



# 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

# REALIZACE MONTOVANÉ ŽELEZOBETONOVÉ KONSTRUKCE ČÁSTI ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY V OSTRAVĚ

IMPLEMENTATION OF A PREFABRICATED REINFORCED CONCRETE CONSTRUCTION OF  
A PART OF AN ADMINISTRATIVE BUILDING IN OSTRAVA

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Barbora Suchanová

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2022



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	B3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3608R001 Pozemní stavby
<b>Pracoviště</b>	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Barbora Suchanová
<b>Název</b>	Realizace montované železobetonové konstrukce části administrativní budovy v Ostravě
<b>Vedoucí práce</b>	Ing. Martin Mohapl, Ph.D.
<b>Datum zadání</b>	30. 11. 2021
<b>Datum odevzdání</b>	27. 5. 2022

V Brně dne 30. 11. 2021

---

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.  
Vedoucí ústavu

---

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.  
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.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2019, ISBN 978-80-7204-994-3\*

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

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

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

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

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-dokončovacie práce 1,2,3 STU Bratislava, ISBN 80-227-1693-6, ISBN 80-227-2084-4, ISBN 80-227-2484-X

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

- 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

## STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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

---

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

Vedoucí bakalářské práce

**VUT v Brně, Fakulta stavební**  
**Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb**

**PŘÍLOHA K ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

**Řešení vybrané technologické etapy na zadaném objektu**

Student: Barbora Suchanová

Téma bakalářské práce: Realizace montované železobetonové konstrukce části administrativní budovy v Ostravě

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

1. Technická zpráva řešeného objektu se zaměřením na montáž železobetonového skeletu
2. Situace stavby (stavební, nikoliv technologická) se širšími vtahy dopravních tras
3. Výkaz výměr pro etapu montáže železobetonového skeletu
4. Technologický předpis pro montáž železobetonového skeletu a bilance zdrojů
5. Řešení organizace výstavby pro montáž železobetonového skeletu
6. Časový plán pro montáž železobetonového skeletu
7. Návrh strojní sestavy pro montáž železobetonového skeletu
8. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění
9. Bezpečnost práce při montáži železobetonového skeletu
10. Jiné zadání: Technologické postupy konstrukčních spojů při realizaci montované železobetonové konstrukce

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

V Brně dne 30.11.2021

Vedoucí práce: Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
**FAKULTA STAVEBNÍ**

---

Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Veveří 95, Brno, 602 00

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

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

Udělujeme souhlas s použitím kompletní/částečné projektové dokumentace ke stavbě

Revitalizace a stavební úpravy objektu St. 1335 v k.ú. Muglinov,

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

Barbora Suchanová,

nar.: 16.6.1998

bydlištěm: Proskovická 689/100, Ostrava – Výškovice

pro studijní účely pro akademický rok 2021/2022

V Ostravě dne 8.11.2021

podpis oprávněné osoby

razítko

## **ABSTRAKT**

Obsahem této bakalářské práce je řešení realizace montáže železobetonové konstrukce části administrativní budovy v Ostravě. Práce obsahuje technickou zprávu se zaměřením na montáž skeletu, situaci stavby se širšími dopravními vztahy, výkaz výměr, technologický předpis, řešení organizace výstavby, časový plán, návrh strojní sestavy, kontrolní a zkušební plán, plán bezpečnosti a ochrany zdraví a technologické postupy konstrukčních spojů. V příloze jsou výkresy zařízení staveniště a situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

železobetonový skelet, montáž, technologický předpis, zařízení staveniště, prefabrikát, autojeřáb, bezpečnost práce, časový plán, konstrukční spoje, administrativní budova

## **ABSTRACT**

The subject of this bachelor thesis is the solution of implementation of a prefabricated reinforced concrete construction of a part of an administrative building in Ostrava. This thesis contains a technical report focusing on the skeleton assembly, the situation of the construction with broader transport relations, bill of quantities, technological regulation, construction organization solution, time schedule, machine assembly design, control and test plan, safety and health protection on construction site plan and technological procedures of structural joins. The annexes contain drawings of the construction site facilities and the situation of the construction with broader transport relations.

## **KEYWORDS**

the reinforced concrete skeleton, assembly, technological regulation, site facilities, prefabricated, truck cranes, work safety, time schedule, structural joins, administrative building

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

Barbora Suchanová *Realizace montované železobetonové konstrukce části administrativní budovy v Ostravě*. Brno, 2022. 114 s., 4 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Martin Mohapl, Ph.D.



## PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Realizace montované železobetonové konstrukce části administrativní budovy v Ostravě* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 24. 5. 2022

---

Barbora Suchanová  
autor práce

## PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Realizace montované železobetonové konstrukce části administrativní budovy v Ostravě* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 24. 5. 2022

---

Barbora Suchanová  
autor práce

## **PODĚKOVÁNÍ**

V první řadě bych chtěla poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Martinu Mohaplovi, Ph.D. za cenné rady a odborné vedení při konzultacích. Dále bych chtěla poděkovat celé rodině za podporu a trpělivost, kterou se mnou měli během mého studia. Zejména děkuji svému tatínkovi a svému příteli, kteří mi poskytovali cenné rady nejen při zpracování bakalářské práce.

## OBSAH

1. Technická zpráva řešeného objektu se zaměřením na montáž železobetonového skeletu .....	13
2. Situace stavby (stavební, nikoliv technologická) se širšími vtahy dopravních tras .....	18
3. Výkaz výměr pro etapu montáže železobetonového skeletu .....	28
4. Technologický předpis pro montáž železobetonového skeletu a bilance zdrojů .....	32
5. Řešení organizace výstavby pro montáž železobetonového skeletu .....	56
6. Časový plán pro montáž železobetonového skeletu .....	64
7. Návrh strojní sestavy pro montáž železobetonového skelet .....	68
8. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění .....	79
9. Bezpečnost práce při montáži železobetonového skeletu .....	91
10. Jiné zadání: Technologické postupy konstrukčních spojů při realizaci montované železobetonové konstrukce .....	102

## ÚVOD

Tématem této bakalářské práce je realizace montáže prefabrikovaného železobetonového skeletu. Jedná se o technologickou etapu přístavby administrativní budovy. Etapa začíná dokončenou hrubou spodní stavbou. Montovaný skelet bude tvořit 3 nadzemní podlaží, pouze výtahová šachta bude zasahovat do 4. nadzemního podlaží.

Práce obsahuje technickou zprávu se zaměřením na montáž skeletu, situaci stavby se širšími dopravními vztahy, výkaz výměr, technologický předpis, řešení organizace výstavby, časový plán, návrh strojní sestavy, kontrolní a zkušební plán, plán bezpečnosti a ochrany zdraví a technologické postupy konstrukčních spojů. V příloze jsou výkresy zařízení staveniště a situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.

Cílem bakalářské práce bylo vytvořit dokumentaci pro přípravu a následnou realizaci technologické etapy montovaného železobetonového skeletu.



# 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

# 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA ŘEŠENÉHO OBJEKTU SE ZAMĚŘENÍM NA MONTÁŽ ŽELEZOBETONOVÉHO SKELETU

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Barbora Suchanová

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2022

## OBSAH

1. Základní údaje o stavbě .....	15
1.1. Identifikační údaje o stavbě .....	15
1.1.1. Údaje o stavbě .....	15
1.1.2. Údaje o stavebníkovi .....	15
1.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace .....	15
1.2. Členění stavby na objekty, technická a technologická zařízení .....	15
1.3. Seznam vstupních podkladů .....	15
2. Popis území stavby .....	16
2.1. Charakteristika území stavby .....	16
2.1.1. Charakteristika stavebního pozemku .....	16
2.1.2. Soulad stavby s územně plánovací dokumentací .....	16
2.1.3. Seznam pozemků dotčených stavbou .....	16
2.1.4. Sousední parcely .....	16
3. Údaje o stavbě .....	16
3.1. Charakteristika a účel stavby .....	16
3.2. Navrhované kapacity stavby .....	16
3.3. Vliv výstavby na okolní stavby, pozemky a životní prostředí .....	17
3.4. Urbanistické a architektonické řešení stavby .....	17
3.5. Stavební, konstrukční a materiálové řešení .....	17
3.6. Připojení na technickou infrastrukturu .....	17
3.7. Dopravní řešení .....	17

## **1. Základní údaje o stavbě**

### **1.1. Identifikační údaje o stavbě**

#### **1.1.1. Údaje o stavbě**

##### **Název stavby**

Revitalizace a stavební úpravy objektu st. 1335 v k.ú. Muglinov

##### **Místo stavby**

Betonářská 580/14, Ostrava – Muglinov, 712 00

Katastrální území Muglinov

Parcely č. 389/17 a st. 1335,

##### **Předmět projektové dokumentace**

Technologická etapa montované železobetonové konstrukce

#### **1.1.2. Údaje o stavebníkovi**

PKP CARGO INTERNATIONAL a.s.

Hornopolská 3314/38

Ostrava – Moravská Ostrava, 702 62

IČ: 47675977

DIČ: CZ699002915

#### **1.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace**

##### **1.1.3.1. Název firmy, adresa sídla**

ASA expert a.s.

Lešetínská 626/24

719 00 Ostrava – Kunčice

IČ: 27791891

DIČ: CZ27791891

##### **1.1.3.2. Jméno a příjmení zodpovědného projektanta, adresa**

Ing. Ludmila Rojíčková, okres Ostrava – město

## **1.2. Členění stavby na objekty, technická a technologická zařízení**

Stavební objekty

SO 01 - Administrativní budova

## **1.3. Seznam vstupních podkladů**

- požadavky investora
- katastrální mapa městské části Muglinov
- platné normy, vyhlášky
- inženýrskogeologický průzkum

## 2. Popis území stavby

### 2.1. Charakteristika území stavby

#### 2.1.1. Charakteristika stavebního pozemku

Stavební pozemek, na kterém je navržena předmětná přístavba se nachází v průmyslové oblasti městské části Ostrava – Muglinov. Jedná se o rovinatou plochu. Nejedná se o památkovou zónu. Přístavba je navržena na parcele 389/17, stávající objekt leží na parcele st. 1335

#### 2.1.2. Soulad stavby s územně plánovací dokumentací

Navržená přístavba je v souladu s platným územním plánem obce

#### 2.1.3. Seznam pozemků dotčených stavbou

389/17, st. 1335

#### 2.1.4. Sousední parcely

Muglinov	<a href="#">p. č. st. 1551</a>
Muglinov	<a href="#">p. č. st. 1552</a>
Muglinov	<a href="#">p. č. st. 1553</a>
Muglinov	<a href="#">p. č. 389/8</a>
Muglinov	<a href="#">p. č. 389/23</a>
Muglinov	<a href="#">p. č. 390/8</a>
Muglinov	<a href="#">p. č. 414/7</a>
Muglinov	<a href="#">p. č. 414/8</a>
Muglinov	<a href="#">p. č. 414/9</a>

Tab.1, seznam sousedních parcel, [www.cuzk.cz](http://www.cuzk.cz)

## 3. Údaje o stavbě

### 3.1. Charakteristika a účel stavby

Jedná se o přístavbu ke stávající budově. Navržená přístavba vč. stávající budovy budou plnit účel administrativní budovy. Jedná se o trvalou stavbu.

### 3.2. Navrhované kapacity stavby

Původní zastavěná plocha	494 m <sup>2</sup>
Nová zastavěná plocha	554,27 m <sup>2</sup>
Původní obestavěný prostor	5998 m <sup>3</sup>
Nový obestavěný prostor	7857 m <sup>3</sup>
Původní podlažní plocha	1306 m <sup>2</sup>



Původní užitná plocha	1155 m <sup>2</sup>
Nová užitná plocha	1586 m <sup>2</sup>

### **3.3. Vliv výstavby na okolní stavby, pozemky a životní prostředí**

Navržená přístavba nebude mít vliv na okolní stavby. Odtok dešťových vod je řešen napojením na stávající řešení stávajícího objektu. Veškeré stavební práce budou probíhat na pozemcích investora. V místě stavby se nenachází žádné stromy ani památkově chráněné stavby. Po dokončení stavby budou okolní prostory zpevněny, případně zatravněny.

### **3.4. Urbanistické a architektonické řešení stavby**

Nová přístavba bude architektonicky navazovat na stávající objekt. Jedná se o stavbu obdélníkového půdorysu o rozměrech 8,6 x 13,2 m. Navržená výška přístavby je 12 m. Fasádu objektu budou doplňovat plastová okna a dveře. Stavba architektonicky odráží svůj účel. Jedná se o administrativní budovu.

### **3.5. Stavební, konstrukční a materiálové řešení**

Předmětem technické zprávy je realizace montované železobetonové konstrukce. Přístavba bude založena na prefabrikovaných železobetonových patkách podpořených mikropiloty. Část základových patek je armaturou napojena na základové patky stávajícího objektu. Základové patky jsou mezi sebou spojeny prefabrikovanými základovými prahy. Svislý nosný konstrukční systém předmětné přístavby je řešen prefabrikovanými sloupy o rozměrech 0,5 x 0,5 m, vodorovný nosný konstrukční systém je navržen prefabrikovanými průvlaky tvaru "L" o rozměrech 0,6 x 0,7 m. Průvlaky jsou osazeny prefabrikovanými ztužidly o rozměrech 0,35 x 0,5 m. Stropní konstrukce je navržena z prefabrikovaných stropních panelů Spiroll o tloušťce 0,25 m. Nosný stěnový systém v místě výtahu je navržen z prefabrikovaných stěnových panelů tl. 0,2 m.

### **3.6. Připojení na technickou infrastrukturu**

Na pozemcích investora jsou již vyhotoveny přípojky na technickou a inženýrskou infrastrukturu.

### **3.7. Dopravní řešení**

Přístup a příjezd na stavbu je řešen stávajícím sjezdem z veřejné komunikace na ulici Betonářská na pozemek investora. U hranice stavebního pozemku budou umístěny dvě uzamykatelná brána.



# 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

## 2. SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Barbora Suchanová

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

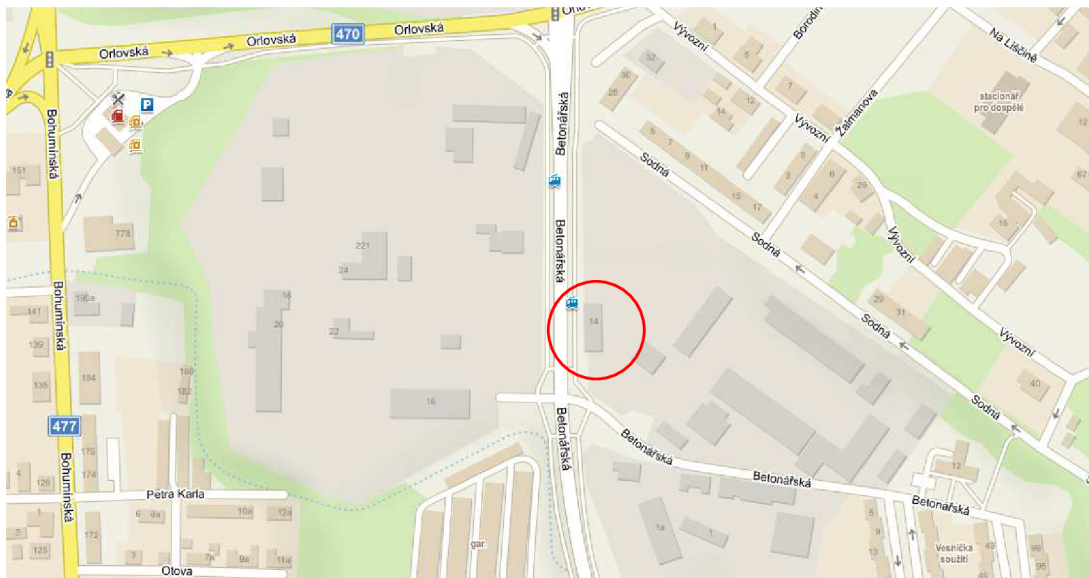
BRNO 2022

## Obsah

1. Poloha stavby .....	20
2. Situace se širšími vztahy dopravních tras .....	20
3. Řešení dopravních tras .....	20
3.1. Trasa přepravy prefabrikovaných dílců .....	20
3.1.1. Nadrozměrná přeprava .....	22
3.1.2. Kritické body otáčení .....	23
3.2. Trasa dopravy autojeřábu na stavenišťe .....	26
3.3. Trasa přepravy čerstvé betonové směsi .....	26

## 1. Poloha stavby

Stavba se nachází v Ostravě-Muglinově. Staveniště zasahuje na parcelu St. 1335 a parcelu 389/17. Přístup ke staveništi je z ulice Betonářská a přes pozemek investora. Staveniště má jednu bránu pro vjezd a druhou pro výjezd.



Obr.1, poloha stavby, [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

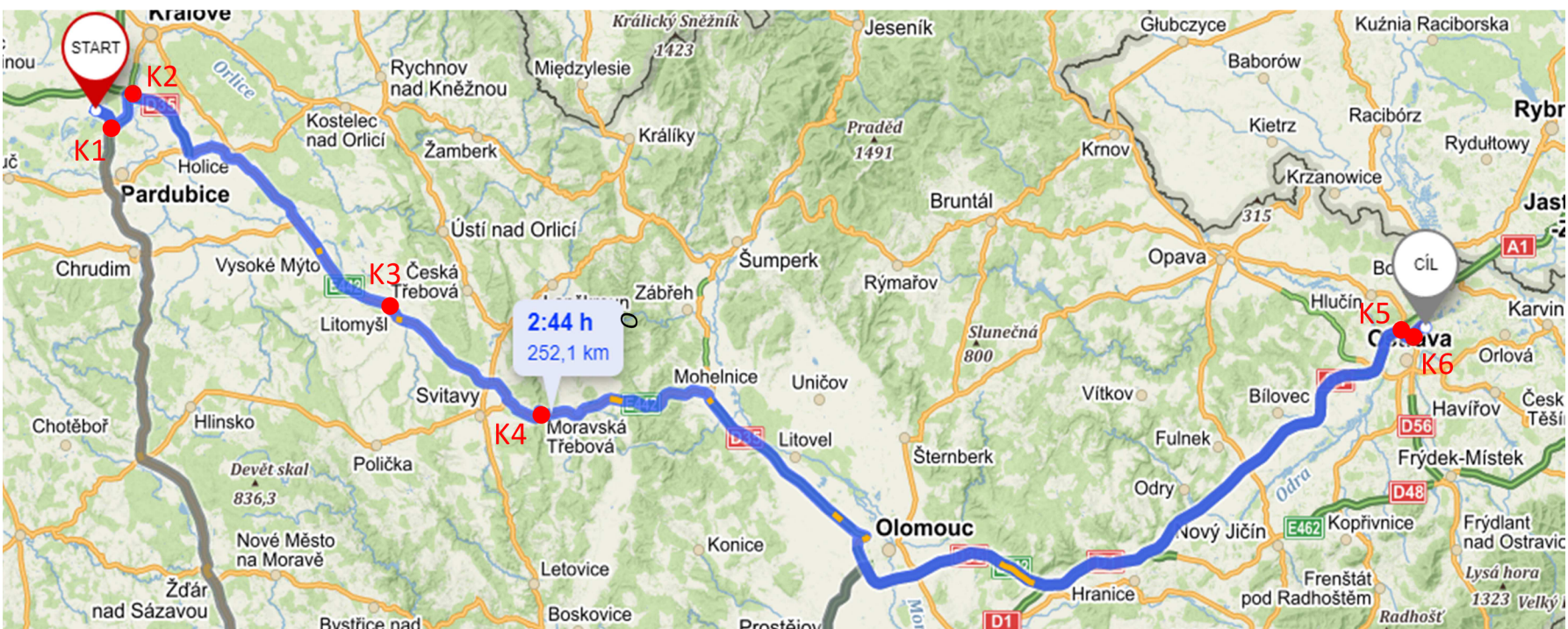
## 2. Situace se širšími vztahy dopravních tras

Veškeré dopravní vazby a dopravní značení je specifikováno ve výkresu 3. *Situace se širšími vztahy dopravních tras.*

## 3. Řešení dopravních tras

### 3.1. Trasa přepravy prefabrikovaných dílců

Všechny prefabrikované ŽB dílce budou přepravovány pomocí tahače a valníkového návěsu. Železobetonové prvky budou vyrobeny firmou H.A.N.S. stavby, a.s., která má sídlo v průmyslovém areálu Malá Čeperka ve Staré Ždánici a ta také zajistí jejich přepravu na staveniště. Trasa z průmyslového areálu do Ostravy na ulici Betonářská je 253 km.



Obr. 2, Trasa z výroby prefabrikátů na stavenišťe s kritickými body, [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

### 3.1.1. Nadrozměrná doprava

Podle vyhlášky Ministerstva dopravy č. 209/2018 Sb., o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel přesahuje náš náklad míry, kdy není nutné povolení. Maximální hmotnost pro vozidla se třemi nápravami je 25 t, což náš tahač s valníkovým návěsem překročí, délka a výška soupravy vyhoví. Je zapotřebí podat žádost o nadrozměrnou dopravu a zajistit doprovodné vozidlo, které bude soupravy doprovázet s výstražným oranžovým majákem na střeše.

#### Vzor žádosti o povolení k přepravě nadměrného nákladu nebo vozidla

Silniční správní úřad nebo ministerstvo adresa	Žadatel (uživatel):
Datum: .....	V zastoupení:
č. j.: .....	

**Žádost o povolení k přepravě nadměrného nákladu (vozidla)**

Na základě ust. § 25 odst. 6 písm. a) zákona č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů, žádáme o vydání povolení k přepravě nadrozměrného nákladu (vozidla), jehož rozměry nebo hmotnost přesahují míry stanovené vyhláškou č. 209/2018 Sb., o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel.

**Údaje o předmětu přepravy**

Náklad (druh, hmotnost): .....	t
Podvozek (typ, RZ, hmotnost): .....	t
Tahač (typ, RZ, hmotnost): .....	t
Souprava – celková délka: .....	m
včetně postrku: .....	m
max. šířka: .....	m
max. výška: .....	m
celková hmotnost: .....	t
včetně postrku: .....	t
zatížení jedn. náprav: .....	t
rozvor náprav: .....	m
počet náprav/kol: .....	ks
min. poloměr otáčení: .....	m

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

Přeprava z: ..... okres .....

do: ..... okres .....

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

Poznámka:

- Náklad o celkové hmotnosti nad 60 t nebo nadměrných rozměru lze povolit jen výjimečně, pokud žadatel prokáže, že není technicky reálné snížit hmotnost nebo rozměry přepravy ani použít jiného způsobu přepravy, a že zatížitelnost mostů a únosnost vozovek (ověřené statickým posouzením) umožní realizaci přepravy.
- U vozidla (soupravy) nad 60 t k žádosti přiložte obrysový náčrt vozidla (soupravy) s vyznačením všech rozměrů a umístění nákladu (formát A4).

**Doklady potřebné k vydání povolení**

- Výpis z obchodního (živnostenského) rejstříku vč. zmocnění (v případě, že žadatel není současně statutárním orgánem žadatele).
- Deklad prokazující technickou způsobilost k provozu na pozemních komunikacích (technický průkaz silničního vozidla nebo zvláštního motorového vozidla, příp. technické osvědčení zvláštního vozidla nebo silničního vozidla).

telefon: .....  
e-mail: .....

.....  
razítka a podpis žadatele

Obr.3, vzor žádosti o povolení k přepravě nadměrného nákladu, podklady k předmětu BW056

### 3.1.2. Kritické body otáčení

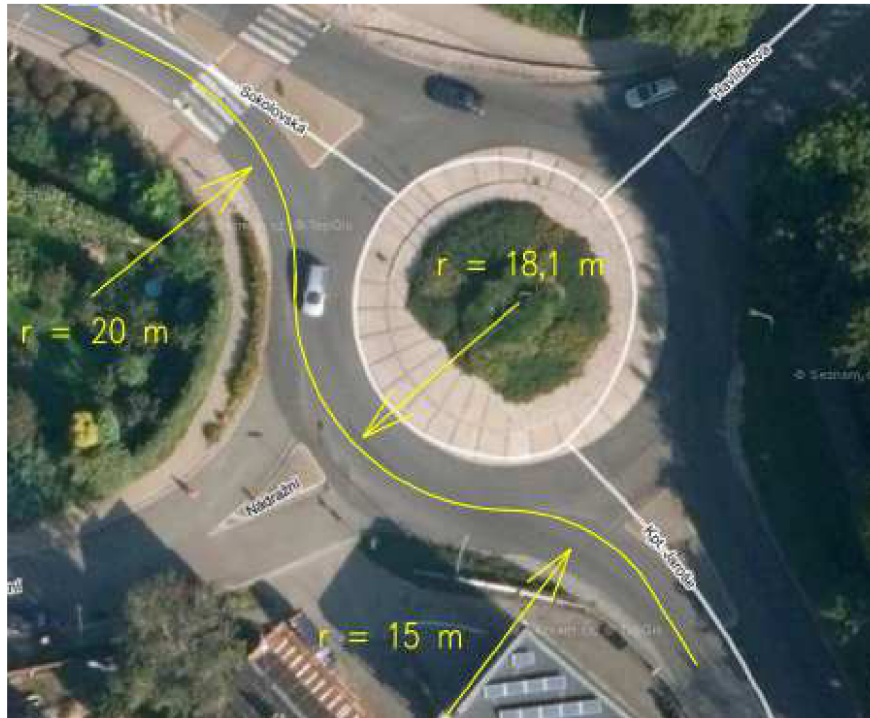
Poloměr otáčení činí 14 m a musí vyhovět ve všech bodech trasy.



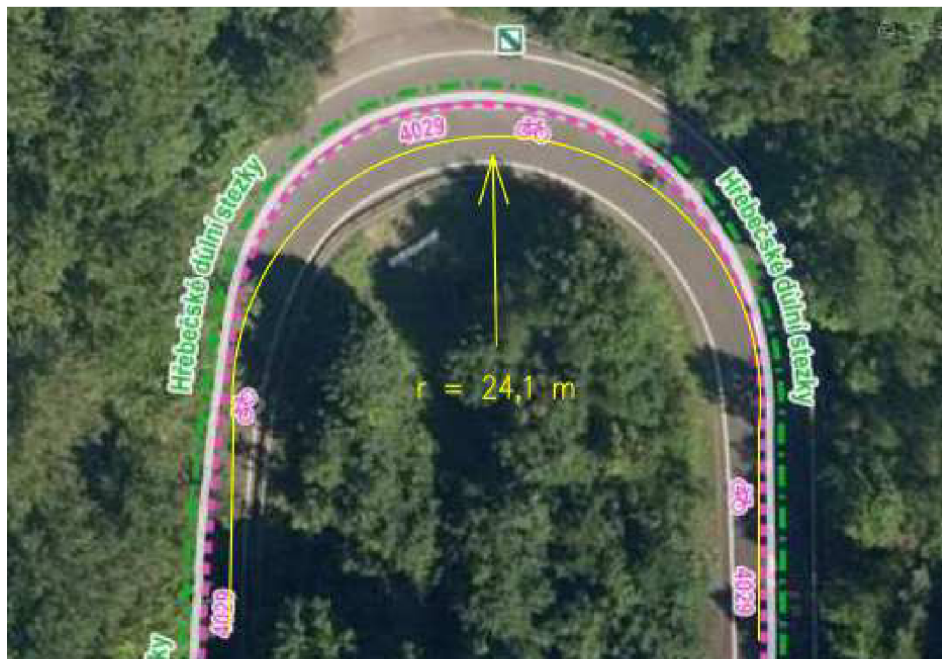
Obr.4, kritický bod K1, [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)



Obr.5, kritický bod K2, [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)



Obr.6, kritický bod K3, [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

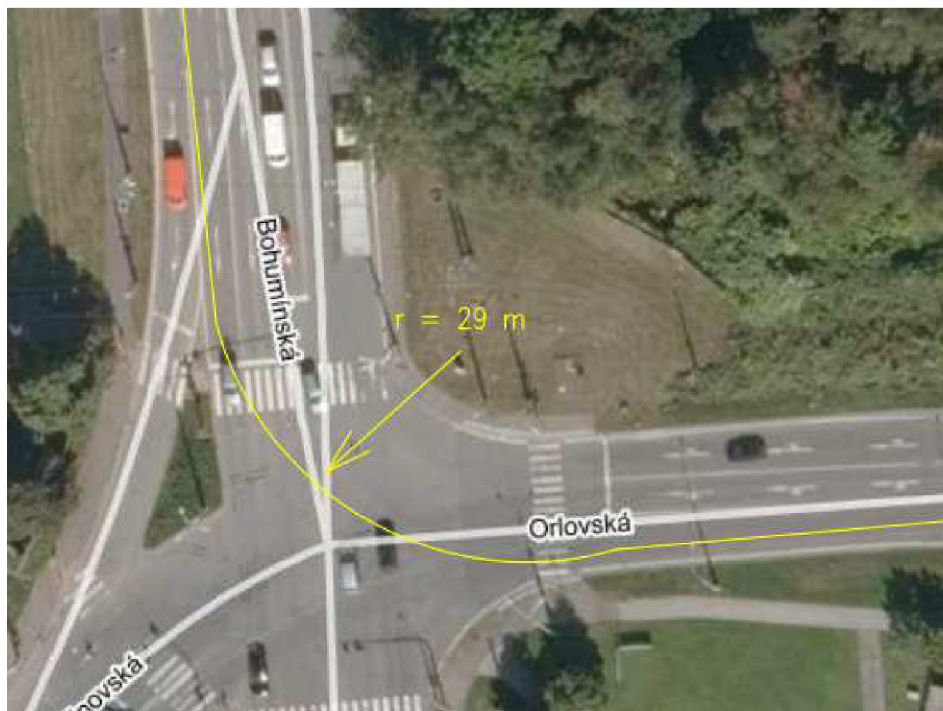


Obr.7, kritický bod K4, [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)





Obr.8, kritický bod K5, [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

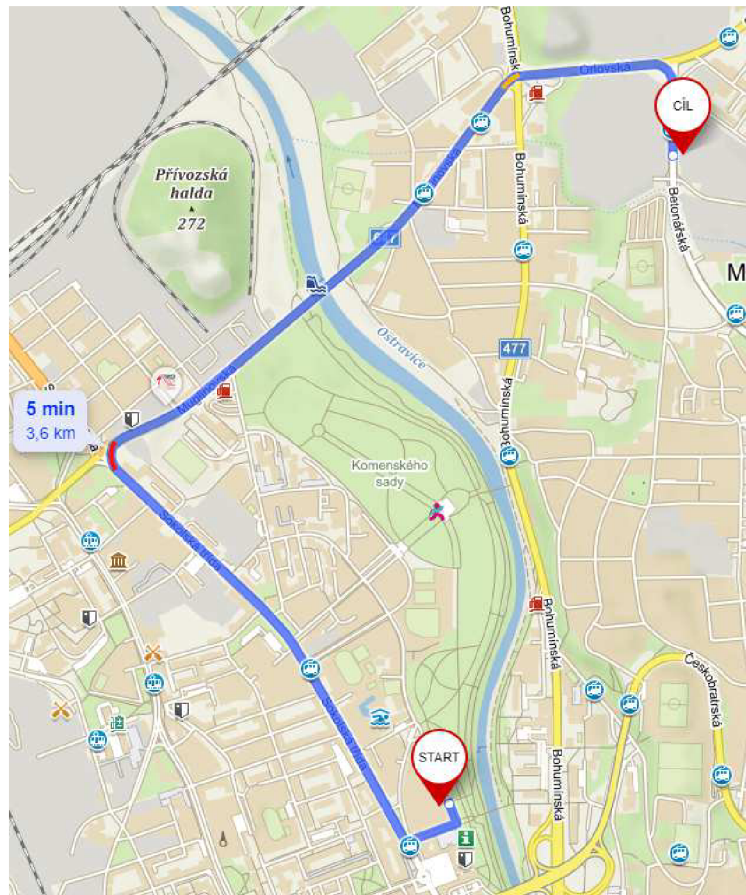


Obr.9, kritický bod K6, [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

Trasa vyhoví ve všech bodech.

### 3.2. Trasa dopravy autojeřábu na staveniště

Autojeřáb bude na staveništi po celou dobu provádění etapy výstavby. Autojeřáb Liebherr LTM 1055-3.1 bude zapůjčen od společnosti Autojeřáby Malina. Provozovna společnosti se nachází na ulici Sadová 3324/1 v Ostravě a je vzdálená od staveniště 3,6 km.



Obr.10, trasa z půjčovny autojeřábů na staveniště, [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

### 3.3. Trasa přepravy čerstvé betonové směsi

Doprava čerstvého betonu bude zajištěna autodomíhačem, který poskytne betonárna. Trasa z betonárny Českomoravská beton, která se nachází na ulici Místecká 60 v Ostravě, je vzdálená od staveniště 9,5 km.



Obr.11, trasa z betonárny na stavenišťě, [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)



**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

### **3. VÝKAZ VÝMĚR PRO ETAPU MONTÁŽE ŽELEZOBETONOVÉHO SKELETU**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Barbora Suchanová

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

**BRNO 2022**

## Obsah:

1. Výkaz výměr – železobetonové prvky .....	30
2. Výkaz výměr – ocelové prvky .....	31
3. Výkaz výměr – doplňkový materiál .....	31

ŽB prefabrikované dílce										
Konstrukce 1.NP										
Svislé konstrukce										
označení	prvek	L [mm]	H [mm]	B [mm]	obj.hm.[kg/m3]	objem [m3]	hmotnost [kg]	ks	Celk.hm.[kg]	Specifikace
S1	Sloup	3600	500	500	2400	0,900	2160,000	8	17280,000	
VŠ1	Stěnový panel	4010	200	1675	2400	1,343	3224,040	2	6448,080	
VŠ2	Stěnový panel	4010	200	2340	2400	1,877	4504,032	1	4504,032	
VŠ3	Stěnový panel	4010	200	2340	2400	1,291	3098,592	1	3098,592	Výřez 2440x1200mm
ZP1	Základový práh	3010	1150	500	2400	1,116	2678,280	2	5356,560	
ZP2	Základový práh	5180	1150	500	2400	2,364	5672,880	1	5672,880	
Vodorovné konstrukce										
označení	prvek	L [mm]	H [mm]	B [mm]	obj.hm.[kg/m3]	objem [m3]	hmotnost [kg]	ks	Celk.hm.[kg]	Specifikace
P1	Průvlak	3760	600	700	2400	1,324	3176,448	4	12705,792	tvár L
P2	Průvlak	5680	600	700	2400	1,999	4798,464	2	9596,928	tvár L
ZT1	Ztužidlo	7920	350	500	2400	1,386	3326,400	3	9979,200	
SP1	Stropní panel	7920	250	600	1284	1,188	1525,392	2	3050,784	
SP2	Stropní panel	7920	250	1190	1284	2,356	3025,361	5	15126,804	
SP3	Stropní panel	5645	250	1130	1284	1,595	2047,611	1	2047,611	
SP4	Stropní panel	5645	250	1190	1284	1,679	2156,334	1	2156,334	
SP5	Stropní panel	7920	250	1190	1284	2,170	2786,537	1	2786,537	Výřez pro šachtu
VŠ4	Stěnový panel	2340	200	2075	2400	0,971	2330,640	1	2330,640	35x1200mm
Konstrukce 2.NP										
Svislé konstrukce										
označení	prvek	L [mm]	H [mm]	B [mm]	obj.hm.[kg/m3]	objem [m3]	hmotnost [kg]	ks	Celk.hm.[kg]	Specifikace
S2	Sloup	3000	500	500	2400	0,750	1800,000	8	14400,000	
VŠ5	Stěnový panel	3600	200	1675	2400	1,206	2894,400	2	5788,800	
VŠ6	Stěnový panel	3600	200	2340	2400	1,685	4043,520	1	4043,520	
VŠ7	Stěnový panel	3600	200	2340	2400	1,099	2638,080	1	2638,080	Výřez 2440x1200mm
Vodorovné konstrukce										
označení	prvek	L [mm]	H [mm]	B [mm]	obj.hm.[kg/m3]	objem [m3]	hmotnost [kg]	ks	Celk.hm.[kg]	Specifikace
P1	Průvlak	3760	600	700	2400	1,324	3176,448	4	12705,792	tvár L
P2	Průvlak	5680	600	700	2400	1,999	4798,464	2	9596,928	tvár L
ZT1	Ztužidlo	7920	350	500	2400	1,386	3326,400	3	9979,200	
SP1	Stropní panel	7920	250	600	1284	1,188	1525,392	2	3050,784	
SP2	Stropní panel	7920	250	1190	1284	2,356	3025,361	5	15126,804	
SP3	Stropní panel	5645	250	1130	1284	1,595	2047,611	1	2047,611	
SP4	Stropní panel	5645	250	1190	1284	1,679	2156,334	1	2156,334	
SP5	Stropní panel	7920	250	1190	1284	2,170	2786,537	1	2786,537	Výřez pro šachtu
Konstrukce 3.NP										
Svislé konstrukce										
označení	prvek	L [mm]	H [mm]	B [mm]	obj.hm.[kg/m3]	objem [m3]	hmotnost [kg]	ks	Celk.hm.[kg]	Specifikace
S2	Sloup	3000	500	500	2400	0,750	1800,000	8	14400,000	
VŠ5	Stěnový panel	3600	200	1675	2400	1,206	2894,400	2	5788,800	
VŠ6	Stěnový panel	3600	200	2340	2400	1,685	4043,520	1	4043,520	
VŠ7	Stěnový panel	3600	200	2340	2400	1,099	2638,080	1	2638,080	Výřez 2440x1200mm
Vodorovné konstrukce										
označení	prvek	L [mm]	H [mm]	B [mm]	obj.hm.[kg/m3]	objem [m3]	hmotnost [kg]	ks	Celk.hm.[kg]	Specifikace
P1	Průvlak	3760	600	700	2400	1,324	3176,448	4	12705,792	tvár L
P2	Průvlak	5680	600	700	2400	1,999	4798,464	2	9596,928	tvár L
ZT1	Ztužidlo	7920	350	500	2400	1,386	3326,400	3	9979,200	
SP1	Stropní panel	7920	250	600	1284	1,188	1525,392	2	3050,784	
SP2	Stropní panel	7920	250	1190	1284	2,356	3025,361	5	15126,804	
SP3	Stropní panel	5645	250	1130	1284	1,595	2047,611	1	2047,611	
SP4	Stropní panel	5645	250	1190	1284	1,679	2156,334	1	2156,334	
SP5	Stropní panel	7920	250	1190	1284	2,170	2786,537	1	2786,537	Výřez pro šachtu
Konstrukce 4.NP										
Svislé konstrukce										
označení	prvek	L [mm]	H [mm]	B [mm]	obj.hm.[kg/m3]	objem [m3]	hmotnost [kg]	ks	Celk.hm.[kg]	Specifikace
VŠ8	Stěnový panel	3670	200	1675	2400	1,229	2950,680	2	5901,360	
VŠ9	Stěnový panel	3670	200	2340	2400	1,718	4122,144	1	4122,144	
VŠ10	Stěnový panel	3670	200	2340	2400	1,132	2716,704	1	2716,704	Výřez 2440x1200mm
Vodorovné konstrukce										
označení	prvek	L [mm]	H [mm]	B [mm]	obj.hm.[kg/m3]	objem [m3]	hmotnost [kg]	ks	Celk.hm.[kg]	Specifikace
VŠ4	Stěnový panel	2340	200	2075	2400	0,971	2330,640	1	2330,640	

Tab.2, výkaz výměr – železobetonové prvky, autor

Ocelové prvky								
Konstrukce 1NP								
Označení	Prvek	L [mm]	H [mm]	B [mm]	hm.na m [kg/m]	hmotnost [kg]	ks	Celk.hm. [kg]
HEB320	Ocelový nosník	7920	320	300	127	1005,84	2	2011,68
L200	Ocelový profil	2500	200	200	59,95	149,875	1	149,875
Konstrukce 2NP								
Označení	Prvek	L [mm]	H [mm]	B [mm]	hm.na m [kg/m]	hmotnost [kg]	ks	
HEB320	Ocelový nosník	7920	320	300	127	1005,84	2	2011,68
L200	Ocelový profil	2500	200	200	59,95	149,875	1	149,875
Konstrukce 3NP								
Označení	Prvek	L [mm]	H [mm]	B [mm]	hm.na m [kg/m]	hmotnost [kg]	ks	
HEB320	Ocelový nosník	7920	320	300	127	1005,84	2	2011,68
L200	Ocelový profil	2500	200	200	59,95	149,875	1	149,875

Tab.3, výkaz výměr – ocelové prvky, autor

Doplňkový materiál			
Vysokopevnostní malta			
Použití	Objem [m3]	Ztratné [m3]	Celkem [m3]
Sloupy	0,090	0,003	0,093
Základové	0,0477	0,001	0,049
Průvlaky	0,090	0,003	0,093
Ztužidla	0,027	0,001	0,028
Spiroll	0,096	0,003	0,099
Celkem			0,361
Beton 30/37			
Použití	Objem [m3]	Ztratné [%]	Celkem [m3]
Ztužidla	11,880	1,188	13,068
Spiroll	14,552	1,455	16,008
Celkem			29,076
Množství pytlové směsi malty (25kg)			
Celkem [kg]			0,361
Potřeba suché směsi (2kg/dm3) [kg]			722,318
Počet pytlů vysokopevn. malty [ks]			29

Tab.4, výkaz výměr – doplňkový materiál, autor



**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

## **4. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO MONTÁŽ ŽELEZOBETONOVÉHO SKELETU A BILANCE ZDROJŮ**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Barbora Suchanová

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

**BRNO 2022**



## OBSAH

1. Obecné informace o stavbě .....	35
1.1. Obecné informace o procesu .....	35
2. Materiál, doprava a skladování .....	35
2.1. Specifikace materiálů a prvků .....	35
2.2. Doprava .....	35
2.2.1. Primární doprava .....	35
2.2.2. Sekundární doprava .....	36
2.3. Skladování .....	36
3. Předání pracoviště .....	37
4. Pracovní podmínky .....	37
4.1. Klimatické podmínky .....	37
4.2. Vybavenost staveniště .....	37
4.3. Instruktaž pracovníků .....	37
5. Personální obsazení .....	38
6. Stroje a pracovní pomůcky .....	38
6.1. Velké stroje a mechanismy .....	38
6.2. Elektrické stroje a nářadí .....	38
6.3. Pomůcky .....	39
6.4. Měřicí technika .....	39
6.5. Ochranné pomůcky .....	39
7. Pracovní postup .....	39
7.1. Montáž sloupů .....	39
7.2. Montáž základových prahů .....	42

7.3. Montáž výtahové šachty .....	43
7.4. Montáž průvlaků a ztužidel .....	44
7.5. Montáž stropních panelů Spiroll .....	46
7.6. Betonáž .....	47
8. Jakost a kontrola kvality .....	48
8.1. Kontrola vstupní .....	48
8.2. Kontrola mezioperační .....	48
8.3. Kontrola výstupní .....	48
9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci .....	48
10. Ekologie .....	49
11. Položkový rozpočet .....	50
12. Graf nasazení pracovníků .....	55

## **1. Obecné informace o stavbě**

Jedná se o přístavbu a revitalizaci budovy v Ostravě na ulici Betonářská. Objekt je majetkem společnosti PKP CARGO INTERNATIONAL a.s., který je rovněž investorem stavby. Po dokončení procesu se mění účel budovy z hygienického zázemí pro zaměstnance na administrativní budovu.

### **1.1. Obecné informace o procesu**

Technologický předpis se věnuje pouze jedné technologické etapě v nové přístavbě objektu. Jedná se o nosný železobetonový prefabrikovaný skelet o třech nadzemních podlažích, pouze výtahová šachta zasazuje do 4. nadzemního podlaží. Montovat se budou sloupy, základové prahy, průvlaky, ztužidla, výtahová šachta a stropní panely. Sloupy se na prefabrikované patky přivaří pomocí ocelových prvků, které jsou součástí prvků již z výroby. Sloupy nad sebou a průvlaky se navzájem spojují pomocí ocelových trnů, které jsou součástí sloupů. Průvlaky mají tvar L pro jednoduché uložení příčných ztužidel. Stropní panely Spiroll budou rovněž ukládány na průvlaky a následně zmonolitněny betonáží. Výtahová šachta bude také z prefabrikovaných železobetonových plochých dílců tl. 200 mm, které se navzájem spojují svařováním.

## **2. Materiál, doprava, skladování**

Všechny železobetonové prefabrikované prvky jsou z betonu C30/37, prostředí XC1 a ocel B500B. Výměnu kolem výtahu bude tvořit ocelová konstrukce z oceli S235. Zálivky stropů a výměn budou rovněž z betonu C30/37.

### **2.1. Specifikace materiálů a prvků**

Veškeré prvky a doplňkový materiál je uveden v kapitole 3. *Výkaz výměr pro etapu montáže železobetonového skeletu.*

### **2.2. Doprava**

#### **2.2.1. Primární doprava**

Všechny železobetonové prvky jsou dovezeny z výrobní prefabrikátů H.A.N.S. stavby a.s. Výrobní závod se nachází v Průmyslovém areálu Malá Čeperka ve Staré Žďárnici, který je vzdálený 253 km od

naší stavby. Dovoz prvků zajišťuje výrobce pomocí tahačů MAN TGX 18.480 a valníkových návěsů. Prvky budou po příjezdu na staveniště přemístěny na dočasnou skládku. Ocelové prvky jsou vyrobeny v ocelárně Liberty Engineering, která má pobočku v Ostravě a je vzdálená 9,5 km od staveniště. Prvky se dopravují pomocí tahače a valníku. Tuto dopravu zajišťuje také výrobce. Všechny prvky musí být přepravovány pevně zajištěné proti jakémukoli pohybu. Žádný prvek nesmí přesahovat přes konec návěsu. Prvky musí být naskládány na sobě tak, aby měly přibližně stejné rozměry a musí být odděleny prokladky. Přesah volných konců je 1/10 délky prvku, ne však více než 600 mm.

Beton k dobetonování panelů Spiroll a výplň spár ostatních prvků je dovezen ze společnosti Českomoravský beton, která se nachází na ulici Místecká v Ostravě. Beton je dopravován na stavbu 10 km pomocí autodomíchávače.

Suché maltové směsi, nářadí a ostatní pomůcky jsou na stavbu dovezeny firemní dodávkou IVECO Daily.

### **2.2.2. Sekundární doprava**

Po staveništi se prvky přepravují pomocí navrženého autojeřábu Liebherr LTM 1055-3.1, který je zapůjčen a dopraven ze společnosti AJM, která se nachází v Ostravě. Prvky se po příjezdu valníku přemístí na dočasnou skládku.

Beton pro betonáž panelů Spiroll je čerpán pomocí autočerpadla, které poskytne dodavatel čerstvého betonu.

Malta ze suché směsi je na stavbě přemísťována pomocí koleček či kýblu, do vyšších pater jsou montážníci přepravováni montážní plošinou.

### **2.3. Skladování**

Skladování prefabrikovaných prvků na skládce je pouze dočasné, a to od příjezdu tahače s valníkem do samotné montáže. Skládky prefabrikátů se nachází přímo na staveništi hned vedle objektu. Sypké materiály, nářadí, měřicí pomůcky a podobně budou uloženy ve stavební buňce, která je určena pro skladování.

### **3. Předání pracoviště**

Předání pracoviště probíhá po dokončení a kontrole všech předchozích procesů. Kontroluje se kompletnost a kvalita základových patek a mikropilot, zejména jejich rozměry, rovinnost, správná poloha podle projektové dokumentace a zda jsou odchylky v mezích přípustnosti.

Pro bezpečný pojezd všech vozů a stojů je nutno převzít staveniště se zpevněnými plochami pro jejich pojezd.

Vše bude zapsáno do stavebního deníku a podepsáno účastníky předání.

### **4. Pracovní podmínky**

#### **4.1. Klimatické podmínky**

Montážní práce se musí ihned zastavit, pokud jsou nepříznivé klimatické podmínky, jako je silný déšť, bouřka, silné sněžení, námraza nebo je viditelnost menší než 30 metrů. Dále nesmí vítr přesáhnout rychlost 11 m/s a 8 m/s, pokud jde o práci ve výškách.

Se zálivkovou směsí není možné pracovat při teplotách pod 5 °C a nad 30°C.

Svařování není možné provádět při okolní teplotě pod 0°C.

#### **4.2. Vybavenost staveniště**

Staveniště musí být oploceno do výšky 1,8 metrů a musí mít uzamykatelné brány. Je zhotovena staveništní přípojka elektřiny, která umožňuje přívod elektřiny do stavebních buněk a napojení stojů či nářadí. Jsou zhotoveny stavební buňky (kancelář stavbyvedoucího, šatna pro zaměstnance a sklad materiálu). Základní hygienické potřeby pracovníků jsou zajištěny toaletou a umývárnou ve stávajícím objektu. Plochy pro pojezd vozů jsou zpevněny šterkodrtí frakce 0-32 mm do výšky 200 mm.

#### **4.3. Instruktaž pracovníků**

Práce je možné provádět pouze kvalifikovanými a způsobilými pracovníky pro daný proces. Pokud je nutný pro výkon činnosti průkaz, pracovník je povinen se tím průkazem prokázat u stavbyvedoucího, který opatří jeho kopii. Je povinností stavbyvedoucího mít přehled o platnosti těchto průkazů. Instruktaž pracovníků má na starosti také stavbyvedoucí, který všechny pracovníky seznámí s

projektovou dokumentací, technologickými postupy, BOZP, PO a OOPP ještě před započítáním prací. Proškolení je nutno stvrdit jejich podpisem.

## **5. Personální obsazení**

- 1 vedoucí čety – absolvent SOU/SOŠ (obor stavebnictví), praxe min. 3 roky, je pravidelně proškolen, rozděluje práci a následně má na starosti její koordinaci, komunikuje s jeřábníkem a je proškolen o signalizaci s jeřábníkem, kontroluje kvalitu provedených prací a správnost provádění podle projektové dokumentace
- 1 jeřábník – s platným průkazem jeřábníky, provádí kontrolu a údržbu stroje
- 1 obsluha plošiny – s platným průkazem a kvalifikací pro tuto činnost
- 1 řidič tahače – s platným průkazem
- 2 montážníci – kvalifikace pro tuto činnost
- 1 svářeč – svářečské zkoušky
- 1 vazači břemen – vazačský průkaz
- 1 betonář – výuční list
- 1 řidič domíchávače – s platným průkazem

## **6. Stroje a pracovní pomůcky**

### **6.1. Velké stroje a mechanismy**

- Autojeřáb Liebherr LTM 1055-3.1
- Tahač MAN TGX 18.480 + valníkový návěs
- Plošina na automobilovém podvozku Nissan MP21
- Nákladní automobil IVECO Daily 35S16
- Autodomíchávač
- Autočerpadlo

### **6.2. Elektrické stroje a nářadí**

- Stavební míchačka Ma-tech 125 I
- Úhlová bruska Hilty DCG 125-S
- Svářecí agregát s příslušenstvím
- Ponorný vibrátor
- Příložný vibrátor

### **6.3. Pomůcky**

- Žebřík
- Zednická lžíce
- Kolečka
- Vodící lana
- Voděodolný popisovač
- Značkovací sprej

### **6.4. Měřicí technika**

- Nivelační přístroj
- Digitální teodolit
- Vodováha
- Svinovací metr
- Olovnice
- Pásmo

### **6.5. Ochranné pomůcky**

- Reflexní vesta
- Ochranné brýle
- Ochranná přilba
- Uzavřená pevná obuv
- Pracovní rukavice
- Svářečské rukavice a kukla
- Postroj pro práci ve výškách
- Bezpečnostní lano s karabinou

## **7. Pracovní postup**

### **7.1. Montáž sloupů**

Před začátkem montáže sloupů musí být zkontrolována správnost provedení základových patek s mikropilotami (zejména rovinnost, správnost rozměrů a správnost umístění podle projektové dokumentace). Patky se očistí od případných nečistot a zkontroluje se výztuž pro navaření sloupů, případně se očistí od nečistot nebo rzi. Vytyčí se hlavní osy v obou hlavních směrech. Mezi tím se

kontroluje sloupový prvek, zda není nijak poškozený a sedí s projektovou dokumentací.

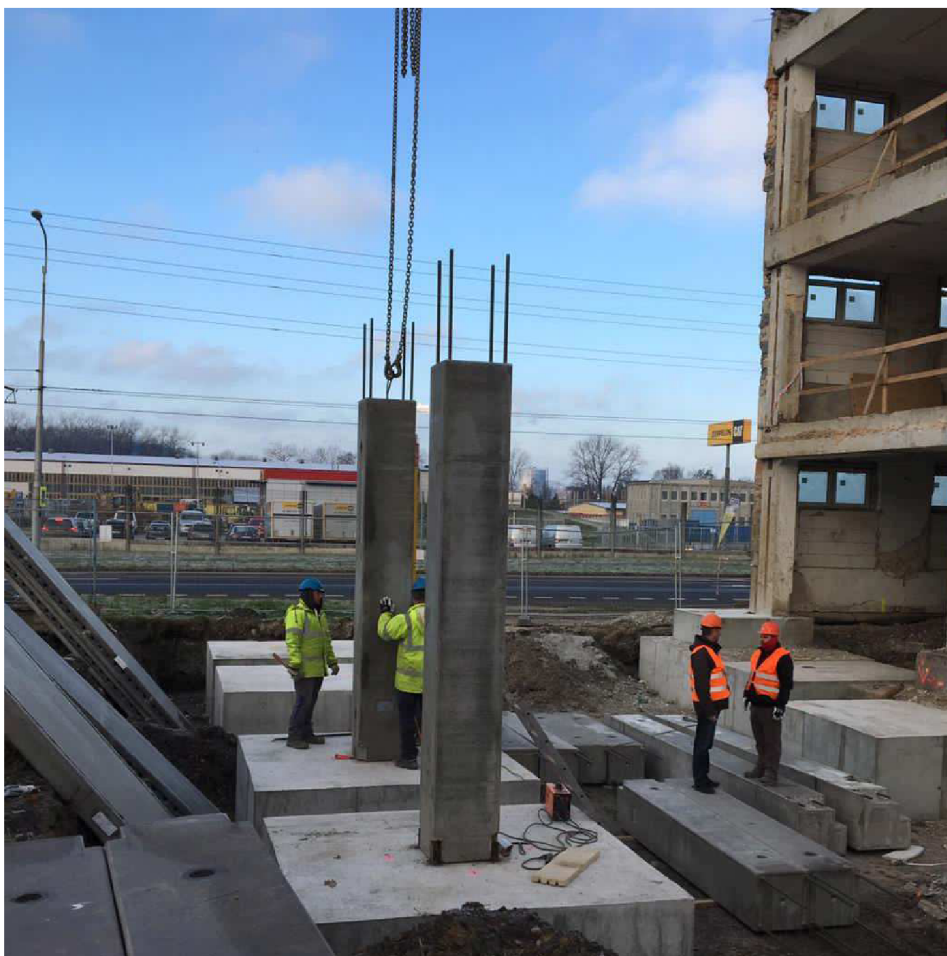
Železobetonové sloupy jsou opatřeny v horní části čtyřmi pruty výztuže, které vyčnívají ze sloupu k následnému napojení průvlaků a sloupů v dalších podlažích. Ve spodních rozích je sloup opatřen stykovacím ocelovým prvkem neboli botkou. Botka slouží k navaření sloupu k výztuži patky.



*Obr.12, Horní výztuž sloupu, autorské foto*

Následuje samotná montáž. Montáž se provádí pomocí autojeřábu. Vazač naváže vázací prostředek autojeřábu na montážní úchyt na vrchu sloupu. Sloup se nejprve zvedne do výšky zhruba 300 mm a nechá se ustálit, aby byla pozdější manipulace jednodušší. Jakmile je sloup stabilizován, přesune se pomocí autojeřábu na místo určené projektem.





*Obr.13, Přesun sloupu autojeřábem, autorské foto*

Patka je navlhčena a je na ni aplikována vysokopevnostní malta pro ložné spáry v tloušťce 15 mm. Montážníci směřují sloup na určené místo pomocí vodících tyčí tak, aby výztuž patky zapadla do botek sloupu. Následně se kontroluje rovinnost sloupu pomocí teodolitů a jakmile je sloup správně usazen, začíná navařování. Nejprve se v každém rohu udělá bodový svar a po další kontrole polohy a rovinnosti se provádí řádný svar po celé délce. Poté je možné odepnout vázací prostředek od sloupu. Po kontrole správnosti všech svarů se místa natřou syntetickým nátěrem proti korozi a místo svaru se zapraví pomocí malty. Takto se postupuje u každého sloupu v 1NP. V dalších nadzemních podlažích je montáž sloupů velice obdobná s rozdílem, že se ocelové úhelníky v patě sloupu přivařují k ocelovým trnům sloupu pod ním.



*Obr.14, Navaření sloupu k patce, autorské foto*

## **7.2. Montáž základových prahů**

Základové prahy se začínají montovat až po dosažení alespoň 70% pevnosti sloupů, což je přibližně po 24 hodinách. Správnost umístění a rovinnost základové patky byla již zkontrolována před montáží sloupů. Na základovou patku se do místa s budoucím stykem patky s prahem nanese 15 mm vysokopevnostní malty pro ložné spáry s plastovou podložkou a očistí se ocelový trn na patce. Mezitím se zkontroluje nepoškozenost základového prahu a zavěsí jej pomocí montážních úchytů ke zvedacímu zařízení autojeřábu. Prvek se zvedne zhruba do výšky 300 mm a nechá se ustálit. Poté se prvek začne přemísťovat na místo určené projektovou dokumentací. Montážníci navádí prvek na místo pomocí vodících tyčí. Práh se nasadí na trn základové patky. Zkontroluje se rovinnost prvku a správné usazení na patku. Následně se navaří ke sloupu pomocí ocelových plátů zabudovaných v prvcích. Nejprve se navaří bodově, znovu se zkontroluje správnost osazení a poté se přivaří po celé ploše. Po kontrole správnosti svarů se tato místa opatří nátěrem a zapraví maltou. V případě, že vznikne mezera mezi sloupem a základovým prahem, musí se vyplnit PUR pěnou, aby se eliminovaly tepelné mosty.



*Obr.15, Přivaření základového prahu ke sloupu, autorské foto*

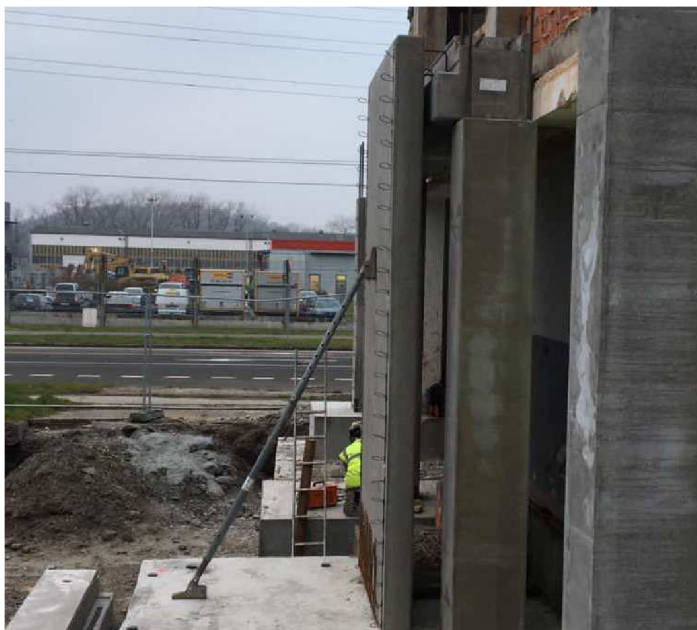
### **7.3. Montáž výtahové šachty**

Nejprve se zkontroluje správnost rozměrů a uváže pomocí dvou montážních úchytů v horní části prvku. Prvek se vždy zvedne do výšky 300 mm nechá se ustálit a následně se přemístí na určené místo.



*Obr.16, Přemísťování panelu autojeřábem, autorské foto*

Panely se osazují na trny patky a jsou opatřeny ocelovými pláty, kterými se následně přivařují mezi sebou. Vždy se nejprve provede bodový svar a po následné kontrole správnosti umístění prvku a jeho rovinnosti se dokončí svar po celé délce. Během montáže a svařování je nutné panely podpírat vzpěrami, aby se zafixovala jejich poloha. Jak je vidět na *Obr.17*, panely mají na krajích oka, která se při spojení dvou panelů zasunou do drážky v panelu, provlékne se jimi ocelový prut a ten se následně zalije betonem.



*Obr.17, Zapření panelu vzpěrami, autorské foto*

Části výtahové šachty se montují postupně po podlažích. Po dokončení 3. nadzemního podlaží se nadstaví šachta ještě do 4. nadzemního podlaží, kde bude v další etapě budována dřevostavba.

#### **7.4. Montáž průvlaků a ztužidel**

Montáž průvlaků je možná hned po montáži základových prahů, protože se osazují na sloupy, které již mají dostatečnou pevnost. Na očištěný povrch sloupu se nanese 10 mm vysokopevnostní malty pro ložné spáry. Vedoucí čtyř opěť zkontroluje, zda je průvlak nepoškozený, má správné rozměry, správnou polohu otvorů pro trny a není nijak znečištěný. Poté ho přiváže pomocí montážních úchytů k autojeřábu. Prvek se zvedne do výšky zhruba 300 mm a nechá se ustálit. Následně se přesune na místo určené projektovou dokumentací. Montážníci už jsou nachystáni na montážní plošině a navádí

prvek pomocí vodících tyčí. Průvlak se nasune na 2 trny sloupu a usadí se do maltového lože s plastovou podložkou.



*Obr.18, Usazování průvlaku na trny sloupu, autorské foto*

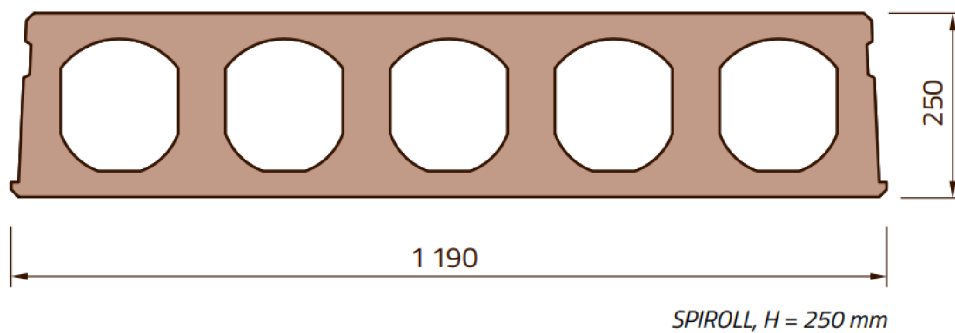
Provede se kontrola rovinnosti pomocí vodováhy a teodolitu. Pokud je správně, uvolní se zvedací zařízení autojeřábu a otvory pro trny v průvlaku se zalijí zálivkovou maltou. Obdobně se montují všechny průvlakky.

Následuje technologická přestávka na zatuhnutí maltového lože průvlaků. Po 24 hodinách se mohou začít montovat ztužidla. Prvek se zkontroluje, zda je čistý, nepoškozený a geometricky správně, a zvedne se pomocí jeřábu do výšky 300 mm, nechá se ustálit a přesune se na místo určené projektovou dokumentací. Pomocí vodících tyčí je montážníci umísťují na ozub průvlaku do maltového lože s plastovou podložkou.

Se ztužidly se osazují také ocelové výměny kolem výtahové šachty. Prvek se zkontroluje, očistí, jeřábem se dopraví na místo a osadí se na průvlak. Z průvlaku vyčuhuje výztuž, která se pomocí

ocelových destiček navaří na ocelovou výměnu. Nejprve se provedou bodové svary, následně se zkontroluje rovinnost a správné umístění výměny a poté se svar dokončí po celé ploše.

### 7.5. Montáž stropních panelů Spiroll



Obr.19, Stropní panel Spiroll tl. 250 mm, [www.prefa.cz](http://www.prefa.cz)

Po příjezdu valníku s panely a jejich kontrole se panely přesunou na dočasnou skládku. Uloženy jsou na prokladcích, ty musí být umístěny nad sebou a maximálně v 1/10 rozpětí prvku. Stropní panely se mohou usazovat nejdříve 24 hodin po usazení průvlaků, aby stihlo zatvrdnout maltové lože. Panely se přemísťují pomocí samosvorných kleští (viz obr.20).



*Obr.20, Umístování stropního panelu Spiroll, [www.toposprefa.cz](http://www.toposprefa.cz)*

Prvek se nadzvedne do 300mm výšky, nechá se ustálit a po chvíli se začne přenášet na místo určené projektovou dokumentací. Montážníci jsou připraveni na montážní plošině a budou pomocí vodících tyčí směřovat prvek na ozub průvlaku. Jejich povrch je očištěn a je na něj nanesena 15 mm vrstva vysokopevnostní malty pro ložné spáry. Když je prvek na místě, kontroluje se rovinnost a správná poloha prvků. Stropní panely se vedle sebe usazují na doraz. Pokud je prvek správně usazen, odeberou se samosvorné kleště. Takto se postupuje ve všech podlažích.

## **7.6 Betonáž**

Jakmile jsou usazeny všechny stropní panely, provede se betonáž, která vyplní spáry mezi prvky a udělá se vyrovnávací vrstva nad panely. Čela Spirollu je nutno opatřit krytkami pro omezení stékání betonu (dodá výrobce). Před zalitím spáry musí být zbavena nečistot. Do spáry mezi Spirollou se vloží výztuž, která je průběžná a má tloušťku 8 mm. Zálivka se provádí do navlhčené spáry betonem třídy C30/37. Není možné, aby výztuž spadla až na dno a bylo znemožněno její obalení betonem, proto ji instalujeme na plastové podložky. Pak je nutné beton ztuhnout pomocí příložného vibrátoru. Beton je

třeba ošetřovat dle klimatických podmínek. Při teplotách pod +5 °C musí být provádění zálivky odloženo. Při vysokých teplotách bychom měli zálivku vlhčit a případně i přikrývat. Aby nedošlo k porušení betonu, musí být před dalším procesem technologická přestávka, aby beton získal alespoň 70% pevnost. Do té doby je nutné beton řádně ošetřovat. Postup stejný ve všech podlažích.

## **8. Jakost a kontrola kvality**

### **8.1. Kontrola vstupní**

Zkontroluje se připravenost pracoviště, kompletnost a správnost předchozích procesů, zda jsou správně provedeny základové patky s mikropilotami podle projektové dokumentace. Kontrolujeme, zda jsou správné rozměry, poloha základů a jejich odchylky jsou přípustné podle normy. Dále je nutné zkontrolovat všechny potřebné dokumenty, připravenosti zázemí pro pracovníky, zpevněné plochy, dále také způsobilost pracovníků a strojů. Při přejímce materiálu je nutné ověřit správnost dodávky podle dodacího listu a zběžně nepoškozenost prvků. Proveďte se zápis do stavebního deníku.

### **8.2. Kontrola mezioperační**

Průběžně se kontroluje, zda jsou prvky správně usazovány podle projektové dokumentace, jejich rovinnost, kvalita spojů a svarů a kvalita zálivkových směsí. Při přesunu prvků se ujistěvat, že jsou břemena správně uvázána a je stále zajištěna bezpečnost všech pracovníků. Dále je nutné kontrolovat klimatické podmínky. Provádí se zápis do stavebního deníku.

### **8.3. Kontrola výstupní**

Výstupní kontrola probíhá po ukončení všech procesů. Je nutné zkontrolovat správnost usazení prvků podle projektové dokumentace. Zda jsou odchylky menší než +-15 mm na celou výšku objektu, zda jsou správně provedeny spoje a nejsou viditelné průhyby ani praskliny. Provádí se zápis do stavebního deníku.

## **9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci**

Všichni pracovníci jsou před započítím prací proškolení s BOZP, PO a technologickými postupy. Jsou povinni dodržovat všechna bezpečnostní opatření a užívat ochranné pomůcky při práci. Podrobněji je vše rozepsáno v kapitole 9. *Bezpečnost práce při montáži železobetonového skeletu.*



## 10. Ekologie

Nepředpokládá se manipulace s ekologicky nebezpečným materiálem. Stroje musí mít za sebou revizní kontrolu, aby z nich neunikaly oleje. S odpady je nutno nakládat v souladu se zákonem 541/2020 Sb., o odpadech a s vyhláškou č. 8/2021 Sb., O katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů. Odpady na stavbě jsou tříděny a přednostně nabídnuty k recyklaci před odvozem na skládku.

Kód odpadu	Název odpadu	Způsob likvidace
12 01 13	Odpady ze svařování	Skládka
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Skládka
15 01 02	Plastové obaly	Recyklace
17 01 01	Beton	Skládka
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu	Skládka
17 02 01	Dřevo	Spalovna
17 02 03	Plasty	Recyklace
17 04 05	Železo a ocel	Recyklace
20	Komunální odpady	Skládka

*Tab.5, Tabulka odpadů vzniklých při montáži, autor*



Stavba:	<b>0001</b>	<b>Administrativní budova v Ostravě</b>	List č. 2
Rozpočet:	<b>0001</b>	<b>Hrubá vrchní stavba</b>	

## Rekapitulace dílů

Číslo	Název	Typ dílu	Dodávka	Montáž	Celkem	Hmotnost
2	Základy a zvláštní zakládání	HSV	81 129,59	5 043,10	86 172,69	11,40934
3	Svislé a kompletní konstrukce	HSV	732 760,08	95 735,86	828 495,94	105,69699
4	Vodorovné konstrukce	HSV	1 628 668,59	226 193,89	1 854 862,48	336,25043
99	Staveništní přesun hmot	HSV	0,00	46 918,97	46 918,97	0,00000
ON	Ostatní náklady	ON	0,00	137 658,00	137 658,00	0,00000
			<b>2 442 558,26</b>	<b>511 549,82</b>	<b>2 954 108,08</b>	<b>453,35676</b>

Stavba:	<b>0001</b>	<b>Administrativní budova v Ostravě</b>	List č. 3
Objekt:	<b>0001</b>	<b>Administrativní budova</b>	
Rozpočet:	<b>0001</b>	<b>Hrubá vrchní stavba</b>	

Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
<b>Díl: 2 Základy a zvláštní zakládání</b>						
1	274123902R00	Montáž základ. pasů, prahů ze ŽB, do 4 t, H 18 m	kus	2,00000	1 811,48	3 622,96
					Dodávka: 181,41	362,82
					Montáž: 1 630,07	3 260,14
2	274123903R00	Montáž základ.pasů, prahů ze ŽB, do 7 t, H 18 m	kus	1,00000	1 987,73	1 987,73
					Dodávka: 204,77	204,77
					Montáž: 1 782,96	1 782,96
3	R01	ZP1 - Základový práh 3010x500x1150mm	ks	2,00000	19 028,00	38 056,00
					Dodávka: 19 028,00	38 056,00
					Montáž: 0,00	0,00
4	R02	ZP2 - Základový práh 5180x500x1150mm	ks	1,00000	42 506,00	42 506,00
					Dodávka: 42 506,00	42 506,00
					Montáž: 0,00	0,00
<b>Celkem za: 2 Základy a zvláštní zakládání</b>						<b>86 172,69</b>

<b>Díl: 3 Svislé a kompletní konstrukce</b>						
5	331123912R00	Montáž sloupů ze ŽB přivař.k zákl.,H do 18 m,3 t	kus	24,00000	3 128,65	75 087,60
					Dodávka: 41,23	989,52
					Montáž: 3 087,42	74 098,08
6	342123912R00	Montáž stěn.dílů ze ŽB obvodov.,H do 18 m, 3 t	kus	11,00000	1 334,95	14 684,45
					Dodávka: 203,59	2 239,49
					Montáž: 1 131,36	12 444,96
7	342123913R00	Montáž stěn.dílů ze ŽB obvodov.,H do 18 m, 5 t	kus	7,00000	1 534,27	10 739,89
					Dodávka: 221,01	1 547,07
					Montáž: 1 313,26	9 192,82
8	R03	S1 - Sloup 3600x500x500mm	ks	8,00000	15 345,00	122 760,00
					Dodávka: 15 345,00	122 760,00
					Montáž: 0,00	0,00
9	R04	S2 - Sloup 3000x500x500mm	ks	16,00000	12 788,00	204 608,00
					Dodávka: 12 788,00	204 608,00
					Montáž: 0,00	0,00
10	R05	VŠ1 - Stěnový panel 4010x1675x200mm	ks	2,00000	22 899,00	45 798,00
					Dodávka: 22 899,00	45 798,00
					Montáž: 0,00	0,00
11	R06	VŠ2 - Stěnový panel 4010x2340x200mm	ks	1,00000	32 003,00	32 003,00
					Dodávka: 32 003,00	32 003,00
					Montáž: 0,00	0,00
12	R07	VŠ3 - Stěnový panel 4010x2340x200mm	ks	1,00000	22 012,00	22 012,00
					Dodávka: 22 012,00	22 012,00
					Montáž: 0,00	0,00
13	R08	VŠ4 - Stěnový panel 2340x2075x200mm	ks	2,00000	16 556,00	33 112,00
					Dodávka: 16 556,00	33 112,00
					Montáž: 0,00	0,00
14	R09	VŠ5 - Stěnový panel 3600x1675x200mm	ks	4,00000	20 563,00	82 252,00
					Dodávka: 20 563,00	82 252,00
					Montáž: 0,00	0,00
15	R10	VŠ6 - Stěnový panel 3600x2340x200mm	ks	2,00000	28 730,00	57 460,00
					Dodávka: 28 730,00	57 460,00
					Montáž: 0,00	0,00
16	R11	VŠ7 - Stěnový panel 3600x2340x200mm	ks	2,00000	18 738,00	37 476,00

Stavba:	<b>0001</b>	<b>Administrativní budova v Ostravě</b>	List č. 4
Objekt:	<b>0001</b>	<b>Administrativní budova</b>	
Rozpočet:	<b>0001</b>	<b>Hrubá vrchní stavba</b>	

Poř. Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena	
			Dodávka:	18 738,00	37 476,00	
			Montáž:	0,00	0,00	
17	R12	VŠ8 - Stěnový panel 3670x4675x200mm	ks	2,00000	20 955,00	41 910,00
			Dodávka:	20 955,00	41 910,00	
			Montáž:	0,00	0,00	
18	R13	VŠ9 - Stěnový panel 3670x2340x200mm	ks	1,00000	29 292,00	29 292,00
			Dodávka:	29 292,00	29 292,00	
			Montáž:	0,00	0,00	
19	R14	VŠ10 - Stěnový panel 3670x2340x200mm	ks	1,00000	19 301,00	19 301,00
			Dodávka:	19 301,00	19 301,00	
			Montáž:	0,00	0,00	
<b>Celkem za:</b>	<b>3</b>	<b>Svislé a kompletní konstrukce</b>			<b>828 495,94</b>	

**Díl: 4 Vodorovné konstrukce**

20	389381001R00	Dobetonování prefabrikovaných konstrukcí	m3	29,07553	5 619,79	163 398,37
				Dodávka:	3 695,03	107 434,96
				Montáž:	1 924,76	55 963,41
	Výkaz výměr:	Nad Spirolly: ((3,01*7,92)+(2,34*5,645)+(7,92*2,52)+(7,92*3,01))*0,06*3		14,55230		
		Průvlaky: (7,92*0,5*0,5)*2*3		11,88000		
		Ztratné: 26,43231*0,1		2,64323		
		Mezisoučet:		29,07553		
21	411133902R00	Montáž str.panelů z př.bet.Spiroll, H do 18 m, 3 t	kus	15,00000	1 306,23	19 593,45
				Dodávka:	389,49	5 842,35
				Montáž:	916,74	13 751,10
22	411133903R00	Montáž str.panelů z př.bet.Spiroll, H do 18 m, 5 t	kus	15,00000	1 857,32	27 859,80
				Dodávka:	443,88	6 658,20
				Montáž:	1 413,44	21 201,60
23	413123903R00	Montáž trámů,tyčových dílců v bud.H do 18 m, 5 t	kus	27,00000	2 306,78	62 283,06
				Dodávka:	95,52	2 579,04
				Montáž:	2 211,26	59 704,02
24	413941123R00	Osazení válcovaných nosníků ve stropěch č. 14 - 22	t	6,47700	11 288,92	73 118,33
				Dodávka:	24,05	155,77
				Montáž:	11 264,87	72 962,56
	Výkaz výměr:	HEB320: 1,005*6		6,03000		
		L200: 0,149*3		0,44700		
		Mezisoučet:		6,47700		
25	413941001R00	Nosné svary stropní konstr. nosníků tl. do 10 mm	m	4,80000	639,27	3 068,50
				Dodávka:	95,27	457,30
				Montáž:	544,00	2 611,20
	Výkaz výměr:	Ocelové výměny: 2*3*0,8		4,80000		
26	58922190R	Beton C 30/37 z SPC fr.do 22 mm velmi měkký S3	m3	29,07553	2 972,00	86 412,48
				Dodávka:	2 972,00	86 412,48
				Montáž:	0,00	0,00
	Výkaz výměr:	Odkaz na mn. položky pořadí 20: 29,07553		29,07553		
27	R15	P1 - Průvlak 3760x700x600mm	ks	12,00000	22 575,00	270 900,00
				Dodávka:	22 575,00	270 900,00
				Montáž:	0,00	0,00
28	R16	P2 - Průvlak 5680x700x600mm	ks	6,00000	34 083,00	204 498,00

Stavba:	<b>0001</b>	<b>Administrativní budova v Ostravě</b>	List č. 5
Objekt:	<b>0001</b>	<b>Administrativní budova</b>	
Rozpočet:	<b>0001</b>	<b>Hrubá vrchní stavba</b>	

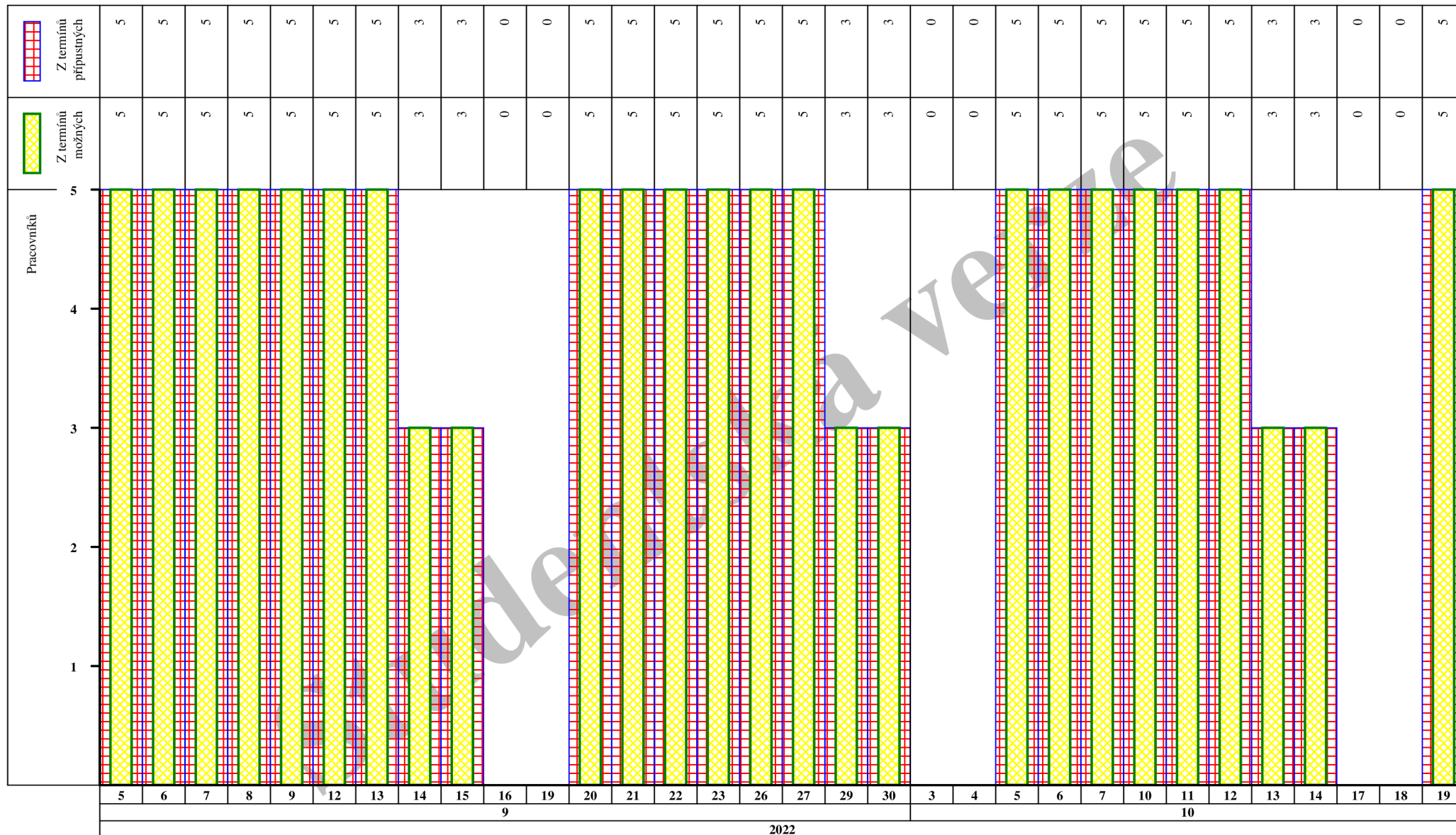
Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
				Dodávka:	34 083,00	204 498,00
				Montáž:	0,00	0,00
29	R17	ZT1 - Ztužidlo 7920x500x350mm	ks	9,00000	23 632,00	212 688,00
				Dodávka:	23 632,00	212 688,00
				Montáž:	0,00	0,00
30	R18	SP1 - Stropní panel Spiroll 7920x600x250mm	ks	6,00000	7 734,00	46 404,00
				Dodávka:	7 734,00	46 404,00
				Montáž:	0,00	0,00
31	R19	SP2 - Stropní panel Spiroll 7920x1190x250mm	ks	15,00000	15 338,00	230 070,00
				Dodávka:	15 338,00	230 070,00
				Montáž:	0,00	0,00
32	R20	SP3 - Stropní panel Spiroll 5645x1130x250mm	ks	3,00000	10 384,00	31 152,00
				Dodávka:	10 384,00	31 152,00
				Montáž:	0,00	0,00
33	R21	SP4 - Stropní panel Spiroll 5645x1190x250mm	ks	3,00000	10 931,00	32 793,00
				Dodávka:	10 931,00	32 793,00
				Montáž:	0,00	0,00
34	R22	SP5 - Stropní panel Spiroll 7920x1190x250mm	ks	3,00000	14 127,00	42 381,00
				Dodávka:	14 127,00	42 381,00
				Montáž:	0,00	0,00
35	R23	HEB320 - Ocelový nosník 7920mm	t	6,03000	52 848,00	318 673,44
				Dodávka:	52 848,00	318 673,44
				Montáž:	0,00	0,00
36	R24	L200 - Ocelový profil 2500mm	t	0,44700	66 150,00	29 569,05
				Dodávka:	66 150,00	29 569,05
				Montáž:	0,00	0,00
<b>Celkem za:</b>	<b>4</b>	<b>Vodorovné konstrukce</b>				<b>1 854 862,48</b>

Díl:	99	Staveništní přesun hmot				
37	998014021R00	Přesun hmot, budovy mont. vícepodl. s pláštěm, 18m	t	292,33000	160,50	46 918,97
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	160,50	46 918,97
<b>Celkem za:</b>	<b>99</b>	<b>Staveništní přesun hmot</b>				<b>46 918,97</b>

Díl:	ON	Ostatní náklady				
38	00511 R	Geodetické práce	Soubor	1,00000	25 000,00	25 000,00
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	25 000,00	25 000,00
39	005121 R	Zařízení staveniště	Soubor	1,00000	84 493,50	84 493,50
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	84 493,50	84 493,50
	Popis:	Veškeré náklady spojené s vybudováním, provozem a odstraněním zařízení staveniště.				
40	005122 R	Provozní vlivy	Soubor	1,00000	28 164,50	28 164,50
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	28 164,50	28 164,50
	Popis:	Náklady na ztížené podmínky provádění tam, kde jsou stavební práce zcela nebo zčásti omezeny provozem jiných osob. Jde zejména o zvýšené náklady související s omezením provozem v areálu objednatele nebo o náklady v důsledku nezbytného respektování stávající dopravy ovlivňující stavební práce.				
<b>Celkem za:</b>	<b>ON</b>	<b>Ostatní náklady</b>				<b>137 658,00</b>



Graf potřeby pracovníků celkem ve dnech [Pracovníků] - průběžně





# 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

# 5. ŘEŠENÍ ORGANIZACE VÝSTAVBY PRO MONTÁŽ ŽB SKELETU

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Barbora Suchanová

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2022



## OBSAH

1. Obecné informace o stavbě .....	58
1.1. Identifikační údaje .....	58
1.2. Všeobecné informace o stavbě .....	58
2. Základní informace o staveništi .....	58
3. Provozní zařízení staveniště .....	58
3.1. Ohraničení .....	58
3.2. Zpevněné plochy .....	59
3.3. Skladování materiálu .....	59
3.4. Likvidace odpadů .....	59
3.5. Zdroj elektrické energie .....	60
3.6. Zdroj vody .....	61
3.7. Napojení na kanalizaci .....	61
3.8. Požární bezpečnost .....	61
3.9. Osvětlení .....	62
4. Sociální a hygienické zařízení .....	62
4.1. Kanceláře .....	62
4.2. Hygienické zázemí .....	62
4.3. Šatna .....	63
5. Staveništní doprava .....	63
6. Bezpečnostní opatření .....	63

## **1. Obecné informace o stavbě**

### **1.1. Identifikační údaje**

Název stavby: Revitalizace a stavební úpravy objektu st. 1335 v k.ú. Muglinov

Místo stavby: Betonářská 580/14  
712 00 Slezská Ostrava – Muglinov

Investor: PKP CARGO INTERNATIONAL a.s.  
Moravská Ostrava

### **1.2. Všeobecné informace o stavbě**

Jedná se o přístavbu a revitalizaci budovy v Ostravě na ulici Betonářská. Objekt je majetkem společnosti PKP CARGO INTERNATIONAL a.s., který je rovněž investorem stavby. Po dokončení procesu se mění účel budovy, a to z hygienického zázemí pro zaměstnance na administrativní budovu.

## **2. Základní informace o staveništi**

Stavba je prováděna v Ostravě-Muglinově. Dotčené parcely jsou St. 1335 a parcela 389/17. Staveniště bude ohraničeno dočasným drátěným oplocením do výšky 2 metrů a bude umístěno na pozemcích investora. V průběhu výstavby bude probíhat na pozemcích investora běžný provoz. Na staveništi povedou dva vjezdy s uzamykatelnou branou, ke které bude umožněn vjezd z ulice Betonářská (silnice č. 414/28) a přes pozemek investora. Staveniště bude označeno cedulemi „Zákaz vstupu neoprávněným osobám“ a „Výjezd vozidel stavby“.

## **3. Provozní zařízení staveniště**

### **3.1. Ohraničení**

Staveniště bude mít dočasné oplocení během výstavby. Plot bude drátěný a vysoký 2 metry. Vstup na staveniště budou mít pouze oprávněné osoby, seznámené s BOZP. Vjezd a výjezd bude umožněn přes dvě uzamykatelné brány z pozemku investora.

### 3.2. Zpevněné plochy

Veškeré zpevněné plochy, které jsou vyznačeny ve výkresu „Zařízení staveniště“ budou tvořeny štěrkodrtí o frakci 0-32 mm a výšce 200 mm. Tyto plochy se na staveništi již nachází a byly zhutněny vibrační deskou. Všechny zpevněné plochy budou rovné, odvodněné a zpevněné. Tyto plochy budou složité pro pojezd staveních strojů a skladování prvků.

### 3.3. Skladování materiálu

Ocelové a železobetonové prvky budou uskladněny na skládce materiálů, která se nachází přímo na staveništi. Tato skládka je pouze dočasná na uskladnění prvků v čase mezi příjezdem tahače s valníkovým návěsem a samotné montáží těchto prvků. Všechny ostatní materiál bude uskladněn v uzamykatelné buňce sloužící jako sklad materiálů.

### 3.4. Likvidace odpadů

Na staveništi vedle skládky je vyhrazen prostor na kontejnery. Bude zde umístěn kontejner na stavební odpad o objemu 9 m<sup>3</sup> a také kontejnery na komunální odpad, černý na směsný komunální odpad, žlutý na plasty, modrý na papír a zelený na sklo.



Obr.21, Kontejner na stavební odpad, [www.odvozodpadu-izap.cz](http://www.odvozodpadu-izap.cz)



Obr.22, Kontejner na komunální odpad, [www.zbozi.cz](http://www.zbozi.cz)

### 3.5. Zdroj elektrické energie

Na staveništi je vyhotovena přípojka elektřiny, která vede do stávajících objektů. Na tuto přípojku se připojí hlavní staveništní rozvaděč s elektroměrem. Kabele povedou k rozvaděči nad zemí v chrániče, aby nedošlo k jejich poškození. Z rozvaděče budou napájeny všechny stavební buňky, stroje a nářadí.

ukázkové foto

(jiná sestava)

<b>Vstup:</b> 1 x CEE přívodka 63A 400V 5P	<b>Výstup:</b> 6x 230V/16A + 6x RCBO 16A 1P 30mA 3x CEE 16A 400V 5P + 3x jistič 3B16 + 1x RCD 25A 4P 30mA 3x CEE 32A 400V 5P + 3x jistič 3B32 + 1x RCD 40A 4P 30mA 1x CEE 83A 400V 5P + 1x jistič 3B63 + 1x RCD 83A 4P 30mA 1 x CEE 63A 400V 5P - příchozí (smvčkování) kovový stojánek Kontr. Fáze L1, L2, L3. Hl. vypínač 63A	<b>Rozměry:</b> šířka: 600,00 mm výška: 450,00 mm hloubka: 370,00 mm <b>TYP:</b> <b>CSS-894-P63ST</b>
---	--	--

Obr.23, hlavní staveništní rozvaděč elektrické energie, [www.rozvadec-shop.cz](http://www.rozvadec-shop.cz)

### 3.6. Zdroj vody

Nebude potřeba napojovat vodovod z důvodu, že bude možnost využívat hygienické zázemí ve stávajícím objektu na staveništi. Zhotovitel zaplatí majiteli objektu částku, která odpovídá výpočtu potřeby vody v tabulce.

Potřeba vody	MJ	Počet MJ	Spotřeba [os/l]	Celkem [l]
Sprchování	Pracovník	6	45	270
Hygienické účely	Pracovník	6	40	240
Celkem				510

Tab.6, Výpočet potřeby vody, autor

### 3.7. Napojení na kanalizaci

Na staveništi nebude potřeba budovat přípojku kanalizace. Pracovníci budou využívat hygienické zázemí uvnitř objektu.

### 3.8. Požární bezpečnost

Všichni pracovníci budou seznámeni s požárními předpisy. Je nutné dodržovat vyhlášku o požární prevenci – vyhl.č. 246/2001 Sb. a jejich pozdějších předpisů. Na staveništi budou umístěny dva ruční hasící přístroje (jeden ke vstupu na staveniště a druhý do kanceláře stavbyvedoucího). U buňky stavbyvedoucího bude cedule s nápisem „Přenosný hasící přístroj“ a „Ohlašovna požáru“.



Obr.24 cedule „Ohlašovna požáru“  
[www.ceskysmalt.cz](http://www.ceskysmalt.cz)



Obr.25, cedule „Přenosný hasící přístroj“, [www.bauhaus.cz](http://www.bauhaus.cz)

Hydranty jsou již na staveništi zřízeny, a to ve stávající části budovy, kde jsou napojeny na stávající vodovodní přípojku.

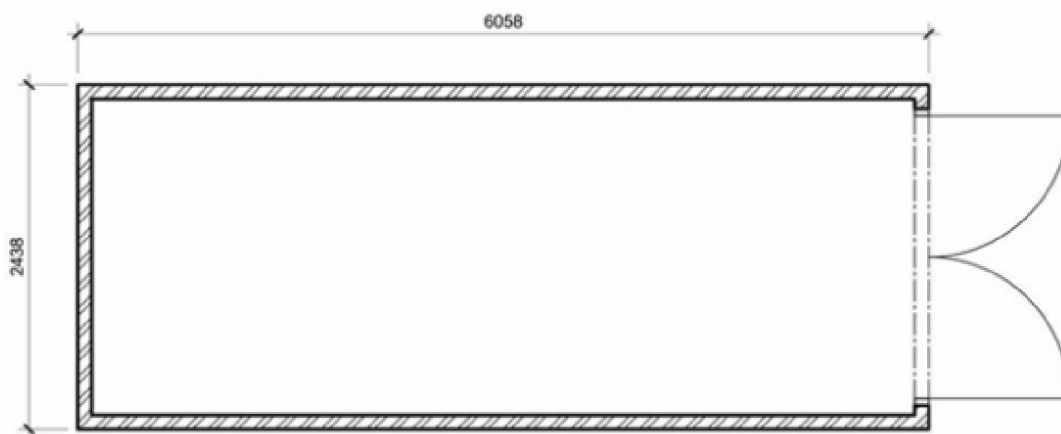
### 3.9. Osvětlení

Osvětlení ve stavebních buňkách bude zajištěno dodavatelem buněk, tyto buňky budou napojeny na staveništní rozvaděč elektřiny. Práce na staveništi budou probíhat v denních hodinách, proto není nutné zajišťovat osvětlení. Pokud by došlo k nečekaným událostem a byla nutná práce za tmy, zhotovitel je povinen zajistit na staveništi reflektory.

## 4. Sociální a hygienické zařízení

### 4.1. Kanceláře

Kanceláře budou umístěny ve stavebních buňkách, které budou umístěny na zpevněné ploše. Stavbyvedoucí a vedoucí čtyř budou mít společnou kancelář v buňce o rozměrech 6.058x2.438x2.890 mm, což splňuje požadavek na 5 m<sup>2</sup> na osobu.



Obr.26, půdorysné rozměry stavební buňky, [www.ab-cont.cz](http://www.ab-cont.cz)

### 4.2. Hygienické zázemí

Bude využíváno stávající hygienické zázemí, které se nachází uvnitř stávajícího objektu. Maximální počet pracovníků na staveništi je 5 a stavbyvedoucí. Musí zde být sprcha na 15 pracovníků, 1 umyvadlo na 10 pracovníků a 1 WC pro 10 pracovníků, což je v hygienickém zázemí splněno.

### **4.3. Šatna**

Šatny budou na staveništi zajištěny stavební buňkou o rozměrech 6.058x2.438x2.890 mm. Na jeden proces je potřeba maximálně 5 pracovníků a na jednoho pracovníka je potřeba plocha 1,5 m<sup>2</sup> na osobu, což buňka splňuje i s prostorovou rezervou.

### **5. Staveništní doprava**

Všechny stroje jsou podrobně specifikovány kapitole 7. *Návrh strojní sestavy pro montáž železobetonového skeletu*. Všechny stavební stroje se budou přemísťovat po staveništi po zpevněných plochách. Vjezd a výjezd je umožněn pomocí dvou uzamykatelných brán. Přístup ke staveništi je umožněn přes pozemek investora z ulice Betonářská.

### **6. Bezpečnostní opatření**

Zhotovitel je povinen zabezpečit staveniště proti vniku cizích osob a vyvěsit před vstup ceduli „Pozor, vstup a staveniště“. Hranice staveniště musí být zřetelně rozeznatelné i při snížené viditelnosti a u všech vstupů musí být zřetelně vidět cedule „Zákaz vstupu nepovolaným osobám“. Dále zde musí být umístěny všechny důležité kontakty na zodpovědné osoby.



# 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

# 6. ČASOVÝ PLÁN PRO MONTÁŽ ŽELEZOBETONOVÉHO SKELETU

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Barbora Suchanová

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2022



## OBSAH

1. Časový plán .....	66
----------------------	----



21.5.22

Zobrazení hlavních vazeb

										2022																															
										9															10																
Index	Název činnosti	Pracovníků	Množství	Doba Rez.	Začátek	Konec	Začátek	Konec		5	6	7	8	9	12	13	14	15	16	19	20	21	22	23	26	27	29	30	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	17	18	19
Dodav.	Směcnost		[M. j.]	[dní]	možný	možný	připust.	připust.																																	
<b>INP</b>																																									
10	Montáž sloupů 1 INP	5	8,0	1	0	5.9.22	5.9.22	5.9.22	5.9.22	■	Montáž sloupů																														
20	Montáž základových prahů 1 INP	5	8,0	1	0	6.9.22	6.9.22	6.9.22	6.9.22	■	Montáž základových prahů																														
30	Montáž výtahové šachty 1 INP	5	5,0	1	0	7.9.22	7.9.22	7.9.22	7.9.22	■	Montáž výtahové šachty																														
40	Montáž průvlaků 1 INP	5	6,0	1	0	8.9.22	8.9.22	8.9.22	8.9.22	■	Montáž průvlaků																														
50	Montáž ztužidel 1 INP	5	3,0	1	0	9.9.22	9.9.22	9.9.22	9.9.22	■	Montáž ztužidel																														
60	Montáž ocelových výměn 1 INP	5	2,2	1	0	12.9.22	12.9.22	12.9.22	12.9.22	■	Montáž ocelových výměn																														
70	Montáž panelů Spiroll 1 INP	5	10,0	1	0	13.9.22	13.9.22	13.9.22	13.9.22	■	Montáž panelů spiroll																														
80	Dobetonávka stropu 1 INP	3	9,7	2	0	14.9.22	15.9.22	14.9.22	15.9.22	■	Dobetonávka stropu																														
90	Montáž sloupů 1 2NP	5	8,0	1	0	20.9.22	20.9.22	20.9.22	20.9.22	■	Montáž sloupů																														
100	Montáž výtahové šachty 1 2NP	5	4,0	1	0	21.9.22	21.9.22	21.9.22	21.9.22	■	Montáž výtahové šachty																														
110	Montáž průvlaků 1 2NP	5	6,0	1	0	22.9.22	22.9.22	22.9.22	22.9.22	■	Montáž průvlaků																														
120	Montáž ztužidel 1 2NP	5	3,0	1	0	23.9.22	23.9.22	23.9.22	23.9.22	■	Montáž ztužidel																														
130	Montáž ocelových výměn 1 2NP	5	2,2	1	0	26.9.22	26.9.22	26.9.22	26.9.22	■	Montáž ocelových výměn																														
140	Montáž panelů Spiroll 1 2NP	5	10,0	1	0	27.9.22	27.9.22	27.9.22	27.9.22	■	Montáž panelů spiroll																														
150	Dobetonávka stropu 1 2NP	3	9,7	2	0	29.9.22	30.9.22	29.9.22	30.9.22	■	Dobetonávka stropu																														
160	Montáž sloupů 1 3NP	5	8,0	1	0	5.10.22	5.10.22	5.10.22	5.10.22	■	Montáž sloupů																														
170	Montáž výtahové šachty 1 3NP	5	4,0	1	0	6.10.22	6.10.22	6.10.22	6.10.22	■	Montáž výtahové šachty																														
180	Montáž průvlaků 1 3NP	5	6,0	1	0	7.10.22	7.10.22	7.10.22	7.10.22	■	Montáž průvlaků																														
190	Montáž ztužidel 1 3NP	5	3,0	1	0	10.10.22	10.10.22	10.10.22	10.10.22	■	Montáž ztužidel																														
200	Montáž ocelových výměn 1 3NP	5	2,2	1	0	11.10.22	11.10.22	11.10.22	11.10.22	■	Montáž ocelových výměn																														
210	Montáž panelů Spiroll 1 3NP	5	10,0	1	0	12.10.22	12.10.22	12.10.22	12.10.22	■	Montáž panelů spiroll																														
220	Dobetonávka stropu 1 3NP	3	9,7	2	0	13.10.22	14.10.22	13.10.22	14.10.22	■	Dobetonávka stropu																														

Činnost: kritická - ■, zpožděná - ■, s rezervou - ■, rezerva - - - -, milník - ⊕, vynucený termín - ►, hlavní vazba - ↓



21.5.22

										2022																																			
										9										10																									
Index	Název činnosti	Pracovníků	Množství	Doba Rez.	Začátek	Konec	Začátek	Konec			5	6	7	8	9	12	13	14	15	16	19	20	21	22	23	26	27	29	30	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	17	18	19			
Dodav.	Směnnost		[M. j.]	[dni]	možný	možný	připust.	připust.																																					
230	Montáž výtahové šachty 1 4NP	5	5,0	1	0	19.10.22	19.10.22	19.10.22	19.10.22																																				
			KS																																										

Činnost: kritická - , zpožděná - , s rezervou - , rezerva - -, milník - , vynucený termín - , hlavní vazba -

Studentská verze



# 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

# 7. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY PRO MONTÁŽ ŽB SKELETU

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Barbora Suchanová

## VEDOUcí PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2022

## OBSAH

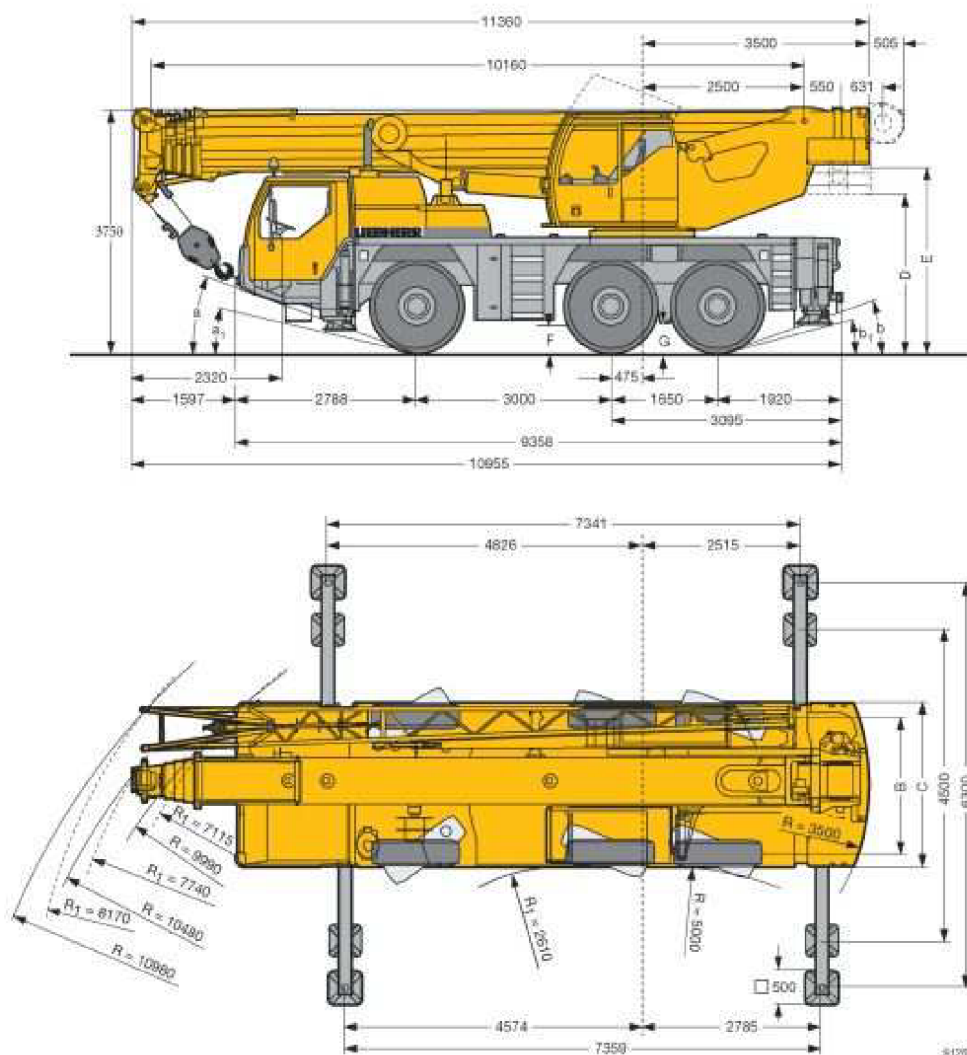
1. Autojeřáb .....	70
2. Tahač a valníkový návěs .....	74
3. Plošina .....	74
4. Nákladní automobil .....	75
5. Autodomíchávač .....	76
6. Autočerpadlo .....	76
7. Stavební míchačka .....	76
8. Úhlová bruska .....	76
9. Svařovací agregát .....	76
10. Ponorný vibrátor .....	77
11. Příložný vibrátor .....	77
12. Nivelační přístroj .....	77
13. Digitální teodolit .....	78

## 1. Autojeřáb

### Autojeřáb Liebherr LTM 1055-3.1

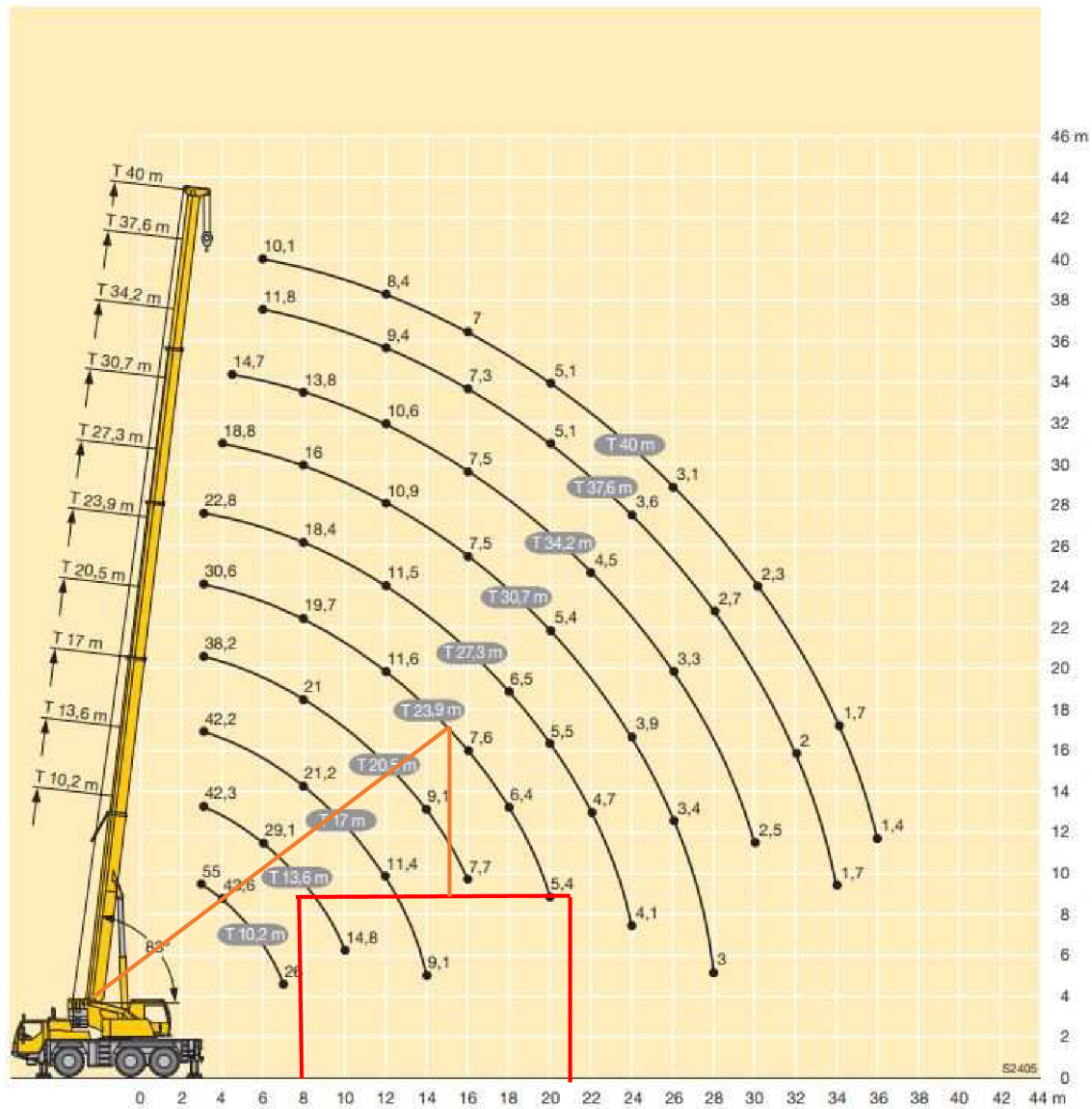
Autojeřáb bude sloužit přesunu prvků z valníku na dočasnou skládku a následně pro přemístění prefabrikovaných prvků na místo určené projektem. Autojeřáb bude zapůjčen ze společnosti Autojeřáby Malina. Autojeřáb bude vypůjčen z provozovny na adrese Sadová 3324/1 v Ostravě, která je vzdálená od stavby 4 km.

Max. nosnost:	55t / 3m
Min/Max vzdálenost prvku	2,5/36 m
Max. vyložení teleskopického výložníku:	10,5/40 m
Pohon:	6x6x6
Výkon jeřábu:	270kw
Celková šířka rozpatkování:	6,4 m
Výška/šířka vozu při jízdě	3,498/2,680
Cena	2300 Kč/den
Cena přistavení a odstavení	100 Kč/km



Obr.27, Autojeřáb Liebherr LTM 1055-3.1, [www.liebherr.com](http://www.liebherr.com)

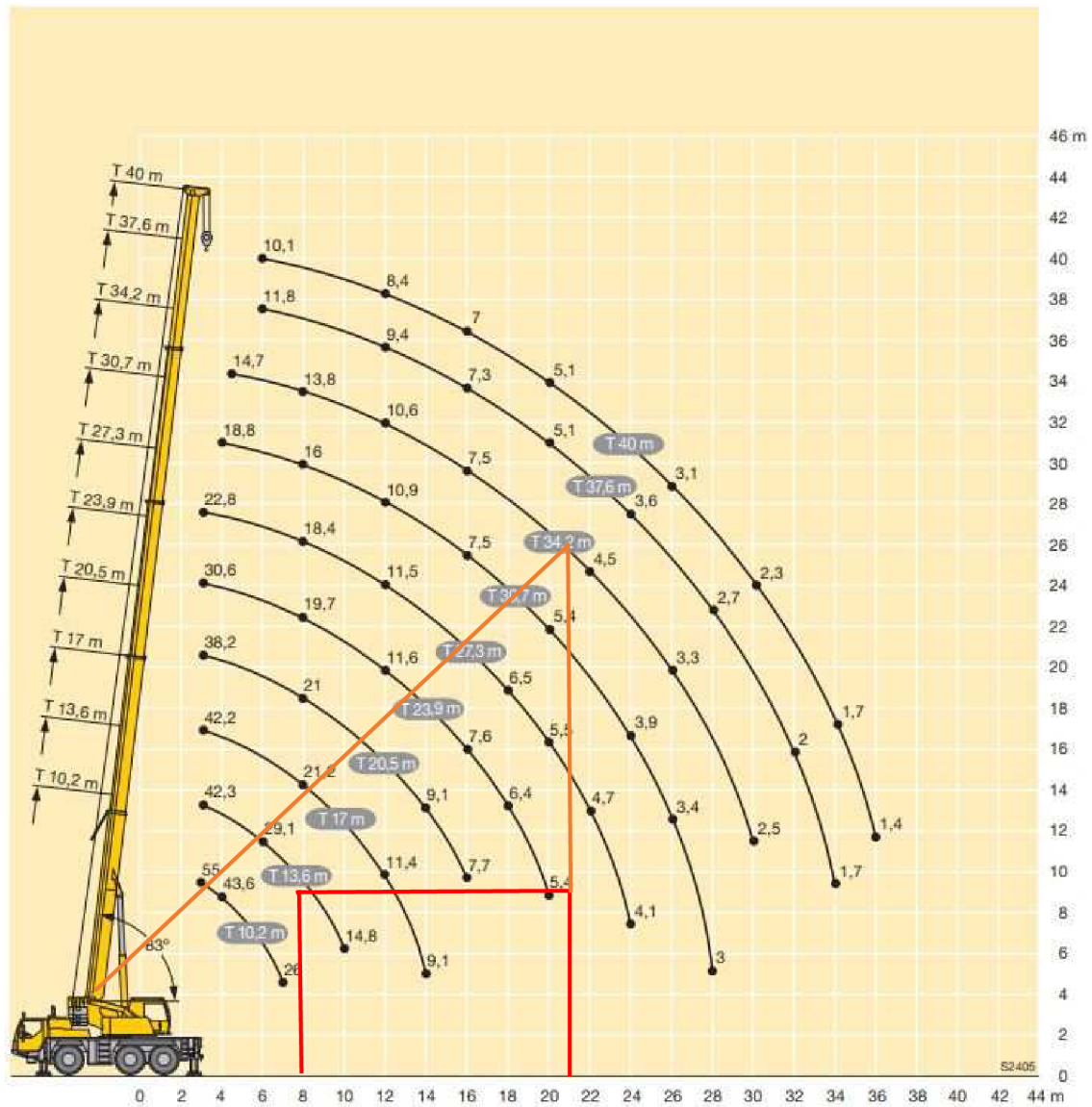
Nejtěžší prvek je průvlak P2 o hmotnosti 4798,46 kg ve vzdálenosti 15 m



↖ m	10,2 m	13,6 m	17 m	20,5 m	23,9 m	27,3 m	30,7 m	34,2 m	37,6 m	40 m	↗ m		
2,5	55										2,5		
2,7	53,4										2,7		
3	50,7	42,3	42,2	42,2	38,2	30,6	22,8				3		
3,5	47	42,3	42,2	42,1	37,8	30,9	23,2				3,5		
4	43,6	40,9	40,9	39,1	37	31	23,6	18,8			4		
4,5	40,3	37,5	37,5	36,1	34	30,7	23,8	19,1	14,7		4,5		
5	36,9	34,5	34,5	33,5	31,6	30,2	23,6	19,1	14,9		5		
6	31,7	28,9	29,1	29,2	28,7	27,3	22	18,4	15	11,8	10,1	6	
7	26	24,2	24,5	24,6	24,9	23,4	20,2	17,1	14,4	11,7	10,1	7	
8		21	21,2	21	19,7	18,4	16	13,8	11,3	9,9		8	
9		17,5	17,9	17,8	17	16,1	14,9	13	10,8	9,7		9	
10		14,8	15,2	15,1	14,8	14,4	13,6	12,3	10,3	9,3		10	
12			11,4	11,4	11,6	11,5	10,9	10,6	9,4	8,4		12	
14				9,1	9,1	9,2	9,1	9	8,7	8,5	7,7	14	
16					7,7	7,6	7,4	7,5	7,5	7,3	7	16	
18						6,4	6,5	6,3	6,3	6	6,1	18	
20						5,4	5,5	5,4	5,3	5,1	5,1	20	
22							4,7	4,6	4,5	4,3	4,2	22	
24								4,1	3,9	3,9	3,6	24	
26									3,4	3,3	3,1	26	
28										3	2,9	2,7	28
30											2,5	2,3	30
32												2	32
34												1,7	34
36													36

Obr.28, Zátěžový diagram autojeřábu Liebherr LTM 1055-3.1, www.liebherr.com

Nejvzdálenější prvek je ztužidlo ZT1 o hmotnosti 3326,4 kg ve vzdálenosti 21 m

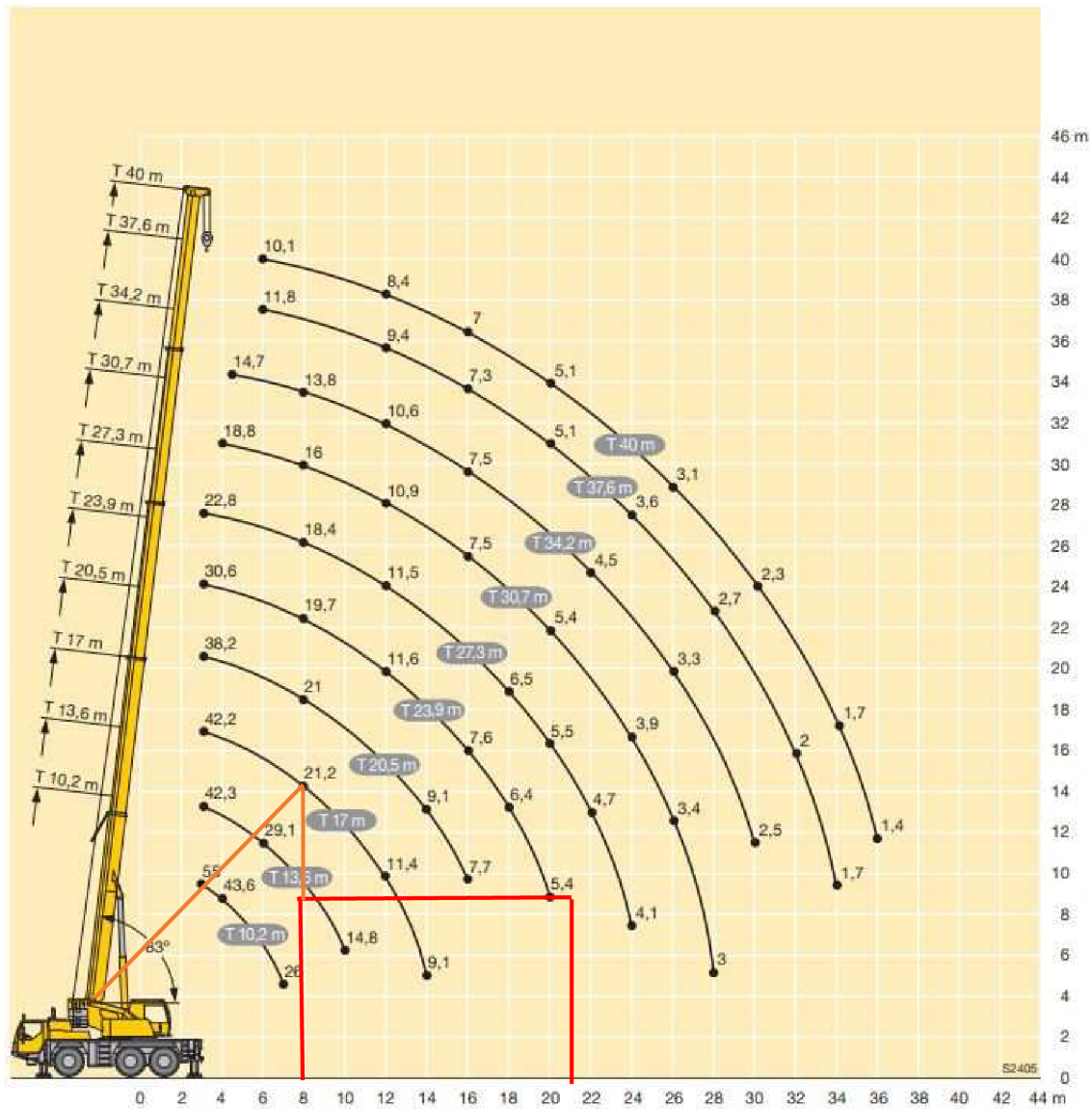


↖ m	10,2 m	13,6 m	17 m	20,5 m	23,9 m	27,3 m	30,7 m	34,2 m	37,6 m	40 m	↗ m	
2,5	55										2,5	
2,7	53,4										2,7	
3	50,7	42,3	42,2	42,2	38,2	30,6	22,8				3	
3,5	47	42,3	42,2	42,1	37,8	30,9	23,2				3,5	
4	43,6	40,9	40,9	39,1	37	31	23,6	18,8			4	
4,5	40,3	37,5	37,5	36,1	34	30,7	23,8	19,1	14,7		4,5	
5	36,9	34,5	34,5	33,5	31,6	30,2	23,6	19,1	14,9		5	
6	31,7	28,9	29,1	29,2	28,7	27,3	22	18,4	15	11,8	10,1	6
7	26	24,2	24,5	24,6	24,9	23,4	20,2	17,1	14,4	11,7	10,1	7
8		21	21,2	21	19,7	18,4	16	13,8	11,3	9,9		8
9		17,5	17,9	17,8	17	16,1	14,9	13	10,8	9,7		9
10		14,8	15,2	15,1	14,8	14,4	13,6	12,3	10,3	9,3		10
12			11,4	11,4	11,6	11,5	10,9	10,6	9,4	8,4		12
14			9,1	9,1	9,3	9,1	9	8,7	8,5	7,7		14
16				7,7	7,6	7,4	7,5	7,5	7,3	7		16
18					6,4	6,5	6,3	6,3	6	6,1		18
20					5,4	5,5	5,4	5,3	5,1	5,1		20
22						4,7	4,6	4,5	4,3	4,2		22
24						4,1	3,9	3,9	3,6	3,6		24
26							3,4	3,3	3,1	3,1		26
28							3	2,9	2,7	2,7		28
30								2,5	2,3	2,3		30
32									2	2		32
34									1,7	1,7		34
36										1,4		36

Obr.29, Zátěžový diagram autojeřábu Liebherr LTM 1055-3.1, www.liebherr.com



Nejbližší prvek je ztužidlo ZT1 o hmotnosti 3326,4 kg ve vzdálenosti 8 m



	10,2 m	13,6 m	17 m	20,5 m	23,9 m	27,3 m	30,7 m	34,2 m	37,6 m	40 m		
2,5	55										2,5	
2,7	53,4										2,7	
3	50,7	42,3	42,2	42,2	38,2	30,6	22,8				3	
3,5	47	42,3	42,2	42,1	37,8	30,9	23,2				3,5	
4	43,6	40,9	40,9	39,1	37	31	23,6	18,8			4	
4,5	40,3	37,5	37,5	36,1	34	30,7	23,8	19,1	14,7		4,5	
5	36,9	34,5	34,5	33,5	31,6	30,2	23,6	19,1	14,9		5	
6	31,7	28,9	29,1	29,2	28,7	27,3	22	18,4	15	11,8	10,1	6
7	26	24,2	24,5	24,6	24,9	23,4	20,2	17,1	14,4	11,7	10,1	7
8			21	21,2	21	19,7	18,4	16	13,8	11,3	9,9	8
9		17,5	17,9	17,8	17	16,1	14,9	13	10,8	9,7	9	9
10		14,8	15,2	15,1	14,8	14,4	13,6	12,3	10,3	9,3	10	10
12			11,4	11,4	11,6	11,5	10,9	10,6	9,4	8,4	12	12
14			9,1	9,1	9,3	9,1	9	8,7	8,5	7,7	14	14
16				7,7	7,6	7,4	7,5	7,5	7,3	7	16	16
18					6,4	6,5	6,3	6,3	6	6,1	18	18
20					5,4	5,5	5,4	5,3	5,1	5,1	20	20
22						4,7	4,6	4,5	4,3	4,2	22	22
24						4,1	3,9	3,9	3,6	3,6	24	24
26							3,4	3,3	3,1	3,1	26	26
28							3	2,9	2,7	2,7	28	28
30								2,5	2,3	2,3	30	30
32									2	2	32	32
34									1,7	1,7	34	34
36										1,4	36	36

Obr.30, Zátěžový diagram autojeřábu Liebherr LTM 1055-3.1, www.liebherr.com

POPIS	ZNAČKA	J.	množství	Autojeřáb Liebherr 1055-3.1
Vzdálenost pobočky	L	km	4	
Doba pronájmu	t	den	15	
Cena pronájmu		den	2.300	
Cena za pronájem celkem	C1	Kč	34.500	
Cena za dopravu		Kč/km	100	
Cena za dopravu celkem	C2	Kč	800	
Cena za strojníka		Kč/h	300	
Cena za strojníka celkem	C3		36.000	
Cena celkem	C <sub>celkem1</sub>	kč	71.300	

Tab.7, výpočet ceny, autor

## 2. Tahač a valníkový návěs

Tahač s valníkovým návěsem bude přepravovat z průmyslového areálu Malá Čeperka do Ostravy na ulici Betonářská. Tato vzdálenost je 253 km. Přepravovat se budou všechny prefabrikované prvky. Nejdelší prvek má 7920 mm a nejtěžší prvek váží 4798,46 kg.

Všechny varianty vypůjčení tahačů s valníkovým návěsem jsou velmi finančně náročné a nejvýhodnější je, abychom si prvky nechali dovézt přímo od výrobce prefabrikátů, proto jsem zvolila tuto třetí variantu.

Souprava	Celková cena [Kč]
Tahač MAN TGX 18.480 + valník	179.980
Tahač Volvo FM 370 4x2 + valník	163.700
Vlastní doprava výrobce prefabrikátů	120.000

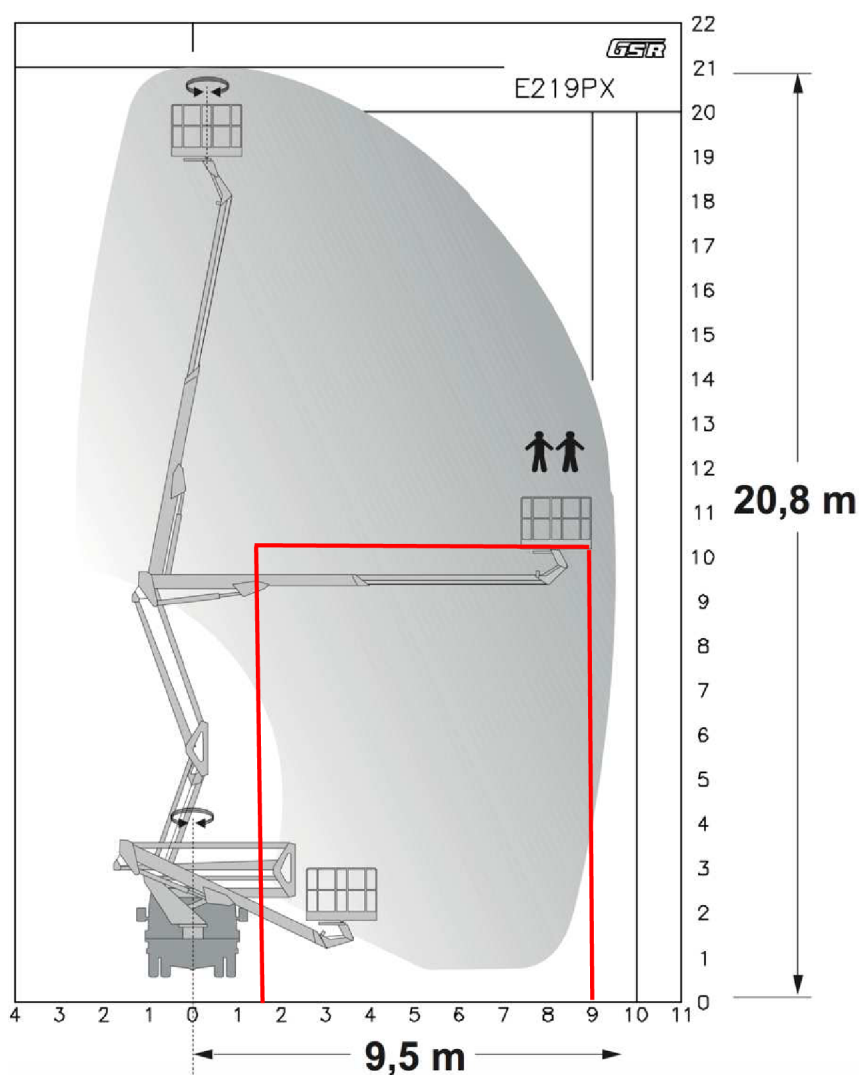
Tab.8, posouzení variant dopravy prefabrikátů, autor

## 3. Plošina

Vypůjčovat se bude plošina na automobilovém podvozku Nissan MP20. Bude využívána montážníky a svářeči při montáži ŽB skeletu. Plošina bude vypůjčena od firmy Plošiny Sedlařík, která sídlí v Ostravě-Vítkovicích. Půjčovna je od staveniště vzdálená 9 km.

Výškový dosah	20,8 m
Stranový dosah	9,5 m
Max. nosnost koše	225 kg
Celková hmotnost	3,5 t
Cena přistavení	29 Kč/km
Cena pronájmu	680 Kč/h
Max. výška podlahy koše	19 m

Tab.9, parametry plošiny na automobilovém podvozku Nissan MP21, autor



Obr.31, plošina na automobilovém podvozku Nissan MP21, [www.plosiny-ostrava.cz](http://www.plosiny-ostrava.cz)

#### 4. Nákladní automobil

Nákladní automobil bude sloužit k přepravě sypkých materiálů, nářadí, pomůcek apod. Využívat se bude nákladní automobil IVECO Daily 35S16 s valníkovou nástavbou.



*Obr.32, nákladní automobil IVECO Daily 35S16, [www.truck1.cz](http://www.truck1.cz)*

### **5. Autodomíchávač**

Autodomíchávač zajistí dodavatel čerstvého betonu. Beton pro zmonolitnění stropní konstrukce bude dovezen ze společnosti Českomoravská beton, která se nachází v Ostravě na ulici Místecká. Trasa je dlouhá zhruba 10 km.

### **6. Autočerpadlo**

Autočerpadlo bude zapůjčeno od dodavatele čerstvého betonu. Bude vypůjčen na Ostravské provozovně na ulici Místecká, která je vzdálená 10 km od naší stavby.

### **7. Stavební míchačka**

Stavební spádová míchačka Ma-tech 125 l se bude využívat k přípravě maltových směsí, které bude potřeba zhotovit přímo na stavbě.

### **8. Úhlová bruska**

Úhlová bruska Hilty DCG 125-S se bude využívat ke zkracování krácení a úpravě výztuže prefabrikátů.

### **9. Svařovací agregát**

Svařovací agregát Omicron gama 166 bude sloužit ke svařování všech trnů a úhelníků mezi jednotlivými prefabrikovanými prvky.



*Obr.33, svařovací agregát Omicron gama 166, [www.svarecky-obchod.cz](http://www.svarecky-obchod.cz)*

#### **10. Ponorný vibrátor**

Ponorný vibrátor bude sloužit ke ztuhnutí betonové směsi u stropních výměň.

#### **11. Příložný vibrátor**

Příložný vibrátor bude sloužit ke ztuhnutí betonové směsi na stropními panely Spiroll.

#### **12. Nivelační přístroj**

Nivelační přístroj se bude využívat BOSCH GOL 32 G. Nivelační přístroj v sadě se stativem a latí.

Obsluhu přístroje bude provádět geodet při kontrole výškového osazení prvků.



Obr.34, Nivelační přístroj BOSCH GOL 32 G s latí a stativem, [www.naradionline.cz](http://www.naradionline.cz)

### 13. Digitální teodolit

Digitální teodolit bude sloužit ke kontrole správného osazení prvků v konstrukci. Využívat se bude digitální teodolit ET02.



Obr.35, digitální teodolit ET02, [www.nivelacni-pristroje-late.heureka.cz](http://www.nivelacni-pristroje-late.heureka.cz)



# 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

# 8. KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJIŠTĚNÍ

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Barbora Suchanová

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2022

## OBSAH

1. Vstupní kontrola .....	81
1.1. Kontrola projektové dokumentace .....	81
1.2. Kontrola připravenosti staveniště .....	81
1.3. Kontrola připravenosti pracoviště .....	81
1.4. Kontrola strojů a zařízení .....	81
1.5. Kontrola materiálů .....	82
1.6. Kontrola pracovníků .....	82
2. Mezioperační kontrola .....	82
2.1. Kontrola skladování materiálů .....	82
2.2. Kontrola klimatických podmínek .....	83
2.3. Kontrola uvazování břemen ke zvedacímu zařízení .....	83
2.4. Kontrola umístění a osazení dílců .....	83
2.5. Kontrola provedení svarů .....	83
2.6. Kontrola betonových a maltových zálivek .....	85
2.7. Kontrola BOZP .....	85
3. Výstupní kontrola .....	86
3.1. Kontrola geometrie celé konstrukce .....	86
3.2. Kontrola čistoty pracoviště a staveniště .....	86
3.3. Závěrečná kontrola .....	86
4. Tabulka kontrol .....	87



## **1. Vstupní kontrola**

### **1.1. Kontrola projektové dokumentace**

Kontrola projektové dokumentace probíhá jednorázově stavbyvedoucím, mistrem a TDS, kteří zkontrolují její úplnost, proveditelnost, správnost a zda je vypracovaná dle stavebního zákona č. 225/2017 Sb., kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů, dále dle vyhlášky č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č.499/2006 Sb. a dokumentaci staveb (v aktuálním znění) a v neposlední řadě dle ČSN 73 2480. Projektová dokumentace musí být zpracována oprávněnou osobou a její kopie musí být vždy na místě stavby. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku a rovněž je vyhotoven protokol o předání projektové dokumentace.

### **1.2. Kontrola připravenosti staveniště**

Kontrolu připravenosti pracoviště provádí stavbyvedoucí a technický dozor stavebníka. Kontrolují se přípojná místa, oplocení, značení staveniště, zpevněné plochy, skládky a přístupové cesty. Dále se kontroluje zázemí pracovníků a hygienická zařízení.

### **1.3. Kontrola připravenosti pracoviště**

Je nutné, aby byly správně zhotoveny všechny předchozí procesy. Je nutno zkontrolovat přesnost prostorového umístění patek podle projektové dokumentace, jejich výztuž, zda není poškozená či znečištěná a zda jsou všechny ve správné výšce dle projektové dokumentace. Toto má na starosti stavbyvedoucí za pomoci geodeta a následně o této kontrole provede zápis do stavebního deníku.

### **1.4. Kontrola strojů a zařízení**

Každý den, strojník a mistr zkontrolují stav všech stavebních strojů a dalších zařízení. Stroje musí být v dobrém technickém stavu tak, aby neohrožovaly zdraví pracovníků, nesmí z nich unikat kapaliny. Dále se kontroluje stav pneumatik, rozvaděče, kabelů, vázacího zařízení (pevnost lan, uchycovacích háků a únosnosti). Stroje a nářadí nesmí být poškozeny a musí svým technickým stavem vyhovovat potřebám výstavby. Kontrola se uvede ve stavebním deníku a případně se předloží protokol o provedení revize.

### **1.5. Kontrola materiálů**

Vždy při dodání prvků se dodané dílce zkontrolují podle dodacího listu a projektové dokumentace. Kontrolu provádí stavbyvedoucí a mistr vizuálně a měřením. Nejdůležitějšími parametry jsou rozměry dílce, označení materiálu, které musí souhlasit s rozměry v projektové dokumentaci, osvědčení o jakosti a datum výroby. Při dodání čerstvého betonu se kontroluje složení a pevnostní třída. Kontrola suché pytlkové směsi se provádí pouze vizuálně, zda nejsou pytle porušeny a zda odpovídá složení na dodacím list s požadavky v projektové dokumentaci. O kontrole bude vypracováno prohlášení o shodě a bude proveden zápis do stavebního deníku.

### **1.6. Kontrola pracovníků**

Stavbyvedoucí a mistr mají na starosti kontrolu způsobilosti všech pracovníků. To zahrnuje platnost certifikátů a oprávnění k dané funkci, platnost řidičských průkazů. Kontroluje se vybavenost pracovníka správnými osobními ochrannými pracovními prostředky. V neposlední řadě bude musí pracovníci dodat potvrzení, že mají za sebou zdravotní prohlídku. Před každým započítím prací je možno pracovníky zkontrolovat, zda nepracují pod vlivem alkoholu. Tolerance je 0 promile a musí být přítomen nejen nadřízený pracovník a kontrolovaný pracovník, ale i svědět této kontroly. Všichni pracovníci musí být seznámeni s BOZP a technologickými postupy. To pracovníci stvrdí svým podpisem.

## **2. Mezioperační kontrola**

### **2.1. Kontrola skladování materiálů**

Všechny prvky musí být skladovány v poloze, ve které budou zabudovány, výjimku mají pouze sloupy, které jsou skladovány ve vodorovné poloze. Musí být zabráněno poškození prvků a zajištěná stabilita. Dílce nad sebou budou mít mezi sebou prokladky, které musí být umístěny vždy těsně nad sebou a ve vzdálenosti 1/10 délky prvku od kraje, maximálně však 600 mm. Stropní panely Spiroll mohou být skladovány maximálně v šesti kusech nad sebou a měly by mít vždy přibližně stejnou velikost. Sloupy, průvlaky a ztužidla je možně skladovat maximálně v třech vrstvách nad sebou. Mezi jednotlivými prvky musí být prostor minimálně 350 mm.

### **2.2. Kontrola klimatických podmínek**

Kontrola klimatických podmínek probíhá 4x denně a je o ní vždy proveden zápis do stavebního deníku. Montážní práce nesmí probíhat při teplotách pod +5 °C a nad 30 °C, dále při rychlosti větru nad 11 m/s a při práci ve výškách nad 8 m/s a pokud je viditelnost menší než 30 m. Svařování je možné provádět pouze při teplotách nad 0 °C.

### **2.3. Kontrola uvazování břemen ke zvedacímu zařízení**

Zvedací zařízení musí mít vyhovující únosnost, lana nesmí být poškozena a musí obsahovat správný mechanismus pro zvedání konkrétních prvků. Uvázané prvky je vždy nutno nechat nejprve ustálit ve výšce zhruba 300 mm a přemístění musí vždy probíhat zepředu čelem k pracovníkům. K odepnutí vázacích prostředků může dojít až po ověření správného svaru či uložení dílce v konstrukci.

### **2.4. Kontrola umístění a osazení dílců**

Stavbyvedoucí a mistr mají na starosti kontrolovat správné osazení dílců podle projektové dokumentace, proběhne kontrola výškového, podélného a příčného osazení prvků a dodržení časového plánu osazování jednotlivých prvků. Musí být dodržena geometrická přesnost, maximální výchylka sloupů ve vodorovném a svislém směru je vzhledem k osám  $\pm 10$  mm a svislost  $\pm h/200$ , maximálně však  $\pm 30$  mm. O kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku. Při kontrole základových nosníků musí být dodržena odchylka ve vodorovné i svislé rovině  $\pm 12$  mm. Ostatní vodorovné prvky musí mít odchylku ve vodorovné i svislé rovině maximálně  $\pm 5$  mm. O všech kontrolách bude proveden zápis do stavebního deníku.

### **2.5. Kontrola provedení svarů**

Před svařováním musí být zkontrolována výztuž, zda není zrezavělá a není nijak znečištěna. Svařování může probíhat pouze při teplotách vyšších než 0 °C. U každého svaru se provádí kontrola vizuální, zda viditelně neobsahuje vady póry, trhliny apod., může se provést také kontrola navrtáním. Bude proveden zápis do stavebního deníku.

Tabulka 1 - Mezní úchytky rozměrů a polohy svarů a přípustné vady svarů při montáži konstrukcí

Svarový spoj -Označení úchytky, vady	Rozměr	Mezní úchytky, přípustné vady
1 Přeplátovaný spoj -Vzdálenost osy stykovaného prutu od roviny proložené osami příložek (viz obrázek 1a)	$d$	max. $0,1 d$
2 Přeplátovaný spoj -Úchytky základní délky příložek $l$ (viz obrázek 1b)	$d$	$\pm 0,5 d$
3 Tupý spoj do ocelové podložky -Úchytky základní délky podložky $l$	$d$	$\pm 0,5 d$
4 Přeplátovaný spoj -Posunutí příložek od středu svarového spoje v podélném směru (viz obrázek 1b)	$d$	$\pm 0,5 d$
5 Tupý spoj do ocelové podložky nebo do měděné formy -Posunutí podložky (formy) od středu svarového spoje v podélném směru	$d$	$\pm 0,1 d$
6 Křížový spoj -Úchytky od pravého úhlu sevřeného osami prutů v místě svarového spoje	$^{\circ}$	max. $3^{\circ}$
7 Tupý spoj do ocelové podložky -Vzájemná vzdálenost os spojovaných prutů (viz obrázek 1c)	$d$	max. $0,05 d$
8 Přeplátovaný spoj -Vzájemná vzdálenost os spojovaných prutů	$d$	max. $0,1 d$
9 Přeplátovaný spoj -Úchytky prováděcí délky svaru $l$	$d$	$\pm 0,5 d$
10 Přeplátovaný spoj -Úchytky výšky svaru $a$ (viz obrázek 1d)	$d$ mm	$\pm 0,1 d$ $\pm 2$ mm (menší z hodnot)
11 Přeplátovaný spoj -Úchytky šířky svaru $b$ (viz obrázek 1e)	$d$	$\pm 0,15 d$
12 Tupý spoj V, X, do ocelové podložky, do měděné formy -Převýšení svaru mezi čely prutů nebo ve žlábkové podložce (viz obrázek 1f)	$d$	max. $0,1 d$
13 -Vzdálenost os kotevních částí (tj. desek, plechů) ve směru kolmo na namáhání (viz obrázek 1g)	mm	max. 10 mm
14 -Úchytky rozměrů kotevních částí (tj. desek, plechů) $l, b$ (viz obrázek 1g)	mm	$\pm 5$ mm
15 -Úchytky délky zářezu $l$ v plechu nebo profilové oceli při stykování s prutem kruhového průřezu svařováním (viz obrázek 1h)	$l$ mm	$\pm 0,2 l$ $\pm 2,5$ mm (menší z hodnot)
16 -Úchytky šířky zářezu $b$ podle bodu 15 (viz obrázek 1h)		
a) při jmenovitém průměru prutu $d$ do 10 mm včetně	mm	+0,5
b) při jmenovitém průměru prutu $d$ nad 10 mm	mm	+1,5 mm

(Pokračování)

Obr.36, tabulka mezních odchylek rozměrů a polohy svarů, [www.sponzorpristup.agentura-cas.cz](http://www.sponzorpristup.agentura-cas.cz)

**Tabulka 1 (dokončení)**

Svarový spoj -Označení úchytky, vady	Rozměr	Mezní úchytky, přípustné vady
17 -Neprovaření kořene při stykování prutů tupým svarem		není dovoleno
18 -Množství vad a struskových vměšků:		
a) na povrchu svaru v délce dvou jmenovitých průměrů svařovaných prutů	ks	max. 3
b) v průřezu svaru při jmenovitém průměru prutu do 16 mm včetně	ks	max. 2
c) v průřezu svaru při jmenovitém průměru prutu nad 16 mm	ks	max. 3
19 -Průměrný rozměr struskových vměšků:		
a) na povrchu svaru	mm	max. 1,5 mm
b) v průřezu svaru při jmenovitém průměru prutu do 16 mm včetně	mm	max. 1,0 mm
c) v průřezu svaru při jmenovitém průměru prutu nad 16 mm	mm	max. 1,5 mm
20 -Krátery, trhliny, vruby, nestejný povrch svarů		není dovoleno
21 -Nedostatečný závar zaviněný struskovými vměšky při svařování do žlábkové ocelové podložky		není dovoleno
22 -Přelití okraje svarů		není dovoleno

Vysvětlivky k tabulce 1:

$d$  — jmenovitý průměr svařovaného prutu

$t$  — tloušťka plechu (profilové oceli)

ks — počet přípustných vad

*Obr.37, tabulka mezních odchylek rozměrů a polohy svarů, pokračování,*

*www.sponzorpristup.agentura-cas.cz*

## 2.6. Kontrola betonových a maltových zálivek

Nejprve se provede kontrola, zda jsou páry čisté. Kontroluje se hlavně kvalita provedení, správné zhutnění betonu ponorným nebo příložným vibrátorem. Zálivky je možno provádět až po kontrole všech dosavadních svarů v konstrukci. O kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku.

## 2.7. Kontrola BOZP

Kontrola pracovníků, zda používají osobní ochranné pomůcky, mezi které patří ochranné brýle, reflexní vesta, pevná obuv, pracovní rukavice, přilba apod. Při práci ve výškách, zda mají bezpečnostní postroj a jsou správně uvázáni. V případě porušení pravidel, se kterými byli pracovníci na začátku práce obeznámeni, bude sepsán protokol.

### **3. Výstupní kontrola**

#### **3.1. Kontrola geometrie celé konstrukce**

Kontrolu provádí stavbyvedoucí a technický dozor stavebníka. Kontroluje se, zda montovaná konstrukce odpovídá předepsané projektové dokumentaci, správnost osazení dílců, provedení spojů a provedení zmonolitnění konstrukce. Maximální přípustná odchylka pro prefabrikované montované konstrukce je ve svislém směru  $\pm 30$  mm a ve vodorovném směru  $\pm 25$  mm. Výstupem kontroly je zápis do stavebního deníku.

#### **3.2. Kontrola čistoty pracoviště a staveniště**

Pracoviště musí být předáváno zcela uklizené a dodavatel musí doložit potvrzení o likvidaci odpadů. Kontrola se provádí pouze vizuálně stavbyvedoucím a mistrem. Je proveden zápis do stavebního deníku.

#### **3.3. Závěrečná kontrola**

Stavbyvedoucí a technický dozor stavebníka kontroluje shodu s projektovou dokumentací, předají se všechny certifikáty a protokoly. Je podepsán předávací protokol pro montovaný skelet a přílohou je seznam vad a nedodělků. Provede se zápis do stavebního deníku.

	Č.	Název kontroly	Popis kontroly	Zdroj	Provede	Způsob kontroly	Četnost kontroly	Výstup	Vyhověl / nevyhověl	Kontrolu provedl
VSTUPNÍ	1	Kontrola PD	Úplnost, správnost, platnost PD a dalších dokumentů	ČSN 73 2480; vyhl. č.62/2013 Sb., Zákon č. 225/2017 Sb., PD, SOD	HSV, TDS, M	Vizuálně	jednorázově	Zápis do SD, protokol o předání PD		Jméno: Datum: Podpis:
	2	Kontrola připravenosti staveniště	Oplocení, zpevnění plochy, značení staveniště a přípojných míst, vjezdy	NV č. 591/2006 Sb., PD, ZS, ZOV	HSV, TDS	Vizuálně	Jednorázově			Jméno: Datum: Podpis:
	3	Kontrola připravenosti pracoviště	Kontrola kompletnosti předchozích procesů, polohové a výškové osazení zákl. patek	ČSN 73 2480, ČSN 73 0212-3, PD	HSV, GE	Vizuálně, měřením	Jednorázově	Prohlášení o shodě, zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:
	4	Kontrola strojů a zařízení	Kontrola technického stavu, zajištění proti pohybu	NV č. 136/2016 Sb., technické listy strojů	M, STR	Vizuálně	Průběžně	Protokol o revizi, zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:
	5	Kontrola materiálů	Kontrola prefabrikátů, značení, rozměry, počet, kontrola pytlové směsi a betonové směsi	ČSN EN 13225; ČSN 73 0212-5, DL, PD	M, HSV	Vizuálně	Každá dodávka	Zápis do SD, prohlášení o shodě		Jméno: Datum: Podpis:
	6	Kontrola pracovníků	Kontrola platných profesních a řidičských průkazů, zdravotního stavu, přítomnosti alkoholu	NV č. 591/2006 Sb.	HSV, M	Vizuálně, měřením	Jednorázově, průběžně	Složka BOZP		Jméno: Datum: Podpis:
	7	Kontrola skladování materiálů	Kontrola skladovacích ploch; výška uložení a umístění prefabrikátů a pytlové směsi	ČSN 72 3000; ČSN 73 2480; technické listy	HSV, M	Vizuálně	Průběžně			Jméno: Datum: Podpis:
MEZIOPERAČNÍ	8	Kontrola klimatických podmínek	Kontrola povětrnostních podmínek, teploty a viditelnosti	ČSN 73 2480; NV č. 362/2005 Sb., TP	HSV	Vizuálně měřením	4x denně	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:
	9	Kontrola uvazování břemen ke zdvihacímu zařízení	Rozmístění vázacích prostředků, manipulace s břemenem dle TP	ČSN 73 2480; ČSN ISO 8792; TP	V, M	Vizuálně	Každý prvek			Jméno: Datum: Podpis:
	10	Kontrola umístění a osazení dílců	Dodržování technologických postupů, geometrická přesnost	ČSN 73 2480; ČSN 73 0210-1; TP; PD	HSV, M	Vizuálně	Každý prvek	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:
	11	Kontrola provedení svarů	Čistota výztuže, přesnost provedení svarů	ČSN 73 2480; ČSN EN ISO 5817; TP	HSV	Vizuálně	Každý svar	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:
	12	Kontrola betonových a maltových záливоk	Kontrola kvality směsi, zhutnění směsi	ČSN EN 13670	HSV, M	Měřením, vizuálně	Každá záливka			Jméno: Datum: Podpis:
	13	Kontrola BOZP	Kontrola alkoholu, používání OOP, dodržování BOZP	NV č. 591/2006 Sb. NV č. 362/2005 Sb.	HSV, koordinátor BOZP	Vizuálně	Průběžně	V případě porušení – protokol		Jméno: Datum: Podpis:
VÝSTUPNÍ	14	Kontrola geometrie celé konstrukce	Kontrola správného osazení prvků dle PD, kontrola rozměrů, rovinnosti, svislosti a tuhosti konstrukce	ČSN 73 2480; ČSN 73 0210-1; ČSN EN 13 670; PD	GE, HSV, TDS	Měřením, vizuálně	Jednorázově	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:

	15	Kontrola čistoty pracoviště a staveniště	Kontrola čistoty pracoviště a staveniště pro další etapu výstavby	TP	HSV, M	Vizuálně	Jednorázově	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:
	16	Závěrečná kontrola pro předání	Odevzdání všech protokolů, certifikátů a prohlášení	PD, TP, SOD, ČSN 73 2480	HSV, TDS	Vizuálně	Jednorázově	Protokol o předání		Jméno: Datum: Podpis:



**Použité zkratky:**

PD – projektová dokumentace

TP – technologický předpis

SOD – smlouva o dílo

BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci

DL – dodací list

HSV – hlavní stavbyvedoucí

TDS – technický dozor stavebníka

M – mistr

GE – geodet

S – strojník

NV – nařízení vlády

SD – stavební deník

**Použité normy:**

ČSN 73 2480 – Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí

Vyhláška č. 62/2013 Sb. – Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

Zákon č. 225/2017 Sb. – zákon, kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony

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

ČSN 73 0212-3 – geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty

ČSN EN 13225 – Betonové prefabrikáty – Tyčové nosné prvky

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

ČSN 73 0212-5 – Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 5: Kontrola přesnosti stavebních dílců

ČSN 72 3000 – Výroba a kontrola betonových stavebních dílců. Společná ustanovení

ČSN ISO 8792 – Ocelová vázací lana. Bezpečnostní kritéria a postup kontroly při používání

ČSN 73 0210-1 – Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení



**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

## **9. BEZPEČNOST PRÁCE PŘI MONTÁŽI ŽB SKELETU**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Barbora Suchanová

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

**BRNO 2022**

## **OBSAH**

1. Nařízení vlády č 591/2006 Sb. ....	93
2. Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. ....	99

## 1. Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

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

Další požadavky na staveniště

Požadavky na zajištění staveniště

- *Stavby, pracoviště a zařízení staveniště musí být ohrazeny nebo jinak zabezpečeny proti vstupu nepovolaných fyzických osob, při dodržení následujících zásad: [1]*
  - *staveniště v zastavěném území musí být na jeho hranici souvisle oploceno do výšky nejméně 1,8 m. Při vymezení staveniště se bere ohled na související přilehlé prostory a pozemní komunikace s cílem tyto komunikace, prostory a provoz na nich co nejméně narušit. Náhradní komunikace je nutno řádně vyznačit a osvětlit, [1]*
- *Zhotovitel určí způsob zabezpečení staveniště proti vstupu nepovolaných fyzických osob, zajistí označení hranic staveniště tak, aby byly zřetelně rozeznatelné i za snížené viditelnosti, a stanoví lhůty kontrol tohoto zabezpečení. Zákaz vstupu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou na všech vstupech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou. [1]*
- *Vjezdy na staveniště pro vozidla musí být označeny dopravními značkami, provádějícími místní úpravu provozu vozidel na staveništi. Zákaz vjezdu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou na všech vjezdech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou. [1]*

Řešení

Staveniště bude proti vstupu nepovolaným osobám zajištěno drátěným oplocením. Toto oplocení bude po celém obvodu staveniště do výšky 2 metrů a nijak nenaruší okolní provoz na komunikacích, protože se celé bude nacházet v areálu investora. Na oplocení budou cedule „Zákaz vstupu nepovolaným osobám“ u všech vjezdů na staveniště.

Zařízení pro rozvod energie

- *Dočasná zařízení pro rozvod energie na staveništi musí být navržena, provedena a používána takovým způsobem, aby nebyla zdrojem nebezpečí vzniku požáru nebo výbuchu; fyzické osoby musí být dostatečně chráněny před nebezpečím úrazu elektrickým proudem. Návrh, provedení a volba dočasného zařízení pro rozvod energie a ochranných zařízení musí odpovídat druhu a výkonu rozváděné energie, podmínkám vnějších vlivů a odborné způsobilosti fyzických osob, které*

*mají přístup k součástem zařízení. Rozvody energie, existující před zřízením staveniště, musí být identifikovány, zkontrolovány a viditelně označeny. [1]*

- *Dočasná elektrická zařízení na staveništi musí splňovat normové požadavky a musí být podrobována pravidelným kontrolám a revizím ve stanovených intervalech. Hlavní vypínač elektrického zařízení musí být umístěn tak, aby byl snadno přístupný, musí být označen a zabezpečen proti neoprávněné manipulaci a s jeho umístěním musí být seznámeny všechny fyzické osoby zdržující se na staveništi. Pokud se na staveništi nepracuje, musí být elektrická zařízení, která nemusí zůstat z provozních důvodů zapnuta, odpojena a zabezpečena proti neoprávněné manipulaci. [1]*

## Řešení

Na staveništi budou vybudovány dočasné rozvody elektřiny. Ty povedou v rýze v zemi a budou umístěny v chrániče. Rýha bude následně zasypána. Rozvody k zařízením budou řešeny pomocí prodlužovacích kabelů z elektrického rozvaděče.

## Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

- *Zhotovitel zajišťuje provádění odborných prohlídek pracoviště způsobem a v intervalech stanovených v průvodní dokumentaci, vždy však po změně polohy a po mimořádných událostech, které mohly ovlivnit jeho stabilitu a pevnost. [1]*
- *Zhotovitel přeruší práci, jakmile by její další pokračování vedlo k ohrožení životů nebo zdraví fyzických osob na staveništi nebo v jeho okolí, popřípadě k ohrožení majetku nebo životního prostředí vlivem nepříznivých povětrnostních vlivů, nevyhovujícího technického stavu konstrukce nebo stroje, živelné události, popřípadě vlivem jiných nepředvídatelných okolností. Důvody pro přerušeni práce posoudí a o přerušeni práce rozhodne fyzická osoba pověřená zhotovitelem. [1]*
- *Při přerušeni práce zajistí zhotovitel provedení nezbytných opatření k ochraně bezpečnosti a zdraví fyzických osob a vyhotovení zápisu o provedených opatřeních. [1]*
- *Dojde-li v průběhu prací ke změně povětrnostní situace nebo geologických, hydrogeologických, popřípadě provozních podmínek, které by mohly nepříznivě ovlivnit bezpečnost práce zejména při používání a provozu strojů, zajistí zhotovitel bez zbytečného odkladu provedení nezbytné změny technologických postupů tak, aby byla zajištěna bezpečnost práce a ochrana zdraví fyzických osob. Se změnou technologických postupů zhotovitel neprodleně seznámí příslušné fyzické osoby. [1]*

## Řešení

Zhotovitel každý den kontroluje povětrnostní vlivy a uvádí o nich zápis do stavebního deníku.

Práce musí být přerušeny, pokud je teplota nižší než 5 °C nebo vyšší než 30 °C, vítr je rychlejší než 8 m/s nebo je viditelnost menší než 30 metrů.

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

*Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a náradí na staveništi [1]*

*Obecné požadavky na obsluhu strojů*

- *Před použitím stroje zhotovitel seznámí obsluhu s místními provozními a pracovními podmínkami majícími vliv na bezpečnost práce, jimiž jsou zejména únosnost půdy, přejezdů a mostů, sklony pojezdové roviny, uložení podzemních vedení technického vybavení, popřípadě jiných podzemních překážek, umístění nadzemních vedení a překážek. [1]*

*Míchačky*

- *Před uvedením do provozu musí být míchačka řádně ustavena a zajištěna v horizontální poloze. [1]*
- *Míchačka smí být plněna pouze při rotujícím bubnu. [1]*
- *Při ručním vhažování složek směsi do míchačky lopatou je zakázáno zasahovat do rotujícího bubnu. [1]*
- *Buben míchačky není dovoleno čistit za chodu náradím nebo předměty drženými v ruce. konce ručního náradí nesmí být vkládány do rotujícího bubnu. [1]*
- *Obsluha nevstupuje do prostoru ohroženého pohybem násypného koše. Při opravách, údržbě a čištění míchaček vybavených násypným košem je dovoleno vstoupit pod koš jen tehdy, je-li koš bezpečně mechanicky zajištěn v horní poloze řetězem, hákem, vzpěrou nebo jiným ochranným prostředkem. [1]*
- *Vstupovat na konstrukci míchačky se smí jen tehdy, je-li stroj odpojen od přívodu elektrické energie. [1]*

*Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí [1]*

- *Před jízdou, zejména po ukončení plnění nebo vyprazdňování přepravního zařízení, zkontroluje řidič dopravního prostředku, dále jen vozidla, zajištění výsypného zařízení v přepravní poloze, popřípadě je v této poloze v souladu s návodem k používání zajistí. [1]*
- *Při přejímce a při ukládání směsi musí být vozidlo umístěno na přehledném a dostatečně únosném místě bez překážek ztěžujících manipulaci a potřebnou vizuální kontrolu. [1]*

## Vibrátory

- *Délka pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru, která je držena v ruce nebo je ručně provozována, musí být nejméně 10 m. Totéž platí o délce pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a motorovou jednotkou, jestliže motorová jednotka je mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru drženou v ruce. [1]*
- *Ponoření vibrační hlavice ponorného vibrátoru a její vytažení ze zhutňovaného betonu se provádí jen za chodu vibrátoru. Ohebný hřídel vibrátoru nesmí být ohýbán v oblouku o menším poloměru, než je stanoveno v návodu k používání. [1]*

## Řešení

Obsluha strojů bude před zahájením prací seznámena stavbyvedoucím o situaci na staveništi a pracovními podmínkami. Budou informováni a trasách, kde se mohou pohybovat při manipulaci se stroji, aby práce probíhaly plynule a nebylo ohrožováno zdraví pracovníků. Nebudou zde žádná nadzemní vedení, kterým by se museli vyhnout.

Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

### *Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy*

#### *Skladování a manipulace s materiálem*

- *Bezpečný přísun a odběr materiálu musí být zajištěn v souladu s postupem prací. Materiál musí být skladován podle podmínek stanovených výrobcem, přednostně v takové poloze, ve které bude zabudován do stavby. [1]*
- *Skladovací plochy musí být rovné, odvodněné a zpevněné. Rozmístění skladovaných materiálů, rozměry a únosnost skladovacích ploch včetně dopravních komunikací musí odpovídat rozměrům a hmotnosti skladovaného materiálu a použitých strojů. [1]*
- *Prvky, které na sebe při skladování těsně doléhají a nejsou vybaveny pro bezpečné uchopení například oky, háky nebo držadly, musí být vždy vzájemně proloženy podklady. Jako podkladů není dovoleno používat kulatinu ani vrstvené podklady tvořené dvěma nebo více prvky volně položenými na sebe. [1]*

#### *Montážní práce*

- *Montážní práce smí být zahájeny pouze po náležitém převzetí montážního pracoviště fyzickou osobou určenou křížením montážních prací a odpovědnou za jejich provádění. O předání montážního pracoviště se vyhotoví písemný záznam. Zhotovitel montážních prací zajistí, aby montážní pracoviště umožňovalo bezpečné provádění montážních prací bez ohrožení*



*fyzických osob a konstrukcí a splňovalo požadavky stanovené v příloze č. 1 k tomuto nařízení.*

*[1]*

- *Fyzické osoby provádějící montáž při ní používají montážní a bezpečnostní pomůcky a přípravky stanovené v technologickém postupu. [1]*
- *Zvolené vázací prostředky musí umožnit zavěšení dílce podle průvodní dokumentace výrobce. [1]*
- *Způsob a místo upevnění stejně jako seřízení vázacích prostředků musí být voleno tak, aby upevnění i uvolnění vázacích prostředků mohlo být provedeno bezpečně. [1]*
- *Pro přístup na montážní pracoviště a pro zřízení bezpečné pracovní podlahy se využívají trvalé konstrukce, které jsou současně s postupem montáže do stavby zabudovávány, jako jsou schodiště nebo stropní panely. Podmínky stanoví technologický postup montáže. [1]*
- *Během zdvihání a přemísťování dílce se fyzické osoby zdržují v bezpečné vzdálenosti. Teprve po ustálení dílce nad místem montáže mohou z bezpečné plošiny nebo podlahy provádět jeho osazení a zajištění proti vychýlení. Dílec se odvěšuje od závěsu zdvihacího prostředku teprve po tomto zajištění. [1]*
- *Svislé dílce se po osazení musí zajistit proti překlopení šrouby, montážními stolicemi, vzpěrami, zaklínováním v základové patce nebo jiným vhodným způsobem. Způsob uvolňování vázacích prostředků z osazovaných dílců, zejména svislých, stanoví technologický postup montáže tak, aby bezpečnost osob nebyla podmíněna stabilitou osazovaných dílců a aby stabilita dílců nebyla touto činností ohrožena. [1]*
- *Následující dílec se smí osazovat teprve tehdy, až je předcházející dílec bezpečně uložen a upevněn podle technologického postupu. [1]*
- *Montážní přípravky pro dočasné zajištění dílců smí být odstraňovány až po upevnění dílců a prostorovém ztužení konstrukce stanoveném v projektové dokumentaci. [1]*

#### Řešení

Skladovací plocha na staveništi je řešena pouze jako dočasná. Plocha bude rovná, odvodněná a zpevněná. Skladování průvlaků a ztužidel bude ve vodorovné poloze maximálně ve 4 vrstvách a mezi každou vrstvou budou proloženy prokladky. Skladování sloupů bude také ve vodorovné poloze, maximálně však ve 3 vrstvách a také proloženo prokladky. Stropní panely Spiroll budou skladovány ve vodorovné poloze a budou maximálně v šesti vrstvách. Panely budou proloženy prokladky ve vzdálenosti 1/10 délky dílce od okraje, maximálně však 600 mm. Stěnové panely budou skladovány ve svislé poloze, lze je i opírat do sklonu max. 15° od svislice.

Nejprve bude provedeno převzetí pracoviště od zhotovitele předchozí etapy a následně o tom bude proveden zápis. Uvazování prvků ke zvedacímu mechanismu bude prováděno vazačem, který by měl umístit vázací prostředky tak, aby jeho osa byla v těžišti prvku. Při vázání musí být rameno jeřábu v klidu a ostatní pracovníci musí být v bezpečné vzdálenosti v reflexních vestách. Následně se prvek zvedne do výšky 0,3 metrů, kdy pracovníci jsou v dostatečné vzdálenosti od prvku a prvek se nechá ustálit a až poté se může začít s prvek opět manipulovat. Pod manipulačním místem se nesmí nacházet žádní pracovníci a k místu montáže se mohou přiblížit opět až po ustálení prvku.

Příloha č. 4 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Náležitosti oznámení o zahájení prací

- Datum odeslání oznámení. [1]
- Jméno, identifikační číslo osoby, bylo-li jí přiděleno, sídlo/adresa místa bydliště zadavatele stavby (stavebníka). [1]
- Přesná adresa, popřípadě popis umístění staveniště. [1]
- Druh stavby, její stručný popis včetně uvedení prací a činností podle přílohy č. 5 k tomuto nařízení, pokud mají být na stavbě prováděny. [1]
- Jméno, identifikační číslo osoby, bylo-li jí přiděleno, sídlo/adresa místa bydliště zhotovitele a fyzické osoby zabezpečující odborné vedení provádění stavby, popřípadě osoby vykonávající technický dozor stavebníka. [1]
- Jméno, identifikační číslo osoby, bylo-li jí přiděleno, a sídlo/adresa místa bydliště, číslo platného osvědčení koordinátora při přípravě stavby. [1]
- Jméno, identifikační číslo osoby, bylo-li jí přiděleno, a sídlo/adresa místa bydliště, číslo platného osvědčení koordinátora při realizaci stavby. [1]
- Datum předání staveniště zhotoviteli a datum plánovaného ukončení prací. [1]
- Odhadovaný maximální počet fyzických osob na staveništi. [1]
- Plánovaný počet zhotovitelů na staveništi. [1]
- Identifikační údaje o zhotovitelích na staveništi. [1]
- Jméno, příjmení a podpis zadavatele stavby, popřípadě fyzické osoby oprávněné jednat jeho jménem. [1]

Řešení

Bude vypracováno oznámení o zahájení prací.

Příloha č. 5 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

*Práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví, při jejichž provádění vzniká povinnost zpracovat plán [1]*

- Práce, při kterých hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10 m. [1]

## 2. Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

- *Ochranu proti pádu zajišťuje zaměstnavatel přednostně pomocí prostředků kolektivní ochrany, kterými jsou zejména technické konstrukce, například ochranná zábradlí a ohrazení, poklapy, záchytná lešení, ohrazení nebo sítě a dočasné stavební konstrukce, například lešení nebo pracovní plošiny. [2]*
- *Zaměstnavatel zajistí, aby otvory v podlaze a terénní prohlubně, jejichž půdorysné rozměry ve všech směrech přesahují 0,25 m, byly bezprostředně po jejich vzniku zakryty poklapy o odpovídající únosnosti zajištěnými proti posunutí nebo aby volné okraje otvorů byly zajištěny technickým prostředkem ochrany proti pádu, například zábradlím nebo ohrazením. Zajištěny proti vypadnutí osob nemusí být otvory ve stěnách, jejichž dolní okraj je výše než 1,1 m nad podlahou, a otvory ve stěnách o šířce menší než 0,3 m a výšce menší než 0,75 m. [2]*
- *Práce ve výškách nesmí být prováděna, jestliže nepříznivá povětrnostní situace, s ohledem na použitou ochranu proti pádu, může ohrozit bezpečnost a zdraví zaměstnanců. [2]*

### Příloha k nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

- *Zajištění proti pádu technickou konstrukcí [2]*
  - *Zábradlí se skládá alespoň z horní tyče (madla) a zárážky u podlahy (ochranné lišty) o výšce minimálně 0,15 m. Je-li výška podlahy nad okolní úrovní větší než 2 m, musí být prostor mezi horní tyčí (madlem) a zárážkou u podlahy zajištěn proti propadnutí osob osazením jedné nebo více středních tyčí, případně jiné vhodné výplně, s ohledem na místní a provozní podmínky. Za dostatečnou se považuje výška horní tyče (madla) nejméně 1,1 m nad podlahou, nestanoví-li zvláštní právní předpisy jinak [2]*
- *Zajištění proti pádu předmětů a materiálu [2]*
  - *Konstrukce pro práce ve výškách nelze přetěžovat; hmotnost materiálu, pomůcek, nářadí, včetně osob, nesmí překročit nosnost konstrukce stanovenou v průvodní dokumentaci. [2]*
- *Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí [2]*
  - *Prostory, nad kterými se pracuje, a v nichž vzhledem k povaze práce hrozí riziko pádu osob nebo předmětů (dále jen „ohrožený prostor“), je nutné vždy bezpečně zajistit. [2]*
  - *Pro bezpečné zajištění ohrožených prostorů se použije zejména [2]*
    - *vyloučení provozu [2]*
    - *konstrukce ochrany proti pádu osob a předmětů v úrovni místa práce ve výšce nebo pod místem práce ve výšce [2]*

- *ohrazení ohrožených prostorů dvoutyčovým zábradlím o výšce nejméně 1,1 m s tyčemi upevněnými na nosných sloupcích s dostatečnou stabilitou; pro práce nepřesahující rozsah jedné pracovní směny postačí vymezit ohrožený prostor jednotyčovým zábradlím, popřípadě zábranou o výšce nejméně 1,1 m, nebo [2]*
    - *dozor ohrožených prostorů k tomu určeným zaměstnancem po celou dobu ohrožení [2]*
  - *Ohrožený prostor musí mít šířku od volného okraje pracoviště nejméně [2]*
    - *1,5 m při práci ve výšce od 3 m do 10 m, [2]*
    - *2 m při práci ve výšce nad 10 m do 20 m [2]*
    - *Šířka ohroženého prostoru se vytyčuje od paty svislice, která prochází vnější hranou volného okraje pracoviště ve výšce. [2]*
  - *Práce nad sebou lze provádět pouze výjimečně, nelze-li zajistit provedení prací jinak. Technologický postup musí obsahovat způsob zajištění bezpečnosti zaměstnanců na níže položeném pracovišti. [2]*
- *Přerušeni práce ve výškách [2]*
  - *Při nepříznivé povětrnostní situaci je zaměstnavatel povinen zajistit přerušeni prací. Za nepříznivou povětrnostní situaci, která výrazně zvyšuje nebezpečí pádu nebo sklouznutí, se při pracích ve výškách považuje: [2]*
    - *bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy, [2]*
    - *čerstvý vítr o rychlosti nad  $8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  (síla větru 5 stupňů Bf) při práci na zavěšených pracovních plošinách, pojízdných lešeních, žebřících nad 5 m výšky práce a při použití závěsu na laně u pracovních polohovacích systémů; v ostatních případech silný vítr o rychlosti nad  $11 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  (síla větru 6 stupňů Bf) , [2]*
    - *dohlednost v místě práce menší než 30 m, [2]*
    - *teplota prostředí během provádění prací nižší než  $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ . [2]*
- *Školení zaměstnanců [2]*
  - *Zaměstnavatel poskytuje zaměstnancům v dostatečném rozsahu školení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci ve výškách a nad volnou hloubkou, zejména pokud jde o práce ve výškách nad 1,5 m, kdy zaměstnanci nemohou pracovat z pevných a bezpečných pracovních podlah, kdy pracují na pohyblivých pracovních plošinách, na žebřících ve výšce nad 5 m a o používání osobních ochranných pracovních prostředků. Při montáži a demontáži lešení postupuje zaměstnavatel podle části VII. bodu 7 věty druhé. [2]*

## Řešení

Montážní práce budou prováděny z vysokozdvížené montážní plošiny s košem, jehož zábradlí je vysoké 1105 mm. Pracovníci musí mít také bezpečnostní postroj s lanem u vázaným ke koši plošiny. S plošinou může manipulovat pouze osoba oprávněná této činnosti. Plošinu lze zatěžovat pouze do maximální předepsané hmotnosti. Práce budou probíhat vždy jen v jedné výškové úrovni, nikdy nad sebou. Stále je nutné kontrolovat povětrnostní podmínky a v případě nevyhovujících podmínek (uvedených výše), je nutné práce okamžitě přerušit. Všichni pracovníci budou před zahájením prací seznámeni s bezpečností práce ve výškách, což stvrdí svým podpisem.



**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

**10. TECHNOLOGICKÉ POSTUPY KONSTRUKČNÍCH  
SPOJŮ PŘI REALIZACI MONTOVANÉ  
ŽELEZOBETONOVÉ KONSTRUKCE**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Barbora Suchanová

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

**BRNO 2022**

## OBSAH

1. Úvod do problematiky .....	104
2. Popis chemické malty .....	104
3. Doba tuhnutí .....	104
4. Distribuce malty .....	104
5. Použití chemických kotev .....	105
6. Technologické postupy .....	106
7. Nejčastější chyby v technologickém postupu a jejich následky či jiná selhání .....	107
8. Autorská zkouška pevnosti chemické kotvy .....	108

## 1. Úvod do problematiky

Tato kapitola se zabývá kotvením ocelových prvků do železobetonové konstrukce pomocí chemické malty. Na řešené stavbě tento typ kotvení bude použit v místě napojení nových základových patek na ty původní.

## 2. Popis chemické malty

Chemická malta je speciální dvousložkový typ malty, jejíž složení je především pryskyřice, plnivo, aditivum, pigment a reaktivní složka. Po smíchání těchto látek dochází k chemické reakci, která zajišťuje tuhnutí malty. Systém kotvení je založen na přilnutí kotveného materiálu k podkladnímu.

## 3. Doba tuhnutí

Délka tuhnutí je okolo 5 minut v ideálních podmínkách (sucho, teplota okolo 20 °C), v mrazech či vlhku se může čas natáhnout až k jedné hodině. K úplné garantované pevnosti spoje pak dochází zhruba po hodině.

Cartridge temperature (mortar)	Gelling time	Temperature at anchoring base	Curing time
		- 5°C - ± 0°C	24 hrs.
+ 0°C - + 5°C	13 min.	± 0°C - + 5°C	3 hrs.
+ 5°C - +10°C	9 min.	+ 5°C - +10°C	90 min.
+10°C - +20°C	5 min.	+10°C - +20°C	60 min.
+20°C - +30°C	4 min.	+20°C - +30°C	45 min.
+30°C - +40°C	2 min.	+30°C - +40°C	35 min.

Tab.10, tabulka doby tuhnutí chemické malty, [www.fischer-cz.cz](http://www.fischer-cz.cz)

## 4. Distribuce malty

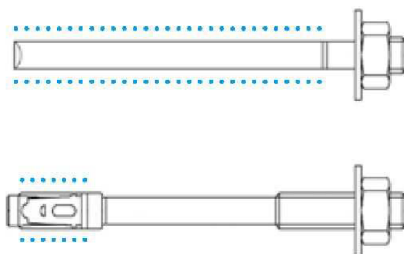
Nejčastější způsob distribuce chemické malty je v tzv. kartuších, kde její obsah tvoří 2 složky oddělené od sebe – pryskyřice a katalyzátor. Ke smíchání obou složek dochází až v místě plastové koncovky – směšovači a ven z kartuše se dostává už namíchaná chemická malta, jejíž viskozita je zpravidla dost tuhá natolik, aby nestékala a držela si tvar. Tento typ distribuce je vhodný do menších otvorů jako jsou otvory po vrtání, či na hůře dostupná místa. Dalším



způsobem distribuce chemických malt je pro volné míchání. Obě složky chemické malty jsou prodávány zvlášť a k namíchání dochází až na stavbě. Použití je především pro vyplnění velkých děr.

## 5. Použití chemických kotev

Chemickou kotvou rozumíme nejčastěji ocelový prvek, především závitové tyče či roxory kotvené do podkladního materiálu – nejčastěji cihla, kámen nebo beton. Výhodou kotvení pomocí chemické malty je zejména v únosnosti spoje. Při porovnání s rozpínacími kotvami, chemické kotvy dovolují daleko větší únosnost, a to především díky přilnutí k povrchu v celé ploše kotveného materiálu. Jednobodové rozpínací kotvy spoléhají na třecí sílu vznikající mezi stěnou vyvrtaného otvoru a rozpínacího segmentu uvnitř kotveného prvku, tedy s 1/4 až 1/3 délky kotveného prvku ve vyvrtaném otvoru.



*Obr. 38, schéma rozložení plochy spojení podkladního a kotveného prvku – nahoře kotveno pomocí chemické malty, dole pomocí rozpínavé kotvy, [www.stado.cz](http://www.stado.cz)*

Na předmětné stavbě byl systém chemických kotev použit v místě napojení nových základových patek na ty původní. Tento způsob kotvení byl zvolen především kvůli vysoké únosnosti, ale také díky struktuře malty, která svým povrchem chrání ocelovou výztuž proti případné korozi.



obr.39, kotvení armatury do původní patky pomocí chemické malty na stavbě, autorské foto

Chemické kotvy nepřenáší do podkladového materiálu žádné rozpínací síly, jako tomu bývá u jiných běžných metod. Díky tomu jsou chemické kotvy vhodné do křehkých materiálů a lze je umístit v malé vzdálenosti od sebe. Další z výhod chemických kotev je jejich nezávislost na podkladním či kotevním materiálu

Produkt	Použití					
	podle požadavků na zatížení				podle vhodnosti materiálů	
	nízké	střední	vysoké	extrémní	dutý	plný
Hřeb	x	n	n	n	n	x
Vrut	x	n	n	n	n	x
Natloukáč hmoždina	x	x	n	n	n	x
Plastová hmoždina s vrutem	x	x	n	n	o	x
Ocelová plášťová kotva	x	x	n	n	x	x
Turbo šroub	x	x	n	n	o	x
Šroubová kotva	x	x	x	n	n	x
Pevnostní ocelová kotva	x	x	x	x	n	x
Chemická kotva	x	x	x	x	x	x

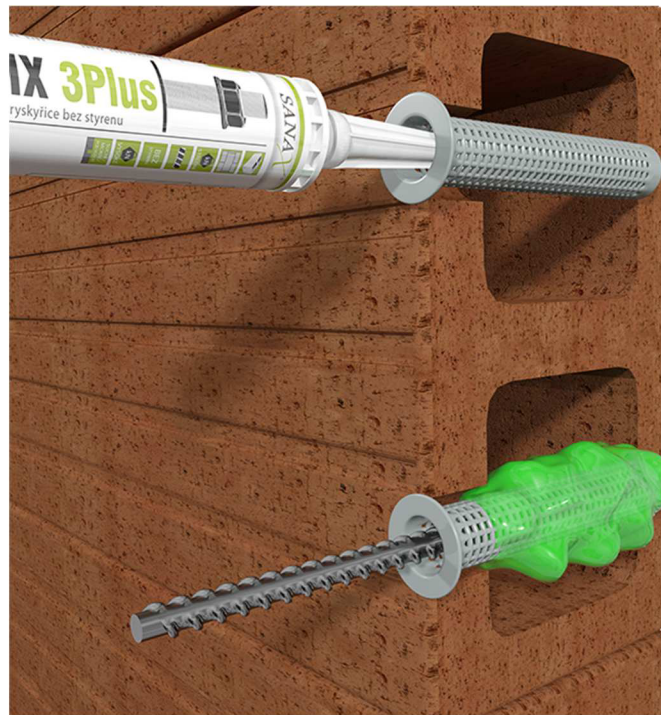
x – vhodný, o – omezeně, n – nevhodný

Tab.11, Srovnávací tabulka možností použití kotevních prvků, [www.asb-portal.cz](http://www.asb-portal.cz)

## 6. Technologické postupy

- Vyvrtání otvoru do podkladové konstrukce. Otvor musí být o řád větší, než je průměr kotvícího prvku, aby mohla malta okolo něj obtéct.
- Vyčištění vyvrtaného otvoru od prachu pomocí vysavače, kompresoru nebo vysokotlakou vodní tryskou. Kartáčem očistit povrch otvoru a znova odstranit prach. Tento proces je vhodné provést alespoň 2x, čímž se zajistí dokonalé přilnutí malty k podkladovému materiálu.
- Kartuši osadit směšovací tryskou a vložit ji do aplikační pistole
- Při prvotním použití chemické malty je třeba vytlačit maltu mimo otvor z důvodu jejího dokonalého promíchání. Promíchaná malta se pozná svou jednolitou barvou
- V případě kotvení do dutých cihel je nutné otvor opatřit plastovým sítkem, aby malta nestekla do dutin a rovnoměrně se držela po povrchu otvoru.
- Otvor vyplnit směsí asi do dvou třetin.

- Následuje vložení kotvícího prvku do vyvrtaného otvoru. Kotvící prvek je potřeba vložit krouživým pohybem, aby se předešlo vytvoření bublin v maltě a aby se směs pokrývala celou plochu otvoru.
- Tuhnutí směsi se odvíjí od typu malty a okolnímu prostředí



Obr.40, kotvení do dutých materiálů, [www.stado.cz](http://www.stado.cz)

## 7. Nejčastější chyby v technologickém postupu a jejich následky či jiná selhání

Velký důraz v technologickém postupu je třeba dbát zejména na očištění děr. V případě špatného očištění dochází ke smíchání prachu s kotvící směsí, čímž dochází k nedokonalému přilnutí chemické malty k ploše podkladního materiálu. *“Na základě historie testování a vlastních pozorování jsme zjistili, že bezpochyby jediným možným zdrojem selhání chemického kotvení je nedostatečně připravený a očištěný otvor.”* [zdroj:

<http://www.stado.cz/chemicke-kotveni> ] Méně častým důvodem selhání spoje je pak použití malty po expiraci, špatný průměr vyvrtaného otvoru nebo neposkytnutí dostatečného času pro vytuhnutí či špatné množství aplikované směsi.

## 8. Autorská zkouška pevnosti chemické kotvy

Cílem zkoušky bylo porovnání doby tuhnutí a pevnosti spoje při dodržení a nedodržení technologického postupu, především vyčištění vyvrtané díry od prachu. Zkouška byla provedena 24.4.2022 ve vnitřních prostorách garáže, kde teplota v době zkoušky byla 19.8 °C a vlhkost 51 %.

### Postup zkoušky:

- Došlo k vyvrtání dvou pokusných děr



*Obr.41, Vyvrtání otvoru, autorské foto*

- Následně byla jedna z děr očištěna a zbavena prachu



*Obr.42, vysátí prachu z otvoru, autorské foto*

- Po vymáčknutí menšího množství malty mimo testovací otvory byla aplikována do obou děr chemická malta. Do vyčištěného otvoru bylo aplikováno množství malty asi

do 2/3 délky otvoru. Do zaprášené díry pouze asi do 1/5 délky otvoru.



*Obr.43, aplikace chemické malty do otvoru, autorské foto*

- Poté, co byla malta aplikována do obou otvorů, došlo k osazení závitové tyče s okem do vyčištěné díry krouživým pohybem tak, aby došlo k rozmístění malty po celé ploše tyče a otvoru. Do zaprášené díry byla tyč vložena přímým pohybem. Na obou tyčích jsme měřili čas, kdy dojde k zatuhnutí malty a tyče budou pevně fixované do betonu. U vyčištěného otvoru došlo k zatuhnutí malty už po 3 min. 25 sek., u zaprášeného otvoru až po 5 min. 45 sek.
- Kotvu v zaprášeném otvoru jsme zatížili závažím ihned po vytuhnutí, kotvu ve vyčištěném otvoru až po uplynutí stanovené doby pro tuhnutí výrobcem chemické malty (Fischer), která byla v těchto podmínkách stanovena na 60 min. Obě tyče byly zatíženy závažím o hmotnosti 34,2 kg. Ani v jednom případě nedošlo k vytržení kotvy z podkladního betonu.

#### **Závěrem zkoušky:**

Ani v jednom případě se kotva nevytrhla z otvoru, a proto nebylo možné pomocí této zkoušky dokázat, že by špatný technologický postup snižoval únosnost chemických kotev. Ačkoliv je pravděpodobné, že se snížila únosnost kotvy při její chybné aplikaci, nejsme schopni se v těchto podmínkách dostat na hranici únosnosti, abychom tuto teorii potvrdili. Nicméně jsme mohli pozorovat špatnou přilnavost chemické malty ke stěnám neočištěného otvoru. K zafixování závitové

tyče do nezaprášeného otvoru došlo již po 3 minutách a 25 sekundách, kdežto u zaprášeného otvoru až po 5 minutách a 45 sekundách, což dokazuje důležitost dodržování technologických postupů při montáži.

## **ZÁVĚR**

V bakalářské práci jsem zpracovávala řešení realizace technologické etapy montáže železobetonové prefabrikované konstrukce. Cílem bylo zabezpečit plynulý a ekonomický průběh všech prací. Během zpracovávání jsem se seznámila s programem BuildPower S a Contec. V neposlední řadě byla pro mě bakalářská práce přínosem v získání hlubších znalostí v souvislosti s železobetonovými konstrukcemi.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

### Webové stránky:

<https://www.prefa.cz/>

<https://www.zakonyprolidi.cz/>

<https://sponzorpristup.agentura-cas.cz/>

<https://www.stavebniklub.cz/>

<https://ferrmon.cz/>

<http://autojerabyhorak.cz/>

<https://libertysteelgroup.com/>

<http://technologie.fsv.cvut.cz/>

<https://www.autojerabymalina.cz/>

<http://www.toposprefa.cz/>

<http://www.profimat.cz/>

<https://www.obchodprodilnu.cz/>

<https://www.fischer-cz.cz/>

<http://www.stado.cz/>

<https://adoc.pub/navrh-zaizeni-stavenit.html>

<https://www.profimat.cz/>

<https://www.odvozodpadu-izap.cz/>

<https://www.equiway.cz/>

<https://warex.cz/>

<https://www.rozvadec-shop.cz/>

<https://www.liebherr.com/>

<https://www.truck1.cz/>

<https://www.svarecky-obchod.cz/>

<https://www.naradionline.cz/>

<https://nivelacni-pristroje-late.heureka.cz/>

<https://www.hans.cz/>

<https://mapy.cz/>

<https://www.ceskysmalt.cz/>

<https://www.bauhaus.cz/>



<https://www.plosiny-ostava.cz/>

<http://www.skola-stavarina.cz/>

<http://www.stropsystem.cz/>

#### **Další zdroje:**

JÁRSKÝ, Čeněk. Technologie staveb II.: Příprava a realizace staveb. 2003. ISBN 8072042823.

ZICH, Miloš; BAŽANT, Zdeněk a kol. Montované betonové konstrukce. CERM s.r.o., 2018. 188 s. ISBN 978-80-7204-983-7

ČSN 73 2480 – Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí

Vyhláška č. 62/2013 Sb. – Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

Zákon č. 225/2017 Sb. – zákon, kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony

ČSN 73 0212-3 – Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty

ČSN EN 13225 – Betonové prefabrikáty – Tyčové nosné prvky

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

ČSN 73 0212-5 – Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 5: Kontrola přesnosti stavebních dílců

ČSN 72 3000 – Výroba a kontrola betonových stavebních dílců. Společná ustanovení

ČSN ISO 8792 – Ocelová vázací lana. Bezpečnostní kritéria a postup kontroly při používání

ČSN 73 0210-1 – Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení

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

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

## SEZNAM PŘÍLOH

1. Situace širších vztahů
2. Situace katastrální
3. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras
4. Zařízení staveniště