úraz elektrickým proudem - exitus*

✓ **OPATŘENÍ:**

Dodržovat ochranná pásma sítí. V případě, kdy není možno ochranné pásmo dodržet, vyžádat si podmínky provozovatele sítí, za nichž lze pracovat. Bezpečnost zaměstnanců před dotykem s elektrickým vedením zajistit bezpečnostní hlídkou – osobou, která bude sledovat pohyb pohyblivého zařízení stroje.

Ochranné pásmo nadzemního vedení je souvislý prostor vymezený svislými rovinami vedenými po obou stranách vedení ve vodorovné vzdálenosti měřené kolmo na vedení, která činí od krajního vodiče vedení na obě jeho strany:

U napětí nad 1 kV a do 35 kV včetně

pro vodiče bez izolace	7 m,
pro vodiče s izolací základní	2 m
pro závěsná kabelová vedení	1 m

U napětí nad 35 kV do 110 kV včetně

U napětí nad 110 kV do 220 kV včetně

U napětí nad 220 kV do 400 kV včetně

U napětí nad 400 kV	30 m
U závěsného kabelového vedení 110 kV	2 m

- **zasažení zaměstnanců el. proudem, dotyk osob s živými částmi tj. přímý dotyk s částmi, které jsou pod napětím nebo s částmi, které se staly živými následkem špatných podmínek, při manipulaci, přemístování a vztyčování a přemístování předmětů blízkosti venkovního el. vedení, nahodilý dotyk s živými nebo neživými částmi el. zařízení;**

☠ *účinky elektrického proudu na lidský organismus: ochrnutí dýchacích orgánů, fibrilace srdce, popáleniny, odumírání buněk šedé kůry mozkové, při vyšších prouděch dochází k prudkému prohřívání svalstva, k vnitřním i vnějším popáleninám, exitus*



#### **OPATŘENÍ:**

Dodržování zákazu odstraňovat zábrany a kryty, otvírat přístupy k el. částem, vyřazovat z funkce zakrytí, uzavření; respektovat bezpečnostní sdělení. Vyloučení činností při nichž by se pracovník při činnostech na el. zařízení dostal do styku s napětím na vodivé kostře stroje nebo nářadí nebo se přímo dotkl obnažených vodičů s napětím. Odborné připojování a opravy přívodních šňůr, ověřování správnosti připojení, s ochranným vodičem, s nepřerušenou ochranou (vždy provádí elektrikář).

Spoje odlehčovat od tahu, prodlužovací šňůry připojovat s ochranným vodičem a nepřerušenou ochranou, ochranný vodič musí být o něco delší, aby při vytržení byl přerušen jako poslední, respektování barevného označení vodičů.

Zabránění neodborných zásahů do el. instalace na stavbě, šetrné zacházení s kabely a přívod. šňůrami na stavbě, zákaz vedení el. přívodních kabelů po komunikacích a tam, kde by mohlo dojít k jejich poškození, udržování el. kabelů a el. přívodů proti mechanickému poškození na stavbách.

Udržování prozatímních el. zařízení v bezpečném stavu - výchozí revize, pravidelné revize pravidelný odborný dohled pověřeným elektrikářem a odstraňování závad, zvýšené nebezpečí požáru v prostorách dřevěných objektů zařízení stavenišť s el. vedením a spotřebiči. Dodržování zákazu omotávání el. kabelů kolem kovových konstrukcí, zábradlí, lešení apod.. Ochrana před

nebezpečným dotykem nebo přiblížením k živým částem el. zařízení před nebezpečným dotykovým napětím na neživých částech, před výskytem nebezpečného dotykového napětí, před škodlivým účinkem el. oblouku, před nežádoucím vniknutím cizích předmětů, vody, vlhka, plynů, prachů, par do el. zařízení,.

- **Zasažení zaměstnanců nebo jiných osob elektrickým proudem při práci v blízkosti trakčního vedení**

☠ *Popáleniny, úraz elektrickým proudem - poškození mozku, ucpání cév (trombóza) až zástava srdce*

✓ **OPATŘENÍ:**

Práce provádět pokud možno za vypnutého trolejového vedení.

Zákaz odstraňování ochranných krytů a zábran. Vyloučení činností, při nichž by se mohl zaměstnanec dostat do styku s obnaženými částmi vodičů – trakčním vedením. Dodržovat ochranná pásma elektrického vedení - při pracích nebo pobytu v blízkosti elektrických zařízení se nesmí zaměstnanec přiblížit k živým částem elektrického zařízení pod napětí (napětí 1 – 35 kV ) blíže než 2 metry.

Při manipulaci s dlouhými předměty je nutno dbát, aby nedošlo ke styku s elektrickým vedením. Používané nářadí a nástroje musí být z takového materiálu a takového charakteru, aby při práci s nimi nemohlo dojít k výboji elektrického proudu. Dlouhé vodivé předměty, např. kovové žebříky se nesmějí nosit vztyčené proti trakčnímu vedení, rovněž se nesmějí používat kovové nebo pokovené měřicí tyče, kovové šablony na měření průjezdného průřezu, ocelová pásma, metry apod.

ZEDNICKÉ, BETONÁŘSKÉ A SOUVISEJÍCÍ PRÁCE, INSTALACE

- **Ohrožení zaměstnanců při pokládání betonových prvků – přiražení prstů, pád břemene na nohu**

☠ *Pohmožděniny – odřeniny, možné zlomeniny kůstek na noze*

✓ **OPATŘENÍ:**

Opatrnost při manipulaci s betonovými prvky kamenem, používat ochranné pracovní rukavice a obuv s ocelovou tužinkou. Nezdržovat se v nebezpečné blízkosti manipulovaného břemene a pod ním.

- **Pád osoby při montáži a usazování prefabrikovaných prvků, pád při montáži panelů**

☠ *Pohmožděniny, zlomeniny končetin či jiných částí lidského skeletu, proražení lebky, vnitřní zranění až exitus*

- ✓ **OPATŘENÍ:**

Zákaz pohybu po neusazených konstrukcích a pod nezajištěnými prefabrikovanými prvky. Zákaz pohybu ve výšce bez OOPP proti pádu z výšky. Určení kotevních bodů v technologickém postupu, denně ve stavebním deníku. Prokazatelné seznámení zaměstnanců s použitím OOPP proti pádu z výšky a kotevními body do knihy školení či jiného adekvátního dokumentu.

- **Poranění zaměstnance či jiné osoby o hroty armovací výztuže (roxory)**

☠ *Obraženiny, penetrující poranění různých částí těla, tržně-řezné rány*

- ✓ **OPATŘENÍ:**

Hroty armovací výztuže (roxory) budou opatřeny ochrannými kryty proti napíchnutí (plastové čepičky nebo lahve či pryžová hadice odpovídajícího průměru).

- **Ohrožení zaměstnanců provozem domíchávače na betonovou směs. Ohrožení zaměstnanců provozem čerpadla na betonovou**

☠ *Pohmožděniny – odřenininy, tržné rány, cizí těleso v oku při vyprazdňování domíchávače, amputace horní končetiny, vřetenové zlomeniny*

- ✓ **OPATŘENÍ:**

Chránit si zrak ochrannými brýlemi při práci v blízkosti vyprazdňovacího místa domíchávače. Navádění domíchávače jen řádně a prokazatelně poučenou



osobou, řádné zajištění vozidla proti posunu, obsluha domíchávače pouze odborně způsobilou osobou. Zákaz čištění stroje za chodu a přibližování se k nekrytým částem stroje (řetězy a řetězová kola).Přepřevovat jen směs předepsaného složení výrobcem čerpadla. Potrubí, hadice a další zařízení pro dopravu betonové směsi budou vedeny a zajištěny tak, aby nezpůsobily přetížení nebo nadměrné zatížení bednění. Potrubí a hadice spojovat jen očištěnými a nepoškozenými spojkami, ke spojování je zakázáno používat dráty. Pojistné a řídicí ventily musí být seřizeny na tlak odpovídající jejich správné funkci, tlak musí být průběžně kontrolován. Pumpu umístit tak, aby se v její blízkosti nenacházely překážky ztěžující manipulaci s výložníkem. Hadice je zakázáno přehýbat, zajisti, aby hadice nebyly přejížděny jinými stavebními mechanismy. Nezasahovat do „šneka“ a dalšího pohonu pumpy za provozu a bez řádného zajištění.

- **Ohrožení zaměstnanců při vibrování betonové směsi. Ohrožení zaměstnanců pádem bednění při betonáži a vibrování. Ohrožení zaměstnanců pádem do bednění a z výšky při provádění betonářských prací, sražení ramenem betonpumpy.**

☠ *Pohmožděniny - odřeniny, tržné rány, zlomeniny, vnitřní zranění, ohrožení onemocněním z vibrací, úraz elektrickým proudem, udušení betonem*

✓ **OPATŘENÍ:**

Elektrické vibrátory připojit pouze na zdroj o napětí a frekvenci podle údajů na výrobním štítku nebo dle návodu k obsluze. Pohyblivé přívody vibrátorů zajistit tak, aby nemohly být mechanicky poškozeny. Nepoužívat vadných nebo poškozených vibrátorů a jejich pohyblivých přívodů. Dbát na to, aby se vibrační hlavice nedotýkala armatury nebo stěn bednění. Používat antivibrační rukavice Pravidelná a neustálá kontrola stěn bednění, při jakémkoliv podezření poškození bednění či ztrátě jeho stability odvolat zaměstnance, přerušit betonáž a pokračovat až po důkladné kontrole bednění se zápisem do dokumentace stavby. Dbát na to, aby se vibrační hlavice nedotýkala armatury nebo stěn bednění. Nenarážet potrubím a hadicemi od betonpumpy do stěn bednění.

Práce provádět z bezpečných míst a bezpečných podlah, kde jsou zaměstnanci chráněni proti pádu z výšky, do hloubky. Pokud taková místa nelze zajistit, musí být zaměstnanec chráněn jiným způsobem – prostředky osobního jištění. Postup ukládání betonové směsi musí být v souladu s technologickým postupem. V průběhu betonáže se musí stále sledovat stav bednění. Čerpací potrubí řádně a bezpečně spojeno. Stanovit způsob dorozumívání mezi obsluhou čerpadla a zaměstnanci provádějící betonářské práce. Osoba přemísťující nebo jistící potrubí (hadici), musí bezpodmínečně používat prostředky osobního jištění.

- **Ohrožení zaměstnanců pádem bednění při jeho stavbě. Ohrožení zaměstnanců pádem z bednění. Ohrožení zaměstnanců pádem bednění či jeho částí při odbedňování**

☠ *Pohmožděniny – odřeniny, tržné rány, zlomeniny, vnitřní zranění, zhmoždění až rozdrčení lidského skeletu*

✓ **OPATŘENÍ:**

Bednění musí být těsné, únosné a prostorově tuhé. Montáž bednění provádět dle projektu a technologického postupu. Před započítím betonářských prací musí být celé bednění a jeho části, zejména podpěry, řádně prohlédnuty a závady odstraněny. Převzetí a kontrola bednění musí být zapsány do stavebního deníku odpovědným pracovníkem.

Pro pohyb zaměstnanců po bednění a na místo určení musí být vybudovány bezpečné komunikace. Zaměstnanci se nesmí pohybovat ani po součástech bednění, ani po armatuře. V nutných případech používat prostředky osobního jištění. O použití osobního jištění a ukotvení zaměstnance rozhodne odpovědný zaměstnanec.

Odbedňovací práce nosných prvků, konstrukcí nebo jejich částí, u nichž po předčasném odbednění hrozí nebezpečí zřícení nebo poškození konstrukce, mohou být zahájeny jen na písemný příkaz odpovědného zaměstnance. Při odbedňování konstrukcí ve výškách se musí používat bezpečná technická zařízení a pomůcky. Žebříky lze použít pouze při odbedňovacích pracích do výšky 3 metry odbedňované konstrukce nad pracovní podlahou, kdy se neuvolňují

nebo neodstraňují nosné části bednění. Stabilita žebříků nesmí být závislá na demontovaných částech bednění a podpěr. Prostor odbedňovacích prací musí být zajištěn proti vstupu nepovolaných osob. Bednicí dílce a odbedňovaný materiál bezprostředně odklízet, hřebíky vytahovat nebo ohnout tak, aby nemohly způsobit poranění.

Při montáži (demontáži) bednění v bezprostřední blízkosti vodoteče používat vždy osobního jištění (postroje, brzdy, apod.) s prokazatelným určením místa kotvení.

### BOURACÍ PRÁCE

- **Ohrožení zaměstnanců elektrickým proudem z trolejového vedení při odstraňování konstrukce a dalších bouracích prací**

☠ *Úrazy elektrickým proudem*

✓ **OPATŘENÍ:**

Práce provádět pouze v místech s vydaným příkazem „B“ – trolejová výluka. Řádné seznamování zaměstnanců, a to denní před započítím prací, s pracovišti bez a s elektrickým proudem – práce pod napětím. Řádní kontrola vypnutých trakcí. Bez prokazatelného a fyzického předání vypnutých trakcí nezahajovat práce. S mechanismy se pohybovat tak, aby nezasahovali do bezpečnostních okruhů a pásem.

### PRÁCE V KOLEJIŠTI A VE STANICI

- **Zachycení zaměstnance (stroje) při provádění prací na tratích drážním vozidlem jedoucím po téže či sousední koleji.**

☠ *Zlomeniny končetin, vnitřní zranění, amputace končetin až exitus*

✓ **OPATŘENÍ:**

Pracuje-li skupina, tj. dva a více zaměstnanců v provozovaných kolejích, musí být jejich bezpečnost zajištěna střežením. Toto střežení vykonává bezprostředně nadřízený zaměstnanec (vedoucí práce) nebo jím určený zaměstnanec – bezpečnostní hlídka.

Předsunutá bezpečnostní hlídka se musí postavit při omezeném rozhledu nebo při snížené viditelnosti. Bezpečnostním a předsunutým hlídkám určí vedoucí práce stanoviště na nejvhodnějších místech tak, aby mohly upozorovat blížící se vozidlo alespoň na vzdálenost 300 metrů při traťové rychlosti do 60 km.h-1, a na vzdálenost nejméně 500 metrů při traťové rychlosti větší než 60 km.h-1, a vždy při práci s mechanismy těžko odstranitelnými z průjezdného průřezu. Vedoucí práce poučí zaměstnance pověřené funkcí bezpečnostní hlídky o jejich povinnostech a nechá si od nich převzetí funkce potvrdit v „Záznamu o poučení zaměstnanců při výkonu bezpečnostní hlídky“ (Kniha ÚŠK BP).

Zaměstnanci určení k výkonu bezpečnostní hlídky musí mít na sobě výstražný oděv nebo oranžovou reflexní halenu a musí být vybaveni dvojhlasnou trubkou nebo píšťalou a musí být stanoveny jasné a srozumitelné varovné signály.

- **Sražení (přejetí) zaměstnance při přecházení mezi vagóny (drážními vozidly), přes koleje – stojící souprava na semafor**

☠ *Zlomeniny končetin, vnitřní zranění, amputace končetin až exitus*

✓ **OPATŘENÍ:**

Nepodlézal drážní vozidla a nevstupoval mezi ně, pokud jsou v pohybu, nepřecházel koleje před a za stojícími drážními vozidly ve vzdálenosti menší než 5 metrů a nepřecházel koleje bezprostředně před a za jedoucími drážními vozidly. Neprocházel mezerami mezi drážními vozidly, je-li vzdálenost mezi nimi menší než 10 metrů, pokud se nepřesvědčil, že tato vozidla nebudou uvedena do pohybu. Ručně nesvěšoval a nerozvěšoval drážní vozidla, která jsou v pohybu, nerozvěšoval drážní vozidla tyčí v případě, že jejich rychlost neodpovídá rychlosti chůze.

Bezodůvodně se nezdržovat v kolejišti. Před vstupem do kolejiště se rozhlédnout a přesvědčit se, že se neblíží žádné drážní vozidlo, v opačném případě nevstupovat do kolejiště.

Používání reflexní vesty

- **Ohrožení zaměstnanců při dopravní nehodě strojů – posádky strojů, sražení drážním strojem, naražení drážního vozidla do stroje zasahujícího do průjezdného průřezu – ohrožení provozem drážního vozidla**

☠ *Oděrky, zlomeniny, vnitřní zranění, amputace končetin, rozdrčení lidského skeletu až exitus*

✓ **OPATŘENÍ:**

Věnovat pozornost okolí při pohybu stroje po pracovišti a dbát na bezpečné odstupové vzdálenosti od ostatních strojů a vozidel. Dodržování předepsané rychlosti výrobcem, dodržování stanovené rychlosti místními podmínkami.

Každý pohyb drážního vozidla signalizovat zvukovým znamením. Dodržovat předpisy pro provoz drážních vozidel. Při vzniklém nebezpečí v kolejišti signalizovat návěstí „STŮJ, ZASTAVTE VŠEMI PROSTŘEDKY“. Zaměstnanci a ostatní osoby se nebudou zdržovat před blížícím se drážním vozidlem a bezdůvodně pobývat v nebezpečné blízkosti drážních vozidel.

V případě nepřehledné situace či předpokladu zasahování stroje do průjezdného profilu vždy postavit prokazatelně proškolenou bezpečnostní hlídku.

- **Sražení zaměstnance (osoby) železničním vozidlem při přecházení železniční koleje**

☠ *Zhmožděniny, zlomeniny, vnitřní zranění až exitus*

✓ **OPATŘENÍ:**

Před přechodem železniční koleje se rozhlédnout na obě strany. Nevstupovat před pohybující se železniční vozidlo. Nepodlézal drážní vozidla a nevstupoval mezi ně, pokud jsou v pohybu, nepřecházel koleje před a za stojícími drážními vozidly ve vzdálenosti menší než 5 metrů a nepřecházel koleje bezprostředně před a za jedoucími drážními vozidly. Neprocházel mezerami mezi drážními vozidly, je-li vzdálenost mezi nimi menší než 10 metrů, pokud se nepřesvědčil, že tato vozidla nebudou uvedena do pohybu.

- **Pád zaměstnance (osoby) při přecházení koleje mimo určená místa po šlápnutí na hlavu kolejnice či vrtuli. Pád po špatném došlápnutí ve štěrkovém loži.**

☠ *Pohmožděniny, odřenininy, zlomeniny končetin, proražení lebky až exitus*

✓ **OPATŘENÍ:**

Používání pouze určených přístupových cest, maximální pozornost při chůzi v kolejišti. Zákaz šlapání na hlavy kolejnic a vrtule.

- **Sražení vozidla či jiného mechanismu drážním vozidlem při parkování na anebo v blízkosti vlečkové koleje. Poranění osoby v drážním vozidle, popřípadě v zaparkovaném (parkujícím) silničním vozidle či jiném mechanismu.**

☠ *Zhmožděniny, zlomeniny končetin a kostí, až exitus*

✓ **OPATŘENÍ:**

Zákaz zastavení, strání a parkování na vlečkové koleji a ve vzdálenosti 3 metry od osy koleje. Platí i pro skládání a nakládání materiálu, nastupování a vystupování osob. V případě poruchy silničního vozidla či jiného mechanismu přímo na vlečkové koleji nebo ve vzdálenosti do 3 metrů od osy koleje, musí být místo okamžitě označeno, zabráněno možné jízdě drážního vozidla a porouchaný stroj bezodkladně odstraněn z vlečkové koleje. Po odstranění poruchy místo označit jako sjízdné.

- **Ohrožení zaměstnance, spoluzaměstnanců, veřejnosti nedostatečnou odbornou a zdravotní způsobilostí, především na tratích**

☠ *Od drobných zranění až po exitus*

✓ **OPATŘENÍ:**

Zákaz práce v okruhu pracovišť SŽDC, na pozemcích SŽDC a v objektech SŽDC bez zdravotní způsobilosti (speciální prohlídka pro SŽDC) a odborné způsobilosti (školení odbornými pracovníky SŽDC – pro dělnické profese platné

5 let). Vedení pracoviště odborně způsobilým vedoucím, který vykonal řádně zkoušky F2.

### NESPECIFIKOVANÁ NEBEZPEČÍ

- **Ohrožení zaměstnance, spoluzaměstnanců, veřejnosti špatným pochopením pokynu (příkazu, zákazu) cizojazyčně mluvícími zaměstnanci**

☠ Od drobných zranění až po exitus

✓ **OPATŘENÍ:**

V případě zaměstnávání cizojazyčně mluvících zaměstnanců bezpodmínečně zajistit:

- piktogramy, příkazové a zákazové tabulky v příslušném jazyce
- zajištění pracovníka, který prokazatelně ovládá jak příslušný tak i český jazyk, písemně stanovený ke komunikaci a přebírání příkazů mezi vedením stavby a cizojazyčně mluvícími zaměstnanci
- stálá přítomnost tlumočníka

- **Zasažení zaměstnance vodním paprskem při provádění tryskání WAP**

☠ Řezné rány, vážná infekce

✓ **OPATŘENÍ:**

Maximální soustředěnost při práci. Práce provádět pouze podle technologického postupu. Používat OOPP, a to ochrannou přilbu, ochranný obličejový štít z neprůrazného materiálu, voděodolnou kombinézu odolnou proti prořezu, gumovou obuv vysokou odolnou proti prořezu. Nezahajovat a neprovádět práce bez OOPP.

- **Zasažení ostatních zaměstnanců či jiných osob vodním paprskem při provádění tryskání WAP**

☠ Řezné rány, vážná infekce

✓ **OPATŘENÍ:**

Maximální soustředěnost při práci. Práce provádět pouze podle technologického postupu. Vyznačit ochranné pásmo o poloměru 3 metry od trysky s přísným

zákazem vstupu. Osoby, které se z provozních důvodů musí zdržovat v nebezpečném okruhu, musí být vybaveny stejnými OOPP jako tryskař.

- **Ohrožení zaměstnance, spoluzaměstnanců, veřejnosti nedostatečnou odbornou a zdravotní způsobilostí, především na tratích ŽSR**

☠ *Od drobných zranění až po exitus*

✓ **OPATŘENÍ:**

Zákaz práce v okruhu pracovišť, na které se vztahují předpisy ŽSR, na pozemcích ŽSR a v objektech ŠR bez zdravotní způsobilosti (speciální prohlídka pro ŠR) a odborné způsobilosti









BEZPEČNOSTNÍ A ZDRAVOTNÍ OZNAČENÍ PŘI PRÁCI POUŽITÉ NA PRACOVIŠTI:

Význam značky	Značka (symbol, piktogram)
NEPOVOLANÝM VSTUP ZAKÁZÁN !	
ZÁKAZ KOUŘENÍ A ŽÍVÁNÍ OTEVŘENÉHO OHNĚ !	
ZÁKAZ KOUŘENÍ!	
... (VŠ OBEČNÝ ZÁKAZ)	
ZÁKAZ VSTUPU PRO CHODCE !	
ZÁKAZ HAŠENÍ VODOU !	
ZÁKAZ DOTÝKAT SE !	



VÝSTRAŽNÉ ZNAČKY	
Význam značek	Značka (symbol, piktogram)
NEBEZPEČÍ POŽÁRU!	
NEBEZPEČÍ VÝBUCHU!	
NEBEZPEČÍ POLEPTÁNÍ!	
NEBEZPEČÍ JEDOVATÉ LÁTKY!	
POZOR, NEBEZPEČÍ ZAKOPNUTÍ!	
POZOR, ELEKTRICKÉ ZAŘÍZENÍ!	
NEBEZPEČÍ PÁDU NEBO POHYBU ZAVEŠENÉHO BŘEMENA	

<b>PŘÍKAZOVÉ ZNAČKY</b>	
<b>Význam značka</b>	<b>Značka (symbol, piktogram)</b>
<b>POUŽÍVAJ PROSTŘEDKY NA OCHRANU ZRAKU!</b>	
<b>PRACUJ V OCHRANNÉ PŘILBĚ!</b>	
<b>POUŽÍVAJ CHRÁNIČE SLUCHU!</b>	
<b>PRACUJ V OCHRANNÝCH RUKAVICÍCH!</b>	
<b>POUŽÍVEJ PROSTŘEDKY NA OCHRANU DÝCHACÍCH CEST!</b>	
<b>POUŽÍVEJ OCHRANOU OBUV!</b>	
<b>POUŽÍVEJ OCHRANNÝ ODĚV!</b>	
<b>POUŽÍVEJ OCHRANNÝ ŠTÍT NA TVÁŘ!</b>	
<b>POUŽÍVEJ CESTU VYHRAZENOU PRO CHODCE!</b>	
<b>... (VŠEOBECNÝ PŘÍKAZ)</b>	

ZNAČKY INFORMATIVNÍ	
Význam značky, příp. text potřebný umístit spolu se značkou	Značka (symbol, piktogram)
NOUZOVÝ VÝCHOD	
	
	
	
Určení směru (doplňková značka)	
Místo první pomoci	
Nosítka	
Telefon a nouzové volání	

<b>ZNAČKY NA OCHRANU PŘED POŽÁREM</b>	
<b>Význam značky, příp. text potřebný umístnit spolu so značkou</b>	<b>Značka (symbol, piktogram)</b>
Požární hadice	
Žebřík	
Hasicí přístroj	
Telefón k nouzovému volání v případě požáru	
Určení směru (doplňková informační značka)	

<b>BAREVNÉ OZNAČENÍ PŘEKÁŽEK A NEBEZPEČNÝCH MÍST</b>	
<b>Význam značky, příp. text potřebný umístnit spolu so značkou</b>	<b>Značka (symbol, piktogram)</b>
<b>VÝSTRAŽNÉ ŽLTŮ-ČIERNE OZNAČENIE</b>	
<b>VÝSTRAŽNÉ BIELO ČERVENÉ OZNAČENIE</b>	

Použitá literatura:

Zapůjčená PD

ČSN EN 206-1 Beton– část 1: specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN 13670-1 Provádění betonových konstrukcí

ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu – část 3: pevnost v tlaku zkušebních těles

ČSN EN 12350-5 Zkoušení čerstvé betonu – část 5: zkouška rozlitím

ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě

NV č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

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

NV č. 378/2001 SB.

NV č. 591/2006 SB.

Zákon č. 185/2001 Sb. O odpadech

Vyhláška č. 381/2001 Sb. O podrobnostech nakládání s odpady

Slovenská legislativa:

Zákon Národnej rady Slovenskej republiky č. 124/2006 Z.z o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov,

Nariadenie vlády SR č. č. 387/2006 Z.z. o požiadavkách na zaistenie bezpečnostného a zdravotného označenia pri práci,

STN 01 8012 – 1 Bezpečnostné farby a značky. Časť 1 - Bezpečnostné značky a značky na ochranu zdravia,

STN 01 8012 – 2 Bezpečnostné farby a značky. Časť 2 - Definície a požiadavky na vyhotovenie,

Predpis č. 147/2013 Z.z. - Vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany

zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností

## ZÁVĚR

Obsah diplomové práce byl zpracován dle zadání. Vybrány byly dva podchody, které budou v nejbližší době realizovány. Projekt byl velmi atypický díky realizaci ve výlucce, za provozu, několika etapách a za vyšších nároků na bezpečnost.

Z důvodu složitého zakládání a kombinaci monolitické konstrukce s prefabrikáty je na stavbě použito velké množství mobilních jeřábů, což se promítá do ceny za zařízení staveniště. Bylo by zajímavým srovnáním, jak by cena stavby vycházela, pokud by byla navržena celá jako monolit.



## **Literatura**

Stavební část projektové dokumentace zadané stavby prováděcí dokumentace nebo projektové dokumentace pro stavební povolení

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J...:Technologie staveb II.Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3

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

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

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

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

HRAZDIL,V.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

## **Normy a zákony**

ČSN EN 206-1 Beton– část 1: specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN 14488-1 Zkoušení stříkaného betonu - odběr vzorků čerstvého a ztvrdlého betonu

ČSN EN 14488-2 Zkoušení stříkaného betonu – Pevnost v tlaku mladého stříkaného betonu

ČSN EN 13670-1 Provádění betonových konstrukcí

ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu – část 3: pevnost v tlaku zkušebních těles

ČSN EN 12350-5 Zkoušení čerstvého betonu – část 5: zkouška rozlitím

ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí

- Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce

ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě

NV č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

NV 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. 185/2001 Sb. O odpadech

Vyhláška č. 381/2001 Sb. O podrobnostech nakládání s odpady

**Internet a jiné zdroje**

Technická zpráva – zapůjčená Projektová dokumentace