# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT


# STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT REKONSTRUKCE SILNIČNÍHO MOSTU V OBCI VLKOŠ

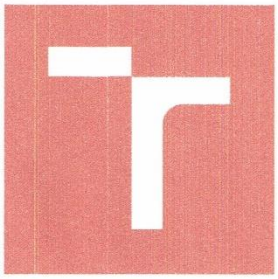
CONSTRUCTION-TECHNOLOGICAL PROJECT FOR THE RECONSTRUCTION OF THE ROAD BRIDGE IN THE VILLAGE VLKOŠ

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**
DIPLOMA THESIS


**AUTOR PRÁCE** — **Bc. Ondřej Otrusina**
AUTHOR

**VEDOUCÍ PRÁCE** — **Ing. YVETTA DIAZ**
SUPERVISOR


**BRNO 2019**



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
# FAKULTA STAVEBNÍ

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

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

| | |
|---|---|
| **Student** | Bc. Ondřej Otrusina |
| **Název** | Stavebně technologický projekt rekonstrukce silničního mostu v obci Vlkoš |
| **Vedoucí práce** | Ing. Yvetta Diaz |
| **Datum zadání** | 31. 3. 2018 |
| **Datum odevzdání** | 11. 1. 2019 |

V Brně dne 31. 3. 2018

| | |
|---|---|
| doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.<br>Vedoucí ústavu | prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.<br>Děkan Fakulty stavební VUT |

## PODKLADY A LITERATURA

LÍZAL, P.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
MOTYČKA, V.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
JARSKÝ, Č., MUSIL, F.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
HENKOVÁ, S.: BW056- Stavební stroje, studijní opora, Brno 2014
BIELY, B.: BW005- Realizace staveb, studijní opora, Brno 2007
ŠLANHOF, J.: BW052- Automatizace stavebně technologického projektování, studijní opora, Brno 2009
DOČKAL, K.: BW054- Management kvality staveb, studijní opora, Brno 2010
MUSIL, F, TUZA, K.: Ateliérová tvorba, stavebně technologické projektování, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0335-7
KOČÍ, B.: Technologie pozemních staveb I-TSP, CERM Brno 1997, ISBN 80-214-0354-3
ZAPLETAL, I.: Technologia staveb-dokončovací práce 1,2,3 STU Bratislava, ISBN 80-227-1693-6, ISBN 80-227-2084-4, ISBN 80-227-2484-X

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Bakalářská práce bude obsahovat:
- textovou část zpracovanou na PC ve formátu A4,
- výkresovou část označenou jednotným popisovým polem v pravém dolním rohu, zpracovanou s využitím vhodného grafického software.

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.
Student práci odevzdá 1x v písemné podobě a 1x v elektronické podobě.
Bakalářská práce bude odevzdána v rozsahu a úpravě dle platné směrnice rektora a dle platné směrnice děkana Fakulty stavební na VUT v Brně.

## STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:
1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

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)

Student: **Bc. Ondřej Otrusina**

Téma bakalářské práce: **Stavebně technologický projekt rekonstrukce silničního mostu v obci Vlkoš**

**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
5. Projekt zařízení staveniště – zpracování výkresu ZS a zprávy k ZS včetně bilance zdrojů, časový plán zřízení a likvidace objektů ZS, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů
7. Časový plán hlavního stavebního objektu – harmonogram výstavby, bilance nasazení pracovníků, harmonogram nasazení strojů
8. Plán zajištění dopravy čerstvé betonové směsi pro betonáž nosné konstrukce
9. Technologický předpis pro provádění nosné konstrukce mostu
10. Kontrolní a zkušební plán pro provádění nosné konstrukce
11. Jiné zadání: Položkový rozpočet včetně výkazu výměr pro SO 201 - Most
    Propočet stavby dle THU
12. Specializace z oblasti: Návrh realizace pozemní komunikace
    Koncept podpěrné skruže

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

V Brně dne 31.3.2018

Vedoucí práce: Ing. Yvetta Diaz

# SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE PRO STUDIJNÍ ÚČELY

Jméno a adresa organizace nebo oprávněné fyzické osoby, která zapůjčuje projektovou dokumentaci:

**FIRESTA-Fišer, rekonstrukce, stavby a.s.**
Mlýnská 68
602 00, Brno

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

I/54 VLKOŠ, MOST EV. Č. 54-013

Studentovi,
Jméno a příjmení: Bc. Otrusina Ondřej

Datum narození: 24.11.1993

Bydliště: Ježov 252, 696 48

který je studentem studijního oboru: Realizace staveb

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

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely, a to jako podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2018/2019.

V Brně, dne 13.12.2018

podpis oprávněné osoby

Ing. Gabriela Šoukalová

razítko

## ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá přípravou a realizací rekonstrukce silničního mostu v obci Vlkoš. Úvod práce obsahuje základní informace o výstavbě objektů. Realizace hlavních technologických etap je řešena ve stavebně technologické studii. Tato práce dále obsahuje koordinační situaci stavby, projekt zařízení staveniště, návrh hlavních stavebních strojů a mechanizmů, časový a finanční plán stavby doplněný o nasazení pracovníků a plán nasazení strojů. V práci se především zabývám nosnou konstrukcí mostu. Pro tuto etapu byl proveden technologický předpis a kontrolní a zkušební plán. Řešena je i bezpečnost a ochrana zdraví při práci. Jednotlivé části diplomové práce jsou doplněny o potřebné výkresy.

## KLÍČOVÁ SLOVA

stavebně technologický projekt, rekonstrukce, rámový most, komunikace, monolitická konstrukce, zařízení staveniště, technologický postup, kontrolní a zkušební plán, položkový rozpočet, časový plán, bezpečnost práce, betonáž, podpěrná skruž

## ABSTRACT

This masters dissertation deals with the preparation and realization of a road bridge recontruction in the Vlkoš village. The introduction of this thesis contains basic information about the structures of the construction. Execution of main technological stages is addressed in construction technological study. The thesis also includes a coordinational site-layout of the construction, design of site equipment, design of the main construction machines and mechanisms, time and financial schedule, construction workers deployment plan, plan of machines usage. In my thesis I deal mainly with the supporting construction of the bridge. For these stages i implemented technological directives in addition of Inspection and check plan. Safety and protection of health durink work is also addressed. I also worked out the technical report of the constuction sites facilities including the needed drawings.

## KEYWORDS

Construction technology project, reconstruction, bridge, local road cast-in-place structure, site equipment, technological procedure, inspection–check plan, itemized budget, time schedule, work safety, concreting, falsework

## BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Ondřej Otrusina *Stavebně technologický projekt rekonstrukce silničního mostu v obci Vlkoš.* Brno, 2019. 175 s., 11 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Yvetta Diaz

## PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Stavebně technologický projekt rekonstrukce silničního mostu v obci Vlkoš* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 11. 1. 2019

Bc. Ondřej Otrusina
autor práce

## PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Stavebně technologický projekt rekonstrukce silničního mostu v obci Vlkoš* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 11. 1. 2019

Bc. Ondřej Otrusina
autor práce

# PODĚKOVÁNÍ

V první řadě bych chtěl poděkovat vedoucí mé diplomové práce paní Ing. Yvettě Diaz za věcné připomínky a odborné rady k obsahu a zpracování této práce. Poděkování také patří ostatním vyučujícím VUT FAST, kteří měli vliv na průběh celého mého studia.

Dále bych rád poděkoval firmě FIRESTA – Fišer, rekonstrukce, stavby a.s. za poskytnutí projektové dokumentace a možnosti absolvování odborné praxe, na které jsem nabyl mnoho zkušeností, užitečných při vypracování diplomové práce.

V neposlední řadě velké poděkovaní patří mé rodině, přátelům a blízkým, jež mi byli v průběhu studia neocenitelnou podporou.

# OBSAH

OBSAH ....10
ÚVOD....11
TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU....12
KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS ....26
ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ....36
STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP....39
PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ ....55
NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ....74
ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU....100
PLÁN ZAJIŠTĚNÍ DOPRAVY ČERSTVÉ BETONOVÉ SMĚSI PRO BETONÁŽ NOSNÉ KONSTRUKCE ....103
TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ NOSNÉ KONSTRUKCE MOSTU107
KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PROVÁDĚNÍ NOSNÉ KONSTRUKCE....135
NÁVRH REALIZACE POZEMNÍ KOMUNIACE ....146
ZÁVĚR....161
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ ....162
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ....169
SEZNAM TABULEK....170
SEZNAM OBRÁZKŮ....172
SEZNAM PŘÍLOH....174

# ÚVOD

Ve své diplomové práci se budu zabývat přípravou a realizací rekonstrukce silničního mostu v obci Vlkoš. Z několika důvodů padl výběr tématu právě na tuto oblast stavebnictví. Jednak jsem se pohyboval v prostředí dopravních staveb jako brigádník několik let, absolvoval jsem odbornou praxi v 1. ročníku magisterského studia na rekonstrukci dálničního mostu, a především bych chtěl být v tomto oboru zaměstnán.

Na první pohled se stavba jeví jako běžná, ničím nevýznačná, ale má hned několik specifik. Jedná se o rekonstrukci – není možná uzavírka silničního úseku, tudíž se nesmí opomenout dopravní řešení, založení mostu bude provedeno kombinací plošného a hlubinného zakládání a v neposlední řadě je nosná konstrukce navržena jako monolitický železobetonový rám.

Chci navrhnout projekt, který naplánuje průběh výstavby a zpřehlední čerpání finančních prostředků v čase výstavby. Zejména se hodlám zaměřit na projekt zařízení staveniště a všech náležitostí s tím souvisejících. V rámci diplomové práce bude zpracována technická zpráva pro rekonstruovaný úsek a koordinační situace stavby s vyznačením stavebních objektů. Realizace stavby je uvažována za provozu, součástí je tedy i situace dopravně inženýrského opatření. Vypracuji návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů s harmonogram jejich potřebného nasazení v průběhu výstavby. Z rozsahových důvodů některé části diplomové práce budou řešeny jen pro hlavní stavební objekt SO 201 – Most tak, aby co nejlépe charakterizovaly technologie a procesy nutné pro kvalitně zpracovanou dokumentaci předvýrobní přípravy. Hodlám zpracovat položkový rozpočet pro tento stavební objekt a k němu vypracovat podrobný harmonogram výstavby. Zaměřím se na vypracování technologického předpisu pro provádění nosné konstrukce mostu, který doplním o samostatně vypracovaný kontrolní a zkušební plán. Pro etapu nosné konstrukce se budu zabývat plánem zajištění hlavního materiálového zdroje – betonové směsi.

V části specializace diplomové práce se budu zabývat návrhem realizace pozemní komunikace, v níž stručně nastíním realizaci technologických částí. K jednotlivým částem je vždy zpracován výkaz výměr, zjednodušený postup prací, návrh strojní sestavy a rozpočet. Další specializací bude koncept podpěrné skruže pro rám mostu.

Cílem mé práce je naplánovat co nejefektivnější postup výstavby s ohledem na kvalitu provedení stavby. K vypracování diplomové práce se budu snažit využít své dosavadní znalosti ze studia i praxe. Zároveň chci nabýt nové vědomosti o daných technologiích, postupech a zásadách při provádění. Předpokládám i rozvinutí znalostí z hlediska programů, s kterými jsem se prozatím nesetkal, ale i těch které již do jisté míry ovládám.

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT


# TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**
DIPLOMA THESIS


**AUTOR PRÁCE** — **Bc. Ondřej Otrusina**
AUTHOR

**VEDOUCÍ PRÁCE** — **Ing. YVETTA DIAZ**
SUPERVISOR


**BRNO 2019**

# OBSAH

1 Identifikační údaje ..... 14
2 Stručný popis stavby ..... 15
3 Základní údaje o stavbě ..... 16
4 Seznam vstupních podkladů a průzkumů ..... 17
5 Členění stavby na stavební objekty ..... 17
6 Podmínky realizace stavby ..... 17
6.1 Věcné a časové vazby souvisejících staveb jiných vlastníků ..... 17
6.2 Uvažovaný průběh výstavby ..... 17
7 Přehled budoucích vlastníků (správců) ..... 18
8 Předání části stavby do užívání ..... 18
9 Stručný popis stavebních objektů ..... 18
9.1 SO 001 – Demolice ..... 18
9.2 SO 101 – Úprava komunikace ..... 18
9.3 SO 102 – Dopravně inženýrská opatření ..... 19
9.4 SO 201 – Most ..... 19
6.4.1 Zemní práce (výkopy) ..... 19
6.4.2 Zakládání ..... 20
6.4.3 Spodní stavba ..... 20
6.4.4 Nosná konstrukce ..... 20
6.4.5 Izolace a ochrana povrchu nosné konstrukce ..... 21
6.4.6 Skladba vozovky ..... 21
6.4.7 Římsy, chodníky ..... 21
6.4.8 Zábradlí ..... 21
6.4.9 Schodiště, dlažba ..... 22
9.5 SO 202 – Provizorní přemostění ..... 22
9.6 SO 501 – Úprava plynovodu ..... 22
10 Situace stavby – popis staveniště ..... 23
11 Geologické a hydrogeologické poměry okolí ..... 23
12 Specifické požadavky na technologii stavby ..... 23
13 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – bozp ..... 24
14 Ochrana životního prostředí ..... 24

# 1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

| | |
|---|---|
| Stavba: | I/54 Vlkoš, most ev. č. 54-013 |
| Název mostu: | Most přes potok Hruškovice v obci Vlkoš |
| Katastrální obec: | Vlkoš u Kyjova, 784036 |
| Kraj: | Jihomoravský |
| Objednatel: | Ředitelství silnic a dálnic ČR<br>Na Pankráci 546/56, 145 05 Praha 4 |
| Investor: | Ředitelství silnic a dálnic ČR<br>Na Pankráci 546/56, 145 05 Praha 4 |
| Uvažovaný správce mostu: | Ředitelství silnic a dálnic ČR, Závod Brno<br>Šumavská 33, 659 09 Brno |
| Projektant: | Ing. Jaromír Rušar – Mosty<br>Ibsenova 11, 638 00 Brno |
| | tel./fax: 545 222 037, info@rusar.cz |
| | IČO: 485 13 644 DIČ: CZ5412273416 |
| | číslo zakázky: 111-2010, číslo archivní: 54-2010 |
| Zodpovědný projektant: | Ing. Jan Matějíček |
| Pozemní komunikace: | I/54 |
| Bod křížení s tokem: | JTSK: y=560303.153, x=1187301.390 |
| | silnice I. třídy č. 54, |
| | uzlový úsek č. 3422A008 3422A022, |
| | staničení 3,053 |
| | provozní staničení 32,792 km |
| | úhel křížení 72,5 grad |
| Zhotovitel stavby: | FIRESTA – Fišer, rekonstrukce, stavby a.s.<br>Mlýnská 68, 602 00 Brno |

# 2 STRUČNÝ POPIS MOSTU

| | |
|---|---|
| Druh převáděné komunikace: | silnice I/54 |
| Překračovaná překážka: | potok Hruškovice |
| Počet mostních polí: | 1 |
| Počet mostovkových podlaží: | jednopodlažní most |
| Výšková poloha mostovky: | horní mostovka |
| Měnitelnost základní polohy | nepohyblivý most |
| Doba trvání: | trvalý most |
| Průběh trasy na mostě: | směrově: přímá |
| | výškově: vrcholový oblouk R 600,0 m |
| Situativní uspořádání: | šikmý most, šikmost pravá |
| Hmotná podstata: | železobetonový |
| Výchozí charakteristika: | monolitický železobetonový rám |
| Konstrukční uspořádání příč. řezu: | otevřeně uspořádaný |
| Omezení volné výšky na mostě: | volná výška neomezená |
| Délka přemostění: | 11,0 m |
| Délka mostu: | 16,0 m |
| Délka nosné konstrukce: | 12,1 m |
| Rozpětí jednotlivých polí: | 11,6 m |
| Šikmost mostu: | pravá – 72,5 grad |
| Volná šířka mostu: | 9,0 m |
| Šířka průchozího prostoru: | levostranný, 2,0 m |
| Šířka mostu mezi obrubami: | 7,0 m |
| Výška mostu: | 3,33 m |
| Stavební výška: | 0,74 m |
| Plocha nosné konstrukce mostu: | 118 $m^2$ |
| Zatížení mostu: | ČSN EN 1991, $\alpha$ = 0,8 |

# 3 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ

Projekt řeší rekonstrukci mostu ev. č. 54-013 v obci Vlkoš, katastrální území Vlkoš u Kyjova, okres Hodonín. Most se nachází na silnici I. třídy č. 54. Staničení komunikace je orientováno ve směru Kyjov – Vracov a v tomto směru je zpracován i projekt. Místo stavby leží v intravilánu obce Vlkoš. V okolí mostu se nachází roztroušená vesnická zástavba a zemědělské pozemky. Vodní tok před i za mostem teče v přímém přírodním korytě. Komunikace na předpolích mostu je vedena mírně nad úrovní přilehlého terénu. Most přemosťuje potok Hruškovice ve správě Lesů České republiky, správa toků, oblast povodí Dyje.

Ve stávajícím stavu se jedná o most postavený dle údajů mostního listu v roce 1923, který byl později oboustranně rozšířen. Původní nosná konstrukce je tvořena ocelovými válcovanými nosníky profilu I450, na kraji profilu I340. Rozšíření bylo provedeno přiložením dvou ocelových válcovaných nosníků I450 na každou stranu mostu. Mostovka je tvořena železobetonovou nespřaženou deskou. Římsy železobetonové monolitické, nízké, proarmované s nosnou konstrukcí.

Konstrukce rozšíření nejsou navržena na stávající zatížení a taktéž kvalita provedení je špatná. U nosné konstrukce nedošlo k příčnému propojení původní a nových částí, proto nyní dochází vlivem dopravy k tvorbě podélných trhlin. Nosná konstrukce se v místech spár, vlivem zatékající vody a dynamického namáhání, rozpadá, koroduje a dochází k uvolňování výztuže. Obrusná vrstva vozovky degraduje a dochází k tvorbě výtluků. Stávající most je v nevyhovujícím stavu.

Z výše uvedených důvodů přistoupil správce mostu, ŘSD ČR, k odstranění stávajícího nevyhovujícího mostního objektu a jeho nahrazení objektem novým, ve stejném umístění. Nový mostní objekt je samozřejmě navržen tak, aby splňoval všechny stávající požadavky na most silnice I. třídy.

Projekt předpokládá minimální úpravy vedení pozemní komunikace. Výškově i směrově bude zachováno stávající vedení, budou vyhlazeny pouze lokální imperfekce. Délka úpravy komunikace 60,0 m. Komunikace na mostě bude v kategorii MS 9,5/8,0/50, tj. šíře 7,0 m mezi obrubami. Most je v intravilánu, proto bude na mostě proveden levostranný chodník šířky 1,50 m. Na pravé straně bude proveden odrazný proužek šířky 0,5 m. Oboustranně budou provedeny monolitické železobetonové římsy s osazením mostních zábradlí se svislou výplní. Volná šířka mostu je tedy 9,5 m.

Nově bude proveden monolitický železobetonový rám. Založení bude provedeno kombinací plošného a hlubinného zakládání. Křídla mostu budou provedena jako železobetonová monolitická, rovnoběžná. V přechodových oblastech mostu budou provedeny přechodové klíny z mezerovitého betonu. Most bude zaizolován celoplošnou izolací, na okrajích s protispády a zvýšenými okraji nosné konstrukce. Na předpolích mostu se provede nová vozovka tak, aby se plynule napojila na zachované úseky.

Bude upraveno okolí mostu, jako rampovitá ukončení říms a uvedení ploch dočasného záboru do původního stavu. Koryto vodoteče bude vyčištěno a nově opevněno kamennou dlažbou. Opevnění bude na obou koncích ukončeno do betonových prahů.

# 4 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ A PRŮZKUMŮ

- Objednávka a smlouva o dílo
- Mostní list mostu ev. č. 54-013
- Zaměření polohopisu a výškopisu
- Mimořádná prohlídka mostu
- Podrobná prohlídka mostu a stavu jednotlivých stí projektantem
- Vyjádření správců sítí
- Fotodokumentace stávajícího stavu
- Katastrální mapa území stavby

# 5 ČLENĚNÍ STAVBY NA STAVEBNÍ OBJEKTY

Rekonstrukce mostu ev. č. 54-0134 Vlkoš je rozčleněna na tyto objekty:

SO 001 – Demolice
SO 101 – Úprava komunikace
SO 102 – Dopravně inženýrská opatření
SO 201 – Most
SO 202 – Provizorní přemostění
SO 501 – Úprava plynovodu

# 6 PODMÍNKY REALIZACE STAVBY

## 6.1 VĚCNÉ A ČASOVÉ VAZBY SOUVISEJÍCÍCH STAVEB JINÝCH VLASTNÍKŮ

Obec Vlkoš v místě opravy plánuje provedení kanalizace a chodníků. Projekt opravy mostu je zpracován tak, aby realizaci těchto obecních záměrů ovlivnil v co nejmenší míře. Nepředpokládá se věcná ani časová koordinace těchto staveb. Předpokládaná trasa kanalizace je zakreslená v projektové dokumentaci.

## 6.2 UVAŽOVANÝ PRŮBĚH VÝSTAVBY

Uvažovaný průběh stavebních prací:

- Provedení úpravy plynovodu (SO 501)
- Odkalení vodovodu
- Zřízení provizorní komunikace a přemostění (SO 202)
- Rozmístění dočasného dopravního značení pro převedení veškeré dopravy na provizorní komunikaci (SO 102)
- Odstranění stávající mostní konstrukce (SO 001)
- Zhotovení nového mostního objektu (SO 201)
- Odstraněním dočasného značení bude doprava převedena zpět na most
- Bude odstraněna provizorní komunikace včetně přemostění
- Všechny dotčené plochy stavby budou zplanýrovány a uvedeny do původního stavu

Požadované termíny a kontroly průběhu stavby budou stanoveny v zadávacích podmínkách investora.

Staveniště bude řádně označeno informační tabulí dle zásad o provádění staveb.

# 7 PŘEHLED BUDOUCÍCH VLASTNÍKŮ (SPRÁVCŮ)

Objekt SO 202 budou v majetku a správě zhotovitele stavby.
Objekty SO 101, 201 převezme do majetku a správy investor – ŘSD ČR.
Objekt SO 501 převezme do majetku a správy Jihomoravská plynárenská a.s.
Objekty SO 001, 102 jsou provozní.

# 8 PŘEDÁNÍ ČÁSTI STAVBY DO UŽÍVÁNÍ

Vzhledem rozsahu stavby se neuvažuje s postupným předáváním stavby. Stavba bude předána do užívání jako celek.

# 9 STRUČNÝ POPIS STAVEBNÍCH OBJEKTŮ

## 9.1 SO 001 – DEMOLICE

Bude provedeno odbourání stávající vozovky v celé délce upravovaného úseku, tj. 60 m. V celé ploše bude odstraněna stávající konstrukce vozovky v tloušťce nové konstrukce vozovky, tj. 600 mm. Veškeré vybourané materiály budou odvezeny a uloženy na patřičnou skládku. Materiály s obsahem živice budou odvezeny na skládku nebezpečných odpadů.

Stávající mostní konstrukce bude odstraněna. Budou odstraněny i opěry stávajícího mostu. Dílčí části spodní stavby a nosné konstrukce budou rozbourány (velikost dílců sutě podle možností odvozu a nakládání dodavatele stavby). Stavební suť bude postupně odvážena na skládku. Zemina za ruby opěr bude odtěžena v rozsahu nutném k provedení nových opěr. Veškerá zemina bude rovněž odvážena na skládku stavební suti. Po vybourání stávajícího mostního objektu s přilehlou zeminou bude stavení jáma upravena a připravena pro provedení nové základové spáry spodní stavby.

## 9.2 SO 101 – ÚPRAVA KOMUNIKACE

Úprava komunikace v této akci je vyvolána rekonstrukcí mostu. Tento projekt nemá za úkol řešit změnu vedení silnice I/54. Z tohoto důvodu se předpokládají pouze minimální úpravy vedení pozemní komunikace. Výškově i směrově bude zachováno stávající vedení, budou vyhlazeny pouze lokální imperfekce. Délka úpravy komunikace 60,0 m.

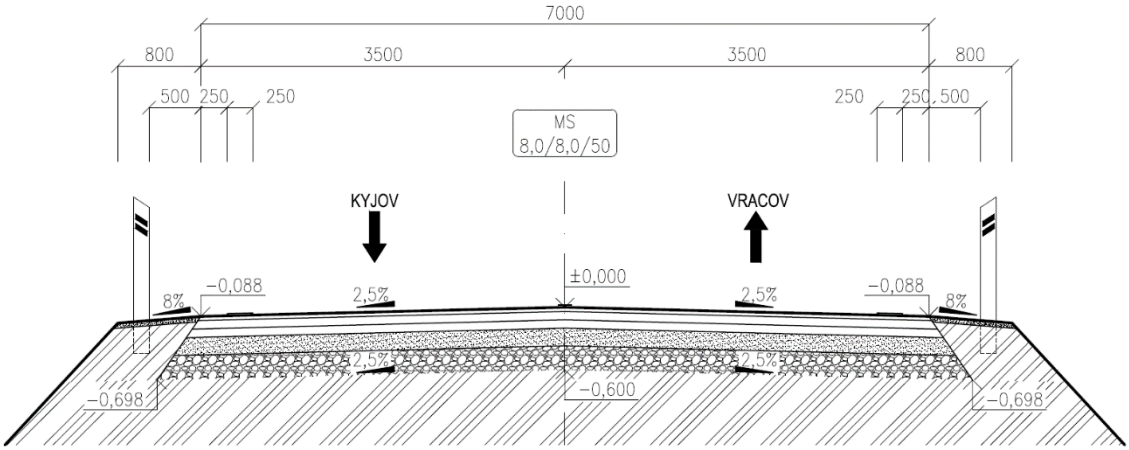
Směrově je celý dotčený úsek řešen v přímé, bez rozšíření. Opravený úsek plynule navazuje na předpolí. Komunikace je provedena v odpovídajících šířkových i směrových parametrech převáděnému provozu, není proto nutno uvažovat o rozšíření mostu či komunikace.

Výškově komunikace taktéž kopíruje stávající stav – je vydutá výškovým obloukem s R = 600 m a poté navazuje na stávající stav údolnicovým obloukem s R = 500 m. Předmětem této opravy není změna podélného sklonu komunikace.

Základní šířkové uspořádání komunikace bylo zvoleno dle stávajícího uspořádání komunikace na předmostích a bude tedy kategorie MS 8,0/8,0/50 dle ČSN 73 6110. Vzhledem ke směrovým poměrům a poměrům na předmostích, nebude provedeno rozšíření. Z tohoto důvodu nebude šířka komunikace na mostě proměnná.

Základní teoretický příčný sklon komunikace je oboustranný střechovitý 2,5 %. Tento sklon se na obou koncích úpravy komunikace plynule napojuje na stávající stav.

Úpravou silnice I/54 nebudou dotčeny žádné jiné komunikace ani sjezdy.




*Obr. č. 1: Vzorový příčný řez komunikace [1]*

## 9.3 SO 102 – DOPRAVNĚ INŽENÝRSKÁ OPATŘENÍ

Vzhledem ke konfiguraci terénu, potřebám vedení dopravy a rozsahu stavební jámy, byla provizorní komunikace navržena po pravé straně silnice I/54. Pěší doprava bude vedena samostatně po lávce na levé straně mostu. Veškerá doprava bude převedena pomocí dočasného dopravního značení na tuto provizorní komunikaci. Provizorní přemostění vodoteče a provizorní komunikaci řeší SO 202 – Provizorní přemostění.

Místní značení bylo navrženo dle schéma B/6 TP 66. Objekt dočasného dopravního značení bude odsouhlasen příslušnými úřady – dopravním inspektorátem Policie ČR a odborem dopravy.

Veškeré přechodné dopravní značení bude po skončení stavby odstraněno, včetně zvýrazňující pásky omezující platnost dopravních značek.

Rekonstrukcí bude dotčeno stávající vodorovné značení v rozsahu výměny vozovky. Po rekonstrukci bude na vozovce obnoveno vodorovné dopravní značení (vodící a podélná čára) ve stávajícím rozsahu. Dojde také k odstranění značek zatížitelnosti stávajícího mostu. Jiné stálé dopravní značení nebude touto stavbou dotčeno.

## 9.4 SO 201 – MOST

### 9.4.1 Zemní práce (výkopy)

Výkopové práce musejí dodržet maximální sklon výkopového tělesa v hodnotě 1:1. Předpokládáme, že hladina spodní vody je spřažená s úrovní hladiny vodoteče. Hladina podzemní vody tedy bude zasahovat do výkopových prací základových pásů, stojek a křídel. Je počítáno s odvodněním a čerpáním podzemních vod ze stavební jámy.

Stavební jáma bude provedena z větší části jako nepažena. Pouze v části přiléhající k provizorní komunikaci bude oddělena záporovým pažením – obsah SO 202.

Vytěžená zemina a vybourané hmoty budou odvezeny na řízenou skládku a uloženy dle zásad hospodaření s odpady.

Zásyp stavebních jámy (ne přechodových oblastí) bude proveden stávajícím vykopaným materiálem, jestliže to bude zemina vhodná do zásypu. V opačném případě bude dovezena zemina nová, vhodná do zásypu (uvažováno ve výkaze výměr).

### 9.4.2 Zakládání

Tento projekt předpokládá kombinaci plošného a hlubinného založení. Plošný základ bude proveden pod stojkami, na celou jejich délku, v konstantní šířce 2,0 m a minimální tloušťce 0,6 m. Horní plochy základů budou provedeny ve spádu 4,0 % od stojek. Bude použit beton základů C 30/37 XA2. Pod základem bude proveden podkladní beton C 25/30 XC2 v tloušťce 100 mm.

Plošný základ bude posílen mikropilotami s ocelovou kotevní deskou v hlavě. Pod každou stojkou bude provedeno 8 mikropilot, celkově tedy 16 ks. Mikropiloty budou provedeny průměru 89 mm, délky 7,0 m, kořen délky 5,0 m, dvakrát injektovaný. Mikropiloty budou provedeny s odklonem od svislé osy o 10 gradů. Půdorysné umístění pilot je zřejmé z výkresové části.

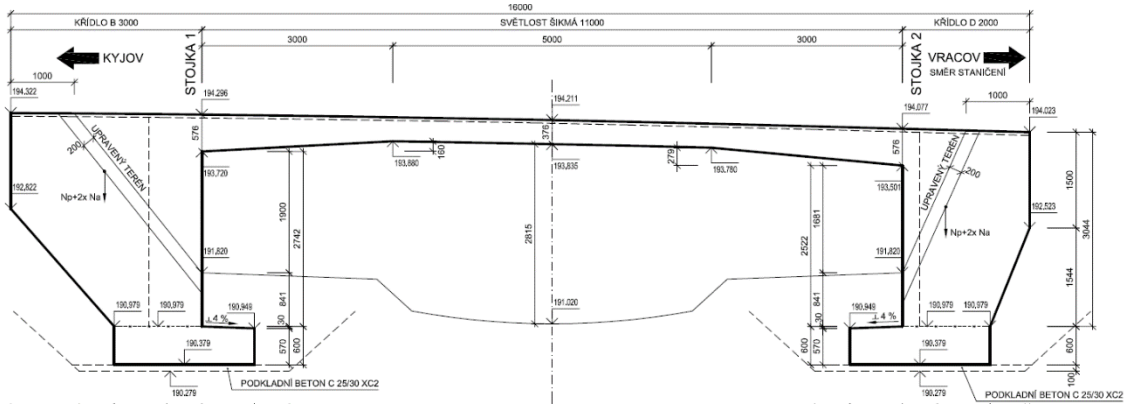
### 9.4.3 Spodní stavba

Spodní stavba je tvořena z monolitických železobetonových rámových stojek. Křídla a stojky jsou provedeny bez dilatačních spár. Stojky budou provedeny monoliticky, šířky 0,50 m a z betonu C 30/37 XF2. Křídla budou provedeny taktéž jako monolitická železobetonová, rovnoběžná a rámově propojená se stojkami, tloušťky 0,6 m. Křídla budou provedena společně se stojkami z betonu C 30/37 XF2 a budou zavěšená.

V přechodových oblastech bude proveden přechodový klín z mezerovitého betonu, vyztuženého KARI sítěmi. Klín bude proveden v délce 3,5 m a v proměnné tloušťce 950–250 mm s širší částí u stojky. Klín bude proveden od křídla ke křídlu.

### 9.4.4 Nosná konstrukce

Nosnou konstrukci tvoří železobetonový rám, beton C 30/37 XF2. Příčel bude provedena s přímkovými náběhy, tloušťka příčle v ose je max. 400 mm, v místě rámového rohu pak max. 600 mm. Nosná konstrukce bude provedena v jedné etapě. Pracovní spáry pak budou řádně ošetřeny.




*Obr. č. 2: Pohled na tvar rámové konstrukce mostu [1]*

Jelikož je most malého rozpětí, nebudou použity mostní závěry. Pouze bude v místě dilatace – na koncích stojek – bude nařízntuta obrusná vrstva vozovky a zalita pružnou zálivkou.

### 9.4.5 Izolace a ochrana povrchu nosné konstrukce

Horní povrch nosné konstrukce (příčel) bude zaizolován certifikovanou mostní pásovou izolací s pečetící vrstvou tloušťky 5 mm. Stejnou izolací jako nosná konstrukce budou zaizolovány také ruby příčlí a křídel.

Izolace je navržena jako celoplošná, s protispádem u obou říms. V úžlabí protispádu bude provedena podélná drenáž. Na krajích nosné konstrukce budou provedeny zvýšené okraje.

Povrch betonu před zahájením izolatérských prací musí být očištěn a povrchová vrstva musí vykazovat pevnost v odtrhu min. 1,5 MPa.

V prostoru pod římsou + 0,25m je navržena ochrana izolace, např. Foalbit.

Svislé plochy izolace v kontaktu se zásypem budou po celém svém povrchu ochráněny ochranou izolace – 2 x netkaná geotextilie (300 g/m$^2$).

### 9.4.6 Skladba vozovky

Vozovka je tvořena těmito vrstvami:

| | | |
|---|---|---|
| obrusná vrstva: | 40 mm | ACO 11+ |
| ložná vrstva: | 50 mm | ACL 16+ |
| ochranná vrstva: | 40 mm | ACO 11 |
| izolace: | 5 mm | celoplošná izolace AIP na pečetící vrstvu |

### 9.4.7 Římsy, chodníky

Římsy budou provedeny jako monolitické železobetonové, z betonu C 30/37 XF4, výztuž z oceli B505B. Povrchová úprava striáží a ochrannou penetrací. Římsy budou přerušeny pracovními spárami.

Kotvení říms bude provedeno vodotěsnými kotvami á 1,0 m. Příčný spád říms 2,0 %. Povrch římsy bude upraven dřevěným hladítkem a speciálním silikonovým koštětem, tzv. striáží ve směru příčného sklonu. Povrch bude ošetřen hydrofobní penetrací.

Do levé chodníkové římsy budou vloženy 4 kusy rezervních chrániček DN110. Na levou římsu bude taktéž umístěna konzola pro převedení stávajících sítí. Pravá římsa bude ukončena rampovitými náběhy s povrchem z kamenné dlažby. Ukončení levé římsy a její napojení na stávající chodník není součástí této stavby, bude provedeno samostatně obcí Vlkoš.

### 9.4.8 Zábradlí

Jelikož je most umístěn v intravilánu obce Vlkoš, bude oboustranně osazeno ocelové mostní zábradlí výšky 1,10 m. Zábradlí bude provedeno jako trubkové, se svislou výplní. Na chodníkové římse, ve výšce 150 mm nad pochozí plochou, bude provedena zarážka pro slepeckou hůl.

Protikorozní systém musí splňovat požadavky TKP 19.B. Vrchní odstín bude proveden dle RAL 5002. Tento odstín bude odsouhlasen, případně změněn, investorem před provedením.

### 9.4.9 Schodiště, dlažba

Revizní schodiště nebude provedeno, most bude po upravených březích vodoteče dobře přístupný.

V rámci opravy mostu se provede i opevnění dna vodoteče. Opevnění bude provedeno na délku cca 3-5 m před i za mostem tak, aby byla zajištěna ochrana založení mostu. Zpevnění bude provedeno z nepravidelné kamenné dlažby do suchého betonu. Na počátku a konci kamenné dlažby budou provedeny ukončovací betonové prahy s kamenným obkladem. Vzhledem k velkým sklonům svahů vodoteče, budou provedeny základové pasy, taktéž s kamenným obkladem. Pasy i prahy budou provedeny v šířce 600 a hloubce 800 mm, z betonu C 30/37 XC4.

## 9.5 SO 202 – PROVIZORNÍ PŘEMOSTĚNÍ

Vzhledem k umístění stavby není možno přerušit provoz na silnici I/54, proto je nutno po dobu stavby zřídit provizorní komunikaci. Stávající přemostění potoku Hruškovice bude dočasně, po dobu výstavby nového mostu, nahrazeno provizorním přemostěním navazujícím na provizorní komunikaci umístěné na pravé (výtokové) straně původního mostního objektu.

Provizorní komunikace je navržena jako jednosměrná, se střídavým provozem. Základní šířka komunikace je 3,5 m (v návaznosti na provizorní přemostění) s rozšířením v obloucích. Šířka krajnice bude oboustranně 300 mm. Délka nově budované provizorní komunikace je 73,722 m.

Trasa provizorní komunikace těsně přiléhá ke stavební jámě nového mostu, proto bude na levé straně přiléhající k této jámě použito záporové pažení pro zajištění stability zemního tělesa.

Převedení pěší dopravy bude provedeno s využitím stávající ocelové lávky. Lávka bude oddálena od mostu do oblasti mimo výkopy a provizorně uložena na betonové panely. K lávce bude dovedena provizorní komunikace pro pěší. Povrch komunikace bude upraven vrstvou štěrkodrti.

## 9.6 SO 501 – ÚPRAVA PLYNOVODU

V rámci této stavby je nutné přeložit stávající plynovod STL PE – DN 63 mm do nové trasy vedené pod vodním tokem potoka Hruškovice.

V současnosti je po pravé straně komunikace, ve vzdálenosti cca 6,5 m od mostu, veden podzemní plynovod STL PE 63. Přes vodoteč je plynovod převeden vzduchem – oboustranně je uložen na betonový základ ocelový profil a na něj pak samotná chránička s plynovodem. Pro provedení provizorní komunikace je třeba přemístění nadzemní části pod terén.

Přeložka plynovodu bude celá provedena z polyetylénových trub v materiálu STL PE 63 mm. Bude napojena na stávající plynovod na levobřežní straně řeky ve vzdálenosti 2 m od břehové hrany, bude vedena do ochranné trubky z PE100 – DN 110 mm (ukončení chráničky 1,0 m za hranou břehu koryta potoka) a na pravém břehu bude trasa znovu propojena na původní potrubí, a to ve vzdálenosti 5,5 m od břehové hrany.

Potrubí ve strmém stoupání se ukotví dle TPG 702 01 a 702 05 do betonových bloků a ochranná trubka pod korytem potoka se taktéž zatíží betonovými bloky. Celková délka

přeložky bude 17,5 m, ochranná trubka PE100 – DN 110 m je navržena v délce 8,0 m. Přeložka bude vybudována v předstihu a propojení na stávající potrubí se provede za provozu stoplováním.

# 10 SITUACE STAVBY – POPIS STAVENIŠTĚ

Stavba se nachází v intravilánu obce Vlkoš, v katastrálním území Vlkoš u Kyjova. Komunikace v místě mostu prochází řídkou vesnickou zástavbou a nezastavěnými, zemědělsky využívanými plochami. Vodní tok před i za mostem teče přímým, přírodním korytem a kříží komunikaci pod úhlem cca 78 grad.

Místo stavby se nenachází v žádném chráněném území. Během stavby však dojde ke kácení vzrostlé zeleně. Při provádění stavby dojde k dotčení pozemků zařazených do ZPF. Všechny dotčené plochy v okolí budou zplanýrovány, uvedeny do původního stavu a osety hydroosevem.

Území, na kterém se stavba uskuteční, je území s archeologickými nálezy. Investor, potažmo zhotovitel, je povinen písemně ohlásit termín zahájení zemních prací s předstihem 30 dnů Archeologickému ústavu AV ČR. Uzavřít před zahájením vlastních prací smlouvu o podmínkách provedení záchranného archeologického průzkumu s institucí oprávněnou k provádění archeologických výzkumů, umožnit provedení archeologického výzkumu a uhradit náklady spojené s archeologickým výzkumem.

Vzhledem k navržené konstrukci a technologii provádění nejsou nutné nadměrně velké skladovací plochy. Rozsah a rozmístění ploch určených pro zařízení staveniště bude dohodnuto mezi zhotovitelem, investorem a případně majiteli pozemků v rámci přípravy pro výstavbu. Navržený prostor je na uzavřených částech komunikace I/54.

# 11 GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY OKOLÍ

V rámci geologického průzkumu byl realizován 1 jádrový IG vrt (označený JV1) ukončený v hloubce 10 m. Zájmová lokalita leží oblasti Vídeňské pánve, která je zastoupena sedimenty bzeneckého souvrství.

Předkvartérní podloží tvoří sedimenty miocenního stáří (panon) a mají charakter jílů, prachovitých jílů, prachu, příp. prachovců, písků, místy s polohami štěrků.

Kvartérní sedimentace je v zájmovém území zastoupena rozsáhlými pokryvy eolických sedimentů – spraší, sprašových hlín, vátých písků. V okolí vodotečí jsou zastoupeny fluviální sedimenty, tvořené souvrstvími povodňových hlín a říčních teras.

První zvodeň je zde vázána na kolektor kvartérních fluviálních sedimentů a propustné polohy v neogenních sedimentech. Propustnost je průlinová a závisí na zahliněnosti náplavových sedimentů. Hladina podzemní vody je volná nebo mírně napjatá. Náplavové sedimenty s vyšším obsahem jílové složky mohou působit jako stropní izolátor a způsobovat napjatou hladinu podzemní vody. Režim kvartérní zvodně je závislý na režimu stavů hladiny v povrchovém toku.

# 12 SPECIFICKÉ POŽADAVKY NA TECHNOLOGII STAVBY

Založení bude provedeno kombinací plošného a hlubinného zakládání. Zakládání objektu bude provedeno s dohledem na kontrolu úrovně založení, včetně shody předpokládaného horninového zatřídění základových poměrů. V případě řešeného

mostu se jedná o rámovou konstrukci. Monolitická železobetonová rámová konstrukce mostního objektu bude zhotovena v jedné etapě betonáže. To znamená, že pracovní spára v celé nosné konstrukci bude pouze mezi základem a stojkou. Svislé stěny stojek a křídel rámu budou bedněny pomocí systémového bednění. Mostovka rámu bude bedněna na ocelovou skruž podpěrného systému PIŽMO.

# 13 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI – BOZP

Bezpečnost práce během výstavby zajišťuje dodavatel stavby. Pro provádění prací na stavbě musí být dodržovány veškeré platné bezpečnostní předpisy, vyhlášky a nařízení vlády.

Před zahájením prací musí být všichni zúčastnění zaměstnanci prokazatelně seznámeni s technologickým a pracovním postupem. Zároveň proběhne jejich školení v oblasti bezpečnosti práce, pohybu na staveništi, manipulaci se strojními zařízeními a s elektrickým či ručním nářadím, které budou v procesu výstavby využívat. Dále musí být pracovníci vybaveni osobními ochrannými pomůckami a vhodnými pracovními nástroji v odpovídajícím technickém stavu.

Vzhledem k rozsahu stavby musí investor určit koordinátora BOZP pro realizaci stavby, doručit oznámení o zahájení prací na Oblastní inspektorát práce a zajistit vypracování plánu BOZP.

Vybrané právní a ostatní předpisy:

Zákon č. **262/2006 Sb**., zákoník práce ve zněních pozdějších předpisů

Zákon č. **309/2006 Sb.** o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, a jeho novela č. 225/2012, a č. 88/2016 Sb.

Zákon č. **133/1985 Sb**. o požární ochraně

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

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

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

Nařízení vlády č. **201/2010 Sb.** o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, a jeho novela č. 170/2014 Sb.

# 14 OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Při provádění stavby dojde k mírnému zhoršení životního prostředí, zejména hlukem a prachem. Je třeba dbát na to, aby nedošlo k dalšímu zhoršení životního prostředí např. únikem ropných produktů, které by mělo katastrofální následky. Při realizaci je nutné, aby dodavatel využíval veškeré zařízení jen k těm účelům, pro které jsou navržené a dodržoval zásady určené v této části dokumentace. Při provádění stavebních prací je nutné dodržovat všechny bezpečnostní předpisy ve stavebnictví a respektovat zejména zákon č. 258/2000 Sb. v platném znění o ochraně veřejného zdraví a dále:

a) Ochranu proti hluku a vibracím. Dodavatel stavebních prací je povinen používat především stroje a mechanismy v dobrém technickém stavu a jejich hlučnost nepřekračuje hodnoty stanovené v technickém osvědčení. Dodržováno bude nařízení vlády č. 148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací v platném znění.

b) Ochranu proti znečišťování ovzduší výfukovými plyny a prachem. Dodavatel je povinen zabezpečit provoz dopravních prostředků produkujících ve výfukových plynech škodliviny v množství zákonu č.56/2001 Sb. v platném znění O podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích.

c) Ochranu proti znečištění komunikací a nadměrné prašnosti. Vozidla vyjíždějící ze staveniště musí být řádně očištěna, aby nedocházelo ke znečišťování veřejné silniční sítě. Případné znečišťování musí být pravidelně odstraňováno.

d) Ochranu proti znečištění povrchových i podzemních vod. Po dobu výstavby je nutno při provádění stavebních prací a provozu zařízení staveniště vhodným způsobem zabezpečit, aby nemohlo dojít ke znečištění podzemní vody. Jedná se zejména o vhodný způsob odvádění dešťových vod z provozních, výrobních a skladovacích ploch staveniště.

e) Ochrana stávající zeleně.

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT


# KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**
DIPLOMA THESIS


**AUTOR PRÁCE** — **Bc. Ondřej Otrusina**
AUTHOR

**VEDOUCÍ PRÁCE** — **Ing. YVETTA DIAZ**
SUPERVISOR


**BRNO 2019**

# OBSAH

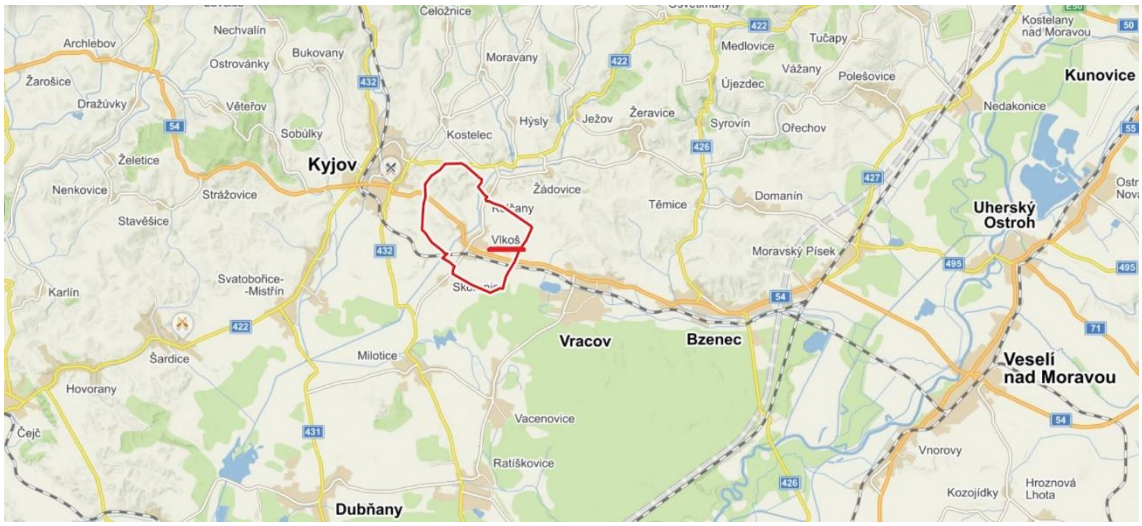
1 Situace stavby ....28
1.1 Umístění stavby ....28
1.2 Koordinační situace stavby ....29
2 Širší vztahy dopravních tras ....29
2.1 Trasa dopravy výztuže ....30
2.2 Trasa dopravy čerstvého betonu ....31
2.3 Trasa dopravy obalovaných směsí ....32
2.4 Trasa dopravy systémového bednění ....33
2.5 Trasa dopravy podpěrné skruže ....34
3 Dopravní řešení ....35
3.1 Dočasné dopravní značení ....35
3.2 Stálé dopravní značení ....35
3.3 Situace ....35

# 1 SITUACE STAVBY

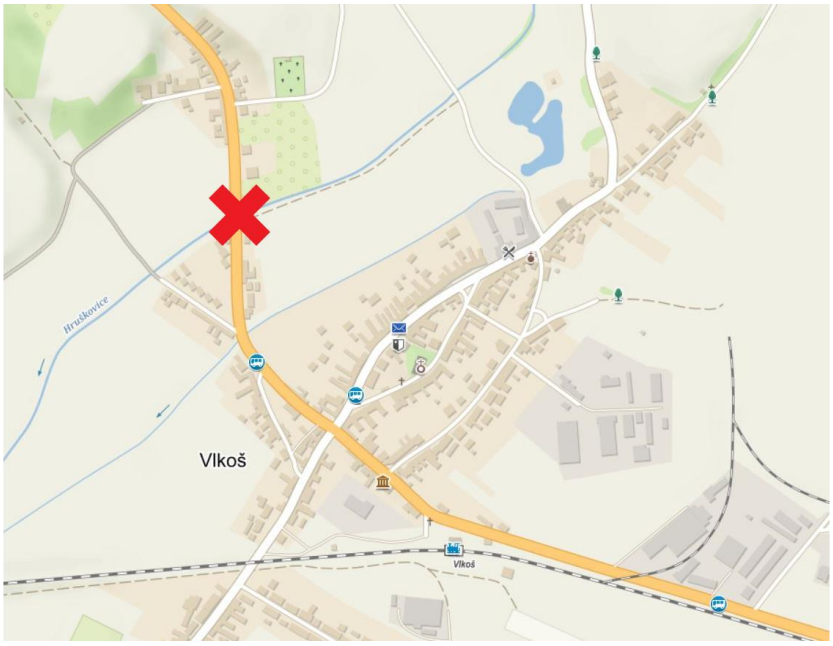
## 1.1 UMÍSTĚNÍ STAVBY

Samotné místo stavby je v rámci České republiky umístěno v Jihomoravském kraji v okrese Hodonín. Stavba je umístěna asi 4,0 km jihovýchodně od středu města Kyjov na silnici I/54 Slavkov u Brna – Strání. Stavba se nachází v intravilánu obce Vlkoš, v katastrálním území Vlkoš u Kyjova. Komunikace v místě mostu prochází řídkou vesnickou zástavbou a nezastavěnými, zemědělsky využívanými plochami.

*Obr. č. 3: Umístění stavby v rámci České republiky*




*Obr. č. 4: Umístění stavby v rámci okresu Hodonín*




*Obr. č. 5: Umístění stavby v rámci obce Vlkoš*

### 1.2 KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY

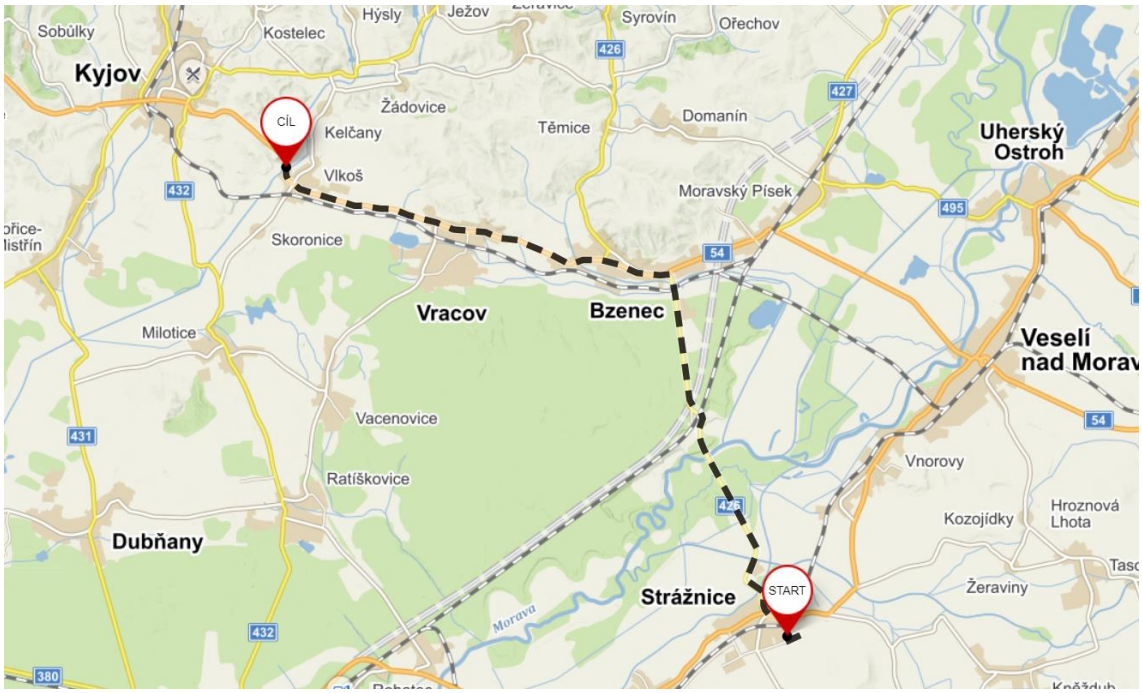
Situace stavby je řešena jako koordinační situace, týkající se dotčeného území obce Vlkoš. Samotná situace je řešena formou výkresu obsaženého v příloze *„01 – Koordinační situace stavby“* této diplomové práce.

## 2 ŠIRŠÍ VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

Dopravní dostupnost na stavbu je dobrá, jelikož se nachází mimo město a leží přímo na silnici první třídy. Přistup na staveniště bude ze stávající silnice I/54, a to jak od města Vracov, tak i od města Kyjov.

## 2.1 TRASA DOPRAVY VÝZTUŽE

Veškerá výztuž potřebná při technologických etapách výstavby bude dovezena od firmy Prefa Brno a.s. s pobočkou ve Strážnici. Jedná se o prutovou výztuž základových pasů, stojek, křídel, příčle rámu a také KARI sítě do křídel rámu a přechodových klínů. Na přepravu bude použit nákladní automobil Mercedes-Benz Axor s hydraulickou rukou Fassi F110A.22, který disponuje dostatečným ložným prostorem 6,5 x 2,5 m. Výztuž delší 7 m bude na staveniště dovezena vícenápravovým nákladním automobilem. Tato mechanizace vzhledem k charakteru trasy nevyžaduje žádné speciální opatření, které by vznikly při přepravě výztuže.

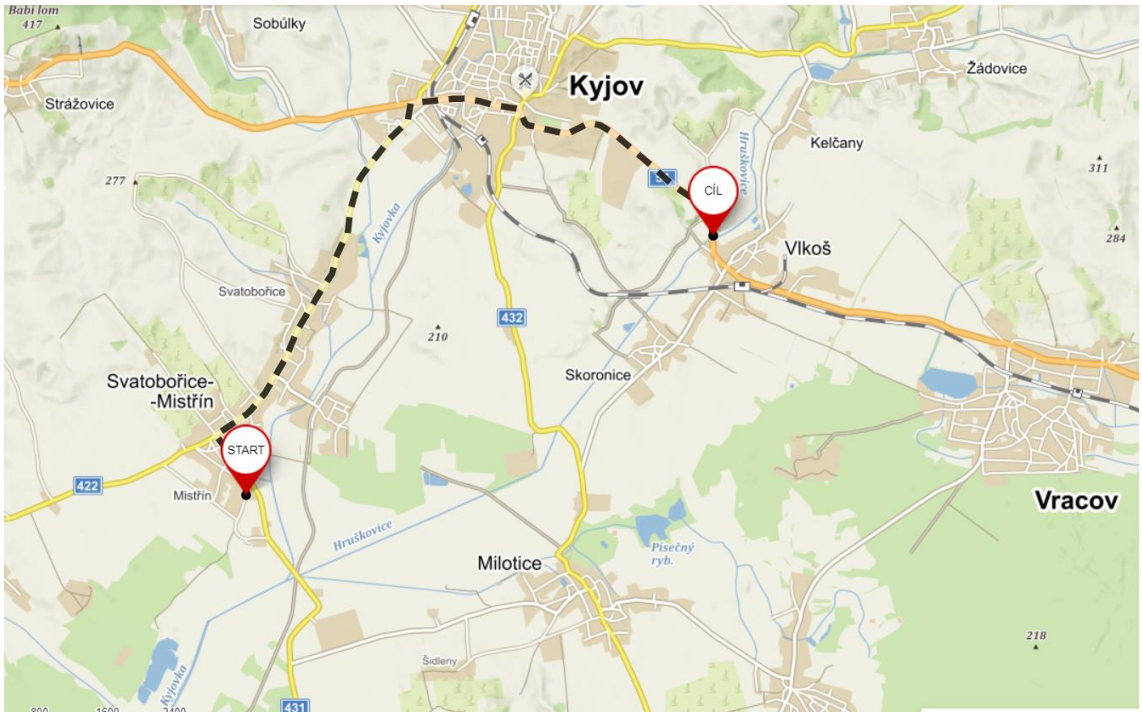



*Obr. č. 6: Trasa dopravy výztuže*

| | |
|---|---|
| Adresa armovny: | Prefa Brno a.s – závod Strážnice (armovna)<br>U cihelny 1375<br>696 62, Strážnice |
| Délka trasy: | 19,9 km |
| Doba jízdy: | 24 minut |

## 2.2 TRASA DOPRAVY ČERSTVÉHO BETONU

Trasa bude sloužit pro dovoz veškerého čerstvého betonu pro betonáž mostu a také pro dovoz směsi stmelené cementem k realizaci úpravy komunikace. Směs bude dovážena pomocí autodomíchávačem SCHWING Stetter C3 BASIC LINE, AM 10 C z poměrně blízkého míchacího centra Svatobořice-Mistřín (TBG BETONMIX a.s.) vzdáleného 11 km. Tuto trasu také absolvuje autočerpadlo PUTZMEISTER M28-4, které bude využito při betonáži základových pasů a rámu mostu. Tato mechanizace vzhledem k charakteru trasy nevyžaduje žádné speciální opatření, které by vznikly při přepravě betonové směsi.

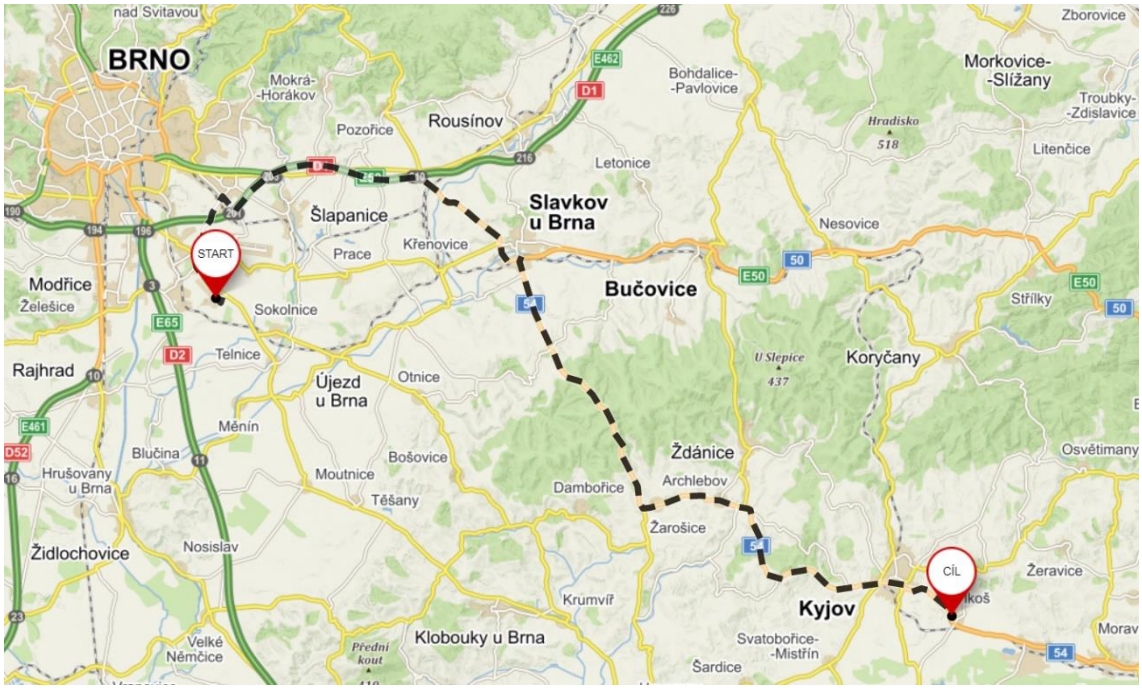



*Obr. č. 7: Trasa dopravy čerstvého betonu*

| | |
|---|---|
| Adresa betonárky: | TBG BETONMIX a.s. – Betonárna Svatobořice-Mistřín<br>Ke mlýnu 1289<br>696 04, Svatobořice-Mistřín |
| Délka trasy: | 11 km |
| Doba jízdy: | 13 minut |

## 2.3 TRASA DOPRAVY OBALOVANÝCH SMĚSÍ

Litý asfalt pro SO 201 a všechny vrstvy asfaltových směsí pro komunikaci SO 101 a SO 201 budou dodávány od firmy Brněnská obalovna s.r.o. sídlící na okraji Brna. Budou je dopravovat nákladní automobily uzpůsobené pro přepravu asfaltových směsí, utěsněnou, hladkou a čistou kovovou korbou. Litý asfalt bude přivezen v horizontálním kotli LINNHOFF AWOL 600.

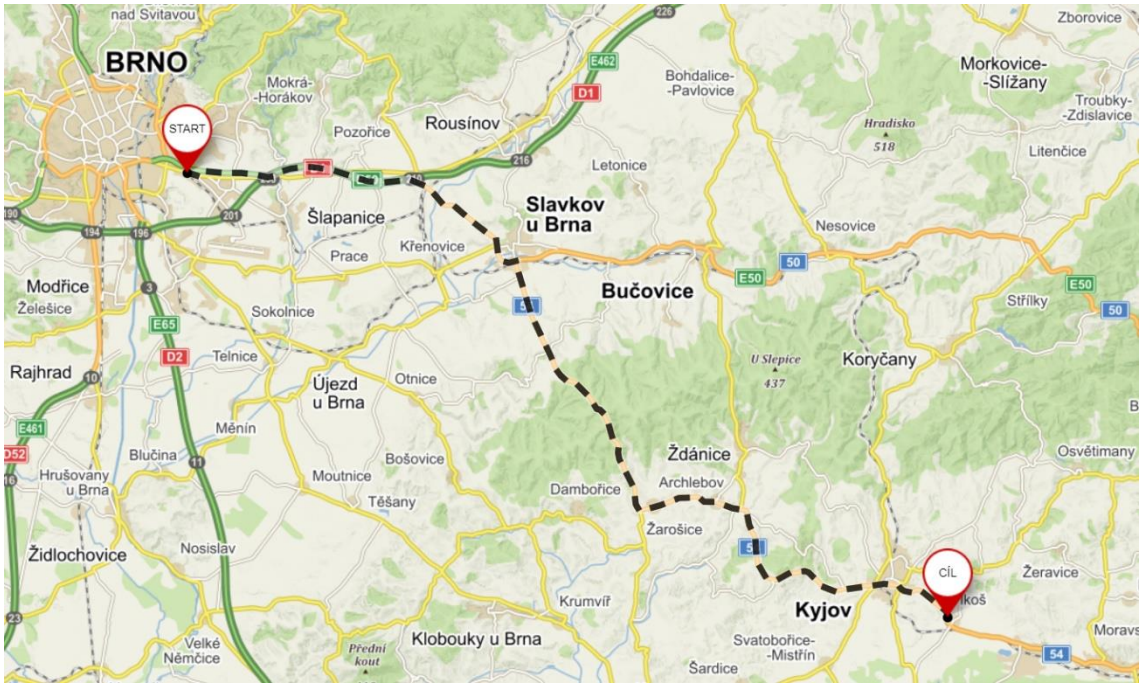



*Obr. č. 8: Trasa dopravy obalovaných směsí*

| | |
|---|---|
| | Tovární 756/3<br>643 00, Brno |
| Délka trasy: | 57 km |
| Doba jízdy: | 53 minuty |

## 2.4 TRASA DOPRAVY SYSTÉMOVÉHO BEDNĚNÍ

Systémové bednění pro nosnou konstrukci mostu bude dovezeno ze skladu společnosti ULMA Construcción CZ. Vlastní přepravu bednění na staveniště si firma zajistí v rámci své dodávky sama. Na trase však nejsou žádné dopravní omezení, které by vznikly při dovozu bednění na staveniště.

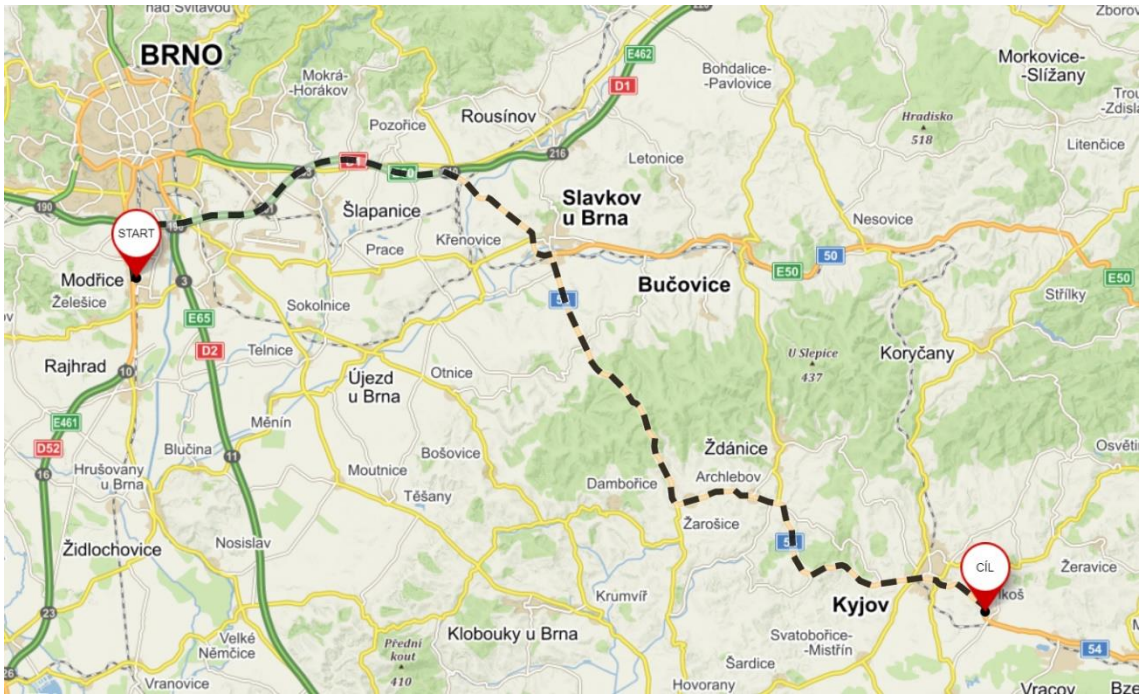



*Obr. č. 9: Trasa dopravy systémového bednění*

| | |
|---|---|
| Adresa skladu: | ULMA Construcción CZ<br>Olomoucká 176<br>637 00, Brno |
| Délka trasy: | 51,5 km |
| Doba jízdy: | 44 minut |

## 2.5 TRASA DOPRAVY PODPĚRNÉ SKRUŽE

Jednotlivé prvky podpěrné konstrukce systému PIŽMO včetně válcovaných nosníků I500 budou dováženy ze střediska dopravy a mechanizace zhotovitele stavby.




*Obr. č. 10: Trasa dopravy podpěrné skruže*

| | |
|---|---|
| Adresa skladu: | FIRESTA – Fišer, rekonstrukce, stavby a.s.<br>Středisko dopravy a mechanizace<br>Brněnská 681<br>664 42, Brno |
| Délka trasy: | 58,8 km |
| Doba jízdy: | 48 minut |

# 3 DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ

Vzhledem k umístění stavby není možno přerušit provoz na silnici I/54, proto je nutno na dobu stavby zřídit provizorní komunikaci. Zřízení objízdné komunikace není možné – nelze najít kapacitně vhodnou komunikaci.

Vzhledem ke konfiguraci terénu, potřebám vedení dopravy a rozsahu stavební jámy, byla provizorní komunikace navržena po pravé straně silnice I/54. Pěší doprava bude vedena samostatně po lávce na levé straně mostu. Veškerá doprava bude převedena pomocí dočasného dopravního značení na tuto provizorní komunikaci.

Provizorní komunikace je navržena jako jednosměrná, se střídavým provozem. Základní šířka komunikace je 3,5 m (v návaznosti na provizorní přemostění) s rozšířením v obloucích. Délka nově budované provizorní komunikace je 73,722 m.

## 3.1 DOČASNÉ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ

Veškerá doprava bude převedena pomocí dočasného dopravního značení na provizorní komunikaci. Provizorní přemostění vodoteče a provizorní komunikaci řeší SO 202 – Provizorní přemostění.

Místní značení bylo navrženo dle schéma B/6 TP 66. Typy a umístění dopravních značek jsou zřejmé z přílohy *„02 – Dopravně inženýrská opatření“.* Dopravní značení bude provedeno v základní velikosti na kovovém červenobíle pruhovaném stojanu, spodní hrana značky minimálně 0,6 m od paty stojanu.

Objekt dočasného dopravního značení bude odsouhlasen příslušnými úřady – dopravním inspektorátem Policie ČR a odborem dopravy.

Veškeré přechodné dopravní značení bude po skončení stavby odstraněno, včetně zvýrazňující pásky omezující platnost dopravních značek.

## 3.2 STÁLÉ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ

Rekonstrukcí bude dotčeno stávající vodorovné značení v rozsahu výměny vozovky. Po rekonstrukci bude na vozovku obnoveno vodorovné dopravní značení (vodící a podélná čára) ve stávajícím rozsahu.

Dojde také k odstranění značek zatížitelnosti stávajícího mostu. Jiné stálé dopravní značení nebude touto stavbou dotčeno. Most bude označen evidenčním číslem.

## 3.3 SITUACE

Rozmístění dočasného dopravního značení pro převedení veškeré dopravy na provizorní komunikaci je patrné z přílohy *„02 – Dopravně inženýrská opatření“.*

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT


# ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**
DIPLOMA THESIS


**AUTOR PRÁCE** **Bc. Ondřej Otrusina**
AUTHOR

**VEDOUCÍ PRÁCE** **Ing. YVETTA DIAZ**
SUPERVISOR


**BRNO 2019**

# OBSAH

1 Časový a finanční plán stavby .....38
2 Propočet stavby dle THU .....38

# 1 ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY

Časový a finanční plán řeší časový průběh výstavby a čerpání finančních zdrojů pro stavbu v návaznosti na časový průběh výstavby.

Potřebné podklady pro zpracování časového a finančního plánu stavby:

- zadání stavby (zadávací projekt)
- stanovisko investora k celkové lhůtě výstavby, případně jeho další požadavky
- výkaz základních výměr
- technické a technologické údaje stavebních strojů a dopravních prostředků
- výkonnost pracovníků v Kč za časovou jednotku (měsíc, rok) - výrobnost
- základní THU reprezentantů jednotlivých objektů
- výsledky průzkumu staveniště.

Časový a finanční plán je zpracován v časovém členění po týdnech. Stavební objekty jsou seřazené podle předpokládaného technologického postupu prací a vzájemných návazností.

Časový a finanční plán celé stavby je zpracován v programu Excel s termínem začátku stavby 1.4.2019 a termínem konce 29.9.2019. Je součástí přílohy *„04 – Časový a finanční plán stavby – objektový“.*

Na základě časového a finančního plánu jsem dále stanovil potřebné zdroje pro stavbu, které jsou zadáním kapitoly „*7*“ této diplomové práce:

- bilance nasazení pracovníků
- harmonogram nasazení strojů.

# 2 PROPOČET STAVBY DLE THU

Časový a finanční plán je zpracován na základě zařazení jednotlivých objektů podle technickohospodářských ukazatelů s výjimkou několika nezařaditelných objektů, u kterých byla cena odhadnuta. Cena mostního objektu byla stanovena na základě položkového rozpočtu zpracovaného v programu BUILDpowerS.

Cenové ukazatele, nebo také ceny podle účelových jednotek, jsou základním prvkem pro první propočty cen staveb a stavebních objektů. Ocenění staveb podle účelových měrných jednotek je nejjednodušším způsobem stanovení předpokládaných cen staveb a slouží zejména k prvnímu propočtu ceny stavebních prací. Protože se odvíjí od staveb realizovaných v minulosti a slučuje ceny různorodých (zejména co do standardu) stavebních objektů, je nezbytné k této ceně přistupovat pouze jako k informativnímu materiálu, jehož přesnost je odvozena od minima údajů o konkrétní stavbě.

Propočet stavby dle THU je součástí přílohy *„03 – Propočet stavby dle THU“.*

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT


# STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**
DIPLOMA THESIS


**AUTOR PRÁCE** — **Bc. Ondřej Otrusina**
AUTHOR

**VEDOUCÍ PRÁCE** — **Ing. YVETTA DIAZ**
SUPERVISOR



**BRNO 2019**

# OBSAH

1 Identifikační údaje ..... 41
2 Členění stavby na stavební objekty ..... 42
3 Popis a technologie stavebních prací ..... 42
4 Hlavní techniologické etapy výstavby ..... 43
4.1 Provizorní komunikace ..... 43
4.2 Demolice a zemní práce ..... 44
4.3 Zakládání ..... 45
4.4 Podpěrná skruž ..... 46
4.5 Monolitický železobetonový rám mostu ..... 47
4.6 Izolace spodní stavby a mostovky ..... 48
4.7 Zásypsy a přechodové oblasti ..... 49
4.8 Mostní římsy ..... 50
4.9 Úprava komunikace a pokládka vrstev ..... 51
4.10 Dokončovací práce a mostní vybavení ..... 53
5 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci ..... 54

# 1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

| | |
|---|---|
| Stavba: | I/54 Vlkoš, most ev. č. 54-013 |
| Název mostu: | Most přes potok Hruškovice v obci Vlkoš |
| Katastrální obec: | Vlkoš u Kyjova, 784036 |
| Kraj: | Jihomoravský |
| Objednatel: | Ředitelství silnic a dálnic ČR<br>Na Pankráci 546/56, 145 05 Praha 4 |
| Investor: | Ředitelství silnic a dálnic ČR<br>Na Pankráci 546/56, 145 05 Praha 4 |
| Uvažovaný správce mostu: | Ředitelství silnic a dálnic ČR, Závod Brno<br>Šumavská 33, 659 09 Brno |
| Projektant: | Ing. Jaromír Rušar – Mosty<br>Ibsenova 11, 638 00 Brno |
| | tel./fax: 545 222 037, info@rusar.cz |
| | IČO: 485 13 644 DIČ: CZ5412273416 |
| | číslo zakázky: 111-2010, číslo archivní: 54-2010 |
| Zodpovědný projektant: | Ing. Jan Matějíček |
| Pozemní komunikace: | I/54 |
| Bod křížení s tokem: | JTSK: y=560303.153, x=1187301.390 |
| | silnice I. třídy č. 54, |
| | uzlový úsek č. 3422A008 3422A022, |
| | staničení 3,053 |
| | provozní staničení 32,792 km |
| | úhel křížení 72,5 grad |
| Zhotovitel stavby: | FIRESTA – Fišer, rekonstrukce, stavby a.s.<br>Mlýnská 68, 602 00 Brno |

# 2 ČLENĚNÍ STAVBY NA STAVEBNÍ OBJEKTY

Rekonstrukce mostu ev. č. 54-0134 Vlkoš je rozčleněna na tyto objekty:

SO 001 – Demolice
SO 101 – Úprava komunikace
SO 102 – Dopravně inženýrská opatření
SO 201 – Most
SO 202 – Provizorní přemostění
SO 501 – Úprava plynovodu

# 3 POPIS A TECHNOLOGIE STAVEBNÍCH PRACÍ

Uvažovaný průběh stavebních prací:

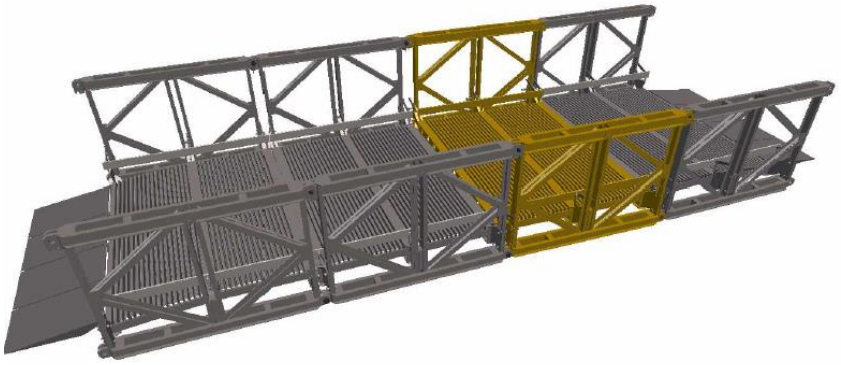
- Provedení úpravy plynovodu
- Odkalení vodovodu
- Sejmutí ornice na ploše provizorní komunikace
- Záporové pažení pro oddělení stavební jámy a provizorní komunikace
- Zřízení provizorní komunikace a přemostění
- Rozmístění dočasného dopravního značení pro převedení veškeré dopravy na provizorní komunikaci
- Odfrézování stávajících vozovkových vrstev
- Demolice stávající mostní konstrukce
- Výkopové práce
- Úprava dna koryta a převedení vody potrubím
- Provádění mikropilot
- Betonáž základových pasů
- Montáž podpěrné skruže
- Zhotovení monolitického železobetonového rámu mostu
- Demontáž podpěrné skruže
- Izolace a ochrana spodní stavby
- Drenáž za rubem stojek
- Izolace vodorovné nosné konstrukce včetně osazení odvodňovačů
- Provedení zásypů za opěrami a odvodnění rubu opěr
- Zhotovení přechodových oblastí
- Betonáž římsy a chodníku na nosné konstrukci a křídlech, ochranné nátěry říms
- Osazení ocelového zábradlí na mostě
- Provedení podkladních a vozovkových vrstev komunikace, chodníků
- Odstraněním dočasného značení bude doprava převedena zpět na most
- Bude odstraněna provizorní komunikace včetně přemostění
- Všechny dotčené plochy stavby budou zplanýrovány a uvedeny do původního stavu

# 4 HLAVNÍ TECHNIOLOGICKÉ ETAPY VÝSTAVBY

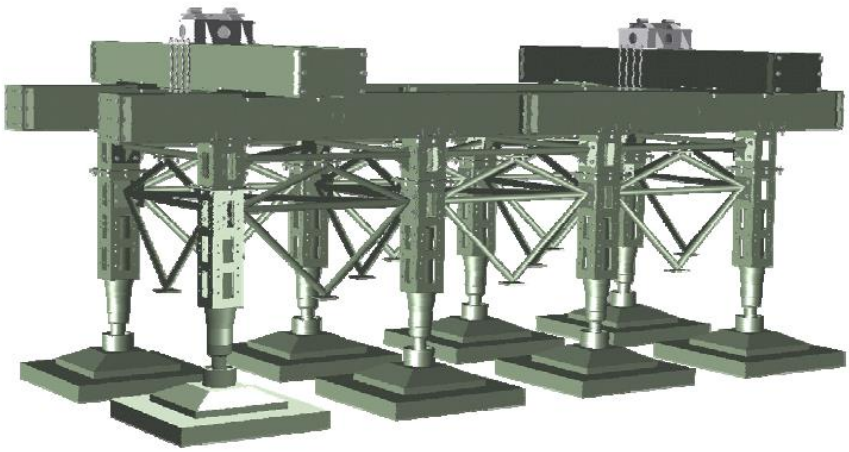
## 4.1 PROVIZORNÍ KOMUNIKACE

Stávající přemostění potoku Hruškovice bude dočasně, po dobu výstavby nového mostu, nahrazeno provizorním přemostěním, navazujícím na provizorní komunikaci umístěnou na pravé (výtokové) straně původního mostního objektu. Aby se mohla zřídit provizorní objížďka, musí se nejprve provést patřičné zásahy na plochách, kudy povede. V trase komunikace bude sejmuta ornice v tloušťce 200 mm pomocí rýpadlo – nakladače a upravena podorniční vrstva. Poté bude proveden a zhutněn potřebný násyp z vhodné zeminy na Id=0,9. Svahy náspu budou provedeny ve sklonu 1:1. Naveze se a zhutní štěrkodrť o mocnosti 300 mm. Na tuto podkladní vrstvu uloží finišer Finišer VÖGELE SUPER 1300–3, dvě vrstvy obalovaného kameniva o tloušťkách 50 mm. Trasa provizorní komunikace těsně přiléhá ke stavební jámě nového mostu, proto bude na levé straně, přiléhající k této jámě, použito záporové pažení pro zajištění stability zemního tělesa. Zápory budou beraněny pomocí vibračního beranidla PEMACA 15HP uchyceného na kolovém rypadlem.

Vodoteč bude po dobu stavby převedena pomocí mostové soupravy MS, která bude montována za pomocí autojeřábu. Jedná se o mostní provizórium s ocelovou mostovkou z vlnitého plechu s jedním jízdním pruhem. Mostní konstrukce se sestavuje z jednotlivých mostních dílů délky 3 m. Koncový mostní díl má jinak upravenou mostovku, zesílený nájezdový příčník a jsou k němu na čepech připojené nájezdové rampovníky. Celková délka mostovky bude činit 21 m.



*Obr. č. 11: Model konstrukce mostu MS [44]*



*Obr. č. 12: Model pilíře PIŽMO s hlavicí a ložiskem pro uložení mostu [44]*

Na koncích bude most uložen na ložisko, které je zpravidla tvořeno úložnou deskou s vloženým dřevěným podkladkem. Vnitřní podpěru bude tvořit pilíř sestavený z prvků systému PIŽMO. Mostní pilíř PIŽMO je ocelové příhradové, rozebíratelné konstrukce, kterou lze snadno přizpůsobit jak zatížení, tak výšce a únosnosti základové půdy. Pilíř se bude zakládat plošně na speciálních nánožkách. Dřík pilíře je tvořen konstrukcí sestavenou ze sloupků, které jsou vzájemně spojeny a rozepřeny ztužidly. Vrchní část pilíře, úložná hlavice, je tvořena vrstvami nosníků. Ty roznáší tlaky z ložisek mostu na dřík pilíře.

Převedení pěší dopravy bude provedeno s využitím stávající ocelové lávky. Lávka bude oddálena od mostu do oblasti mimo výkopy a provizorně uložena na betonové panely. K lávce bude dovedena provizorní komunikace pro pěší. Povrch komunikace bude upraven vrstvou štěrkodrti.

**Výpis materiálu:**

| | |
|---|---|
| Záporové pažení | 23,00 m |
| Mostní díl konstrukce MS délky 3 m | 7,00 ks |
| Soustava prvků pro pilíř PIŽMO | 6,40 t |
| Sejmutí ornice v tl. 200 mm | 62,80 $m^3$ |
| Štěrkodrť | 102,90 $m^3$ |
| Obalované kamenivo | 34,30 $m^3$ |

**Strojní sestava:**

Rýpadlo-nakladač JCB 4CX ECO
Nákladního automobil TATRA T158 – 8P5R36.341 6×6.2R
Finišer VÖGELE SUPER 1300–3
Tandemový vibrační válec CATERPILLAR CB24B
Příkopový válec ATLAS COPCO LP 8504
Kolové rýpadla CATERPILLAR M313D
Vibrační beranidlo PEMECA 15 HP
Mobilní jeřáb AD 30 TATRA

**Personální obsazení:**

| | |
|---|---|
| Řidič rýpadlo-nakladače | 1 |
| Řidič kolového rypadla | 1 |
| Řidič nákladního automobilu | 1 |
| Řidič finišeru | 1 |
| Řidič vibračního válce | 1 |
| Řidič mobilního jeřábu | 1 |
| Montážní dělník | 4 |
| Pomocný dělník | 1 |

## 4.2 DEMOLICE A ZEMNÍ PRÁCE

Po zřízení objížďky přes mostní provizorium budou zahájeny práce na mostním objektu SO 201. Provede se odfrézování stávajících vrstev vozovky silniční frézou WIRTGEN W 60 Ri. Demolice bude provedena kolovým otočným rýpadlem CATERPILLAR M313D s osazeným bouracím kladivem CATERPILLAR H115Es. Nejprve se se odstraní mostovka, následně budou demontovány ocelové válcované nosníky pomocí autojeřábu AD 30 TATRA. Dále se odstraní mostní křídla a opěry. Veškeré vybourané materiály budou naloženy na nákladní automobil TATRA T158, který je odveze na patřičnou skládku. S nakládáním suti bude pomáhat rýpadlo – nakladač JCB 4CX ECO.

Zemina za ruby opěr bude odtěžena v rozsahu nutném k provedení základových konstrukcí mostu. Odkop bude prováděn kolovým otočným rýpadlem CATERPILLAR H115Es. Jedná se o nezapažené otevřené svahové jámy, které budou hloubeny ve sklonu 1:1. Pouze v části přiléhající k provizorní komunikaci bude oddělena záporovým pažením. Veškerá zemina bude odvážena na skládku stavební suti. Do koryta řeky se umístí dvě trouby DN 1000 mm pro převod vody, které se utěsní jílovými hrázkami. Po vybourání stávajícího mostního objektu s přilehlou zeminou, bude stavení jáma upravena pro sjezd vrtné soupravy. Dno stavební jámy bude urovnáno a zhutněno příkopovým válcem ATLAS COPCO LP 8504, aby mohla sloužit jako pracovní plošina pro vrtnou soupravu.

**Výpis materiálu:**

| | |
|---|---|
| Odfrézování stávajících vozovkových vrstev | 379,20 $m^2$ |
| Demolice nosné konstrukce mostu + římsy | 16,00 $m^3$ |
| Demontáž válcovaných ocelových nosníků | 16,44 t |
| Demolice spodní stavby (beton + kámen) | 101,00 $m^3$ |
| Výkop stavební jámy | 975,00 $m^3$ |
| Těsnění hradících stěn | 13,50 $m^3$ |

**Strojní sestava:**

Rýpadlo-nakladač JCB 4CX ECO
Nákladního automobil TATRA T158 – 8P5R36.341 6×6.2R
Silniční fréza WIRTGEN W 60 RI
Příkopový válec ATLAS COPCO LP 8504
Kolové rýpadlo CATERPILLAR M313D
Mobilní jeřáb AD 30 TATRA

**Personální obsazení:**

| | |
|---|---|
| Řidič rýpadlo-nakladače | 1 |
| Řidič nákladního automobilu | 2 |
| Řidič silniční frézy | 1 |
| Řidič kolového rýpadla | 1 |
| Řidič mobilního jeřábu | 1 |
| Pomocný dělník | 3 |

### 4.3 ZAKLÁDÁNÍ

Projekt předpokládá kombinaci plošného a hlubinného založení. Z předem připravené pracovní plošiny (190,279 m.n.m) bude probíhat zhotovení mikropilot. Polohové a výškové vytyčeni mikropilot včetně zajišťovacích bodů provede geodet. Vrtná souprava KLEMM KR 708-1 zhotoví 8 pilot pod každou stojkou. Mikropiloty budou provedeny průměru 89 mm, délky 7,0 m s odklonem od svislé osy o 10 gradů. Kořen dlouhý 5,0 m bude dvakrát injektovaný pomocí systému ATLAS COPCO MINIFLEX E o tlaku do 0,6 MPa. K injektáži také je potřeba kompresor ATLAS COPCO XAMS 287 CD. Na mikropiloty se následně navaří ocelové hlavy 300x300x20 mm.

Následně se zhotoví podkladní beton C 25/30 v tloušťce 100 mm. Po zatvrdnutí podkladního betonu se provedou železářské práce. Krytí výztuže bude zajištěno distančními podložkami minimálně 4ks/$m^2$. Vyztuž bude spojovaná vázáním vázacím drátem. Plošné základy budou vybedněny ze systémového bednění o šířce 2,0 m a výšce 0,6 m. Před zahájením betonáže proběhne kontrola těsnosti bednění a dotažení táhel. Bude použit beton základů C 30/37 XA2. Dopraví ho na staveniště autodomíchávač SCHWING STETTER C3 BASIC LINE, AM 10 C z betonárny Svatobořice-Mistřín vzdálené 11 km. Před uložením betonu do bednění se provedou

zkoušky na odebraném vzorku směsi akreditovaným pracovníkem zkušební laboratoře. Do systémového bednění bude ukládán rovnoměrně ve vrstvách 0,3 z maximální výšky 1,5 m pomocí autočerpadla betonu PUTZMEISTER M28-4. Každá vrstva bude vibrována ponornými vibrátory. Horní plochy základů budou srovnány latí a uhlazeny hladítkem do spádu 4,0 % od stojek.

**Výpis materiálu:**

| | |
|---|---|
| Mikropiloty | 112 m |
| Podkladní beton C 25/30 | 9,80 $m^3$ |
| Výztuž základových pasů | 2,77 t |
| Beton základů C 30/37 XA2 | 25,37 $m^3$ |

**Strojní sestava:**

Vrtná souprava KLEMM KR 708-1
Injektážní systém ATLAS COPCO MINIFLEX E
Kompresor ATLAS COPCO XAMS 287 CD
Autodomíchávač SCHWING STETTER C3 BASIC LINE, AM 10 C
Autočerpadla betonu PUTZMEISTER M28-4

**Personální obsazení:**

| | |
|---|---|
| Řidič autodomíchávače | 1 |
| Řidič autočerpadla betonu | 1 |
| Obsluha vrtné soupravy | 2 |
| Obsluha kompresoru a injektážního systému | 1 |
| Vazač výztuže | 4 |
| Betonář | 3 |
| Pomocný dělník | 2 |
| Geodet | 1 |

## 4.4 PODPĚRNÁ SKRUŽ

Mostovka rámu bude bedněna na ocelovou skruž podpěrného systému PIŽMO, na který budou uloženy ocelové nosníky I500. Dále pak kolmo na nosníky budou kladeny ocelové příhrady systému MECCANO 120 nebo dřevěný příhradový nosník GT 24. Na tyto příhrady se již bude provádět dřevěný ramenát s překližkou.

Skruž se bude montovat ručně (výjimečně tam, kde nelze použít jeřáby) nebo strojně pomocí mobilního jeřábu AD 30 TATRA. Jednotlivé díly se k sobě montují pomocí šroubů M20. Podpěra systému PIŽMO se skládá ze tří prvků. Prvním dílem jsou roštové nosníky. Ty se mohou ukládat na zhotovené základy, rovinnost základové plochy by měla být ± 3 cm. V místě montáže se výrazně vyznačí (např. křídou, kolíky, pískem) podélná osa mostu a podélná osa pilíře. Osová vzdálenost sloupků je 2,0 m. Roštové nosníky se zpravidla ukládají kolmo k podélné ose mostu. Na pražcové podlaze se označují, jak osy roštových nosníků, tak obrysové rozměry, aby bylo umožněno přesné uložení nosníků podle viditelných značek. Roštové nosníky se ukládají ve dvojicích, s oboustranně připojenými stykovými deskami. Při čelním stykování dvou dvojic nosníků musí být jedna deska odebrána. Po položení základu z roštových nosníků je třeba provést kontrolu a úpravu výšky základu a vodorovného uložení nosníků. Vodorovné uložení se kontroluje vodoměrnou latí. Roštové nosníky je třeba urovnat do vodorovné roviny s největší možnou přesností v mezích tolerance ± 0,2 cm. Po vyrovnání roštu se montují sloupky o různých výškách doplněný ztužidly kvůli zavětrování. Sloupky i ztužidla se připojují plným počtem šroubů, matice se dotahují pouze ručně. Na sloupky se osadí pískové hlavy, které budou sloužit ke spuštění celé podpěrné konstrukce a odbednění spodní části rámu mostu. Posledním

prvkem sytému je znovu montáž roštových nosníků. Budou se osazovat po dvojicích obdobně jako při zakládání systému. Spodní vrstva roštových nosníků hlavice se připojuje plným počtem šroubů. Dále následuje uložení nosníků I500 pomocí autojeřábu. Nosníky budou mezi sebou zavětrovány. Demontáž konstrukce probíhá opačným způsobem než její montáž.

**Výpis materiálu:**

| | |
|---|---|
| Podpěrná konstrukce PIŽMO | 10,92 t |
| Ocelový válcovaný nosník I500, 13 ks | 19,61 t |
| Příhrada MECCANO 120, 44 ks | 3,51 t |
| Příhradový nosník GT 24, 66 ks | 0,94 t |

**Strojní sestava:**
Mobilního jeřáb AD 30 TATRA

**Personální obsazení:**

| | |
|---|---|
| Řidič jeřábu | 1 |
| Montážní dělník | 3 |
| Pomocný dělník | 1 |
| Geodet | 1 |

## 4.5 MONOLITICKÝ ŽELEZOBETONOVÝ RÁM MOSTU

Před začátkem prací na rámu budou provedeny všechny práce související se zakládáním a také montáží podpěrné skruže. Bude zkontrolováno provedení těchto konstrukcí, jejich tvar a výška dle projektové dokumentace.

Nejprve se musí vytyčit hrany stojek a křídel rámu. Pro bednění monolitických stojek a křídel rámu bude použito stěnové rámové bednění MIDI od firmy ULMA. Bednění bude sestaveno dle dodavatelem stanoveného postupu a dodané dokumentace k montáži. Nejprve se zhotoví vnitřní stěny stojek. Spojování sousedních dílců bude za pomocí klínových zámků. Proti překlopení se dílce zajistí vzpěrami.

Dále bude probíhat armování stojek a křídel příslušnou četou. Je nutné, aby před zahájením armovacích prací byla provedena kontrola bednění a také zda jsou veškeré nedostatky na bednící konstrukci odstraněny. Výztuž bude uložena dle projektové dokumentace. Armování bude navazovat na vyčnívající ocelové pruty zhotovené při armování základových pasů. Pro krytí výztuže budou použity betonové distanční podložky s drátem. Musí se také již vyvázat pruty, které propojí stojky s příčlí rámu.

Následovat bude zhotovení bednění vnitřních stěn stojek a křídel rámu. Stabilita bude zajištěna spojením dvou protilehlých bednících desek pomocí spínacích tyčí, umístěných v distančních trubkách. Horní hrana bednění musí být vždy oproti projektované výšce přesazena minimálně o 150 mm. Bednění musí být opatřeno odbedňovacím přípravkem, který bude důkladně nanesen na každou část bednění, která přijde do styku s betonem.

Jakmile budou vybedněny stojky, křídla rámu a také v nich uložena veškerá výztuž, může se začít s bedněním příčle. Příslušná četa smontovala ocelovou skruž tvořenou systémem PIŽMO a válcovanými nosníky I500. Na podpěrnou skruž se dále budou v kolmém směru ukládat příhrady MECCANO 120. Příčel bude provedena s přímkovými náběhy. V ose mostu je tloušťka příčle 400 mm. Zde se kolmo na příhrady MECCANO 120 uloží dřevěné příhradové nosníky GT 24. Náběhy příčle, kde tloušťka rámového rohu je max. 600 mm, se zhotoví z ramenátů. Na nosníky GT 24 a ramenáty z hranolů a prken se přibijí pomocí hřebíků vodovzdorné překližky.

V poslední fázi bednění rámu se zhotoví čela příčle. To se provede z bednících panelů MIDI.

Po zhotovení a následné kontrole bednění se přistoupí k uložení výztuže do příčle rámu. Provede se rozmístění betonových distančních podložek (zajištění spodního krytí), na které se klade betonářská výztuž. Vyčnívající výztuže stojek se navzájem prováží s pruty příčle. Betonářská výztuž bude spojována pomocí vázacího drátu. Po ukončení armovacích prací se musí provést kontrola čistoty.

Betonáž nosné konstrukce mostu SO 201 bude provedena v souladu s projektovou dokumentací v jednom taktu. Beton C30/37 bude na stavbu dovážen autodomíchávač SCHWING Stetter C3 BASIC LINE, AM 10 C z 11 km vzdálené betonárny Svatobořice-Mistřín (TBG BETONMIX a.s.). Čerstvý beton bude do bednění dopravován pomocí autočerpadla PUTZMEISTER M28-4. Betonová směs se bude do bednění ukládat po vrstvách cca 300 mm, z výšky max 1,5 m. Uložený beton se musí zhutnit ponornými vibrátory. Na povrchu bude hutnění betonu prováděno pomocí příhradové vibrační lišty ATLAS COPCO DYNAPAC.

**Výpis materiálu:**

| | |
|---|---|
| Výztuž rámu | 15,61 t |
| Beton rámu C 30/37 XC2 | 95,33 $m^3$ |
| Systémové bednění MIDI | |

**Strojní sestava:**

Autodomíchávač SCHWING STETTER C3 BASIC LINE, AM 10 C
Autočerpadla betonu PUTZMEISTER M28-4
Kompresor ATLAS COPCO XAMS 287 CD

**Personální obsazení:**

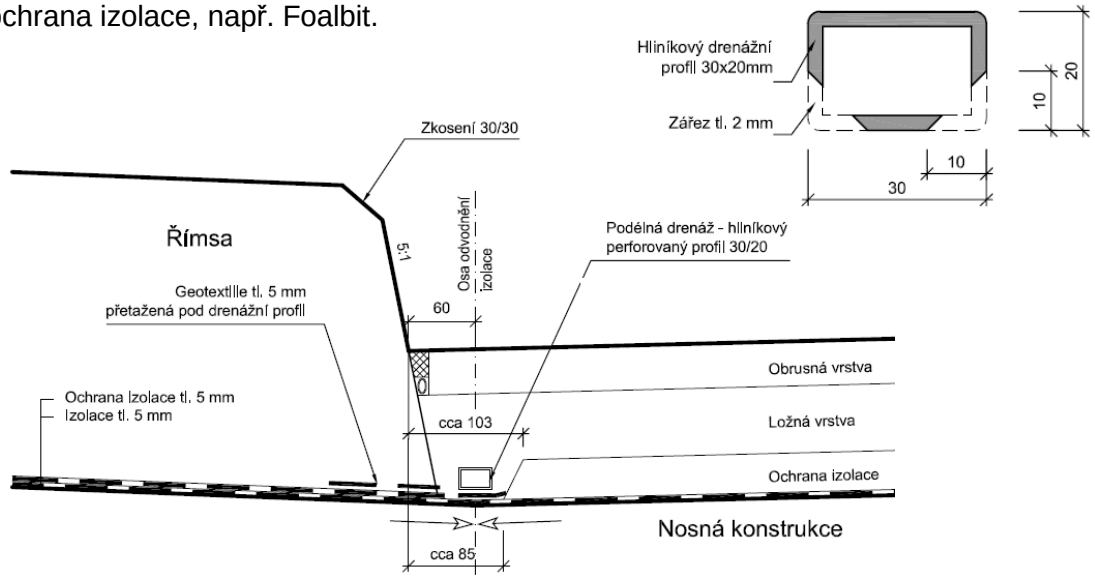
| | |
|---|---|
| Řidič autodomíchávače | 3 |
| Řidič autočerpadla betonu | 1 |
| Vazač výztuže | 4 |
| Betonář | 3 |
| Pomocný dělník | 2 |
| Geodet | 1 |

## 4.6 IZOLACE SPODNÍ STAVBY A MOSTOVKY

Během technologické přestávky na mostovce, z důvodu zrání betonu, bude provedena izolace spodní stavby. Mostní opěry a křídla budou chráněny v místech styku se zeminami (resp. 0,25 m pod úroveň terénu) penetračním nátěrem + 2x nátěrem asfaltovým + 1x geotextilií netkanou (300 g/$m^2$). Rub stojek a křídel budou izolovány certifikovanou pásovou izolací, na svislých plochách s 2 x ochranou geotextílií 300 g/$m^2$. Po provedení izolace bude na rubu konstrukce provedena betonová zídka z betonu C 16/20 v podélném spádu min 3 % a na něj uložena drenážní PVC roura DN 160 mm.

Povrch mostovky bude zbaven nečistot metodou tryskání ocelového abrazivního materiálu (ocelové kuličky). Povrchová vrstva musí vykazovat pevnost v odtrhu min. 1,5 MPa. V případě že bude okolní teplota vyšší než +3 °C a naměřená vlhkost nosné konstrukce bude nižší než 6 %, je možné provést pečetící nátěr z vrstvy epoxidové pryskyřice. Tato vrstva bude na povrch aplikována pomocí gumových stěrek a následně roznesena pomocí válečků. Po vytvrdnutí se provede celoplošná izolace natavením modifikovaných asfaltových pásů. tl. 5 mm. Tyto pásy budou kladeny s

přesahem 100 mm, a to po směru toku vody. Izolace je navržena jako celoplošná s protispádem u obou říms. V úžlabí protispádu bude provedena podélná drenáž – hliníkový perforovaný profil 30x20 mm. V prostoru pod římsou + 0,25 m je navržena ochrana izolace, např. Foalbit.




*Obr. č. 13: Odvodnění izolace - drenážní profil [1]*

**Výpis materiálu:**

| | |
|---|---|
| Penetrační nátěr ALP | 175,18 $m^2$ |
| Asfaltový lak ALN 2x | 2x175,18 $m^2$ |
| Modifikované asfaltové pásy | 206,37 $m^2$ |
| Ochranný pás pod římsu | 58,88 $m^2$ |
| Ochranná geotextílie | 441,97 $m^2$ |

**Strojní sestava:**
Tryskací stroj BLASTRAC 1-10 DPS 75

**Personální obsazení:**

| | |
|---|---|
| Obsluha tryskacího zařízení | 2 |
| Izolatér | 3 |
| Pomocný dělník | 2 |

### 4.7 ZÁSYPSY A PŘECHODOVÉ OBLASTI

Zásyp stavebních jámy (ne přechodových oblastí) bude proveden stávajícím vykopaným materiálem, jestliže to bude zemina vhodná do zásypu. V opačném případě bude dovezena zemina nová, vhodná do zásypu. Provede se zásyp rubu stojek až po drenážní rouru ve sklonu 10 % směrem ke stojce. Zásyp bude prováděn ve vrstvách 0,3 m a každá vrstva bude řádně zhutněna vibrační deskou WEBER MT CR 7 na míru zhutnění 95 % PS. Na této vrstvě je dále nutné provést kontrolní statické zatěžovací zkoušky. Po provedení zkoušek se položí vrstva geotextilie, na kterou se klade těsnící fólie PVC FATRAFOL. Na vrstvu fólie se opět položí vrstva geotextilie. Nad vrstvou izolace dále probíhá zásyp stojek vhodnou zeminou. Hutnění bude provedeno vibrační deskou na míru zhutnění 100 % PS. Tento zásyp bude hutněn po vrstvách tloušťky 0,3 m. Drenážní roura bude obsypána mezerovitým betonem. V blízkosti stojek na tl. 0,6 m a pod přechodovými klíny bude vytvořen štěrkový komín z nenamrzavé zeminy (ŠD 0-32). Hutněno na Id=0,85. Je opět nutné provést kontrolní statické zatěžovací zkoušky.

Na zhutněnou štěrkodrť se provede bednění přechodových desek z překližek. Bude proveden přechodový klín z mezerovitého betonu vyztuženého KARI sítěmi. Klín bude proveden v délce 3,5 m a v proměnné tloušťce 950–250 mm s širší částí u stojky. Klín bude proveden od křídla ke křídlu. Pod chodníkovou římsou bude jeho tloušťka zvětšena tak, aby byl vyplněn prostor pod římsou. Mezerovitý beton bude dovezen na korbě nákladního automobilu a bude vysypán přímo do bednění. Povrch bude následně urovnán do požadovaného tvaru latí a hladítkem.

**Výpis materiálu:**

| | |
|---|---|
| Zemina hutněná na 95 % PS | 427,52 $m^3$ |
| Zemina hutněná na 100 % PS | 102,30 $m^3$ |
| Štěrkodrť frakce 0-32 A | 31,62 $m^3$ |
| Výztuž přechodových desek | 1,63 t |
| Mezerovitý beton | 47,25 $m^3$ |
| Těsnící fólie PVC FATRAFOL | 84,00 $m^2$ |

**Strojní sestava:**

Rýpadlo-nakladač JCB 4CX ECO
Nákladního automobil TATRA T158 – 8P5R36.341 6×6.2R
Vibrační deska WEBER MT CR 7

**Personální obsazení:**

| | |
|---|---|
| Řidič rýpadlo-nakladače | 1 |
| Řidič nákladního automobilu | 1 |
| Betonář | 3 |
| Pomocný dělník | 2 |

### 4.8 MOSTNÍ ŘÍMSY

Po provedení izolace mostovky pod budoucími římsami lze začít s prováděním mostních říms. Mostní římsy budou do konstrukce ukotveny pomoci kotevní technologie tzv. motýlků. Nejdříve je nutné předvrtat otvory pro kotvy. Vrtání bude probíhat pomocí diamantových vrtných nástrojů do hloubky 150 mm. Vrt se řádně vyfouká a vyčistí. Do něj se na chemickou kotvu vlepí závitová tyč M24. Na kotvu se osadí kruhová podložka, o průměru 56 mm a tloušťky 4 mm, na modifikovaný asfaltový tmel. Kotvou se provleče ocelový pásek „motýlek“ a usadí se na kruhovou podložku. Pásek se ke kotvě upevní maticí s podložkou a utáhne se na předepsaný utahovací moment. Jednotlivé kotvy jsou rozmístěny po celé délce mostu v osových vzdálenostech 1,0 m.

*Obr. č. 14: Kotvení římsy pomocí tzv. motýlků [2]*

Po montáži kotev následují armovací a bednící práce. Výztuž říms se provede dle realizační dokumentace z oceli B505B. Po dokončení armovacích prací budou do chodníkové římsy uloženy vloženy 4 kusy rezervních chrániček DN110. Bednění říms bude zhotoveno pomocí bednících panelů a překližek.

Čerstvý beton C 30/37 XF4 bude na stavbu dopraven autodomíchávači a čerpán přímo do bednění. Římsy budou v podélném směru děleny dilatačními spárami po 6 m. Tyto spáry budou zhotoveny vložením 20 mm polystyrenu na celou tloušťku římsy. Po zatuhnutí betonu, nejdéle však do 24 hodin, budou prořízнuty smršťovací spáry, které budou následně po celé délce vyplněny trvale pružným tmelem. Příčný spád říms bude 2,0 %. Povrch římsy bude upraven dřevěným hladítkem a speciálním silikonovým koštětem, tzv. striáží ve směru příčného sklonu. Povrch bude ošetřen hydrofobní penetrací.

**Výpis materiálu:**

| | |
|---|---|
| Výztuž říms | 2,14 t |
| Beton říms C 30/37 XF4 | 19,20 $m^3$ |
| Bednění říms | 53,76 $m^2$ |

**Strojní sestava:**
Autodomíchávač SCHWING STETTER C3 BASIC LINE, AM 10 C
Kompresor ATLAS COPCO XAMS 287 CD

**Personální obsazení:**

| | |
|---|---|
| Řidič autodomíchávače | 1 |
| Vazač výztuže | 4 |
| Betonář | 3 |
| Pomocný dělník | 2 |

### 4.9 ÚPRAVA KOMUNIKACE A POKLÁDKA VRSTEV

V délce, už předem odfrézované, vozovky bude následovat rozpojování podkladních vrstev stávající vozovky v tloušťce 550 mm. Práce bude provádět pásový dozer LIEBHERR PR 734 XL. Rozpojený materiál bude nakládat rýpadlo-nakladač JCB 4CX ECO na korbu nákladního automobilu TATRA T158. Veškeré vybourané materiály budou odvezeny a uloženy na patřičnou skládku.

Na zhutněnou zemní pláň bude v dalším kroku rozprostřena štěrkodrť třídy A ($ŠD_A$), frakce 0/63 mm. Štěrkodrť tl. 230 mm, plní funkci spodní podkladní vrstvy. Doprava štěrkodrti bude zajištěna nákladními automobily o objemu korby 14 $m^3$. Po rozprostření do plochy o požadované mocnosti se tato vrstva zhutní tandemovým vibračním válcem.

V místech budoucí komunikace je navržena horní podkladní vrstva z kameniva stmeleného cementovou maltou. Směs, která obsahuje cement a kamenivo frakce 0/32 mm, bude dovážena z míchacího centra Svatobořice-Mistřín (TBG BETONMIX a.s.). Dovážena bude nákladním automobilem TATRA T158. Jelikož se jedná o úsek malého rozsahu, je přípustné rozhrnout směs pomocí rýpadlo – nakladače. Směs bude hutněna vibračním tandemovým válcem s oběma hladkými běhouny. Ve stísněných poměrech, v blízkosti armatur, šachet, obrubníků apod. se musí k hutnění použít vibrační deska.

Na izolaci nosné konstrukce mostu bude provedena vrstva z litého asfaltu tl. 35 mm. Litý asfalt bude přivezen v horizontálním kotli LINNHOFF AWOL 600.

Doprava ostatních asfaltových směsí musí být řízena tak, aby byl zajištěn plynulý postup pokládky. Doba dopravy nesmí překročit – při teplotě vzduchu do 15°C 1,0 hodinu a při teplotě vzduchu nad 15°C 1,5 hodinu. Veškeré asfaltové směsi budou dopravovány z 57 km vzdálené obalovny (Brněnská obalovna s.r.o.). Vozidla musí být vybavena pro přepravu asfaltových směsí.

Asfaltové směsi se plynule rozprostírají finišery. Finišer je dále vybaven hutnícími noži, které při pokládce směsí zajišťují její předhutnění na 85 až 95 %. S důkladným hutněním se započne ihned po rozprostření asfaltové směsi pomocí vibračního válce CATERPILLAR CB24B. Zásadně hutnění začíná v nejnižším okraji, na stranách a pokračuje rovnoběžně s osou vozovky k jejímu středu a překrývá každou předcházející stopu o min. 15 cm.

**Konstrukce vozovky na předmostí**

| | | |
|---|---|---|
| Asfaltový koberec mastixový | SMA 11S | 40 mm |
| Postřik z modifikované emulze | PS-A | 0,3 kg/m$^2$ |
| Asfaltový beton velmi hrubý | ACL 22S | 80 mm |
| Postřik z modifikované emulze | PS-A | 0,3 kg/m$^2$ |
| Obalované kamenivo | ACP 16+ | 80 mm |
| Směs stmelená cementem | SC 0/32 $C_{8/10}$ | 170 mm |
| Štěrkodrť frakce 0/63 mm | $ŠD_A$ | 230 mm |
| **Celkem** | | **600 mm** |

**Konstrukce vozovky na mostě**

| | | |
|---|---|---|
| Asfaltový koberec mastixový | SMA 11S | 40 mm |
| Postřik z modifikované emulze | PS-A | 0,3 kg/m$^2$ |
| Asfaltový beton velmi hrubý | ACL 22S | 60 mm |
| Postřik z modifikované emulze | PS-A | 0,3 kg/m$^2$ |
| Litý asfalt | MA 11 IV | 35 mm |
| Pásová izolace s pečetící vrstvou | | 5 mm |
| Železobetonový rám | C 30/37 XA2 | 400-600 mm |
| **Celkem** | | **540-7440 mm** |

**Výpis materiálu:**

| | |
|---|---|
| Štěrkodrť frakce 0/63 mm | 76,50 m$^3$ |
| Směs stmelená cementem | 56,50 m$^3$ |
| Litý asfalt | 84,00 m$^2$ |
| Obalované kamenivo | 26,60 m$^3$ |
| Asfaltový beton velmi hrubý | 26,60 m$^3$ |
| Asfaltový koberec mastixový | 13,30 m$^3$ |

**Strojní sestava:**

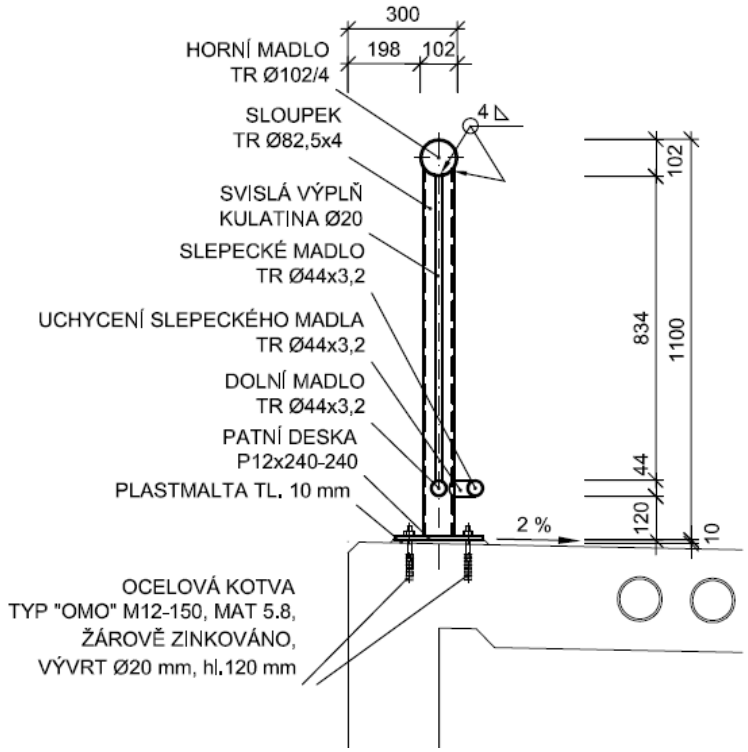
Rýpadlo-nakladač JCB 4CX ECO
Pásový dozer LIEBHERR PR 734 XL
Nákladního automobil TATRA T158 – 8P5R36.341 6×6.2R
Tandemový vibrační válec CATERPILLAR CB24B
Příkopový válec ATLAS COPCO LP 8504
Finišer VÖGELE SUPER 1300–3

**Personální obsazení:**

| | |
|---|---|
| Řidič rýpadlo-nakladače | 1 |
| Řidič nákladního automobilu | 2 |
| Řidič finišeru | 1 |
| Řidič dozeru | 1 |
| Řidič vibračního válce | 2 |
| Pomocný dělník | 3 |

### 4.10 DOKONČOVACÍ PRÁCE A MOSTNÍ VYBAVENÍ

K zabránění pádu osob z pochozí římsy je na mostní konstrukci osazeno ocelové zábradlí. Před zahájením montáže se zkontroluje kompletnost dodávky, počty jednotlivých kusů nebo jiné poškození konstrukce. Zábradlí se dále rozmístí po celé délce římsy mostu a provede se příčné i podélné usazení dílů. Zábradlí bude osazováno ručně. Je kotveno do mostní římsy pomocí patní desky 240x430x12mm. Vrtání bude prováděno příklepem. V případě kolize s výztuží římsy se použijí diamantové vrtací nástroje. Dále je nutné otvor vývrtu vyčistit od nečistot a provede se kontrola hloubky vývrtu. Patní deska je uchycena lepenými kotvami M12x150, pevnost 5.8. Patní desky budou osazeny vodorovně a pro vyrovnání podélného a příčného sklonu budou podlity plastmaltou. Otvory v patní desce budou řádně vyplněny trvale pružným tmelem zabraňujícím průniku vody. Sloupky budou rozmístěny v osové vzdálenosti 2 m. Dále budou osazeny podélným madlem a svislou výplní v celé délce nosné konstrukce a křídel mostu. Na chodníkové římse, ve výšce 150 mm nad pochozí plochou, bude provedena zarážka pro slepeckou hůl.




*Obr. č. 15: Příčný řez zábradlím [1]*

Dokončovací práce započnou navezením svahových kuželů u stojek 1 a 2 a jejich modelací dle PD. V rámci opravy mostu se provede i opevnění dna vodoteče. Opevnění bude provedeno na délku cca 3-5 m před i za mostem, tak aby byla zajištěna

ochrana založení mostu. Zpevnění bude provedeno z nepravidelné kamenné dlažby do suchého betonu. Na počátku a konci kamenné dlažby budou provedeny ukončovací betonové prahy s kamenným obkladem. Vzhledem k velkým sklonům svahů vodoteče, budou provedeny základové pasy, taktéž s kamenným obkladem. Pasy i prahy budou provedeny v šířce 600 a hloubce 800 mm, z betonu C 30/37 XC4. Na předmostích bude provedeno plynulé navázání na stávající stav. Ostatní dotčené plochy budou ohumusovány a zatravněny.

**Výpis materiálu:**

| | |
|---|---|
| Dlažba z kamene na MC | 292,06 $m^2$ |
| Ocelové zábradlí | 32,00 m |
| Beton pro prahy | 13,00 $m^3$ |
| Litý asfalt | 84,7 $m^2$ |
| Obalované kamenivo | 26,6 $m^3$ |
| Asfaltový beton velmi hrubý | 26,6 $m^3$ |
| Asfaltový koberec mastixový | 13,3 $m^3$ |

**Strojní sestava:**

Autodomíchávač SCHWING STETTER C3 BASIC LINE, AM 10 C
Rýpadlo-nakladač JCB 4CX ECO
Nákladního automobil TATRA T158 – 8P5R36.341 6×6.2R

**Personální obsazení:**

| | |
|---|---|
| Řidič rýpadlo-nakladače | 1 |
| Řidič nákladního automobilu | 2 |
| Řidič autodomíchávače | 1 |
| Pomocný dělník | 3 |

# 5 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Bezpečnost práce během výstavby zajišťuje dodavatel stavby. Pro provádění prací na stavbě musí být dodržovány veškeré platné bezpečnostní předpisy, vyhlášky a nařízení vlády.

Před zahájením prací musí být všichni zúčastnění zaměstnanci prokazatelně seznámeni s technologickým a pracovním postupem. Zároveň proběhne jejich školení v oblasti bezpečnosti práce, pohybu na staveništi, manipulaci se strojními zařízeními a s elektrickým či ručním nářadím, které budou v procesu výstavby využívat. Dále musí být pracovníci vybaveni osobními ochrannými pomůckami a vhodnými pracovními nástroji v odpovídajícím technickém stavu.

Vzhledem k rozsahu stavby musí investor určit koordinátora BOZP pro realizaci stavby, doručit oznámení o zahájení prací na Oblastní inspektorát práce a zajistit vypracování plánu BOZP. Vybrané právní předpisy:

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

Zákon č. **309/2006 Sb.** o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, a jeho novela č. 225/2012, a č. 88/2016 Sb.

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

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT


# PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**
DIPLOMA THESIS


**AUTOR PRÁCE** — **Bc. Ondřej Otrusina**
AUTHOR

**VEDOUCÍ PRÁCE** — **Ing. YVETTA DIAZ**
SUPERVISOR


**BRNO 2019**

# OBSAH

1 Technická zpráva....58
1.1 Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot....58
1.1.1 Elektrická energie....58
1.1.2 Zásobování vodou....59
a) Potřeba vody pro staveništní provoz....59
b) Voda pro požární účel....61
1.2 Odvodnění staveniště....61
1.3 Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu....61
1.4 Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky....61
1.5 Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin....61
1.6 Maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště....62
1.7 Požadavky na bezbariérové obchozí trasy....62
1.8 Maximální produktované množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace....62
1.9 Bilance zemních prací, požadavky na přesun nebo deponie zemin....64
1.10 Ochrana životního prostředí při výstavbě....64
1.11 Stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví, plán bezpečnosti a ochrany zdarví při práci na staveništi....65
1.12 Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb....66
1.13 Zásady pro dopravní inženýrské opatření....66
1.14 Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby....66
1.15 Zařízení staveniště s vyznačením vjezdu....66
1.16 Postup výstavby, rozhodující délčí termíny....67
2 Objekty zařízení staveniště....67
2.1 Provozní....67
2.1.1 Kancelář....67
2.1.2 Oplocení....68
2.1.3 Staveništní komunikace....68
2.1.4 Sklady....69
2.1.5 Kontejnery a nádoby na odpad....69
2.2 Výrobní....70
2.2.1 Zpevněné plochy....70
2.3 Sociální a hygienické....70
2.3.1 Šatny pracovníků....70
2.3.2 Šatny pracovníků....71

3 Náklady na zařízení staveniště ....72
3.1 Náklady na zřízení a pronájem objektů ZS ....72
3.2 Náklady na elektrickou energii ....72
3.3 Náklady na vodu pro staveništní provoz ....73
3.4 Celkové orientační náklady na zařízení staveniště ....73
4 Časový plán zřízení a likvidace onjketů zařízení staveniště ....73
5 Výkresy zařízení staveniště ....73

# 1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

Technická zpráva je zpracována dle vyhlášky č. 251/2018 Sb., kterou se mění vyhláška č. 146/2008 Sb., o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb části B, bodu B.8 - Zásady organizace výstavby.

## 1.1 POTŘEBY A SPOTŘEBY ROZHODUJÍCÍCH MÉDIÍ A HMOT

### 1.1.1 Elektrická energie

Pro potřeby staveniště a zajištění jeho provozu bude zřízena elektrická přípojka. Místem připojení je stávající rozvaděč NN, umístěný na hranici parcely č. 2030/5 k.ú. Vlkoš napájeno vedením NN z trafostanice 22/0,4 kV Kyjovská.

*Obr. č. 16: Transformátor 22/04 kV a jeho umístění [3]*

Délka nové přípojky je navržena v délce 5 m, připojovací kabel bude zavěšen na dřevěných sloupech usazených v zemi, kabel povede ve výšce 4 m nad zemí. El. přípojka je navržena nad hospodářskou půdou. Na hranici zařízení staveniště se osadí provizorní elektroměrná a rozvodná skříň. Pro pokrytí maximální okamžité spotřeby elektrické energie se použije staveništní rozvaděč s označením ABL HM 422/FI/EL. Umístění skříně a rozvaděče je zjevné z přílohy *„05 – Situace zařízení staveniště“.*

*Tab. č. 1: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Elektroměrový rozvaděč ABL HM 422/FI/EL [4]*

| Parametr | Velikost |
|---|---|
| Připojení | přívodka 400V/32A |
| Proudový chránič | ano |
| Měření | ano |
| Krytí | IP44 |
| Zásuvky 230 V | 4 x 16 A |
| Zásuvky 400 V | 2 x 16 A |
| Zásuvky 400 V | 2 x 32 A |
| Rozměry | 64 x 106 cm |
| Materiál | polyetylén |

*Obr. č. 17: Elektroměrový rozvaděč ABL HM 422/FI/EL [4]*

Spotřeba elektrické energie se vypočte dle následujícího vzorce, jímž se stanoví maximální současný zdánlivý příkon.

$$S = K \times \sqrt{(\beta_1 \times P_1 + \beta_2 \times P_2 + \beta_2 \times P_3)^2 + (0{,}7 \times P_1)^2}\ [\mathrm{kW}]$$

| | | |
|---|---|---|
| S | maximální současný zdánlivý příkon [kW] | |
| K | koeficient ztrát napětí v síti | 1,1 |
| $B_1$ | průměrný součinitel náročnosti elektromotorů | 0,5 |
| $B_2$ | průměrný součinitel náročnosti venkovního osvětlení | 0,8 |
| $B_3$ | průměrný součinitel náročnosti vnitřního osvětlení | 1,0 |

*Tab. č. 2: Staveništní přípojka nízkého napětí*

| **Instalovaný příkon elektromotoru** | | | |
|---|---|---|---|
| **Přístroj** | **Štítkový výkon [kW]** | **Počet [ks]** | **Celkem [Kw]** |
| Ponorný vibrátor Enar | 2,2 | 2 | 4,4 |
| Svářečka SOUND MIG | 14,1 | 1 | 14,1 |
| Vrtačka příklepová BOSCH | 0,85 | 1 | 0,85 |
| Okružní pila BOSCH | 1,6 | 1 | 1,6 |
| Tlakový čistič BOSCH | 1,7 | 1 | 1,7 |
| Počítač | 0,3 | 1 | 0,3 |
| Rychlovarná konvice | 2,0 | 1 | 2,0 |
| Boiler pro hygienické zařízení | 2,2 | 1 | 2,2 |
| Vytápění buněk | 2,0 | 2 | 4,0 |
| Celkový příkon elektromotorů $\sum P_1$ | | | **31,15** |
| **Instalovaný příkon vnitřního osvětlení** | | | |
| **Vnitřní osvětlení** | **Příkon [kW/m²]** | **Počet m²** | **Celkem [Kw]** |
| Kancelář, šatna, umývárna + WC | 0,012 | 3×13,11 | 0,472 |
| Sklad | 0,049 | 1×13,11 | 0,642 |
| Celkový příkon vnitřního osvětlení $\sum P_2$ | | | **1,114** |
| **Instalovaný příkon vnitřního osvětlení** | | | |
| **Venkovní osvětlení** | **Příkon [kW]** | **Počet ks** | **Celkem [Kw]** |
| Bezpečnostní osvětlení | 0,5 | 3 | 1,5 |
| Celkový příkon venkovního osvětlení $\sum P_3$ | | | **1,5** |

$$S = 1{,}1 \times \sqrt{(0{,}5 \times 31{,}15 + 0{,}8 \times 1{,}114 + 1{,}5)^2 + (0{,}7 \times 31{,}15)^2}$$
$$\boldsymbol{S = 31{,}08\ kW}$$

### 1.1.2 Zásobování vodou

*a)* ***Potřeba vody pro staveništní provoz***

Na staveniště nebude dovedena vodovodní přípojka z důvodu, že vodovod se nachází ve velké vzdálenosti od staveniště a její napojení na vodovod by bylo velice komplikované. Voda pro provozní a hygienické účely bude akumulována v nádrži na vodu. Objem nádrže bude 4 $m^3$. Bude umístěna na střeše sestavy kontejnerů pro kanceláře a šatny. Bude k ní připojeno WC s umývárnou. Nádrž bude tepelně izolovaná, aby nedošlo k jejímu promrznutí v zimním období. Voda z nádrží bude stékat samotížně bez potřeby čerpání. Další nádrž určená k mytí pracovních pomůcek bude vhodně umístěna na staveništi.

Dle následujícího vzorce se vypočte maximální vteřinová spotřeba vody, ze které se vychází při návrhu dimenze potrubí staveništní přípojky vody.

$$Q_n = \frac{\sum P_n \times K_n}{t \times 3600} = \frac{A \times 1{,}6 + B \times 1{,}8 + C \times 2{,}0}{t \times 3600} \text{ [l/s]}$$

$Q_n$ spotřeba vody v l/s
$P_n$ potřeba vody v l/s (směna)
$K_n$ koeficient nerovnoměrnosti pro danou potřebu
t 8 hodin (směna)

*Tab. č. 3: Staveništní vodovodní přípojka*

| Potřeba vody | mj | Počet mj | Střední norma [l/m.j.] | Množství vody [l/den] | Celkové množství vody [ l ] |
|---|---|---|---|---|---|
| **A – Voda pro provozní účely** | | | | | |
| Ošetřování betonu | $m^3$ | 137,9 | 200 | 152 | 27 580 |
| Množství vody pro provozní účely | | | | **152** | **27 580** |
| **B – Voda pro hygienické a sociální účely** | | | | | |
| Hygienické účely | pracovník/směna | 10 | 40 | 400 | 72 400 |
| Sprchování | pracovník | 10 | 45 | 450 | 81 450 |
| Množství vody pro hygienické a sociální účely | | | | **850** | **153 850** |
| **C – Voda pro technologické účely** | | | | | |
| Mytí nákladních automobilů | automobil | 2 | 1 000 | 11 | 2 000 |
| Množství vody pro technologické účely | | | | **1**1 | **2 000** |
| | | | | **1 113 l/den** | |

$$Q_n = \frac{152 \times 1{,}6 + 850 \times 2{,}7 + 11 \times 2{,}0}{8 \times 3600}$$

$$Q_n = 0{,}10 \times 20\%\ ztráty = \mathbf{0{,}12\ l/s}$$

Vzhledem k tomu, že na stavbě není vodovodní přípojka, není spotřeba vody v l/s rozhodující, důležitá je maximální spotřeba vody na den 1 113 l. I když není pravděpodobné naplnění této hodnoty, je nutné každý den kontrolovat stav pitné vody a zajistit dostatečné zásobení stavby vodou.

*Obr. č. 18: Nádrž na vodu 4 $m^3$ [5]*

*b)* ***Voda pro požární účel***

Na staveništi nebude zbudován požární vodovod. Při požáru se bude postupovat podle havarijního plánu. Součástí tohoto plánu je mapa zdolávání havárie, kde jsou vyznačeny směr příjezdu hasičských sborů, umístění havarijního skladu, hasičských přístrojů a ostatních důležitých věcí pro zdolání požáru. Havarijní plán není součástí diplomové práce.

## 1.2 ODVODNĚNÍ STAVENIŠTĚ

Vzhledem k absenci kanalizace v místě stavby, nebude kanalizační přípojka na zařízení staveniště zřizována.

Odpadní voda z nádrže na pitnou vodu, který je určen pro hygienické potřeby pracovníků, bude odtékat do odvodňovacího rigolu. Odvodňovací rigol povede kolem severní strany zpevněné plochy zařízení staveniště. Sklon zpevněné plochy je navržen ve spádu 2 %, tak aby odváděl veškerou dešťovou vodu z plochy zařízení staveniště do rigolu. Odvodňovací rigol vyústí do vsakovací jámy v severovýchodním rohu zařízení staveniště, ze které bude odpadní voda čerpána a odvážena v cisternách dle potřeby.

## 1.3 NAPOJENÍ STAVENIŠTĚ NA STÁVAJÍCÍ DOPRAVNÍ A TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

Ke staveništi je možno přijet z obou stran stávající silnici I. třídy I/54 spojující města Vracov – Kyjov. Stavba se nachází v intravilánu obce Vlkoš. Zařízení staveniště je situováno v těsné blízkosti rekonstruovaného mostu po pravé straně silnice I/54 ze směru příjezdu od města Vracov. Na zařízení staveniště bude zřízen jeden vjezd přímo ze silnice I/54.

Veškeré dopravní značení a řešení dopravní situace je uvedeno jako samostatná příloha *„02 – Dopravně inženýrská opatření“.*

## 1.4 VLIV PROVÁDĚNÍ STAVBY NA OKOLNÍ STAVBY A POZEMKY

Stavba bude probíhat za částečné uzavírky. Je tedy třeba dbát zvýšené opatrnosti při manipulaci s břemeny a při přejezdech civilních aut přes provizorní komunikaci. Při výstavbě lze předpokládat zvýšenou prašnost i emise ze stavební techniky, které se po realizaci navrátí do původních hodnot. V období provádění stavebních prací dojde ke zvýšení hluku v prostoru staveniště. Zařízení staveniště bylo zvoleno, tak aby přístup byl co nejjednodušší a zařízení staveniště omezovalo v co nejmenší možné míře provoz na provizorní komunikaci. Parcela č. 928/1 k.ú. Vlkoš, na které bude situováno zařízení staveniště je ve vlastnictví soukromé osoby. Předem bude sepsána smlouva o využívání pozemku. Zhotovitel musí po dokončení výstavby pozemek navrátit do původního stavu.

## 1.5 OCHRANA OKOLÍ STAVENIŠTĚ A POŽADAVKY NA SOUVISEJÍCÍ ASANACE, DEMOLICE, KÁCENÍ DŘEVIN

Bezprostřední okolí staveniště, myšleno zejména provizorní komunikaci, bude v případě znečištění očištěno vodou tryskanou pod vysokým tlakem. Se stavbou nejsou spojeny žádné demolice.

Během stavby dojde ke kácení vzrostlé zeleně. Za odstraněnou zeleň nebude nařízena náhradní výsadba. Požadavky vlastníků dřevin na nakládání s dřevní hmotou budou uvedeny v jejich vyjádření v dokladové části. Při provádění stavby se bude postupovat v souladu s požadavky ČSN 83 9061 – Technologie vegetačních úprav v krajině – ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích.

Kolem zařízení staveniště a na šířku komunikace z obou stran bude zbudováno mobilní oplocení od společnosti TOI TOI, sanitární systémy, s.r.o. Součástí oplocení bude i staveništní brána. Minimální požadovaná výška oplocení je 1,8 m. Dle sortimentu dodavatele je však navrženo oplocení výšky 2,0 m. Oplocení bude plnit funkci zabránění vniknutí nepovolaným osobám. Z toho důvodu budou na oplocení instalovány prvky s označením „Pozor stavba!“ nebo „Nepovolaným vstup zakázán!“. Po celou dobu stavby budou dodržovány ustanovení zákona č. 309/2006 Sb. o požadavcích bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a jeho novely a nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci a jeho novela.

## 1.6 MAXIMÁLNÍ DOČASNÉ A TRVALÉ ZÁBORY PRO STAVENIŠTĚ

Trvalé zábory se nevyskytují. Dočasným záborem je myšlena výrobní část staveniště a část s buňkami, které budou do 1 roku od zbudování odstraněny. Při provádění stavby dojde k dotčení pozemků zařazených do ZPF. Stavba se dotkne dočasným záborem okolních pozemků ve vlastnictví třetích osob. Přesná specifikace těchto pozemků a rozsahu záborů musí být stanovena v záborový elaborátu – není součástí diplomové práce.

## 1.7 POŽADAVKY NA BEZBARIÉROVÉ OBCHOZÍ TRASY

Stavba nebude vybavena žádnými bezbariérovými úpravami ani jinými prvky pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace. Jelikož se jedná o dopravní stavbu, volný pohyb těchto osob se na stavbě nepředpokládá.

## 1.8 MAXIMÁLNÍ PRODUKTOVANÉ MNOŽSTVÍ A DRUHY ODPADŮ A EMISÍ PŘI VÝSTAVBĚ, JEJICH LIKVIDACE

Všechny druhy odpadu, stavební suti a nepotřebného materiálu budou průběžně odstraňovány. Vznikající odpad bude již na staveništi tříděn a ukládán odděleně a předáván k likvidaci. Odpad nebo stavební materiál nebude umisťován mimo staveniště.

Nakládání a likvidace odpadů bude zajištěna smluvně a bude ji provádět firma, mající pro likvidaci daných odpadů příslušné oprávnění. Odpady budou fyzicky převzaty firmou odpovědnou za odstraňování odpadu, odděleně dle druhů.

Při realizaci stavby vzniknou následné odpady, které budou tříděny, evidovány a odváženy ze stavby podle:

**Zákona č. 185/2001 Sb.**, o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění

**Vyhlášky č. 93/2016 Sb.**, o Katalogu odpadů

**Vyhlášky č. 383/2001 Sb.**, o podrobnostech nakládání s odpady, v platném znění

*Tab. č. 4: Výpis odpadů při provádění spodní stavby*

| Kód odpadu | Název odpadu | Kategorie odpadu | Způsob likvidace |
|---|---|---|---|
| **Odpady možné** | | | |
| 13 01 10* | Nechlorované hydraulické minerální oleje | N | A |
| 13 02 06* | Syntetické motorové, převodové a mazací oleje | N | A |
| 13 07 01* | Topný olej a motorová | N | A |
| 13 07 02* | Motorový benzín | N | A |
| 16 01 03 | Pneumatiky | O | A, B |
| **Odpady vznikající** | | | |
| 17 01 01 | Beton | O | A, B |
| 17 02 01 | Dřevo | O | B, P |
| 17 02 02 | Sklo | O | B |
| 17 02 03 | Plasty | O | B |
| 17 03 01 | Asfaltové směsi obsahující dehet | N | A |
| 17 03 02 | Asfaltové směsi neuvedené pod č. 17 03 01 | O | B |
| 17 04 05 | Železo a ocel | O | B, D |
| 17 04 07 | Směsné kovy | O | A, D |
| 17 04 09* | Kovový odpad znečištěný nebezp. látkami | N | A |
| 17 05 03* | Zemina a kamení obsahující nebezp. látky | N | A |
| 17 05 04 | Zemina a kamení neuvedené pod 17 05 03 | O | A, B |
| 17 06 03 | Jiné izolační materiály, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky | N | A |
| 02 01 07 | Odpady z lesnictví | O | B |
| 03 01 05 | Jiné piliny, odřez., dřevo, neuvedené pod 03 01 04 | O | B, C |
| 15 01 01 | Papírový obal | O | B |
| 15 01 02 | Plastový obal | O | B |
| 15 01 03 | Dřevěný obal | O | B, C |
| 15 01 06 | Směsný obal | O | A |
| 20 03 01 | Směsný komunální odpad | O | A |
| 20 03 03 | Uliční smetky | O | A |

**Legenda kategorie odpadu:**
O – ostatní odpad
N – nebezpečný odpad
**Legenda způsobu likvidace:**
A – uložení na skládku určenou pro příslušnou kategorii odpadu
B – recyklace
C – spalovna
D – odpad bude odvezen do sběrných surovin

**Všeobecné podmínky:**

- Předcházení vzniku odpadů – každý má při své činnosti nebo v rozsahu své působnosti povinnost předcházet vzniku odpadů.

- Odpady, jejichž vzniku nelze zabránit, musí být využity, případně odstraněny způsobem, který neohrožuje lidské zdraví a životní prostředí a který je v souladu se zákonem a zvláštními předpisy.

- Každý má při své činnosti nebo v rozsahu své působnosti povinnost v mezích daných zákonem zajistit přednostně využití odpadů před jejich odstraněním. Materiálové využití odpadů má přednost před jiným využitím odpadu. Uložením na skládku mohou být odstraňovány pouze ty odpady, u nichž jiný způsob odstranění není dostupný.

- Při nakládání s odpady nesmí být ohroženo lidské zdraví ani ohrožováno či poškozováno životní prostředí a nesmějí být překročeny limity znečišťování, stanovené zvláštními právními předpisy. K převzetí odpadu do svého vlastnictví je oprávněna pouze právnická či podnikající fyzická osoba oprávněná k tomuto podnikání, která je provozovatelem zařízení k využití, odstranění, sběru nebo k výkupu určeného druhu odpadu nebo osoba, která je provozovatelem zařízení.

- Každý je povinen zjistit, zda osoba, která přebírá odpady je k jejich převzetí podle zákona oprávněna. V případě, že tato osoba oprávnění neprokáže, nesmí být odpad předán.

- Odpad vzniklý při realizaci stavby bude předán osobám oprávněným. O odpadech bude vedena evidence a předložena ke kolaudačnímu řízení stavby.

## 1.9 BILANCE ZEMNÍCH PRACÍ, POŽADAVKY NA PŘESUN NEBO DEPONIE ZEMIN

Zemní práce budou prováděny většinou v nezapažených jámách se sklonem svahu 1:1. Pouze strana výkopu k provizorní komunikaci bude z prostorových důvodů zapažena záporovým pažením pro udržení stability silničního staničení. Po dokončení stavebních prací bude terén uveden do původního stavu, nezpevněné plochy budou ohumusovány a zatravněny. V trase provizorní komunikace bude provedeno sejmutí ornice a úprava podorniční vrstvy. Po odstranění komunikace bude vrstva ornice obnovena v původním rozsahu.

## 1.10 OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ PŘI VÝSTAVBĚ

Při výstavbě lze předpokládat zvýšenou prašnost i emise ze stavební techniky, které se po realizaci navrátí do původních hodnot. V období provádění stavebních prací dojde ke zvýšeni hluku v prostoru staveniště. Zdrojem hluku bude hluk způsobený dopravou stavebních materiálů na stavbu. Dále pak hluk ze stavebních činnosti, jako demoliční práce, či zhotovení mikropilot. Je zakázáno vhazovaní jakýchkoliv předmětů do koryta potoku, vjezd automobilů, pohyb lidi v korytu potoku, vypouštěni cizích látek, ropných produktů, olejů apod. Při znečištění musí být neprodleně uvědoměn správce toku.

Stavba je v dohledné vzdálenosti od obytných objekty. Je potřeba respektovat veškerá práva uživatelů těchto objektu tzn. dbát o co největší omezení hlučnosti stavebních strojů, omezené prašnosti a podobně.

Budou provedena následující opatření proti hluku, prašnosti a k zamezení vynášení nečistot z místa stavby:

- práce budou prováděny pouze v běžné pracovní době (max. mezi 6:00 až 22:00hod),
- budou použity moderní stavební stroje a prostředky, které používají ekologicky nezávadné palivo a degradovatelné mazací hmoty,
- stabilní stroje (kompresory, agregáty) budou umístěny v částečně uzavřených prostorech a práce s nimi bude umožněna pouze v denních hodinách,
- v suchém období dojde ke kropení zeminy a sypkých stavebních hmot,

- v případě znečištění stavebního stroje nebo prostředku dojde před výjezdem ze staveniště na veřejnou komunikaci k jeho očištění. Veřejná komunikace bude v případě znečištění neprodleně uklizena,
- na staveništi bude umístěno dostatečné množství sanačních prostředků pro připadnou likvidaci úniku ropných látek,
- udržování čistoty a pořádku během celé doby výstavby.

### 1.11 STANOVENÍ PODMÍNEK PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY Z HLEDISKA BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ, PLÁN BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDARVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENIŠTI

Vzhledem k rozsahu stavby musí investor určit koordinátora BOZP pro realizaci stavby, doručit oznámení o zahájení prací na Oblastní inspektorát práce a zajistit vypracování plánu BOZP.

Před započetím veškerých prací a vstupem na staveniště musí být všichni pracovnici seznámeni a proškoleni o možných rizicích, která mohou vznikat v průběhu jednotlivých etap výstavby. Dále budou proškoleni o bezpečnosti a ochraně zdraví při prací. O proškolení se provede zápis do stavebního deníku a listu o školení BOZP. Pracovníci svým podpisem pod příslušný dokument potvrdí, že školení absolvovali a jsou s ním seznámeni. Protokol musí být uchován, a to způsobem okamžitého dohledáni při jeho vyžádaní. Zhotovitel je povinen vybavit všechny pracovníky ochrannými pomůckami a pracovníci jsou tyto pomůcky povinni používat. V buňce pro stavbyvedoucího musí být po celou dobu výstavby k dispozici seznam důležitých telefonních čísel pro případné zavolání některé ze záchranných složek a lékárnička první pomoci. Návštěvy budou před vstupem na staveniště proškoleni o bezpečnosti a budou vybaveni ochrannými prvky – helma a reflexní vesta. Všichni pracovníci musí mít patřičné průkazy s kvalifikacemi, vzdělání a praxi ve svém oboru či povolání.

Zajištěni bezpečnosti a ochrany zdraví podléhá platným právním předpisům z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při prací na staveništi:

Zákon č. **262/2006 Sb**., zákoník práce ve zněních pozdějších předpisů

Zákon č. **309/2006 Sb.** o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, a jeho novela č. 225/2012, a č. 88/2016 Sb.

Zákon č. **133/1985 Sb**. o požární ochraně

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

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

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

Nařízení vlády č. **201/2010 Sb.** o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, a jeho novela č. 170/2014 Sb.

## 1.12 ÚPRAVY PRO BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ VÝSTAVBOU DOTČENÝCH STAVEB

Práce na stavebních objektech nijak nenarušují žádné stavby či komunikace užívané osobami se sníženou schopností pohybu.

## 1.13 ZÁSADY PRO DOPRAVNÍ INŽENÝRSKÉ OPATŘENÍ

Na komunikaci I/54 bude ve směru příjezdu na staveniště umístěno svislé dopravní značení v podobě značky IP22: „Pozor! Výjezd a vjezd vozidel stavby“. Vjezd na staveniště upravuje svislé dopravní značení B1: „Zákaz vjezdu“ doplněné o značku E12: „Mimo vozidel stavby“. Veškeré svislé dopravní značení je znázorněno ve výkrese *„05 – Situace zařízení staveniště“*. Tento výkres je obsažen v příloze.

Vzhledem k umístění stavby není možno přerušit provoz na silnici I/54, proto je nutno po dobu stavby zřídit provizorní komunikaci. Veškerá doprava bude převedena pomocí dočasného dopravního značení na tuto provizorní komunikaci.

Místní značení bylo navrženo dle schéma B/6 TP 66. Typy a umístění dopravních značek jsou zřejmé z přílohy *„02 – Dopravně inženýrská opatření“*. Objekt dočasného dopravního značení bude odsouhlasen příslušnými úřady – dopravním inspektorátem Policie ČR a odborem dopravy.

## 1.14 STANOVENÍ SPECIÁLNÍCH PODMÍNEK PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

Tyto požadavky mohou vzniknout např. při nutné betonáži nosných konstrukcí v nočních hodinách z důvodu vysokých teplot a bylo by potřeba zajistit osvětlení stavby. Pokud by tato situace nastala, je nezbytné zajistit vhodné osvětlení staveniště dle NV. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci. Na tuto situaci se také váže výjimka z obecně závazné vyhlášky o nočním klidu.

Dále viz. body 1.5, 1.8, 1.13.

## 1.15 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ S VYZNAČENÍM VJEZDU

Zařízení staveniště je situováno v těsné blízkosti rekonstruovaného mostu po pravé straně silnice I/54 ze směru příjezdu od města Vracov. Na zařízení staveniště bude zřízen jeden vjezd přímo ze silnice I/54.

Vjezd na staveniště ze silnice I/54 bude opatřen uzamykatelnou bránou. U brány na staveniště se na viditelném místě umístí cedule s názvem stavby. Na ceduli budou uvedeny údaje o investorovi, zhotoviteli a stavebním dozoru, včetně jmen a kontaktů na zodpovědné osoby, a termín výstavby. Dále u vjezdu bude cedule zákaz vstupu nepovolaných osob.

### 1.16 POSTUP VÝSTAVBY, ROZHODUJÍCÍ DÉLČÍ TERMÍNY

Postup výstavby s jednotlivými dílčími termíny prací a jejich vzájemnou návazností je zobrazen v příloze *„06 – Harmonogram výstavby“.*

| | |
|---|---|
| Předpokládaná lhůta výstavby | 6 měsíců |
| Termín zahájení | 1. 4. 2019 |
| Termín ukončení | 29.9. 2019 |
| Termín zřízení ZS | 1. 4. 2019 |
| Termín likvidace ZS | 26.9. 2019 |

# 2 OBJEKTY ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

Během provádění stavby budou na stavbě umístěny následující objekty zařízení staveniště.

## 2.1 PROVOZNÍ

### 2.1.1 Kancelář

Jako kancelář stavbyvedoucího slouží staveništní buňka BK1 od společnosti TOI TOI, sanitární systémy, s.r.o. Minimální plocha pro tento prostor je 13 $m^2$. Tento požadavek daná buňka splňuje. Stavbyvedoucí bude buňku využívat k provádění kancelářských prací, včetně ukládání dokumentace. Dále bude kontejner sloužit k jednání s dodavateli, projektanty a dalšími účastníky výstavby. Stavební buňka bude osazena na podkladní vrstvě z recyklátu tl. 150 mm. Nerovnosti při osazovaní kontejneru budou řešeny za pomoci dřevěných podkladků. Buňka je umístěna v blízkosti vjezdu na staveniště, aby měl stavbyvedoucí přehled o pohybu osob a vozidel. Elektrická energie bude zajištěna ze staveništního rozvaděče. Přesná poloha kanceláře je určena v příloze *„05 – Situace zařízení staveniště“.*

**Vybavení**: buňka pro stavbyvedoucího bude vybaven zařizovacími předměty, potřebnými k vedení jednání a kancelářských prací. Zejména se jedná o skříně, stoly, židle apod.

**Technické data**:

| | |
|---|---|
| šířka: | 2 438 mm |
| délka: | 6 058 mm |
| výška: | 2 591 mm |
| Vnitřní plocha: | 13,11 $m^2$ |
| el. přípojka: | 380 V/32 A |

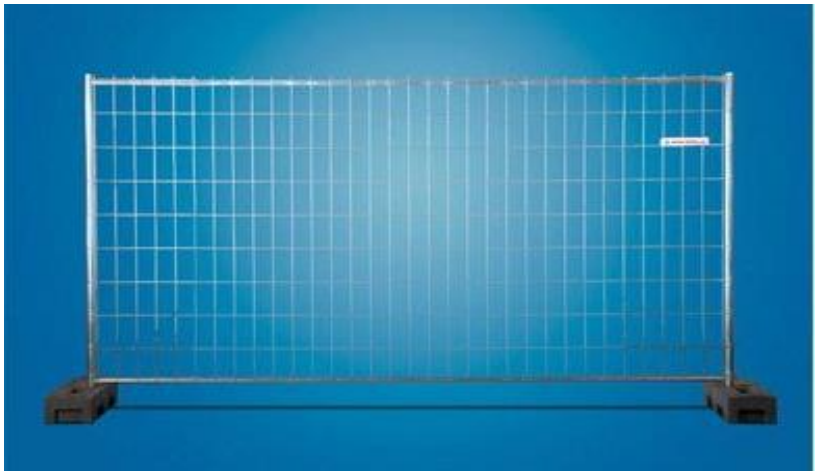
*Obr. č. 19: Kancelářská buňka BK1 [6]*

### 2.1.2 Oplocení

Kolem zařízení staveniště a na šířku komunikace s obou stran bude zbudováno mobilní oplocení od společnosti TOI TOI, sanitární systémy, s.r.o. V obvodu oplocení zařízení staveniště bude umístěna uzamykatelná brána, umožňující vjezd vozidlům. Dle sortimentu dodavatele je navrženo oplocení výšky 2,0 m. Dovoz, montáž a demontáž zajišťuje pronajímatel. Plot bude v celé své délce obalen stínící textilií, ta poslouží jako psychologická bariéra, aby nebylo vidět na skladované stavební materiály ani na dočasné objekty zařízení staveniště.

**Specifikace systému oplocení:**

Drátěná výplň je vyrobena ze zinkovaného drátu, přivařena na obvodový rám. Ve spodní části je oplocení vyztuženo trojúhelníkovou výztuhou. Průměr trubek rámu plotového dílce je 30 mm v horizontálním směru a 42 mm ve vertikálním směru. Prvky brány budou opatřeny nožičkou s kolečkem pro usnadnění otevírání.



*Obr. č. 20: Průhledné mobilní oplocení [7]*

**Složení systému oplocení:**

| | |
|---|---|
| Plotový dílec: | rozměr 3 472 x 2 000 mm<br>hmotnost 24 kg<br>spotřeba 29 ks |
| Nosná patka betonová: | hmotnosti 35 kg<br>spotřeba 30 ks |
| Zajišťovací spona: | spotřeba 60 ks |

### 2.1.3 Staveništní komunikace

Po odfrézování asfaltových vrstev v rámci objektu SO 101 budou zbývající podkladní vrstvy ponechány jako plochy pro staveništní komunikace. V prostorách zařízení staveniště budou prostory pro staveništní komunikaci a parkoviště osobních automobilů a strojů tvořeny rostlým terénem. Případné nerovnosti se opraví navezenou a zhutněnou zemina.

### 2.1.4 Sklady

Na zařízení staveniště bude umístěn kontejner LK1 od společnosti TOI TOI, sanitární systémy, s.r.o. Kontejner bude využíván ke skladování materiálu, který svým charakterem vyžaduje uskladnění v suchém, případně temperovaném prostředí. Dále se zde budou skladovat pomůcky BOZP, drobný pracovní materiál, pracovní nářadí a případně i menší stroje. Skladový kontejner bude umístěn na podkladní vrstvě z recyklátu tl. 150 mm. Při osazení kontejneru budou vyrovnány případné nerovnosti pomocí dřevěných podkladků. Elektrická energie bude zajištěna ze staveništního rozvaděče. Poloha kontejneru vhledem k prostoru staveniště je definována na výkrese *„05 – Situace zařízení staveniště*“ obsaženém v příloze.

**Vybavení**: kontejner bude vybaven zařizovacími předměty, potřebnými k uskladnění a roztřídění výše uvedených předmětů. Budou to zejména regály a skříně.

**Technické data**:
šířka: 2 438 mm
délka: 6 058 mm
výška: 2 591 mm
hmotnost: 1 500 kg
Vnitřní plocha: 13,11 $m^2$

*Obr. č. 21: Skladový kontejner LK1 [8]*

### 2.1.5 Kontejnery a nádoby na odpad

Pro stavební odpad bude zajištěn kontejner o objemu 4 $m^3$, který bude umístěn na zpevněnou plochu určenou k tomuto účelu. Kontejner bude pravidelně vyprazdňován dodavatelskou firmou, kterou určí stavební úřad. Dále budou na staveništi umístěny popelnice na tříděný komunální odpad. Tento odpad bude odvážen firmou, určenou obecním úřadem obce Vlkoš. Přesná poloha je vyznačena v příloze *„05 – Situace zařízení staveniště“.*

*Obr. č. 22: Kontejner na odpad 4 $m^3$ [9]*

*Obr. č. 23: Popelnice na tříděný komunální odpad [10]*

## 2.2 VÝROBNÍ

### 2.2.1 Zpevněné plochy

Pro účely předmontáže podpěrné konstrukce bude v prostoru zařízení staveniště zřízena zpevněná montážní plocha. Ty budou dále sloužit pro uskladnění potřebného materiálu, jako je například betonářská vyztuž, systémové bednění, řezivo apod. Přesná poloha skládek je znázorněna v příloze *„05 – Situace zařízení staveniště“.* Tyto plochy budou řádně vytyčeny a zhutněny, tak jak je patrné z přílohy.

## 2.3 SOCIÁLNÍ A HYGIENICKÉ

### 2.3.1 Šatny pracovníků

Při návrhu šaten je nutno zohlednit počty pracovníků. Na základě bilance pracovníků byla hodnota maximálního počtu stanovena na 10 pracovníků. V ojedinělých dnech bude hodnota překročena, avšak ji při výpočtu opomenu. Plocha potřebná pro 1 osobu činí 1,25 $m^2$ podlahové plochy. Prostor šaten není určen pro stravovaní, proto není potřeba tento prostor upravovat. Minimální světlá výška činí 2,3 m.

**Celková potřebná plocha:**
S=$m^2$/na osobu × počet osob=1,25×10=12,5 $m^2$

Dle výpočtu je navržena šatnová buňka BK1 od společnosti TOI TOI, sanitární systémy, s.r.o. Požadovanou plochu navržená buňka plní. Bude umístěn na podkladní vrstvě z recyklátu tl. 150 mm. Při osazení kontejneru budou vyrovnány případné nerovnosti pomocí dřevěných podkladků. Elektrická energie bude zajištěna ze staveništního rozvaděče. Poloha kontejneru vhledem k prostoru staveniště je definována na výkrese *„05 – Situace zařízení staveniště*“ obsaženém v příloze.

**Vybavení**: uzamykatelné skříně, věšáky, stoly, židle, elektrické topidlo, okno s plastovou žaluzií

**Technické data**:
šířka: 2 438 mm
délka: 6 058 mm
výška: 2 591 mm
Vnitřní plocha: 13,11 $m^2$
el. přípojka: 380 V/32 A

*Obr. č. 24: Šatnová buňka BK1 [11]*

### 2.3.2 Šatny pracovníků

Pro zařízení staveniště jsou také navrženy prostory pro hygienické zařízení. Pro návrh tohoto zařízení je nutno zohlednit maximální počet pracovníků. Dle bilance pracovníků byla hodnota maximálního počtu stanovena na 10 pracovníků. Plocha potřebná pro 1 osobu činí 0,25 $m^2$. Pro stanovený počet pracovníků je nutné zajistit 2 sedací míse a 2 mušle. Požadavek na světlou výšku činí 2,3 m.

**Celková potřebná plocha:**
S=$m^2$/na osobu × počet osob=0,25×10=2,5 $m^2$

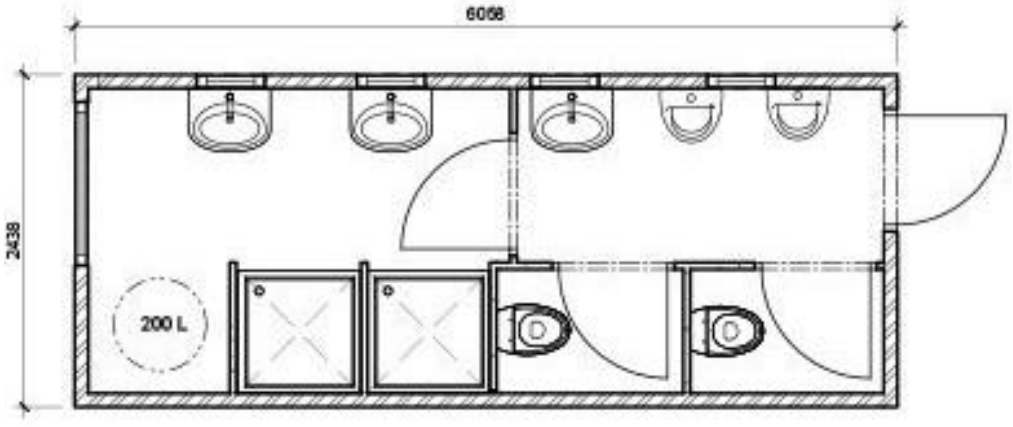
Jako hygienické zařízení byla navržena sanitární buňka SK1 od společnosti TOI TOI, sanitární systémy, s.r.o. Požadovanou plochu navržena buňka plní. Budou ji denně využívat všichni účastníci výstavby na staveništi a je vybavena zařízením, sloužícím k základním hygienickým potřebám. Sanitární buňka bude osazena na podkladní vrstvě z recyklátu tl. 150 mm. Nerovnosti při osazovaní kontejneru budou řešeny za pomoci dřevěných podkladků. Napojení splaškové vody bude provedeno do odvodňovacího rigolu pomocí PE potrubí DN 100. Odvodňovací rigol vyústí do vsakovací jámy v severovýchodním rohu zařízení staveniště, ze které bude odpadní voda čerpána a odvážena v cisternách dle potřeby. Elektrická energie bude zajištěna ze staveništního rozvaděče. Přesná poloha buňky je určena v příloze *„05 – Situace zařízení staveniště“.*

**Vybavení**: 2 x elektrické topidlo, 2 x sprchová kabina, 3 x umyvadlo, 2 x pisoár, 2 x toaleta, 1 x boiler 200 litrů

**Technické data**:

| | |
|---|---|
| šířka: | 2 438 mm |
| délka: | 6 058 mm |
| výška: | 2 800 mm |
| Vnitřní plocha: | 13,11 $m^2$ |
| el. přípojka: | 380 V/32 A |
| přívod vody: | 3/4“ |
| odpad: | potrubí DN 100 |

*Obr. č. 25: Sanitární buňka SK1 [12]*




*Obr. č. 26: Sanitární buňka SK1 – půdorys [12]*

# 3 NÁKLADY NA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

## 3.1 NÁKLADY NA ZŘÍZENÍ A PRONÁJEM OBJEKTŮ ZS

*Tab. č. 5: Náklady na zřízení a pronájem objektů ZS*

| Název | Množství | Délka pronájmu [měsíc] | Měsíční pronájem [Kč/m.j.] | Celková cena [Kč] |
|---|---|---|---|---|
| Pronájem pozemku ZS | 749 $m^2$ | 6 | 20 | 89 880 |
| Zpevněná plocha + komunikace | 565 $m^2$ | - | 25 | 14 125 |
| Recyklát pod kontejnery | 184 $m^2$ | - | 65 | 11 960 |
| Oplocení včetně příslušenství | 100 m | 6 | 120 | 12 000 |
| Přípojka elektřiny | 1 ks | 6 | - | 9 399 |
| Nádrž na vodu | 1 ks | 6 | 1 000 | 6 000 |
| Kontejner BK1 | 2 ks | 6 | 3 950 | 47 400 |
| Kontejner LK1 | 1 ks | 6 | 2 080 | 12 480 |
| Kontejner SK1 | 1 ks | 6 | 4 100 | 24 600 |
| Kontejner na odpad | 1 ks | 6 | 1 400 | 8 400 |
| **Celkem** | | | | **235 844 Kč** |

## 3.2 NÁKLADY NA ELEKTRICKOU ENERGII

*Tab. č. 6: Náklady na elektrickou energii*

| **Spotřeba elektrických zařízení na staveništi** | | | |
|---|---|---|---|
| **Přístroj** | **Celkem [Kw]** | **Počet [h]** | **Spotřeba [kWh]** |
| Ponorný vibrátor Enar | 4,4 | 30 | 132 |
| Svářečka SOUND MIG | 14,1 | 20 | 282 |
| Vrtačka příklepová BOSCH | 0,85 | 65 | 55 |
| Okružní pila BOSCH | 1,6 | 70 | 112 |
| Tlakový čistič BOSCH | 1,7 | 45 | 77 |
| Počítač | 0,3 | 700 | 210 |
| Rychlovarná konvice | 2,0 | 15 | 3 |
| Boiler pro hygienické zařízení | 2,2 | 220 | 484 |
| Vytápění buněk | 4,0 | 40 | 160 |
| Celková spotřeba | | | **1515** |
| **Spotřeba za osvětlení** | | | |
| **Vnitřní osvětlení** | **Celkem [Kw]** | **Počet [h]** | **Spotřeba [kWh]** |
| Kancelář, šatna, umývárna + WC | 0,472 | 450 | 212 |
| Sklad | 0,642 | 220 | 141 |
| Celková spotřeba za vnitřní osvětlení | | | **353** |
| **Venkovní osvětlení** | **Celkem [Kw]** | **Počet [h]** | **Spotřeba [kWh]** |
| Bezpečnostní osvětlení | 1,5 | 1440 | 2160 |
| Celková spotřeba za vnitřní osvětlení | | | **2160** |

Celkem kWh: 1515+353+2160 kWh = **4028 kWh**
Cena za 1kWh: 5,10 Kč
Celková cena za elektrickou energii: **4028 × 5,10 = 20 542 Kč**

### 3.3 NÁKLADY NA VODU PRO STAVENIŠTNÍ PROVOZ

*Tab. č. 7: Náklady na vodu pro staveništní provoz*

| Druh vody | Množství [m³/den] | Počet dnů | Spotřeba [m³] |
|---|---|---|---|
| Hygienické a sociální účely | 0,85 | 181 | 153,85 |
| Technologické účely | 0,011 | 181 | 2,00 |
| | | **Celkem** | **155,85 m³** |

Celkem m³: 155,85 m³
Cena za 1 m³: vodné 32,84 Kč + doprava 40 Kč =72,84 Kč
**Celková cena za vodu: 155,85 × 72,84 = 11 352 Kč**

### 3.4 CELKOVÉ ORIENTAČNÍ NÁKLADY NA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

*Tab. č. 8: Celkové orientační náklady na zařízení staveniště*

| Druh nákladu | Cena [Kč] |
|---|---|
| Zřízení a pronájem objektů ZS | 235 844 |
| Elektrická energie | 20 542 |
| Voda pro staveništní provoz | 11 352 |
| **Celkem** | **267 738 Kč** |

Náklady na zařízení staveniště byly stanoveny na 267 738 Kč, což je přibližně 2,4 % z celkové ceny stavby 9 509 625,20Kč bez DPH, která byla stanovena propočtem dle THU.

## 4 ČASOVÝ PLÁN ZŘÍZENÍ A LIKVIDACE ONJKETŮ ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

*Tab. č. 9: Časový plán zřízení a likvidace objektů zařízení staveniště*

| Název činnosti | Termín výstavby | Počet dnů |
|---|---|---|
| Zpevněná plocha, terénní úpravy | 1.4.2019 – 3.4.2019 | 2 |
| Přípojka elektrická energie | 3.4.2019 – 4.4.2019 | 1 |
| Zřízení vjezdu na staveniště | 4.4.2019 – 5.4.2019 | 1 |
| Zřízení brány a oplocení | 4.4.2019 – 5.4.2019 | 1 |
| Osazení dočasných objektů ZS | 5.4.2019 – 6.4.2019 | 1 |
| Odstranění dočasných objektů ZS | 21.9.2019 – 23.9.2019 | 2 |
| Odstranění brány a oplocení | 23.9.2019 – 24.9.2019 | 1 |
| Odstranění zpevněných ploch | 23.9.2019 – 25.9.2019 | 2 |
| Demontáž elektrické přípojky | 24.9.2019 – 25.9.2019 | 1 |
| Úprava terénu a zatravnění | 25.9.2019 – 29.9.2019 | 4 |

## 5 VÝKRESY ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

Výkres zařízení staveniště je zpracován v příloze *„05 – Situace zařízení staveniště“.*

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT


# NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**
DIPLOMA THESIS


**AUTOR PRÁCE** — **Bc. Ondřej Otrusina**
AUTHOR

**VEDOUCÍ PRÁCE** — **Ing. YVETTA DIAZ**
SUPERVISOR


**BRNO 2019**

# OBSAH

1 Velká mechanizace....76
1.1 Silniční fréza WIRTGEN W 60 Ri....76
1.2 Finišer VÖGELE SUPER 1300–3....77
1.3 Vrtná souprava KLEMM KR 708-1....78
1.4 Injektážní systém ATLAS COPCO MINIFLEX E....79
1.5 Kompresor ATLAS COPCO XAMS 287 CD....79
1.6 Dozer LIEBHERR PR 734 XL....80
1.7 Kolové rýpadlo CATERPILLAR M313D....81
1.8 Rýpadlo – nakladač JCB 4CX ECO....82
1.8.1 Výpočet výkonu nakladače....84
1.8.2 Výpočet výkonu rýpadla....85
1.9 Tandemový vibrační válec CATERPILLAR CB24B....86
1.10 Nákladní automobil TATRA T158– 8P5R36.341 6×6.2R....87
1.11 Autodomíchávač SCHWING STETTER C3 BASIC LINE, AM 10 C....88
1.12 Autočerpadlo betonu PUTZMEISTER M28-4....89
1.13 Mobilní jeřáb AD 20 TATRA....90
1.13.1 Posouzení mobilního jeřábu....91
1.14 Přepravník litého asfaltu....92
1.15 Nákladní automobil s rozstřikovačem živic....92
1.16 Tahač DAF XF 460 FTT 6x4....93
1.17 Nákladní automobil Mercedes-Benz s hydraulickou rukou....94
2 Malá mechanizace....95
2.1 Příkopový válec ATLAS COPCO LP CB24B....95
2.2 Vibrační deska Weber MT CR 7....95
2.3 Příhradová vibrační lišta ATLAS COPCO DYNAPAC BT 90....96
2.4 Tryskací stroj BLASTRAC 1-10 DPS 75....96
2.5 Vysokofrekvenční ponorný vibrátor Enar M5 AFP....97
2.6 Motorová pila STIHL MS 231....97
2.7 Úhlová bruska BOSCH GWS 22-180 LVI Professional....97
2.8 Vrtačka příklepová BOSCH GSB 19-2 RE Professional....98
2.9 Okružní pila BOSCH GKS 65 Professional....98
2.10 Ponorné kalové čerpadlo SIGMA 65-KDFU....98
3 Měřičské pomůcky....99
3.1 Digitální teodolit CST/berger DGT10....99
3.2 Nivelační sestava BOSCH GOL 20 D....99

# 1 VELKÁ MECHANIZACE

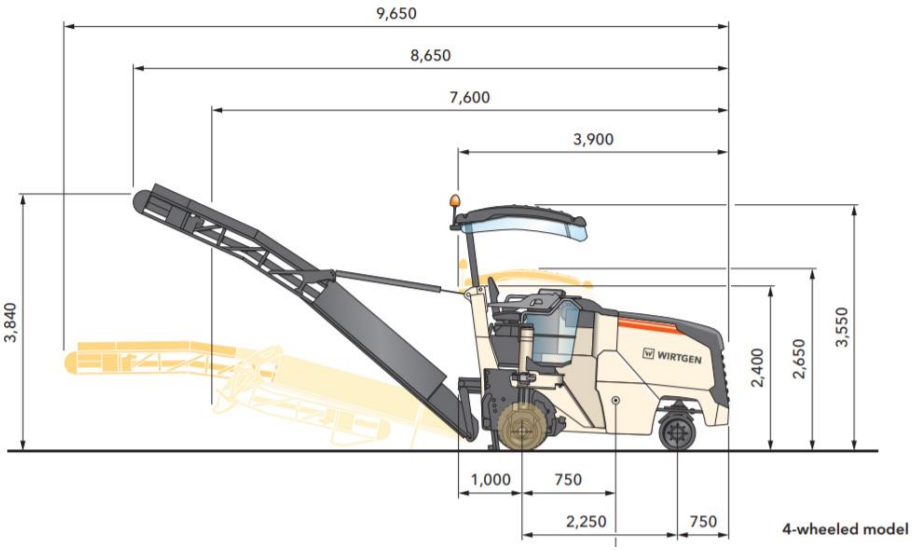
## 1.1 SILNIČNÍ FRÉZA WIRTGEN W 60 RI

Fréza bude použita na odstranění živičných vrstev komunikace na mostě a předmostí silnice I/54. Pásovým dopravníkem bude probíhat naložení asfaltového recyklátu na nákladní automobily. Frézování provede subdodavatelská firma, která zajistí i dopravu stroje na stavbu.

*Obr. č. 27: Silniční fréza WIRTGEN W 60 Ri [13]*

*Tab. č. 10: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Silniční fréza WIRTGEN W 60 Ri [13]*

| Parametr | Velikost |
|---|---|
| Přepravní hmotnost | 6 950 kg |
| Pracovní hmotnost | 7 450 kg |
| Maximální šířka záběru | 600 mm |
| Maximální hloubka záběru | 0–210 mm |
| Průměr frézovacího bubnu | 750 mm |
| Maximální výkon frézování | 48 m/min (2,9 km/h) |
| Maximální rychlost pojezdu | 133 m/min (8 km/h) |
| Výkon motoru | 105 kW |
| Chlazení | voda |
| Objem palivové nádrže | 230 l |
| Objem chladící nádrže | 600 l |
| Emisní norma | EU stupeň 4 |
| Šířka pásu výložníku | 350 mm |
| Teoretická kapacita výložníku | 80 $m^3$/h |




*Obr. č. 28: Silniční fréza WIRTGEN W 60 Ri – rozměry [13]*

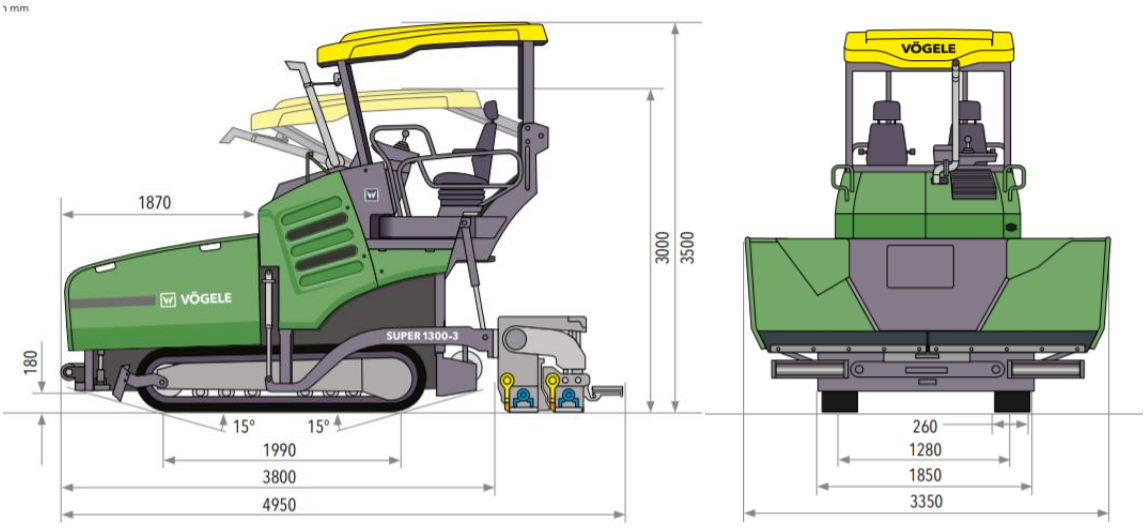
## 1.2 FINIŠER VÖGELE SUPER 1300–3

Finišerem budou pokládány obrusné vrstvy provizorní komunikace (SO 202) a položeny asfaltové vrstvy vozovky na mostě (SO 201) i v předmostí (SO 101). Na staveniště bude dopraven pomocí tahače s podvalníkem. Jeho dopravu a provoz zajistí subdodavatelská firma.

*Obr. č 29: Finišer VÖGELE SUPER 1300–3 [14]*

*Tab. č. 11. TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Finišer VÖGELE SUPER 1300–3 [14]*

| Parametr | Velikost |
|---|---|
| Hmotnost | 10 600 kg |
| Pracovní šířka | 1,80-3,40 m (5,00 m) |
| Kapacita zásobníku | 10 t |
| Maximální výkon | 350 t/h |
| Maximální rychlost pojezdu | 29 m/min |
| Motor | Čtyřválcový vznětový motor |
| Výkon motoru | 74,4 kW |
| Objem palivové nádrže | 110 l |
| Emisní norma | EU stupeň 3a |




*Obr. č. 30: Finišer VÖGELE SUPER 1300–3 – rozměry [14]*

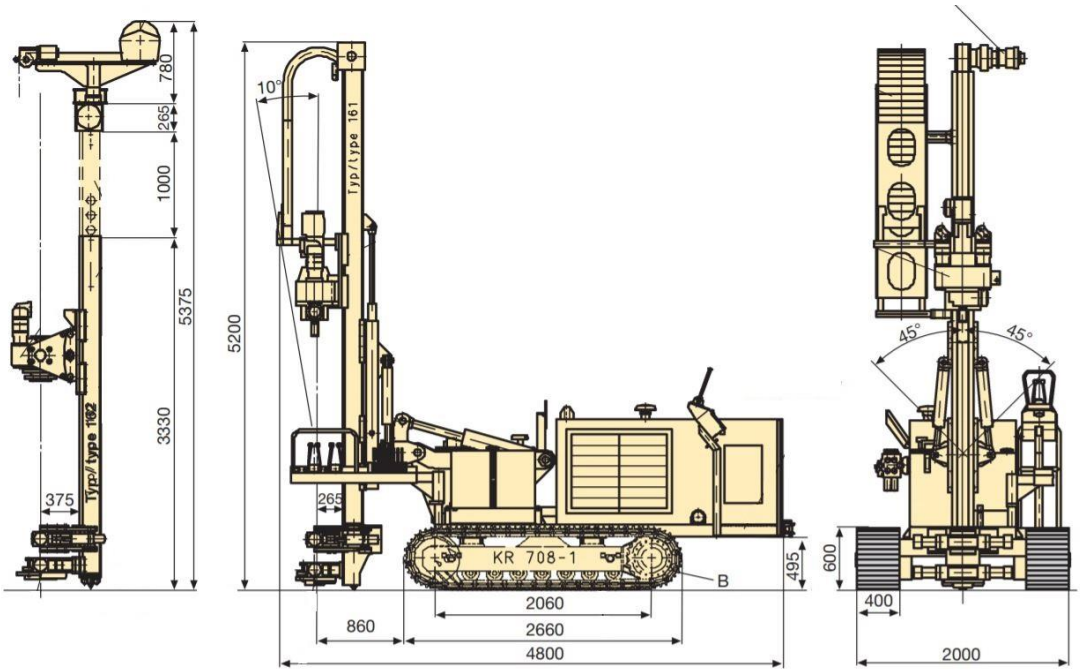
## 1.3 VRTNÁ SOUPRAVA KLEMM KR 708-1

Vrtná souprava KLEMM KR 708-1 je určená k vrtání mikropilot pro hlubinné založení mostní konstrukce. Celkem je zapotřebí vyhloubit 16 ks mikropilot. Na staveniště bude dopravena tahačem s podvalníkem, dopravu zajistí subdodavatelská firma, která bude provádět mikropilotáž.

*Obr. č. 31: Vrtná souprava KLEMM KR 708-1 [15]*

*Tab. č. 12: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Vrtná souprava KLEMM KR 708-1 [15]*

| Parametr | Velikost |
|---|---|
| Hmotnost | 8,00 t |
| Výkon motoru | 74,4 kW |
| Objem palivové nádrže | 160 l |
| Hydraulické čerpadlo: 1 cyklus<br>2 cyklus<br>3 cyklus<br>4 cyklus | 88 l/min<br>71 l/min<br>31 l/min<br>8 l/min |
| Objem hydraulické nádrže | 350 l |
| Maximální rychlost pojezdu | 1,5 km/h |
| Maximální rychlost vrtání | 5,5 m/min |
| Maximální rychlost zpětného chodu | 35,6 m/min |
| Emisní norma | EU COM 3 |




*Obr. č. 32: Vrtná souprava KLEMM KR 708-1 – rozměry [15]*

## 1.4 INJEKTÁŽNÍ SYSTÉM ATLAS COPCO MINIFLEX E

Injektážní systém slouží pro vhánění injektážní směsi pod požadovaným tlakem do připravených vrtů. Transport je proveden za pomoci nákladního automobilu s hydraulickou rukou.

*Tab. č. 13: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Injektážní systém ATLAS COPCO MINIFLEX -E [16]*

| Parametr | Velikost |
|---|---|
| Hmotnost | 916 kg |
| Rozměry | 1070/1500/1500 mm |
| Zásobníková válec | 55 l/min |
| Příkon elektromotoru | 17 kW |
| Maximální zrnitost | 5 mm |
| Minimální tlak | 2-10 bar |
| Mísicí kapacita | 0-1,8 $m^3$/h |
| Maximální dopravní rychlost | 40 m |

*Obr. č. 33: Injektážní systém ATLAS COPCO MINIFLEX-E [16]*

## 1.5 KOMPRESOR ATLAS COPCO XAMS 287 CD

Kompresor slouží jako součást vrtné soupravy pro provádění mikropilot. Také bude využíván k odstranění nečistot vzniklých při vazačských a bednicích pracích. Kompresor bude přepraven na staveniště pomocí standartního tažného zařízení osobních automobilů.

*Tab. č. 14: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Kompresor ATLAS COPCO XAMS 287 CD [17]*

| Parametr | Velikost |
|---|---|
| Hmotnost | 750 kg |
| Objem nádrže | 295 l |
| Produkce hluku | 95 dB |
| Max. teplota okolí | 50 °C |
| Objem zásob. oleje | 52 l |
| Provozní tlak | 8,6 bar |
| Výkon | 285 l/s |
| Výkon motoru | 129 kW |

*Obr. č. 34: Kompresor ATLAS COPCO XAMS 287 CD [17]*

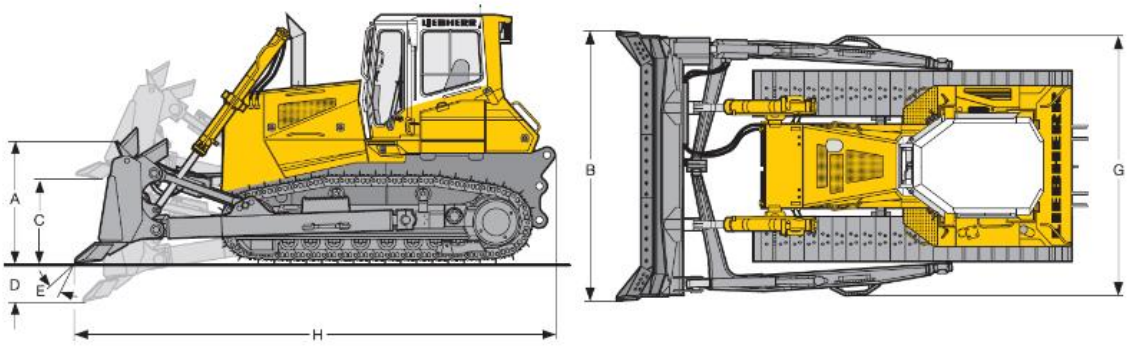
## 1.6 DOZER LIEBHERR PR 734 XL

Pásový dozer poslouží k rozpojování podkladních vrstev stávající vozovky v tloušťce 550 mm. Stroj bude na staveniště dopraven na návěsu tahače.

*Obr. č. 35: Dozer LIEBHERR PR 734 XL [18]*

*Tab. č. 15: TECHNICKÉ SPECIFIKACE - Dozer LIEBHERR PR 734 XL [18]*

| Základní rozměry | | | Specifikace | |
|---|---|---|---|---|
| **Ozn.** | **Parametr** | **Velikost** | **Parametr** | **Velikost** |
| A | Výška radlice | 1 400 mm | Výkon motoru | 150 kW |
| B | Šířka radlice | 3 372 mm | Rychlostní stupně | 3 stupně |
| C | Výška zdvihu | 1 170 mm | Zdvihový objem válců | 10,5 l |
| D | Rypná hloubka | 536 mm | Palivová nádrž | 440 l |
| E | Nastavení úhlu záběru | 10° | Maximální rychlost | 11,0 km/h |
| G | Šířka s posuvným rámem | 3 000 mm | Objem hrnutého materiálu | 5,56 $m^3$ |
| H | Celková délka | 5 678 mm | Provozní hmotnost + 3zubý rozrývač | 20 993 kg<br>1 910 kg |
| | Výška s kabinou řidiče | 3 258 mm | | |




*Obr. č. 36: Dozer LIEBHERR PR 734 XL - rozměry [18]*

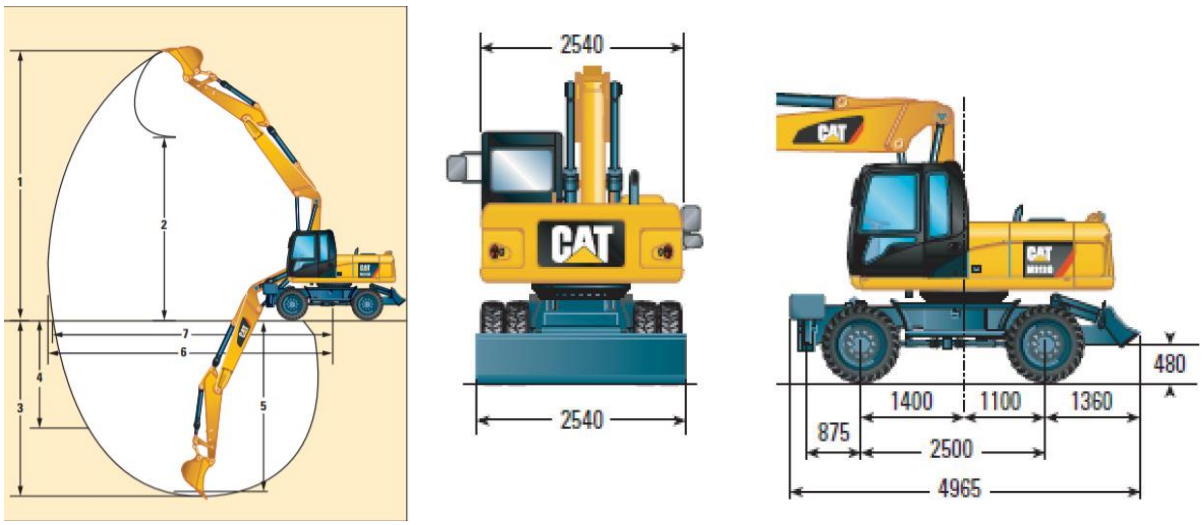
## 1.7 KOLOVÉ RÝPADLO CATERPILLAR M313D

Kolové rypadlo bude použito na úpravu svahů při zřizování provizorní komunikace a na realizaci záporového pažení s pomocí vibračního beranidla PEMACA 15HP (SO 202). Dále při demoličních pracích s osazeným bouracím kladivem CATERPILLAR H115Es (SO 001). V rámci dokončovacích pracích poslouží k úpravě násypových kuželů kolem stojek.

*Obr. č. 37: Kolové rýpadlo CATERPILLAR M1313D [19]*

*Tab. č. 16: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Kolové rýpadlo CATERPILLAR M1313D [19]*

| Pracovní dosahy | | Specifikace | |
|---|---|---|---|
| **Ozn.** | **Velikost** | **Parametr** | **Velikost** |
| 1 | 9 670 mm | Hmotnost | 14 750 kg |
| 2 | 6 900 mm | Maximální dosah | 5 750 mm |
| 3 | 5 160 mm | Objem lopaty | 0,14-0,92 $m^3$ |
| 4 | 3 500 mm | Maximální rychlost pojezdu | 37 km/h |
| 5 | 4 920 mm | Maximální tažná síla | 76 kN |
| 6 | 8 670 mm | Výkon motoru | 95 kW |
| 7 | 8 490 mm | Objem palivové nádrže | 235 l |
| | | Objem hydraulické nádrže | 180 l |




*Obr. č. 38: Kolové rýpadlo CATERPILLAR M1313D – rozměry [19]*

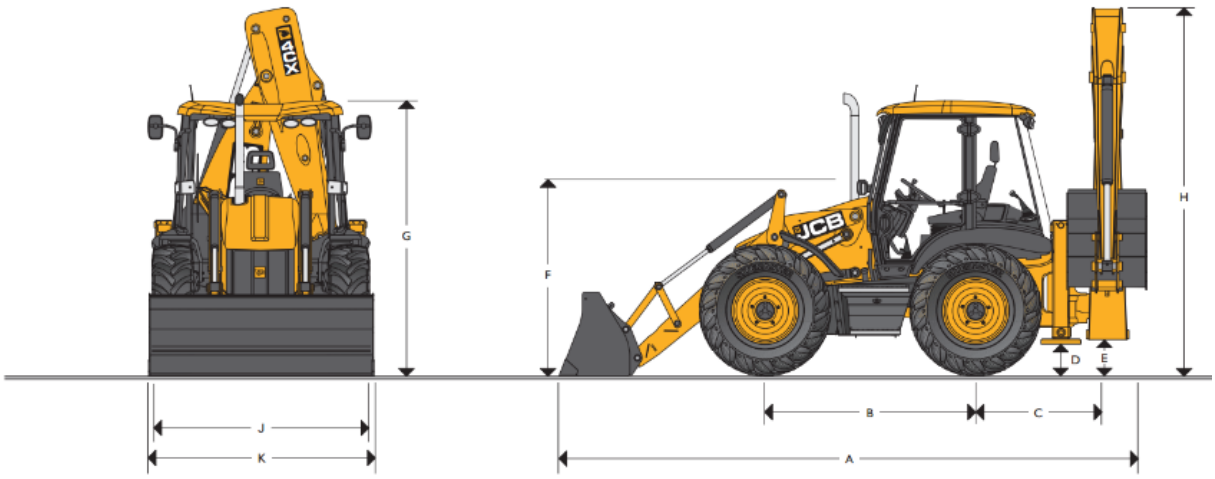
## 1.8 RÝPADLO – NAKLADAČ JCB 4CX ECO

Tento stroj bude zapůjčen od společnosti STAVEBNÍ FIRMA PLUS s.r.o. se sídlem v Hodoníně. Na staveniště dojede po vlastní ose. Bude využit k hloubení rýh pro přeložku plynovodu. Dále bude sloužit jako prostředek pro naložení suti z demolice, případně přemístění veškeré vytěžené zeminy a dalších materiálů po stavbě. Také se s ním budou provádět zásypy za ruby opěr a přechodové oblasti. Z důvodu jeho všestrannosti je možnost pomocí tohoto stroje řešit různorodé úkony v průběhu výstavby.

*Obr. č. 39: Rypadlo – nakladač JCB 4CX ECO [20]*

*Tab. č. 17: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Rypadlo – nakladač JCB 4CX ECO [21]*

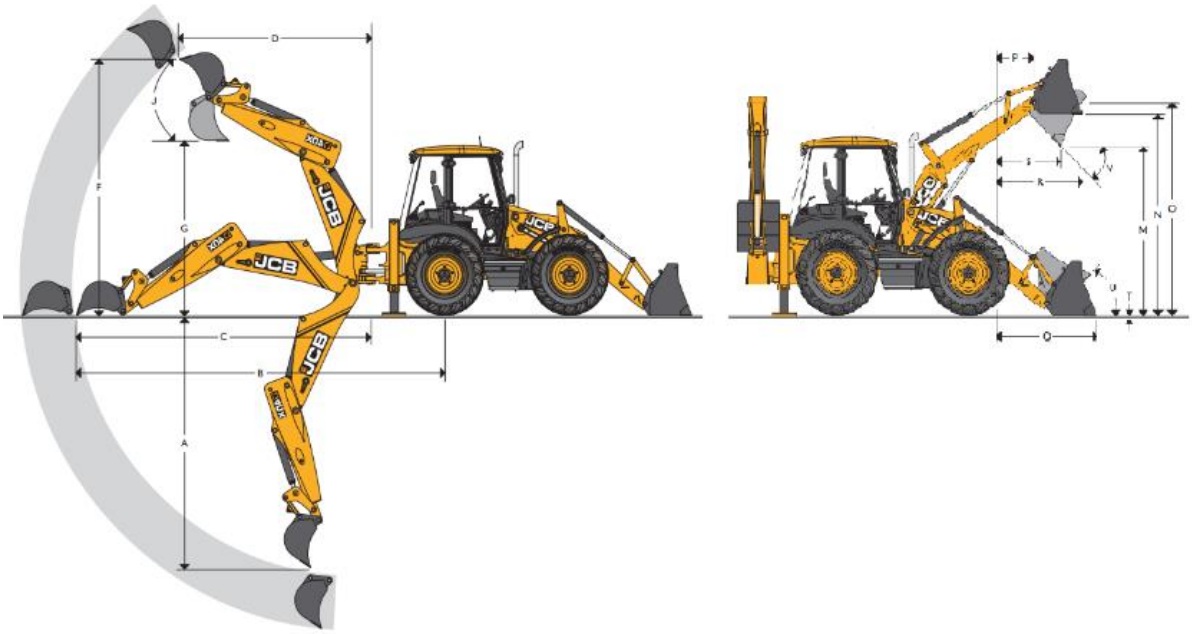
| Základní rozměry | | | Specifikace | |
|---|---|---|---|---|
| **Ozn.** | **Parametr** | **Velikost** | **Parametr** | **Velikost** |
| A | Celková přepravní délka | 5 910 mm | Výkon motoru | 81 kW |
| B | Rozvor náprav | 2 220 mm | Provozní hmotnost | 8 586 kg |
| C | Střed otoče rypadla ke středu zadní nápravy | 1 136 mm | Rychlostní stupně vpřed/vzad | 4/4 |
| D | Světlá výška podpěr | 340 mm | Jmenovité otáčky motoru | 2 200 ot/min |
| E | Světlá výška otoče rypadla | 500 mm | Maximální kroutící moment | 1 300 ot/min |
| G | Výška po střechu kabiny | 3 030 mm | Kroutící moment | 516 Nm |
| H | Celková přepravní výška | 3 620 mm | Zdvihový objem | 4,4 l |
| J | Šířka zadního rámu | 2 360 mm | Počet válců | 4 |
| K | Šířka lopaty | 2 440 mm | | |




*Obr. č. 40: Rýpadlo – nakladač JCB 4CX ECO - rozměry [21]*

*Tab. č. 18: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Rýpadlo – nakladač JCB 4CX ECO [21]*

| Specifikace rypadla | | |
|---|---|---|
| **Ozn.** | **Parametr** | **Velikost** |
| A | Maximální hloubka kopání s lopatou | 5 880 mm |
| B | Dosah v úrovni povrchu od osy zadních kol | 7 880 mm |
| C | Dosah v úrovni povrchu od osy otoče | 6 540 mm |
| D | Dosah v plné výšce od osy otoče | 3 750 mm |
| F | Provozní výška | 6 260 mm |
| G | Maximální nakládací výška | 4 730 mm |
| H | Celková délka | 5 678 mm |
| | Rotace lopaty | 201° |
| | Maximální kapacita lopaty rypadla šířky 610 mm | 0,23 $m^3$ |
| **Specifikace nakladače** | | |
| M | Výsypná výška | 2 690 mm |
| N | Nakládací výška | 3 210 mm |
| O | Výška čepu | 3 460 mm |
| P | Vodorovný dosah k čepu lopaty | 410 mm |
| Q | Vodorovný dosah (dno lopaty vodorovně) | 1 420 mm |
| R | Maximální vodorovný dosah v plné výšce | 1 210 mm |
| S | Vodorovný dosah při maximální výsypné výšce | 820 mm |
| T | Hloubka skrývky | 140 mm |
| U | Úhel naklonění vzad | 45° |
| V | Výsypný úhel | 45° |
| | Maximální kapacity nakladače | 1,3 $m^3$ |




*Obr. č. 41: Rýpadlo – nakladač JCB 4CX ECO - pracovní dosahy [21]*

### 1.8.1 Výpočet výkonu nakladače

**Vstupní údaje**

Objem nakladače: $V = 1{,}3\ m^3$

Doba teoretického pracovního cyklu: $T = 30\ s$

**Výpočet**

Teoretická výkonnost: $Q = 3600 \times \frac{V}{T} = 3600 \times \frac{1{,}3}{30} = 156\ m^3/h$

Doba teoretického pracovního cyklu: $T_{CH} = T + t_1 + t_2 + t_3 + t_4$

*Opravné časy*

- Vliv horniny: $t_1 = 0{,}8\ s$
- Vliv hromady: $t_2 = 0{,}6\ s$
- Průběh pracovního cyklu: $t_3 = 0\ s$
- Vliv vyklápění: $t_4 = 2{,}4\ s$

$T_{CH} = 30 + 0{,}8 + 0{,}6 + 0 + 2{,}4 = 33{,}8\ s$

Provozní výkonnost: $Q_P = 3600 \times \frac{V \times k_P}{T_{CH}}$

- Koeficient plnění lopaty: $k_P = 90\ \%$

$Q_P = 3600 \times \frac{1{,}3 \times 0{,}9}{33{,}8} = 125\ m^3/h$

**Pracovní výkonnost**

- Koeficient časového využití: $k_{\check{c}} = 0{,}83\ s$

$Q_S = Q_P \times k_{\check{c}} = 125 \times 0{,}83 = \mathbf{103\ m^3/h}$

### 1.8.2 Výpočet výkonu rýpadla

**Vstupní údaje**

Objem rypadla: $V = 0{,}23\ m^3$

Doba teor. pracovního cyklu: $T = 35\ s$

**Výpočet**

Teoretická výkonnost: $Q = 3600 \times \frac{V}{T} = 3600 \times \frac{0{,}23}{35} = 24\ m^3/h$

Provozní výkonnost: $Q_P = Q \times k_p \times k_o \times k_{ú} \times k_n \times k_l$

*Opravné koeficienty*

- Koeficient plnění: $k_p = 0{,}96$
- Koeficient kval. obsluhy: $k_o = 1{,}0$
- Koeficient úhlu otáčení: $k_{ú} = 1{,}03$
- Koeficient úhlu otáčení: $k_{ú} = 1{,}03$
- Koeficient opotřebení lopaty: $k_n = 0{,}9$
- Koeficient poměru objemu lopaty a objemu korby NA: $k_p = 0{,}87$

$Q_P = 24 \times 0{,}96 \times 1{,}0 \times 1{,}03 \times 0{,}9 \times 0{,}87 = 19\ m^3/h$

**Pracovní výkonnost**

- Koeficient časového využití: $k_{č} = 0{,}83\ s$

$Q_S = Q_P \times k_{č} = 19 \times 0{,}83 = \mathbf{15{,}4\ m^3/h}$

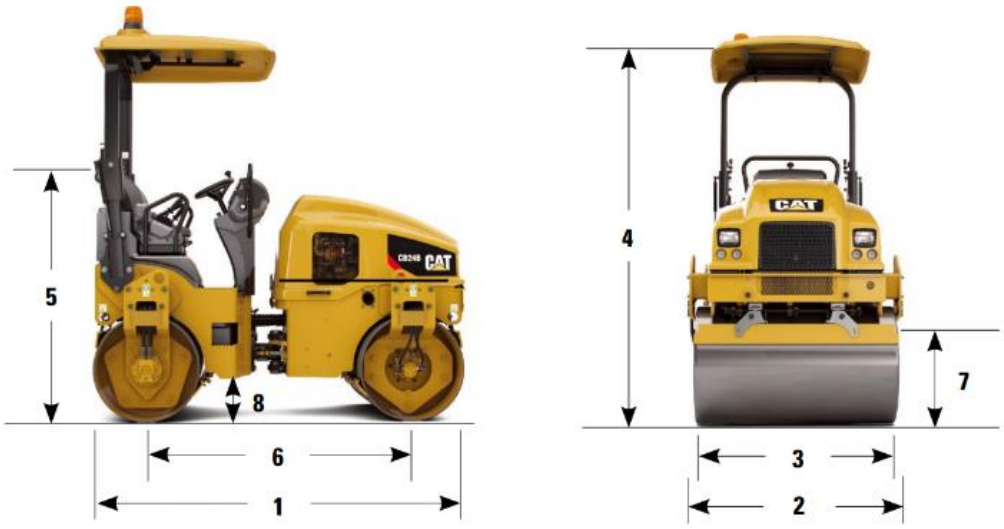
## 1.9 TANDEMOVÝ VIBRAČNÍ VÁLEC CATERPILLAR CB24B

Tandemový válec bude použit pro hutnění při pokládání podkladních vrstev vozovky objektů SO 101 a SO 202. A také pro pokládku živičných vrstev konstrukce vozovky silnice. Bude použit v součinnosti s finišerem a to pro zaválení jednotlivých živičných vrstev, tak rychle, jak to bude možné po jejich položení. Dopravu a provoz zajistí subdodavatelská firma.

*Obr. č. 42: Tandemový vibrační válec CATERPILLAR CB24B [35]*

*Tab. č. 19: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Vibrační válec CATERPILLAR CB24B [35]*

| Základní rozměry | | | Specifikace | |
|---|---|---|---|---|
| **Ozn.** | **Parametr** | **Velikost** | **Parametr** | **Velikost** |
| 1 | Délka stroje | 2 580 mm | Výkon motoru | 24,4 kW |
| 2 | Šířka stroje | 1 310 mm | Amplituda | 0,53 mm |
| 3 | Šířka běhounu | 1 200 mm | Frekvence | 63/52/42 Hz |
| 4 | Výška stroje se stříškou | 2 700 mm | Pracovní šířka | 1 200 mm |
| 5 | Přepravní výška stroje (bez stříšky) | 1 800 mm | Lineární statické zatížení | 11,3 kg/cm |
| 6 | Rozvor | 1 800 mm | Průměr běhounu | 720 mm |
| 7 | Výška podvozku | 280 mm | Váha stoje | 2,70 t |




*Obr. č. 43: Tandemový vibrační válec CATERPILLAR CB24B - rozměry [35]*

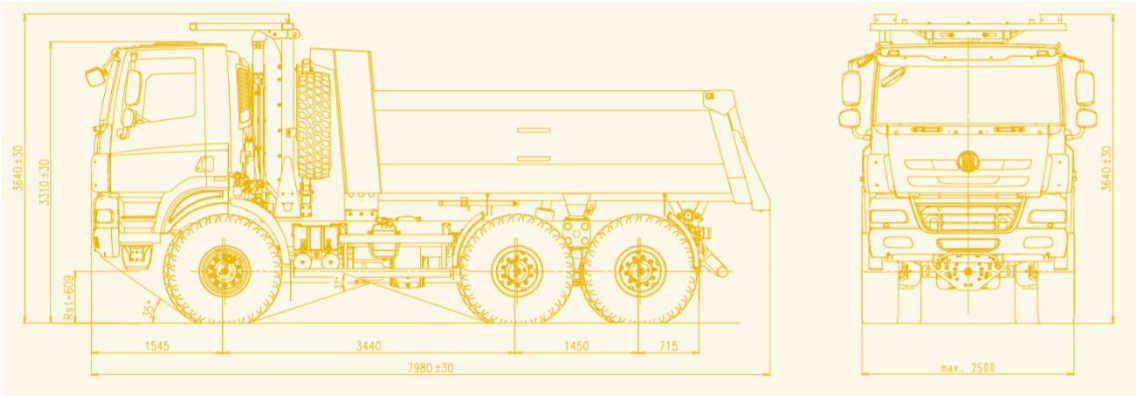
## 1.10 NÁKLADNÍ AUTOMOBIL TATRA T158– 8P5R36.341 6×6.2R

Nákladní automobil typu sklápěč TATRA T-158 6x6 jednostranný sklápěč byl zvolen na odvoz suti a vytěžené zeminy na skládku. Dále bude využit na návoz zeminy v rámci provádění zásypů za ruby stojek. Tento stroj vlastní společnost STAVEBNÍ FIRMA PLUS s.r.o. se sídlem v Hodoníně, Měšťanská 3992/109, která bude odvážet veškerou zeminu na svou vlastní skládku

*Obr. č. 44: Nákladní automobil TATRA T 158 – 8P5R36.341 6×6.2R [22]*

*Tab. č. 20: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Nákladní automobil TATRA T 158 – 8P5R36.341 6×6.2R [22]*

| Parametr | Velikost |
|---|---|
| Pohotovostní hmotnost | 16 000 kg |
| Užitečná hmotnost | 25 000 kg |
| Celková hmotnost vozidla | 41 000 kg |
| Maximální hmotnost přívěsu | 18 000 kg |
| Typ motoru | PACCAR MX 300 |
| Počet válců | 6 |
| Vrtání/zdvih | 130/162 MM |
| Chlazení motoru | vzduchem |
| Zdvihový objem motoru | 12 900 $cm^3$ |
| Největší výkon motoru | 300/1 500 $kW/min^{-1}$ |
| Palivová nádrž | 300 l + 45 l |
| Maximální rychlost s omezovačem | 60 km/hod |
| Pohon | 6x6 |
| Objem korby | 14,0 $m^3$ |




*Obr. č. 45: Nákladní automobil TATRA T 158 – 8P5R36.341 6×6.2R- rozměry [22]*

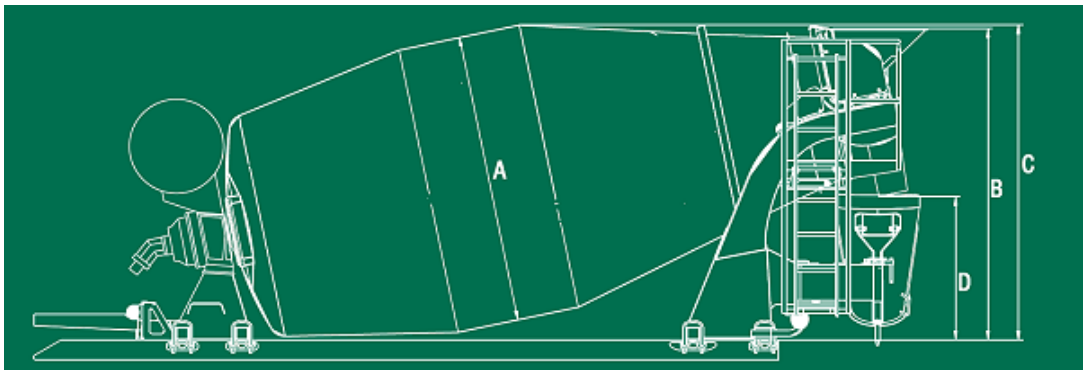
## 1.11 AUTODOMÍCHÁVAČ SCHWING STETTER C3 BASIC LINE, AM 10 C

Autodomíchávač bude dovážet čerstvý beton z betonárny TBG BETONMIX a.s. se sídlem ve Svatobořice-Mistřín, Ke mlýnu 1289 vzdálené 11 km od stavby. Bude použit při všech etapách výstavby spojených s betonáží. A to od základů přes nosnou konstrukci rámu až po římsy.

*Obr. č. 46: Autodomíchávač SCHWING Stetter C3 BASIC LINE, AM 10 C [23]*

*Tab. č. 21: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Autodomíchávač SCHWING Stetter C3 BASIC LINE, AM 10 C [23]*

| Základní rozměry | | | Specifikace | |
|---|---|---|---|---|
| **Ozn.** | **Parametr** | **Velikost** | **Parametr** | **Velikost** |
| A | Průměr bubnu | 2 300 mm | Jmenovitý objem | 10 $m^3$ |
| B | Výška násypky | 2 532 mm | Geometrický objem | 17 040 l |
| C | Průjezdná výška | 2 592 mm | Vodorys | 11 400 l |
| D | Výsypná výška | 1 147 mm | Stupeň plnění | 58,7 % |
| | | | Sklon bubnu | 11,2 ° |
| | | | Hmotnost nástavby | 3 990 kg |




*Obr. č. 47: Autodomíchávač SCHWING Stetter C3 BASIC LINE, AM 10 C - rozměry [23]*

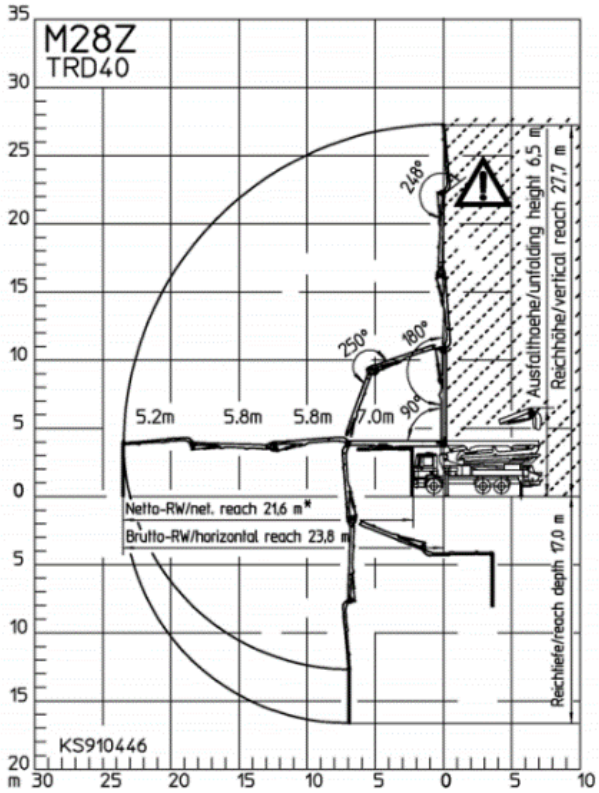
## 1.12 AUTOČERPADLO BETONU PUTZMEISTER M28-4

Tímto autočerpadlem disponuje betonárka TBG BETONMIX a.s. zajišťující dovoz čerstvého betonu a bude na staveništi sloužit při betonování základových pasů a monolitického rámu mostu. Poloha na staveništi při betonážích je zakreslena v příloze *„05 - Situaci zařízení staveniště*“.

*Obr. č. 48: Autočerpadlo betonu PUTZMEISTER M28-4 [24]*

*Tab. č. 22: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Autočerpadlo betonu PUTZMEISTER M28-4 [24]*

| Specifikace výložníku | | Specifikace čerpadla | |
|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Velikost** | **Parametr** | **Velikost** |
| Typ | M 28 | Typ | BSF 28.11HLS |
| Výškový dosah | 27,3 m | Výkon | 110 $m^3$/h |
| Boční dosah | 23,4 m | Dopravní tlak | 85 bar |
| Hloubkový dosah | 16,6 m | Zdvih dopravních pístů | 1400 mm |
| Rozbalovací výška | 6,5 m | Průměr dopravních pístů | 250 mm |
| Počet ramen | 4 | Počet zdvihů za min | 27 |




*Obr. č. 49: Autočerpadlo betonu PUTZMEISTER M28-4 - pracovní dosah [24]*

### 1.13 MOBILNÍ JEŘÁB AD 20 TATRA

Mobilní jeřáb AD 20 na podvozku TATRA je určený k manipulaci s těžkými břemeny po celý průběh výstavby. Jedná se například o prvky mostního provizoria, skládání materiálů z dopravních prostředků při absenci automobilu s hydraulickou rukou, částmi podpěrné konstrukce nebo buňkami pro ZS.

*Obr. č. 50: Mobilní jeřáb AD 30 TATRA [25]*

*Tab. č. 23: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Mobilní jeřáb AD 30 TATRA [25]*

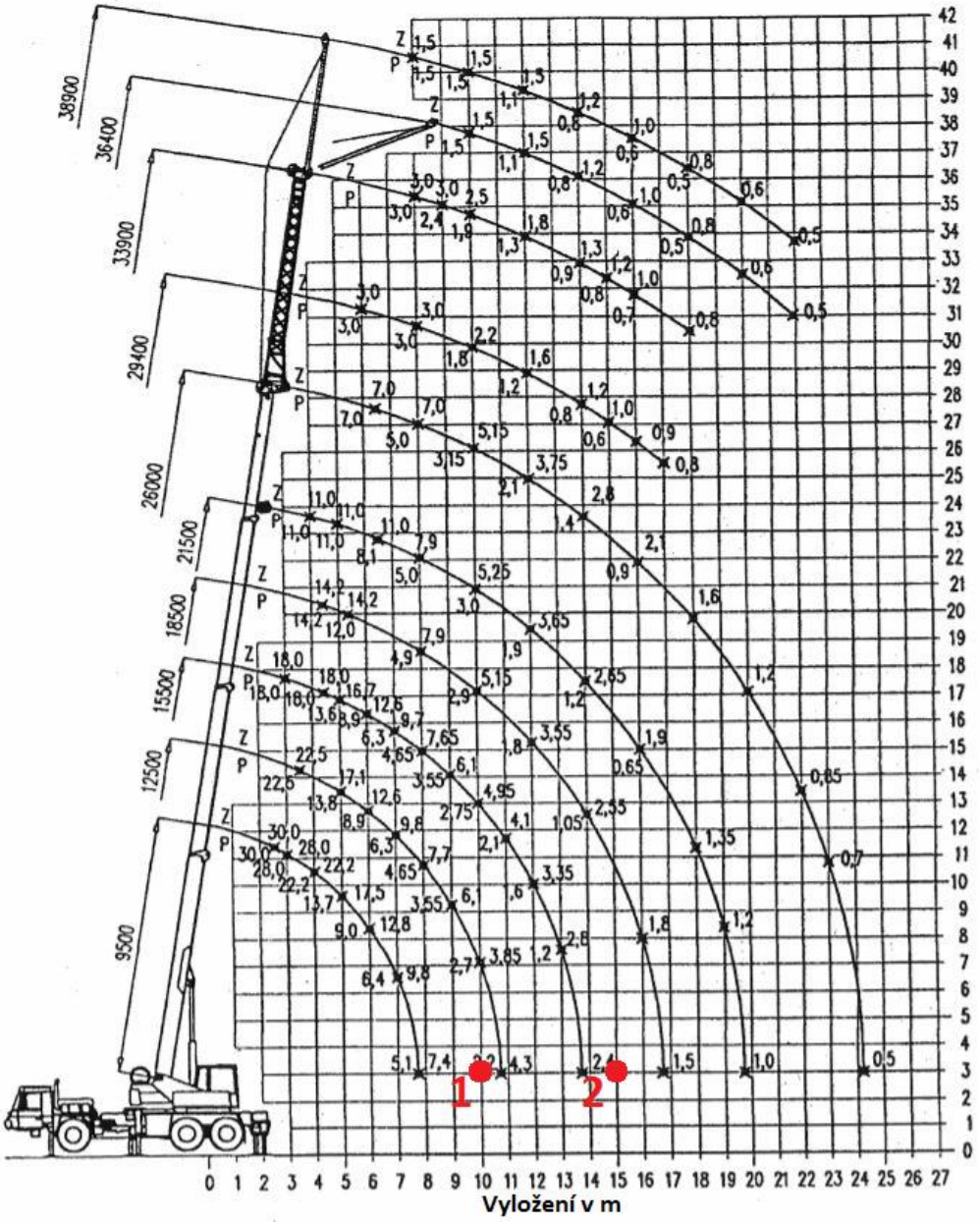
| Parametr | Velikost |
|---|---|
| Rozměry: Délka<br>Šířka<br>Výška<br>Šířka s vysunutými opěrami | 10 700 mm<br>2 500 mm<br>3 700 mm<br>5 160 mm |
| Celková hmotnost | 30 500 kg |
| Nosnost | 30 000 kg |
| Délka základního výložníku: Zasunutý<br>Vysunutý | 9 500 mm<br>26 000 mm |
| Délka výložníku s nástavci | 33 900/38 900 mm |
| Ovládání | mechanické, čtyřpákové |
| Typ podvozku | TATRA T 815 |
| Výkon motoru | 230 kW |
| Maximální dopravní rychlost | 80 km/h |
| Tažné zařízení | dovolená hmotnost přívěsu 10 000 kg |

### 1.13.1 Posouzení mobilního jeřábu

Netěžším břemenem uvažuji zařízený skladový kontejner. Hmotnost bez stavebního nářadí je 1,5 t, celkovou hmotnost odhaduji na 4,0 t. Nejvzdálenějším břemenem, které bude muset jeřáb usadit budou ocelové válcované nosníky I500, jež budou součástí podpěrné konstrukce skruže.

*Tab. č. 24: Posouzení mobilního jeřábu*

| Ozn. | Název | Hmotnost [kg] | Dopravovaná výška [m] | Dopravovaná vzdálenost [m] | Únosnost dle zatěžovací křivky [kg] | Vyhoví |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Skladový kontejner | 4 000 | 3,00 | 10,00 | 5 200 | **ANO** |
| 2 | Nosník I500 | 1 508 | 3,00 | 15,00 | 2 100 | **ANO** |




*Obr. č. 51: Křivka nosnosti mobilního jeřábu AD 30 TATRA [25]*

## 1.14 PŘEPRAVNÍK LITÉHO ASFALTU

Slouží k dovozu litého asfaltu na izolaci nosné konstrukce mostu. Přivezen bude od firmy Brněnská obalovna s.r.o. sídlící na okraji Brna, která je vzdálená 57 km.

*Obr. č. 52: Přepravník litého asfaltu [26]*

*Tab. č. 25: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Přepravník litého asfaltu [26]*

| Parametr | Velikost |
|---|---|
| Celková hmotnost | 26 000 kg |
| Užitečná hmotnost | 13 000 kg |
| Typ kotle | horizontální |
| Název kotle | LINNHOFF AWOL 600 |
| Objem kotle | 6 $m^3$ |
| Hydraulické míchání | motorem HATZ |
| Teplotní čidla | automatické hlídaní teploty |
| Podvozek | MAN 26.403 |

## 1.15 NÁKLADNÍ AUTOMOBIL S ROZSTŘIKOVAČEM ŽIVIC

Rozstřikovač živic je určený k rozstřikování asfaltové emulze v konstrukčních vrstvách vozovky na mostní konstrukci a předpolí. Nádoba je umístěna na podvozku automobilu Mercedes Benz AXOR 1823.

*Obr. č. 53: Nákladní automobil s rozstřikovačem živic [27]*

*Tab. č. 26: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Nákladní automobil s rozstřikovačem živic [27]*

| Parametr | Velikost |
|---|---|
| Délka | 6 555 mm |
| Výška | 2 999 mm |
| Šířka | 2 490 mm |
| Objem nádrže | 8 000 l |
| Pracovní teplota | 0-190 °C |
| Rozstřikovací lišta | 4 m |

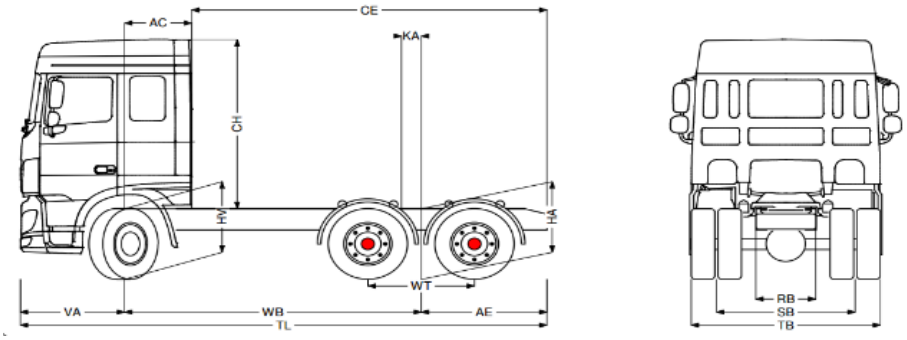
## 1.16 TAHAČ DAF XF 460 FTT 6X4

Tahačem s podvalníkem bude na stavbu dopravována většina strojů a mechanizace, která se nemůže dopravovat po vlastní ose. Jedná se o pásová vozidla a válce, tyto stroje budou dopravovány na podvalnících. Dále bude sloužit pro dopravu materiálu jako je např. bednění, dlouhé pruty výztuže, prvky podpěrné skruže a ocelových válcovaných I profilů.

*Obr. č. 54: Tahač DAF XF 460 FTT 6x4 [28]*

*Tab. č. 27: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Tahač DAF XF 460 FTT 6x4 [28]*

| **Základní rozměry vozidla** | | |
|---|---|---|
| **Ozn.** | **Popis** | **Velikost** |
| AC | Osa přední nápravy až po konec kabiny | 880 mm |
| CE | Délka od konce kabiny po konec zadního převisu | 4 670 mm |
| CH | Výška kabiny | 2 500 mm |
| KA | Osa zadní nápravy po osu kola zadní nápravy | 80 mm |
| TL | Celková délka | 6 920 mm |
| HA | - Výška nenaloženého vozidla uprostřed hnané nápravy<br>- výška naloženého vozidla uprostřed hnané nápravy | 1 070 mm<br>1 040 mm |
| TK | Průměr otáčení mezi obrubníky | 13 710 mm |
| TW | Průměr otáčení mezi stěnami | 15 130 mm |
| WB | Rozvor | 3 900 mm |
| AE | Zadní převis | 1 650 mm |
| VA | Převis kabiny od osy přední nápravy | 1 370 mm |
| WT | Rozvoz kol zadní nápravy | 1 400 mm |
| HV | - Výška nenaloženého vozidla uprostřed přední nápravy<br>- výška naloženého vozidla uprostřed přední nápravy | 1 030 mm<br>970 mm |
| SB | Vzdálenost os kol v příčném směru | 1 820 mm |
| TB | Celková šířka vozidla | 2 490 mm |
| **Specifikace vozidla** | | |
| Motor | Motor MX-13, 6válcový naftový motor, výkon 340 kW | |
| Kabina | Kabina Space Cab s nárazníkem z pozink. oceli | |
| Podvozek | Rozvor 3,90 m / zadní převis 1,65m | |
| Pohotovostní hmotnost vozidla | 9 250 kg | |
| Max. zatížení přední nápravy | 8 000 kg | |
| Max. zatížení zadní nápravy | 21 000 kg | |




*Obr. č. 55: Tahač DAF XF 460 FTT 6x4 – rozměry [28]*

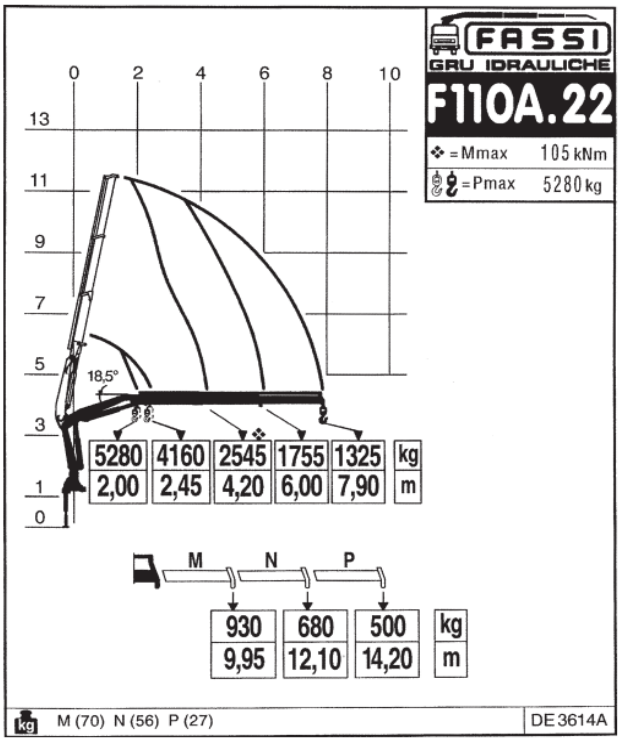
## 1.17 NÁKLADNÍ AUTOMOBIL MERCEDES-BENZ S HYDRAULICKOU RUKOU

Nákladní automobil Mercedes-Benz bude využit k dopravě výztuže, bednění a ostatního podružného materiálu na staveniště. Automobil je osazen hydraulickou rukou Fassi F110A.22.

*Obr. č. 56: Nákladní automobil Mercedes-Benz Axor s hydraulickou rukou Fassi F110A.22 [29]*

*Tab. č. 28: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Nákladní automobil Mercedes-Benz Axor s hydraulickou rukou Fassi F110A.22 [29] [30]*

| Specifikace vozidla | | Specifikace zvedacího mechanismu | |
|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Velikost** | **Parametr** | **Velikost** |
| Motor | OM 457 LA, 177kw | Maximální zvedací moment | 105,0 kNm 10,7 tm |
| Maximální rychlost | 105 km/hod | Maximální dosah | 8 100 mm |
| Rozvor | 3600 | Hydraulické prodloužení | 3 700 mm |
| Maximální technická přípustná hmotnost | 24 500 kg | Rotační oblouk | 390° |
| Užitečné zatížení | 15 500 kg | Rotační točivý moment | 17,0 kNm |
| Kabina | 2 dveřová, 2 sedadla | Pracovní tlak | 1,73 tm 30,0 Mpa |
| Nástavba valník | 6,5 x 2,5 m | Výška ve složeném stavu | 2 200 mm |
| Ložná výška | 800 mm | Šířka ve složeném stavu | 2 295 mm |
| | | Hmotnost jeřábu | 1 520 kg |




*Obr. č. 57: Hydraulická ruka Fassi F110A.22 - pracovní dosah [30]*

# 2 MALÁ MECHANIZACE

## 2.1 PŘÍKOPOVÝ VÁLEC ATLAS COPCO LP CB24B

Vibrační ježkový válec bude využíván pro hutnění zemin, kde se nedostane běžný vibrační válec. Například pro hutnění pracovní plošiny pro vrtnou soupravu nebo násypů za opěrami.

*Tab. č. 29: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Příkopový válec ATLAS COPCO LP 8504 [31]*

| Parametr | Velikost |
|---|---|
| Provozní hmotnost | 1573 kg |
| Rozměry D/Š/V | 1930/630/1276 |
| Průměr válce | 535 mm |
| Šířka válce | 630 mm |
| Frekvence | 32 Hz |
| Amplituda | 1,2 mm |
| Odstředivá síla | 48 kN |
| Provozní rychlost | 20,5 m/min |
| Přepravní rychlost | 39 m/min |
| Výkon motoru | 12,5 kW |

*Obr. č. 58: Příkopový válec ATLAS COPCO LP 8504 [31]*

## 2.2 VIBRAČNÍ DESKA WEBER MT CR 7

Vibrační deska bude použita pro hutnění zeminy a jiných sypných materiálů použitých při podsypech a zásypech kolem spodní stavby mostu SO 201 a pro provádění některých konstrukčních částí komunikace SO 1O1, například krajnic. Možnost zapůjčení v půjčovně ve Veselí nad Moravou.

*Tab. č. 30: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Vibrační deska Weber MT CR 7 [32]*

| Parametr | Velikost |
|---|---|
| Provozní hmotnost dle CECE | 475 kg |
| Odstředivá síla | 65 kN |
| Frekvence | 74 Hz |
| Pracovní šířka | 650 mm |
| Výrobce / Typ motoru | Hatz 1 B 40 |
| Druh motoru | dieselový |
| Výkon motoru – maximální | 7,5 kW |
| Výkon motoru – při provozních otáčkách | 5,8 při 2 750 ot./min |
| Startování | ruční |
| Pracovní rychlost | 0-24 |

*Obr. č. 59: Vibrační deska Weber MT CR 7 [32]*

## 2.3 PŘÍHRADOVÁ VIBRAČNÍ LIŠTA ATLAS COPCO DYNAPAC BT 90

Příhradová vibrační lišta bude využita při betonáži mostovky spolu s ponornými vibrátory.

*Tab. č. 31: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Příhradová vibrační lišta ATLAS COPCO DYNAPAC BT 90 [33]*

| Parametr | Velikost |
|---|---|
| Rozměry D/Š/V | 720/620/980 mm |
| Motor | HONDA GX 270 |
| Palivo | benzín |
| Výkon | 5,5 kW |
| Frekvence | 2 900 ot./min |
| Hmotnost hnací jednotky | 93 kg |
| Pracovní sekce 1 m | 31 kg |
| Pracovní sekce 2 m | 56 kg |
| Pracovní sekce 3 m | 81 kg |
| Prodloužení 0,5 m | 10 kg |

*Obr. č. 60: Příhradová vibrační lišta ATLAS COPCO DYNAPAC BT 90 [33]*

## 2.4 TRYSKACÍ STROJ BLASTRAC 1-10 DPS 75

Povrch mostovky bude zbaven nečistot metodou tryskání ocelového abrazivního materiálu (ocelové kuličky). Povrchová vrstva musí poté vykazovat pevnost v odtrhu min. 1,5 MPa, aby bylo možné provést pečetící nátěr pryskyřicí.

*Tab. č. 32: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Tryskací stroj BLASTRAC 1-10 DPS 75 [34]*

| Parametr | Velikost |
|---|---|
| Pracovní šířka | 254 mm |
| Výkon | 7,5 kW |
| Tryskací výkon | 130 $m^2$/hod |
| Hmotnost | 211 kg |
| Rozměry D/Š/V | 1590/400/1020 mm |
| Pojezdová rychlost | 0,5-30 m/min |
| Spotřeba abrasiva | 10-75 gr/$m^2$ |

*Obr. č. 61: Tryskací stroj BLASTRAC 1-10 DPS 75 [34]*

## 2.5 VYSOKOFREKVENČNÍ PONORNÝ VIBRÁTOR ENAR M5 AFP

Ponorný vibrátor bude na stavbě využíván pro zhutňování betonu v bednění. Na stavbě musí být přítomen rezervní ponorný vibrátor jako náhrada při poruše.

*Tab. č. 33: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Vysokofrekvenční ponorný vibrátor Enar M5 AFP [36]*

| Parametr | Velikost |
|---|---|
| Délka | 380 mm |
| Hmotnost | 14 kg |
| Průměr | 50 mm |
| Odběr proudu | 12 A A |
| Frekvence/Napětí | 200 / 42 Hz / V |
| Vibrace 1/min | 12 000 |
| Výkonnost | 30 $n^3$/hod |

*Obr. č. 62: Vysokofrekvenční ponorný vibrátor Enar M5 AFP [36]*

## 2.6 MOTOROVÁ PILA STIHL MS 231

*Tab. č. 34: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Motorová pila STIHL MS 231 [37]*

| Parametr | Velikost |
|---|---|
| Délka lišty | 350 mm |
| Zdvihový objem | 40,6 $cm^3$ |
| Výkon | 2 kW |
| Hmotnost | 4,9 kg |
| Objem palivové nádrže | 0,39 l |
| Maximální otáčky | 9 500 ot./min |

*Obr. č. 63: Motorová pila STIHL MS 231 [37]*

## 2.7 ÚHLOVÁ BRUSKA BOSCH GWS 22-180 LVI PROFESSIONAL

*Tab. č. 35: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Úhlová bruska BOSCH GWS 22-180 LVI Professional [38]*

| Parametr | Velikost |
|---|---|
| Jmenovitý příkon | 2 200 W |
| Volnoběžné otáčky | 8 500 ot. /min |
| Průměr kotouče | 180 mm |
| Závit hřídele brusky | M 14 |
| Napětí | 230 V |
| Hmotnost | 5,3 kg |

*Obr. č. 64: Úhlová bruska BOSCH GWS 22-180 LVI Professional [38]*

## 2.8 VRTAČKA PŘÍKLEPOVÁ BOSCH GSB 19-2 RE PROFESSIONAL

*Tab. č. 36: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Vrtačka příklepová BOSCH GSB 19-2 RE Professional [39]*

| Parametr | Velikost |
|---|---|
| Jmenovitý příkon | 850 W |
| Výstupní výkon | 430 W |
| Napětí | 230 V |
| Upínací rozsah | 1,5–13 mm |
| Průměr vrtání do betonu | 18/13 mm |
| Průměr vrtání do dřeva | 40/25 mm |
| Hmotnost | 2,6 kg |

*Obr. č. 65: Vrtačka příklepová BOSCH GSB 19-2 RE Professional [39]*

## 2.9 OKRUŽNÍ PILA BOSCH GKS 65 PROFESSIONAL

Nástroj slouží pro práci se dřevem, řezání dřevěných prken, zkracování hranolů, výroba laviček.

*Tab. č. 37: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Okružní pila BOSCH GKS 65 Professional [40]*

| Parametr | Velikost |
|---|---|
| Jmenovitý příkon | 1 600 W |
| Volnoběžné otáčky | 5 900 ot/min |
| Napětí | 230 V |
| Průměr pilového kotouče | 190 mm |
| Hloubka řezu | 65 mm |
| Hmotnost | 4,8 kg |

*Obr. č. 66: Okružní pila BOSCH GKS 65 Professional [40]*

## 2.10 PONORNÉ KALOVÉ ČERPADLO SIGMA 65-KDFU

*Tab. č. 38: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Ponorné kalové čerpadlo SIGMA 65-KDFU [41]*

| Parametr | Velikost |
|---|---|
| Napětí | 400 V |
| Průtok | 5,3 l/s |
| Výtlak | 15 m |
| Otáčky | 2800 ot./min |
| Délka kabelu | 15 m |
| Hmotnost | 38 kg |

*Obr. č. 67: Ponorné kalové čerpadlo SIGMA 65-KDFU [41]*

# 3 MĚŘIČSKÉ POMŮCKY

## 3.1 DIGITÁLNÍ TEODOLIT CST/BERGER DGT10

*Tab. č. 39: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Digitální teodolit CST/BERGER DGT10 [42]*

| Parametr | Velikost |
|---|---|
| Zvětšení | 30 x |
| Rozlišení | 2,5 “ |
| Minimální vzdálenost cíle | 1,3 m |
| Přesnost úhlů | 5 “ |
| Hmotnost | 4,5 kg |

*Obr. č. 68: Digitální teodolit CST/BERGER DGT10 [42]*

## 3.2 NIVELAČNÍ SESTAVA BOSCH GOL 20 D

*Tab. č. 40: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Nivelační sestava BOSCH GOL 20 D [43]*

| Parametr | Velikost |
|---|---|
| Zvětšení | 20 x |
| Pracovní dosah | až 60 m |
| Přesnost | 3 mm na 30 m |
| Hmotnost | 1,5 kg |

*Obr. č. 69: Nivelační sestava BOSCH GOL 20 D [43]*

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT


# ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**
DIPLOMA THESIS


**AUTOR PRÁCE** — **Bc. Ondřej Otrusina**
AUTHOR

**VEDOUCÍ PRÁCE** — **Ing. YVETTA DIAZ**
SUPERVISOR



**BRNO 2019**

# OBSAH

1 Harmonogram výstavby ..... 102
2 Plán nasazení pracovníků a strojů ..... 102

# 1 HARMONOGRAM VÝSTAVBY

Časový plán neboli harmonogram je grafické znázornění časového sledu a doby trvání jednotlivých složek výstavby. Jinými slovy, je to časový plán definující termíny, lhůty a intervaly mezi stavebními činnostmi.

Časový plán pro hlavní stavební objekt stavby byl zpracován v programu MS Project 2013 na základě údajů získaných z položkového rozpočtu provedeného v programu BUILDpowerS. Mimo hlavní stavební objekt SO 201, jsou v něm naznačeny i související stavební objekty a jejich vzájemná provázanost v čase. Postup výstavby je zpracován dle logických a technologických postupů. Předpokládaný začátek stavby je plánován na 1.4.2019. Po přípravě území se začne stavebním objektem SO 501, což je úprava a přeložka plynovodu. Před bouracími pracemi v rámci SO 001 – Demolice se vybuduje SO 202 – Provizorní přemostění. Během provádění mostní konstrukce budou probíhat dopravně inženýrská opatření – SO 102. Při dokončovacích pracích na mostě se začne realizovat SO 101 – Úprava komunikace. Předpokládaný konec výstavby je plánován na 29.9.2019.

Časový plán je součástí příloh *„06 – Harmonogram výstavby“.*

# 2 PLÁN NASAZENÍ PRACOVNÍKŮ A STROJŮ

Na základě časového a finančního plánu a také harmonogramu výstavy jsem dále zpracoval plán nasazení pracovníků a plán nasazení strojů potřebných pro stavbu, které jsou zadáním této kapitoly diplomové práce. Nasazení pracovníků v průběhu výstavby je přílohou *„07 – Bilance nasazení pracovníků“*. Využití hlavních stavebních strojů a mechanismů při realizaci stavby je uvedeno v příloze *„08 – Harmonogram nasazení strojů“.*

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT


# PLÁN ZAJIŠTĚNÍ DOPRAVY ČERSTVÉ BETONOVÉ SMĚSI PRO BETONÁŽ NOSNÉ KONSTRUKCE MOSTU

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**
DIPLOMA THESIS


**AUTOR PRÁCE** — **Bc. Ondřej Otrusina**
AUTHOR

**VEDOUCÍ PRÁCE** — **Ing. YVETTA DIAZ**
SUPERVISOR


**BRNO 2019**

# OBSAH

1 Betonárny ..... 105
1.1 Betonárna ZAPA beton a.s. ..... 105
1.2 Betonárna TBG BETONMIX a.s. ..... 105
2 Popis průběhu betonáže ..... 106

# 1 BETONÁRNY

## 1.1 BETONÁRNA ZAPA BETON A.S.

Jedná se o záložní betonárnu pro případ výpadku u hlavní betonárny. Trasa na staveniště je dlouhá 20 km a trvala by autodomíchávačí 22 minut. Tato věžová betonárna typu STETTER M1 s ověřeným hodinovým výkonem 45 $m^3$ čerstvého betonu je plně automatizovaná řídícím systémem ASTERIX ATX 300. Má možnost dávkovat 4 frakce kameniva, 4 druhy cementu a 5 druhů přísad. Betonárna je pro zimní období vybavena zařízením pro ohřev záměsové vody a pro předehřev kameniva. Součástí betonárny je i recyklační zařízení pro zpracování zbytkového betonu. Betonárna vlastí certifikát pro výrobu transportbetonu odpovídající požadavkům ČSN EN ISO 9001:2009.

*Obr. č. 70: Betonárna ZAPA beton a.s. [45]*

## 1.2 BETONÁRNA TBG BETONMIX A.S.

Betonárna Svatobořice-Mistřín je jedním z provozů společnosti TBG BETONMIX a.s. Provozovna se nachází asi 0,5km za Mistřínem ve směru na Hodonín. Od staveniště je vzdálená 11 km. Betonárna je vybavena mísícím jádrem ELBA EMS 1650 C s hvězdicovou skládkou. Možný hodinový výkon této betonárny je až 50 $m^3$ čerstvého betonu. Provoz je celoroční a plně řízený počítačem. Pro zimní provoz je vybavena zařízením pro ohřev vody. Nedílnou součástí betonárny je recyklační zařízení pro zpracování zbytkového betonu.
Betonárna má zavedený a udržovaný certifikovaný systém řízení jakosti dle normy ČSN EN ISO 9001. Pro všechny výrobky vlastní certifikáty a prohlášení o shodě v souladu s ustanoveními zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a jeho novela 265/2107 Sb.

*Obr. č. 71: Betonárna TBG BETONMIX a.s. [46]*

# 2 POPIS PRŮBĚHU BETONÁŽE

Pro betonáž nosné konstrukce je za potřebí 95,33 $m^3$ čerstvého betonu C 30/37 XF2. Z důvodu rámové konstrukce bude betonáž probíhat v jednom taktu. Dle časového plánu by betonáž měla být prováděna koncem měsíce července a předpokládaná doba trvání je 6 až 7 hodin. Při betonáži lze očekávat různé druhy autodomíchávačů o objemech od 6 do 10 $m^3$. Při analýze je zvolena střední hodnota objemu na 8 $m^3$. Celkem tedy bude zapotřebí 12 jízd autodomichavače, tedy přibližně 4 cyklů. Doba plněni byla stanovena na 10 minut. Cesta na stavbu by měla automobilu trvat asi 15 minut + 5 minut uvažuji nachystání k vyprazdňování. Doba vyprazdňování bude rozdílná, protože se budou betonovat, jak svislé časti (stojky a křídla), tak vodorovné části (příčel). Průměrnou dobu vyprazdňování odhaduju na 25 minut. Cesta zpět je stanovena na 15 minut. Celkem bude pro ideální využití bez prostojů potřeba 3 mixů.

*Tab. č. 41: Časový průběh betonáže nosné konstrukce*

| | hod | 9:00 - 9:59 | | | | | | | | | | | | 10:00 - 10:59 | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | min | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | |
| počet jízd | 1 | PLNĚNÍ | | CESTA NA STAVBU | | | | VYRPAZDŇOVÁNÍ | | | | | CESTA ZPĚT | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | PLNĚNÍ | | CESTA NA STAVBU | | | | | VYRPAZDŇOVÁNÍ | | | | CESTA ZPĚT | | | | | | | | 1. cyklus |
| | 3 | | | | | | | | | | | PLNĚNÍ | | CESTA NA STAVBU | | | | VYPRAZDŇOVÁNÍ | | | | | CESTA ZPĚT | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | | | | PLNĚNÍ | | CESTA NA STAVBU | | | | | VYPRAZDŇOVÁ | | | |
| | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | PLNĚNÍ | | CESTA NA | | 2. cyklus |
| | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3. cyklus |
| | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4. cyklus |
| | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | hod | 11:00 - 11:59 | | | | | | | | | | | | 12:00 - 12:59 | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | min | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | |
| počet jízd | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1. cyklus |
| | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | VYPRAZD | | CESTA ZPĚT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | CESTA NA | | VYPRAZDŇOVÁNÍ | | | | CESTA ZPĚT | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2. cyklus |
| | 6 | | PLNĚNÍ | | CESTA NA STAVBU | | | VYPRAZDŇOVÁNÍ | | | | | CESTA ZPĚT | | | | | | | | | | | | | |
| | 7 | | | | | | PLNĚNÍ | | CESTA NA STAVBU | | | | | VYPRAZDŇOVÁNÍ | | | | CESTA ZPĚT | | | | | | | | |
| | 8 | | | | | | | | | | PLNĚNÍ | | | CESTA NA STAVBU | | | | VYPRAZDŇOVÁNÍ | | | | CESTA | | | 3. cyklus |
| | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | PLNĚNÍ | | CESTA NA STAVBU | | VYPRAZD | | | | |
| | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | PLNĚNÍ | | CES | | |
| | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4. cyklus |
| | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | hod | 13:00 - 13:59 | | | | | | | | | | | | 14:00 - 14:45 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | min | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | |
| počet jízd | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1. cyklus |
| | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2. cyklus |
| | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 8 | CES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3. cyklus |
| | 9 | VYPRAZDŇOVÁ | | CESTA ZPĚT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 10 | CESTA NA | | VYPRAZDŇOVÁNÍ | | | | CESTA ZPĚT | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 11 | | PLNĚNÍ | | CESTA NA STAVBU | | | VYPRAZDŇOVÁNÍ | | | | | CESTA ZPĚT | | | | | | | | | | 4. cyklus |
| | 12 | | | | | | | | PLNĚNÍ | | CESTA NA STAVBU | | | VYPRAZDŇOVÁNÍ | | | | | | CESTA ZPĚT | | | |

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT


# TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ NOSNÉ KONSTRUKCE MOSTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS


AUTOR PRÁCE — Bc. Ondřej Otrusina
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. YVETTA DIAZ
SUPERVISOR



BRNO 2019

# OBSAH

1 Obecné informace ..... 110
1.1 Identifikační údaje ..... 110
1.2 Obecné informace o stavbě ..... 111
1.3 Obecné informace o procesu ..... 112
2 Materiál ..... 112
2.1 Výpis materiálu ..... 112
2.1.1 Bednění ..... 112
2.1.2 Výztuž ..... 113
2.1.3 Beton ..... 114
2.2 Doprava materiálu ..... 114
2.2.1 Primární doprava ..... 114
2.2.2 Sekundární doprava ..... 115
2.3 Skladování materiálu ..... 115
3 Převzetí pracoviště ..... 116
4 Pracovní podmínky ..... 116
4.1 Vybavení staveniště ..... 116
4.2 Klimatické podmínky ..... 116
4.2.1 Montáž bednění a ukládání výztuže ..... 116
4.2.2 Betonáž ..... 117
4.3 Instruktáž pracovníků ..... 117
5 Personální obsazení ..... 118
5.1 Pracovní četa – sestavení bednění ..... 118
5.2 Pracovní četa – armování rámu ..... 118
5.3 Pracovní četa – betonáž ..... 118
5.4 Pracovní četa – odstranění bednění ..... 119
6 Sroje a pracovní pomůcky ..... 119
6.1 Velká mechanizace ..... 119
6.2 Malá mechanizace ..... 119
6.3 Měřičské pomůcky ..... 119
6.4 Ruční nářadí ..... 120
6.5 Osobní ochranné pomůcky při práci ..... 120
7 Pracovní postup ..... 120
7.1 Vytyčení stojek a křídel rámu ..... 120
7.2 Bednění stojek a křídel rámu ..... 120
7.3 Armování stojek a křídel rámu ..... 121

7.4 Bednění příčle rámu ....121
7.5 Armování příčle rámu ....122
7.6 Betonáž ....122
7.7 Ošetřování betonu, technologická pauza ....123
7.8 Odbednění ....123
8 Jakost a kontrola kvality ....124
8.1 Vstupní kontrola ....124
8.2 Mezioperační kontrola ....124
8.3 Výstupní kontrola ....124
9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci ....125
10 Ekologie ....133

# 1 OBECNÉ INFORMACE

## 1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

| | |
|---|---|
| Stavba: | I/54 Vlkoš, most ev. č. 54-013 |
| Název mostu: | Most přes potok Hruškovice v obci Vlkoš |
| Katastrální obec: | Vlkoš u Kyjova, 784036 |
| Kraj: | Jihomoravský |
| Objednatel: | Ředitelství silnic a dálnic ČR<br>Na Pankráci 546/56, 145 05 Praha 4 |
| Investor: | Ředitelství silnic a dálnic ČR<br>Na Pankráci 546/56, 145 05 Praha 4 |
| Uvažovaný správce mostu: | Ředitelství silnic a dálnic ČR, Závod Brno<br>Šumavská 33, 659 09 Brno |
| Projektant: | Ing. Jaromír Rušar – Mosty<br>Ibsenova 11, 638 00 Brno |
| | tel./fax: 545 222 037, info@rusar.cz |
| | IČO: 485 13 644 DIČ: CZ5412273416 |
| | číslo zakázky: 111-2010, číslo archivní: 54-2010 |
| Zodpovědný projektant | Ing. Jan Matějíček |
| Pozemní komunikace: | I/54 |
| Bod křížení s tokem: | JTSK: y=560303.153, x=1187301.390 |
| | silnice I. třídy č. 54, |
| | uzlový úsek č. 3422A008 3422A022, |
| | staničení 3,053 |
| | provozní staničení 32,792 km |
| | úhel křížení 72,5 grad |
| Zhotovitel stavby: | FIRESTA – Fišer, rekonstrukce, stavby a.s.<br>Mlýnská 68, 602 00 Brno |

## 1.2 OBECNÉ INFORMACE O STAVBĚ

Projekt řeší rekonstrukci mostu ev. č. 54-013 v obci Vlkoš, katastrální území Vlkoš u Kyjova, okres Hodonín. Most se nachází na silnici I. třídy č. 54. Staničení komunikace je orientováno ve směru Kyjov – Vracov a v tomto směru je zpracován i projekt. Místo stavby leží v intravilánu obce Vlkoš. V okolí mostu se nachází roztroušená vesnická zástavba a zemědělské pozemky. Vodní tok před i za mostem teče v přímém přírodním korytě. Komunikace na předpolích mostu je vedena mírně nad úrovní přilehlého terénu. Most přemosťuje potok Hruškovice ve správě Lesů České republiky, správa toků, oblast povodí Dyje.

Ve stávajícím stavu se jedná o most postavený dle údajů mostního listu v roce 1923, který byl později oboustranně rozšířen. Původní nosná konstrukce je tvořena ocelovými válcovanými nosníky profilu I450, na kraji profilu I340. Rozšíření bylo provedeno přiložením dvou ocelových válcovaných nosníků I450 na každou stranu mostu. Mostovka je tvořena železobetonovou nespřaženou deskou. Římsy železobetonové monolitické, nízké, proarmované s nosnou konstrukcí.

Konstrukce rozšíření nejsou navržena na stávající zatížení a taktéž kvalita provedení je špatná. U nosné konstrukce nedošlo k příčnému propojení původní a nových částí, proto nyní dochází vlivem dopravy k tvorbě podélných trhlin. Nosná konstrukce se v místech spár vlivem zatékající vody a dynamického namáhání rozpadá, koroduje a dochází k uvolňování výztuže. Obrusná vrstva vozovky degraduje a dochází k tvorbě výtluků. Stávající most je v nevyhovujícím stavu.

Z výše uvedených důvodů přistoupil správce mostu, ŘSD ČR, k odstranění stávajícího nevyhovujícího mostního objektu a jeho nahrazení objektem novým ve stejném umístění. Nový mostní objekt je samozřejmě navržen tak, aby splňoval všechny stávající požadavky na most silnice I. třídy.

Projekt předpokládá minimální úpravy vedení pozemní komunikace. Výškově i směrově bude zachováno stávající vedení, budou vyhlazeny pouze lokální imperfekce. Délka úpravy komunikace 60,0 m. Komunikace na mostě bude v kategorii MS 9,5/8,0/50, tj. šíře 7,0 m mezi obrubami. Most je v intravilánu, proto bude na mostě proveden levostranný chodník šířky 1,50 m. Na pravé straně bude proveden odrazný proužek šířky 0,5 m. Oboustranně budou provedeny monolitické železobetonové římsy s osazením mostních zábradlí se svislou výplní. Volná šířka mostu je tedy 9,5 m.

Nově bude proveden monolitický železobetonový rám. Založení bude provedeno kombinací plošného a hlubinného zakládání. Křídla mostu budou provedena jako železobetonová monolitická, rovnoběžná. V přechodových oblastech mostu budou provedeny přechodové klíny z mezerovitého betonu. Most bude zaizolován celoplošnou izolací, na okrajích s protispády a zvýšenými okraji nosné konstrukce. Na předpolích mostu se provede nová vozovka tak, aby se plynule napojila na zachované úseky.

Bude upraveno okolí mostu jako rampovitá ukončení říms a uvedení ploch dočasného záboru do původního stavu. Koryto vodoteče bude vyčištěno a nově opevněno kamennou dlažbou. Opevnění bude na obou koncích ukončeno do betonových prahů.

### 1.3 OBECNÉ INFORMACE O PROCESU

V případě řešeného mostu se jedná o rámovou konstrukci. To znamená. že spodní stavbu v našem případě tvoří monolitické železobetonové rámové stojky šířky 0,50 m. Křídla budou provedeny taktéž jako monolitické železobetonové, rámově propojené se stojkami, tloušťky 0,6 m. Křídla budou provedeny jako zavěšená. Křídla budou provedena společně se stojkami z betonu C 30/37 XF2 bez dilatačních spár. Příčel bude provedena s přímkovými náběhy, tloušťka příčle v ose max. 400 mm, v místě rámového rohu max. 600 mm. Beton bude rovněž C 30/37 XF2. Monolitická železobetonová rámová konstrukce mostního objektu bude zhotovena v jedné etapě betonáže. To znamená, že pracovní spára v celé nosné konstrukci bude pouze mezi základem a stojkou. Svislé stěny stojek a křídel rámu budou bedněny pomocí systémového bednění od firmy ULMA případně doplněny dřevěnými výdřevami. Mostovka rámu bude bedněna na ocelovou skruž podpěrného systému PIŽMO, na který budou uloženy ocelové nosníky I500. Dále pak kolmo na nosníky budou kladeny ocelové příhrady systému MECCANO 120 nebo dřevěný příhradový nosník GT 24. Na tyto příhrady se již bude provádět dřevěný ramenát s překližkou. Rám je armován prutovou výztuží B500B s taky KARI sítěmi B500A. Veškerá výztuž bude ukládána do bedněné dle PD. Čerstvý beton dovážený z 11 km vzdáleného míchacího centra bude ukládán na staveništi pomocí autočerpadla betonu PUTZMEISTER M28-4.

# 2 MATERIÁL

### 2.1 VÝPIS MATERIÁLU

Podrobný výpočet množství materiálů je součástí přílohy *„09 – Položkový rozpočet včetně výkazu výměr pro SO 201 – Most“*.

#### 2.1.1 Bednění

Na základě poptávky, vytvoří firma ULMA bednící plán pro stojky a křídla rámu. Důležité je dbát na to, aby se na stavbu dopravilo dostatečné množství bednění pro řádný sled prací a nedocházelo ke zdržení.

*Tab. č. 42: Výpis materiálu – bednění*

| Popis | Hmotnost [kg/ks] |
|---|---|
| **Bednění** | |
| Stěnové rámové bednění MIDI – množství jednotlivých bednících prvků (panely, vnitřní a vnější rohy) o příslušných rozměrech bude dodán dle skladebného výkresu vypracovaného firmou ULMA. | |
| Bednící překližka tl. 21 mm (1,5x2,5 m) | 33,56 |
| **Spojovací prvky** | |
| MI ČEP, D=16 mm, L=100 mm | 0,18 |
| MI ZÁVLAČKA AR, D=3,5 mm | 0,01 |
| TI SPÍNACÍ TYČ DW 15, L=100 cm | 1,71 |
| CM KLÍNOVÝ ZÁMEK MP MP/MD-60 | 5,28 |
| CM ŠROUBOVÁ SVĚRKA MP/MD-10 | 4,70 |
| TI KLOUBOVÁ MATKA UNI DW 15 | 2,03 |
| HŘEBÍK STAVEBNÍ 63x2,8 | bal 5,00 |
| **Doplňkové prvky** | |
| PS SMĚROVÁ VZPĚRA 150 | 7,20 |
| PS HLAVA VZPĚRY PS-TO | 1,38 |

| | |
|---|---|
| PS PATKA VZĚRY | 1,60 |
| **Spotřební materiál** | |
| PLASTOVÁ TRUBKA 22/26 | 0,18 |
| DELLE – KÓNUS 22 | |
| ZÁTKA DO BEDNĚNÍ 22-25 | |
| OLEJ BIOFORM | |

### 2.1.2 Výztuž

Armovací výztuž je vyrobena z oceli B500B. V křídlech rámu jsou navrženy KARI sítě ∅ 8 mm s oky 150/150 mm, hmotnost 5,4 kg/m$^2$ z oceli B500A. Vázací drát bude objednáván spolu s objednávkou výztuže v úměrném množství. Pro dodržení krytí se smějí použit pouze takové distanční vložky, které mají jen bodový styk s bedněním konstrukce. Distanční podložky budou betonové stejné třídy jako beton konstrukce nebo vyšší.

*Tab. č. 43: Výpis výztuže pro stojky a křídla rámu*

| Pol. | ∅ | Délka | ks | R25 | R16 | R14 | R12 | R8 | KARI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | R25 | 3,07 | 64 | 196,48 | | | | | |
| 9 | R14 | 10,45 | 54 | | | 564,30 | | | |
| 10 | R8 | 0,65 | 462 | | | | | 300,30 | |
| 24 | R16 | 2,78 | 32 | | 88,96 | | | | |
| 25 | R16 | 1,94 | 32 | | 62,08 | | | | |
| 26 | R12 | 2,07 | 64 | | | | 132,48 | | |
| 27 | KARI | 10,80 m$^2$ | 4 | | | | | | 10,80 |
| 28 | R8 | 0,70 | 209 | | | | | 146,30 | |
| 29 | R16 | 2,08 | 32 | | 66,56 | | | | |
| 30 | R16 | 1,79 | 14 | | 25,06 | | | | |
| 31 | KARI | 7,30 m$^2$ | 2 | | | | | | 7,30 |
| 32 | R16 | 1,78 | 18 | | 32,04 | | | | |
| 33 | KARI | 7,93 m$^2$ | 2 | | | | | | 7,93 |
| 34 | R12 | 1,49 | 40 | | | | 59,60 | | |
| 35 | R12 | 3,00 | 2 | | | | 6,00 | | |
| 36 | R12 | 2,00 | 2 | | | | 4,00 | | |
| Délka podle ∅ | | | [m] | 196,48 | 274,67 | 564,30 | 202,08 | 446,6 | 26,03 |
| Hmotnost na 1 bm | | | [kg] | 3,853 | 1,578 | 1,208 | 0,888 | 0,395 | 5,40 |
| Hmotnost podle ∅ | | | [kg] | 757,04 | 433,43 | 681,67 | 179,45 | 176,41 | 140,6 |
| Hmotnost | | | | | | | | | **2368,55 kg** |

*Tab. č. 44: Výpis výztuže pro mostovku rámu*

| Pol. | ∅ | Délka | ks | R25 | R16 | R12 | R8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | R25 | 5,87 | 64 | 375,68 | | | |
| 6 | R25 | 5,67 | 64 | 362,88 | | | |
| 7 | R25 | 3,26 | 64 | 208,64 | | | |
| 11 | R25 | 11,98 | 64 | 766,72 | | | |
| 12 | R16 | 13,42 | 64 | | 858,88 | | |
| 13 | R25 | 4,00 | 128 | 512,00 | | | |
| 14 | R25 | 2,52 | 64 | 161,28 | | | |
| 15 | R25 | 2,54 | 64 | 162,56 | | | |
| 16 | R16 | 10,44 | 59 | | 615,96 | | |
| 17 | R16 | 10,44 | 55 | | 574,20 | | |
| 18 | R8 | 0,50 | 403 | | | | 201,50 |
| 19 | R8 | 0,65 | 372 | | | | 241,80 |
| 20 | R12 | 1,39 | 55 | | | 76,45 | |
| 21 | R12 | 1,33 | 55 | | | 73,15 | |
| 22 | R8 | 0,31 | 162 | | | | 50,22 |
| 23 | R12 | 16,38 | 2 | | | 32,76 | |
| Délka podle ∅ | | | [m] | 2549,76 | 2049,4 | 182,36 | 50,22 |
| Hmotnost na 1 bm | | | [kg] | 3,853 | 1,578 | 0,888 | 0,395 |
| Hmotnost podle ∅ | | | [kg] | 9824,23 | 3233,39 | 161,94 | 19,84 |
| Hmotnost | | | | | | | **13239,38 kg** |

### 2.1.3 Beton

Základní požadavky na čerstvý beton obecně stanovuje ČSN EN 206 a pro stavby PK požadavky specifikuje TKP 18 a dále pak musí být v souladu s projektovou dokumentací. Pro příčel rámu, stojky a křídla je navržen beton třídy C30/37 se stupněm odolnosti proti agresivnímu prostředí XF2. Jelikož se beton do těchto konstrukcí bude ukládat pomocí autočerpadla betonu PUTZMEISTER M28-4, musí být konzistence S4 (popř. S3) – čerpatelný.

*Tab. č. 45: Výpis materiálu – beton*

| Materiál | Množství [$m^3$] |
|---|---|
| Stojky rámu | 30,15 |
| Křídla rámu | 17,17 |
| Příčel rámu (mostovka) | 48,00 |

## 2.2 DOPRAVA MATERIÁLU

### 2.2.1 Primární doprava

Pro dodávky betonové směsi na stavbu bude použita betonárna Svatobořice-Mistřín (TBG BETONMIX a.s.) firmy Českomoravský beton, a.s. Popřípadě záložní betonárna Hodonín (ZAPA beton a.s.). Doprava čerstvého betonu bude zajištěna autodomíchávači SCHWING Stetter typu C3 BASIC LINE, AM 10 C s objemem bubnu 10 $m^3$. Případně autodomíchávačů jiného typu dle aktuálních možností betonárny. Musí však být zajištěna plynulá a nepřetržitá dodávka betonové směsi. Betonárna

Svatobořice-Mistřín je vzdálená od stavby 11 km, betonárna Veselí nad Moravou 20 km. Maximální přípustná doba dopravy není překročena.

Veškerá výztuž potřebná pro technologickou etapu betonáže rámu bude dovezena od firmy Prefa Brno a.s s pobočkou ve Strážnici. Na přepravu bude použit nákladní automobil Mercedes-Benz Axor s hydraulickou rukou Fassi F110A.22, který disponuje dostatečným ložným prostorem 6,5 x 2,5 m. Výztuž delší 7 m bude na staveniště dovezena vícenápravovým nákladním automobilem.

Dovoz systémového bednění ze skladu společnosti ULMA, která sídlí na ulici Olomoucká 176 v Brně, si bude zajišťovat v rámci své dodávky sama. Prvky bednění budou dovezeny v kontejnerech pro snazší manipulaci a uskladnění. Stavební řezivo bude dopraveno z dřevařské společnosti ABASAL. s.r.o., která se nachází v obci Vlkoš u Kyjova.

Přesné adresy a trasy výroben a skladů jsou uvedeny v kapitole *„KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS“*. Vice informací o strojích a jejich návrhu v kapitole *„NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ“*.

### 2.2.2 Sekundární doprava

Nákladní automobil Mercedes-Benz Axor s hydraulickou rukou Fassi F110A.22 složí materiál do blízkosti objektu. Při betonáži rámu bude čerstvý beton dopravován na místo určení autočerpadlem betonu PUTZMEISTER M28-4 s vertikálním dosahem 23,4 m. S pruty a KARI sítěmi bude po staveništi manipulováno ručně. Rovněž tak i s prvky bednění, které jsou takých hmotností a velikostí, aby s nimi maximálně dva pracovníci mohli manipulovat.

Vice informací o strojích a jejich návrhu v kapitole *„NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ“*.

## 2.3 SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU

Přesné rozměry, popis a umístění skladovacích ploch je uvedeno v příloze *„05 – Situace zařízení staveniště“.*

Výztuže budou skladovány na zpevněné a odvodněné skladovací ploše uložených na dřevěných podkladcích, aby nebyly v přímém kontaktu s podložím a nedocházelo k jejich znečišťování a mechanickému poškození a také, aby nedocházelo k nepřípustnému prohýbání výztuže. Veškerá výztuž bude viditelně označena štítkem a dodávka musí s těmito štítky souhlasit. Čerstvý beton bude dopravován a zpracováván průběžně a není třeba proto řešit skladovací plochy. Drobné prvky systémového bednění budou dopraveny v kontejnerech, ve kterých budou přehledně uskladněny na zpevněné ploše. Bednící desky kladené na sebe musí být vždy uloženy na podkladcích výšky 150 mm a budou rozmístěny tak, aby mezi nimi či kolem nich byl umožněn průchod, tedy min. 750 mm od sebe. Při manipulaci budou svázány min. dvěma stahovacími pásky. Uloženy budou do maximální výšky 1,5 metru. Ostatní materiál, jako vázací drát, drobný spojovací materiál a nářadí, bude uskladněn v krytém, suchém, větraném a uzamykatelném skladu.

# 3 PŘEVZETÍ PRACOVIŠTĚ

Před převzetím pracoviště budou provedeny všechny práce související se zakládáním a také montáží podpěrné skruže před začátkem bednění příčle rámu. Je zkontrolováno provedení těchto konstrukcí, jejich tvar a výška dle projektové dokumentace. Zkontroluje se rovinnost povrchů (více viz. *„KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PROVÁDĚNÍ NOSNÉ KONSTRUKCE“*).

Stavbyvedoucí bude přítomen při předávání, kde předá mistrovi projektovou dokumentaci. Dále mu předá technologický předpis provádění nosné konstrukce mostu, kde jsou popsány požadavky a způsob provedení. Časový plán výstavby je také součástí této dokumentace. Dále se předává hlavní polohová čára a hlavní výškové body, vytyčené inženýrské sítě, skladovací plochy pro materiál, zařízení staveniště a odběrné místo elektrické energie.

Při předávání pracoviště se provede seznámení s bezpečnostními předpisy na daném pracovišti, stanoví se podmínky, za kterých bude poté možné předat pracoviště zpět stavbyvedoucímu a provede se nezbytný zápis do stavebního deníku o tomto předání pracoviště.

# 4 PRACOVNÍ PODMÍNKY

## 4.1 VYBAVENÍ STAVENIŠTĚ

Staveniště je zbudováno již před započetím stavby. Vjezd na staveniště bude zajištěn ze stávající komunikace. Příjezd na staveniště a jeho okolí bude označen příslušnými dopravními značkami. Prostor zařízení staveniště stavby bude oplocen do výšky 2,0 m, aby bylo zabráněno vniku nepovolaných osob. Vjezd bude zajištěn pomoci uzamykatelné brány.

Na staveništi budou umístěny stavební buňky pro kancelář stavbyvedoucího, šatny pracovníků a sociální zařízeni. Voda pro provozní a hygienické účely bude akumulována v nádrži na vodu, která bude umístěna na střeše sestavy kontejnerů pro kanceláře a šatny. Inženýrská sít elektrické energie je v dosahu staveniště a její připojení na staveniště si zajistí investor již před zahájením výstavby. Elektrická energie bude napojena na elektroměr. Předpokládá se, že stavba bude probíhat pouze v denních hodinách, a proto není nutné umělé osvětlení.

Dále bude na staveništi umístěn uzamykatelný sklad, ve kterém bude možné skladovat pracovní pomůcky, drobný stavební materiál a menší elektrická zařízení. Budou vytyčeny skládky materiálů, které budou skladovány na volném prostranství. Vozidla odjíždějící ze staveniště budou očištěna za pomoci studenovodní vysokotlaké ruční myčky. Konkretizace zařízení staveniště je obsažena ve výkrese „*05 – Situace zařízení staveniště*“, který je jednou z příloh.

## 4.2 KLIMATICKÉ PODMÍNKY

### 4.2.1 Montáž bednění a ukládání výztuže

Práce budou probíhat jen za příznivých klimatických podmínek. Nemohou být prováděny, pokud rychlost větru v poryvech dosahuje více jak 11 m/s a pokud dojde ke snížení viditelnosti na vzdálenost menší jak 30 m (způsobené mlhou). Činnosti nebudou prováděny v případě bouřky, deště, sněžení a tvoření námrazy.

### 4.2.2 Betonáž

Normální teplotní podmínky představuje vnější prostředí s těmito teplotami:

- průměrná denní teplota je nejvýše +20°C a nejméně +5°C
- nejnižší teplota ve dne i v noci nesmí klesnout pod 0°C
- nejvyšší teplota nepřekročí +30°C

Nejsou-li tyto podmínky splněny, je nutno provést určitá opatření.

**Betonování za nízkých a záporných teplot**

Bednění a výztuž musí být před betonáží očištěny od sněhu a námrazků. Povrch podkladu, na který se betonuje, musí mít minimálně +5°C. Teplota betonové směsi nesmí klesnout před uložením do bednění pod +10°C a musí být taková, aby na počátku tuhnutí byla teplota čerstvého betonu rovna minimálně +5°C.

Nastane-li při betonáži porušení některých částí konstrukce mrazem, lze v bednění pokračovat až po jeho odstranění, při čemž se musí zajistit dokonalé spojení betonu nového s betonem starším.

Při tuhnutí a tvrdnutí betonu v podmínkách s nízkými a zápornými teplotami se musí splnit tyto požadavky:

- konstrukce se musí ihned po ukončení betonáže přikrýt a ošetřovat tak, aby teplota povrchu betonu neklesla pod 0°C po dobu nejméně 72 hod nebo nebyla vystavena působení mrazu, dokud beton nedosáhne krychelné pevnosti fc> 5 MPa při které může odolávat mrazu bez poškození.
- tepelný odpor krytu konstrukce nesmí být nižší než tepelný odpor bednění, je přitom třeba dbát na stejnoměrné vychládání konstrukce.

V případě poklesu teploty vzduchu pod +5°C musí být kropení a vlhčení přerušeno. Teplota ošetřovací vody smí být max. o 10°C nižší, než je povrch betonu, aby nedošlo k teplotnímu šoku.

**Betonování v horkém a suchém prostředí**

Pro betonáž v podmínkách s vyššími teplotami je nutno použít vhodnou betonovou směs, jejíž teplota od vysypání z míchačky na betonárně až po uložení do konstrukce nesmí překročit + 27°C.

Jestliže se na povrchu čerstvého betonu objeví trhliny, vlivem rychlého vysychání a plastickému sedání, je možno je odstranit povrchovou vibrací, avšak dříve, než beton ztvrdne, zpravidla ne déle než 1 hodinu po zamíchání betonové směsi.

Ihned po vybetonování konstrukce je nutno přistoupit k ochraně čerstvého betonu před působením slunečního záření a škodlivého vlivu větru. Přitom musí být kryté plochy betonu chráněny před vyplavováním cementu a před mechanickým poškozením. Jakmile beton ztvrdne, musí se ihned přistoupit k dalšímu ošetřování tak, aby povrch betonu byl stále ve vlhkém stavu. Ošetřování je možné skončit nejdříve v době, kdy beton dosáhne 70 % své předepsané krychelné pevnosti.

## 4.3 INSTRUKTÁŽ PRACOVNÍKŮ

Každý pracovník pohybující se po staveništi bude seznámen s bezpečností a ochranou zdraví při práci (BOZP), s požární ochranou a pravidly, které vyplývají z užívání zařízení staveniště. Pracovníci, kteří se zúčastní této etapy výstavby a budou se pohybovat po staveništi, musí být seznámeni harmonogramem stavebních prací,

projektovou dokumentací a jednotlivými pracovními postupy. Bude stanovena pracovní doba a to na 8 hodin denně. Pracovníci musí u sebe nosit doklady totožnosti, profesní průkazy a doklady úzce související s výkonem jejich povolání. Dále budou pracovníci seznámeni s osobními ochrannými pracovními pomůckami, které jsou nutné u výkonu práce, které stanovují pravidla pohybu osob po staveništi. Pracovník je povinen používat přidělené osobní ochranné pracovní pomůcky a dbát tak o svoji bezpečnost a zdraví. Porušení této povinnosti ze strany pracovníka je porušení pracovní kázně a trestá se. O proškolení pracovníků bude proveden zápis do stavebního deníku a protokol, který každý pracovník stvrdí svým podpisem.

# 5 PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ

## 5.1 PRACOVNÍ ČETA – SESTAVENÍ BEDNĚNÍ

*Tab. č. 46: Pracovní četa – sestavení bednění*

| Název | Počet | Kvalifikace | Práce |
|---|---|---|---|
| Vedoucí pracovní čety – tesař | 1x | Min. 3 roky praxe v oboru, oprávněn, proškolen a poučen | Řídí práce a odpovídá za jejich kvalitu, zodpovídá za bezpečnost při práci |
| Tesař | 2x | Oprávnění, poučení a proškolen | Stavby systémového bednění a odbedňování |
| Pomocný dělník | 2x | Proškolení a poučení | Doplňkové práce |

## 5.2 PRACOVNÍ ČETA – ARMOVÁNÍ RÁMU

*Tab. č. 47: Pracovní četa – armování rámu*

| Název | Počet | Kvalifikace | Práce |
|---|---|---|---|
| Vedoucí pracovní čety – železář | 1x | Min. 3 roky praxe v oboru, oprávněn, proškolen a poučen | Řídí práce a odpovídá za jejich kvalitu, zodpovídá za bezpečnost při práci |
| Vazač výztuže | 2x | Oprávnění, poučení a proškolen, s praxí, vazačský průkaz | Armování stojek, křídel a příčle rámu |
| Pomocný dělník | 1x | Proškolení a poučení | Doplňkové práce |

## 5.3 PRACOVNÍ ČETA – BETONÁŽ

*Tab. č. 48: Pracovní četa – betonáž*

| Název | Počet | Kvalifikace | Práce |
|---|---|---|---|
| Vedoucí pracovní čety | 1x | Min. 3 roky praxe v oboru, oprávněn, proškolen a poučen | Řídí práce a odpovídá za jejich kvalitu, zodpovídá za bezpečnost při práci |
| Betonář | 3x | Proškolení v oblasti práce s betonovou směsí a hutnění betonu | Provádění betonářských prací, zahlazují a upravují povrch |
| Pomocný dělník | 2x | proškolení a poučení | Rozprostírání betonové směsi, obsluha vibrátorů |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Řidič autodomíchávače | 2x | Řidičsky průkaz typu C, profesní průkaz, proškolen | Dovoz čerstvého betonu |
| Řidič autočerpadla | 1x | Řidičsky průkaz typu C, profesní průkaz, proškolen | Manipulace s čerpadlem na beton |

### 5.4 PRACOVNÍ ČETA – ODSTRANĚNÍ BEDNĚNÍ

*Tab. č. 49: Pracovní četa – odstranění bednění*

| Název | Počet | Kvalifikace | Práce |
|---|---|---|---|
| Vedoucí pracovní čety – tesař | 1x | Min. 3 roky praxe v oboru, oprávněn, proškolen a poučen | Řídí práce a odpovídá za jejich kvalitu, zodpovídá za bezpečnost při práci |
| Tesař | 2x | Oprávnění, poučení a proškolen | Stavby systémového bednění a odbedňování |
| Pomocný dělník | 1x | Proškolení a poučení | Doplňkové práce |

## 6 SROJE A PRACOVNÍ POMŮCKY

Detailní informace ke strojům a pomůckám, jejich technické parametry a výpočty jsou zpracovány v kapitole *„NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ“.*

### 6.1 VELKÁ MECHANIZACE

- Autodomíchávač SCHWING Stetter C3 BASIC LINE, AM 10 C
- Autočerpadlo betonu PUTZMEISTER M28-4
- Nákladní automobil Mercedes-Benz Axor s hydraulickou rukou Fassi F110A.22
- Příhradová vibrační lišta ATLAS COPCO DYNAPAC BT 90
- Kompresor ATLAS COPCO MINIFLEX E

### 6.2 MALÁ MECHANIZACE

- Vysokofrekvenční ponorný vibrátor Enar M5 AFP
- Motorová pila STIHL MS 231
- Vrtačka příklepová BOSCH GSB 19-2 RE Professional
- Úhlová bruska BOSCH GWS 22-180 LVI Professional

### 6.3 MĚŘIČSKÉ POMŮCKY

- Digitální teodolit CST/berger DGT10
- Nivelační sestava BOSCH GOL 20 D
- Měřičská lať
- Měřící pásmo
- Svinovací metr
- Vodováha
- Olovnice
- Ocelový úhelník
- Značkovací sprej

### 6.4 RUČNÍ NÁŘADÍ

- Hrábě
- Lopata
- Armovací kleště
- Ocelové hladítko
- Kladivo
- Stavební kolečko
- Kbelík
- Malířský váleček
- Provázek

### 6.5 OSOBNÍ OCHRANNÉ POMŮCKY PŘI PRÁCI

- Pracovní rukavice
- Pracovní oděv včetně zpevněné pracovní obuvi
- Ochranná přilba
- Reflexní vesta
- Ochrana sluchu
- Ochranné brýle, štíty (svářeči)

## 7 PRACOVNÍ POSTUP

### 7.1 VYTYČENÍ STOJEK A KŘÍDEL RÁMU

Vedoucí pracovní čety s pomocníkem vytyčí hrany stojek na základové pasy. To provedou pomocí laviček, na kterých jsou již od geodeta označeny tyto body hřebíkem. Bude natažen a dostatečně vypnut provázek značící delší stěny stojek. Čela stojek s kolmo navazujícími křídly lícují s hranami základů, takže jsou již známy vnější stěny křídel. Pouze se odměří od hran základů šířka křídel. V pomyslném křížení stojek a křídel pomocný pracovník pomocí olovnice spustí bod. Pomocný pracovník bod označí nástřelným hřebem a zvýrazní se reflexním sprejem. Celý postup se bude opakovat u každého rohu. Kolem hřebíků se natáhnou a napnou provázky, které tak budou přesně tvořit hrany stojek a křídel rámu.

### 7.2 BEDNĚNÍ STOJEK A KŘÍDEL RÁMU

Pro bednění monolitických stojek a křídel rámu bude použito stěnové rámové bednění MIDI od firmy ULMA. Bednění bude sestaveno dle dodavatelem stanoveného postupu a dodané dokumentace k montáži. Před montáží bednění proběhne kontrola množství, kompletnosti a neporušenosti jednotlivých prvků bednění. Bednění zhotoví členové pracovní čety ve spolupráci s betonáři. Vlastní bednění se bude skládat z dílců o různých výškách a šířkách dle předem vypracované VTD. Během provádění bednění se bude průběžně kontrolovat správná poloha a svislost pomocí nivelačního přístroje a vodováhy. Nejprve se zhotoví vnitřní stěny stojek, aby se mohla začít montovat ocelová skruž podpěrné systému PIŽMO. Spojování sousedních dílců bude za pomocí klínových zámků. Proti překlopení se dílce zajistí vzpěrami. Dále bude probíhat armování stojek a křídel příslušnou četou. Podrobněji viz bod *7.3 „ARMOVÁNÍ STOJEK A KŘÍDEL RÁMU“.* Následuje zhotovení vnitřních stěn příslušných konstrukcí mostu. Stabilita bude zajištěna spojením dvou protilehlých bednících desek pomocí spínacích tyčí, umístěných v distančních trubkách. Tam kde to bude možné se plochy

bednění zajistí stabilizačními vzpěrami. Bednění bude zhotoveno přesně na šířku křídel 600 mm a stojek 500 mm. Horní hrana bednění musí být vždy oproti projektované výšce přesazena minimálně o 150 mm. Bednění musí být opatřeno odbedňovacím přípravkem, který bude důkladně nanesen na každou část bednění, která přijde do styku s betonem. Odbedňovací přípravek bude nanášen malířským válečkem, a to před umístěním všech panelů a rohů do systému bednění, aby nedošlo k nechtěnému nanesení přípravku na výztuž. V místě prostupů drenáže přes stojku se zabuduje trouba HDPE (DN 200). V tomto místě se provede výdřeva pomocí vodovzdorné překližky, která se zajistí svislým svlakem s dřevěných trámků 80x80 mm. Spojení s dílci se provede pomocí šroubových svěrek. Obdobně se mohou provézt dílčí části stěn, kde vzniknou mezery mezi bednícími panely.

### 7.3 ARMOVÁNÍ STOJEK A KŘÍDEL RÁMU

Před ukládáním výztuže budou provedeny pouze vnější stěny stojek a křídel rámu pomocí bednících dílců. Je nutné, aby před zahájením armovacích prací byla provedena kontrola bednění a také zda jsou veškeré nedostatky na bednící konstrukci odstraněny. Výztuž bude uložena dle projektové dokumentace. Je nepřípustné do konstrukce zapravit výztuž s odlupujícími se okujemi a různými nečistotami, které by snižovaly spolupůsobení betonu a výztuže. Armování bude navazovat na vyčnívající ocelové pruty zhotovené při armování základových pasů. Pro krytí výztuže budou použity betonové distanční podložky s drátem. Podložky budou přidrátované rovnoměrně na každou stranu k prutům a KARI sítím armovaných stojek a křídel. Je třeba dbát na zachování minimálního krytí výztuže 60 mm. Musí se také již vyvázat pruty, které propojí stojky s příčlí rámu. Výztuž bude vázána vázacím drátem. Vázací drát nebude zasahovat do minimální krycí vrstvy. Z konstrukčních důvodů není třeba výztuž svářet. Hodnoty vodorovné i svislé vzdálenosti mezi nosnými pruty a odchylky tloušťky krytí se nebudou lišit od předepsaných hodnot o více jak +/- 20 %, maximálně však 30 mm. Následovat bude zhotovení bednění vnitřních stěn stojek a křídel rámu.

### 7.4 BEDNĚNÍ PŘÍČLE RÁMU

Jakmile budou vybedněny stojky, křídla rámu a také v nich uložena veškerá výztuž, může se začít s bedněním příčle. Příslušná četa smontovala ocelovou skruž tvořenou systémem PIŽMO a válcovanými nosníky I500. Koncept podpěrné skruže i s návrhem bednění pro příčel mostu je zpracován v příloze. Před zahájením dalších prací se zkontroluje nivelačním přístrojem výškové uložení jednotlivých nosníků I500. Na podpěrnou skruž se dále budou v kolmém směru ukládat příhrady MECCANO 120, které jsou k válcovaným nosníkům přichyceny přes nosníkové spojky HD 70. Příčel bude provedena s přímkovými náběhy. V ose mostu je tloušťka příčle 400 mm. Zde se kolmo na příhrady MECCANO 120 uloží dřevěné příhradové nosníky GT 24 v osové vzdálenosti 360 mm. Náběhy příčle, kde tloušťka rámového rohu je max. 600 mm, se zhotoví z ramenátů. Na nosníky GT 24 a ramenáty z hranolů a prken se přibijí pomocí hřebíků vodovzdorné překližky. Statikem vypočítaná křivka nadvýšení se musí překontrolovat pomocí nivelačního přístroje v místech uložených nosníků MECCANO 120. V poslední fázi bednění rámu se zhotoví čela příčle. To se provede z bednících panelů MIDI. Navzájem budou spojeny klínovými zámky. A stabilita bude zajištěna dřevěnými vzpěrami zapřenými o hranoly průřezu 80x80 mm. Výška dílců musí být alespoň o 150 mm vyšší, než je projektovaná výška příčle.

## 7.5 ARMOVÁNÍ PŘÍČLE RÁMU

Po zhotovení a následné kontrole bednění se přistoupí k uložení výztuže do příčle rámu. Případné nedostatky na bednění se odstraní. Před započetím armovacích prací proběhne ještě kontrola množství a kvality betonářské výztuže. Provede se rozmístění betonových distančních podložek (zajištění spodního krytí), na které se klade betonářská výztuž. Následně se rozmístí spodní pruty příčle podle projektové dokumentace. Jelikož se pruty o různých průměrech ukládají kolmo přes sebe, musí vedoucí čety kontrolovat, aby se pruty uložily ve správném pořadí. Distance mezi spodní a horní výztuží se zajistí pomocí spon. Vyčnívající výztuže stojek se navzájem prováží s pruty příčle. Rozmístění prutů horní výztuže se provede opět dle výkresu konstrukčního řešení platné PD. Betonářská výztuž bude spojována pomocí vázacího drátu. Po ukončení armovacích prací se musí provést kontrola čistoty. Vyvázaná výztuž vodorovných konstrukcí nesmí být znečištěna blátem, prachem či nastříkána odbedňovacím olejem. Zbytky vázacího drátu se odstraní pomocí kompresoru, v místech kde, by se mohly zbytky drátu, se použije tyč opatřená na konci magnetem. (Koroze zbytků vázacího drátu by narušily pohledovost betonu). Po očištění se může přistoupit ke kontrole a přebírce výztuže s účastí TDI, se zápisem do stavebního deníku.

## 7.6 BETONÁŽ

Betonáž nosné konstrukce mostu SO 201 bude provedena v souladu s projektovou dokumentací v jednom taktu. Tedy v konstrukci se nenachází žádné pracovní spáry. Betonáž se zahájí po geodetickém zaměření bednění a po přejímce bednění a vyvázané výztuže zástupcem objednatele (zápisem do stavebního deníku).

Betonárna se zaručí k zajištění plynulé a nepřerušené dodávky betonové směsi po dobu betonáže daného pracovního záběru i mimo obvyklou pracovní dobu, včetně víkendů. Pro betonáže všech betonážních celků zajistí betonárna záložní čerpadlo betonové směsi po dobu betonáže daného taktu, tak aby mohlo v případě poruchy nasazeného čerpadla neprodleně použito. V případě, že dojde k přerušení dodávky betonové směsi a nebude možné dodržet předepsanou dobu zpracovatelnosti již uložené vrstvy pro uložení nové vrstvy, musí být se souhlasem TDI přiznána pracovní spára nad rámec PD.

Beton C30/37 bude na stavbu dovážen autodomíchávač SCHWING Stetter C3 BASIC LINE, AM 10 C s objemem nástavby 10 $m^3$, případně jiného stroje podobných parametrů, z 11 km vzdálené betonárny Svatobořice-Mistřín (TBG BETONMIX a.s.). Beton pro betonáž rámu musí být konzistence S4 – tekutá směs (popř S3), z důvodu čerpatelnosti směsi a je navržen pro třídu prostředí XF2 – mrazové cykly s rozmrazovacími prostředky. Čerstvý beton bude do bednění dopravován pomocí zapatkovaného a stabilizovaného autočerpadla PUTZMEISTER M28-4. Po příjezdu každého autodomíchávače bude pověřený pracovník nejdříve kontrolovat dodací list z hlediska požadované receptury, a především času výroby betonové směsi. Před betonáží se zkontroluje konzistence čerstvého betonu sednutím kužele. Následně budou zhotoveny zkušební tělesa pro pozdější zkoušky pevnosti.

Beton se ukládá z výšky 1,5 m, ale tak, aby nedocházelo k rozmísení materiálu. Betonová směs se bude do bednění ukládat po vrstvách (cca 300 mm) tak, by se předešlo vytvoření pracovní spáry. Betonáři budou čerstvou směs rozhrnovat pomocí lopat a hrablí. Uložený beton se musí zhutnit, aby došlo k uspořádání a zapadnutí

všech frakcí zrn v betonu do sebe a byla tak zajištěna maximální soudržnost. Postup betonáže bude veden proti podélném sklonu vozovky. Tedy od nejnižšího bodu v podélném směru po nejvýše položený.

Při ukládání směsi bude betonář provádět vibrování ponorným vibrátorem (každé zavibrování bude trvat cca 30–60 sekund). Betonová směs se musí hutnit postupně a rovnoměrně. Ponorný vibrátor se vkládá kolmo do betonové směsi do nejnižšího místa, vibrátor vytáhneme až po zhutnění směsi a zbavení vmíchaného vzduchu. Zhutnění směsi zjistíme, že na povrch vyplouvá cementové mléko. Při zhutňování ponorným vibrátorem nesmí být vpichy umístěny vícekrát do jednoho místa. Další vpich vibrátoru musí být v takové vzdálenosti, aby se překrýval akční rádius ostatních vpichů. Vpichy je nutno vést tak, aby nedocházelo ke styku s výztuží nebo s bedněním. Na povrchu bude hutnění betonu prováděno pomocí příhradové vibrační lišty ATLAS COPCO DYNAPAC. Lišta je tažena benzínovou hnací jednotkou příhradové vibrační lišty po mostní konstrukci zalité betonem. Zhutnění betonu vibrační lištou je zajištěno pouze na ploše, po které lištu táhneme. Proto je nutné dbát na to, abychom jeli s lištou od kraje až po kraj konstrukce. Při vibrování je nutné nepoškodit či nezaměnit pozici výztuže. Po skončení betonáže odebere od řidiče autodomíchávače dodací list, kde bude navíc doplněno vyčerpané množství betonové směsi a případně dodatečně použité přísady.

## 7.7 OŠETŘOVÁNÍ BETONU, TECHNOLOGICKÁ PAUZA

Po ukončení betonování, hutnění a úpravě povrchu se začíná s ošetřováním betonu. Konstrukci musíme chránit před klimatickými vlivy, viz. bod *„4.2. KLIMATICKÉ PODMÍNKY“.* Doba polévání je závislá na okolní teplotě. Beton je vhodné zakrýt fólií, při vyšších teplotách geotextílii. Nejkratší doba, po kterou je třeba beton polévat vodou jsou 3 dny. Ošetřování betonu vodou započne 12 hodin po provedení betonáže a bude probíhat formou kropení. Ošetření betonu provádíme do doby nárustu pevnosti 70% požadované konstrukce. Během ošetřování je nejdůležitější zajistit, aby byl beton stále navlhčený a nevznikly tak nežádoucí praskliny vlivem smršťování. Teplota ošetřované vody musí být maximálně o 10 °C nižší než teplota povrchu betonové konstrukce. Po dokončení betonáže je nutná technologická pauza, pro dosažení pevnosti betonu.

## 7.8 ODBEDNĚNÍ

Technologická pauza je závislá především na teplotě a klimatických podmínkách. Po technologické pauze se konstrukce mohou odbednit. Stěny stojek a křídel rámu se mohou začít odbedňovat po dosažení 50 % své výsledné pevnosti. Z předpokládaných klimatických podmínek by této pevnosti mělo být dosaženo během 3 dní. Nejprve se bednění uvolní a poté rozebere. Odbednění se provede opatrně, aby nebyl materiál poškozen. Příčel rámu se smí začít odbedňovat až po dosažení 70 % výsledné pevnosti betonu. V harmonogramu je vymezena doba 28 dní. Odskružování bude prováděno pomocí odskružovacích hrnců, které dovolují konstrukci popustit a rozebrat tak část bednění příčle. Podpůrná konstrukce však zůstane sestavená, neboť bude využita také pro betonáž mostní římsy.

# 8 JAKOST A KONTROLA KVALITY

Kontrolní a zkušební plán a podrobný popis všech kontrol je popsán v kapitole *„KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PROVÁDĚNÍ NOSNÉ KONSTRUKCE“*.

## 8.1 VSTUPNÍ KONTROLA

- Kontrola projektové dokumentace a souvisejících dokumentů
- Kontrola připravenosti pracoviště
- Kontrola dokončených prací
- Kontrola strojů a zařízení
- Kontrola materiálu
- Kontrola skladování materiálu
- Kontrola pracovníků

## 8.2 MEZIOPERAČNÍ KONTROLA

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola vytyčení polohy konstrukce
- Kontrola podpěrné skruže
- Kontrola bednění
- Kontrola polohy výztuže
- Kontrola čerstvého betonu
- Kontrola ukládání betonové směsi
- Kontrola ošetření betonu
- Kontrola odbednění

## 8.3 VÝSTUPNÍ KONTROLA

- Kontrola skutečného tvaru konstrukce
- Geodetické sledování

# 9 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Před započetím veškerých prací a vstupem na staveniště musí být všichni pracovníci seznámeni a proškoleni o možných rizicích, která mohou vznikat v průběhu provádění prací na nosné konstrukci mostu. Dále budou proškoleni o bezpečnosti a ochraně zdraví při prací. O proškolení se provede zápis do stavebního deníku a listu o školení BOZP. Pracovníci svým podpisem pod příslušný dokument potvrdí, že školení absolvovali a jsou s ním seznámeni. Protokol musí být uchován, a to způsobem okamžitého dohledáni při jeho vyžádaní. Zhotovitel je povinen vybavit všechny pracovníky ochrannými pomůckami a pracovníci jsou tyto pomůcky povinni používat. V buňce pro stavbyvedoucího musí být po celou dobu výstavby k dispozici seznam důležitých telefonních čísel pro případné zavolání některé ze záchranných složek a lékárnička první pomoci. Návštěvy budou před vstupem na staveniště proškoleni o bezpečnosti a budou vybaveni ochrannými prvky – helma a reflexní vesta. Všichni pracovníci musí mít patřičné průkazy s kvalifikacemi, vzdělání a praxi ve svém oboru či povolání.

Zajištěni bezpečnosti a ochrany zdraví podléhá platným právním předpisům z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při prací na staveništi:

**Nařízení vlády č. 591/2006 Sb**. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a jeho novela č. 136/2016 Sb.

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

**Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.**, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, a jeho novela č. 246/2018 Sb.

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

**Zákon č. 309/2006 Sb.** o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, a jeho novela č. 225/2012, a č. 88/2016 Sb.

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

**Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.**, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

**Nařízení vlády č. 11/2002 Sb.**, kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedených signálů, a jeho novela č. 405/2004 Sb.

**Nařízení vlády č. 21/2003 Sb.**, kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky

**Nařízení vlády č. 201/2010 Sb.** o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, a jeho novela č. 170/2014 Sb.

**Vyhláška č. 268/2009 Sb.** o technických požadavcích na stavby, a její novela č. 20/2012 Sb.

**Vyhláška č. 48/1982 Sb.**, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů (změna č. 207/1991 Sb., č. 352/2000 Sb., č. 192/2005 Sb.)

**Nařízení vlády č. 495/2001 Sb.**, který stanovuje rozsah a podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků

**Zákon č. 262/2006 Sb.**, zákoník práce, v platném znění

*Tab. č. 50: Seznam rizik pro provádění nosné konstrukce mostu*

| Zdroj rizika | Rizikový faktor | Opatření |
|---|---|---|
| Práce ve výškách, lešení | * pád lešenáře při montáži, resp. demontáži jednotlivých prvků lešení<br>* pád pracovníků z nezajištěných volných okrajů pracovních podlah lešení; při prací a pohybu po lešení<br>* pád pracovníka při užívaní lešení<br>* pád osoby při odebíraní břemen<br>* pád při šplhaní a vystupovaní po konstrukčních prvcích lešení (nepoužití žebříku) | * montáž a demontáž lešení mohou provádět pouze pracovníci s odpovídající kvalifikaci (s platným lešenářským průkazem)<br>* vytvoření podmínek k zajištění bezpečnosti práce při montáži lešení<br>*průběžné zajišťovaní všech volných okrajů lešení od výšky 1,5 m zábradlím se |
| | * pád a zřícení lešení v důsledku působení vnějších sil zejména větru a ztráty stability nebo tuhosti zejména lešení zakrytých plachtami a sítěmi | * konstrukce lešení provedena tak, aby tvořila prostorově tuhý celek zajištění proti lokálnímu i celkovému vybočení, překlopení i proti posunutí<br>* provedeni kotvení o dostatečné únosnosti<br>* používaní jen lešení, která byla ukončena, vybavena a vystrojena příslušné dokumentace a předaná do užívaní, zejména je-li zajištěna jejich prostorová tuhost a stabilita úhlopříčným ztužením a kotvením (popř. vzepřením), je-li podlaha únosná a těsná, jednotlivé prvky podlah jsou zajištěny proti posunutí ploše lešení |
| | * pády osob při výstupu a výstupu na podlahy lešení | * zajištění bezpečných prostředků pro výstupy na podlahy lešení |
| | * pád (překlopení, převracení) pojízdných a volně stojících částí lešení při nezajištění stability těchto druhů lešení | * zamezení přístupu k místům na lešení, kde se nepracuje a jejichž volné okraje nejsou z vážných příčin zajištěny proti pádu<br>* zajišťovaní prostorové tuhosti lešení (kotvení, zavětrovaní)<br>* používaní osobního zajištění při montáži a demontáži lešení |
| | * propadnutí a pád nebezpečnými otvory - mezerami v podlahách lešení širších než 25 cm | * mezera mezi vnitřním okrajem podlah lešení a přilehlým objektem nesmí být větší než 25 cm |

| Zdroj rizika | Rizikový faktor | Opatření |
|---|---|---|
| | * pád předmětu a materiálů z lešení na osobu z podlahy lešení s ohrožením a zraněním hlavy (cihla, drobný materiál, úlomek z materiálů), ohrožení občanů, veřejnosti | * zajišťovaní volných okrajů podlah lešení zarážkou při podlaze, popř. obedněním, sítí, plachtou apod. proti pádu materiálů a předmětů z volných okrajů nebo záchytnou stříškou |
| | * nahodilý pád materiálů z volného okraje podlahy lešení | * zajišťovaní volných okrajů pomocí podlah, včetně lešení, zarážkou při podlaze, popř. obedněním |
| Prostředky osobního zajištění při páci ve výškách | * nezachycený pád při použití prostředků osobního zajištění (POZ) | * správné použití prostředků osobního zajištění (POZ), aplikace jen povolených kombinací POZ; kontroly a zkoušky POZ, dodržovaní návodu k použití správná volba vhodného a spolehlivého místa upevnění (ukotvení), základním kritériem pro výběr kotvicích bodů je druh techniky, způsob provádění prací ve výšce, možnosti dané pracovištěm<br>* při návrhu vhodných druhů prostředků osobního zajištění (POZ) jejich vzájemné kombinace; vycházet z příslušných návodů k obsluze |
| | * náraz na pevnou překážku v průběhu zachycení pádu při použití prostředků osobního zajištění | * odstranění překážek v předpokládané dráze pádu<br>* seřízení délky lana zachycovače s tlumičem pádu<br>* použití pohyblivého zachycovače s nejkratší délkou zachycení pádu |
| | * náhlé zachycení pádu při použití bezpečnostního pásu (polohovacího prostředku) – poškození krční páteře, odražení vnitřních orgánů | * použití prostředků osobního zajištění (POZ) tak, aby nenastal volný pád delší než 0,6 m (dva úvazky, seřízení dekly úchytného lana) |
| | * zachycení pádu ve fyziologicky nevhodné poloze (poškozeni krční pateří, obličeje, odražení vnitřních orgánů) | * správné použití prostředků osobního zajištění (POZ), např. upevnění POZ do zádového kotvícího kroužku<br>* použití prostředků osobního zajištění (postroje) bez tlumiče pádové energie tak, aby nenastal volný pád delší než 1,5 m |
| Bednění a odbednění betonové konstrukce | * nezajištěni, resp. ztráta únosnosti a prostorové tuhosti bednění a podpěrných konstrukcí | * správné provedení bednění zaručující jeho stabilitu, pevnost a tuhost včetně podpěrných konstrukcí (dimenze, průřez, vzpěrná délka, spoje, montáž) |

| Zdroj rizika | Rizikový faktor | Opatření |
|---|---|---|
| | | * při zpracovaní technologických postupů zajistit prokazatelné seznámeni zaměstnanců |
| | * pád bednění, jeho části nebo odbedňovacích dílů na pracovníka | * dodržovaní technologických předpisů při montáži<br>* správné provedení nátěrů vhodným odbedňovacím prostředkem |
| | * naražení na bednění | * zvýšeni pozornosti při pracích v nepřirozených polohách |
| | * deformace betonové konstrukce<br>* snížení a ztráta únosnosti a stability betonové konstrukce | * armaturu ukládat dle PD<br>* armatura musí být v předepsaných dimenzích a tvarech<br>* konstrukci odbedňovat až na pokyn příslušeného pracovníka |
| Ruční vodorovná doprava | * pád po uklouznutí pracovníka při dopravě materiálů | * úprava pojízdné plochy – vyrovnaní a zpevněni, odstraněni kluzkosti |
| Stroje na broušení / řezaní povrchů | * prořezaní rotujícím nástrojem při styku ruky a nástroje | * seřizovaní, mazaní a čištění nástroje pouze, pokud je v klidu<br>* postupovat dle návodu na používaní<br>* vyloučení přítomnosti jiných osob v blízkosti pracujícího stroje<br>* nesahat rukou do nebezpečné blízkosti pohybujícího se nástroje<br>* před užitím stroje zkontrolovat, zda nejsou poškozeny kryty nebo jiné části, které mohou ovlivnit správnou funkci stroje a posoudit, zda je stroj schopen řádně pracovat a plnit svou funkci<br>* ověřit funkci spínačů proti náhodnému spuštění |
| | * odlétající částečky betonu | * používaní vhodné ochrany zraku (brýle, štít) |
| | * úraz obsluhy el. proudem | * provádění kontroly el. přívodů stroje před zahájením i po ukončeni práce<br>* přívodní kabely klást mimo ostré hrany<br>* přívodní kabely chránit před mechanickým poškozením vhodným způsobem<br>* ve venkovním prostředí používat prodlužovací kabely jen označené a určené pro toto prostředí |
| | * působení prašnosti<br>* působení hluku vznikajícího při pracovní činnosti stroje | * při frézovaní užívat vysavač a OOPP (maska – respirátor)<br>* používat OOPP proti hluku |
| | | |

| Zdroj rizika | Rizikový faktor | Opatření |
|---|---|---|
| Ponorné vibrátory | * zasažení el. proudem | * el. vibrátory připojovat pouze na zdroj o napětí a frekvenci dle údajů na výrobním štítku nebo v návodě k obsluze<br>* udržovaní vodotěsnosti krytů částí obsahující hlavní jistič<br>* před připojením na sít musí být vypínač v nulové poloze |
| | * působení vibrací | * nepoškozené antivibrační rukojeti<br>* dodržovaní klidových a bezpečnostních přestavek |
| Armovaní konstrukce – železářské pracoviště | * poranění ruky nebo i jiné části těla pracovním koncem prutu, ostrou hranou, vyčnívající částí armatury<br>* poranění prstů, dlaně ruky o ostré části betonářské oceli | * správné ukládaní a skladovaní bet. oceli a vyrobené armatury ve stanovených profilech – dle potřeby a fixace materiálu<br>* udržovaní volných manipulačních uliček a komunikaci<br>* používaní rukavic<br>* správné pracovní postupy při manipulaci s materiálem |
| | * zakopnutí o materiál (bet. ocel, odřezky, polotovary) a následný pád osoby<br>* pád bet. oceli, zasažení a hmoždění nohou | * zařízeni pro výrobu armatury (stroje, přípravky), související objekty a zařízeni rozmístit tak, aby pracovnicí nebyli ohroženi pohybem materiálů a jeho ukládáním<br>* udržovat pořádek na pracovišti, včasné odklizení a odstraňovaní odpadu |
| Staveniště, pracoviště, podlahy a komunikace – pohyb osob | * pád do hloubky (do výkopů, prohlubní, uklouznutí při chůzi po svazích apod.) | *opatření volných okrajů výkopů, přechodových lávek, a můstků zábradlím příp. nápadnou překážkou<br>* používaní OOPP (pracovní obuv s protiskluznou úpravou)<br>* zvýšená opatrnost a soustředěnost zejména v zimě a za deště<br>* zřízeni pomocných stupňů pro nutnou chůzi po svahu<br>* volba vhodné trasy při chůzi po svahu, připustit chůzi jen při dodržení max. přípustného sklonu svahu, násypu |
| Břemena a předměty – pád z výšky | * pád předmětu a materiálů z výšky na pracovníka s ohrožením a zraněním hlavy (cihla, úlomek z materiálů přepravovaného jeřábem a jiným strojem); pád úmyslně shazovaného materiálů a jednotlivých předmětů z výšky | * bezpečné ukládaní materiálů na podlahách mimo okraj |

| Zdroj rizika | Rizikový faktor | Opatření |
|---|---|---|
| | * nahodilý pád materiálů z volného okraje podlahy stavby, pomocné stavební konstrukce | * materiál, nářadí a pomůcky ukládat, případně skladovat ve výškách tak, aby byly po celou dobu uložení zajištěny proti pádu, sklouznutí nebo shození větrem<br>* zajišťovaní volných okrajů pomocných podlah, včetně lešení, zarážkou při podlaze, popř. obedněním, sítí, plachtou apod. proti pádu materiálů<br>* vymezení a ohrazení ochranného pásma pod místem práce ve výšce, vyloučení práce nad sebou a přístupu osob pod místa práce ve výškách<br>* na stavbách používat ochranné přilby |
| Manipulace s břemeny | * zasažení osoby pohybem břemene, přiražení a přitlačení pracovníka k pevné konstrukci v důsledku nežádoucího pohybu břemene - při jeho zhoupnuti | * správná manipulace s břemenem při ovládaní pohybů hydraulické ruky (zvedaní provádět citlivě, pohyby provádět plynule) zejména vyloučit vznik nebezpečného šikmého tahu<br>* správné ovládaní hydraulické ruky, aby při rozjezdu, zastavovaní a otáčení nedošlo k nadměrnému rozhoupaní břemene<br>* současně nevyvozovat více pohybů, než je nutné pro danou manipulaci<br>* správné seřízení tlaků hydraulického systému<br>* před zvedaným břemene mít zdvihové lano ve svislé poloze<br>* těžiště břemene mít v ose závěsu hydraulické ruky (háku, vahadla)<br>* nezvedat břemena šikmým tahem<br>* znalost hmotnosti vazácích elementů, znalost hmotnosti břemene, jeho těžiště<br>* bez zvláštních opatření nepřepravovat břemena, která svými rozměry ohrožuji okolní zařízení |
| | * pád břemene na osobu | * dodržovat zákaz zdržovat se v prostoru možného pádu zavěšeného a usazovaného břemene a jeho části (vyloučení přítomnosti osob v zóně ohrožení)<br>* zachovávaní dostatečného odstupu od břemene manipulovaného hydraulickou rukou, používat vodicích lan apod. |

| Zdroj rizika | Rizikový faktor | Opatření |
|---|---|---|
| | | * zavěšováním břemen na nosný orgán hydraulické ruky a jinými vazačskými pracemi pověřovat pouze kvalifikovanou osobu, tj. vazače s odbornou kvalifikaci<br>* správné zavěšení či uvázaní břemene, použití vhodných vazáků a jiných prostředků k uchopení břemen s odpovídající nosnosti dle druhu, vlastnosti a tvaru břemene<br>* nezávadné vazači prostředky<br>* použití výstražného znamení jeřábníkem k varovaní osob, které mohou být břemenem ohroženy |
| Klimatické podmínky | * pád materiálů nebo předmětů, které nejsou zajištěny<br>* pád břemene při manipulaci jeřábem | * dostatečně zajistit stavební materiál proti odletu zatížením<br>* při nepoužívaní předmětů zajistit do uzamykatelné buňky<br>* přerušit práce, překročí-li rychlost větru 8 m/s při používaní žebříků a 11 m/s v ostatních případech |
| | * pád stavebního oplocení | * zajistit oplocení proti pádu |
| | *promrznutí, prochladnutí pracovníků v zimním období<br>* úpal, přehřátí, dehydratace pracovníků v letním období<br>* oslnění a zánět spojivek | * poskytovat pracovníkům OOPP dle ročního období, dostatečný přísun tekutin a pravidelně přestávky |
| | * úraz způsobený bleskem | * přerušení prací při dešti, bouři a silného sněžení |
| Vniknutí třetích osob na staveniště / pracoviště | * úraz<br>* zakopnutí<br>* střet s mechanizací<br>* uklouznutí<br>* pád do nezajištěného otvoru | * oplocení staveniště, uzamykání bran<br>* zákazové tabule se zákazem vstupu nepovolaným osobám.<br>* informační tabule s informaci o staveništi |
| Pohyb po staveništi / pracovišti | * zakopnutí, pád, naražení různých částí těla<br>* pořezaní, propíchnutí chodidla | * pohyb pouze po vyznačených komunikačních trasách s nápisem a zajištěny technickou konstrukcí nebo bezpečnostní páskou<br>* úklid staveniště a pracoviště, podlah a komunikací, udržovaní komunikačních tras průchozích, volných a bez překážek<br>* vedení přívodů el. energie mimo komunikační trasy<br>* ukládaní pracovních nástrojů, pomůcek na místa k tomu účelu určena (stavební buňky), ukládaní stavebního odpadu do kontejnerů<br>* používaní předepsaných OOPP na staveništi |

| Zdroj rizika | Rizikový faktor | Opatření |
|---|---|---|
| | * pád do nezajištěného otvoru | * zabezpečení výkopů pevnou konstrukcí, nebo páskou v min. vzdálenosti 1,5 m od okraje hrany pádu |
| | * střet s mechanizací | * zvýšená pozornost pracovníků<br>* zákaz pohybovat se v těsně blízkosti strojů a mechanizací |
| | * ohrožení nepovolaných osob | * rozmístěni informačních, příkazových a únikových tabulí |
| Doprava vozidel po staveništi | * náraz vozidla nebo stroje na překážku<br>* kontakt vozidel mezi sebou nebo s osobami<br>* najetí, přejetí, zachycení, přiražení a sražení osob pracující na komunikaci<br>* dopravní nehoda | * správný způsob řízeni, přizpůsobení rychlosti okolnostem a podmínkám na staveništi<br>* oprávněni pro řízeni vozidla (řidičsky průkaz dle příslušné skupiny), proškoleni řidičů<br>* dodržovaní pravidel bezpečnostních přestavek, silničního provozu a dbát zvýšené pozornosti a dodržovat rychlost dle dopravních značení na staveništi |
| | * sjetí vozidla mimo vozovku, zpevněnou komunikaci a převrácení vozidla | * vyznačení nebezpečných míst v blízkosti svahů, výkopu, jam a podobných nebezpečných míst |
| | * samovolné rozjeti vozidla | * zajištění odstaveného vozidla proti nežádoucímu ujetí |
| | * ohrožení osob při couvaní | * použití výstražných majáčků, pípacích zařízení nebo zajištění pracovníka, který zajisti prostor při couvaní vozidel |
| | * zasažení pracovníka materiálem a předměty spadlým z korby<br>* zranění nohou a jiných částí těla při sestupování a při seskoku z ložné plochy vozidla a z kabiny<br>* pád z vozidla nebo stroje při provádění čištění nebo údržby | * dodržovaní stanovených pracovních postupů<br>* pro výstup a sestup na vozidlo používat žebříku |
| Elektrická zařízení - úraz elektrickým proudem | * zasažení pracovníka elektrickým proudem při prací, běžné činnosti, dotyku nekryté a nezajištěné části elektrických rozvodů | * zabránit neodborným zásahům do elektroinstalaci, udržovat prozatímní elektrické zařízeni v bezpečném<br>stavu a šetrně zacházet<br>s přívodními kabely<br>* s elektrickými zařízeními mohou pracovat pouze osoby s odbornou kvalifikaci |
| | * nemožnost vypnutí elektrického proudu z důvodu nepřístupnosti | * udržovat volný vstup k hlavním vypínačům |

| Zdroj rizika | Rizikový faktor | Opatření |
|---|---|---|
| | | * staveništní rozvaděče je nutno mít trvale uzavřené a dostupné v případě potřeby |
| | * zakopnutí o dočasné elektrické rozvody staveniště, poraněni a popřípadě pád osob z výšky nebo do volné hloubky | * kabely se na staveništi nesmí vyskytovat v oblasti komunikačních tras, je nutné kabely vyvěšovat |

# 10 EKOLOGIE

Při provádění prací na nosné konstrukci mostu je nutné minimalizovat škodlivé vlivy na životní prostředí. Jedná se především o prašnost, hlučnost a znečištění místních komunikací a vodního toku.

Znečištěné automobily a ostatní mechanizace musí být před odjezdem ze stavby očištěny. Případně musí být prováděno čištění komunikací. Mechanizace by měla být odstavena na zpevněných plochách, doporučuje se použití okapových van. Při případné kontaminaci zeminy provozními kapalinami se místo zasype sorbetem, který musí být na staveništi přítomen a znehodnocená zemina se odstraní a předá k likvidaci mimo staveniště.

Všechny druhy odpadu, stavební suti a nepotřebného materiálu budou průběžně odstraňovány. Vznikající odpad bude již na staveništi tříděn a ukládán odděleně a předáván k likvidaci. Odpad nebo stavební materiál nebude umisťován mimo staveniště.

Nakládání a likvidace odpadů bude zajištěna smluvně a bude ji provádět firma, mající pro likvidaci daných odpadů příslušné oprávnění. Odpady budou fyzicky převzaty firmou odpovědnou za odstraňování odpadu, odděleně dle druhů.

Při realizaci stavby vzniknou následné odpady, které budou tříděny, evidovány a odváženy ze stavby podle:

**Zákona č. 185/2001 Sb.**, o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění

**Vyhlášky č. 93/2016 Sb.**, o Katalogu odpadů

**Vyhlášky č. 383/2001 Sb.**, o podrobnostech nakládání s odpady, v platném znění

*Tab. č. 51: Výpis odpadů pro proces provádění nosné konstrukce mostu*

| Kód odpadu | Název odpadu | Kategorie odpadu | Způsob likvidace |
|---|---|---|---|
| **Odpady možné** | | | |
| 13 01 10* | Nechlorované hydraulické minerální oleje | N | A |
| 13 02 06* | Syntetické motorové, převodové a mazací oleje | N | A |
| 13 07 02* | Motorový benzín | N | A |
| **Odpady vznikající** | | | |
| 17 01 01 | Beton | O | A, B |
| 17 02 01 | Dřevo | O | B, C |
| 17 04 05 | Železo a ocel | O | B, D |
| 17 04 07 | Směsné kovy | O | A, D |
| 03 01 05 | Piliny, odřezky dřevo, dýhy, dřevotřískové desky | O | B, C |
| 15 01 01 | Papírový obal | O | B |
| 15 01 02 | Plastový obal | O | B |
| 15 01 03 | Dřevěný obal | O | B, C |
| 20 03 01 | Směsný komunální odpad | O | A |
| 20 03 03 | Uliční smetky | O | A |

**Legenda kategorie odpadu:**
O – ostatní odpad
N – nebezpečný odpad
**Legenda způsobu likvidace:**
A – uložení na skládku určenou pro příslušnou kategorii odpadu
B – recyklace
C – spalovna
D – odpad bude odvezen do sběrných surovin

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT


# KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PROVÁDĚNÍ NOSNÉ KONSTRUKCE

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**
DIPLOMA THESIS


**AUTOR PRÁCE** — **Bc. Ondřej Otrusina**
AUTHOR

**VEDOUCÍ PRÁCE** — **Ing. YVETTA DIAZ**
SUPERVISOR



**BRNO 2019**

# OBSAH

1 Kontrolní a zkušební plán pro provádění nosné konstrukce mostu .....137
1.1 Vstupní kontrola.....140
1.1.1 Kontrola projektové dokumentace a souvisejících dokumentů.....140
1.1.2 Kontrola připravenosti pracoviště.....140
1.1.3 Kontrola dokončených prací .....140
1.1.4 Kontrola strojů a zařízení.....140
1.1.5 Kontrola materiálu .....141
1.1.6 Kontrola skladování materiálu.....141
1.1.7 Kontrola pracovníků.....141
1.2 Mezioperační kontrola .....142
1.2.1 Kontrola klimatických podmínek .....142
1.2.2 Kontrola vytyčení polohy konstrukce.....142
1.2.3 Kontrola podpěrné skruže.....142
1.2.4 Kontrola bednění .....142
1.2.5 Kontrola polohy výztuže.....143
1.2.6 Kontrola čerstvého betonu.....143
1.2.7 Kontrola ukládání betonové směsi.....144
1.2.8 Kontrola ošetření betonu .....144
1.2.9 Kontrola odbednění .....145
1.3 Výstupní kontrola.....145
1.3.1 Kontrola skutečného tvaru konstrukce .....145
1.3.2 Geodetické sledování .....145

# 1 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PROVÁDĚNÍ NOSNÉ KONSTRUKCE MOSTU

| Kont. | Č. | Předmět kontroly | Popis kontroly | Zdroj | Kontrolu provede | Způsob kontroly | Četnost kontroly | Výstup | Měřící parametr | Vyhovuje / Nevyhovuje | | Kontrolu provedl | Kontrolu prověřil | Kontrolu převzal |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VSTUPNÍ | 1.1 | Kontrola PD a souvisejících dokumentů | kontrola PD, SOD a dalších dokumentů | ČSN 01 3481<br>vyhl. 62/2013 Sb.<br>z. č. 183/2006 | SV, TDI | Vizuálně | Jednorázově | SD, formulář KZP | | | Jméno:<br>Datum:<br>Podpis: | | | |
| | .1.2 | Kontrola připravenosti pracoviště | zařízení staveniště, oplocení, polohopisné a výškové body | PD<br>vyhl. 62/2013 Sb.<br>n. v. č. 136/2016 Sb. | SV, M, TDI, GD | Vizuálně, měřením | Jednorázově | SD, protokol, KZP | | | Jméno:<br>Datum:<br>Podpis: | | | |
| | 1.3 | Kontrola dokončených prací | kontrola zákl. pasů, výška, rovinnost | PD,<br>ČSN EN 13670–1,<br>TKP 18 | SV, TDI | Vizuálně, měřením | Jednorázově | formulář KZP | ± 20 mm,<br>± 25 mm,<br>± 30 mm | | Jméno:<br>Datum:<br>Podpis: | | | |
| | 1.4 | Kontrola strojů a zařízení | kontrola tech. stavu strojů a pomůcek, jejich čistota a stav | n. v. č. 136/2016 Sb.,<br>n. v. č. 378/2001 Sb.,<br>TL | M, S | Vizuálně | Průběžně | formulář KZP | | | Jméno:<br>Datum:<br>Podpis: | | | |
| | 1.5 | Kontrola materiálu | kontrola jakosti, množství, tech. a dodacích listů | ČSN EN 10080<br>ČSN EN 13670–1<br>PD, TP, DL | SV, M | Vizuálně, měřením | Každá dodávka | formulář KZP, DL | | | Jméno:<br>Datum:<br>Podpis: | | | |
| | 1.6 | Kontrola skladování materiálu | způsob skladování, kontrola skladovací plochy | PD, TP | SV, M | Vizuálně | Jednorázově | formulář KZP | | | Jméno:<br>Datum:<br>Podpis: | | | |
| | 1.7 | Kontrola pracovníků | platné průkazy, oprávnění, vybavení, proškolení | n. v. č. 136/2016 Sb.,<br>průkazy, oprávnění | SV, M | Vizuálně, zkouškami | Jednorázově a namátkově | SD, KZP, podpis BOZP | | | Jméno:<br>Datum:<br>Podpis: | | | |
| MEZIOPERAČNÍ | 2.1 | Kontrola klimatických podmínek | kontrolují se vhodné podmínky pro výkon práce | ČSN EN 13670–1<br>n. v. č. 136/2016 Sb.<br>TP | SV, M | Vizuálně, měřením | Každý den | SD, formulář KZP | vítr 11 m/s<br>30 m<br>5-30 °C | | Jméno:<br>Datum:<br>Podpis: | | | |
| | 2.2 | Kontrola vytyčení polohy konstrukce | převzetí a vytýčení konstrukce | ČSN 73 0420-2<br>ČSN 73 0205<br>PD,TP | SV, GD | Vizuálně, měřením | Jednorázově | formulář KZP | ± 5 mm | | Jméno:<br>Datum:<br>Podpis: | | | |

| Kont. | Č. | Předmět kontroly | Popis kontroly | Zdroj | Kontrolu provede | Způsob kontroly | Četnost kontroly | Výstup | Měřící parametr | Vyhovuje / Nevyhovuje | | Kontrolu provedl | Kontrolu prověřil | Kontrolu převzal |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MEZIOPERAČNÍ | 2.3 | Kontrola podpěrné skruže | polohopisné a výškopisné měření | PD | SV, GD, S | Vizuálně, měřením | Jednorázově | formulář KZP | Shoda s PD | | Jméno: | | | |
| | | | | | | | | | | | Datum: | | | |
| | | | | | | | | | | | Podpis: | | | |
| | 2.4 | Kontrola bednění | poloha, rovinnost, zabezpečení proti posuvu, odbedňovací nátěr | podklady dodavatele systémového bednění, PD, TP | SV, M, GD | Vizuálně, měřením | Jednorázově | formulář KZP | ± 5 mm | | Jméno: | | | |
| | | | | | | | | | | | Datum: | | | |
| | | | | | | | | | | | Podpis: | | | |
| | 2.5 | Kontrola polohy výztuže | polohové a výškové osazení, zajištění proti pohybu | ČSN EN 13670–1 PD, TP, TKP 18 | SV, M, TDI | Vizuálně, měřením | Jednorázově a namátkově | formulář KZP, SD, protokol | Shoda s PD | | Jméno: | | | |
| | | | | | | | | | | | Datum: | | | |
| | | | | | | | | | | | Podpis: | | | |
| | 2.6 | Kontrola čerstvého betonu | kontrola DL, množství, konzistence, zpracovatelnost | ČSN EN 13670–1 ČSN EN 206-1 ČSN EN 12350, PD | SV, AL | Vizuálně, měřením | Každá dodávka | formulář KZP, DL, protokol | Shoda s TP | | Jméno: | | | |
| | | | | | | | | | | | Datum: | | | |
| | | | | | | | | | | | Podpis: | | | |
| | 2.7 | Kontrola ukládání betonové směsi | klimatické podmínky, plynulost betonáže | ČSN EN 13670–1 TP, TKP 18 | SV, M | Vizuálně, měřením | Jednorázově a namátkově | formulář KZP, protokol | Shoda s TP | | Jméno: | | | |
| | | | | | | | | | | | Datum: | | | |
| | | | | | | | | | | | Podpis: | | | |
| | 2.8 | Kontrola ošetření betonu | vhodná opatření dle situace klimatických podmínek | ČSN EN 13670–1 TP | M | Vizuálně | Průběžně | formulář KZP | 5–30°C | | Jméno: | | | |
| | | | | | | | | | | | Datum: | | | |
| | | | | | | | | | | | Podpis: | | | |
| | 2.9 | Kontrola odbednění | kontrola rozebírání bednění a čištění | ČSN EN 13670-1 TP | SV, M | Vizuálně | Průběžně | formulář KZP | | | Jméno: | | | |
| | | | | | | | | | | | Datum: | | | |
| | | | | | | | | | | | Podpis: | | | |
| VÝSTUPNÍ | 3.1 | Kontrola skutečného tvaru konstrukce | skutečnost s PD, polohopisné a výškopisné zaměření, rovinnost | ČSN 73 0210-1 PD, TP, TKP | SV, M, TDI, GD | Měřením | Jednorázově | formulář KZP, SD, protokol | ± 8 mm dle TKP | | Jméno: | | | |
| | | | | | | | | | | | Datum: | | | |
| | | | | | | | | | | | Podpis: | | | |
| | 3.2 | Geodetické sledování | polohopisné a výškopisné měření nosné konstrukce | PD | GD | Měřením | Průběžně | formulář KZP, SD, protokol | ± 2 mm | | Jméno: | | | |
| | | | | | | | | | | | Datum: | | | |
| | | | | | | | | | | | Podpis: | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **SV** | Stavbyvedoucí | **AL** | Akreditovaná laboratoř | **TKP** | Technické kvalitativní podmínky | **TP** | Technologický předpis |
| **TDI** | Technický dozor investora | **GD** | Geodet | **SD** | Stavení deník | **DL** | Dodací list |
| **M** | Stavební mistr | **S** | Statik | **PD** | Projektová dokumentace | **SOD** | Smlouva o dílo |

**SEZNAM NOREM**

| | |
|---|---|
| ČSN EN 13670-1 | Provádění betonových konstrukcí; srpen 2011 |
| ČSN EN 12350-1 | Zkoušení čerstvého betonu – Část 1: Odběr vzorků; listopad 2009 |
| ČSN EN 206 | Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda; červenec 2014 |
| ČSN EN 10080 | Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně; leden 2006 |
| ČSN 01 3481 | Výkresy stavebních konstrukcí. Výkresy betonových konstrukcí; září 1988 |
| ČSN 73 0205 | Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti; duben 1995 |
| ČSN 73 0210-1 | Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení; leden 1993 |
| ČSN 73 0212-3 | Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty; únor 1997 |
| ČSN 73 0420-2 | Přesnost vytyčování staveb – Část 2: Vytyčovací odchylky; srpen 2002 |

**SEZNAM LEGISLATIVNÍCH DOKUMENTŮ**

| | |
|---|---|
| z. č. 183/2006 Sb. | O územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon); leden 2007 |
| n. v. č. 136/2016 Sb. | O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích; květen 2016 |
| n. v. č. 378/2001 Sb. | Bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, leden 2003 |
| vyhl. č. 499/2006 Sb. | O dokumentaci staveb, novela. č. 62/2013 Sb; březen 2013 |

## 1.1 VSTUPNÍ KONTROLA

### 1.1.1 Kontrola projektové dokumentace a souvisejících dokumentů

Kontroluje se správnost a úplnost projektové dokumentace, která je platná a odsouhlasena autorizovaným projektantem a investorem. Projektová dokumentace musí splňovat požadavky dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb a její novely č. 62/2013 Sb. a zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). Dále pak musí splňovat požadavky normy ČSN 01 3481, která pojednává o výkresech stavebních konstrukcí. Kontrolu provede jednorázově stavbyvedoucí za přítomnost projektanta a technického dozoru investora. Kontroluje se výkaz výměr, výkres výztuže, vedení inženýrských sítí, TP, stavební povolení a územní rozhodnutí. Projektovou dokumentaci přebírá stavbyvedoucí. Výsledek kontroly bude proveden zápis do stavebního deníku.

### 1.1.2 Kontrola připravenosti pracoviště

Zkontroluje se zařízení staveniště, kde staveniště musí být znepřístupněno pohybu cizím osobám. Budu instalováno mobilní oplocení přes celou šířku komunikace I/54 s obou příjezdových stran. Kontrolují se také objekty zařízení staveniště sociální a administrativní buňky dle zprávy zařízení staveniště, napojení staveniště na inženýrské sítě, umístění výstražných značek. Dále se zkontrolují plochy pro postavení čerpadla betonové směsi. Ověří se důležité geodetické body staveniště. Musí být minimálně jeden výškový a dva polohopisné body. Kontrolu provede: technický dozor investora, stavbyvedoucí, mistr pracovní čety a geodet. Bude proveden zápis do SD a protokol o předání a převzetí pracoviště.

### 1.1.3 Kontrola dokončených prací

Stavbyvedoucí a technický dozor investora provede srovnání skutečného provedení základových pasů s projektovou dokumentací. Kontroluje se polohová a výšková přesnost. Dle ČSN EN 13670-1 o provádění betonových konstrukcí jsou stanoveny dovolené odchylky. Výšková úroveň základového pasu se může od projektové dokumentace lišit o ± 20 mm, šířka o ± 25 mm a délka pak o ± 30 mm. Výztuž bude vyčnívat s přesahem 880 mm nad úroveň pasu. Odchylka přesahu je +100 mm až - 50 mm. O kontrole se provede zápis do formuláře KZP.

### 1.1.4 Kontrola strojů a zařízení

Každý den ještě před započetím prací se vizuálně zkontroluje technický stav, hladina provozních kapalin, množství pohonných hmot a případná poškození stroje. Strojníci provedou kontrolu technického stavu stroje mající vykonávat určené práce. Kontrolují funkčnost jednotlivých součástí a pracovních nástrojů, použitelnost a záznamy o údržbě stroje. Kontroluje se viditelné poškození stroje (např. únik kapalin). Mistr zkontroluje, zda jsou stroje po skončení pracovní směny zaparkovány na vhodném místě, ve stabilní a bezpečné poloze, opatřeny nádobami na zachytávání olejů a jiných kapalin, zabrzděny a uzamčeny. Výsledek kontroly je zapsán do formuláře KZP.

### 1.1.5 Kontrola materiálu

Zkontrolují se dodací listy při každé přejímce materiálu. Ty musí obsahovat identifikační údaje dodavatele, datum, místo dodání, předmět dodávky, hmotnost dodávky a další údaje. Kontrolu provede stavbyvedoucím s mistrem stavby u každé dodávky. Výsledek kontroly se zapíše do formuláře KZP. Dodací listy se archivují.

Při dodávce oceli se kontroluje, zda se dodací list výztuže shodují s PD. Dále množství, typ, rozměry, rovinnost, třída oceli a hutní atesty. Povrch výztuže nesmí být hloubkově zkorodovaná a znečištěn olejem. Každý prvek, případně svazek, musí být jednoznačně označen identifikačním štítkem. Kontrola se bude provádět namátkou.

Kontrola čerstvé betonové směsi bude prováděna během stavebních prací. Podrobnější popis kontroly při přejímce je popsán v mezioperační kontrole bodu 1.2.6.

U systémového bednění se kontroluje celistvost dodávky bednění, a to množství a prvky dle projektové dokumentace a dodacího listu. Na jednotlivých dílech bednění se kontroluje neporušenost, rovinnost, hladkost, a jestli neobsahuje nečistoty z předchozí stavby.

### 1.1.6 Kontrola skladování materiálu

Kontroluje se správnost skladování materiálu na skládkách a ve skladových kontejnerech. Také se kontroluje výška uskladněného materiálu a jeho výškové navrstvení. Materiály musí být skladovány na skládce k tomu určené. Výztuž bude skladována na pevném, odvodněném podkladu na dřevěných hranolech 150 x150 mm v ležaté poloze se zajištěním proti převalení. Drobné prvky systémového bednění budou dopraveny v kontejnerech, v kterých budou přehledně uskladněny na zpevněné ploše z drceného kameniva. Bednící desky kladené na sebe musí být vždy uloženy na podkladcích pro možné podvléknutí při potřebě manipulace. Drobný materiál, nářadí a zařízení musí být skladovány v uzamykatelném skladu.

### 1.1.7 Kontrola pracovníků

Pracovníci stavby musí být fyzicky a zdravotně způsobilí k práci na stavbě. Na stavbě jim bude kontrolován pracovní oděv a obuv a používání osobních ochranných pracovních pomůcek, případně další bezpečnostní vybavení. Každý pracovník může být kdykoliv během pracovní doby podroben dechové zkoušce na výskyt alkoholu, případně jiných návykových látek. Pracovníkům budou kontrolovány před nástupem výuční listy, certifikáty, řidičské, svářečské, vazačské a jiné průkazy. Pracovníci svým podpisem stvrdí, že byli proškoleni a budou se řídit pracovními postupy, BOZP, technologickými předpisy a technickými listy. Kontrolu provede mistr nebo stavbyvedoucí a bude proveden zápis do stavebního deníku a formuláře KZP.

## 1.2 MEZIOPERAČNÍ KONTROLA

### 1.2.1 Kontrola klimatických podmínek

Každý den bude probíhat měření zejména teploty, a to několikrát v průběhu dne. Do stavebního deníku se z těchto několika měření zapíší extrémy hodnot, tj. minimální a maximální teplota. Pokud teplota vzduchu klesne pod 5 °C, betonářské práce budou zastaveny. Pokračovat je možné při zvláštních opatřeních, jako je např. ošetřování betonu, předehřívání kameniva nebo přidáním přísad. Dalšími měřenými faktory jsou povětrnost a viditelnost. Práce je nutné přerušit v případě rychlosti větru přesahující 11 m/s a snížené viditelnosti pod 30 m. Dále se na začátku dne ověří, zda je pravděpodobnost přívalových dešťů, rychle padnoucí mlhy, popřípadě jiných nežádoucích stavů počasí. Kontrolu provádí stavbyvedoucí případně mistr a údaje se zapíší do stavebního deníku.

### 1.2.2 Kontrola vytyčení polohy konstrukce

Geodet za přítomnosti stavbyvedoucího provede kontrolu vytyčení prováděné konstrukce podle ČSN 73 0420-2, která stanovuje hodnoty mezních vytyčovacích odchylek pro vytyčování liniových a plošných staveb a pro vytyčování prostorových staveb. Maximální povolená odchylka činí max. ± 5 mm. Výsledek kontroly bude zapsán do formuláře KZP.

### 1.2.3 Kontrola podpěrné skruže

Kontrola bude nejprve provedena vizuálně stavbyvedoucím, který prověří soulad s PD. Následně stvrdí statik svým podpisem do stavebního deníku správnost provedení. Zaměření výšek skruže bude provedeno odpovědným geodetem a bude v souladu s PD.

### 1.2.4 Kontrola bednění

Kontroluje se správná geometrie a poloha bednění dle PD. Před samotnou betonáží se dále kontroluje těsnost, rovinatost a stabilita bednění, které nesmí obsahovat žádné nečistoty z předchozího použití. Bednění musí být provedeno tak aby bylo únosné, nepoddajné, dostatečně tuhé, zabezpečené proti uvolnění a udrželo beton v požadovaném tvaru až do jeho odstranění. Geodet provede zaměření bednění s maximální možnou odchylkou ± 5 mm. Kontrola se bude řídit dokumenty dodavatele bednění.

Vnitřní povrch bednění musí být očištěn a opatřen odbedňovacím nástřikem. Odbedňovací prostředek musí být vybrán tak, aby neměl nepříznivý vliv na beton.

Před betonáží se musí řádně zkontrolovat veškeré provedení, poloha a utěsnění drenážní roury v bednění dle projektové dokumentace. Do formuláře KZP se provede záznam o provedení kontroly.

### 1.2.5 Kontrola polohy výztuže

Po uložení betonářské výztuže musí zhotovitel vyzvat zástupce TDI k odsouhlasení výztuže. Při odsouhlasení výztuže objednatelem stavby se kontroluje zejména:

- uložení výztuže dle schválené PD (poloha, krytí, tvar, průměr, světlou a osovou vzdálenost prutů, jakost dle typu povrchu – žebírek);
- stav znečištění výztuže (např. odbedňovacími prostředky, betonem, ledem, korozí apod.);
- svary, stykování, spojkování, přesahy;
- stav a úprava výztuže v místě pracovních spár;
- spojení vložek a zajištění tuhosti proti deformaci a posunu před a při betonování;
- otvory a průchody pro uložení betonu a hutnící prostředky;
- zabezpečení polohy výztuže a tloušťky krycí vrstvy podle PD a TKP 18.

Bude proveden zápis do stavebního deníku.

### 1.2.6 Kontrola čerstvého betonu

V první řadě po příjezdu autodomíchávače bude vždy zkontrolován dodací list. Zejména je nutné dbát na: čas výroby BS, čas dodání BS, specifikace BS (stupeň prostředí, konzistence, přísady, rychlost nárůstu pevnosti) – označení.

Dále budou prováděny zkoušky akreditovanou laboratoří přímo na staveništi. Zkoušeny budou tyto charakteristiky:

- **objemová hmotnost dodávané směsi**, která bude zjišťována vždy při výrobě zkušebních těles pro zjištění pevnosti a obsahu vzduchu. Objemová hmotnost se musí shodovat s objednanou recepturou betonové směsi dle projektové dokumentace.
- **konzistence betonové směsi**, jež bude zkoušena 3x denně na začátku betonáže a vždy při výrobě zkušebních těles a zkoušce obsahu vzduchu. Sednutí kužele dle Abramse musí odpovídat intervalu **160–210 mm.**
- **obsah vzduchu**, jež bude zkoušen 3x denně na začátku betonáže a vždy při výrobě zkušebních těles a zkoušce obsahu vzduchu. Obsah vzduchu pro betony třídy prostředí XF2 je omezen limitními hodnotami **4-7 %.**

Mimo tyto zkoušky budou připravena zkušební tělesa pro zkoušení v akreditované laboratoři. Při výrobě zkušebních těles se betonová směs klade do zkušebních forem (krychle o hraně 150 mm) a zhutní se (vibrátor, vibrační stůl, propichovací tyčí). Vzorek se řádně popíše štítkem s datem odebrání, celým druhem betonu a výškou sednutí kužele. Zkušební tělesa jsou ponechaná ve formě v prostředí o teplotě cca 20 °C ± 5 °C minimálně 16 hodin a nejvíce 3 dny. Je nutné zabránit otřesům, vibracím a vysoušení. Pak se vzorky uloží do vody o teplotě 20 °C ± 2 °C nebo do prostředí s relativní vlhkostí vzduchu větší nebo rovnou 95 % a teplotě 20 °C ± 2 °C.

Zhotoveno bude **4 zkušebních těles** (pro konstrukci do 100 $m^3$), dle *TKP, tabulka 18-5 - Požadavky a beton při kontrolních zkouškách.*

Na těchto tělesech bude zjišťováno:

- **objemová hmotnost betonu** se musí shodovat s objednanou recepturou dle projektové dokumentace.
- **pevnost v tlaku po 28 dnech**, bude zkoumána na počtu vzorků uvedených výše dle velikosti betonážního celku. Minimální pevnost betonu bude uvedena v PD.
- **odolnost proti CHLR,** je nutnou zkoušet jen při pochybnostech působícího prostředí nebo kvalitě dodaného betonu. Po předepsaném počtu zkušebních cyklů se hodnotí hmotnost odpadu z povrchu zkušebního tělesa, která se vyjadřuje v $g/m^2$. Maximální odpad je zde stanoven **1250 $g/m^2$**
- **vodotěsnost, maximální průsak** vody při zkoušce dle ČSN EN 12390-8 smí dosahovat **35 mm** (dle TKP, kap.18)

Zkoušky budou probíhat dle ČSN EN 12350-1 – Zkoušení čerstvého betonu a ČSN EN 206 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.

### 1.2.7 Kontrola ukládání betonové směsi

Kontroluje se, aby při betonáži byl dodržen správný technologický postup a beton mohl dosáhnout předpokládané pevnosti a trvanlivosti stanovené v PD. Čerstvý beton se může ukládat do bednění z max. výšky 1,5 m (dle ČSN EN 13 670-1), z důvodů vyloučení roztřídění frakcí kameniva. Má se ukládat ve vrstvách a co nejblíže k jeho konečné poloze. Vibrování se má používat ke zhutňování betonu, a ne k jeho přemisťování. Vibrovat čerstvou betonovou směs budeme ponorným vibrátorem, tloušťka uložené vrstvy by neměla být větší než 1,25násobek délky ponorného vibrátoru, vpichy ponorných vibrátorů se nesmějí umístit vícekrát do jednoho místa, vzdálenost vedlejšího vpichu nesmí překročit 1,4násobek viditelného poloměru účinku vibrátoru a vibrátor musí vnikat do předchozí vrstvy do hloubky 50–100 mm. Zhutňování považujeme za ukončené ve chvíli, kdy na povrchu vystoupí voda neboli cementové mléko. Ukládání a zhutňování betonu musí být tak rychlé, aby se zabránilo špatnému spojení jednotlivých vrstev, a tak pomalé, aby se zabránilo nadměrnému sedání nebo přetěžování bednění. Betonování bude probíhat v rozmezí +5 °C–30°C. Průběh betonáže se zaznamená do formuláře KZP.

### 1.2.8 Kontrola ošetření betonu

Tento bod kontroly podléhá klimatickým podmínkám. Mladý beton je nutné po dobu hydratace, minimálně však 3 dny, ochlazovat a zvlhčovat. Teplota ošetřované vody musí být maximálně o 10 °C nižší než teplota povrchu betonové konstrukce. Pokud teplota ihned po dokončení betonáže klesá pod 5 °C je nutné konstrukci opatřit proti zmrznutí přikrytím vhodným materiálem (například geotextílií) a udržovat beton v teple. Naopak při teplotách vyšších než 30 °C je nutné beton chránit proti spálení. Základní ochranou bude zakrytí geotextílií a dostatečné ošetření betonu vodou. Ošetřování čerstvého betonu podléhá normě ČSN EN 13670, která udává podmínky na provádění betonových konstrukcí. Pokud jsou učiněna tyto opatření, provede se o nich záznam do formuláře KZP.

#### 1.2.9 Kontrola odbednění

U stojek a křídel rámu se může začít s odbedňováním po dosažení dostatečné pevnosti dané statikem nebo beton musí dosáhnout 50% konečné předepsané krychelné pevnosti betonu, aby nedošlo k poškození povrchu při odbedňování a betonový prvek přenesl zatížení v tomto stádiu. Příčel rámu se smí začít odbedňovat až po dosažení 70 % výsledné pevnosti betonu. V harmonogramu je vymezena doba 28 dní. Odskružování bude prováděno pomocí odskružovacích hrnců pozvolna. Stavbyvedoucí případně mistr kontrolují rozebrání bednění. Mistr dále dohlíží na očištění odstraněného bednění a jeho správné skladování.

### 1.3 VÝSTUPNÍ KONTROLA

#### 1.3.1 Kontrola skutečného tvaru konstrukce

Konstrukční díl je třeba výškově a polohopisně zaměřit dle PD, spolu s tím proběhne i kontrola nerovností povrchu. Výškové měření bude probíhat min. ve 3 bodech po maximální vzdálenosti 5 m, směrově pak budou měřeny okraje konstrukce po max. vzdálenostech 5 m. Kontrola rovinnosti povrchu bude probíhat namátkově 2 m latí. Výsledné požadované odchylky výškového a směrového měření jsou upřesněny v TKP. Maximální rovinností odchylka povrchu NK činí 8 mm. Jako výstup bude sloužit geodetem zpracovaný geodetický protokol.

#### 1.3.2 Geodetické sledování

Po dokončení bude konstrukce pravidelně sledována, a to v těchto dobách:

1. Po dokončení výstavby NK
2. Pravidelně min 1x za 2 měsíce až do předání díla
3. První dva roky po předání 1x za 3 měsíce a v rámci pravidelných prohlídek
4. Před ukončením záruční doby.

Maximální odchylka od měření zjištěných po betonáží musí činit max. ± 2 mm. Zpracováván bude geodetický protokol.

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT


# NÁVRH REALIZACE POZEMNÍ KOMUNIKACE

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**
DIPLOMA THESIS


**AUTOR PRÁCE** — **Bc. Ondřej Otrusina**
AUTHOR

**VEDOUCÍ PRÁCE** — **Ing. YVETTA DIAZ**
SUPERVISOR



**BRNO 2019**

# OBSAH

1 Úvod ..... 148
2 Obecné informace ..... 148
3 Realizace pozemní komunikace ..... 149
3.1 Demolice stávající komunikace ..... 149
3.1.1 Pracovní postup ..... 149
3.1.2 Strojní sestava ..... 149
3.1.3 Výpočet kubatur ..... 150
3.2 Úprava zemní pláně (v případě nevyhovujících zkoušek) ..... 150
3.2.1 Pracovní postup ..... 150
3.2.2 Strojní sestava ..... 150
3.2.3 Výkaz výměr ..... 151
3.3 Podkladní vrstvy ..... 151
3.3.1 Spodní podkladní vrstva ..... 151
3.3.2 Horní podkladní vrstva ..... 152
3.3.3 Strojní sestava ..... 152
3.3.4 Výkaz výměr ..... 153
3.4 Krytové vrstvy ..... 153
3.4.1 Spojovací vrstva ..... 154
3.4.2 Spojovací vrstva ..... 154
3.4.3 Ložná vrstva ..... 154
3.4.4 Spojovací vrstva ..... 155
3.4.5 Obrusná vrstva ..... 155
3.4.6 Úprava krajnic ..... 155
3.4.7 Strojní sestava ..... 155
3.4.8 Výkaz výměr ..... 156
4 Vzorový příčný řez komunikace ..... 157
5 Položkový rozpočet včetně výkazu výměr ..... 158

# 1 ÚVOD

V rámci řešení stavebně technologického projektu rekonstrukce mostu v obci Vlkoš, bude tato kapitola zaměřena na realizaci komunikace (“SO 101 – Úprava komunikace“) přiléhajících k dotčenému mostu. Realizace je členěna do 3 technologických částí – demolice stávající komunikace, realizace podkladní vrstvy a realizace krytů.
K jednotlivým částem je vždy zpracován výkaz výměr, zjednodušený postup prací, návrh strojní sestavy a rozpočet.

# 2 OBECNÉ INFORMACE

Úprava komunikace v této akci je vyvolána rekonstrukcí mostu. Tento projekt nemá za úkol řešit změnu vedení silnice I/54. Z tohoto důvodu se předpokládají pouze minimální úpravy vedení pozemní komunikace. Výškově i směrově bude zachováno stávající vedení, budou vyhlazeny pouze lokální imperfekce. Délka úpravy komunikace 60,0 m.

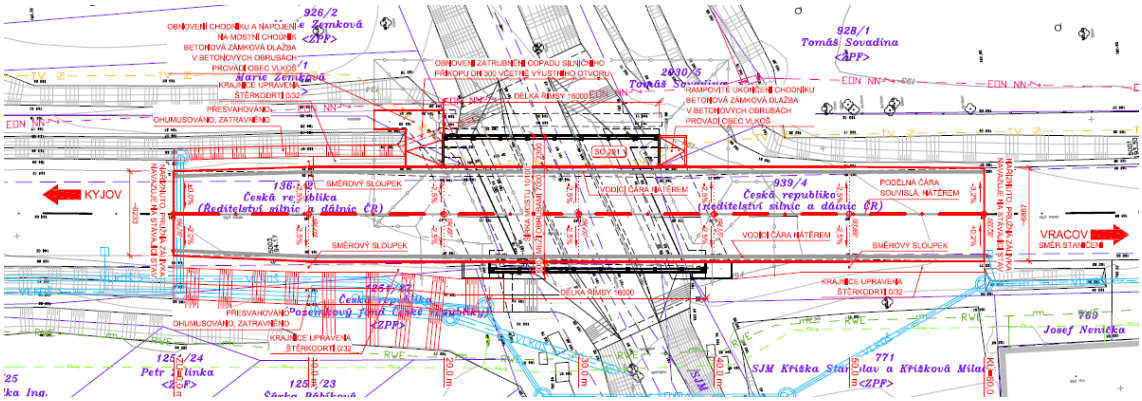
Směrově je celý dotčený řešen úsek v přímé, bez rozšíření. Opravený úsek plynule navazuje na předpolí. Komunikace je provedena v odpovídajících šířkových i směrových parametrech převáděnému provozu, není proto nutno uvažovat o rozšíření mostu či komunikace.

Výškově komunikace taktéž kopíruje stávající stav – je vydutá výškovým obloukem s R = 600 m a poté navazuje na stávající stav údolnicovým obloukem s R = 500 m. Předmětem této opravy není změna podélného sklonu komunikace.

Základní šířkové uspořádání komunikace bylo zvoleno dle stávajícího uspořádání komunikace na předmostích a bude tedy kategorie MS 8,0/8,0/50 dle ČSN 73 6110. Vzhledem ke směrovým poměrům a poměrům na předmostích, nebude provedeno rozšíření. Z tohoto důvodu nebude šířka komunikace na mostě proměnná.

Základní teoretický příčný sklon komunikace je oboustranný střechovitý 2,5 %. Tento sklon se na obou koncích úpravy komunikace plynule napojuje na stávající stav.

Úpravou silnice I/54 nebudou dotčeny žádné jiné komunikace ani sjezdy.




*Obr. č. 72: Situace stavby [1]*

# 3 REALIZACE POZEMNÍ KOMUNIKACE

## 3.1 DEMOLICE STÁVAJÍCÍ KOMUNIKACE

### 3.1.1 Pracovní postup

Odbourání stávající vozovky předpokládám v celé délce upravovaného úseku, tj. 60 m. V celé ploše bude odstraněna stávající konstrukce vozovky v tloušťce nové konstrukce vozovky, tj. 600 mm.

Nejprve se odfrézuje obrusná vrstva v celé své tloušťce 50 mm pomocí silniční frézy WIRTGEN W 60 Ri. Frézujeme postupně po jednotlivých vrstvách za studena a odvážením původní asfaltové směsi na deponii k obalovací soupravě. Silniční fréza je vybavena pásovým dopravníkem, který slouží k naložení asfaltové směsi na dopravní prostředky a ty následně odváží do obalovacích souprav, kde z nich získáváme materiál k opětovnému zpracování za horka. Frézování se provádí za studena při reálné teplotě vzduchu nebo za horka. Materiály s obsahem živice musí být odvezeny na skládku nebezpečných odpadů.

Následovat bude rozpojování podkladních vrstev stávající vozovky v tloušťce 550 mm. Práce bude provádět pásový dozer LIEBHERR PR 734 XL. Rozpojený materiál bude nakládat rypadlo-nakladač JCB 4CX ECO na korbu nákladního automobilu Tatra T158. Veškeré vybourané materiály budou odvezeny a uloženy na patřičnou skládku.

Projekt počítá s nedostatkem zeminy pro dosažení výšky zemní pláně. Vhodnou zeminu budou dovážet nákladní automobily a bude rozprostírána pomocí dozeru. Zemina bude hutněna vibračním válcem CATERPILLAR CB24B. Do míst, kde se válec nedostane, budou použity menší stroje (příkopový válec, vibrační desky, …). Během prací je nutno provádět kontroly míry zhutnění dle *ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin*. Po skončení těchto prací se provedou na zemní pláni tlakové zkoušky. Hodnoty výsledků zkoušek musejí dosahovat minimálně $E_{def,2}$=45 MPa.

### 3.1.2 Strojní sestava

**Silniční fréza WIRTGEN W 60 Ri**

| | |
|---|---|
| Řezná šířka: | 600 mm |
| Provozní rychlost: | 48 m/hod |
| Pojezdová rychlost: | 12 km/hod |

**Rypadlo-nakladač JCB 4CX ECO**

| | |
|---|---|
| Maximální kapacita lopaty rypadla šířky 610 mm: | 0,23 $m^3$ |
| Maximální kapacity nakladače: | 1,3 $m^3$ |
| Výkonnost: | 15,4 $m^3$/hod |

**Pásový dozer LIEBHERR PR 734 XL**

| | |
|---|---|
| Šířka radlice: | 3 372 mm |
| Pracovní výkonnost: | 237 $m^3$/hod |
| Maximální rychlost: | 11,0 km/h |

**Nákladního automobil TATRA T158 – 8P5R36.341 6×6.2R**

| | |
|---|---|
| Užitečné zatížení: | 25 000 kg |
| Objem korby: | 14 $m^3$ |

**Tandemový vibrační válec CATERPILLAR CB24B**

| | |
|---|---|
| Šířka běhounu: | 1 200 mm |
| Lineární statické zatížení: | 11,3 kg/cm |

**Příkopový válec ATLAS COPCO LP 8504**

| | |
|---|---|
| Šířka běhounu: | 630 mm |
| Provozní rychlost: | 20,5 m/hod |
| Provozní hmotnost: | 1 573 kg |

### 3.1.3 Výpočet kubatur

*Tab. č. 52: Výpočet kubatur – demolice stávající vozovky*

| Popis | MJ | Výpočet | Celkem |
|---|---|---|---|
| Odfrézování obrusné vrstvy v tloušťce 50 mm | $m^2$ | 6,3×60 | 379 |
| Vybourání stávajících konstrukčních vrstev vozovky | $m^3$ | 379×0,55 | 209 |
| Doplnění násypového tělesa vhodnou zeminou | $m^3$ | 17,2×0,8×1,0+24,5×0,8×1,1 | 36 |
| Úprava pláně komunikace | $m^2$ | 7×23,5+7×24 | 332 |

## 3.2 ÚPRAVA ZEMNÍ PLÁNĚ (V PŘÍPADĚ NEVYHOVUJÍCÍCH ZKOUŠEK)

### 3.2.1 Pracovní postup

K tomuto kroku dojde pouze v případě, že výsledky tlakových zkoušek prováděných na zemní pláni nebudou dosahovat hodnoty $E_{def,2}$=45 MPa. Zlepšení zeminy je navrženo vápennou stabilizací 3 % CaO do hloubky 300 mm. Vzhledem k poměrně malé výměře zpevněných ploch je pro stabilizaci zeminy navržen závěsný stabilizátor tažený traktorem. Stabilizace zeminy nesmí být prováděna za deštivého či mrazivého počasí a zemina nesmí být promáčená.

Samotný proces začne rozprostřením CaO na zemní pláň pomocí dávkovače pojiv MAN STREUMASTER SW16MC. V dalším kroku traktor MASSEY FERGUSON 7700 se závěsným stabilizátorem WIRTGEN WS 250 (fréza) rozruší zeminu a promíchá ji společně se vzdušným nehašeným vápnem do hloubky 300 mm. Následně bude nakypřená zemina zhutněna vibračním válcem CATERPILLAR CB24B a pokropena vodou z kropícího vozu. Dávkování vody je stanoveno zhruba na 7 l/$m^2$. Kropení musí probíhat plynule a nesmí se na povrchu tvořit louže vody, které by vápno vyplavovaly na povrch. Po skončení kropení následuje technologická přestávka 3 dny.

### 3.2.2 Strojní sestava

**Dávkovač pojiv MAN STREUMASTER SW 16 MC**

| | |
|---|---|
| Objem nádrže: | 16 $m^3$ |

**Nákladní automobil MAN s návěsem pro přepravu sypkých hmot**

| | |
|---|---|
| Objem nádrže: | 37 $m^3$ |

**Traktor MASSEY FERGUSON 7700**

| | |
|---|---|
| Výkon motoru: | 246 kW |
| Provozní hmotnost: | 10,3 t |

**Závěsná stabilizační fréza WIRTGEN WS 220**

| | |
|---|---|
| Pracovní šířka: | 2,5 m |
| Hmotnost: | 5 t |
| Pracovní hloubka: | 0-500 mm |

**Kropící vůz MAN TGS**

| | |
|---|---|
| Objem cisterny: | 15 $m^3$ |

**Tandemový vibrační válec CATERPILLAR CB24B**

| | |
|---|---|
| Šířka běhounu: | 1 200 mm |
| Lineární statické zatížení: | 11,3 kg/cm |

### 3.2.3 Výkaz výměr

*Tab. č. 53: Výpočet kubatur – úprava zemní pláně*

| Popis | MJ | Výpočet | Celkem |
|---|---|---|---|
| Plocha pro stabilizaci zeminy | $m^2$ | 7×23,5+7×24 | 332 |
| Objem zeminy pro stabilizaci | $m^3$ | 332×0,3 | 100 |
| Hmotnost zeminy (2000 kg/$m^3$) | t | 100×2 | 200 |
| Hmotnost CaO (830 kg/$m^3$) = 3 % z hmotnosti zeminy | t | 200*0,03 | 6 |
| Objem CaO (830 kg/$m^3$) | $m^3$ | 6÷0,83 | 7,2 |
| Množství vody (7 l/$m^2$) | $m^3$ | 0,007×332 | 2,3 |

## 3.3 PODKLADNÍ VRSTVY

Po zemních pracích, kdy se v řešeném úseku připravila zemní pláň, se přistoupí k realizaci pokládky jednotlivých konstrukčních vrstev. Pokládka se realizuje podle příslušných technických podmínek (TP) a za odpovídajících klimatických podmínek. Ve skladbách zpevněných ploch jsou navrženy následující podkladní vrstvy:

**Spodní podkladní vrstva**

- Štěrkodrť frakce 0/63 mm $ŠD_A$ 230 mm ČSN 73 6126

**Horní podkladní vrstva**

- Směs stmelená cementem SC 0/32; $C_{8/10}$ 170 mm ČSN EN 14227-1

### 3.3.1 Spodní podkladní vrstva

Na zhutněnou (popř. i vápnem stabilizovanou) zemní pláň bude v dalším kroku rozprostřena štěrkodrť třídy A ($ŠD_A$), frakce 0/63 mm. Štěrkodrť tl. 230 mm, plní funkci spodní podkladní vrstvy. Doprava štěrkodrti z 18 km vzdáleného Rohatce (firma Inženýrské stavby Hodonín s.r.o.) bude zajištěna nákladními automobily o objemu korby 14 $m^3$. Celková potřeba štěrkodrti je 76,5 $m^3$, tzn. 6 nákladních automobilů. Délka řešeného úseku je 60 m včetně mostní konstrukce, a aby bylo možné vrstvu

štěrkodrti rovnoměrně rozprostřít pomocí rýpadlo-nakladače se svahovou lžící, je nutné složit várku štěrkodrti z nákladního automobilu cca každých 8 m. Na konstrukci mostovky se štěrkodrť navážet nebude. Po rozprostření do plochy o požadované mocnosti se tato vrstva zhutní tandemovým vibračním válcem.

### 3.3.2 Horní podkladní vrstva

V místech budoucí komunikace je navržena horní podkladní vrstva z kameniva stmeleného cementovou maltou. Před zahájením stavebních prací se provede kontrola podkladu, na který má být vrstva kladena. Rovnost podkladu a jeho kvalita musí odpovídat požadavkům normy, podle níž byl proveden. Podklad se rovnoměrně navlhčí tak, aby nevznikaly kaluže a zároveň aby nedocházelo k odebírání vlhkosti stavební směsi.

Směs, která obsahuje cement a kamenivo frakce 0/32 mm byla dovezena z míchacího centra Svatobořice-Mistřín (TBG BETONMIX a.s.) vzdáleného 11 km. Směsi se musí dopravovat a manipulovat s nimi takovým způsobem, aby se zabránilo segregaci, znečištění, popř. úniku některého materiálu nebo změně vlhkosti. Doprava a zpracování musí být ukončeno do deklarované doby zpracovatelnosti, aby nebylo narušeno tuhnutí. Doba dopravy závisí především na druhu pojiva a povětrnostních podmínkách. Při normálních teplotních podmínkách zpravidla nesmí překročit dobu delší než 90 minut od výroby. Rozprostírání směsi je nutno zahájit s ohledem na dobu zpracovatelnosti a zachování optimální vlhkosti směsi neprodleně po jejím dovezení. Jelikož se jedná o úsek malého rozsahu, je přípustné rozhrnout směs pomocí rýpadlo – nakladače.

Po rozprostření a urovnání povrchu vrstvy je nutno začít ihned s jejím zhutňováním. Bude se provádět hutnění vibračním tandemovým válcem s oběma hladkými běhouny. Ve stísněných poměrech, v blízkosti armatur, šachet, obrubníků apod. se musí k hutnění použít vhodná drobná mechanizace (vibrační desky a pechy, ruční válce). Obecně se doporučuje, aby rychlost pojezdu vibračního válce byla v rozmezí 2 km/h až 3 km/h. Hutnění musí být zpravidla ukončeno do 3 hodin po namíchání směsi.

Na podkladech ze směsí stmelených cementem se mají provést některá z opatření proti vývoji reflexních trhlin do asfaltových vrstev, např. přehutnění vrstvy v době tuhnutí vibračním válcem nejdříve po 24 hodinách, nejpozději do 3 dnů. Vrstva ze směsi stmelené hydraulickým pojivem musí být min. 7 dní udržována vlhká a nesmí být zbytečně pojížděna (mlžení vodou, parotěsný nástřik, překrytí PE fólií nebo textilií). Po této době je možno provádět další vrstvu vozovky

### 3.3.3 Strojní sestava

**Rypadlo-nakladač JCB 4CX ECO**

| | |
|---|---|
| Maximální kapacita lopaty rypadla šířky 610 mm: | 0,23 $m^3$ |
| Maximální kapacity nakladače: | 1,3 $m^3$ |
| Výkonnost: | 15,4 $m^3$/hod |

**Nákladního automobil TATRA T158 – 8P5R36.341 6×6.2R**

| | |
|---|---|
| Užitečné zatížení: | 25 000 kg |
| Objem korby: | 14 $m^3$ |

**Tandemový vibrační válec CATERPILLAR CB24B**

Šířka běhounu: 1 200 mm
Lineární statické zatížení: 11,3 kg/cm

**Příkopový válec ATLAS COPCO LP 8504**

Šířka běhounu: 630 mm
Provozní rychlost: 20,5 m/hod
Provozní hmotnost: 1 573 kg

### 3.3.4 Výkaz výměr

*Tab. č. 54: Výpočet kubatur – podkladní vrstvy*

| Popis | Označení | Plocha [$m^2$] | tl. [m] | Množství [$m^3$] |
|---|---|---|---|---|
| Štěrkodrť frakce 0/63 mm | $ŠD_A$ | 332,5 | 0,23 | 76,5 |
| Směs stmelená cementem | SC 0/32; $C_{8/10}$ | 332,5 | 0,17 | 56,5 |

## 3.4 KRYTOVÉ VRSTVY

Před realizací krytových vrstev musí být na mostě zhotoveny římsy a také vrstva litého asfaltu v požadované tloušťce podle PD. Na mostní římsu průběžně navazuje chodník pro chodce, tzn. také musí být zhotoveny obruby chodníku. Ve skladbách zpevněných ploch jsou navrženy následující podkladní vrstvy:

**Podkladní vrstva**

- Obalované kamenivo ACP 16+ 80 mm ČSN EN 13 108-1

**Spojovací vrstva**

- Postřik z modif. emulze PS-A 0,5 kg/$m^2$ ČSN 73 6129

**Ložná vrstva**

- Asfaltový beton velmi hrubý ACL 22 S 80 mm ČSN EN 13 108-1

**Spojovací vrstva**

- Postřik z modif. emulze PS-A 0,3 kg/$m^2$ ČSN 73 6129

**Obrusná vrstva**

- Asfal. koberec mastixový SMA 11 S 40 mm ČSN EN 13 108-5

Doprava asfaltových směsí musí být řízena tak, aby byl zajištěn plynulý postup pokládky a musí být vedena časově nejkratší cestou. Doba dopravy nesmí překročit – při teplotě vzduchu do 15 °C 1,0 hodinu a při teplotě vzduchu nad 15 °C 1,5 hodiny. Veškeré asfaltové směsi budou dopravovány z 57 km vzdálené obalovny (Brněnská obalovna s.r.o.).

Vozidla musí být vybavena pro přepravu asfaltových směsí, tj. musí mít utěsněnou hladkou a čistou kovovou korbu, která se tence postříká minimálním množstvím mýdlového roztoku, parafinového oleje nebo vápenného roztoku k zabránění nalepování směsi na korbu. Použití petroleje, nafty, benzinu a jiných ropných produktů je zakázáno. Každé vozidlo musí být vybaveno plachtou, nebo jiným vhodným zařízením pro ochranu směsi před povětrnostními vlivy, prachem a ztrátou tepla.

Asfaltové směsi se plynule rozprostírají finišery. Rychlost pojezdu a rychlost pokládky jsou závislé na přísunu stavebního materiálu, dále na teplotě ovzduší, teplotě podkladu spodní vrstvy a času potřebného k dokonalému zhutnění vrstvy. Finišer rozprostírá směs na celou šíři daného pruhu vozovky. Rovnost je zajištěna elektronickým naváděcím zařízením. Finišer je dále vybaven hutnícími noži, které při pokládce směsí zajišťují její předhutnění na 85 až 95 %.

S důkladným hutněním se započne ihned po rozprostření asfaltové směsi. Výkon zhutňovací sestavy musí být v souladu s rychlostí pokládky. Dostatečná účinnost zhutňovací sestavy pro daný druh asfaltové směsi a tloušťky vrstvy se ověřuje nedestruktivním měřením hutnoměry nebo ověřenými snímači odezvy umístěnými na válcích a podle dosahovaných výsledků se reguluje rychlost pokládky a přísun směsi. Rozprostřenou směs je nutno hutnit při optimálních teplotách a pokud možno zajíždět s válci až za finišer (dodržovat bezpečnou vzdálenost mezi stroji). Pro hutnění SMA používat válce se zapnutou vibrací jen na začátku hutnění, s omezením počtu pojezdů s vibrací (max. 3x). Není dovoleno stání válců na nevychladlé vrstvě. Vibrační válce musí mít při zastavení vypnutou vibraci. Zásadně hutnění začíná v nejnižším okraji na stranách a pokračuje rovnoběžně s osou vozovky k jejímu středu a překrývá každou předcházející stopu o min. 15 cm. Je nutné, aby u každé hutnící sestavy byl stále připraven náhradní válec pro případ poruchy. Při hutnění na mostním objektu je vhodné využít oscilační způsob hutnění. Dostatečného zhutnění bývá dosaženo čtyřmi až šesti pojezdy. Hutnění se musí provádět tak, aby nedocházelo k drcení zrn.

### 3.4.1 Spojovací vrstva

Na podklady z vrstev stmelených hydraulickými pojivy se musí pod kryt z asfaltové směsi položit min. 40 mm tl. asfaltová vrstva (tzv. mezivrstva) a celková tloušťka všech asfaltových vrstev musí být min. 120 mm. V našem případě bude tloušťka obalovaného kameniva 80 mm. Obalované kamenivo slouží jako podkladní vrstva.

### 3.4.2 Spojovací vrstva

Bezprostředně před prováděním spojovacího postřiku se povrch očistí od uvolněných zrn, prachu a jiných nečistot umytím tlakovou vodou, zametením nebo odsátím. Na očištěný povrch nesmí být před postřikem vpuštěn žádný provoz. Postřik nanese automobil s rozstřikovačem živic, v dávkování 0,3 kg/m$^2$. Předepsané dávkování je nutno kontrolovat.

### 3.4.3 Ložná vrstva

Tato vrstva tvoří též podkladní, resp. ložní vrstvu. Jedná se o asfaltový beton pro ložnou vrstvu s maximální velikostí zrn 22 mm a zvýšenou odolností proti tvorbě trvalých deformací. Pokládka bude probíhat obdobně jako u výše uvedeného obalovaného kameniva hrubého. Mocnost vrstvy bude 80 mm.

### 3.4.4 Spojovací vrstva

Na ložnou vrstvu asfaltového betonu provede automobil s rozstřikovačem živic spojovací postřik. Dávkování bude 0,3 kg/m$^2$. Podklad musí být způsobilý k nanášení.

### 3.4.5 Obrusná vrstva

Vrstva je tvořena mastixovým asfaltovým kobercem o tloušťce 40 mm. Vytváří se pevná kostra s maximálním zrnem 11 mm. Mezerovitost by měla být mezi 3 až 4 %, tudíž je vrstva otevřenější s lepší makrotexturou. Technologicky se jedná o stále stejný proces pokládky. Nákladními automobily se asfaltová směs dopraví k finišerům, které ji rozprostřou v požadované tloušťce vrstvy. Následně se tato vrstva hutní tandemovými vibračními válci. Hutní se od kraje vozovky k jejímu středu. Po vychladnutí je možno směs pojíždět.

### 3.4.6 Úprava krajnic

Po zhotovení všech asfaltových vrstev dojde na závěr ke zpevnění krajnic. Bude dovezen nákladním automobilem štěrkodrť frakce 0/32 mm. V šířce 800 mm vedle komunikace bude rozprostřena na tloušťku 50 mm. Následně zhutněna vibrační deskou Weber MT CR 7.

### 3.4.7 Strojní sestava

**Rypadlo-nakladač JCB 4CX ECO**

| | |
|---|---|
| Maximální kapacita lopaty rypadla šířky 610 mm: | 0,23 m$^3$ |
| Maximální kapacity nakladače: | 1,3 m$^3$ |
| Výkonnost: | 15,4 m$^3$/hod |

**Nákladního automobil TATRA T158 – 8P5R36.341 6×6.2R**

| | |
|---|---|
| Užitečné zatížení: | 25 000 kg |
| Objem korby: | 14 m$^3$ |

**Nákladního automobil s rozstřikovačem živic**

| | |
|---|---|
| Provozní rychlost: | 1,8 – 3 km/h |

**Finišer VÖGELE SUPER 1300–3**

| | |
|---|---|
| Šířka lišty: | 1800-3400 mm (5000 mm) |
| Výkon: | 350 t/h |

**2 x Tandemový vibrační válec CATERPILLAR CB24B**

| | |
|---|---|
| Šířka běhounu: | 1 200 mm |
| Lineární statické zatížení: | 11,3 kg/cm |

**Příkopový válec ATLAS COPCO LP 8504**

| | |
|---|---|
| Šířka běhounu: | 630 mm |
| Provozní rychlost: | 20,5 m/hod |
| Provozní hmotnost: | 1 573 kg |

**Vibrační deska WEBER MT CR 7**

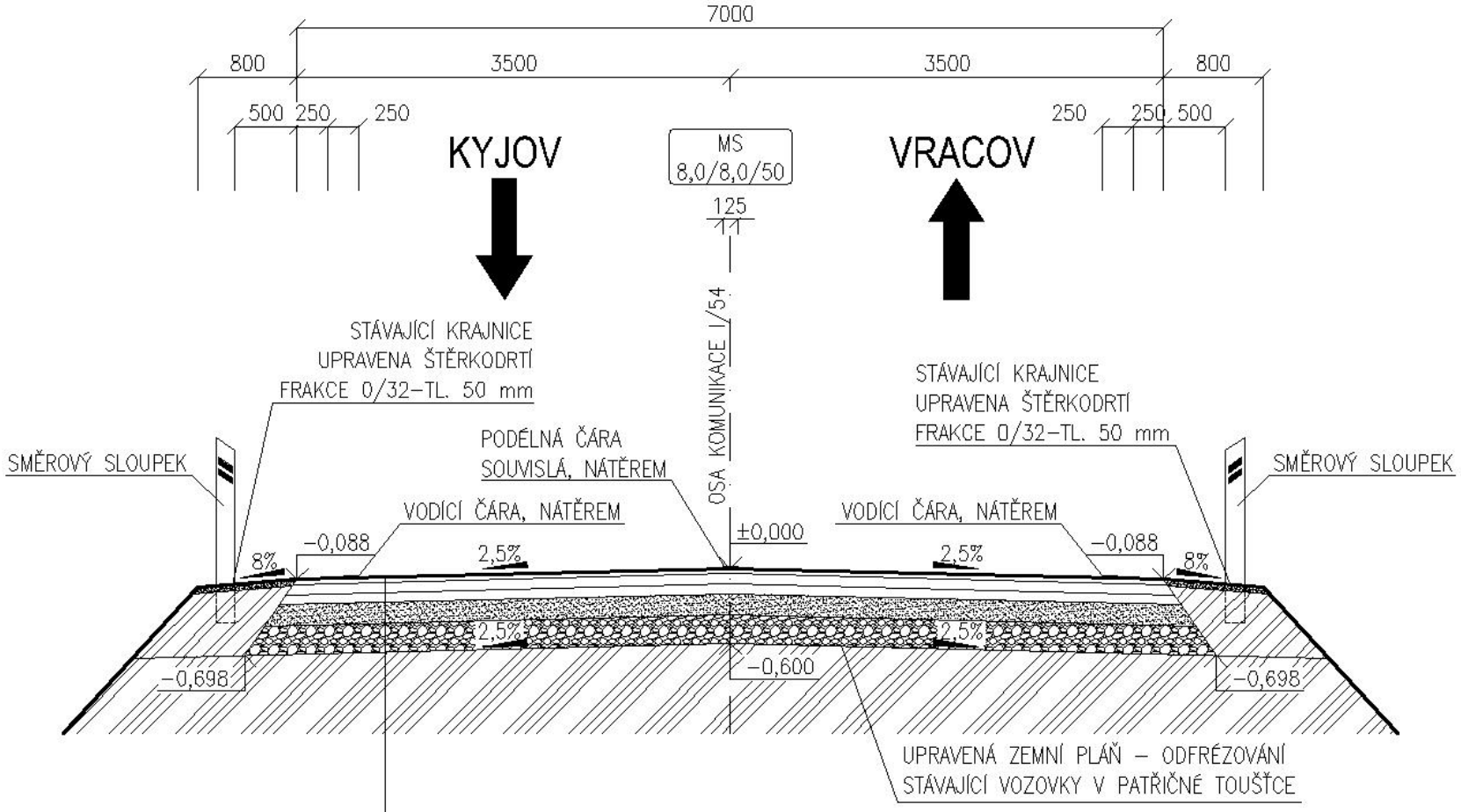
| | |
|---|---|
| Provozní hmotnost dle CECE: | 475 kg |
| Pracovní šířka: | 600 mm |

### 3.4.8 Výkaz výměr

*Tab. č. 55: Výpočet kubatur – krytové vrstvy*

| Popis | Označení | Plocha [$m^2$] | tl. [m] | Množství [$m^3$] | Množství [t] |
|---|---|---|---|---|---|
| Obalované kamenivo (2,321 t/$m^3$) | ACP 16+ | 332,5 | 0,08 | 26,6 | 61,7 |
| Asfaltový beton velmi hrubý (2,343 t/$m^3$) | ACL 22S | 332,5 | 0,08 | 26,6 | 62,3 |
| Asfaltový koberec mastixový (2,490 t/$m^3$) | SMA 11S | 332,5 | 0,04 | 13,3 | 33,1 |
| Postřik z modifikované emulze (0,0003 t/$m^2$) | PS-A | 665,0 | - | - | 0,2 |
| Štěrkodrť (1,8 t/$m^3$) | 0/32 | 50,0 | 0,05 | 0,25 | 0,45 |

# 4. VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ KOMUNIKCE




| | | | |
|---|---|---|---|
| ASFALTOVÝ KOBEREC MASTIXOVÝ | SMA 11S | 40 mm | ČSN EN 13 108–5 |
| POSTŘIK Z MODIFIKOVANÉ EMULZE | PS–A | 0,3 kg/m² | ČSN 73 6129 |
| ASFSALTOVÝ BETON VELMI HRUBÝ | ACL 22S | 80 mm | ČSN EN 13 108–1 |
| POSTŘIK Z MODIFIKOVANÉ EMULZE | PS–A | 0,3 kg/m² | ČSN 73 6129 |
| OBALOVANÉ KAMENIVO | ACP 16+ | 80 mm | ČSN EN 13 108–1 |
| SMĚS STMELENÁ CEMENTEM | SC 0/32 $C_{8/10}$ | 170 mm | ČSN EN 14 227–1 |
| ŠTĚRKODRŤ FRAKCE 0/63 mm | $ŠD_A$ | 230 mm | ČSN 73 6126 |
| | | 600 mm | |

# 5 POLOŽKOVÝ ROZPOČET VČETNĚ VÝKAZU VÝMĚR

| | | |
|---|---|---|
| Stavba: | **001** | **I/54 VLKOŠ, MOST EV. Č. 54-013** |
| Objekt: | **SO 101** | **Úprava komunikace** |
| Rozpočet: | **02** | **SO 101 - Úprava komunikace** |

| | | |
|---|---|---|
| Objednatel: | **Ředitelství silnic a dálnic ČR**<br>**Na Pankráci 546/56,**<br>**145 05 Praha 4** | IČO: **65993390**<br>DIČ: **CZ65993390** |
| Zhotovitel: | **FIRESTA - Fišer, rekonstrukce, stavby a.s.**<br>**Mlýnká 68**<br>**602 00 Brno** | IČO: **25317628**<br>DIČ: **CZ25317628** |
| Vypracoval: | **Bc. Otrusina Ondřej** | |

| Rozpis ceny | | | Celkem |
|---|---|---|---|
| HSV | | | 893 933,37 |
| PSV | | | 0,00 |
| MON | | | 0,00 |
| Vedlejší náklady | | | 4 469,67 |
| Ostatní náklady | | | 7 151,47 |
| **Celkem** | | | **905 554,51** |

Rekapitulace daní

| | | |
|---|---|---|
| Základ pro sníženou DPH | **15** % | **0,00** CZK |
| Snížená DPH | **15** % | **0,00** CZK |
| Základ pro základní DPH | **21** % | **905 554,51** CZK |
| Základní DPH | **21** % | **190 166,00** CZK |
| Zaokrouhlení | | **0,49** CZK |
| **Cena celkem s DPH** | | **1 095 721,00 CZK** |

v _____ dne **05.12.2018**

_____ _____

Za zhotovitele Za objednatele

| S: | 001 | I/54 VLKOŠ, MOST EV. Č. 54-013 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| O: | SO 101 | Úprava komunikace | | | | |
| R: | 02 | SO 101 - Úprava komunikace | | | | |
| P.č | Číslo položky | Název položky | MJ | množství | cena / MJ | Celkem |
| **Díl: 1** | | **Zemní práce** | | | | **26 410,28** |
| 1 | 162701105 | Vodorovné přemístění výkopku z hor.1-4 do 10000 m | m3 | 35,32000 | 252,50 | 8 918,30 |
| | | Položka pořadí 2 : 35,32000 | | 35,32 | | |
| 2 | 171101101 | Uložení sypaniny do násypů zhutněných na 95% PS | m3 | 35,32000 | 45,10 | 1 592,93 |
| | | délka*výška*šířka : 17,2*0,8*1+24,5*0,8*1,1 | | 35,32 | | |
| 3 | 181201102 | Úprava pláně v násypech v hor. 1-4, se zhutněním | m2 | 332,50000 | 11,70 | 3 890,25 |
| | | délka*šířka : 23,5*7+24*7 | | 332,5 | | |
| 4 | 59691018.A | Stabilizační zemina | t | 70,64000 | 170,00 | 12 008,80 |
| | | Položka pořadí 2 : 35,32000 | | 35,32 | | |
| | | Objemová hmotnost zeminy 2000kg/m3 : 1 | | 35,32 | | |
| **Díl: 5** | | **Komunikace** | | | | **524 654,25** |
| 5 | 564861114 | Podklad ze štěrkodrti po zhutnění tloušťky 23 cm, štěrkodrť frakce 0-63 mm | m2 | 332,50000 | 236,50 | 78 636,25 |
| | | Položka pořadí 3 : 332,50000 | | 332,5 | | |
| 6 | 565161211 | Podklad z obal kam.ACP 16+,nad 3 m,tl.8 cm | m2 | 332,50000 | 338,00 | 112 385,00 |
| | | Položka pořadí 7 : 332,50000 | | 332,5 | | |
| 7 | 567132112 | Podklad z kameniva zpev.cementem KZC 1 tl.17 cm | m2 | 332,50000 | 291,50 | 96 923,75 |
| | | Položka pořadí 5 : 332,50000 | | 332,5 | | |
| 8 | 569811111 | Zpevnění krajnic štěrkodrtí tloušťky 5 cm | m2 | 50,00000 | 55,80 | 2 790,00 |
| | | štěrkodrť frakce 0/32 : | | | | |
| | | délka*šířka : (17,5+23,75+21,25)*0,8 | | 50 | | |
| 9 | 573231110 | Postřik živičný spojovací z emulze 0,3-0,5 kg/m2 | m2 | 665,00000 | 7,30 | 4 854,50 |
| | | Položka pořadí 6 : 332,50000 | | 332,5 | | |
| | | Položka pořadí 12 : 332,50000 | | 332,5 | | |
| 10 | 576111223 | Koberec asfalt.mastix SMA 11 S (AKMS) nad 3 m,4 cm | m2 | 332,50000 | 252,00 | 83 790,00 |
| | | Položka pořadí 12 : 332,50000 | | 332,5 | | |
| 11 | 56288941 | Silniční směr. sloupek "K" k plast. patce 1000 mm, s odrazovým sklem | kus | 3,00000 | 157,00 | 471,00 |
| 12 | 577115127 | Beton asf.ACL 22 S,modif.ložný š.nad 3 m, tl. 8 cm | m2 | 332,50000 | 435,50 | 144 803,75 |
| | | Položka pořadí 6 : 332,50000 | | 332,5 | | |
| **Díl: 91** | | **Doplňující práce na komunikaci** | | | | **16 931,68** |
| 13 | 919571111 | Zřízení propustku z plastových trub do DN 300 mm | m | 7,00000 | 845,00 | 5 915,00 |
| | | obnovení zatrubnění příkopu u O1 levá strana : 7 | | 7 | | |
| 14 | 286133311 | Trouba kanalizační PE ECOPAL SN8 DN 250 l = 6 m | kus | 1,17000 | 1 875,00 | 2 193,75 |
| 15 | 919721211 | Dilatační spáry vkládané vyplněné asfalt. zálivkou | m | 54,20000 | 150,00 | 8 130,00 |
| | | podél říms a obrub : 20+21 | | 41 | | |
| | | na začátku a na konci úpravy komunikace : 6,3+6,9 | | 13,2 | | |
| 16 | 919735111 | Řezání stávajícího živičného krytu tl. do 5 cm | m | 13,30000 | 52,10 | 692,93 |
| | | 6,4+6,9 | | 13,3 | | |
| **Díl: 98** | | **Demolice** | | | | **81 875,58** |
| 17 | 113151114 | Fréz.živič.krytu pl.do 500 m2,pruh do 75 cm,tl.5cm | m2 | 379,20000 | 182,50 | 69 204,00 |
| | | šířka*délka : 6,32*60 | | 379,2 | | |
| 18 | 113107430 | Odstranění podkladu nad 50m2, kam.těžené tl.. 55 cm | m2 | 332,50000 | 38,11 | 12 671,58 |
| | | délka*šířka : 23,5*7+24*7 | | 332,5 | | |
| **Díl: 99** | | **Staveništní přesun hmot** | | | | **32 629,55** |
| 19 | 998225111 | Přesun hmot, pozemní komunikace, kryt živičný | t | 563,55000 | 57,90 | 32 629,55 |
| **Díl: D96** | | **Přesuny suti a vybouraných hmot** | | | | **211 432,03** |
| 20 | 979082213 | Vodorovná doprava suti po suchu do 1 km | t | 407,46200 | 41,90 | 17 072,66 |
| | | živičná vrstva objemová hmotnost 2200 kg/m3 : | | | | |
| | | obj. hmotnost*plocha*tl. : 2,2*379,2*0,05 | | 41,712 | | |
| | | konstrukční vrstvy vozovky objemová hmotnost 2000 kg/m3 : | | | | |
| | | obj. hmotnost*plocha*tl. : 2,0*332,5*0,55 | | 365,75 | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 979082219 | Příplatek za dopravu suti po suchu za další 1 km | t | 18 335,79000 | 10,60 | 194 359,37 |
| | | 45 km*Položka pořadí 19 : 45*407,462 | | 18335,79 | | |
| **Díl: VN** | | **Vedlejší náklady** | | | | **4 469,67** |
| 22 | 00511 R | Geodetické práce | Soubor | 1,00000 | 4 469,67 | 4 469,67 |
| **Díl: ON** | | **Ostatní náklady** | | | | **7 151,47** |
| 23 | 00523 R | Zkoušky a revize | Soubor | 1,00000 | 7 151,47 | 7 151,47 |
| | | Náklady zhotovitele, související s prováděním zkoušek a revizí předepsaných technickými normami nebo objednatelem a které jsou pro provedení díla nezbytné. | | | | |

# ZÁVĚR

Výběr tématu ovlivnil můj zájem o dopravní stavby a stavbu mostů, ve kterých bych rád pokračoval po ukončení studia. Ve své diplomové práci jsem se zabýval přípravou rekonstrukce silničního mostu v obci Vlkoš. Cílem při řešení této práce bylo navrhnout stavebně technologický projekt s plynulou a efektivní výstavbou s dodržením kvalitativních přepisů.

Podkladem mi byla projektová dokumentace poskytnutá firmou FIRESTA – Fišer, rekonstrukce, stavby a.s. Při prostudování projektové dokumentace jsem zjistil, že stavba je velice interesantní a naplánovat provádění stavby mostu nebude tak jednoduché, jak se zpočátku zdálo. Musel jsem si často dohledat mnou dosud neznámé technologické postupy, které projekt skýtal a já tak mohl dodržel své cíle při zpracování práce.

Úsek rekonstruované komunikace zahrnující všechny stavební objekty jsem popsal v technické zprávě ke stavebně technologickému projektu. Jednotlivé stavební objekty v rámci stavby jsem vyznačil v koordinační situaci stavby. Aby bylo možné zpracovat časový a finanční plán, který je součástí této práce, bylo nutné zpracovat propočet stavebních objektů stavby dle THU. Celkové náklady na stavbu by tedy měli být 11 506 646,49 Kč včetně DPH. Navrhl jsem projekt zařízení staveniště, tak aby co nejlépe vyhovoval potřebám dané stavby a plynule fungovaly veškeré staveništní vazby a procesy. Rovněž jsem vypracoval plány nasazení pracovníků a mechanizace, které budou potřeba v průběhu výstavby. Blíže jsem se zaměřil na provádění monolitického železobetonového rámu mostu. Vypracoval jsem technologický předpis pro provádění nosné konstrukce mostu, který jsem doplnil kontrolním a zkušebním plánem. Pro danou etapu jsem plánoval zajištění betonové směsi, jakožto hlavního materiálového zdroje pro daný proces výstavby. A s ohledem na bezpečnost a ochranu zdraví při práci jsem vypracoval seznam možných rizik spojený s výstavbou dané etapy a byly navrženy opatření, která tyto rizika mohou snížit.

Díky absolvování předmětu Technologie pozemních komunikací jsem po konzultaci s vyučujícím panem doc. Ing. Dušanem Stehlíkem, Ph.D. navrhl realizaci pozemní komunikace. K jednotlivým technologickým částem jsem zpracoval výkaz výměr, zjednodušený postup prací, návrh strojní sestavy a rozpočet.

V průběhu vypracování této práce jsem se naučil pracovat s novými programy jako je Microsoft Project, který jsem použil pro vypracování časového plánu výstavby. Z něho vyplynulo, že by délka realizace měla činit 6 měsíců. Dále jsem si díky zpracování této práce prohloubil a zdokonalil znalosti v programu BUILDpower S společnosti RTS, který jsem použil pro zpracování položkového rozpočtu. Hojně jsem také využíval programy sady Microsoft Office. Pro výkresovou část práce jsem použil program AutoCAD 2015, ve kterém jsem například narýsoval koncept podpěrné skruže.

Na úplný závěr bych chtěl shrnout poznatky, které jsem při zpracování práce získal, ať už se jedná o nabyté informace, dovednosti nebo i cenné rady mé vedoucí práce. Jsou pro mě velmi důležité a velice si jich cením. Uvědomil jsem si, jak důležitá je provázanost jednotlivých činností a jak moc záleží i na drobných detailech. Doufám, že všechny nově nabyté vědomosti dále využiji ve svém profesním životě.

# SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

## ZDROJE

[1] Projektová dokumentace stavby I/54 Vlkoš, most ev. č. 54-013 poskytnutá se souhlasem firmou FIRESTA – Fišer, rekonstrukce, stavby a.s.

[2] Podklady z odborné praxe

[3] Transformátor. Kočí – Valášek s.r.o. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://transformatory.cz/files/file/souhrnny-katalog-KV.pdf

[4] Elektroměrový rozvaděč. SVP půjčovna s.r.o. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://www.svp.cz/stavenistni-elektromerovy-rozvadec-hm-422-fi-el.html#prettyPhoto

[5] Nádrž na vodu. TOI TOI. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://www.toitoi.cz/37-detail-umyvarny-a-zasobniky-na-vodu-nadrz-na-vodu-4-m3

[6] Kancelářská buňka. TOI TOI. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://www.toitoi.cz/9-detail-stavebni-bunky-a-kontejnery-kancelar-satna-bk1

[7] Mobilní oplocení. TOI TOI. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://www.toitoi.cz/28-detail-mobilni-oploceni-pruhledne-mobilni-oploceni-vysky-2-metry

[8] Skladový kontejner. TOI TOI. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://www.toitoi.cz/18-detail-stavebni-bunky-a-kontejnery-skladovy-kontejner-lk1

[9] Kontejner na odpad. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.idealni-bydleni.cz/idealni-bydleni-clanek-843-Jak-odvezt-odpad-a-stavebni-sut-v-souladu-s-predpisy?-Se-specializovanou-firmou

[10] Popelnice na komunální odpad. Stavímesencz. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.stavimesen.cz/clanek/Kam-s-odpadem-z-vasi-zahrady

[11] Šatnová buňka. TOI TOI. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://www.toitoi.cz/9-detail-stavebni-bunky-a-kontejnery-kancelar-satna-bk1

[12] Sanitární buňka. TOI TOI. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://www.toitoi.cz/12-detail-stavebni-bunky-a-kontejnery-koupelna-wc-sk1

[13] Silniční fréza. WIRTGEN GROUP. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://media.wirtgen-group.com/media/02_wirtgen/media_1/media_1_01_cold_milling_machines_2/media_1_01_cold_milling_machines_2_w_50_r___w_50_ri/W_brochure_W50R-W60Ri_1017_EN.pdf#langnotavail_cs

[14] Finišer VÖGELE SUPER. WIRTGEN GROUP. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://www.voegele.info/en/products/super-series/compact-class/super-1300-3/specification.php

[15] Vrtná souprava KLEMM KR 708-1. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://www.van-elle.co.uk/Plant%20and%20Equipment/Klemm%20KR708-2/KR708-2.pdf

[16] Injektážní systém. ATLAS COPCO. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://www.corporacionfont.com/wp-content/uploads/2016/05/UNIGROUT-FLEX-concept-Minexpo-technical-leaflet.pdf

[17] Kompresor. ATLAS COPCO. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://www.lectura-specs.com/en/model/structural-and-civil-engineering-equipment/high-pressure-compressors-atlas-copco/xams-287-dd-1049712

[18] Dozer LIEBHERR PR 734 XL. Liebherr in the Czech Rupublic. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.liebherr.cz/CMS/downloads/PR734-PR744-CZ-small.pdf

[19] Kolové rýpadlo CATERPILLAR M1313D. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://s7d2.scene7.com/is/content/Caterpillar/C741910

[20] Rypadlo – nakladač JCB 4CX ECO. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: Dostupné z: https://i.wheelsage.org/pictures/j/jcb/4cx/jcb_4cx.jpeg

[21] Rypadlo – nakladač JCB 4CX ECO – rozměry. AG TRANSPORT s.r.o. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.agtransport.cz/images/stavmech/4CX_JCB.pdf

[22] Nákladní automobil TATRA T 158. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: Dostupné z: https://www.tatra.cz/underwood/download/files/tatra-t-158-8p5r36-341-6x6_cz.pdf

[23] Autodomíchávač. SCHWING STETTER. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.schwing.cz/cz/rada-basic-line.html

[24] Autočerpadlo. PUTZMEISTER. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.putzmeister.cz/Autocerpadla_betonu_Putzmeister.html

[25] Mobilní jeřáb AD 30 TATRA. ČKD Mobilní jeřáby a.s. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://www.ckd-jeraby.cz/ad-30-tatra

[26] Přepravník litého asfaltu. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.lityasfalt.cz/

[27] Nákladní automobil s rozstřikovačem živic. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://www.ritchiespecs.com/model/mercedes-benz-1823-2005-cab-and-chassis

[28] Tahač. DAF. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.daftrucks.cz/SpecsheetsMedia//TSCZCS081G0649AAAA201613.PDF

[29] Nákladní automobil Mercedes-Benz Axor. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://autoline.cz/-/prodej/nakladni-vozidla-valniky/MERCEDES-BENZ-AXOR--17032302494697779500

[30] Hydraulická ruka. FASSI CRANE. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.fascan.com/downloads/manuals/knuckle_standard/F110A.22.pdf

[31] Příkopový válec. ATLAS COPCO. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://www.atlascopco.com/cs-cz/construction-equipment/products/Compaction-equipment/trench-compactors

[32] Vibrační deska. Weber MT. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.webermt.de/uploads/PDF/PDF_Prospekte/CR_6_CR_7_CZ.pdf

[33] Příhradová vibrační lišta. ATLAS COPCO. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://www.manek.cz/zbozi/1968-prihradova-vibracni-lista-husqvarna-atlas-copco-bt-90

[34] Tryskací stroj. REDIMAX. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.redimax.cz/podlahy/blastrac-1-10dps75.htm

[35] Vibrační válec. CAT-global selector. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.cat.com/en_ZA/products/new/equipment/compactors/tandem-vibratory-rollers/18547605.html

[36] Vysokofrekvenční ponorný vibrátor. ENAR. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.enar.cz/vysokofrekvencny-ponorny-vibrator-s-motorom-v-hlavici-enar-m5-afp-377

[37] Motorová pila. STIHL. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.stihl.cz/Produkty-STIHL/Motorov%C3%A9-pily/Benzinov%C3%A9-pily-pro-p%C5%99%C3%ADpravu-palivov%C3%A9ho-d%C5%99%C3%ADv%C3%AD-a-%C3%BAdr%C5%BEbu-pozemk%C5%AF/22175-110/MS-231.aspx

[38] Úhlová bruska. BOSCH. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.eshop-bosch.cz/uhlove-brusky-bosch/uhlova-bruska-bosch-gws-22-180-lvi-professional

[39] Vrtačka příklepová. BOSCH. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.eshop-bosch.cz/priklepove-vrtacky-bosch/vrtacka-priklepova-bosch-gsb-19-2-re-professional

[40] Okružní pila. BOSCH. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.eshop-bosch.cz/okruzni-pily-bosch/okruzni-pila-bosch-gks-65-professional

[41] Ponorné kalové čerpadlo. SIGMAshop.cz. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://www.sigmashop.cz/kalova-cerpadla/cerpadlo-sigma-65-kdfu-130-10-ao-400v

[42] Digitální teodolit. Bosch Professional [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://boschprofesional.cz/cst-berger-teodolit-dgt10.html

[43] Nivelační sestava. BOSCH. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.eshop-bosch.cz/opticke-nivelacni-pristroje-bosch/nivelacni-pristroj-bosch-gol-20-d-bt-160-gr-500-professional

[44] MAŇAS, P. a SOUŠEK, R.: STAVBA PROVIZORNÍCH MOSTŮ ZE SOUPRAVY MS, Pardubice, ISBN 978-80-86530-73-4

[45] Betonárna ZAPA beton a.s. BETONserver. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://www.betonserver.cz/zapa-hodonin

[46] Betonárna TBG BETONMIX a.s. ČESKOMORAVSKÝ BETON. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.transportbeton.cz/tbg-betonmix-a-s/betonarna-svatoborice-mistrin.html

OTRUSINA, Ondřej. Stavebně technologická etapa založení haly s administrativním zázemím. Brno, 2017. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně. Fakulta stavební. Vedoucí práce Yvetta DIAZ.

Podklady ze cvičení BW054

Podklady ze cvičení CW018

Podklady ze cvičení CM056

Rozpočtový program BUILDpower S, zapůjčen fakultou VUT FAST pro studijní účely

## ODBORNÁ LITERATURA

JARSKÝ, Č. a F. MUSIL.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb. Brno: CERM, 2003. ISBN 80-7204-282-3.

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

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

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

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

ENGLICH, J. a MAZAČ, J.: Základy stavby zatímních železničních mostů z materiálu PIŽMO a ŽM, Ministerstvo dopravy, odbor krizového řízení, Praha 2008

MAŇAS, P. a SOUŠEK, R.: STAVBA PROVIZORNÍCH MOSTŮ ZE SOUPRAVY MS, Pardubice, ISBN 978-80-86530-73-4

## PRÁVNÍ NORMY

ČSN EN 13670-1Provádění betonových konstrukcí

ČSN EN 12350-1 Zkoušení čerstvého betonu – Část 1: Odběr vzorků

ČSN EN 12350-2 Zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška sednutím

ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles

ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN 10080 Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně

ČSN 01 3481 Výkresy stavebních konstrukcí. Výkresy betonových konstrukcí

ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin

ČSN 73 0205 Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti

ČSN 73 0420-2 Přesnost vytyčování staveb – Část 2: Vytyčovací odchylky

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací

ČSN 73 6126-2 Stavba vozovek – Nestmelené vrstvy – Část 2: Vrstva z vibrovaného štěrku

ČSN 73 6124-2 Stavba vozovek – Vrstvy ze směsí stmelených hydraulickými pojivy – Část 2: Mezerovitý beton

ČSN EN 14 227-1 Směsi stmelené hydraulickými pojivy – Specifikace – Část 1: Směsi stmelené cementem

ČSN EN 13108-1 Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály – Část 1: Asfaltový beton

ČSN EN 13108-5 ed. 2 Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály - Část 5: Asfaltový koberec mastixový

ČSN 73 6129 Stavba vozovek – Postřiky a nátěry

ČSN EN 14199- Provádění speciálních geotechnických prací - Mikropiloty

ČSN 83 9061 – Technologie vegetačních úprav v krajině

**TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB, TECHNICKÉ PODMÍNKY**

| | |
|---|---|
| TKP 5 | Podkladní vrstvy |
| TKP 7 | Hutněné asfaltové vrstvy |
| TKP 8 | Litý asfalt |
| TKP 18 | Betonové konstrukce a mosty |
| TKP 21 | Izolace proti vodě |
| TKP 29 | Zvláštní zakládání |
| TP 66 | Zásady pro označování pracovních míst na PK |
| TP 90, dodatek 1 | Mostová souprava – používání provizorních mostů MS |
| TP 222 | Mostní provizorium z plnostěnných nosníků |

**ZÁKONY, VYHLÁŠKY A NÁŘÍZENÍ VLÁDY**

Zákon č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, a jeho novela č. 225/2012, a č. 88/2016 Sb.

Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích 1997

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, v platném znění

Zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění

Zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochraně

Zákon č. 258/2000 Sb. v platném znění o ochraně veřejného zdraví

Zákon č. 56/2001 Sb. v platném znění O podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a jeho novela č. 136/2016 Sb.

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

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, a jeho novela č. 246/2018 Sb.

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

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

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedených signálů, a jeho novela č. 405/2004 Sb.

Nařízení vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky

Nařízení vlády č. 201/2010 Sb. o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, a jeho novela č. 170/2014 Sb.

Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., který stanovuje rozsah a podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků

Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, v platném znění

Vyhláška č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů

Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, v platném znění

Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb a její novely č. 62/2013 Sb.

Vyhláška č. 251/2018 Sb., kterou se mění vyhláška č. 146/2008 Sb., o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb

**ZDROJE DOSTUPNÉ Z INTERNETU**

Mapy.cz [online]. Seznam, a.s. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://mapy.cz/

Sednutí kužele. eBeton – Specialista na beton [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.ebeton.cz/pojmy/sednuti-kuzele/

Bednění. Ulma Construcción CZ [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.ulma.cz/

Zákony pro lidi [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.zakonyprolidi.cz/

ČSN online [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://csnonline.unmz.cz/vyhledavani.aspx

Beton Server – Beton, vše z betonu a vše pro beton v ČR [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.betonserver.cz/

Nahlížení do katastru nemovitostí. ČÚZK [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://nahlizenidokn.cuzk.cz/

STAVEBNÍ FIRMA PLUS s.r.o [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.firmaplus.cz/

Armovna. Prefa.cz -…jsme tam, kde stavíte [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.prefa.cz

Pila – ABASAL s.r.o. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: http://www.abasal.cz/

DÁVKOVAČ POJIV. HERKUL Precizní stavba… [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://www.herkul.cz/pronajem-mechanizace/130-man-streumaster-sw16mc-davkovac-pojiv

Traktor MASSEY FERGUSON 7700. [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://www.agrocentrumzs.cz/images/stories/PRODUKTY/Massey-ferguson-kat/TD_7700_EN.pdf

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

| | |
|---|---|
| SOD | Smlouva o dílo |
| PD | Projektová dokumentace |
| VTD | Výrobně technická dokumentace |
| SO | Stavební objekt |
| TP | Technologický předpis |
| TP | Technické podmínky |
| TKP | Technické kvalitativní podmínky |
| PIŽMO | Pilíř ženijní mostní |
| DIO | Dopravně inženýrské opatření |
| ŘSD | Ředitelství silnic a dálnic |
| SD | Stavební deník |
| DL | Dodací list |
| TDI | Technický dozor investora |
| SV | Stavbyvedoucí |
| M | Mistr |
| AL | Akreditovaná laboratoř |
| GE | Geolog |
| GD | Geodet |
| S | Statik |
| NN | Nízké napětí |
| IS | Inženýrské sítě |
| ZPF | Zemědělský půdní fond |
| ZS | Zařízení staveniště |
| DN | Jmenovitý průměr |
| ČSN | Česká státní norma |
| EN | Evropská norma |
| BOZP | Bezpečnost a ochrana zdraví při práci |
| KZP | Kontrolní a zkušební plán |
| Tab. | Tabulka |
| Obr. | Obrázek |
| Sb. | Sbírka zákonů |
| vyhl. č. | vyhláška číslo |
| n.v.č. | nařízení vlády číslo |
| z.č. | zákon číslo |
| k. ú. | katastrální území |
| tzn. | to znamená |
| apod. | a podobně |
| např. | například |
| cca | přibližně |

**SEZNAM TABULEK**

Tab. č. 1: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Elektroměrový rozvaděč ABL HM 422/FI/EL [4] ..... 58
Tab. č. 2: Staveništní přípojka nízkého napětí ..... 59
Tab. č. 3: Staveništní vodovodní přípojka ..... 60
Tab. č. 4: Výpis odpadů při provádění spodní stavby ..... 63
Tab. č. 5: Náklady na zřízení a pronájem objektů ZS ..... 72
Tab. č. 6: Náklady na elektrickou energii ..... 72
Tab. č. 7: Náklady na vodu pro staveništní provoz ..... 73
Tab. č. 8: Celkové orientační náklady na zařízení staveniště ..... 73
Tab. č. 9: Časový plán zřízení a likvidace objektů zařízení staveniště ..... 73
Tab. č. 10: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Silniční fréza WIRTGEN W 60 Ri [13] ..... 76
Tab. č. 11. TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Finišer VÖGELE SUPER 1300–3 [14] ..... 77
Tab. č. 12: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Vrtná souprava KLEMM KR 708-1 [15] ..... 78
Tab. č. 13: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Injektážní systém ATLAS COPCO MINIFLEX -E [16] ..... 79
Tab. č. 14: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Kompresor ATLAS COPCO XAMS 287 CD [17] ..... 79
Tab. č. 15: TECHNICKÉ SPECIFIKACE - Dozer LIEBHERR PR 734 XL [18] ..... 80
Tab. č. 16: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Kolové rýpadlo CATERPILLAR M1313D [19] ..... 81
Tab. č. 17: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Rypadlo – nakladač JCB 4CX ECO [21] ..... 82
Tab. č. 18: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Rýpadlo – nakladač JCB 4CX ECO [21] ..... 83
Tab. č. 19: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Vibrační válec CATERPILLAR CB24B [35] ..... 86
Tab. č. 20: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Nákladní automobil TATRA T 158 – 8P5R36.341 6×6.2R [22] ..... 87
Tab. č. 21: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Autodomíchávač SCHWING Stetter C3 BASIC LINE, AM 10 C [23] ..... 88
Tab. č. 22: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Autočerpadlo betonu PUTZMEISTER M28-4 [24] ..... 89
Tab. č. 23: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Mobilní jeřáb AD 30 TATRA [25] ..... 90
Tab. č. 24: Posouzení mobilního jeřábu ..... 91
Tab. č. 25: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Přepravník litého asfaltu [26] ..... 92
Tab. č. 26: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Nákladní automobil s rozstřikovačem živic [27] ..... 92
Tab. č. 27: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Tahač DAF XF 460 FTT 6x4 [28] ..... 93
Tab. č. 28: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Nákladní automobil Mercedes-Benz Axor s hydraulickou rukou Fassi F110A.22 [29] [30] ..... 94
Tab. č. 29: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Příkopový válec ATLAS COPCO LP 8504 [31] ..... 95
Tab. č. 30: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Vibrační deska Weber MT CR 7 [32] ..... 95
Tab. č. 31: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Příhradová vibrační lišta ATLAS COPCO DYNAPAC BT 90 [33] ..... 96
Tab. č. 32: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Tryskací stroj BLASTRAC 1-10 DPS 75 [34] ..... 96
Tab. č. 33: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Vysokofrekvenční ponorný vibrátor Enar M5 AFP [36] ..... 97
Tab. č. 34: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Motorová pila STIHL MS 231 [37] ..... 97

Tab. č. 35: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Úhlová bruska BOSCH GWS 22-180 LVI Professional [38] ....97
Tab. č. 36: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Vrtačka příklepová BOSCH GSB 19-2 RE Professional [39] ....98
Tab. č. 37: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Okružní pila BOSCH GKS 65 Professional [40]....98
Tab. č. 38: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Ponorné kalové čerpadlo SIGMA 65-KDFU [41]....98
Tab. č. 39: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Digitální teodolit CST/BERGER DGT10 [42] ....99
Tab. č. 40: TECHNICKÉ SPECIFIKACE – Nivelační sestava BOSCH GOL 20 D [43].99
Tab. č. 41: Časový průběh betonáže nosné konstrukce ....106
Tab. č. 42: Výpis materiálu – bednění ....112
Tab. č. 43: Výpis výztuže pro stojky a křídla rámu ....113
Tab. č. 44: Výpis výztuže pro mostovku rámu ....114
Tab. č. 45: Výpis materiálu – beton ....114
Tab. č. 46: Pracovní četa – sestavení bednění....118
Tab. č. 47: Pracovní četa – armování rámu....118
Tab. č. 48: Pracovní četa – betonáž....118
Tab. č. 49: Pracovní četa – odstranění bednění ....119
Tab. č. 50: Seznam rizik pro provádění nosné konstrukce mostu....126
Tab. č. 51: Výpis odpadů pro proces provádění nosné konstrukce mostu ....134
Tab. č. 52: Výpočet kubatur – demolice stávající vozovky....150
Tab. č. 53: Výpočet kubatur – úprava zemní pláně....151
Tab. č. 54: Výpočet kubatur – podkladní vrstvy ....153
Tab. č. 55: Výpočet kubatur – krytové vrstvy ....156

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. č. 1: Vzorový příčný řez komunikace [1] ....19
Obr. č. 2: Pohled na tvar rámové konstrukce mostu [1] ....20
Obr. č. 3: Umístění stavby v rámci České republiky....28
Obr. č. 4: Umístění stavby v rámci okresu Hodonín....28
Obr. č. 5: Umístění stavby v rámci obce Vlkoš ....29
Obr. č. 6: Trasa dopravy výztuže....30
Obr. č. 7: Trasa dopravy čerstvého betonu....31
Obr. č. 8: Trasa dopravy obalovaných směsí....32
Obr. č. 9: Trasa dopravy systémového bednění ....33
Obr. č. 10: Trasa dopravy podpěrné skruže ....34
Obr. č. 11: Model konstrukce mostu MS [44]....43
Obr. č. 12: Model pilíře PIŽMO s hlavicí a ložiskem pro uložení mostu [44]....43
Obr. č. 13: Odvodnění izolace - drenážní profil [1]....49
Obr. č. 14: Kotvení římsy pomocí tzv. motýlků [2]....50
Obr. č. 15: Příčný řez zábradlím [1]....53
Obr. č. 16: Transformátor 22/04 kV a jeho umístění [3] ....58
Obr. č. 17: Elektroměrový rozvaděč ABL HM 422/FI/EL [4] ....58
Obr. č. 18: Nádrž na vodu 4 $m^3$ [5] ....60
Obr. č. 19: Kancelářská buňka BK1 [6]....67
Obr. č. 20: Průhledné mobilní oplocení [7]....68
Obr. č. 21: Skladový kontejner LK1 [8] ....69
Obr. č. 22: Kontejner na odpad 4 $m^3$ [9] ....69
Obr. č. 23: Popelnice na tříděný komunální odpad [10] ....69
Obr. č. 24: Šatnová buňka BK1 [11] ....70
Obr. č. 25: Sanitární buňka SK1 [12] ....71
Obr. č. 26: Sanitární buňka SK1 – půdorys [12]....71
Obr. č. 27: Silniční fréza WIRTGEN W 60 Ri [13] ....76
Obr. č. 28: Silniční fréza WIRTGEN W 60 Ri – rozměry [13] ....76
Obr. č 29: Finišer VÖGELE SUPER 1300–3 [14] ....77
Obr. č. 30: Finišer VÖGELE SUPER 1300–3 – rozměry [14]....77
Obr. č. 31: Vrtná souprava KLEMM KR 708-1 [15] ....78
Obr. č. 32: Vrtná souprava KLEMM KR 708-1 – rozměry [15] ....78
Obr. č. 33: Injektážní systém ATLAS COPCO MINIFLEX-E [16] ....79
Obr. č. 34: Kompresor ATLAS COPCO XAMS 287 CD [17] ....79
Obr. č. 35: Dozer LIEBHERR PR 734 XL [18] ....80
Obr. č. 36: Dozer LIEBHERR PR 734 XL - rozměry [18] ....80
Obr. č. 37: Kolové rýpadlo CATERPILLAR M1313D [19]....81
Obr. č. 38: Kolové rýpadlo CATERPILLAR M1313D – rozměry [19] ....81
Obr. č. 39: Rypadlo – nakladač JCB 4CX ECO [20] ....82
Obr. č. 40: Rýpadlo – nakladač JCB 4CX ECO - rozměry [21] ....82
Obr. č. 41: Rýpadlo – nakladač JCB 4CX ECO - pracovní dosahy [21] ....83
Obr. č. 42: Tandemový vibrační válec CATERPILLAR CB24B [35] ....86
Obr. č. 43: Tandemový vibrační válec CATERPILLAR CB24B - rozměry [35] ....86
Obr. č. 44: Nákladní automobil TATRA T 158 – 8P5R36.341 6×6.2R [22]....87
Obr. č. 45: Nákladní automobil TATRA T 158 – 8P5R36.341 6×6.2R- rozměry [22]....87
Obr. č. 46: Autodomíchávač SCHWING Stetter C3 BASIC LINE, AM 10 C [23] ....88
Obr. č. 47: Autodomíchávač SCHWING Stetter C3 BASIC LINE, AM 10 C - rozměry [23]....88
Obr. č. 48: Autočerpadlo betonu PUTZMEISTER M28-4 [24] ....89

Obr. č. 49: Autočerpadlo betonu PUTZMEISTER M28-4 - pracovní dosah [24].....89
Obr. č. 50: Mobilní jeřáb AD 30 TATRA [25].....90
Obr. č. 51: Křivka nosnosti mobilního jeřábu AD 30 TATRA [25].....91
Obr. č. 52: Přepravník litého asfaltu [26].....92
Obr. č. 53: Nákladní automobil s rozstřikovačem živic [27].....92
Obr. č. 54: Tahač DAF XF 460 FTT 6x4 [28].....93
Obr. č. 55: Tahač DAF XF 460 FTT 6x4 – rozměry [28].....93
Obr. č. 56: Nákladní automobil Mercedes-Benz Axor s hydraulickou rukou Fassi F110A.22 [29].....94
Obr. č. 57: Hydraulická ruka Fassi F110A.22 - pracovní dosah [30].....94
Obr. č. 58: Příkopový válec ATLAS COPCO LP 8504 [31].....95
Obr. č. 59: Vibrační deska Weber MT CR 7 [32].....95
Obr. č. 60: Příhradová vibrační lišta ATLAS COPCO DYNAPAC BT 90 [33].....96
Obr. č. 61: Tryskací stroj BLASTRAC 1-10 DPS 75 [34].....96
Obr. č. 62: Vysokofrekvenční ponorný vibrátor Enar M5 AFP [36].....97
Obr. č. 63: Motorová pila STIHL MS 231 [37].....97
Obr. č. 64: Úhlová bruska BOSCH GWS 22-180 LVI Professional [38].....97
Obr. č. 65: Vrtačka příklepová BOSCH GSB 19-2 RE Professional [39].....98
Obr. č. 66: Okružní pila BOSCH GKS 65 Professional [40].....98
Obr. č. 67: Ponorné kalové čerpadlo SIGMA 65-KDFU [41].....98
Obr. č. 68: Digitální teodolit CST/BERGER DGT10 [42].....99
Obr. č. 69: Nivelační sestava BOSCH GOL 20 D [43].....99
Obr. č. 70: Betonárna ZAPA beton a.s. [45].....105
Obr. č. 71: Betonárna TBG BETONMIX a.s. [46].....105
Obr. č. 72: Situace stavby [1].....148

## SEZNAM PŘÍLOH

01 – Koordinační situace stavby

02 – Dopravně inženýrská opatření

03 – Propočet stavby dle THU

04 – Časový a finanční plán stavby – objektový

05 – Situace zařízení staveniště

06 – Harmonogram výstavby

07 – Bilance nasazení pracovníků

08 – Harmonogram nasazení strojů

09 – Položkový rozpočet včetně výkazu výměr pro SO 201 – Most

10 – Koncept podpěrné skruže – podélný řez

11 – Koncept podpěrné skruže – příčný řez