



# 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

## HOTEL V DOLNÍ LOMNÉ - STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT

HOTEL IN DOLNÍ LOMNÁ - CONSTRUCTION TECHNOLOGY PROJECT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. Tomáš Bulawa

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021





# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Bc. Tomáš Bulawa
<b>Název</b>	Hotel v Dolní Lomné – stavebně technologický projekt
<b>Vedoucí práce</b>	Ing. Jitka Vlčková, Ph.D.
<b>Datum zadání</b>	31. 3. 2020
<b>Datum odevzdání</b>	15. 1. 2021

V Brně dne 31. 3. 2020

---

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.  
Vedoucí ústavu

---

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

## PODKLADY A LITERATURA

- JARSKÝ, Č.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2019, ISBN 978-80-7204-994-3
- JURÍČEK, I.: Technológia stavieb, Hrubá stavba, Eurostav Bratislava 2018, ISBN 978-80-89228-58-4
- LÍZAL, P., MUSIL, F., MARŠÁL, P., HENKOVÁ, S., KANTOVÁ, R., VLČKOVÁ, J.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
- MOTYČKA, V., DOČKAL, K., LÍZAL, P., HRAZDIL, V., MARŠÁL, P.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
- HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (R), (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2017
- BIELY, B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
- GAŠPARÍK, J., KOVÁŘOVÁ, B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
- MOTYČKA, V., HORÁK, V., ŠLEZINGR, M., SÝKORA, K., KUDRNA, J.: Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
- HENKOVÁ, S., KANTOVÁ, R., VLČKOVÁ, J.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2016
- ŠLANHOF, J.: Automatizace stavebně technologického projektování (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
- BIELY, B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
- Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.

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

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

## STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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

---

Ing. Jitka Vlčková, Ph.D.  
Vedoucí diplomové práce

## **PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Bc. Tomáš Bulawa

Název diplomové práce: Hotel v Dolní Lomné – stavebně technologický projekt

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový.
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, časový plán budování a likvidace objektů ZS, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie, bezpečnostní opatření.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu – technologický normál a časový harmonogram.
8. Plán zajištění materiálových zdrojů pro etapu realizace záporového pažení.
9. Technologický předpis pro monolitické stropní konstrukce.
10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro monolitické stropní konstrukce.
11. Jiné zadání: Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi; Položkový rozpočet; Propočet dle THU
12. Specializace z oblasti: Technologický předpis pro záporové pažení, porovnání navrženého záporového pažení technologií beranění zápor oproti vkládání zápor do vrtů

Podklady – část převzaté projektové dokumentace a čestné prohlášení k využití projektu pro účely zpracování diplomové práce.

V Brně, dne: 14.4.2020

Vedoucí práce: Ing. Jitka Vlčková, Ph.D.

## **ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ K VYUŽITÍ PROJEKTU PRO ÚČELY ZPRACOVÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že jsem využil projektovou dokumentaci, která byla stažena z webových stránek školy Vysokého učení technického v Brně s odkazem:

<https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/111468>.

Název práce: **Hotel**

Druh práce: **Diplomová práce**

Autor práce: **Ing. Martin Lotter**

Ak. rok: **2017/2018**

Jedná se vysokoškolskou klasifikační práci (VKŠP), která je veřejnosti přístupná.

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

V Brně, dne .....7.4.2020.....

.....

**Bc. Tomáš Bulawa**  
(autor práce)

## **ABSTRAKT**

Předmětem diplomové práce je zpracování stavebně technologického projektu hotelu v Dolní Lomné. Obsahem této práce je technická zpráva, koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras, časový a finanční plán – objektový, studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu, projekt zařízení staveniště, návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů, časový harmonogram, plán zajištění materiálových zdrojů, technologický předpis pro monolitické stropní konstrukce, kontrolní a zkušební plán kvality, plán BOZP a technologický předpis pro záporové pažení s ekonomickou rozvahou. Součástí práce je také položkový rozpočet a propočet dle THU.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Horský hotel, zařízení staveniště, monolitická stropní konstrukce, záporové pažení, plochá vegetační střecha, železobetonový monolitický skelet, technologický předpis, časový harmonogram.

## **ABSTRACT**

The subject of this diploma thesis is dealing with a construction-technological project of a hotel in Dolní Lomná. The main subject of this thesis is a technological report, coordination situation of the construction with broader relations to transport routes, a time and financial plan of the construction, a feasibility study of the main technological phases, a project of the site equipment, a suggested list of the main construction vehicles and building mechanisation, a time-schedule plan, a plan of material resources, a technological regulation for the implementation of monolithic ceilings, control and test plan, health and safety at work and a technological regulation for the implementation of rider bracing with economic balance. Part of the work is the itemized budget and calculating to THU.

## **KEYWORDS**

Mountain hotel, construction site equipment, monolithic ceiling, rider bracing, flat green roof, monolithic structure, technological regulation, time-schedule building plan.

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

Bc. Tomáš Bulawa *Hotel v Dolní Lomné - stavebně technologický projekt*. Brno, 2021. 139 s., 52 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Jitka Vlčková, Ph.D.



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

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Hotel v Dolní Lomné - stavebně technologický projekt* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 2. 1. 2021

---

Bc. Tomáš Bulawa  
autor práce

## **PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Hotel v Dolní Lomné - stavebně technologický projekt* zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 2. 1. 2021

---

Bc. Tomáš Bulawa  
autor práce

# PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval Ing. Jitce Vlčkové, Ph.D. za odborné vedení, vstřícný přístup, trpělivost a ochotu, kterou mi v průběhu zpracování diplomové práce věnovala. Dále bych chtěl také poděkovat všem členům mé rodiny za podporu a trpělivost v průběhu mého studia.

V brně dne 2.1.2021

Bc. Tomáš Bulawa  
(autor práce)

## **OBSAH:**

ÚVOD.....	13
1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU ..	15
2. KOORDINAČNÍ SITUACE SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS .....	25
3. ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ .....	35
4. STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU.....	37
5. PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ.....	51
6. NÁVRH HLAVNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ .....	65
7. ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU .....	81
8. PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ PRO ETAPU REALIZACE ZÁPOROVÉHO PAŽENÍ .....	83
9. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO MONOLITICKÉ STROPNÍ KONSTRUKCE .....	89
10. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO MONOLITICKÉ STROPNÍ KONSTRUKCE.....	101
11. PLÁN BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENIŠTI BĚHEM VÝSTAVBY .....	103
12. SPECIALIZACE Z OBLASTI: TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZÁPOROVÉ PAŽENÍ + EKONOMICKÁ ROZVAHA DVOU METOD PROVÁDĚNÍ .....	115
ZÁVĚR .....	129



# ÚVOD

Cílem této diplomové práce je zpracování technologického projektu hotelu v Dolní Lomné. Stavba se nachází v odlehlé části obce Dolní Lomná v oblasti pohoří Beskyd. Jedná se o pětipodlažní objekt se čtyřmi nadzemními podlažními a jedním podzemním podlažím, kde se nachází podzemní garáže. Konstrukční systém hlavního stavebního objektu tvoří monolitický železobetonový skelet, který je doplněn zděnou obvodovou stěnou. Vzhledem ke svažitosti pozemku je součástí základových konstrukcí nezbytně nutná realizace záporového pažení. Základové konstrukce tvoří systém bílé vany. Objekt je zastřešen plochou vegetační střechou.

V této diplomové práci se budu podrobněji zabývat technologickým předpisem pro monolitické stropní konstrukce a technologickým předpisem pro záporové pažení. Dále bude zpracována technická zpráva ke stavebně technologickému projektu. V rámci stavebně technologického projektu bude vypracována studie realizace hlavních technologických etap, časový a finanční plán – objektový, položkový rozpočet včetně výkazu výměr a propočty dle THU. Pro celou výstavbu bude zpracován projekt zařízení staveniště s jednotlivými výkresy, které jsou rozdělené do tří etap. Dále bude zpracována koordinační situace se širšími vztahy dopravních tras, kde jsem zahrnul i místní šetření. Dále vypracuji podrobný časový plán pro hlavní stavební objekt a na základě tohoto plánu graficky zpracuji technologické normály v podobě bilance potřeby pracovníků a měsíčních nákladů. Pro hlavní technologické etapy budou navrženy strojní sestavy a mechanismy, které budou zapotřebí během realizace stavby. V rámci této diplomové práce vypracuji plán zajištění materiálových zdrojů pro realizaci záporového pažení, jehož součástí je také limitka materiálu pro tuto technologickou etapu. Ke konci práce vypracuji kontrolní a zkušební plán kvality pro monolitické stropní konstrukce a také vypracuji plán BOZP při výstavbě.

K vypracování všech těchto témat použiji dostupné softwary: AutoCAD, BUILDpowerS, MS Word, MS Excel a MS Project.

Při zpracování mé diplomové práce využiji veškeré znalosti a dovednosti získané během mého celého studia, aby se dosáhlo co nejefektivnější přípravy realizace této konkrétní stavby.





# 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 KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Tomáš Bulawa**

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Jitka Vlčková, Ph.D.**

## Obsah

A1	Identifikační údaje .....	17
A.1.1	Údaje o stavbě .....	17
A.1.2	Údaje o stavebníkovi .....	17
A.1.3	Údaje o zpracovateli projektové dokumentace .....	17
A.2.1	Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení .....	17
A.2.2	Popis jednotlivých objektů .....	17
A.3	Seznam vstupních podkladů .....	19
B.1	Popis území stavby .....	19
e)	Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů .....	19
f)	Ochrana území podle jiných právních předpisů .....	20
h)	Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území .....	20
i)	Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin .....	20
j)	Požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa .....	20
k)	Územně technické podmínky – zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě .....	20
B.2	Celkový popis stavby .....	21
B.2.1	Základní charakteristika stavby a jejího užívání .....	21
a)	Nová stavba nebo změna dokončené stavby .....	21
b)	účel užívání stavby .....	21
g)	navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha a předpokládané kapacity provozu a výroby, počet funkčních jednotek a jejich velikosti .....	21
h)	Základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod. ....	21
i)	Základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy .....	21
j)	Orientační náklady stavby .....	22
B.2.2	Celkové urbanistické a architektonické řešení .....	22
a)	Urbanismus - územní regulace, kompozice prostorového řešení .....	22
b)	Architektonické řešení - kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení .....	22
B.2.6	Základní charakteristika objektů .....	22
a)	Stavební řešení .....	22
b)	Konstrukční a materiálové řešení .....	22
B.8	Zásady organizace výstavby .....	23



## **A1 Identifikační údaje**

### **A.1.1 Údaje o stavbě**

- a) Název stavby: Hotel v Dolní Lomné
- b) Místo stavby: Dolní Lomná, na parcele č. 1322/43  
Katastrální území: Dolní Lomná (okres Frýdek-Místek); 629600
- c) Předmět projektové dokumentace: Záměrem investora a obsahem předkládané projektové dokumentace ke stavebnímu povolení je výstavba hotelu. Horský hotel je navržen jako pětipodlažní, podsklepený s podzemními garážemi, s plochou střechou. Bude se jednat o trvalou stavbu určenou k dočasnému ubytování z důvodu rekreace.

### **A.1.2 Údaje o stavebníkovi**

- a) Obec Dolní Lomná 164, 739 91 Dolní Lomná

### **A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace**

- a) Ing. Martin Lotter, Karviná-4, 734 01, Brno VUT, absolvent
- b) Bc. Tomáš Bulawa, Bukovec 263, (okres Frýdek-Místek), Brno VUT, student
- c) obě osoby se podílejí na zpracování celé projektové dokumentace

### **A.2.1 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení**

Hotel se nečlení na žádná technická ani technologická zařízení.

SO01 – Hlavní objekt – Hotel v Dolní Lomné

SO02 – Zpevněné plochy teras a chodníků z betonové dlažby, venkovní schodiště a rampy

SO03 – Zpevněné plochy příjezdové cesty, vjezdu do garáže a parkovacích stání

SO04 – Opěrné železobetonové stěny na celém pozemku

SO05 – Vsakovací jímka

SO06 – Retenční nádrž

SO07 – Přípojka elektrokabelu NN

SO08 – Vodovodní přípojka

SO09 – Přípojka splaškové kanalizace

SO10 – Vedení drenáže a dešťové kanalizace po pozemku

### **A.2.2 Popis jednotlivých objektů**

#### **a) SO 01 – Hlavní objekt – Hotel v Dolní Lomné**

Konstrukční nosný systém je železobetonový skelet v kombinaci s nosnou obvodovou a schodišťovou stěnou. Budova je založena na konstrukci základové bílé vany a v místech pod únosnou plochou sloupů bude řešeno formou patek, které zvětší tloušťku desky. Nosnou konstrukci střechy a stropů bude tvořit monolitická železobetonová spojitá deska. Střecha je řešena jako plochá jednoplášťová s extenzivní vegetací. Půdorysný tvar hotelu je obdélník o rozměrech 29,92 x 19,42 m. Objekt bude využíván pro rekreační ubytování s maximálním počtem 36 ubytovaných nebo 80 uživatelů restaurace. Obestavěný prostor: 10691,25 m<sup>3</sup>

**b) SO 02 – Zpevněné plochy teras a chodníků z betonové dlažby, venkovní schodiště a rampy**

Zpevněné plochy teras a chodníků budou tvořeny z těchto vrstev: nasypaná zemina zhutněná, podsyp hrubé frakce, podsyp jemné frakce a povrchová vrstva bude tvořit betonová dlažba CSB VALENCIA tl. 60 mm. Ze západní strany objektu bude vybudován okapový chodník šířky 500 mm z praného okrasného štěrku frakce 16/32 mm. Venkovní schodiště a rampy budou tvořeny z betonu, jehož povrchovou úpravou budou venkovní keramické dlaždice. Celkově budou vybudovány dvě rampy pro vozíčkáře se sklonem 6 % a tři venkovní schodiště. Celková plocha tohoto objektu je 403 m<sup>2</sup>.

**c) SO 03 – Zpevněné plochy příjezdové cesty, vjezdu do garáže a parkovacích stání**

Příjezdová komunikace, obratiště a vjezd do podzemní garáže budou vylity dopravním asfaltem. Parkovací stání tvoří 13 míst pro osobní automobily a z toho jedno místo je vyhrazeno pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Tyto parkovací místa budou rovněž tvořena z asfaltového povrchu. Celková plocha: 999,3 m<sup>2</sup>.

**d) SO 04 - Opěrné železobetonové stěny na celém pozemku**

Opěrné stěny budou z tvarovek ztraceného bednění BEST tl. 300 mm. Tyto stěny budou sloužit jako pažící stěny u parkoviště a u teras. Tyto stěny ze ztraceného bednění budou sloužit i jako opěrné zdi venkovního schodiště. Povrchovou úpravu těchto opěrných zdí bude tvořit betonový obklad GRANADA 1. Celková délka opěrných zdí: 155,8m.

**e) SO 05 – Vsakovací jímka**

Vsakovací jímka bude vybudována v severní části pozemku v blízkosti retenční nádrže. Bude sloužit pro přirozené vsakování přebytku vody z retenční nádrže. Vsakovací jímka bude provedena tzv. podzemním štěrkovým vsakem. Bude zřízena jáma o rozměrech 10 x 10 m do hloubky 2 m. Jáma se překryje geotextilií a zasype štěrkem frakce 16/32 mm do hloubky 0,5 m pod úroveň terénu. Štěrky bude překryt geotextilií a na ni přijde položit vrstva výkopové hlíny o minimální tloušťce 0,5 m.

**f) SO 06 – Retenční nádrž**

Veškerá dešťová voda zachycená na střeše, ze zpevněných ploch a z odvodňovacích žlabů umístěných na hranicích pozemku bude drenážním potrubím odvedena do retenční nádrže o objemu 30 m<sup>3</sup>. Retenční nádrž bude samonosná a plastová, která bude osazena do hloubky 3 m pod úroveň terénu. Retenční nádrž bude také sloužit jako zdroj závlahy.

**g) SO 07 – Přípojka elektrokabelu NN**

Napojení na elektrickou energii 3x 32 A bude řešeno přípojkou elektro NN z elektroměrné skříně na hranici pozemku, který je připojen na stávající podzemní vedení nízkého napětí. Přípojka bude mít podzemní vedení a CYKY kabely typu 4Bx16 budou mít délku 51 metrů. Kabely budou vedeny v hloubce minimálně 0,8 m v chráničce kopoflex DN 50 a nad touto chráničkou se uloží výstražná folie. Připojení elektrické energie nízkého napětí bude řešena společností ČEZ distribuce a.s.

#### **h) SO 08 – Vodovodní přípojka**

Zásobování hlavního objektu bude zajištěna nově vodovodní přípojkou ze stávajícího vodovodního řádu DN 110 PE. Napojení bude uskutečněno pomocí navrtávacího pasu. Vodovodní přípojka bude z materiálu HDPE 100 DN 32. Celková délka vodovodní přípojky je vyměřena na 46 metrů. Uložení vodovodní přípojky bude do hloubky minimálně 1,4 m pod úroveň přilehlého terénu.

#### **i) SO 09 – Přípojka splaškové kanalizace**

Odvod odpadních vod bude řešena kanalizačním potrubím z PVC KG DN 150 do stávající splaškové kanalizace. Na kanalizační přípojce bude osazena plastová revizní šachta o průměru 750 mm. Délka kanalizace je vyměřena na 54 metrů.

#### **j) SO 10 – Vedení drenáže a dešťové kanalizace po pozemku**

Vedení dešťové kanalizace po pozemku bude řešeno pomocí PVC drenážních trubek. U každého napojení nebo u změny směrů bude zhotovena revizní šachta drenáže o průměru 200 mm. Celkem bude zhotoveno 14 revizních šachet. Délka dešťové kanalizace je vyměřena na 273 metrů.

### **A.3 Seznam vstupních podkladů**

Územní plán obce Dolní Lomná, výpis z katastru nemovitosti – informace o parcele, informace o sousedních parcelách, informace investora, hydrogeologický průzkum, radonový průzkum.

## **B.1 Popis území stavby**

#### **e) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů**

Hydrogeologický průzkum dané lokality provedla firma MK Hydrogeologie, s.r.o. se sídlem Nebory 548, 739 61, Třinec formou měření a odběru vzorku.

Byl vypracován: Hydrogeologický posudek pro povolení jímacího zdroje

Posudek pro charakterizování vlastnosti půdy.

Na parcele byl zjištěn druh půdy: G3 G-F, štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy s pevností 300 kPa. Na základě provedených průzkumů nebyla zjištěna podzemní voda v úrovni základové spáry ani v její blízkosti. Úroveň hladiny podzemní vody tedy nebude mít žádný vliv na realizaci stavby ani na její užívání.

Měření bylo provedeno dne: 16. 8. 2020

Radonový průzkum na pozemku budoucího objektu provedla firma Aktivita-Radon se sídlem Michálkovická 469/142, 710 00, Ostrava formou měření radonového indexu pozemku. Na pozemku nebyla zjištěna vyšší objemová aktivita radonu z podloží daného pozemku, tudíž nebude negativně ovlivňovat budoucí objekt.

Měření bylo provedeno dne: 21. 9. 2020

Dále byl prozkoumán územní plán obce Dolní Lomné a výpis z katastru nemovitosti.

### **f) Ochrana území podle jiných právních předpisů**

Pozemek budoucího objektu se nachází v CHKO Beskydy. Objekt je navržen tak, aby čím jak nejméně narušoval charakter okolní krajiny.

### **h) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území**

Objekt nemá vliv na okolí ani na okolní stavby, jelikož se v okolí žádné nenacházejí. Veškeré stavební práce se budou provádět v denních hodinách od 6:00 do 18:00 hodin. Bude dodržován noční klid. Při stavebních pracích se bude dbát na to, aby nedocházelo k nadměrné prašnosti a aby nebyly překročeny limity hluku s ohledem na pracovníky. Stavbou nebudou narušeny stávající odtokové poměry daného území.

### **i) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin**

Pozemek je zarostlý trvalým travním porostem, ale můžou se zde nacházet náletové křoviny. Jelikož se jedná o pozemek, který byl v minulosti zalesněný, můžou se na pozemku vyskytovat i zbytky pařezů. Před započítí skřívky ornice se pozemek musí vizuálně zkontrolovat a veškeré křoviny se musí zlikvidovat. Na pozemku se nenacházejí žádné objekty určené k demolici nebo asanaci.

### **j) Požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa**

Pozemek budoucího objektu je veden jako lesní pozemek. Uskutečněním realizace stavby vznikne trvalý zábor, a proto bude potřebná část plochy pozemku vyjmuta z lesního fondu a bude změněn její účel.

### **k) Územně technické podmínky – zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě**

Pozemek je napojen na veřejnou komunikaci na parcele č 1322/51 z východní části pozemku. Tato místní komunikace je typu lesní komunikace s celkovou délkou 3,1 km a s převýšením 248 m. Komunikace se napojuje na silnici III/01151 v centru obce Dolní Lomná.

Budoucí objekt bude napojen na technickou infrastrukturu obce Dolní Lomná. Pod komunikací je vedena veřejná síť elektrického napětí. Přípojka elektrické energie nízkého napětí bude realizovat společnost ČEZ distribuce a.s. Napojení přípojky bude na pojistkovou skříň PS1 100 A. Vodovodní přípojka bude napojena na veřejný vodovod řádu DN 50 PE, který spravuje Obec Dolní Lomná. Odvod odpadních vod bude řešen kanalizačním potrubím z PVC KG DN 150 do stávající splaškové kanalizace, která je rovněž vedena pod přilehající komunikaci. Dešťová voda bude odváděna do retenční nádrže o objemu 30 m<sup>3</sup> s přepadem do vsakovací jímky. Materiál bude stejný jako u splaškové kanalizace.

Bezbariérový přístup není vyžadován, a proto se neřeší.

## **B.2 Celkový popis stavby**

### **B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání**

#### **a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby**

Jedná se o novostavbu hotelu.

#### **b) účel užívání stavby**

Budoucí objekt hotelu bude sloužit k dočasnému ubytování osob z důvodu rekreace.

#### **g) navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha a předpokládané kapacity provozu a výroby, počet funkčních jednotek a jejich velikosti**

Zastavěná plocha: 9097,11 m<sup>2</sup>

Obestavěný prostor: 9277,125 m<sup>3</sup>

Užitná plocha: 2062,52 m<sup>2</sup>

V hotelu je navrženo 18 funkčních jednotek. Součástí hotelu je servis a půjčovna sportovního vybavení, podzemní garáže a restaurace s barem a kuchyní. Maximální počet ubytovaných je 36 osob a maximální kapacita restaurace je navržena na 80 osob. Předpokládány počet zaměstnanců je 12 osob.

#### **h) Základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.**

Objekt bude napojen na veřejný vodovod, splaškovou kanalizaci a na veřejnou distribuci elektrické energie. Zásobování pitnou vodou bude z veřejného vodovodu řádu DN 110 PE. Průměrná roční potřeba se podle projektanta pohybuje kolem 2 400 m<sup>3</sup>/rok. Odhadované množství splaškových vod se podle projektanta pohybuje kolem 2 400 m<sup>3</sup>/rok. Dešťové vody se budou odvádět do retenční nádrže o objemu 30 m<sup>3</sup> s přepadem do vsakovací jímky. Třída energetické náročnosti budov pro tuto budovu odpovídá klasifikační třídě B – úsporná.

#### **i) Základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy**

Realizace stavby je naplánována do 7 hlavních etap. Předpokládaný postup realizace je následovný.

1. Zaměření a vytýčení pozemku
2. Skrývka ornice
3. Zemní práce
4. Hrubá spodní stavba
5. Hrubá horní stavba
6. Zastřešení objektu
7. Dokončovací práce

Zahájení výstavby bude do dvou měsíců od vydání stavebního povolení, ihned po předání a převzetí staveniště.

Předpokládané zahájení výstavby: březen 2021

Předpokládané dokončení výstavby: červenec 2023

## **j) Orientační náklady stavby**

Celkové náklady na stavbu se odhadují na 77 mil. Kč bez DPH.

### **B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení**

#### **a) Urbanismus - územní regulace, kompozice prostorového řešení**

Stavba se nachází v obci Dolní Lomná v odlehlé horské lokalitě na pohoří Beskyd. Jedná se o čtyřpodlažní stavbu s plochou vegetační střechou. Budova svou výškou a svým uspořádáním zapadá do svého okolí a nijak ho nenarušuje. Stavba hotelu odpovídá platné územně plánovací dokumentaci pro území obce Dolní Lomná. Budova je navržena tak, aby čím jak nejméně narušovala charakter okolní krajiny.

#### **b) Architektonické řešení - kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení**

Hlavní vchod objektu je situován na východ. Z východní strany k hotelu přiléhá venkovní parkoviště a příjezdová cesta. Ze všech stran, kromě západní, se kolem objektu rozprostírají zpevněné plochy. Půdorysný tvar hotelu je pravidelný obdélník, jehož delší strany jsou situovány na východ a západ. Zastřešení objektu tvoří plochá vegetační střecha, která kopíruje okolní krajinu. Hotel disponuje také velkými balkóny, které jsou umístěny po celé délce tří stran. Tyto balkóny jsou navrženy v posledních dvou podlažích. Zábradlí balkónu jsou navržena z tabulí čirého skla. Fasáda s obkladem z tenkovrstvé břidlice zasahuje až po vrchní úroveň 2. NP. Nad touto fasádou bude pokračovat provětrávaná fasáda obložená dřevěnými palubkami v kombinaci s fasádou omítnutou pastovité bílé barvy. Navržené bezrámová okna a dveře jsou dřevěné nebo hliníkové z exteriéru imitující dřevo. Všechny parapety jsou z pozinkovaného plechu opatřeném hnědým nátěrem.

### **B.2.6 Základní charakteristika objektů**

#### **a) Stavební řešení**

Hotel je navržen s konstrukčním systémem jako skelet v kombinaci s nosnou obvodovou stěnou. Stropy a schodiště je monolitické. Střecha je řešena jako plochá vegetační střecha s vnitřním odvodněním.

#### **b) Konstrukční a materiálové řešení**

Vzhledem k svažitosti terénu, je nezbytně nutné realizovat záporové pažení. Toto záporové pažení je navrženo z ocelových profilů HEB 160, dřevěných fošen o tl. 6 cm. Dalším konstrukčním prvkem záporového pažení jsou převázky a kotvy. Převázky budou tvořit vždy dva U-profilu navařené k sobě. Kotvy jsou navrženy čtyřpramencové v délkách 5 nebo 3 m.

Budova je založena na konstrukci základové bílé vany a v místech pod únosnou plochou sloupů bude tloušťka základové desky navýšena o 500 mm. Tyto konstrukce budou ze železobetonu třídy C30/37 XC1 Cl 0,2 Dmax 8 S4. Pod celou základovou konstrukci bude provedena podbetonávka z prostého betonu C20/25 o tloušťce 5 cm. Svislé stěny konstrukce bílé vany jsou zatepleny teplenou izolací EPS Perimetr tl. 160 mm.

Nosné obvodové stěny nad terénem jsou navrženy z keramických tvarovek Porotherm 30 Profi na tenkovrstvou maltu. Nosné sloupy jsou řešeny monoliticky ze železobetonu třídy C 30/37 XC1 Cl 0,2 Dmax 8 S4. Na schodišťové zdivo pro zaměstnanecké schodiště bude vybudované zdivo z tvarovek YTONG Universal PD 250. Veškeré vnitřní příčky jsou zděné z keramických tvarovek POROTHERM 19 Aku nebo POROTHERM 14 Profi.

Nosnou konstrukci střechy a stropů bude tvořit monolitická železobetonová spojitá deska. Tyto desky budou uloženy na monolitických železobetonových průvlacích. Pod úrovní stropu je proveden ztužující železobetonový věnec na šířku obvodové stěny tj. 300 a na výšku 500 mm. Věnec bude ze stejného železobetonu jako je použit na sloupy a průvlaky.

Schodišťové konstrukce je rovněž řešeno jako monolitické železobetonové. Na schodiště bude použit beton třídy C 30/37. Zaměstnanecké schodiště je vedeno od 1. NP do 4.NP, evakuační schodiště je vedeno od 1. PP do 4.NP. Obě schodiště jsou navrženy jako schodišťové desky uložené na průvlaku v úrovni stropu a na schodišťové stěně.

Střecha je řešena jako plochá jednoplášťová s extenzivní vegetací. Spádování střechy je provedeno pomocí spádových klínů Isover SD ve spádu 2 %. Hydroizolace této střechy je řešena za použití folie PVC-P tloušťky 1,5 mm, která je v ploše přitížena dalšími vrstvami střechy. Finální vrstva tvoří vegetační střešní substrát o tl. 15 cm.

Vnější dveře budou hliníkové od výrobce VEKRA. Okna budou dvojího typu a to: dřevěné od výrobce SLAVONA a hliníkové od výrobce VEKRA. Tyto okna jsou navržena s izolačními trojskly.

Tepelná izolace fasády je z minerální vaty ISOVER TF Profi tl. 160 mm. Povrchová úprava fasády bude trojího typu: obklad z tenkovrstvé břidlice tl. 1,5 cm, pastovitá fasádní omítka BAUMIT bílá tl. 2 mm a provětrávaná fasáda ze smrkových palubek tl. 12 mm.

Vnitřní omítky jsou navrženy štukové o tl. 12 mm, které se budou na povrch nanášet strojně. Vnitřní obklady budou provedeny z keramických obkladů firmy RAKO tl. 6 mm.

Podlahy v celém objektu jsou navrženy jako těžké plovoucí podlahy s elektrickým podlahovým vytápěním. Finální vrstvy podlah jsou dvojího typu. Větší část tvoří keramická dlažba tl. 8 mm. Druhým typem podlahy je laminátová podlaha s tloušťkou finální vrstvy 10 mm.

Podhledy v objektu jsou řešeny z SDK desek zavěšených na ocelové konstrukci.

## **B.8 Zásady organizace výstavby**

Veškeré informace jsou obsaženy v kapitole 5 – Projekt zařízení staveniště.

Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu byla vypracována dle vyhlášky č. 405/2017 Sb. vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb dle přílohy č. 1 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.







# 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. KOORDINAČNÍ SITUACE SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Tomáš Bulawa**

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Jitka Vlčková, Ph.D.**

**BRNO 2021**

## Obsah

1	Obecné informace o lokalitě .....	27
2	Doprava materiálu.....	28
2.1	Doprava řeziva.....	28
2.2	Doprava betonářské výztuže.....	28
2.3	Doprava čerstvé betonové směsi .....	29
2.4	Odvoz zeminy na deponie .....	29
3	Doprava stavebních strojů.....	30
3.1	Doprava rýpadlo-nakladače + pásového rýpadla + minirýpadla + nákladního automobilu z půjčovny na staveniště .....	30
3.2	Doprava autojeřábu.....	31
4	Místní šetření .....	32

# 1 Obecné informace o lokalitě

Místo stavby se nachází v obci Dolní Lomná v okrese Frýdek-Místek, v Moravskoslezském kraji. Budoucí objekt je situován v odlehle části obce v oblasti pohoří Beskyd, kde se nachází ski areál Severka. Stavební pozemek náleží do územního plánu obce Dolní Lomná. Zastavěná část pozemku byla vyjmuta z lesního fondu a byl podán požadavek na změnu užívání. Tato parcela je nesymetrická a velmi svažité. Pozemek je napojen na místní komunikaci na parcele č 1322/51 z východní části pozemku. Tato místní komunikace je typu lesní komunikace s celkovou délkou 3,1 km a s převýšením 248 m. Komunikace se napojuje na silnici III/01151 v centru obce Dolní Lomná.



Obr. č. 2 Mapa obce Dolní Lomná [1]

Napojení místní komunikace na silnici III/01151 nevyžaduje žádné zvláštní omezení ani dopravní označení. Jedná se o silnici 3.třídy v obci, takže je zde nejvyšší povolená rychlost 50 km/h. Počítá se s plynulým provozem stavebních strojů, které nijak nenaruší plynulost dopravy v obci Dolní Lomná.



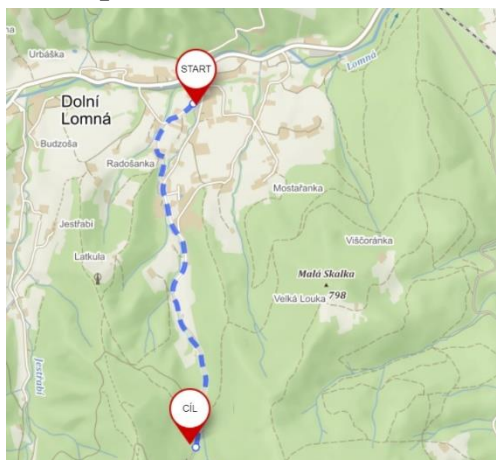
Obr. č. 1 Mapa pozemku budoucího objektu [1]



Obr. č. 3 Mapa napojení místní komunikace na silnici III/01151 [1]

## 2 Doprava materiálu

### 2.1 Doprava řeziva



Obr. č. 4 Trasa dopravy řeziva [1]

Řezivo potřebné do záporového pažení a také na sestavení dřevěného bednění schodiště bude dopraveno na staveniště nákladním automobilem Tatra 815 s hydraulickou rukou Hiab X-CL 12.

Výroba řeziva: Alois Kawulok

Adresa: Dolní Lomná 255, 739 91 Jablunkov

Vzdálenost: 3 km

Doba dopravy na staveniště: 5 minut

Na trase nejsou žádná kritická místa, které je nutno posoudit z hlediska průjezdnosti a nosnosti.

### 2.2 Doprava betonářské výztuže



Obr. č. 5 Trasa dopravy betonářské oceli [1]

Betonářská ocel bude dopravena na staveniště pomocí nákladního automobilu Tatra 815 s hydraulickou rukou Hiab X-CL 12. Budou dopraveny kari sítě a veškeré prvky betonářské výztuže.

Prodej betonářské oceli: Kanerstav s.r.o.

Adresa: Bělá 1204, 739 91 Jablunkov

Vzdálenost: 8,8 km

Doba dopravy na staveniště: 14 minut

#### Bod zájmu č. 1: Kruhový objezd v Jablunkově

Poloměr kruhového objezdu: 10 m

Vnější obrysový poloměr otáčení Tatry 815: 9,5 m => není zabráněno průjezdu vozidla.



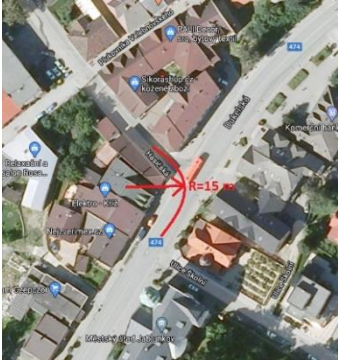
Obr. č. 7 Kruhový objezd v Jablunkově – pohled shora [2]



Obr. č. 6 Kruhový objezd v Jablunkově – reálný pohled [2]



**Bod zájmu č. 2:** Odbočka z ulice Hasičská na ulici Dukelská v městě Jablunkov  
 Poloměr směrového oblouku zatáčky: 15 m  
 Vnější obrysový poloměr otáčení Tatra 815: 9,5 m => není zabráněno průjezdu vozidla.

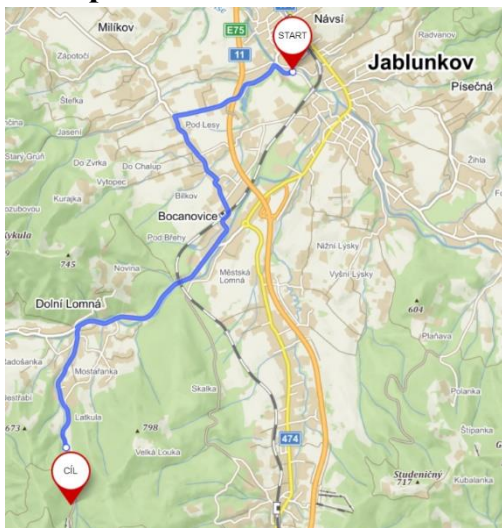


Obr. č. 9 Odbočka z ul. Hasičská na ul. Dukelská – pohled shora [2]



Obr. č. 8 Odbočka z ul. Hasičská na ul. Dukelská – reálný pohled [2]

### 2.3 Doprava čerstvé betonové směsi



Obr. č. 10 Trasa dopravy čerstvé betonové směsi [1]

Čerstvá betonová směs se bude dovážet na staveniště pomocí autodomíchávačů Schwing Stetter C3 AM 9 C.

Betonárka: CEMEX Czech Republic, s.r.o.,  
 betonárna Jablunkov

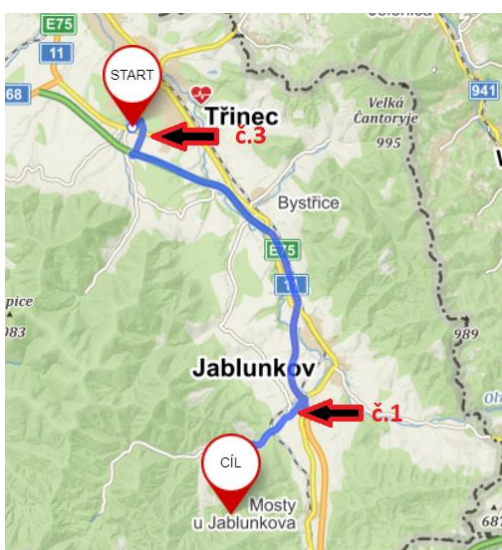
Adresa: Návsi 902, 739 92 Návsi

Vzdálenost: 9,5 km

Doba dopravy na staveniště: 12 minut

Na trase nejsou žádná kritická místa, které je nutno posoudit z hlediska průjezdnosti a nosnosti.

### 2.4 Odvoz zeminy na deponii



Obr. č. 11 Trasa odvozu zeminy na deponii [1]

Do deponie se bude odvážet zemina z výkopu stavební jámy a rýh. Zemina se bude odvážet pomocí nákladních automobilů Tatra T815.

Skládka zeminy: Nehlsen Třinec, s.r.o. - areál  
 Tyrská

Adresa: Frýdecká čp. 74, 739 61, Třinec – Staré Město

Vzdálenost: 22,8 km

Doba odvozu zeminy: 28 minut

Na trase je bod zájmu č.1 stejně posuzován jako u dopravy betonářské výztuže.

### Bod zájmu č. 3: Kruhový objezd na ulici Frýdecká v Třinci

Poloměr kruhového objezdu: 25 m

Vnější obrysový poloměr otáčení Tatry 815: 9,5 m => není zabráněno průjezdu vozidla.



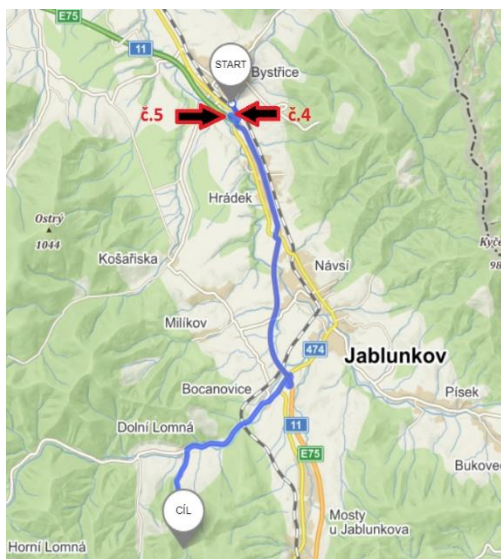
Obr. č. 13 Kruhový objezd na ul. Frýdecká – pohled shora [2]



Obr. č. 12 Kruhový objezd na ul. Frýdecká –reálný pohled [2]

## 3 Doprava stavebních strojů

### 3.1 Doprava rýpadlo-nakladače + pásového rýpadla + minirýpadla + nákladního automobilu z půjčovny na staveniště



Obr. č. 14 Trasa stavebních strojů [1]

Z půjčovny Mrózek se bude dopravovat většina strojů, která budou použita na staveništi. Přeprava pásového rýpadla bude zajištěna pomocí tahače s návěsem. Souprava, která bude převážet pásový dozer, bude mít celkovou délku 16,5 m a šířku 2,5 m. Výška soupravy je odhadována na 3,8 m.

Půjčovna: MRÓZEK a.s.

Adresa: Bystřice č. 1361, 739 95 Bystřice nad Olší

Vzdálenost: 15,8 km

Na trase nejsou pro stroje dopravované po vlastní ose žádná kritická místa, které je nutno posoudit z hlediska průjezdnosti a nosnosti. Body zájmu budou posuzovány pro soupravu s pásovým rýpadlem.

### Bod zájmu č. 4: Kruhový objezd v Bystřici

Poloměr kruhového objezdu: 15 m

Vnější obrysový poloměr otáčení soupravy: 12,5 m => není zabráněno průjezdu vozidla.

Pro lepší manipulaci se soupravou je doporučena jízda na kruhovém objezdu v protisměru. Je zapotřebí pověřit jednu osobu, aby zastavila na nezbytně nutnou dobu dopravu na tomto kruhovém objezdu během manipulace soupravy.





Obr. č. 16 Kruhový objezd v Bystřici – pohled shora [2]



Obr. č. 15 Kruhový objezd v Bystřici – reálný pohled [2]

### Bod zájmu č. 5: Podjezd mostu v Bystřici



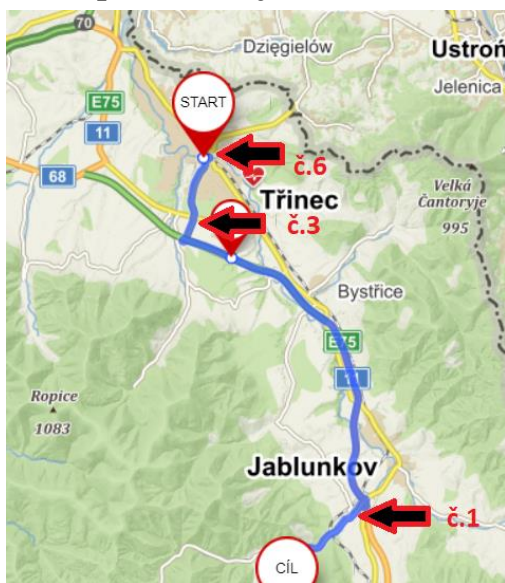
Obr. č. 18 Podjezd mostu v Bystřici – Pohled shora [2]

Výška mostu: 5,6 m  
 Výška soupravy: 3,8 m => není  
 zabráněno průjezdu soupravy.



Obr. č. 17 Podjezd mostu v Bystřici – Reálný pohled [2]

### 3.2 Doprava autojeřábu



Obr. č. 19 Trasa dopravy autojeřábu [1]

Z půjčovny GRANIK s.r.o. se dopraví autojeřáb po vlastní ose.

Půjčovna: GRANIK s.r.o.

Adresa: Závodní 815, 739 61, Třinec - Staré Město

Vzdálenost: 24,9 km

Doba přepravy: 30 minut

Body zájmu č.1 a č.3 nezabrání průjezdu strojem.

## Bod zájmu č. 6: Odbočka z ulice 1.máje na silnici 476

Poloměr směrového oblouku zatačky: 20 m

Vnější obrysový poloměr otáčení autojeřábu: 10 m => není zabráněno průjezdu vozidla.



Obr. č. 21 Odbočka z ulice 1. máje na silnici 476 – Pohled shora [2]



Obr. č. 20 Odbočka z ulice 1. máje na silnici 476 – Reálný pohled [2]

## 4 Místní šetření

Vzhledem k tomu, že bydlím od místa budoucího objektu asi 17 km, nebyl pro mě problém se dopravit na pozemek budoucího objektu a osobně prozkoumat místní poměry, a hlavně stav místní lesní cesty, která je jedinou přístupnou komunikací k místu staveniště.

Lesní cesta je udržována zvláště v zimním období, jelikož je také jedinou přístupnou komunikací pro další dvě horské chaty Skalka a Severka. Rovněž místní komunikace byla rekonstruována v posledním desetiletí, protože se zde modernizovala lanovka Severka, která se nachází hned vedle parcely budoucího objektu. Správce této komunikace jsou Obec Dolní Lomná a Lesy České republiky, s.p.

Šířka komunikace je 3,3 m. a po každých asi 300 m jsou vybudovány rozšířené zpevněné plochy pro vyhýbání se protijedoucímu automobilu pro případ, že se nebudou mýjet pouze osobní automobily. Povrch komunikace je z asfaltové směsi a předpokládá se, že je zcela únosný i pro těžší přepravu, jelikož tato komunikace slouží i pro odvoz vytěženého dřeva z okolních lesů.

Na této komunikaci je pouze jedno dopravní omezení v podobě zákazu vjezdu. Před zahájením





výstavby musí zhotovitel zajistit veškeré povolení pro přístup potřebné stavební techniky na stavenišťe.

Na lesní komunikaci se nachází jeden betonový most, jehož únosnost je odhadována na 50 t.

Vjezd na pozemek je dostatečně široký a doposud sloužil jako vjezd na parkoviště pro lyžaře a turisty. Menší část pozemku budoucího objektu je terénně upravena a zpevněna, protože v minulosti tato část sloužila jako parkovací stání pro turisty a lyžaře hlavně v zimním období. Na toto parkoviště se vlezlo až 50 osobních automobilů.



*Obr. č. 22 Místní šetření [3]*





# 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. ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Tomáš Bulawa**

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Jitka Vlčková, Ph.D.**

**BRNO 2021**

## Časový a finanční plán stavby – objektový

V tomto tématu diplomové práce je graficky zpracován časový plán jednotlivých objektů a na základě tohoto plánu je zpracován i finanční plán. Tento plán byl vypracován na základě studie proveditelnosti. Časový plán se zabývá postupem výstavby jednotlivých stavebních i inženýrských objektů, a hlavně jejich dobou trvání. Doba trvání jednotlivých objektů byla stanovena na základě produktivity. Cena všech objektů byla stanovena podle aktuálních technickohospodářských ukazatelů (THU), které jsou uvedené v příloze P11\_Propočet stavby dle THU. Finanční plán se zabývá finanční náročností stavby po měsících.

Časový a finanční plán byl graficky zpracován v programu MS Excel, kde časový plán je zpracován jako řádkový harmonogram. Základní jednotkou grafického znázornění jsou týdny.

Finanční plán je na základě časového plánu zpracován jako dva grafy, kdy první graf znázorňuje součtovou křivku nákladu a druhý graf znázorňuje celkové náklady v jednotlivých měsících v podobě histogramu.

Časový a finanční plán stavby – objektový je vypracován v příloze P1\_Časový a finanční plán – objektový.



**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. STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Tomáš Bulawa**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Jitka Vlčková, Ph.D.**

**BRNO 2021**

## Obsah

1.1	Hrubá spodní stavba .....	39
1.1.1	Přípravné a zemní práce .....	39
1.1.2	Základové konstrukce .....	40
1.1.3	Suterén objektu.....	42
1.2	Hrubá vrchní stavba.....	43
1.2.1	Svislé nosné konstrukce .....	43
1.2.2	Vodorovné nosné konstrukce .....	44
1.2.3	Schodiště .....	45
1.2.4	Příčky .....	46
1.3	Zastřešení.....	46
1.4	Dokončovací práce .....	47
2	Způsob řešení bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků.....	48
3	Environmentální aspekty výstavby .....	49

## 1.1 Hrubá spodní stavba

### 1.1.1 Přípravné a zemní práce

**Stručný pracovní postup:** Na pozemku byla zjištěna pomocí geologického průzkumu 1. třída těžitelnosti hornin dle ČSN 73 6133 (2 - horniny rypné). Dle provedených sond se zjistilo, že třída zeminy odpovídá třídě G3 G-F - štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy. Tato zemina je propustná. Její tabulková výpočtová únosnost  $R_{dt}$  je 300 kPa. Podle hydrogeologického průzkumu bylo zjištěno, že hladina podzemní vody se nenachází nad úrovní základové spáry budoucího objektu, a tudíž neovlivní negativně základové poměry. Na pozemku se nenacházejí žádné objekty ani žádné dřeviny, tudíž není nutná žádná demolice ani kácení dřevin.

Na pozemku se uskuteční vyměření staveniště geodetem na základě platné projektové dokumentace. Oblast, kde proběhne skrývka ornice, se vytyčí a označí. Následně bude provedena skrývka ornice do hloubky 0,2 m, která bude uložena přímo na pozemku. Před započítím hloubení stavební jámy, bude ve vyměřených místech provedeno pažení profilu HEB 160 po osové vzdálenosti 1 m. Mezi tyto profily během hloubení bude vkládáno dřevěné bednění z dřevěných fošen. Každé druhé pole záporového pažení bude obsahovat ocelovou převážku, která bude kotvena čtyřpramencovou kotvou. Tyto kotvy budou zainjektovány cementovou zálivkou do zeminy. Z východní strany bude zřízen vjezd do stavební jámy, který bude sloužit po dokončení stavebních prací jako vjezd do podzemní garáže. Úroveň základové spáry stavební jámy je v hloubce -3,790. Po vyhloubení stavební jámy bude probíhat hloubení základových jam pro základové patky. Výkopy bude provádět středně těžké pásové rýpadlo. Pro zajištění stavební jámy proti vtoku většího množství povrchové vody bude zřízen odvodňovací žlab z betonových tvarovek na hranici pozemku ze západní strany.

**Přibližný výkaz výměr:** Na záporové pažení bude použito asi 110 ks ocelových profilů HEB 160 a přibližně 570 m<sup>2</sup> dřevěného bednění. Přibližně bude vytěženo 3700 m<sup>3</sup> zeminy ze stavební jámy a bude skryto přibližně 670 m<sup>3</sup> ornice.

**Připravenost staveniště:** Příjezd na staveniště bude zajištěn z přilehlé místní komunikace z východní strany pozemku. Před sestavením zařízení staveniště bude staveniště oploceno pevným oplocením výšky 1,8 m s uzamykatelným bránou při vjezdu. Tento vjezd bude opatřen vjezdovými bránami a na ní budou osazeny cedule s grafickým značením zákazu vstupu neoprávněným osobám na staveniště. Po sejmutí ornice z vyznačené plochy na pozemku investora budou řešeny veškeré staveništní i objektové přípojky. Objekty zařízení staveniště budou umístěny podle vypracovaného dokumentu Zařízení staveniště.

**Stroje, mechanismy, nástroje:** Na skrývku ornice bude použit rýpadlo-nakladač. Pro provádění pažení bude použit autojeřáb se závěsným nárazovým pneumatickým beranidlem. Pro zajištění kotvení HEB profilů bude použita injektážní vrtná soustava osazená na minirýpadle. Na hloubení stavební jámy a základu bude použito pásové rýpadlo s objemem lopaty 1,5 m<sup>3</sup>. Pro převoz zeminy na deponii budou použity nákladní automobily s třístranným sklápěním.

**Personální obsazení:** Vedoucí čtyř, geodet, asistent geodeta, strojník pásového rýpadla, strojník autojeřábu, strojník rýpadlo-nakladače, strojník vrtné injektážní soupravy, řidič nákladního automobilu, betonář, tesař, svářeč, pomocný dělník.

**Kontrola kvality:** a) Vstupní kontrola: Před zahájením samotné etapy zemních prací bude zkontrolována úplnost a celistvost projektové dokumentace. Zkontrolovány budou také doložené stavební povolení a rozhodnutí o umístění stavby. Bude ověřeno správné ohraničení staveniště. Zkontrolovány budou inženýrské sítě a jejich poloha. Bude provedena kontrola strojů a oprávnění dělníku pracovat s těmito stroji. Všechny provedené kontroly a jejich výsledky se zaznamenají do stavebního deníku.

b) Mezioperační kontrola: Kontroly bude provádět stavbyvedoucí s mistrem v průběhu výstavby a to: vytyčení inženýrských sítí na pozemku a samotného pozemku, technický stav strojů, oplocení, sejmutí ornice, svislost a rovinnost dna stavební jámy a rýh, rozměr a tvar výkopů, jestli jsou lavičky v dostatečné vzdálenosti od stavební jámy. Svislost záporového pažení. Kontrola způsobilosti dělníku, zda nejsou pod vlivem alkoholu nebo jiných omamných látek.

c) Výstupní kontrola: Provede se kontrola provedení výkopu dle projektové dokumentace. Kontroluje se především: rovinatost – na 3 m musí být v rozsahu +30 mm/ -50 mm, pravé úhly mezi stěnami záporového pažení pomocí stlučeného úhelníku z prken, hloubka základových jam pro patky musí být v rozsahu 20 mm. Po dokončení kontrol se veškeré provedené kontroly zaznamenají do stavebního deníku. V případné nedostatku je nutno sjednat jejich nápravy.

### 1.1.2 Základové konstrukce

**Stručný pracovní postup:** Hlavní objekt bude založen na základové bílé vaně z vodostavebního železobetonu třídy C 30/37 XC1 C1 0,2 Dmax 8 S4. Bílá vana tvoří základovou desku tl. 300 mm a základové obvodové stěny tl. 300 mm. Tloušťka základové desky pod sloupy bude navýšena o účinnou výšku základové patky, tj. o 500 mm. Pod schodišťovou stěnou bude rovněž navýšena tloušťka základové desky pomocí základového pásu 500 x 500 mm. Základová deska společně se všemi navýšenými hloubkami bude provedena monoliticky současně. Po sestavení ocelové výztuže základové desky bude beton dopravován na místo určení pomocí autočerpadla. Pod celou základovou deskou bude provedena podbetonávka z prostého betonu C20/25 o tloušťce 50 mm. Podkladní beton bude rovněž dopravován pomocí autočerpadla. Základové stěny budou prováděny po jednotlivých úrovních vždy po úroveň spodního líce příslušné stropní konstrukce. Základová stěna ze západní strany bude dosahovat až do výšky stropu 2. NP. Stěny ze severní a východní strany budou dosahovat pouze do výšky stropu 1. PP a stěna z jižní strany do výšky stropu 1. NP. Tyto stěny se budou vylévat po jednotlivých etapách, tzn. po jednotlivých podlažích. Bude kladen důraz na vodotěsnost pracovních spár. Proto se mezi jednotlivé konstrukce budou vkládat bentonitové pásy. Pro betonáž základových stěn bude použito jednostranné systémové bednění značky PERI. Prvně se provede uložení tepelně izolačních desek EPS tl. 160 mm, které se dostatečně ukotví na stěnu záporového pažení. Poté se sestrojí ocelová výztuž podle požadavků armovacího výkresů. Na betonářskou výztuž se osadí distanční kroužky, aby bylo dodrženo požadované krytí. Poté se může sestavit jednostranné rámové bednění, které bude dostatečné únosné, aby vydrželo veškeré zatížení během betonáže. Betonová



směs bude do bednění dopravována pomocí autočerpadla. Bude kladen důraz na dostatečné těsnění pracovních spár použitím vhodných těsnících profilů. Hydroizolace spodní stavby je řešena formou vodostavebního železobetonu s maximální tloušťkou nasáknutí 40 mm. Tepelnou izolaci obvodových základových stěn bude tvořit Isover EPS Perimetr tloušťky 160 mm, které se bude vkládat před betonáží ze strany exteriéru. Tím bude zajištěna tepelná pohoda v interiéru.

**Přibližný výkaz výměr:** Na podkladní beton bude přibližně použito 35 m<sup>3</sup> betonu třídy C 20/25. Na celou bílou vanu bude přibližně použito 430 m<sup>3</sup> železobetonu třídy C30/37 s betonářskou ocelí B500B. Odhadovaná potřebná plocha pro jednostranné bednění v nejnižším podlaží je 590 m<sup>2</sup>. Celková plocha pro izolaci suterénu je přibližně 730 m<sup>2</sup>.

**Připravenost staveniště:** Příjezd na staveniště bude zajištěn z přilehlé místní komunikace z východní strany pozemku. Před sestavením zařízení staveniště bude staveniště oploceno pevným oplocením výšky 1,8 m s uzamykatelným bránou při vjezdu. Tento vjezd bude opatřen vjezdovými bránami a na ní budou osazeny cedule s grafickým značením zákazu vstupu neoprávněným osobám na staveniště. Po sejmutí ornice z vyznačené plochy na pozemku investora budou řešeny veškeré staveništní i objektové přípojky. Objekty zařízení staveniště budou umístěny podle vypracovaného dokumentu Zařízení staveniště.

**Stroje, mechanismy, nástroje:** Pro dopravu betonové směsi na staveniště bude použit autodomíhávač. Pro staveništní dopravu betonové směsi bude použito autočerpadlo. Pro hutnění betonové směsi bude použit ponorný vibrátor a 2 m vibrační lišta. Pro zaznamenání požadovaných výšek bude použit rotační laser.

**Personální obsazení:** Vedoucí čtyř, betonáři, železáři, kvalifikovaní pracovníci na bednění PERI, elektrikář, izolatér, strojník autočerpadla, řidič autodomíhávače, pomocní dělníci.

**Kontrola kvality:** a) Vstupní kontrola: Před předáním pracoviště bude zkontrolována rovinnost základové spáry pomocí 3 m latě, kdy odchylka nesmí přesahovat hodnoty +30 mm/-50 mm. Bude také zkontrolována úplnost a celistvost projektové dokumentace a doložené stavební povolení. Bude zkontrolován veškerý dodaný materiál. Dbát se bude hlavně na úplnost dle objednacích listů a nepoškozenost. Zkontroluje se mechanizace, která bude potřebná k této etapě. V neposlední řadě se zkontrolují pracovníci, jestli mají dostatečné oprávnění k výkonu jejich jednotlivých pracích. Všechny provedené kontroly a jejich výsledky se zaznamenají do stavebního deníku.

b) Mezioperační kontrola: Kontroly bude provádět mistr nebo stavbyvedoucí v průběhu výstavby a to: úplnost a kvalitu provedení systémového bednění, použití odbedňovacího přípravku, osazování výztuže bednění, správnost provedení bednění, rovinnost svislých konstrukcí, kvalita provedení tepelné izolace ze strany exteriéru. Při betonáží bude kladen důraz na teplotní podmínky a na dostatečné hutnění betonové směsi. Kontrola způsobilosti dělníku, zda nejsou pod vlivem omamných látek nebo alkoholu.

c) Výstupní kontrola: Bude zkontrolována kvalita vyzrálého betonu, kdy povrch musí být bez viditelných trhlin, prasklin a dutin. Kontrolovány budou mezní odchylky: +/- 25 mm výškově a +/- 15 mm stranově. Tyto kontroly budou provedeny geodetickým přístrojem. Kontrola

rovinnosti +/- 5 mm na 2 m. Případné nedostatky je nutné zapsat do stavebního deníku a sjednat způsob jejich nápravy.

### 1.1.3 Suterén objektu

**Stručný pracovní postup:** Obvodové části celého suterénu budou tvořeny ze svislé základové konstrukce, která bude vybetonována do úrovně spodního líce věnce. Tento beton bude pohledový, tudíž se použije systémové rámové bednění a speciální odbedňovací přípravek. Nosnou část suterénu bude tvořit rovněž monolitické sloupy o půdorysných rozměrech 400 x 550 mm. Celkový počet sloupů v suterénu je 14 ks. Na tyto sloupy se použijeme systémové bednění obdélníkového tvaru. Výška sloupu je 2,7 m. Po vyvázání betonářské ocele B550B se provede montáž bednění sloupů a ty se poté zalijí betonem třídy C 30/37 XC1 Cl 0,2 Dmax 8 S4. K dopravě betonu bude použito autočerpadlo. Beton dostatečně zavibrujeme. Monolitické sloupy a svislé základové stěny se můžou provádět souběžně.

Stropní konstrukce suterénu je řešena jako spojitá deska tl. 200 mm, které budou vybetonovány společně s monolitickými železobetonovými průvlaky o rozměrech 300 x 500 mm. Průvlaky jsou podepřeny sloupy, které po technologické přestávce dosáhli dostatečnou pevnost. Po provedení bednění všech těchto částí a uložení výztuže se provede betonáž betonem třídy C 30/37 XC1 Cl 0,2 Dmax 8 S4. U suterénu budeme dbát na dostatečné těsnění pracovních spár mezi svislou základovou deskou a stropní konstrukcí, aby byl dodržen systém bílé vany.

**Přibližný výkaz výměr:** Na sloupy bude přibližně použito 8,3 m<sup>3</sup> betonu třídy C30/37. Na stropní konstrukci bude přibližně použito 175 m<sup>3</sup> betonu třídy C30/37.

**Stroje, mechanismy, nástroje:** Pro dopravu betonové směsi na staveniště bude použit autodomíchač. Pro staveništní dopravu betonové směsi bude použito autočerpadlo. Pro hutnění betonové směsi bude použit ponorný vibrátor a 2 m vibrační lišta. Pro dosažení požadovaných výšek bude použit rotační laser.

**Personální obsazení:** Vedoucí čtyř, betonáři, železáři, kvalifikovaní pracovníci na bednění PERI, tesaři, svářeči, strojník autočerpadla, řidič autodomíchače, pomocní dělníci.

**Kontrola kvality:** a) Vstupní kontrola: \_Kontrola projektové dokumentace, kontrola připravenosti pracoviště, kontrola provedení předchozího procesu – rovinnost podkladu, kontrola dodaného materiálu a jeho skladování, kontrola strojů nástrojů a nářadí.

b) Mezioperační kontrola: Kontrola způsobilosti pracovníků, kontrola klimatických podmínek, kontrola provádění bednění a použití odbedňovacího přípravku, kontrola výztuže, kontrola betonáže, kontrola použití distančníků u stropu, kontrola dodacího listu betonu, kontrola provádění bednění u sloupu i u stropu, kontrola použití těsnících pásků u navazování základové konstrukce se stropní konstrukcí.

c) Výstupní kontrola: Bude zkontrolována kvalita vyzrálého betonu, kdy povrch musí být bez viditelných trhlin, prasklin a dutin. Kontrolovány budou mezní odchylky: +/- 25 mm

výškově a +/- 15 mm stranově. Tyto kontroly budou provedeny geodetickým přístrojem. Kontrola rovinnosti +/- 5 mm na 2 m. Případné nedostatky je nutné zapsat do stavebního deníku a sjednat způsob jejich nápravy.

## 1.2 Hrubá vrchní stavba

### 1.2.1 Svislé nosné konstrukce

**Stručný pracovní postup:** Nosné stěny nad terénem budou provedeny z keramických tvarovek Porotherm 30 Profi na tenkovrstvou maltu Porotherm Profi. Pod mezipodestami zaměstnaneckého schodiště od 1.NP do 4.NP bude provedena podezdívka z tvarovek YTONG Univerzal PD 250 na tenkovrstvou maltu YTONG. Proces zdění začíná založením všech nosných zděných konstrukcí na stropních deskách kromě schodišťové stěny hlavního schodiště, která bude jako jediná založena na základové desce. Veškeré stěny z keramických tvárnic Porotherm budou založeny na zakládací maltě Porotherm Profi AM. Překlady se budou osazovat nad veškerými otvory do 10 mm lože z cementové malty. Většinu části z překlady tvoří prefabrikované překlady Porotherm 7 a zbylá část tvoří monolitický železobeton. Nosné sloupy všech podlaží jsou provedeny monoliticky z železobetonu třídy C 30/37 XC1 Cl 0,2 Dmax 8 S4. Nosné sloupy mají rozměr 400 x 550 mm. Jako bednění těchto sloupů bude použito systémové bednění PERI. Svislé nosné konstrukce se budou dělat po etapách, vždy po patrech.

**Přibližný výkaz výměr:** Na sloupy od 1.NP až po 4.NP bude přibližně použito 38 m<sup>3</sup>. Plocha pro nosné tvarovky Porotherm 30 Profi je odhadována na 810 m<sup>2</sup>. Plocha zdíva z tvárnic Ytong je odhadována na 50 m<sup>2</sup>.

**Stroje, mechanismy, nástroje:** Pro staveništní dopravu materiálu jako jsou např. palety keramických tvarovek nebo systémové bednění bude použit věžový jeřáb. Na veškerou betonáž se bude používat autodomíchávač v kombinaci s autočerpadlem. Pro hutnění betonu se použije ponorný vibrátor. Pro výrobu maltové směsi se použijí stavební míchačky.

**Personální obsazení:** Pro zdění: Vedoucí čtyři (zedník s min. praxí 10 let), řidič kamionu, jeřábník, vazač, zedníci, pomocní dělníci. Pro betonáž sloupů: Vedoucí čtyři, betonáři, železáři, svářeč, kvalifikovaní pracovníci na bednění PERI, pomocní dělníci.

**Kontrola kvality:** a) Vstupní kontrola: Kontrola projektové dokumentace, kontrola připravenosti pracoviště, kontrola provedení předchozího procesu – rovinnost podkladu, kontrola dodaného materiálu a jeho skladování, kontrola strojů nástrojů a nářadí, kontrola rovinnosti podkladu +/- 5 mm na 2 m. Tyto kontroly budou provedeny geodetickým přístrojem

b) Mezioperační kontrola: Kontrola způsobilosti pracovníků, kontrola klimatických podmínek, kontrola provádění bednění a použití odbedňovacího přípravku, kontrola výztuže, kontrola betonáže sloupů, kontrola dodacího listu betonu, kontrola provádění bednění u sloupů, kontrola provedení zdění – rovinnost, kolmost, vazba zdíva, rovinatost,

provedení ložných a styčných spár, napojení stěn v rozích, otvory ve stěnách, kontrola uložení překladů nad otvory.

c) Výstupní kontrola: Bude zkontrolována kvalita vyztuženého betonu, kdy povrch musí být bez viditelných trhlin, prasklin a dutin. U zdění bude kontrolována vazba zdiva, kolmost rohů a vodorovnost ložných spár. Kontrolovány budou mezní odchylky: +/- 25 mm výškově a +/- 15 mm stranově. Tyto kontroly budou provedeny geodetickým přístrojem. Případné nedostatky je nutné zapsat do stavebního deníku a sjednat způsob jejich nápravy.

## 1.2.2 Vodorovné nosné konstrukce

**Stručný pracovní postup:** Stropní konstrukce nadzemních podlaží je řešena jako spojitě desky tl. 200 mm, které budou vybetonovány společně s monolitickými železobetonovými průvlaky o rozměrech 300 x 500 mm. Průvlaky jsou podepřeny sloupy, které po technologické přestávce dosáhli dostatečnou pevnost. Pod úrovní stropní konstrukce, na okrajích stropní konstrukce, bude proveden ztužující železobetonový věnec výšky 500 mm na celou šířku obvodové stěny tj. 300 mm. Jako bednění použijeme systémové bednění PERI, kde budeme dbát na dostatečné podepření. Po provedení bednění všech těchto částí a uložení výztuže se provede betonáž betonem třídy C 30/37 XC1 C1 0,2 Dmax 8 S4. Stropní desky budou vyztuženy jak betonářskou ocelí, tak i kari sítěmi. Dopravu betonu na místo určení zajistí autočerpadlo. Při betonáži budeme dbát na dostatečné provibrování betonové směsi, a to hlavně u styku stropních desek a průvlaků. Na ztvibrování desek použijeme vibrační lištu. Lití betonu bude probíhat ve dvou fázích, tj. ve dvou dnech s přerušením v nejméně namáhaném místě určeném statikem. Po betonáži, v době tuhnutí betonu, budeme dbát na dostatečné ošetření betonu formou kropení vodou. Vodorovné nosné konstrukce se budou dělat po etapách, vždy po patrech. Podrobnější postup je řešen v samostatné kapitole č. 9 Technologický předpis pro monolitické stropní konstrukce.

**Přibližný výkaz výměr:** Na všechny stropy v nadzemních podlažích bude přibližně potřeba 750 m<sup>3</sup> betonu třídy C30/37.

**Stroje, mechanismy, nástroje:** Pro dopravu betonové směsi na staveniště bude použit autodomíchač. Pro staveništní dopravu betonové směsi bude použito autočerpadlo. Pro hutnění betonové směsi bude použit ponorný vibrátor a 2 m vibrační lišta. Pro dosažení požadovaných výšek bude použit rotační laser.

**Personální obsazení:** Vedoucí čtyři, betonáři, železáři, kvalifikovaní pracovníci na bednění PERI, svářeč, tesaři, strojník autočerpadla, řidič autodomíchače, jeřábník, vazač, pomocní dělníci.

**Kontrola kvality:** a) Vstupní kontrola: Kontrola připravenosti staveniště, kontrola projektové dokumentace, kontrola provedení předchozího procesu – dostatečná pevnost betonu sloupů, kontrola dodaného materiálu a jeho skladování, kontrola strojů nástrojů a náradí.

b) Mezioperační kontrola: Kontrola způsobilosti pracovníků, kontrola klimatických podmínek, kontrola provádění bednění a použití odbedňovacího přípravku, kontrola výztuže, kontrola betonáže, kontrola použití distančníků, kontrola dodacího listu betonu, kontrola provádění bednění, kontrola navázání věnce na konstrukci bílé vany.

c) Výstupní kontrola: Bude zkontrolována kvalita vyzrálého betonu, kdy povrch musí být bez viditelných trhlin, prasklin a dutin. Kontrola rovinnosti +/- 5 mm na 2 m, kontrola rovinatosti povrchu, kontrola napojení na sloupy. Případné nedostatky je nutné zapsat do stavebního deníku a sjednat způsob jejich nápravy.

### 1.2.3 Schodiště

**Stručný pracovní postup:** Schodišťová konstrukce sloužící jako evakuační schodiště bude provedena monoliticky ze dvou částí jako schodišťové desky uložené na schodišťové stěně a na průvzlaku v úrovni stropní konstrukce. Schodiště pro zaměstnance bude provedeno obdobně. Realizace montáže bednění a betonáže bude probíhat po dokončení předešlé etapy – stropní konstrukce. Obě schodiště provedeme monoliticky ze železobetonu třídy 30/37 XC1 C1 0,2 Dmax 8 S4. Bednění schodiště bude montováno tradičním tesařským způsobem z dřevěných prken a hranolů. Tloušťka schodišťových desek je 150 mm. V objektu se budou nacházet dvě výtahové šachty. V jedné šachtě se světlým rozměrem 1700 x 2500 mm bude umístěn evakuační bezbariérový výtah bez strojovny. V druhé šachtě se světlým rozměrem 1650 x 1750 mm bude umístěn nákladní výtah bez strojovny.

**Přibližný výkaz výměr:** Na obě monolitické schodiště bude přibližně použito 18 m<sup>3</sup> betonu třídy C30/37. Vyztužení je odhadováno na 2,9 t betonářské výztuže.

**Stroje, mechanismy, nástroje:** Pro dopravu betonové směsi na staveniště bude použit autodomíhávač. Pro staveništní dopravu betonové směsi bude použito autočerpadlo. Pro hutnění betonové směsi bude použit ponorný vibrátor.

**Personální obsazení:** Vedoucí čtyři, betonáři, železáři, tesaři, svářeč, strojník autočerpadla, řidič autodomíhávače, pomocní dělníci.

**Kontrola kvality:** a) Vstupní kontrola: Kontrola připravenosti staveniště, kontrola projektové dokumentace, kontrola provedení předchozího procesu – dostatečná pevnost a únosnost stropní konstrukce, kontrola vyzdění schodišťové stěny, kontrola dodaného materiálu a jeho skladování, kontrola strojů nástrojů a nářadí.

b) Mezioperační kontrola: Kontrola způsobilosti pracovníků, kontrola klimatických podmínek, kontrola provádění bednění a použití odbedňovacího přípravku, kontrola výztuže, kontrola betonáže, kontrola použití distančníků, kontrola dodacího listu betonu, kontrola navázání na stropní konstrukci.

c) Výstupní kontrola: Bude zkontrolována kvalita vyzrálého betonu, kdy povrch musí být bez viditelných trhlin, prasklin a dutin. Schodišťové stupně musí být bez viditelných odlomků. Případné nedostatky je nutné zapsat do stavebního deníku a sjednat způsob jejich nápravy.

## 1.2.4 Příčky

**Stručný pracovní postup:** Dělicí příčky jsou z keramických tvarovek Porotherm 14 PROFI nebo Porotherm 19 AKU. Veškeré stěny z keramických tvárnic Porotherm budou založeny na zakládací maltě Porotherm Profi AM. Překlady se budou osazovat nad veškerými otvory do 10 mm lože z cementové malty. Všechny překlady tvoří prefabrikované překlady Porotherm 7. U tvarovek Porotherm 14 budou použity 2 prefabrikované překlady nad každým otvorem a u tvarovek Porotherm 19 AKU rovněž, akorát tento složený překlad bude doplněn o tepelnou izolaci tloušťky 50 mm, abychom docílili požadovanou tloušťku překladu tj. 190 mm. Příčky z tvarovek 19 AKU budou vyzdívány hlavně mezi jednotlivými pokoji hotelu ve 3. a 4. NP.

**Přibližný výkaz výměr:** Přibližná plocha příček Porotherm 14 Profi je vypočtena na 1600 m<sup>2</sup>. A plocha příček Porotherm 19 AKU je přibližně 800 m<sup>2</sup>.

**Stroje, mechanismy, nástroje:** Pro staveništní dopravu materiálu jako jsou např. palety keramických tvarovek a palety pytlůvín zdící malty bude použit věžový jeřáb a smykem řízený kolový nakladač. Na přípravu maltové směsi budou použity stavební míchačky.

**Personální obsazení:** Pro zdění: Vedoucí čtyři (zedník s min. praxí 10 let), řidič kamionu, jeřábník, vazač, zedníci, pomocní dělníci.

**Kontrola kvality:** a) Vstupní kontrola: \_Kontrola projektové dokumentace, kontrola připravenosti pracoviště, kontrola provedení předchozího procesu – kontrola rovinnosti podkladu +/- 5 mm na 2 m, kontrola dodaného materiálu a jeho skladování, kontrola strojů nástrojů a nářadí.

b) Mezioperační kontrola: Kontrola způsobilosti pracovníků, kontrola provedení zdění – rovinnost, kolmost, vazba zdiva, rovinnost, provedení ložných a styčných spár, napojení stěn v rozích, otvory ve stěnách, kontrola uložení překladu nad otvory.

c) Výstupní kontrola: Kontrolovány budou mezní odchylky: +/- 25 mm výškově a +/- 15 mm stranově. U zdění bude kontrolována vazba zdiva, kolmost rohů a vodorovnost ložných spár. Případné nedostatky je nutné zapsat do stavebního deníku a sjednat způsob jejich nápravy.

## 1.3 Zastřešení

**Stručný pracovní postup:** Jako zastřešení celého objektu je navržena plochá vegetativní střecha, aby objekt kopíroval z perspektivy okolní krajinu. Na zhotovené stropní konstrukci 4.NP bude provedena parozábrana v podobě natavení asfaltového SBS modifikovaného pásu Glastek 40 mineral tl. 4 mm. Provedeme i svislé natavení na zdivo atiky, kde asfaltový pás bude nataven po celé výšce atiky. Na parozábranu se položí spádová vrstva ze spádových klínů Isover SD tloušťky 40-300 mm ve spádu 2 %. Na spádovou vrstvu položíme 2 vrstvy tepelná izolace tl. 2 x 80 mm. V místě u napojení atiky rovněž nalepíme tepelnou izolaci na atiku, která bude mít tloušťku 100 mm. Poté se provede uložení geotextilie o plošné hmotnosti 300 g/m<sup>2</sup>. Hydroizolace střechy tvoří

PVC-P folie tl. 1,5 mm, která v místě u atiky bude vytažená na celou výšku atiky. Na hydroizolaci se rovněž uložíme geotextilii, která bude sloužit jako podklad pro perforovanou nopovou folii tl. 10 mm. Tato nopová folie bude mít perforované pouze horní nopy pro usnadnění hydroakumulace. Na této drenážní vrstvě se provede uložení další vrstvy geotextilie, ale o plošné hmotnosti 200 g/m<sup>2</sup>. Finální vrstva střešní konstrukce je tvořena vegetačním střešním substrátem, které se rovnoměrně rozsype po celé ploše střechy. Tloušťka finální vrstvy je naprojektována na 150 mm. Kolem svislých konstrukcí a vtoků bude použit kačírek v pásech o šířce 0,3 m, aby byla dodržena požární bezpečnost. Vrstvy hydroizolační a parotěsná jsou napojeny na dvoustupňový střešní vtok. Vodorovná finální vrstva atiky bude tvořit oplechování z pozinkovaného plechu tl. 0,5 mm, který bude kotven přes OSB desku ve spádu 5 % do zdíva atiky.

**Přibližný výkaz výměr:** Na zastřešení bude přibližně použito 90 m<sup>3</sup> substrátu a 7 m<sup>3</sup> kačírku. Požadovaná plocha pro PVC fólii je odhadována na 770 m<sup>2</sup>. Požadovaná plocha na tepelně izolační desky je odhadována na 1300 m<sup>2</sup>.

**Stroje, mechanismy, nástroje:** Věžový jeřáb, propanbutanová láhev, svářečka na PVC folie.

**Personální obsazení:** Vedoucí čtyř, kvalifikovaní dělníci na zastřešení ploché střechy, pomocní dělníci.

**Kontrola kvality:** a) Vstupní kontrola: kontrola dodaného materiálu, kontrola podkladu – rovinnost a pevnost stropní konstrukce, čistota povrchu, zda nejsou na povrchu ostré hrany,

b) Mezioperační kontrola: Kontrola správného provedení jednotlivých vrstev, kontrola překrytí asfaltových pásů nebo PVC folie, kontrola detailu, kontrola napojení vrstev na atiku, kontrola způsobilosti dělníků.

c) Výstupní kontrola: Kontrola přesnosti provedení, vizuální kontrola, kontrola střešních vtoků, kontrola provedení atiky, kontrola upevnění plechu atiky, kontrola tloušťky finální vrstvy. Případné nedostatky je nutné zapsat do stavebního deníku a sjednat způsob jejich nápravy.

## **Dokončovací práce**

**Stručný pracovní postup:** U dokončovacích prací je popsáno pouze provedení výplně otvorů, aby bylo dosaženo uzavření objektu hrubé stavby. Vnější dveře budou z materiálového hlediska hliníkové od výrobce VEKRA. HS portály budou s izolačními trojskly od výrobce Slavona. Dřevěná okna budou dodána od výrobce Slavona a hliníková okna od výrobce Vekra. Oba druhy oken budou odpovídat normám pro pasivní domy a zasklení bude s izolačními trojskly. Okenní rám nebo zárubně dveří se usadí do stavební otvorové výplně. Přesně umístěné rámy osadíme klínovými podložkami a pomocí vodováhy usadíme do požadované polohy. Na obvod rámu předvrtáme otvory v požadovaných vzdálenostech a počtu kusů a přišroubujeme tzv. turbo šrouby do zdíva stavebního otvoru. Poté nasadíme dveře nebo okna a prověříme bezchybnou funkčnost dveřních nebo okenních křídel a zavírání. Následuje vyplnění spáry pomocí PUR pěny.

Po dostatečném vytvrzení se přebytečná pěna ořízne odlamovacím nožem. Následuje montáž vnitřních parapetů. Okenní parapet vždy zasouváme pod okenní rám, aby bylo eliminováno vytržení parapetu. Parapety nalepíme pomocí nízkoexpanzní montážní pěny na podklad a po vytvrzení vyplníme spáry mezi okenním rámem a parapetem silikonovým tmelem.

**Přibližný výkaz výměr:** Celkově bude provedena montáž 50 oken a 56 venkovních dveří. Bude použito kolem 145 ks 750 ml plechovek značky Den Braven a 15 ks 310 ml tub silikonového tmelu.

**Stroje, mechanismy, nástroje:** Na tuto etapu nebude použita, žádná větší mechanizace, ale pouze nástroje jako: aplikační pistole, příklepová vrtačka a odlamovací nůž, vodováha. Pouze při přesunu okenního rámu se použije věžový jeřáb.

**Personální obsazení:** Vedoucí čtyři, kvalifikovaní pracovníci pro montáž oken a dveří, jeřábník, vazač, pomocní dělníci.

**Kontrola kvality:** a) Vstupní kontrola: Kontrola dodaného materiálu a propočítání všech prvků, kontrola otvorů v obvodové zdi, zda je začištěné ostění, napraží a parapet, kontrola rozměrů otvorů.

b) Mezioperační kontrola: Kontrola klimatických podmínek, kontrola způsobilosti dělníků, kontrola správného osazení rámu, kontrola počtu kotvicích prvků v rámu, kontrola provedení výplně spár.

c) Výstupní kontrola: Kontrola funkčnosti oken a dveří, kontrola těsnosti rámu, kontrola rovinnosti parapetů, kontrola svislosti rámu. Případné nedostatky je nutné zapsat do stavebního deníku a sjednat způsob jejich nápravy.

## 2 Způsob řešení bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků

Dle

- vyhlášky 136/2016 Sb. „O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích“
- vyhlášky č. 148/2006 Sb. „O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích“. Práce smějí vykonávat jen vyškolení nebo vyučení dělníci, jejichž odbornost odpovídá kvalifikační charakteristice prováděných procesů. Na pomocné práce musí být pracovník alespoň zacvičen v rozsahu nutném pro odborné a bezpečné vykonávání prací. (v aktuálním znění)
- Nařízení vlády č 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí. (v aktuálním znění)
- Nařízení vlády č 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. (v aktuálním znění)
- Podrobnější popis BOZP je řešen v samostatné kapitole č. 11: Plán BOZP na staveništi během výstavby.



## **Stanovení rizik a opatření:**

**Riziko:** Pád osob do hloubky (do stavební jámy)

**Opatření:** Ochrana proti pádu do stavební jámy bude řešena formou výstražné pásky uchycenou na dřevěné kolíky. Tyto dřevěné kolíky budou vzdálené od hrany stavební jámy ve vzdálenosti nejméně 1,5 m. Takto bude stavební jáma zajištěna, aby upozorňovala na nebezpečí pádu osob do hloubky. Při pohybu pracovníků v blízkosti stavební jámy s musí dbát na zvýšenou opatrnost a soustředěnost při pohybu.

**Riziko:** Zranění padajícím předmětem.

**Opatření:** Vybavení pracovníků pasem na náradí s kapsami. Zákaz pohybu pod břemenem, jež je přemísťováno jeřábem. Používání osobních ochranných pomůcek, zejména pak bezpečnostní přilby. Koš montážní plošiny a lešení je opatřen zárázkou ve výši 0,15 m, což mlže zastavit upadnutý předmět. Zákaz pohybu pracovníků pod montážní plošinou.

**Riziko:** Popálení pracovníků, vznik požárů, poškození zraku při svařování

**Opatření:** Pouze osoba s příslušným oprávněním smí provádět úkon svařování. Při této činnosti musí mít na sobě pracovník pracovní oděv s nehořlavou úpravou, nebo pracovní oděv se svářečskou zástěrou, svářečské rukavice a svářečskou kuklu. V tomto případě nesmí být oblečen do reflexní vesty. V blízkosti svařování nesmí být umístěny hořlavé materiály a použité elektrody jsou ukládány do nehořlavých krabic. Svařování je zakázáno v případě zhoršených povětrnostních podmínek, a to při dešti, sněžení, husté mlze a větru přesahujícím rychlost 8 m/s. Je zakázáno používat improvizované přívody proudu.

**Riziko:** Pád břemene na pracovníka při zvedání a ukládání.

**Opatření:** U vazačské činnosti se smí podílet pouze kvalifikovaní pracovníci, tj. vazači. Tito pracovníci musí při činnosti používat bezpečnostní přilbu. Pracovníci zúčastnění při vykládce a přemísťování břemene se nesmí zdržovat v bezprostřední blízkosti zdviženého břemene a už vůbec nesmí procházet pod zdviženým břemenem. Pro zavěšení a uchopení břemene se musí používat pouze vhodné a k tomu určené prostředky.

**Riziko:** Píchnutí, bodnutí nebo pořezání ruky vyčnívající části armatury.

**Opatření:** Při železářské práci se musí dbát na správné ukládání a skladování betonářské oceli. Je kladen důraz na správnou fixaci materiálu. Pracovníci musí dodržovat správné pracovní postupy při manipulaci s materiálem. Při činnosti musí pracovníci používat vhodnou pracovní obuv a pracovní rukavice. U vyčnívající svislé výztuže se na jejich koncích použijí umělohmotné zátky.

## **3 Environmentální aspekty výstavby**

Ochrana životního prostředí na staveništi bude probíhat v souladu podle těchto předpisů:

### **1. Ochrana životního prostředí**

Zákon č. 17/1992 Sb. O životním prostředí

Zákon č. 114/1992 Sb. O české národní rady o ochraně přírody a krajiny

## 2. Ochrana vod

Zákon č. 254/2001 Sb. (vodní zákon) – Účelem tohoto zákona je stanovit podmínky pro hospodárné využívání vodních zdrojů a ochrana povrchové a podzemní vody.

## 3. Ochrana ovzduší

Zákon č. 201/2012 Sb. O ochraně ovzduší – Upravuje přípustné úrovně znečištění a znečišťování ovzduší.

## 4. Ochrana před hlukem

NV č. 272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací – Upravuje přípustné limity hluku a vibrací na pracovišti a také hygienické limity hluku pro chráněný venkovní prostor, chráněný venkovní prostor staveb a chráněné vnitřní prostory staveb.

## 5. Nakládání s odpady

Vyhláška 383/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady.

Vyhláška 93/2016 Sb. O katalogu odpadů- Všechny druhy odpadu, stavební suti a nepotřebného materiálu budou průběžně odstraňovány. Vznikající odpad bude již na staveništi tříděn a ukládán odděleně a předáván k likvidaci. Odpad nebo stavební materiál nebude umístován mimo staveniště.

Odpady vznikající při výstavbě:

Kód odpadu	Název druhu odpadu	Kategorie odpadu	Likvidace
010409	Odpadní písek a jíl	Ostatní	Recyklace
030105	Piliny, hobliny, odřezky, dřevo	Ostatní	Odvoz na další zpracování
120113	Odpady ze svařování	Ostatní	Odvoz na další zpracování
1301	Odpadní hydraulické oleje	Nebezpečný	Sběrný dvůr
1302	Odpadní motorové, převodové a mazací oleje	Nebezpečný	Sběrný dvůr
130701	Topný olej a motorová nafta	Nebezpečný	Sběrný dvůr
130702	Motorový benzín	Nebezpečný	Sběrný dvůr
150101	Papírové a lepenkové obaly	Ostatní	Spalovna
150102	Plastové obaly	Ostatní	Odvoz na další zpracování
150106	Směsné obaly	Ostatní	Spalovna
170101	Beton	Ostatní	Recyklace
170102	Cihly	Ostatní	Recyklace
170107	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel a keramických výrobků	Ostatní	Recyklace
170201	Dřevo	Ostatní	Recyklace
170405	Železo a ocel	Ostatní	Recyklace
170501	Zemina	Ostatní	Recyklace
200101	Papír a lepenky	Ostatní	Spalovna
200102	Sklo	Ostatní	Odvoz na další zpracování
200139	Plasty	Ostatní	Odvoz na další zpracování
200140	Kovy	Ostatní	Recyklace
200202	Zemina a kameny	Ostatní	Recyklace
200301	Směsný komunální odpad	Ostatní	Spalovna

Tab. 1 Odpady vznikající při výstavbě



# 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. PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Tomáš Bulawa**

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Jitka Vlčková, Ph.D.**

**BRNO 2021**

## Obsah

1. Úvod.....	53
2. Technická zpráva zařízení staveniště.....	53
a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění.....	53
.....	54
b) Odvodnění staveniště.....	55
c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu.....	55
d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky.....	56
e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin.....	56
f) Maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště.....	57
h) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace.....	57
i) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin.....	58
j) Ochrana životního prostředí při výstavbě.....	58
k) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi.....	58
l) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb.....	58
m) Zásady pro dopravní inženýrská opatření.....	59
n) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby – provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.....	59
3. Objekty zařízení staveniště.....	59
3.1 Kancelář stavbyvedoucího a mistra, šatny pracovníků.....	59
3.2 Sanitární kontejner.....	60
3.3 Sklad náradí a drobného materiálu.....	60
3.4 Vrátnice.....	60
3.5 Kontejner na odpad.....	61
3.6 Popelnice na tříděný odpad.....	61
3.7 Staveništní oplocení.....	61
3.8 Staveništní mobilní brána.....	61
3.9 Staveništní rozváděč.....	62
4. Ekonomické vyhodnocení nákladů zařízení staveniště.....	62

# 1. Úvod

Staveniště budoucího objektu se nachází na parcele č. 1322/43 v katastrálním území Dolní Lomná. Celková rozloha pozemku je 9097,11 m<sup>2</sup>. Stavební pozemek náleží do územního plánu obce Dolní Lomná. Zastavěná část pozemku byla vyjmuta z lesního fondu a byla provedena změna požadavků na užívání. Tato parcela je nesymetrická a svažitá. Vzhledem k velké rozloze pozemku, bude využita pouze část pozemku pro účely stavby. Tato část obsahuje hlavně zpevněné plochy pro budoucí parkoviště.

Na pozemku se nenachází žádné dřeviny ani žádné konstrukce vyžadující demoliční práce. Celá plocha zařízení staveniště bude zbavená vrstvy ornice do hloubky 200 mm. Ornice se bude skladována na tom samém pozemku hned vedle staveniště. Jelikož je terén svažitý, po skrývce ornice bude v předstihu vybudován objekt SO04 – Železobetonové opěrné zdi, aby se docílilo vyrovnání terénu. Část vytěžené zeminy ze stavební jámy se použije jako násypy pro vyrovnání terénu. Pro účely zařízení staveniště se použijí podkladní vrstvy budoucí zpevněné plochy parkoviště. Zařízení staveniště bude sestaveno efektivně tak, aby neomezovalo plynulost výstavby, a aby splňovaly minimální náklady na jeho pořízení, provoz a demontáž.

## 2. Technická zpráva zařízení staveniště

### a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Budoucí objekt bude napojen na veřejný vodovod, vedení nízkého napětí a na splaškovou kanalizaci. Stávající sítě inženýrské infrastruktury jsou vedeny v blízkosti pozemku pod místní komunikací. Pro zařízení staveniště je nutné zhotovit dočasné přípojky inženýrských sítí. Tyto přípojky se napojí na trvalé přípojky pro budoucí objekt. Pro orientaci všech inženýrských sítí vyskytujících se na pozemku bude sloužit výkres situace zařízení staveniště.

#### Spotřeba vody:

Pro zvolení potřebné dimenze vodovodního potrubí pro zařízení staveniště se provedl výpočet odběru vody v době, kdy může nastat nejvyšší spotřeba. Tato situace se předpokládá během betonáže stropní konstrukce a následného ošetření. Celkové množství spotřeby vody je stanoveno spotřebou vody pro provozní účely, sociální a hygienické.

Potřeba vody pro:	Měrná jednotka	Množství m.j.	Spotřeba vody dle normy [l]	Potřebné množství vody [l]
<b>Voda pro provozní účely - A</b>				
Ošetřování betonu	m <sup>3</sup>	184,4	20	3688
Umývání pracovních strojů a mechanizace	ks	2	200	400
<b>Voda pro hygienické a sociální účely - B</b>				
Hygiena	pracovník	26	20	520
Sprchování	pracovník	8	45	360
<b>Voda pro technologické účely - C</b>				
Očištění náradí a strojů	Odhad pro čištění po betonáží			300

Tab. 2 Spotřeba vody

Výpočet spotřeby vody:

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

$$Q_n = \frac{4088 * 1,6 + 880 * 2,7 + 300 * 2,0}{8 * 3600} = 0,33 \text{ l/s}$$

Kde:

$Q_n$  = spotřeba vody v l/s

$P_n$  = potřeba vody za časovou jednotku v l/den

$k_n$  = koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu

$k_n$  pro vodu pro provozní účely = 1,6

$k_n$  pro vodu pro hygienické a sociální účely = 2,7

$k_n$  pro vodu technologické účely = 2,0

$t$  = čas, po který je voda odebírána v h

$A$  = potřebné množství vody pro provozní účely v l/den

$B$  = potřebné množství vody pro hygienické a sociální účely v l/den

$C$  = potřebné množství vody pro technologické účely v l/den

Dimenze potrubí:

Spotřeba vody Q [l/s]	0,25	0,35	0,65	1,1	1,6	2,7
Jmenovitá světlost DN [l/s]	15	20	25	32	40	50

Tab. 3 Dimenze potrubí

K výsledné hodnotě pro výpočet spotřeby vody se připočetlo 20 % na ztráty v rozvodném potrubí a na drobnou spotřebu. Spotřeba vody je rovna 0,396 l/s. Dle tabulky s dimenzí potrubí se určila jmenovitá světlost, což v tomto případě bude 25 mm. Výsledná dimenze vodovodního potrubí pro zařízení staveniště je DN 25.

Požární voda bude v případě požáru odebírána z podzemního hydrantu nacházejícím se na místní komunikaci ve vzdálenosti 70 m od objektu. Podzemní hydrant je dimenzován na potrubí DN 150.

### Spotřeba elektrické energie:

Výpočet nutného příkonu elektrické energie pro staveništní provoz je uvažován na základě maximální souběžné práce strojů a přístrojů, které jsou napojeny na elektrickou energii. Při návrhu zařízení staveniště se tato situace předpokládá při pokládce a vyvazování betonářské výztuže. Nebude se počítat s vnějším osvětlením, jelikož se bude pracovat pouze v denní době.

Stavební stroje			
	Počet ks	Štítkový příkon [kW]	Celkový příkon [kW]
Věžový jeřáb	1	60	60
Svářecí agregát	3	7,5	22,5
Úhlová bruska	2	1,4	2,8
Vysokotlaký čistič	1	2,0	2
Mezisoučet příkonů - P1			<b>87,3</b>

Tab. 4 Spotřeba el. energie P1

Osvětlení vnitřních prostorů				
	Počet ks	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Výkon na m <sup>2</sup> podlahy [W]	Celkový výkon [kW]
Kancelář stavbyvedoucího	1	14,77	20	0,295
Vrátnice	1	4	10	0,04
Sanitární buňka	1	14,77	15	0,222
Šatna pracovníků	8	14,77	6	0,71
Mezisosčet příkonů - P2				<b>1,267</b>

Tab. 5 Spotřeba el. energie P2

Výpočet maximálního příkonu:

$$S = 1,1 * \sqrt{(\beta_1 * P_1 + \beta_2 * P_2)^2 + (\beta_1 * P_1 * tg \varphi_1 + \beta_2 * P_2 * tg \varphi_2 + \beta_3 * P_3 * tg \varphi_3)^2}$$

$$S = 1,1 * \sqrt{(0,5 * 87,3 + 0,8 * 1,27)^2 + (0,7 * 87,3)^2}$$

$$S = 83,26 \text{ kW}$$

Kde:

S ... zdánlivý příkon

1,1 ... koeficient rezervy nepředvídaného zvýšení výkonu 10%

$\beta_1, \beta_2, \beta_3$  ... koeficienty náročnosti – soudobnost výkonů spotřebičů

$tg \varphi_1, tg \varphi_2, tg \varphi_3$  ... fázový posun stanovený z příslušné hodnoty  $\cos \varphi$

P1 ... instalovaný výkon elektromotorů na staveništi

P2 ... instalovaný výkon osvětlení vnitřních prostor

P3 ... instalovaný výkon osvětlení vnějšího osvětlení

Nutný zdánlivý příkon elektrické energie pro zařízení staveniště je 83,26 kW. Staveništní přípojka a rozvaděč budou dimenzovány na příkon 90 kW.

### b) Odvodnění staveniště

K ochraně staveniště před přívalem povrchové vody z okolí se vybuduje odvodňovací žlab. Tento žlab se vybuduje nad staveništěm na západní straně. Odvodňovací žlab je součástí objektu SO 10 a později bude napojen na drenážní systém zakončeným vsakovací jímku. Odvodnění plochy staveniště proběhne přirozeným odvodem a vsakem dešťové vody. Vzhledem ke svažitosti terénu na pozemku, veškerá voda odteče do okolí přirozeným způsobem. Hladina spodní vody nedosahuje úrovně základové spáry. Při vydatném úhrnu srážkových vod je nutné zajistit případné odčerpání vody ze staveništní jámy pomocí ponorného čerpadla. V místech zpevněných ploch staveniště bude dešťová voda vsakovat přes konstrukční vrstvu těchto ploch do podloží.

### c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Pozemek je napojen na veřejnou komunikaci na parcele č 1322/51 z východní části pozemku. Tato místní komunikace je typu lesní komunikace. V době výstavby bude využíván vjezd na pozemek z východní strany pozemku. Vjezd bude opatřen uzavíratelnou a uzamykatelnou bránou. Vozidla, a to především nákladní automobily, musí být očištěna před odjezdem ze staveniště, aby nedocházelo k znečišťování pozemní komunikace. Očištění bude zajištěno pomocí vysokotlakého čističe.

Budoucí objekt bude napojen na technickou infrastrukturu obce Dolní Lomná. Pod komunikací je vedena veřejná síť elektrického napětí. Přípojka elektrické energie nízkého napětí bude realizovat společnost ČEZ distribuce a.s. Napojení přípojky bude na

pojistkovou skříň PS1 100 A. Vodovodní přípojka bude napojena na veřejný vodovod řádu DN 50 PE, který spravuje Obec Dolní Lomná. Odvod odpadních vod bude řešen kanalizačním potrubím z PVC KG DN 150 do stávající splaškové kanalizace, která je rovněž vedena pod přilehající komunikaci. Pro zařízení staveniště je nutné zhotovit dočasné přípojky inženýrských sítí. Tyto přípojky se napojí na trvalé přípojky pro budoucí objekt. Pro orientaci všech inženýrských sítí vyskytující se na pozemku bude sloužit situační výkres zařízení staveniště.

**Staveništní vodovod:** Staveništní přípojka vody pro účel zásobování vrátnice, hygienické buňky a pro provozní účely bude napojena na domovní přípojku. Napojení bude ve vodoměrné šachtě, která bude zřízena právě na domovní přípojce. Napojení se opatří staveništním vodoměrem. Ze staveništního vodoměru povede tato přípojka o dimenzi DN 25. Vedení staveništní vodovodní přípojky musí být zrealizováno v minimální hloubce 1,2 m, což odpovídá nezámrazné hloubce.

**Staveništní rozvod elektrické energie:** Elektrická přípojka zařízení staveniště bude připojena na elektrorozvodný pilíř ER212/NSP7P umístěném na hranici pozemku v blízkosti vjezdu na staveniště. Vedle pilíře se umístí hlavní staveništní rozváděč a propojí se s ním. Elektrická energie bude dovedena do vrátnice a do vedlejšího staveništního rozváděče, který bude umístěn u staveništních buněk. Z tohoto rozváděče budou napojeny všechny staveništní buňky, které jsou navzájem propojeny. Dále bude z hlavního rozváděče napojena samostatná pojistková skříň pro věžový jeřáb. Příkon jeřábu vyžaduje zajištění přívodu zakončeného 100 A vypínačem uzamykatelným ve vypnuté poloze a jistěním minimálně 90 A jističem s vypínací charakteristikou "D". Elektrické vedení bude pod staveništní komunikaci vedeno v chrániče v minimální hloubce 1 m, aby byla zajištěna dostatečná ochrana před poškozením. Staveništní přípojka včetně elektroměru musí být plně funkční po celou dobu výstavby.

**Staveništní přípojka kanalizace:** Staveništní kanalizace bude napojena na přípojku splaškové kanalizace v revizní šachtě, která je umístěna na hranici pozemku v blízkosti vjezdu na staveniště. Napojení bude provedeno v příslušné hloubce a bude dodržen požadovaný sklon. Staveništní kanalizace bude z PVC KG DN 100. Napojena bude pouze jedna staveništní buňka sloužící pro hygienické účely.

#### **d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky**

Vliv realizace stavby nemá zásadní vliv na okolí. Vzhledem k umístění stavby, se nenachází v blízkosti staveniště žádné okolní stavby. Veškeré stavební práce se budou provádět v denních hodinách od 6:00 do 18:00 hodin. Při stavebních pracích se bude dbát na to, aby nedocházelo k nadměrné prašnosti a aby nebyly překročeny limity hluku s ohledem na zdraví pracovníků. Stavbou nebudou narušeny stávající odtokové poměry daného území.

#### **e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin**

Při provádění stavby se nevyžadují žádné asanace, demolice ani kácení dřevin. Jelikož byla parcela v minulosti zalesněná, můžou se na parcele nacházet zbytky kořenů od stromů rostoucích na této parcele. Z prostoru staveniště budou v případě potřeby odstraněny veškeré náletové dřeviny a křoviny. Pro ochranu staveniště bude zřízeno staveništní oplocení ve výšce 1,8 m po obvodu celého staveniště a bude zřízena



uzamykatelná brána při vjezdu na staveniště. Během celé doby výstavby je nutno minimalizovat vliv stavební činnosti na životní prostředí, a tudíž je nutno minimalizovat a správně třídit odpady, které vznikají vlivem výstavby. Odpad se musí průběžně a pravidelně odvážet a musí být zajištěna jeho likvidace.

Veškeré skladované oleje a jiné tekutiny zatěžující životní prostředí budou skladovány ve stavebních kontejnerech na záchytných vanách, aby v případě úniku kapaliny nedocházelo k jejímu dalšímu rozlití. V místě přečerpávání betonu z autodomíchávače do čerpadla, bude umístěna geotextílie pro zachycení uniklé směsi, která se následně snáze zlikviduje. Pro čištění autodomíchávačů bude na staveništi k dispozici výplachová vana o rozměrech 1,5x1,5x1,0 m, vyrobená z dřevěných překližek a do ní bude umístěna PE folie. Výplachová vana se musí pravidelně kontrolovat a vyprazdňovat. Zbylý sediment, který se usadí na dně vany, bude po zatvrdnutí vybrán z této vany a přemístěn do kontejneru na stavební odpad. Před odjezdem ze staveniště se musí dbát na to, aby stavební stroje neznečišťovaly místní komunikaci, a to zvláště při zemních pracích. Očištění se provede mechanicky kartáčem, popř. pomocí vysokotlakého čističe.

#### **f) Maximální dočasné a trvalé záborů pro staveniště**

Pozemek budoucího objektu je veden jako lesní pozemek. Uskutečněním realizace stavby vznikne trvalý zábor, a proto bude potřebná část plochy pozemku vyjmuta z lesního fondu a bude změněn její účel. Plocha staveniště je pro výstavbu prostorově vyhovující, a tudíž nebude nutné záborů mimo investorský pozemek.

#### **h) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace**

Po celou dobu výstavby bude používána běžná staveništní technika se spalovacími motory produkující emise dle platných emisních norem. Všechny druhy odpadu, stavební suti a nepotřebného materiálu budou průběžně odstraňovány. Vznikající odpad bude již na staveništi tříděn a ukládán odděleně a předáván k likvidaci. Odpad nebo stavební materiál nebude umístěn mimo staveniště. Nakládání s odpady bude provedeno podle vyhlášky 93/2016 Sb. Za správnou likvidaci stavebních a běžných odpadů je během výstavby zodpovědný dodavatel stavby.

Odpady vznikající při výstavbě:

Kód odpadu	Název druhu odpadu	Kategorie odpadu	Likvidace
010409	Odpadní písek a jíl	Ostatní	Recyklace
030105	Piliny, hobliny, odřezky, dřevo	Ostatní	Odvoz na další zpracování
120113	Odpady ze svařování	Ostatní	Odvoz na další zpracování
1301	Odpadní hydraulické oleje	Nebezpečný	Sběrný dvůr
1302	Odpadní motorové, převodové a mazací oleje	Nebezpečný	Sběrný dvůr
130701	Topný olej a motorová nafta	Nebezpečný	Sběrný dvůr
130702	Motorový benzín	Nebezpečný	Sběrný dvůr
150101	Papírové a lepenkové obaly	Ostatní	Spalovna
150102	Plastové obaly	Ostatní	Odvoz na další zpracování
150106	Směsné obaly	Ostatní	Spalovna
170101	Beton	Ostatní	Recyklace
170102	Cihly	Ostatní	Recyklace

170107	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel a keramických výrobků	Ostatní	Recyklace
170201	Dřevo	Ostatní	Recyklace
170405	Železo a ocel	Ostatní	Recyklace
170501	Zemina	Ostatní	Recyklace
200101	Papír a lepenky	Ostatní	Spalovna
200102	Sklo	Ostatní	Odvoz na další zpracování
200139	Plasty	Ostatní	Odvoz na další zpracování
200140	Kovy	Ostatní	Recyklace
200202	Zemina a kameny	Ostatní	Recyklace
200301	Směsný komunální odpad	Ostatní	Spalovna

Tab. 6 Druhy odpadů při výstavbě

Na staveništi budou přistaveny dva kontejnery na odpad o objemu 3 m<sup>3</sup> a rozděleny podle odpadu na odpad dřeva a na stavební odpad, kde se bude skladovat hlavně zbytky betonové směsi. Kontejnery přistaví vozidlo s nosičem, které jej bude také vyvážet. Déle zde budou umístěny barevně rozlišitelné kontejnery na recyklovatelný odpad, tj. papír, sklo a plast. Také zde budou umístěny 1 100 litrové popelnice na směsný komunální odpad a zbylý odpad, který bude vyznačen pro účel použití.

### **i) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemín**

Na ploše staveniště bude provedena skrývka ornice do hloubky 0,2 m, která bude uložena na pozemku pro zpětné terénní úpravy. Mezideponie bude zřízena pod stavenišťem na severovýchodní části pozemku. Na zásypy bude využita zemina z výkopů stavebních rýh pro základové pásy, která bude skladována vedle ornice. Objem ornice, která se bude skladovat je 667 m<sup>3</sup>. Skladování ornice bude do maximální výšky 1,5 m. Skladování zeminy určené na zásyp bude do výšky 2 metrů. Potřebný objem pro zásypy je 151 m<sup>3</sup>. V rámci hloubení stavební jámy bude vytěženo celkově 3681 m<sup>3</sup> zeminy. Tato zemina bude odvezena na nejbližší skládku, která je vzdálená 22,8 km od místa staveniště.

### **j) Ochrana životního prostředí při výstavbě**

Je zakázáno ohrožovat životní prostředí během výstavby nebezpečnými materiály. Během výstavby musí být používané jen stroje a zařízení v náležitém technickém stavu tak, aby nemohlo dojít k úniku ropných látek do půdy, popř. do podzemních vod. S veškerými odpady vniklými na staveništi bude nakládáno podle zákona č. 185/2001 Sb. O odpadech ve znění pozdějších předpisů. Znečišťování místních komunikací je nepřípustné. Prevencí k tomu to opatření bude očišťování nákladních automobilů před vyjetím ze staveniště. Zvláštní požadavky na životní prostředí nejsou požadovány. Stavbou nejsou omezeny území s výskytem chráněných živočichů nebo biokoridory.

### **k) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi**

Zásady BOZP je řešeno podrobněji v kapitole č. 11 PLÁN BOZP PŘI VÝSTAVBĚ.

Je potřeba ze zákona zajistit koordinátora BOZP a také zpracování plánu BOZP, jelikož rozsah stavby podle předpokladů přesahuje 500 dní v přepočtu na jednu fyzickou osobu a také se předpokládá realizace stavby s více zhotoviteli. Koordinátor musí být zajištěn ze strany zadavatele stavby.

### **l) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb**

Není vyžadováno bezbariérové užívání dotčených staveb, tudíž nebude řešeno.

### m) Zásady pro dopravní inženýrská opatření

Vzhledem k rozsahu a umístění stavby se nepožadují žádná dopravní inženýrská opatření.

### n) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby – provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.

Pro provádění stavby není potřeba stanovovat žádné speciální podmínky.

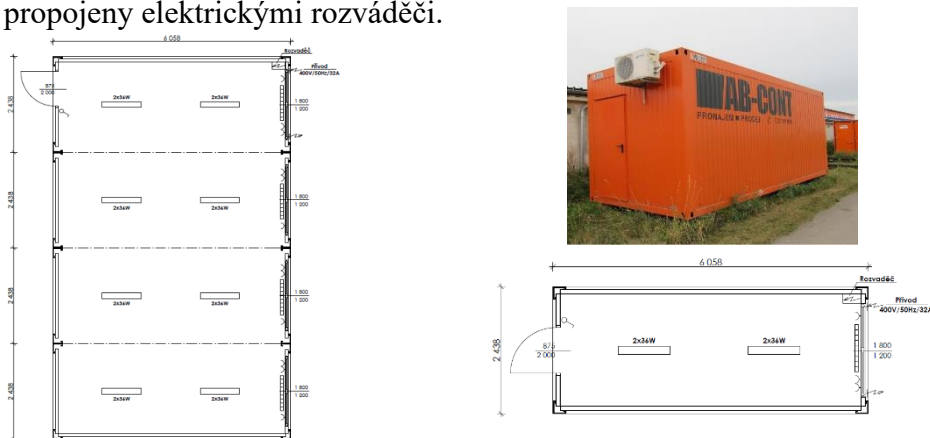
## 3. Objekty zařízení staveniště

Pro zajištění plynulého chodu stavebních prací a pro správné řízení stavby budou na pozemku staveniště osazeny mobilní buňky provozního, sociálního a hygienického charakteru. Na veškerý odpad budou na staveništi umístěny příslušné kontejnery. Rozmístění objektů zařízení staveniště je znázorněno v přílohách P2\_Zařízení staveniště -Spodní stavba, P3\_Zařízení staveniště – Hrubá vrchní stavba a P4\_Zařízení staveniště – Dokončovací práce.

### 3.1 Kancelář stavbyvedoucího a mistra, šatny pracovníků

Tyto stavební buňky budou umístěny na jižní straně pozemku. Šatny pracovníků budou tvořeny čtyřmi stavebními buňkami, které budou tvořit jeden celek tzn. čtyřbuňku. Celková plocha šaten je 58,8 m<sup>2</sup>, což je dostačující plocha pro maximálně 24 pracovníků. (1 pracovník = 2,3 m<sup>2</sup>) Kancelář stavbyvedoucího je tvořena jednou stavební buňkou o ploše 14,7 m<sup>2</sup>, což je dostačující plocha pro stavbyvedoucího a jednoho mistra.

Počty kontejnerů se budou měnit v závislosti na provádění jednotlivých technologických etap. Podle potřeby pracovníků v průběhu výstavby je nutno dovézt na staveniště další čtyři šatny pro pracovníky. Tyto buňky se budou postupně umísťovat na původní čtyřbuňku a celková kapacita všech šaten bude dostačující až pro 50 pracovníků. Pro druhé patro šaten bude zřízeno schodiště a pochozí plošina se zábradlím. Tyto kontejnery budou napojeny na vedlejší staveništní rozváděč a zároveň budou navzájem propojeny elektrickými rozváděči.



Obr. č. 23 Stavební buňky – obytné [4]

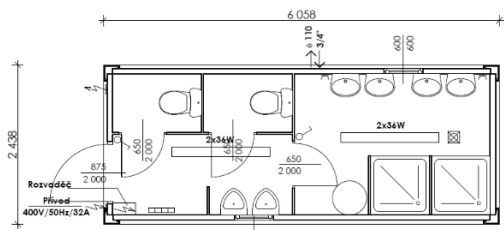
Návrh buněk pro pracovníky:

Etapa výstavby	Max. počet pracovníků	Min. plocha na 1 pracovníka (m <sup>2</sup> )	Potřebná plocha (m <sup>2</sup> )	Plocha 1 buňky (m <sup>2</sup> )	Potřebný počet buněk
Zemní práce + základy	24	2,30	55,2	14,7	4
Hrubá vrchní stavba	50	2,30	115	14,7	8
Dokončovací práce	48	2,30	110,4	14,7	8

Tab. 7 Návrh stavebních buněk

### 3.2 Sanitární kontejner

Sanitární kontejner bude umístěn vedle šaten pracovníků. Tento kontejner musí disponovat dvěma toaletními kabinami a dvěma pisoáry, jelikož podle bilance pracovníků se musí počítat až s 50 pracovníky. Tento kontejner bude mít 4 umyvadla a dvě sprchy, aby se zajistila dostačující hygiena na staveništi. Tento kontejner bude napojen na vedlejší staveništní rozváděč. Před uložením kontejneru na místo určení se musí vybudovat kanalizační staveništní přípojka, která bude napojena na nově zřízenou kanalizační přípojku objektu. Pro tento kontejner se musí také zajistit přívod pitné vody.



Obr. č. 24 Sanitární buňka [5]

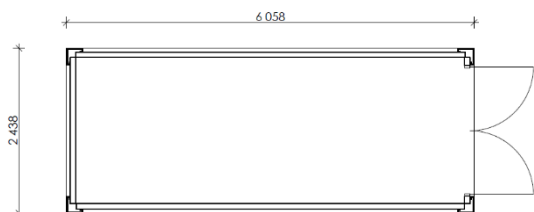
Počet pracovníků	Počet WC
do 10 mužů	1 sedadlo + 1 mušle
11-50 mužů	2 sedadla + 2 mušle
51- 100 mužů	3 sedadla + 3 mušle
do 10 žen	1 sedadlo
11 - 30 žen	2 sedadla

Tab. 8 Tabulka počtů WC

Podle tabulky dimenzování WC na staveništi bude tento kontejner vyhovující.

### 3.3 Sklad nářadí a drobného materiálu

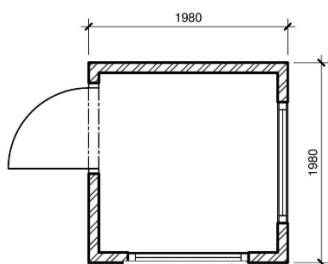
Tato stavební buňka bude sloužit pro uskladnění nářadí, náčiní, drobných strojů a dalšího vybavení. Vstupní dveře zaujímají celou šířku kontejneru, což umožňuje skladování i materiálu s větším objemem. Tato buňka bude umístěna samostatně mezi budovaným objektem a zpevněnou staveništní plochou. V průběhu výstavby se budou muset zajistit další dva sklady, které budou určeny pro jednotlivé subdodavatele. Všechny tyto buňky musí být uzamykatelné.



Obr. č. 25 Sklad nářadí [6]

### 3.4 Vrátnice

Vrátnice bude umístěna hned u plně dvoukřídlé mobilní brány, aby byl z vrátnice dostatečný přehled o dopravě na staveništi. Tato stavební buňka má prosklené stěny a výklopná okna, které zajišťují dobrý a nezbytný přehled. Do vrátnice bude zajištěn přívod pitné vody a přívod elektrické energie.



Obr. č. 26 Vrátnice [7]

### 3.5 Kontejner na odpad

Na staveništi budou umístěny dva kontejnery. Jeden bude sloužit na staveništní odpad, druhý bude sloužit na komunální odpad. Tyto kontejnery budou umístěny v blízkosti zpevněné plochy, aby byla zajištěna snadná výměna za prázdné kontejnery.



Obr. č. 27 Kontejner na odpad [8]

### 3.6 Popelnice na tříděný odpad

Na staveništi budou umístěny celkem čtyři plastové popelnice. Na papírový odpad a na plastový odpad budou sloužit větší kontejnery s objemem 1100 l. Na skleněný odpad a na asfaltový odpad postačí menší 120 litrové popelnice. Umístění všech popelnic bude vedle kontejneru na odpad a bude zajištěno pravidelný odvoz odpadu na skládku. Všechny popelnice budou dostatečně označené, na jaký druh odpadu jsou používány.



Obr. č. 29 Popelnice 1100 l [10]



Obr. č. 28 Popelnice 120 l [9]

### 3.7 Staveništní oplocení

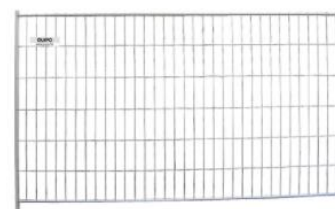
Vzhledem k rozsáhlé ploše staveniště a dlouhé době výstavby je velice neekonomické zřizovat mobilní oplocení. Proto zhotovitel vybuduje stále oplocení, které bude mít sloupky ukotveny v zemi pomocí betonových patek a jednotlivá pole budou ze svařovaného pletiva výšky 1,8 m. Oplocení bude zřízeno ihned po předání staveniště, aby se zamezilo vniknutí třetích osob na staveniště, popřípadě krádežím. Oplocení bude zřízeno kolem celého staveniště, kromě místa vjezdu, kde bude mobilní oplocení společně s bránou.



Obr. č. 30 Staveništní oplocení [11]

### 3.8 Staveništní mobilní brána

Tato mobilní brána bude sloužit pro uzavření celého staveniště v době, kdy na staveništi nebudou probíhat žádné stavební práce. Brána bude umístěna na jihovýchodní straně pozemku u vjezdu na staveniště. Rám bude opatřen ze spodu vždy z jedné strany kolečkem pro pohodlné otevírání. Požadavek na minimální šířku brány je 9,2 metrů a výška je 2 metry. Proto bude brána sestavena ze čtyř polí, které se snadno rozloží při dodávce materiálu, nebo při příjezdu větších dopravních prostředků, jako je např. kamion s výztuží nebo tahač s pásovým rýpadlem na valníku.



Obr. č. 31 Mobilní brána [12]



### 3.9 Staveništní rozváděč

Hlavní staveništní rozváděč bude umístěn vedle elektrorozvodného pilíře ER212/NSP7. Vedle pilíře se umístí hlavní staveništní rozváděč a propojí se s ním. Elektrická energie bude dovedena do vrátnice a do vedlejšího staveništního rozváděče, který bude umístěn u staveništních buněk. Z tohoto rozváděče budou napojeny všechny staveništní buňky, které jsou navzájem propojeny. Dále bude z hlavního rozváděče napojena samostatná pojistková skříň pro věžový jeřáb a po demontáži jeřábu se tento rozváděč využije pro silo určené na omítky. Celkově bude potřeba na staveništi 3 ks staveništních rozváděčů.



Obr. č. 32 Staveništní rozváděč [13]

## 4 Ekonomické vyhodnocení nákladů zařízení staveniště

Orientační náklady na zařízení staveniště jsou počítány pro celou dobu výstavby hlavního stavebního objektu. Náklady jsou kalkulovány orientačně za předpokladu, že všechny objekty zařízení staveniště si zhotovitel bude pronajímat.

Název	Množství	MJ	Cena (Kč)	Doba pronájmu (měsíc)	Celková cena (Kč)
Oplocení (1,8 m) + montáž	234	m	1100/bm	-	257 400
Rozvod el. energie	39,4	m	700/m	-	27 580
Rozvod vody	25	m	700/m	-	17 500
Rozvod kanalizace	10,4	m	800/m	-	8 320
Staveništní el. rozváděč	3	ks	1100/měsíc	2x27 / 1x15	75 900
Kancelář stavbyvedoucího	1	ks	3600/měsíc	27	97 200
Šatny pracovníků	4	ks	3600/měsíc	27	388 800
	4	ks	3600/měsíc	15	216 000
Sanitární buňka	1	ks	7900/měsíc	27	213 300
Sklad nářadí	1	ks	2000/měsíc	27	54 000
	2	ks	2000/měsíc	1x15 / 1x9	48 000
Vrátnice	1	ks	2500/měsíc	27	67 500
Kontejner na odpad + vývoz	2	ks	6500/měsíc	27	351 000
Popelnice 1100 l + vývoz	2	ks	300/měsíc	27	16 200
Popelnice 120 l + vývoz	2	ks	150/měsíc	27	8 100
Spotřeba vody – vodné	70 m <sup>3</sup> /měs.	-	38 Kč/m <sup>3</sup>	27	71 820
Stočné	70 m <sup>3</sup> /měs.	-	35 Kč/m <sup>3</sup>	27	66 150
Spotřeba el. energie	3360 kWh/měsíc	-	4,5 Kč/ kWh	27	408 240
Provoz staveniště	odhad	-	10 000	27	270 000
<b>Celkem (Kč):</b>					<b>2 663 010</b>

Tab. 9 Náklady zařízení staveniště

Odhadovaná cena provozu zařízení staveniště pro celou výstavbu je 2 663 010 Kč. Dle propočtu THU všech objektů je stanovena cena výstavby na 76 663 000 Kč bez DPH. Orientační náklady na zařízení staveniště tvoří necelých 3,5 % z celkové ceny výstavby.

Většina objektů zařízení staveniště bude budována při zahájení výstavby ihned po skrývce ornice. Odhadovaná doba budování zařízení staveniště jsou 3-4 týdny. Odhadovaná doba likvidace všech objektů zařízení staveniště jsou dva týdny. Před budováním samotného zařízení staveniště budou zřízeny všechny inženýrské objekty. Tj. SO 07 - Přípojka elektrokabelu NN, SO 08- Vodovodní přípojka a SO 09- Přípojka splaškové kanalizace. Na tyto přípojky se provede napojení jednotlivých staveništních

přípojek. Dále během budování objektů zařízení staveniště bude současně probíhat realizace objektu SO 04- Opěrné železobetonové stěny na celém pozemku. Poté se může vybudovat staveništní zpevněná plocha, kterou bude tvořit podkladní vrstvy budoucího objektu SO 03 – Zpevněné plochy příjezdové cesty + parkovací stání. Časový plán budování a likvidace objektů zařízení staveniště je znázorněn graficky v příloze č. 1 P1\_Časový a finanční plán – objektový.







# **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. NÁVRH HLAVNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ**

## **DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

## **AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Tomáš Bulawa**

## **VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Jitka Vlčková, Ph.D.**

**BRNO 2020**

## Obsah

1.	Úvod.....	67
a)	Lokalizace prodejen, půjčoven a deponie .....	67
b)	Přehled hlavních strojů.....	68
2.	Stroje pro zemní práce.....	69
2.1	Rýpadlo-nakladač JCB 4 CX.....	69
2.2	Pásové rýpadlo KOMATSU PC 210 LC-8.....	69
2.3	Nákladní automobil Tatra T815-231 S25 6x6 .....	69
3.	Stroje pro provádění záporového pažení .....	70
3.1	Autojeřáb LIEBHERR LTM 1100 - 4.2 + nárazové beranidlo ICE 14RF .....	70
3.2	Minirýpadlo CATERPILLAR 303C CR+ vrtná soustava s rotačním motorem HD 25.....	71
3.3	Napínací hydraulické zařízení .....	71
4.	Stroje pro manipulaci s betonem .....	72
4.1	Autodomíchávač Schwing Stetter C3 AM 9 C .....	72
4.2	Autočerpadlo CEMEX s výložníkem do 32 m .....	73
5.	Ostatní stroje pro realizaci hrubé stavby .....	73
5.1	Věžový jeřáb MB 1030.1.....	73
5.2	Tatra 815 s hydraulickou rukou Hiab X-CL 12.....	74
5.3	Mercedes ACTROS LS 2648 6×4 + návěs GOLDHOFER.....	74
5.4	Smykem řízený kolový nakladač BOBCAT S650.....	75
5.5	Dodávka Volkswagen LT 35 kombi.....	75
6	Pomocné stroje .....	76
6.1	Stavební výtah kolmý nákladní GEDA Comfort 200 .....	76
6.2	Zásobovací silo s pneumatickým dopravníkem PFT SILOJET .....	76
6.3	Stavební míchačka.....	77
6.4	Omítačka PFT G4X Smart .....	77
6.5	Svářecí automat na PVC fólie.....	77
7	Ruční nástroje.....	78
7.1	Mechanický vibrátor do betonu WEBER MVX.....	78
7.2	Vibrační lišta ATLAS COPCO BV20G .....	78
7.3	Vibrační deska WEBER CR6.....	78
7.4	Vibrační pěch WEBER SRV 590 .....	78
7.5	Kotoučová pila NAREX EPK 16 D.....	79
7.6	Úhlová bruska NAREX EBU 150-14 CEA.....	79
7.7	Motorová pila STIHL MS 261 C-M.....	79
7.8	Vysokotlaký čistič Riwall REPW 150 SET.....	79
7.9	Svářecí invertor .....	80

# 1 Úvod

Stroje jsou rozděleny podle svého využití na stroje pro zemní práce, stroje pro provádění záporového pažení, stroje pro manipulaci s betonem, ostatní stroje pro realizaci hrubé stavby, pomocné stroje a ruční nástroje. Stroje byly vybrány tak, aby byly využívány, čím jak nejefektivněji a aby byly pro realizaci stavby ekonomicky výhodné.

Při práci se stroji se budou dodržovat všechny zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Stroje se smí používat pouze na práci, ke které jsou určeny. Obsluhovat stroje smí pouze osoby, které mají k těmto strojům oprávnění. Tyto osoby musí být před zahájením prací řádně proškoleny. Při práci se všemi stroji je potřeba se řídit pokyny, a to především nařízením vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

## a) Lokalizace prodejen, půjčoven a deponie

### **Deponie zeminy: Nehlsen Třinec, s.r.o. - areál Tyrská, sběrný dvůr**

Frýdecká čp. 74  
739 61, Třinec – Staré Město  
Vzdálenost: **22,8 km**

### **Betonářská výztuž: Kanerstav s.r.o.**

Bělá 1204  
739 91 Jablunkov  
Vzdálenost: **8,8 km**

### **Betonárna: CEMEX Czech Republic, s.r.o., betonárna Jablunkov**

Návsí 902,  
739 92 Návsí  
Vzdálenost: **9,5 km**

### **Řezivo:**

Alois Kawulok  
Dolní Lomná 255  
739 91 Jablunkov  
Vzdálenost: **3 km**

### **Půjčovna autojeřábu: GRANIK, s.r.o.**

Závodní 815  
739 61, Třinec – Staré Město  
Vzdálenost: **24,9 km**

### **Půjčovna věžového jeřábu: CRANESERVICE BRNO, s.r.o.**

Staré náměstí 303/33  
619 00 Brno – Přízřenice  
Vzdálenost: **212 km**

### **Pronájem rýpadlo-nakladače + pásového rýpadla + minirýpadlo + nákladní automobil:**

MRÓZEK a.s.  
Bystřice č. 1361  
739 95 Bystřice nad Olší  
Vzdálenost: **15,8 km**

**Pronájem nárazového beranidla:** GEOSTAV spol. s r.o. Otrokovice

Objízdná 1897

765 02 Otrokovice

Vzdálenost: **148 km**

**Pronájem vrtné soustavy + injektážní čerpadlo pro cementy:**

Minova Bohemia s.r.o.

Lihovarská 1199/10

716 00, Ostrava – Radvanice

Vzdálenost: **57,2 km**

**Půjčovna pomocných strojů a nástrojů**

DEK stavebniny

Frýdecká 225

739 61 Třinec

Vzdálenost: **24,4 km**

### b) Přehled hlavních strojů

Název	Výměr		Potřebný stroj
Skrývka ornice	666,58	m <sup>3</sup>	Rýpadlo-nakladač
Zaberanění ocelových zápor	698,7	m	Autojeřáb + nárazové beranidlo + hydraulický agregát
Hloubení stavební jámy	3680,5	m <sup>3</sup>	Pásové rýpadlo
Hloubení výkopu pod základy	102,4	m <sup>3</sup>	Rýpadlo-nakladač
Vrty pro kotvení pažení +injektáž	306	m	Vrtná soustava + minirýpadlo
Napínání pramencových kotev	70	ks	Hydraulické napínací zařízení
Přemístění zeminy na deponii	3529,5	m <sup>3</sup>	Nákladní automobil
Dovoz betonové směsi	457	m <sup>3</sup>	Autodomíchávač
Doprava materiálu na staveništi	-	-	Věžový jeřáb, smykem řízený kolový nakladač
Čerpání betonové směsi	457	m <sup>3</sup>	Autočerpadlo
Dovoz materiálu	-	-	Nákladní automobil s hydraulickou rukou

Tab. 10 Přehled hlavních strojů

## 2. Stroje pro zemní práce

### 2.1 Rýpadlo-nakladač JCB 4 CX

Rýpadlo-nakladač bude použit ke skrývce ornice, k její přepravě na skládku a pro výkopy stavebních rýh ve staveništní jámě. Nasazení stroje: březen 2021 a prosinec 2021.

Jmenovitý výkon	81 kW
Provozní hmotnost	8 660 kg
Šířka lopaty (před.)	2,33 m
Jmenovitý objem lopaty	1,2 m <sup>3</sup>
Objem lopaty rýpadla	0,21 m <sup>3</sup>
Hloubka skrývky	0,18 m

Tab. 11 Technické údaje rýpadlo-nakladače



Obr. č. 33 Rýpadlo – nakladač [14]

### 2.2 Pásové rýpadlo KOMATSU PC 210 LC-8

Pásové rýpadlo bude použito pro hloubení stavební jámy. Celkový objem zeminy, které toto rýpadlo musí vytěžit, se bude pohybovat kolem 3 680 m<sup>3</sup>. Na staveništi se stroj dopraví pomocí tahače s návěsem. Nasazení stroje: červen 2021, srpen 2021 a prosinec 2021.

Jmenovitý výkon	110 kW
Provozní hmotnost	23 750 kg
Převážná délka	9,54 m
Jmenovitý objem lopaty	1,5 m <sup>3</sup>
Max. výsypná výška	6,63 m
Max. rýpná hloubka	5,38 m
Rozchod pásu	2,38 m

Tab. 12 Technické údaje pásového rýpadla



Obr. č. 34 Pásové rýpadlo [15]

### 2.3 Nákladní automobil Tatra T815-231 S25 6x6

Nákladní automobil bude sloužit k odvážení vytěžené zeminy na skládku vzdálenou 22,8 km od staveništi. Tento nákladní automobil má třístranný sklápěč, což je výhodou pro rychlejší vyložení nákladu. Maximální objem korby je 9 m<sup>3</sup>, ale vzhledem k jeho nosnosti a objemové hmotnosti zeminy smí tento nákladní automobil převážet pouze 8,5 m<sup>3</sup>. Na staveništi se nákladní automobil dopraví po vlastní ose. Nasazení stroje: červen – prosinec 2021.

Jmenovitý výkon	325 kW
Max. tech. přípustná hmotnost	28 500 kg
Max. rychlost	85 km/h
Užitné zatížení	16 300 kg
Objem korby	9 m <sup>3</sup>

Tab. 13 Technické údaje nákladního automobilu



Obr. č. 35 Nákladní automobil [16]

### 3. Stroje pro provádění záporového pažení

#### 3.1 Autojeřáb LIEBHERR LTM 1100 - 4.2 + nárazové beranidlo ICE 14RF

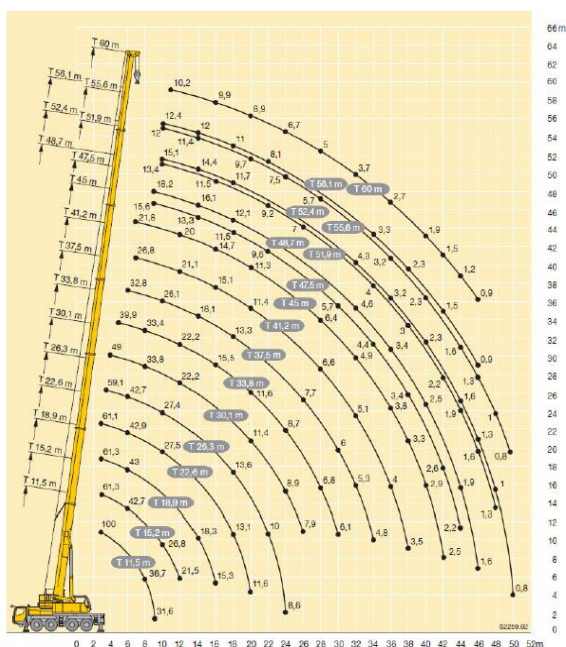
Mobilní jeřáb bude použit na staveništi pro beranění HEB profilů použitých na záporové pažení. Vozidlo se dopraví na staveniště po vlastní ose. Nasazení strojní sestavy: březen - září 2021.

Maximální nosnost	100 t
Pohon	8x4x8
Hmotnost jeřábu	48 t
Maximální délka vyložení	60 m

Tab. 14 Technické údaje autojeřábu



Obr. č. 36 Autojeřáb [17]



Obr. č. 38 Graf nosnosti autojeřábu [18]

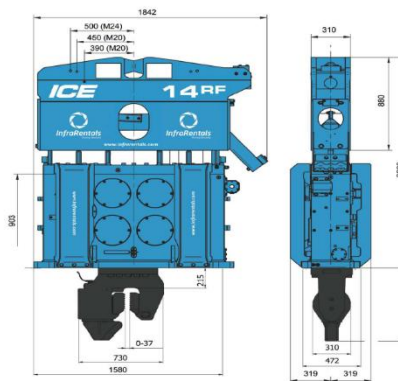


Obr. č. 37 Realizace beranění záporového pažení [19]

Vibrační beranidlo ICE 14RF:

Hmotnost	3,91 t
Požadované množství oleje	375 l
Max. pracovní tlak oleje	340 bar
Vyvinutá síla jednoho úderu	1000 kN

Tab. 15 Technické údaje beranidla



Obr. č. 39 Vibrační beranidlo [20]



### 3.2 Minirýpadlo CATERPILLAR 303C CR+ vrtná soustava s rotačním motorem HD 25

Minirýpadlo s vrtnou soustavou bude použito pro navrtání kotvicích pramencových lan záporového pažení o délce 5 a 3 m a následnou injektáž. Nasazení stroje: červen - prosinec 2021.



Obr. č. 40 Minirýpadlo [21]

Minirýpadlo:

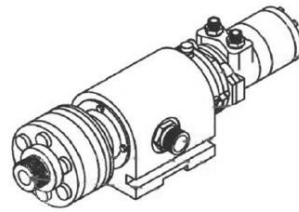
Jmenovitý výkon	18,5 kW
Provozní hmotnost	3 310 kg
Max. operační tlak	245 bar
Max. průtok hydr. oleje	60 l/min

Tab. 16 Technické údaje minirýpadla

Rotační motor HD 25:

Hmotnost	32 kg
Max. požad. množství oleje	60 l/min.
Pracovní tlak oleje	175 bar
Max. krouticí moment	200 N.m

Tab. 17 Technické údaje rotačního motoru



Obr. č. 41 Rotační motor HD 25 [21]

### 3.3 Napínací hydraulické zařízení

Pro napínání kotev záporového pažení se použije napínací hydraulické zařízení, které je složeno z napínacího lisu FREYSSINET v300 a olejového čerpadla PAUL 77-220-00. Toto čerpadlo je poháněno elektromotorem. Vzhledem k rozměrům je vhodné použít tuto sestavu na tuto stavbu, jelikož lze přemísťovat manuálně. Pro plynulý průběh výstavby budou zapotřebí celkově 4 sestavy. Nasazení sestavy: srpen – září 2021 a prosinec 2021 – únor 2022.



Max. síla lisu	50 t
Průměr pístu	100 mm
Příkon olejového čerpadla	1100 W
Max tlak čerpadla	550 bar

Tab. 18 Technické údaje hydraulického zařízení



Obr. č. 42 Napínací hydraulické zařízení [22]

## 4. Stroje pro manipulaci s betonem

### 4.1 Autodomíchávač Schwing Stetter C3 AM 9 C

Autodomíchávač bude dodávat čerstvou betonovou směs na staveniště. Čerstvý beton bude dovážet z betonárky vzdálené 9,5 km od staveniště. Autodomíchávač po příjezdu na staveniště bude ihned plnit přistavené autočerpadlo. Kapacita domíchávače činí 9 m<sup>3</sup>. Nasazení stroje: prosinec 2021–listopad 2022.

Podvozek	8x4
Jmenovitý objem	9 m <sup>3</sup>
Hmotnost nástavby	3,92 kg

Tab. 19 Technické údaje autodomíchávače



Obr. č. 43 Autodomíchávač [23]

#### Stanovení potřebného počtu autodomíchávačů pro jednu četu při betonáži stropu:

Počet aut:  $N = T_t / t_v$

$$= 80 / 27$$

Kde:  $= 2,96 \Rightarrow$  **3 autodomíchávače**

$T_t$  [min]: celková doba autodomíchávače -  $T_t = t_1 + t_v + t_2 + t_3 + t_4$

Kde:  $= 12 + 27 + 10 + 11 + 20 = 80$  min.

$t_1$  – doba dopravy betonu na staveniště -  $t_1 = d / v_1 = 9,5 / 50 = 0,19$  h  $\Rightarrow$  12 min.

$d$  - vzdálenost betonárky od staveniště – 9,5 km

$v_1$  – průměrná rychlost plného autodomíchávače – 50 km/h

$t_v$  – doba vyprázdnění autodomíchávače – 27 min.

objem autodomíchávače – 9 m<sup>3</sup>

čerpadlo Schwing – 90 m<sup>3</sup>/h

1 dělník ( $N_h = 0,25$  na m<sup>3</sup>) – zpracuje 4 m<sup>3</sup>/h

5 dělníků zpracuje 20 m<sup>3</sup>/h  $\Rightarrow$  5 dělníků zpracuje 9 m<sup>3</sup> za 27 min.

$t_2$  – doba vyčištění autodomíchávače – 10 min.

$t_3$  – doba přemístění prázdného autodomíchávače na betonárku -  $t_3 = d / v_1 = 9,5 / 55 = 0,19$  h  $\Rightarrow$  11 min.

$d$  - vzdálenost betonárky od staveniště – 9,5 km

$v_1$  – průměrná rychlost prázdného autodomíchávače – 55 km/h

$t_4$  – doba manipulace na betonárce a naplnění autodomíchávače – 20 min.

**Pro plynulý průběh zpracování čerstvé betonové směsi budou zapotřebí 3 autodomíchávače, které budou dopravovat beton z betonárky vzdálené 9,5 km od staveniště. Stanovený počet autodomíchávačů je určený pro jednu pracovní četu. Při betonáži stropu budou zapotřebí dvě pracovní čety tzn. 6 autodomíchávačů.**



## 4.2 Autočerpadlo CEMEX s výložníkem do 32 m

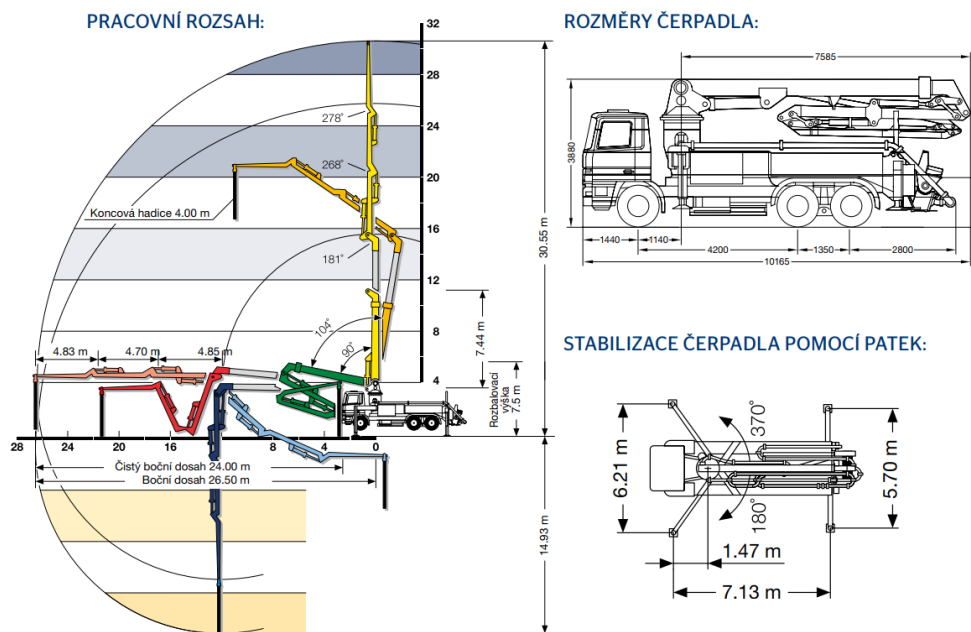
Autočerpadlo bude použito na vnitrostaveništní dopravu čerstvé betonové směsi. Toto vozidlo se na staveniště dopraví po vlastní ose z betonárny vzdálené 9,5 km od staveniště. Nasazení stroje: prosinec 2021 a únor – listopad 2022.



Obr. č. 44 Autočerpadlo [24]

Hmotnost vozidla	23,5 t
Šířka pro rozpatkování	7,5 m
Max. výkon čerpadla	70 m <sup>3</sup> /h
Boční dosah	28 m

Tab. 20 Technické údaje autočerpadla



Obr. č. 45 Rozměry autočerpadla [24]

## 5. Ostatní stroje pro realizaci hrubé stavby

### 5.1 Věžový jeřáb MB 1030.1

Věžový jeřáb s otočnou věží bude použit na staveništi pro veškerou svislou dopravu materiálu na staveništi. Jedná se o rychlomontovatelný jeřáb s výložníkem dlouhým 32 m. Tento jeřáb bude postaven na pevných patkách s rozměrem základny 4,6 x 5,2 m. Montážní prostor pro tento jeřáb musí být zajištěn o rozměrech minimálně 5 x 25 m. Přepravu jeřábu zajistí samotná půjčovna. Přeprava bude provedena pomocí tahače Tatra 815 a třínápravového podvozku s celkovou délkou soustavy cca 25 m. Nasazení stroje: únor – listopad 2022.

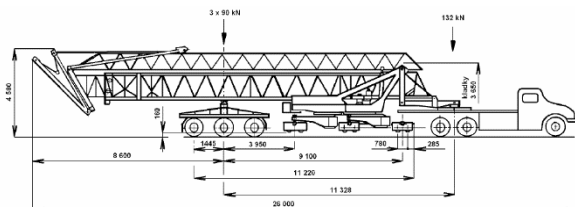


Obr. č. 46 Věžový jeřáb [25]

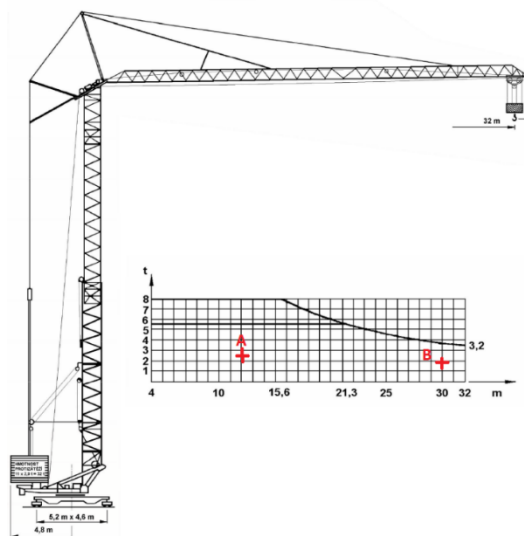
Max. nosnost	8 t
Max. délka výložníku	32 m
Pracovní výška	29 m
Poloměr otáčení jeřábu	4,8 m
Celkový příkon	60 kW

Tab. 21 Technické údaje věžového jeřábu

Převravní poloha na podvozku a tahači:



Obr. č. 47 Převravní poloha jeřábu [26]



Obr. č. 48 Graf nosnosti věžového jeřábu [26]

A = nejtěžší břemeno – paleta s kari sítěmi – 12 metrů – 2,5 t

B = nejdálší břemeno – paleta keramických tvarovek – 30 metrů – 1,9 t

## 5.2 Tatra 815 s hydraulickou rukou Hiab X-CL 12

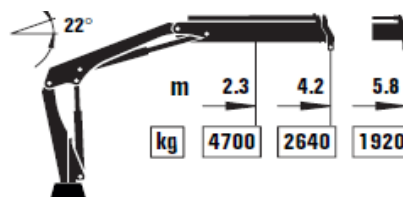
Vozidlo Tatra 815 s hydraulickou rukou bude použito pro dovoz řeziva pro záporové pažení a betonářské výztuže. Dále se stroj použije pro přepravu palet s cementem a těžších nástrojů a přístrojů. Pomocí jeho hydraulické ruky bude zajištěno jak naložení, tak i skládku na požadované místo. Hydraulická ruka má nosnost 11,1 tun a dosáhne do vzdálenosti 6 metrů. Vozidlo se dopraví na staveniště po vlastní ose. Nasazení stroje: červen 2021–listopad 2022.



Obr. č. 49 Tatra s hydraulickou rukou [27]

Celková hmotnost vozidla	23,1 t
Užitečné zatížení	10 700 kg
Max. rychlost	80 km/h
Nosnost ramene	11,1 tm
Dosah ramene	6 m

Tab. 22 Technické údaje auta s hydraulickou rukou



Obr. č. 50 Dosah ramene při zatížení [28]

## 5.3 Mercedes ACTROS LS 2648 6×4 + návěs GOLDHOFER

Tahač bude použit na přepravu pásového rýpadla, který se na staveniště nedostane po vlastní ose. Přepravu rýpadla pomocí tahače společně s návěsem zajistí stejná firma, která pronajímá toto rýpadlo, tj. MRÓZEK a.s. Nasazení strojní sestavy: červen 2021, srpen 2021 a prosinec 2021.



Obr. č. 51 Tahač [29]

Celková hmotnost vozidla	10,1 t
Výkon motoru	354 kW
Konfigurace	6x4

Tab. 23 Technické údaje tahače

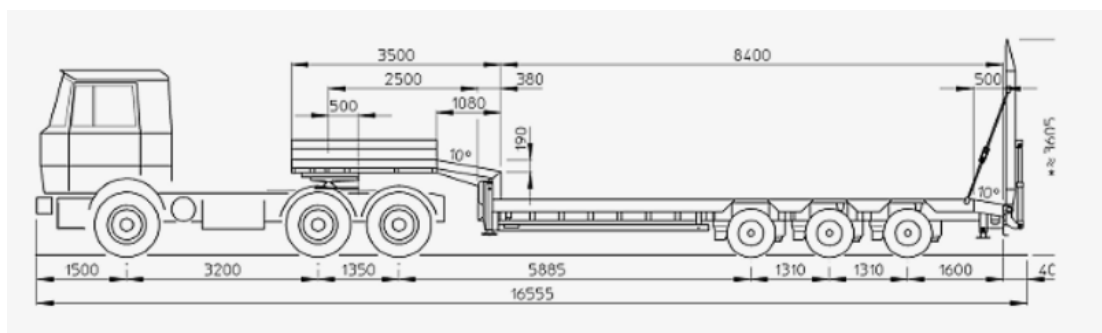
#### Návěs GOLDHOFER řady STN

Pohotovostní hmotnost návěsu	9,2 t
Zatížení točnice návěsu	20 t
Zatížení náprav	30 t
Max. nosnost	40,8 t
Ložná plocha	8,4x2,55 m

Tab. 24 Technické údaje návěsu



Obr. č. 52 Návěs [30]



Obr. č. 53 Rozměry tahače s návěsem [30]

### 5.4 Smykem řízený kolový nakladač BOBCAT S650

UNC stroj bude na staveništi sloužit jako pomocný stroj pro manipulaci s veškerým materiálem. Tento všestranný stroj bude využíván pro přepravu materiálu a drobného nářadí po staveništi a bude rovněž využíván pro přepravu zeminy na staveništní skládku. UNC stroj bude disponovat vyměnitelnou lopatou a vyměnitelnými vidlicemi. Nasazení stroje: březen 2021–květen 2023.

Provozní hmotnost	4,04 t
Užitečná nosnost	1,4 t
Výkon motoru	55,2 kW
Šířka stroje s lopatou	1,88 m
Délka stroje s lopatou	3,74 m
Výška zdvihu lopaty	3,26 m

Tab. 25 Technické údaje UNC



Obr. č. 54 UNC stroj [31]

### 5.5 Dodávka Volkswagen LT 35 kombi

Dodávka bude sloužit pro přepravu drobného materiálu jako je např.: odbedňovací přípravek, hydroizolační nátěr, hřebíky, vruty a menší stroje. Tato dodávka má velkou ložnou plochu pro přepravu většího množství materiálu. Tento stroj bude k dispozici na staveništi po celou dobu výstavby.

Výkon motoru	70 kW
Počet míst k sezení	2 místa
Objem kufru	13 400 l
Celková délka	6,54 m
Celková šířka	1,93 m
Provozní hmotnost	2,43 t

Tab. 26 Technické údaje dodávky



Obr. č. 55 Dodávka VW LT 35 kombi [32]

## 6 Pomocné stroje

### 6.1 Stavební výtah kolmý nákladní GEDA Comfort 200

Stavební výtah se bude používat pro přepravu materiálu potřebného pro realizaci vnější fasády. Nejvíce se využije pro vertikální přepravu kamenného obkladu, který tvoří většinu plochy venkovní fasády. Tento výtah bude ukotven k budově, nikoliv k lešení. Tento výtah nebude sloužit k přepravě osob. Nasazení stroje: leden – duben 2023.

Max. délka dráhy	60 m
Zatížení koše	200 kg
Max. rychlost výtahu	30 m/min
Rozměr klece	1,24 x 0,83 x 1,10 m
Napětí	230 V / 16 A

Tab. 27 Technické údaje stavebního výtahu



Obr. č. 56 Stavební výtah kolmý [33]

### 6.2 Zásobovací silo s pneumatickým dopravníkem PFT SILOJET

Zásobovací silo bude sloužit pro zásobování suché směsi určené pro provádění omítek. Toto silo bude disponovat pneumatickým dopravníkem pro dopravu směsi do omítacího stroje.

Dopravní vzdálenost	140 m
Objem sila	18 m <sup>3</sup>
Příkon	8 100 W
Maximální tlak	2,5 bar
Napájení	400 V
Množství doprav. materiálu	20 kg/min

Tab. 28 Technické údaje sila



Obr. č. 57 Pneumatický dopravník I341



Obr. č. 58 Silo I351

### 6.3 Stavební míchačka

Stavební míchačka se na staveništi bude používat především na výrobu maltové směsi při zdění obvodových stěn, nosných vnitřních stěn a příček.

Hmotnost	83 kg
Příkon	500 W
Objem	160 l
Napájení	220 V

Tab. 29 Technické údaje míchačky



Obr. č. 59 Stavební míchačka [36]

### 6.4 Omítačka PFT G4X Smart

Strojní omítačka se použije při dokončovacích pracích, a to konkrétně pro strojní omítání všech vnitřních stěna a příček.

Hmotnost	285 kg
Příkon	5 500 W
Výkon čerpadla	22 l/min
Dopravní výkon	55 l/min
Dopravní tlak	30 bar
Napájení	400 V
Obsah násypky	140 l

Tab. 30 Technické údaje omítačky



Obr. č. 60 Omítačka [37]

### 6.5 Svářecí automat na PVC fólie

Horkovzdušný svářecí automat bude použit pro napojení jednotlivých dílů PVC fólie u pracích se zastřešením.

Hmotnost	17,5 kg
Příkon	3 450 W
Šířka trysky	40 mm
Regulace teploty	100-620 °C
Napájení	220 V

Tab. 31 Technické údaje svářecího automatu



Obr. č. 61 Svářecí automat [38]



## 7 Ruční nástroje

### 7.1 Mechanický vibrátor do betonu WEBER MVX

Vibrátor bude sloužit k zhutnění betonové směsi základových zdí. Dále bude využíván při hutnění betonové směsi na sloupy a na schodiště. Mechanický vibrátor se využije při hutnění stropů, a to konkrétně při hutnění věnců a průvlaků.

Délka hřídele	1-5 m
Průměr hřídele	30-48 mm
Napájení	230 V AC
Počet kmitů	12 tis./min

Tab. 32 Technické údaje mechanického vibrátoru



Obr. č. 62 Mechanický vibrátor [39]

### 7.2 Vibrační lišta ATLAS COPCO BV20G

Plovoucí vibrační lišta bude sloužit na vyrovnávání povrchu čerstvé betonové směsi při provádění betonáže podkladní desky a stopních konstrukcí. Dvoumetrová lišta je z hliníku.

Hmotnost	14,8 kg
Motor	Honda GX25
Délka rukojeti	3,6 m
Šířka záběru	2 m

Tab. 33 Technické údaje vibrační lišty



Obr. č. 63 Vibrační lišta [40]

### 7.3 Vibrační deska WEBER CR6

Deska bude sloužit k hutnění zásypů a podkladních vrstev zpevněné plochy zařízení staveniště. Je to výkonný stroj s pojezdem vpřed i vzad. Na staveniště bude tento stroj dopraven nákladním automobilem s hydraulickou rukou.

Šířka desky	0,59 m
Provozní hmotnost	412 kg
Hutnicí síla	55 kN
Výkon motoru	7,5 kW

Tab. 34 Technické údaje vibrační desky



Obr. č. 64 Vibrační deska [41]

### 7.4 Vibrační pěch WEBER SRV 590

Pěch bude sloužit k zhutnění zásypů a to hlavně, tam kde se nemůže dostat vibrační deska. Vzhledem k jeho menší hmotnosti, bude s pěchem snadnější manipulace než s vibrační deskou. Na staveniště bude pěch dopraven dodávkou.

Šířka patky	0,28 m
Provozní hmotnost	62 kg
Počet úderů	700/min
Výkon motoru	2,1 kW

Tab. 35 Technické údaje vibračního pěchu



Obr. č. 65 Vibrační pěch [42]

### 7.5 Kotoučová pila NAREX EPK 16 D

Ruční elektrická kotoučová pila bude sloužit na staveništi při montáži dřevěného bednění. Tato pila je vhodná pro zkracování řeziva a pro vyřezávání různých tvarů.

Hmotnost	3,4 kg
Jmenovitý příkon	1 100 W
Napětí	230 V
Otáčky naprázdno	4 700/min

Tab. 36 Technické údaje kotoučové pily



Obr. č. 66 Kotoučová pila [43]

### 7.6 Úhlová bruska NAREX EBU 150-14 CEA

Úhlová bruska poslouží na staveništi hlavně při řezání betonářské ocele. Také poslouží k úpravě dřevěného bednění, a to hlavně k odstranění výčnělku hřebíků nebo vrutů.

Hmotnost	2,5 kg
Jmenovitý příkon	1 400 W
Napětí	230 V
Max. průměr kotoučů	150 mm
Otáčky naprázdno	10 000/min

Tab. 37 Technické údaje úhlové brusky



Obr. č. 67 Úhlová bruska [44]

### 7.7 Motorová pila STIHL MS 261 C-M

Motorová pila bude sloužit k úpravě dřevěných prvků při montáži dřevěného bednění.

Hmotnost	4,9 kg
Výkon	3 000 W
Zdvihový objem	50,2 cm <sup>3</sup>
Max. otáčky	10 000/min

Tab. 38 Technické údaje motorové pily



Obr. č. 68 Motorová pila [45]

### 7.8 Vysokotlaký čistič Riwall REPW 150 SET

Vysokotlaký čistič bude sloužit na staveništi hlavně pro čištění nákladních automobilů před výjezdem ze staveniště, aby tyto vozidla neznečišťovala místní komunikace odpadajícími kusy zeminy. Dále bude čistič využíván při čištění stropního bednění. Tento čistič může být rovněž použit na čištění náradí.

Hmotnost	9,8 kg
Příkon	2 000 W
Průtok	468 l/hod.
Maximální tlak	150 bar

Tab. 39 Technické údaje vysokotlakého čističe



Obr. č. 69 Vysokotlaký čistič [46]

### 7.9 Svářecí invertor

Svářecí invertor bude použit hlavně při svařování ocelových převážek u záporového pažení. Déle se invertor využije při vyvazování výztuže.

Hmotnost	6 kg
Příkon	6 900 W
Svařovací proud	160 A
Napájení	230 V

Tab. 40 Technické údaje svářecího invertoru



Obr. č. 70 Svářecí invertor [47]

### 7.10 Vysoušeč Master DH44

Vysoušeč bude na stavbě použit po realizaci strojního nanášení omítek, kdy v zimním období urychlí dobu vysychání omítek.

Hmotnost	41 kg
Příkon	800 W
Odvlhčování	36 l/24 hod.
Teplota	5-32 °C

Tab. 41 Technické údaje vysoušeče



Obr. č. 71 Vysoušeč [56]





# 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. ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Tomáš Bulawa**

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Jitka Vlčková, Ph.D.**

**BRNO 2021**

## Časový plán hlavního stavebního objektu

V tomto tématu diplomové práce je podrobně zpracován časový harmonogram hlavního stavebního objektu SO 01 – Hotel v Dolní Lomné. Na základě tohoto časového harmonogramu jsou zpracovány jednotlivé technologické normály, a to jsou: Bilance pracovníků a Měsíční finanční náklady.

Časový plán je zpracován v samostatné příloze P5\_Časový plán hlavního stavebního objektu. Tento časový harmonogram je zpracován formou řádkového Ganttova diagramu v programu MS Project. Jednotlivé pracovní činnosti a jejich normohodiny byly převzaty z programu BUILDpowerS, ve kterém je zpracován položkový rozpočet pro tento objekt. V časovém plánu jsou zohledněny technologické přestávky, a hlavně klimatické podmínky pro danou lokalitu.

Bilance pracovníků je zpracována v samostatné příloze P6\_Bilance pracovníků. Tato bilance je zpracována formou histogramu v programu MS Excel. Základní časovou jednotkou jsou týdny. Počty pracovníků jsou zjišťovány na základě časového harmonogramu, kdy každá pracovní činnost má stanovený počet pracovníků. V případě souběhu více pracovních činností v daném týdnu se potřebné počty pracovníků pro dané činnosti sečetly a stanovil se maximální počet potřebných pracovníků pro daný týden.

Měsíční finanční náklady jsou zpracovány v samostatné příloze P7\_Měsíční finanční náklady. Tato příloha je zpracována v programu MS Project, kdy pro jednotlivé pracovní činnosti byly přiděleny přesné finanční náklady. Tyto finanční náklady byly převzaty z položkového rozpočtu, který byl vytvořen v programu BUILDpowerS. Pro lepší grafické znázornění byly vytvořeny v programu MS Excel dva grafy. První graf znázorňuje měsíční náklady formou sloupcového grafu. Druhý graf znázorňuje součtovou křivku v závislosti nákladů pro jednotlivé měsíce.



# 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. PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ PRO ETAPU REALIZACE ZÁPOROVÉHO PAŽENÍ

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Tomáš Bulawa**

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Jitka Vlčková, Ph.D.**

**BRNO 2021**

## **Obsah**

Úvod.....	85
Tabulka materiálů.....	85
Limitka materiálu.....	86

## Úvod

Plán zajištění materiálových zdrojů je vyhotoven pro plynulý průběh etapy realizace záporového pažení. Tento plán je sestaven na základě časového harmonogramu, kdy nejdůležitější podstatou je termín dodání materiálu, aby byl zajištěn plynulý chod realizace této technologické etapy. Množství materiálu je určeno na základě položkového rozpočtu, kdy byla vytvořena limitka materiálu pouze pro realizaci záporového pažení. Obsahem limitky je název materiálu, množství a celková cena.

## Tabulka materiálů

Název materiálu	Celkové množství	MJ	Cena (Kč)	Termín dodání	Termín spotřeby
Tyč průřezu HEB160	28,61	t	504 186	03.03.2021	4.3. - 20.9. 2021
Hydraulický olej	490	kg	22 447	04.03.2021	8.3.2021- 21.2.2022
Řezivo - prkna	3,74	m <sup>3</sup>	22 017	31.05.2021	7.6. - 20.12.2021
Dřevěná fošna tl. 6 cm	35,72	m <sup>3</sup>	187 842	31.05.2021	7.6. - 20.12.2021
Ocelová vrtná trubka 50 mm	3	ks	30 000	01.06.2021	7.6. - 6.10.2021
Cement portl. - bal. 25 kg	5,44	t	14 689	25.06.2021	2.7. - 20.12.2021
Kotva 4pramencová trvalá	306	m	335 070	25.06.2021	2.7. - 20.12.2021
Tyč průřezu U100	1,48	t	38 139	29.07.2021	5.8. - 20.12.2021
Acetylén rozpuštěný (láhve)	43,4	kg	23 373	29.07.2021	5.8. - 20.12.2021
Kyslík stlačený (láhve)	85,5	m <sup>3</sup>	9 931	29.07.2021	5.8. - 20.12.2021

Tab. 42 Materiál pro realizaci záporového pažení

V tabulce jsou zaznamenány pouze ty materiály, které jsou pro realizaci záporového pažení velice důležité vzhledem k jeho množství, ceny a dostupnosti na trhu. U těchto materiálů je určen termín dodání podle realizací určitých pracovních činností. Termín dodání určuje datum, kdy na staveništi musí být dodáno minimálně 30 % z celkového množství. O zásobování materiálem rozhoduje hlavně stavbyvedoucí, který zpracovává operativní plány v průběhu výstavby.

Ocelové tyče průřezu HEB160 budou dovezeny na staveniště pomocí plošinového nákladního automobilu z nedalekých Třineckých železáren. Nejdříve budou dovezeny 8,9 m tyče, které budou zapotřebí jako první. Tyto tyče budou sloužit jako zápor pro budoucí záporovou stěnu. Celkový počet 8,9 m tyčí je 43 ks. Složení materiálu a uložení na skládku zajistí autojeřáb, který bude provádět beranění zápor. Termín dodání zbylých tyčí o délce 7 m a 4 m se může posunout o 2-3 měsíce od stanoveného termínu dodání, jelikož nebudou na staveništi zapotřebí. O dodání těchto kratších tyčí se rozhodne operativně během výstavby.

Hydraulický olej bude na stavbu pravidelně dovážen podle potřeby. Tento olej bude zapotřebí hlavně při beranění zápor. Tento olej se bude skladovat v uzamykatelném skladu.

Veškerý dřevěný materiál bude na staveniště dovezen z místní pily, která je vzdálená 3 km od místa staveniště. Dřevěný materiál bude dopravován na staveniště pomocí nákladního automobilu s hydraulickou rukou. Tento materiál bude skladován na staveništní skládce.

Ocelovou vrtnou trubku průměru 50 mm si zajistí realizační firma v dostatečném předstihu. Tyto trubky budou zapotřebí při vrtání kotev do zeminy.

Pramencové kotvy bude zapotřebí dopravit na staveniště před zahájením injektáže. Tyto kotvy budou dovezeny na staveniště pomocí plošinového nákladního automobilu z nedalekých Třineckých železáren. Kotvy budou délky 5 m a 3 m. Tyto kotvy se budou skladovat na staveništní skládce na podkladcích.

Palety portlandského cementu budou zapotřebí, při injektáži ocelových kotev do zeminy. Tyto palety budou dopraveny na staveniště pomocí nákladního automobilu s hydraulickou rukou. Na staveništi budou skladovány na staveništní skládce, kdy musí být zajištěn ochrana proti povětrnostním vlivům např. zakrytím PE fólie.

Tyče průřezu U100 budou na staveniště dopraveny pomocí plošinového nákladního automobilu z nedalekých Třineckých železáren. Tyto tyče budou dopraveny v přepravní délce, tj. 6 m, a na staveništi se zkrátí na požadovaný rozměr. Tyto tyče se budou skladovat na staveništní skládce na podkladcích.

Zásobování láhví acetylenu a kyslíku zajistí stavbyvedoucí během průběhu realizace záporového pažení. Tyto láhve budou zapotřebí hlavně při montáži ocelových převázek, kdy budou zapotřebí při řezání ocelových profilů U100. Obě láhve budou skladovány v uzamykatelné buňce.

Ostatní drobné materiály uvedené v limitce materiálu se zajistí podle potřeby v dostatečném předstihu a jejich zásobování se bude řešit operativně.

## Limitka materiálu

### Limitka materiálu v nákupních cenách

Stavba: **01**                      **Hotel v Dolní Lomné**  
 Objekt: **20**                     **Záporové pažení**  
 Rozpočet: **1**                    **Realizace záporového pažení**

Měna: **CZK**

Číslo	Materiál	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
133 88440.R	Tyč průřezu HEB160, střední, jakost oceli S235	t	28,61442	17 620,00	504 186,08
533 95427.R	Kotva 4 pramencová tvrdá	m	306,00000	1 095,00	335 070,00
605 10544.R	Fošna SMJD neom. tl.6 dl. 200-390 š. 25-30	m <sup>3</sup>	35,71142	5 260,00	187 842,07
133 84325.R	Tyč průřezu U 100, střední, jakost oceli S235	t	1,48400	25 700,00	38 138,80
146 63010.A.R	Trubka ocel. vrtná typ CS d.50 mm tl. stěny 7 mm	kus	2,93760	10 000,00	29 376,00
217 11220.R	Acetylen rozpuštěný lahve dodavatele typ 3020148	kg	43,40000	538,57	23 373,94
111 22350.R	Olej hydraulický trvanlivý PARAMO OTHP 3	kg	490,00000	45,81	22 446,90
605 96001.R	Řezivo - prkna	m <sup>3</sup>	3,74120	5 885,00	22 016,96
421 240149.R	Papír brusný SAITAC AWD síře 250mm, P100	m	198,35200	29,88	5 926,76
133 58466.R	Ocel pásová jakost S235 50x3,0 mm	t	0,27510	17 820,00	4 902,28
411 95658.R	Material ostatní tk 133	kus	42,04134	76,00	3 195,14
411 95222.R	Jadrovnice jednoduch 89/3000	kus	1,26072	1 565,00	1 973,03

411 95242.R	Roury usazovací 89x1500				
		kus	1,26072	915,00	1 153,56
246 20610.R	Olema email venkovní bílý O 2117/1000 po 5 kg				
		kg	3,51680	190,29	669,21
411 95232.R	Spojník jadrovnic řtv 550/89				
		kus	1,26072	620,00	781,65
222 42110.R	Aceton technický sud 160 kg				
		kg	18,36000	31,90	585,68
146 61020.A.R	Trubka ocel. vrtná typ C d 42 mm tl. stěny 5 mm				
		kus	0,46512	800,00	372,10
246 42030.R	Ředidlo olejo-syntetické S 6006 á 9 l				
		kg	4,97700	72,10	358,84
246 2030600...	Barva antikorozní Pragoprimer S 2000/0840 67 3900				
		kg	2,32260	109,59	254,53
755 42150.R	Fermež lněná - balení po 8 kg				
		kg	2,18960	127,27	278,67
082 11320.R	Voda pitná - vodné				
		m <sup>3</sup>	0,62118	41,00	25,47
<b>Celkem:</b>					<b>1 214 398,14</b>







# 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. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO MONOLITICKÉ STROPNÍ KONSTRUKCE

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Tomáš Bulawa**

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Jitka Vlčková, Ph.D.**

**BRNO 2021**

## Obsah

1) Obecné informace o stavbě.....	91
1.1) Obecné informace o stavbě.....	91
1.2) Obecné informace o technologickém procesu .....	91
2) Materiály.....	92
2.1) Výpočet materiálu.....	92
2.2) Doprava materiálu.....	92
2.3) Skladování materiálu .....	92
3) Převzetí pracoviště .....	92
4) Pracovní podmínky .....	93
4.1) Povětrnostní a klimatické podmínky .....	93
4.2) Vybavenost staveniště.....	93
4.3) Instruktaž pracovníků.....	94
5) Personální obsazení.....	94
6) Stroje, nářadí a pracovní pomůcky .....	94
6.1) Stroje.....	95
6.2) Nástroje + elektrické stroje .....	95
6.3) Nářadí a pracovní pomůcky .....	95
6.4) Měřicí pomůcky .....	95
6.5) OOPP (osobní ochranné pracovní pomůcky) .....	95
7) Pracovní postup.....	96
7.1) Montáž bednění.....	96
7.2) Osazení a vyvázání výztuže .....	97
7.3) Betonáž .....	97
7.4) Technologická pauza a podmínky pro částečné odbednění .....	98
7.5) Částečné odbednění .....	98
8) Kontrola kvality .....	99
8.1) Vstupní kontrola.....	99
8.2) Mezioperační kontrola .....	99
8.3) Výstupní kontrola.....	99
9) Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – BOZP .....	100
10) Ekologie – vliv na životní prostředí, nakládání s odpady .....	100

# 1) Obecné informace o stavbě

## 1.1) Obecné informace o stavbě

Název stavby:	Hotel v Dolní Lomné
Místo stavby:	Obec Dolní Lomná, 739 91 Jablunkov
Parcela číslo:	1322/43
Katastrální území:	Dolní Lomná [629600]
Kraj:	Moravskoslezský kraj
Stavební úřad:	Jablunkov

Pozemek budoucího objektu se nachází na parcele č. 1322/43 v katastrálním území Dolní Lomná. Celková rozloha pozemku je 9097,11 m<sup>2</sup>. Stavební pozemek náleží do územního plánu obce Dolní Lomná. Zastavěná část pozemku byla vyjmuta z lesního fondu a byla provedena změna požadavků na užívání. Tato parcela je nesymetrická a svažité. Vzhledem k velké rozloze pozemku bude využita pouze část pozemku pro účely stavby. Tato část obsahuje hlavně zpevněné plochy pro budoucí parkoviště.

Půdorysný tvar hotelu je obdélník o rozměrech 29,92 x 19,42 m. Objekt je navržen jako pětipodlažní, podsklepená obytná budova. Konstruktivní nosný systém je železobetonový skelet v kombinaci s nosnou obvodovou a schodišťovou stěnou. Budova je založena na konstrukci základové bílé vany a v místech pod únosnou plochou sloupů bude řešeno formou patek, které zvětší tloušťku desky. Nosnou konstrukci střechy a stropů bude tvořit monolitická železobetonová spojitá deska. Střecha je řešena jako plochá jednoplášťová s extenzivní vegetací. Objekt bude využíván pro rekreační ubytování s maximálním počtem 36 ubytovaných nebo 80 uživatelů restaurace.

## 1.2) Obecné informace o technologickém procesu

Stropní konstrukce nad 1PP je řešena jako spojitá deska tl. 200 mm, které budou vybetonovány společně s monolitickými železobetonovými průvlaky o rozměrech 300 x 500 mm. Průvlaky jsou podepřeny sloupy, které po technologické přestávce dosáhly dostatečnou pevnost. Pod úrovní stropní konstrukce, na okrajích stropní konstrukce, bude proveden ztužující železobetonový věnec výšky 500 mm na celou šířku obvodové stěny tj. 300 mm. Jako bednění použijeme systémové bednění PERI, kdy budeme dbát na dostatečné podepření. Po provedení bednění všech těchto částí se provede nejprve vyvázání ztužujícího věnce, který bude stejné tloušťky desky, a který bude provázán se svislou základovou konstrukcí. V těchto místech se musí rovněž provést uložení bentonitové pásky, aby byla dosažena vodotěsnost základové konstrukce, a tím zajištěn systém bílé vany. Stropní desky budou vyztuženy jak betonářskou ocelí, tak i kari sítěmi. Poté se provede betonáž betonem třídy C30/37 XC1 C10,2 Dmax 8 S4. Dopravu betonu na místo určení zajistí autočerpadlo. Při betonáži budeme dbát na dostatečné provibrování betonové směsi, a to hlavně u styku stropních desek a průvlaků. Na plošné vibrování desek použijeme vibrační lištu. Po betonáži, v době tuhnutí betonu, budeme dbát na dostatečné ošetření betonu formou kropení vodou.

## 2) Materiály

### 2.1) Výpočet materiálu

Viz. položkový rozpočet. (Jedná se pouze o strop 1.PP)

Položka	Množství	Jednotka	Přepočet na ks (balíky, palety)
Beton třídy C30/37	171,5	m <sup>3</sup>	
Výztuž B500	20,58	t	
Kari síť 5 150/150 mm	1566,67	kg	124 ks – síta 2 x 3 m
Bentonitová páska Aquastop 2025 (20x25 mm)	97,4	m	4 balení – (30 m v balení)
Odbedňovací olej	30	l	
Systematické bednění PERI	563,79	m <sup>2</sup>	Viz. výkres bednění
Překližka na prostupy	10,67	m <sup>2</sup>	-//-

Tab. 43 Výpočet materiálu pro stropní konstrukci 1.PP

Další materiál – distančníky, hřebíky, rádlovací drát, svářečské elektrody.

### 2.2) Doprava materiálu

Primární: Potřebný beton pro betonáž bude dovážen z betonárny CEMEX Czech Republic s.r.o. pomocí autodomíchávače CEMEX s nástavbou Stetter C3 AM 9 C. Betonářskou výztuž spolu s kari sítěmi dopraví na místo staveniště nákladní automobil Tatra 815 s hydraulickou rukou Hiab X-CL12. Dopravu systémového bednění zajistí firma GREMARK, která je zároveň pronajímatelem tohoto bednění. Drobný materiál, jako je např. odbedňovací olej a bentonitová páska, bude dopraven na stavbu dodávkou VW LT 35 kombi.

Sekundární: Po staveništi bude těžký materiál dopravován pomocí věžového jeřábu nebo pomocí smykem řízeného kolového nakladače. Dopravu betonu na místo vylití zajistí autočerpadlo CEMEX S32 XT. Lehčí materiál bude dopravován po staveništi pomocí koleček nebo ručně.

### 2.3) Skladování materiálu

Na staveništi bude zřízena zpevněná a odvodněná staveništní plocha, která bude umístěna v blízkosti stavební jámy a v dosahu věžového ramene. Tato plocha bude sloužit jako skladiště pro všechny prvky systémového bednění. Toto bednění bude ve stahovacích přepravních paletách. Maximální množství uložených palet na sebe nesmí překročit hodnotu 6 palet. Tyto palety je nutné chránit před povětrnostními vlivy překrytím nepromokavou plachtou. Kari síť a betonářská výztuž budou skladovány na staveništní skládce na podkladcích 100 x 100 mm. Veškerý drobný materiál k bednění, distančníky, odbedňovací olej a rádlovací drát budou skladovány v uzamykatelném skladu.

## 3) Převzetí pracoviště

Pracoviště převezme zodpovědný pracovník pracovní čety, která bude provádět zhotovení stropní konstrukce za přítomnosti stavbyvedoucího a technického dozoru stavebníka. Pracoviště převezme od vedoucího pracovní čety provádějící předcházející etapu a tj. zřízení monolitických sloupů v 1.PP a také zdění svislých stěn základové konstrukce v 1.PP. Při předání pracoviště obdrží zhotovitelská firma kompletní projektovou dokumentaci. Zhotovitelská firma dostane k dispozici přístup na staveniště,

do zázemí pracovníků a do uzamykatelných stavebních buněk. Provede se kontrola předávaných konstrukcí, a to hlavně svislost a kolmost rohů nosných stěn a také sloupů. Předané pracoviště bude vyklízené a připravené pro danou stavební činnost. O převzetí bude vyhotoven řádný zápis do stavebního deníku.

## 4) Pracovní podmínky

### 4.1) Povětrnostní a klimatické podmínky

Optimální podmínky:

- +5 °C až + 25 °C

Okrajové podmínky:

- +5 °C až 0 °C

Při montáži systémového bednění pracovníci dbají na bezpečnost související s náledím. Beton bude ošetřen příměsí umožňující betonáž v těchto teplotách. (Např. do betonové směsi se vmíchá přehřáté kamenivo a teplá voda). Do betonu se dají použít příměsi.

- +0 °C – -5 °C

Beton bude ošetřen příměsí a uložený a zvibrovaný beton bude zakryt plachtou.

- Nad 25 °C

Beton bude zastíněn nebo pravidelně ošetřovat postříkem vodou, tak aby nedocházelo k vyplavování částí tuhnoucí a tvrdnoucí betonové směsi. Zvýší se četnost přestávek pro pracovníky a je dbáno na dostatečný příjem tekutin.

Přerušeni prací:

- Při teplotách nižších než -5°C.
- Za silného větru nad 8 m/s při pracích s jeřábem.
- Za silného větru nad 11 m/s při ostatních pracích.
- Převládajícím náledím.
- Za silného deště a na rozbahněném povrchu.
- Při snížení viditelnosti pod 30 m.

O pozastavení nebo ani nezačínání prací kvůli povětrnostním a teplotním podmínkám rozhoduje přednostně stavbyvedoucí.

### 4.2) Vybavenost staveniště

Staveniště bude ohraničeno stálým oplocením, které musí být zřízeno před zahájením výstavby. Toto oplocení bude do výšky 1,8 m. Přístupová komunikace na staveniště je řešena přímo z veřejné komunikace na parcele č.1322/51. Cesta po staveništi a zpevněná staveništní skládka budou zhotoveny ze základních vrstev objektu SO 03 – Zpevněné plochy a parkovací stání. Tato zpevněná plocha bude sloužit i jako vnitrostaveništní komunikace. Staveniště bude vybaveno kanceláři stavbyvedoucího, hygienickým zázemím a šatnami pro pracovníky pomocí stavebních buněk. Rozvod elektrické energie bude řešen pomocí rozvodné skříně na 230 a 400 V, která bude napojená na novou přípojku elektřiny. Bude zřízena staveništní vodovodní přípojka a kanalizační přípojka. Tyto staveništní přípojky budou napojeny v revizních šachtách na pozemku stavby. Dále zde budou umístěny kontejnery a popelnice pro ukládání odpadů v blízkosti staveništní cesty, aby byl zajištěn jeho následný odvoz na příslušnou skládku.

### 4.3) Instruktaž pracovníků

Všichni pracovníci budou před zahájením prací na stropní konstrukci 1.PP řádně a odborně proškolení BOZP. Před zahájením prací s monolitickou stropní konstrukcí budou všichni pracovníci seznámeni s postupem prací. Předpisy BOZP musí být na staveništi v plném rozsahu dodržovány a hlavně respektovány. Práci se budou účastnit pouze osoby s odpovídajícími schopnostmi a všichni pracovníci budou vybaveni ochrannými prostředky a pomůckami. Na provádění všech prací bude dohlížet pověřená osoba, v tomto případě to bude stavbyvedoucí. Všichni pracovníci budou seznámeni s pracovními úkoly, předpisy BOZP a riziky. Dále budou seznámeni, kde na pracovišti se nachází lékárnička a hasicí přístroje. Na staveništi budou minimálně dva hasicí přístroje a z toho jeden musí být pěnový.

## 5) Personální obsazení

Personální obsazení pro konkrétní práce se stropními konstrukcemi je stanoveno a plánováno podle platného harmonogramu prací, který musí být řádně dodržován.

### Dovoz a složení materiálu:

- řidič nákladního automobilu

### Montáž nebo demontáž systémového bednění:

Profese	Činnost	Oprávnění
Vedoucí čty	Odpovídá za průběžný chod prací	Zkušenosti s bedněním PERI praxe v oboru min. 5 let
Strojník jeřábu	Přesun bednění	Strojní průkaz
Vazač	Vázání břemen pro přesun pomocí jeřábu	Průkaz VAZAČ BŘEMEN
8x Tesař	Práce s prostupy a detaily	Praxe v oboru min. 5 let
9x Montér bednění	Montáž systémového bednění	Práce ve firmě PERI min. 2 roky
6x Pomocný dělník	Pomocné práce	Maturitní zkouška v oboru nebo praxe v oboru min. 1 rok

### Vyvazování betonářské oceli

Profese	Činnost	Oprávnění
Vedoucí čty	Odpovídá za průběžný chod prací	Zkušenosti s vyvazováním stropů, praxe v oboru min. 5 let
Strojník jeřábu	Přesun betonářské výztuže	Strojní průkaz
Vazač	Vázání břemen pro přesun pomocí jeřábu	Průkaz VAZAČ BŘEMEN
10x Železář	Montáž a vyvazování betonářské oceli	Praxe v oboru min. 3 roky
2x Svářeč	Svařování výztuže	Svářečský kurz
5x Pomocný dělník	Pomocné práce	Maturitní zkouška v oboru nebo praxe v oboru min. 1 rok

### Betonáž nebo vyvazování betonářské oceli

Profese	Činnost	Oprávnění
Vedoucí čty	Odpovídá za průběžný chod prací	Zkušenosti s betonáží stropů praxe v oboru min. 5 let
2x Strojník autočerpádky	Ovládání teleskopického ramene od autočerpádky	Řidičský průkaz
6x řidič autodomíhače	Doprava betonu z betonárny k místu staveniště	Řidičský průkaz
10x Betonář	Pokládka betonu, vibrování betonu	Praxe v oboru min. 3 roky
7x Pomocný dělník	Pomocné práce	Maturitní zkouška v oboru nebo praxe v oboru min. 1 rok

Tab. 44 Personální obsazení pro realizaci stropní konstrukce 1. PP

## **6) Stroje, nářadí a pracovní pomůcky**

### **6.1) Stroje**

Věžový jeřáb MB 1030.1

- max nosnost: 8 t
- max. dosah ramene: 32 m

Autodomíchávač CEMEX C3 AM 9C

- objem bubnu: 9 m<sup>3</sup>

Autočerpadlo CEMEX s nástavbou CIFA K32L

- výkon čerpadla 70 m<sup>3</sup>/h
- výložník: 32 m
- max. horizontální dosah: 26 m

Tatra 815 s hydraulickou rukou Hiab X-CL12

- max. dosah ramene: 6 m
- nosnost ramene 11,1 tm
- užitečné zatížení vozidla: 10 700 kg

Smykem řízený kolový nakladač BOBCAT S650

- provozní hmotnost: 4 t
- nosnost: 1,4 t
- šířka stroje s lopatou: 1,88 m

### **6.2) Nástroje + elektrické stroje**

Vibrační lišta, elektrická okružní pila, svářecí invertor, ponorný vibrátor, úhlová bruska, aku šroubovák, motorová pila, vysokotlaký čistič.

### **6.3) Nářadí a pracovní pomůcky**

Kolečka, zednické kladívko, kbelík, lopata, ocelové hrábě, zednické lžíce, štípačky na výztuž, drátovací hák, konev, pomocné lešení, ruční pila na dřevo, tesařské kladívko, štípací kleště.

### **6.4) Měřicí pomůcky**

Vodováha, měřicí pásmo, metr, nivelační přístroj, rotační laser.

### **6.5) OOPP (osobní ochranné pracovní pomůcky)**

Pracovníci musí nosit veškeré ochranné pomůcky vyžadované v BOZP: pracovní oděv, pracovní obuv, pracovní rukavice, přilby, reflexní vesty, ochrana očí, ochrana sluchu, svářecí kukla.

## 7) Pracovní postup

### 7.1) Montáž bednění

Prvně se do stojky nasadí křížová hlava a zajistí se západkovým rychlouzávěrem nebo závlačkami. Křížová hlava je dvojího typu. První typ je pro uchycení pouze jednoho vodorovného nosníku. Druhý typ je pootočená hlava o 90° pro dva stropní nosníky.

Stojky s křížovými hlavami postavíme do svislé polohy na únosný a rovný podklad. Tyto stojky se zajistí trojnožkami. Tyto trojnožky je zapotřebí umístit na stojku a poklepáním svěracího klínu dostatečně zajistit. Trojnožka zajišťuje stabilitu stojek a usnadňuje montáž.

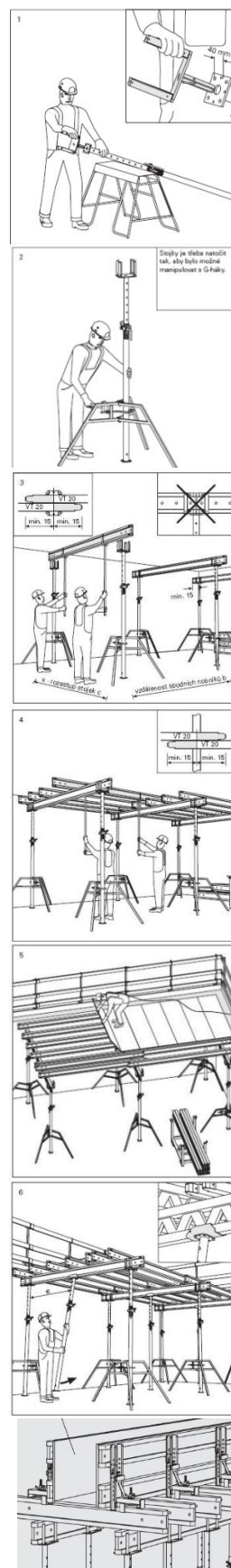
Po rozmístění stojek se provede uložení primárních nosníků do křížových hlav. Pro usnadnění práce použijí pracovníci vidlice, kterými usadí nosník bez použití pomocného lešení. Při ukládání dvou nosníků do jedné křížové hlavy je nutno dbát na dostatečné přesahy, tj. minimálně 15 cm.

Pracovníci pomocí pracovních vidlic osadí sekundární nosníky. Je nutno dodržovat rozestupy těchto nosníků, aby nepřesáhly maximální rozestupy uvedené ve výkresové dokumentaci a zároveň, aby konce betonářských desek ležely vždy přímo na nosníku. Přesahy sekundárních nosníků by měly být minimálně 15 cm na obě strany.

Na sekundární nosníky pracovníci rozmístí desky dle výkresové dokumentace. Takto rozmístěné desky se musí zakotvit pomocí vrutů do dřeva, aby byly zajištěny proti překlopení. Při kladení desek je nutné, aby byli pracovníci zajištěni proti pádu. Veškeré dořezy se provedou z překližek o tl. 21 mm. Budoucí prostupy je nutno vytvořit z AW rámu výšky 20 cm, kdy se vytvoří rámeček o požadovaných rozměrech. Rámeček se umístí přesně na požadované místo a zakotví se k deskám stropního bednění z důvodu zajištění polohy při betonáži.

Pracovníci rozmístí mezilehlé stojky opatřené hlavami se závěsy. Tyto stojky se zaháknou a primární nosníky a závěs zajistí stojku proti pádu. Tyto stojky již nebudou obsahovat trojnožky. Je nutno dodržet maximální rozestupy mezi stojkami, které nesmějí přesáhnout 1,2 m.

V místech průvlaků se provede druhá výška primárních a sekundárních stojek. Bednění průvlaků bude řešeno pomocí průvlakové spony, která se upevní na horní pásnici sekundárního nosníku. K průvlakové sponě se ukotví dřevěné nosníky, na které budou ukotveny boční desky. Šířka spodní desky je 30 cm a



Obr. č. 72 Montáž bednění [48]



výška bočních desek je rovněž 30 cm. Horní líc bočních desek musí dosahovat požadované výšky spodního líce stropních desek.

V místech vstupů se provede osazení umělých rámečku AW výšky 20 cm. Dle projektové dokumentace se udělá rám o požadovaných rozměrech a tento rám se připevní do bednicích desek pomocí svorek AW 8-10, které budou ukotveny k těmto deskám pomocí vrutů do dřeva.

Vzhledem k tomu, že se jedná o strop 1. PP, vnější čela stropní desky bude tvořit konstrukce záporového pažení rozšířená tepelnou izolací tl. 160 mm. Čela schodišťového prostoru a věnce budou tvořeny z překližky, která bude ukotvena do svislých konstrukcí. U schodišťového prostoru se čela ukotví se stěnou pomocí závitové tyče a matek. Všechny bednicí desky se musí natřít odbedňovacím přípravkem ještě před zahájením betonáže.

## **7.2) Osazení a vyvázání výztuže**

Ukládání betonářské výztuže bude probíhat dle statických výkresů. Nejprve se provede vyvázání všech průvlaků a věnců. Veškerá betonářská ocel bude již neohýbaná. Na spodní hranu bednění se položí hlavní výztuž podložená distančními podložkami pro zajištění dostatečného krytí. Poté se navlečou třmínky a připevní k hlavní výztuži rádlovacím drátem. Následuje navlečení horní výztuž ke třmínkům. Napojení jednotlivých prutů bude provedeno dostatečným přesahem a minimálně na dvou místech budou pruty uchycené.

Stropní desky budou vyztuženy betonářskou výztuží – pruty a také kari sítěmi. Bude dbáno na dostatečné podložení všech prvků, aby bylo dosaženo dostatečného krytí. Nejprve se provede uložení distančních lišt na bednicí desky. Tyto lišty budou kolmo na spodní výztuž stropních desek a budou ukládány v požadovaných odstupech, aby nedocházelo k prohýbání výztuže, a tím ke snižování krycí vrstvy.

Veškeré prvky výztuže budou vyvázány pomocí rádlovacího drátu, ale lokálně se výztuž může přivařit, aby byla dosažena lepší tuhost a stabilita výztuže. V 1.PP po obvodě se musí zajistit navázání výztuže na svislou základovou konstrukci bílé vany. V těchto místech se musí rovněž provést uložení bentonitové pásky, aby byla dosažena vodotěsnost základové konstrukce.

Výztuž, která je uložena na staveništní skládce, bude dopravena na místo zpracování pomocí věžového jeřábu.

## **7.3) Betonáž**

Betonáž bude zajištěna pomocí autočerpadla, které bude čerpat čerstvou betonovou směs na místo pokládky. Dopravu čerstvé betonové směsi z betonárny na staveniště zajistí autodomíchávač CEMEX C3 AM 9C. Z betonárny bude dovážen beton třídy C30/37 XC1 C1 0,2 Dmax 8 konzistence S4. Před zahájením betonáže se provede zkouška sednutí kužele a také se namátkově odeberou tři vzorky, kterými se naplní normové krychle o hraně 15 cm.

Betonová směs bude vylívána v jedné vrstvě o tloušťce 200 mm. Musí se dbát na to, aby beton nebyl shazován z výšky větší než 1,5 m, aby nedocházelo k znehodnocení použitého betonu. Během betonáže bude prováděno vibrování. V místech průvlaků a věnců bude použit ponorný vibrátor a v ploše stropní desky bude prováděno hutnění pomocí vibrační latě. Lití betonu bude probíhat ve dvou fázích, tj. ve dvou dnech s přerušením v nejméně namáhaném místě určeném statikem.

## 7.4) Technologická pauza a podmínky pro částečné odbednění

Technologická pauza nastává ihned po ukončení betonáže. Během technologické pauzy se musí dbát na dostatečné ošetřování betonu formou kropení vodou. Při vyšších teplotách se beton překryje navlhčenou geotextilií. Tímto opatřením se zajistí to, aby nedocházelo k nadměrnému vysychání betonu a k eliminaci vzniku trhlin vlivem urychlené dehydratace cementu.

Částečné odbednění stropní konstrukce je možné zahájit po dosažení požadované 70% pevnosti betonu. Dle výpočtu se může stropní konstrukce odbednit po 11 dnech. Viz. Tabulka výpočtu. Tato časová hodnota je pouze orientační a může se zkrátit vlivem teploty. Pro ujasnění pevnosti se provede nedestruktivní zkouška pomocí Schmidtova tvrdoměru. Po prokázání dostatečné pevnosti konstrukce začnou pracovníci částečně odstraňovat bednění.

Výpočet potřebné doby pro odbednění od betonáže (70% pevnost betonu)				
	Beton:	C 30/37		
	R <sub>b28d</sub> :	37	MPa	Krychelná pevnost
	R <sub>bd</sub> :	25,9	MPa	70% Pevnosti
	R <sub>bd</sub> = R <sub>b28d</sub> * (0,28 + 0,5 log d)		MPa	
	.-> d:	6,92	den	
	d:	7	dnů	
Laboratorní podmínky:	f=(t+10)*d		°C*den	
	t:	20,00	°C	
	f:	210,00	°C*den	
Skutečné podmínky:	f=(t+10)*d		°C*den	
	t <sub>prům</sub> :	9,50	°C	Průměrná teplota k datu 12.4.2021
	d:	10,77	den	
	<b>d:</b>	<b>11,00</b>	<b>dnů</b>	

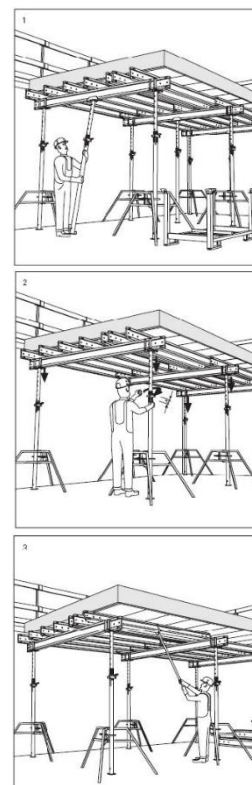
Tab. 45 Výpočet doby pro odbednění

## 7.5) Částečné odbednění

Při částečném odbednění systémového bednění se začíná s odstraněním stojek s přímými hlavami (mezipodpěry). Stojky se uloží do palet.

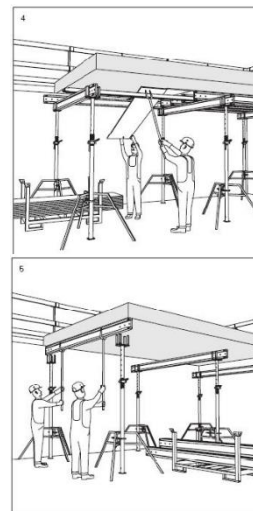
Následuje spouštění stojek s křížovou hlavou. Stojky se spustí o cca 4 cm.

Pracovníci pomocí pracovních vidlic sklopí sekundární nosníky a následně je vyjmou. Sklopí se pouze ty nosníky, které nejsou v místě styku bednicích desek. Po vyjmutí se sekundární nosníky ihned uloží do palet. Stojky s křížovými hlavami držící primární nosníky ponecháme pro přenesení zatížení od provádění prací v následujícím nadzemním podlaží.



Pracovníci odeberou bednicí desky. Poté odeberou zbylé sekundární nosníky a veškeré díly uloží do palet. Je nutné dbát na přesné vystohování betonářských desek, aby bylo možné jejich hrany dobře očistit.

Následuje odstranění primárních nosníků pomocí pracovních vidlic. Tyto nosníky se budou ihned ukládat do příslušných palet. Pracovníci během částečného odbednění demontují pouze 2/3 všech stojek. Zbylá 1/3 stojek se použije pro podepření stropní konstrukce do doby nabytí 100% únosnosti. Stojky s křížovou hlavou se rovnoměrně spustí a následně se vyjmou z trojnožek. Křížové hlavy stojek se nedemontují, jelikož se stojky přemístí na následující záběr, tj. o patro výše. Při každém dalším použití se bednicí desky musí opatřit odbedňovacím prostředkem pro dosažení lepšího odbedňování.



Obr. č. 73 Demontáž bednění [48]

## 8) Kontrola kvality

### 8.1) Vstupní kontrola

Provede se kontrola projektové dokumentace. Kontrolována bude přesnost provedení všech sloupů a nosných stěn, povolená odchylka rovinnosti je  $\pm 10$  mm na dvoumetrové lati. Zkontrolovány budou rozměry a pravouhlost stěn a sloupů. Kontrolována bude svislost pomocí olovnice, dovolená odchylka  $\pm 20$  mm na podlaží. Kontrola provázání zdiva. Kontrola dodaného materiálu, u výztuže se ověří její třída, průřez a počet. Dbát se bude hlavně na úplnost dle objednacích listů a nepoškozenost. Zkontroluje se mechanizace, která bude potřebná k této etapě. V neposlední řadě se zkontrolují pracovníci, jestli mají dostatečné oprávnění k výkonu jejich jednotlivých pracích. Všechny provedené kontroly a jejich výsledky se zaznamenají do stavebního deníku.

### 8.2) Mezioperační kontrola

U monolitického stropu bude kontrolována správnost provedení montáže systémového bednění, umístění nosníků, dostatečná stabilita stojek a správnost uložení jednotlivých bednicích desek podle výkresu montáže bednění. Bude kontrolováno umístění a vyvázání výztuže, správné rozmístění distančnicků a velikost krytí. Před pokládkou betonu bude zkontrolován dodací list a bude provedena jeho zkouška sednutím kužele. Kontrola dostatečného ošetřování betonu po dobu minimálně tří dnů od betonáže. Kontrola technického stavu všech strojů na staveništi. Čtyřikrát denně se bude kontrolovat teplota vzduchu. Kontrola způsobilosti dělníků, zda nejsou pod vlivem omamných látek a alkoholu.

### 8.3) Výstupní kontrola

Kontrola rovinatosti stropní konstrukce  $\pm 15$  mm na 2 m. Po technologické pauze (28 dní) bude ověřeno, zda je konstrukce bez volných hnízd a velkých trhlin. Všechny provedené kontroly se zaznamenají do stavebního deníku.

Podrobnější popis všech kontrol je obsažen v příloze P9\_Kontrolní a zkušební plán kvality pro monolitické stropní konstrukce.

## 9) Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – BOZP

Během stavebních prací je nutné dodržovat veškeré platné právní předpisy a vyhlášky z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci jako jsou:

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

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

Nařízení vlády č 378/2001 Sb. - Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na

bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.

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

Vyhlášky č. 362/2005 Sb. „Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky.

Podrobnější popis BOZP je řešen v samostatné kapitole č. 11: Plán BOZP při výstavbě.

## 10) Ekologie – vliv na životní prostředí, nakládání s odpady

Všechny druhy odpadu, stavební suti a nepotřebného materiálu budou průběžně odstraňovány. Vznikající odpad bude již na staveništi tříděn a ukládán odděleně a předáván k likvidaci. Odpad nebo stavební materiál nebude umístován mimo staveniště. Nakládání s odpady bude provedeno podle vyhlášky 93/2016 Sb.:

Katalogové číslo	Název odpadů	Způsob likvidace
17 02 03	plast	recyklace
15 01 06	směsný obal	odvoz do spalovny
20 03 01	komunální odpad	odvoz do spalovny
17 01 01	beton	odvoz na skládku
17 02 01	dřevo	Odvoz do spalovny
17 02 04	Dřevo obsahující nebezpečné látky	Odvoz na skládku
17 04 05	Železo a ocel	recyklace

Tab. 46 Odpady při realizaci stropní konstrukce



# 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. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO MONOLITICKÉ STROPNÍ KONSTRUKCE

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Tomáš Bulawa**

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Jitka Vlčková, Ph.D.**

**BRNO 2021**

## **Kontrolní a zkušební plán kvality pro monolitické stropní konstrukce**

V tomto tématu diplomové práce je zpracována tabulka pro kontrolní zkušební plán kvality a jsou zde podrobně popsány jednotlivé kontroly, co vše by se mělo zkontrolovat během této technologické etapy. Jsou zde obsaženy jednotlivé požadavky v rámci kvality. Kontrolní a zkušební plán kvality je zpracován v samostatné příloze P9\_Kontrolní a zkušební plán kvality pro monolitické stropní konstrukce.

Jednotlivé kontroly jsou rozděleny do tří kategorií na vstupní, mezioperační a výstupní. V rámci těchto kontrol jsou zde stručně popsány dvě zkoušky, a to zkouška sednutí kužele a nedestructivní zkouška pomocí Schmidtova tvrdoměru. Tabulka kontrolního zkušebního plánu byla zpracována v programu MS Excel.



# 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

# 11. PLÁN BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENIŠTI BĚHEM VÝSTAVBY

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Tomáš Bulawa**

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Jitka Vlčková, Ph.D.**

**BRNO 2021**

## Obsah

Obsah plánu.....	105
1. Údaje o stavbě .....	105
2. Odůvodnění pro zpracování plánu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi.....	105
C. Požadavky na obsah plánu.....	105
2. Postupy na staveništi řešící a specifikující jednotlivá opatření vyplývající z platných právních předpisů, s ohledem na místní podmínky ve vazbě na předpokládaný časový průběh prací při realizaci dané stavby, jedná se o:.....	105
a) Zajištění oplocení, ohrazení stavby, vstupů a vjezdů na staveniště, prostor pro skladování a manipulaci s materiálem .....	105
b) Zajištění osvětlení stavenišť a pracovišť .....	107
c) Stanovení ochranných a kontrolovaných pásem a opatření proti jejich poškození .....	107
d) Řešení opatření při nebezpečí výbuchu nebo požáru.....	107
e) Zajištění komunikace na staveništi, včetně podjíždění elektrického vedení a dalších médií (plyn, pára, voda aj.), prozatímní rozvody elektřiny po staveništi, čerpání vody, noční osvětlení.....	108
f) Posouzení vnějších vlivů na stavbu, zejména otřesů od dopravy, nebezpečí povodně, sesuvu zeminy, a konkretizace opatření pro případ krizové situace .....	109
g) Opatření vztahující se k umístění a řešení zařízení staveniště, včetně situačního výkresu širších vztahů staveniště, řešení svislé a vodorovné dopravy osob a materiálu.....	109
h) Postupy pro zemní práce řešící zajištění provádění výkopů, zejména riziko zasypání osob, s ohledem na druhy pažení, šířku výkopu, sklony svahu, technologii ukládání sítí do výkopu, zabezpečení okolních staveb, snižování a odvádění povrchové a podzemní vody .....	110
j) Postupy pro betonářské práce řešící způsob dopravy betonové směsi, zajištění všech fyzických osob zdržujících se na staveništi proti pádu do směsi, pohyb po výztuži, přístup k místům betonáže, předpokládané provedení bednění.....	111
o) Postupy pro práci ve výškách řešící způsob zajištění proti pádu na volném okraji, proti sklouznutí, proti propadnutí střešní konstrukcí, dopravu materiálu, konkrétní způsob zajištění prací ve výšce; při navrhování osobního zajištění osob určit systém zachycení proti pádu, včetně určení způsobu kotvení pro zajištění osob proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky, pokud nebylo možné přednostně užít prostředků kolektivní ochrany před prostředky osobní ochrany .....	112



## Obsah plánu

### 1. Údaje o stavbě

- a) Název stavby: Hotel v Dolní Lomné
- b) Místo stavby: Dolní Lomná, na parcele č. 1322/43 Katastrální území: Dolní Lomná (okres Frýdek-Místek); 629600

### 2. Odůvodnění pro zpracování plánu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Je potřeba ze zákona zajistit koordinátora BOZP a také zpracování plánu BOZP, jelikož rozsah stavby podle předpokladů přesahuje 500 dní v přepočtu na jednu fyzickou osobu a také se předpokládá realizace stavby s více zhotoviteli. Koordinátor musí být zajištěn ze strany zadavatele stavby.

Podmínky k vypracování plánu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi jsou dány dle Zákona č. 309/2006 Sb. §15 odst. 2 – Jestli budou na staveništi prováděny práce vystavující pracovníka zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví, které jsou stanoveny prováděcím právním předpisem, zadavatel stavby zajistí, aby byl zpracován plán BOZP. Dle NV č. 591/2006 Sb. příloha č. 5 musí pro předmětnou stavbu být zpracován plán BOZP, protože budou realizovány tyto rizikové práce:

- Práce vystavující zaměstnance riziku poškození zdraví nebo smrti sesuvem uvolněné zeminy ve výkopu o hloubce větší než 5 m.
- Práce, při kterých hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10 m.

## C. Požadavky na obsah plánu

Podle přílohy č. 6 - Nařízení vlády č. 591/2006 v aktuálním znění.

### 2. Postupy na staveništi řešící a specifikující jednotlivá opatření vyplývající z platných právních předpisů, s ohledem na místní podmínky ve vazbě na předpokládaný časový průběh prací při realizaci dané stavby, jedná se o:

#### a) Zajištění oplocení, ohrazení stavby, vstupů a vjezdů na staveniště, prostor pro skladování a manipulaci s materiálem

##### *Zajištění oplocení*

- Po celém obvodu staveniště bude sestaveno stálé oplocení, aby zamezilo vniknutí třetích osob. Toto stálé oplocení bude vysoké 1,8 m.

-Zajištění oplocení bude řešeno ukotvením plotových sloupků do betonových patek. Jednotlivé tabule ze svařovaného pletiva budou spojeny pevnostními sponami ke sloupkům.

- Toto oplocení vystačí průhledné – drátěné, jelikož staveniště je v odlehle horské oblasti daleko od zastavěného území.

##### *Ohrazení stavby*

- Ohrazení bude řešeno pouze při vyhloubení stavební jámy. Po celém obvodu stavební jámy, 2 metry od hrany, bude zřízeno ohrazení formou mobilních plastových zábran, které budou sloužit jako ucelený plot. Na těchto zábranách budou z každé strany

vyvěšeny informační tabule upozorňující na pád do hloubky. Takto bude stavební jáma dostatečně zajištěna, aby upozorňovala na nebezpečí pádu osob do hloubky.

### *Vstup a vjezd na staveniště*

- Na staveništi bude pouze jeden vjezd, který je obousměrný. Tento vjezd bude opatřen dvěma dvoukřídlovými, mobilními bránami, které budou sloužit zároveň jako jediný vstup na staveniště. Vzhledem k požadované průjezdné šířce, budou tyto brány snadno odmontovatelné, aby neomezovaly stavební stroje v příjezdu nebo odjezdu ze staveniště.

- Tento vstup bude společný pro všechny pracovníky na staveništi. Na tomto vstupu bude vyvěšena informační tabule upozorňující na zákaz vstupu neoprávněným osobám. Tyto informační tabule budou odpovídat nařízení vládě č. 375/2017 Sb. Nařízení vlády o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů.



Obr. č. 74 Zákaz vstupu na staveniště [49]



Obr. č. 75 Informační značení [50]

- U vstupu je umístěna vrátnice, aby byl zajištěn větší přehled, jaké stroje a osoby se pohybuje na staveništi.

- Na staveniště smí vstoupit jenom ti pracovníci, kteří byli seznámeni se stavebním procesem a dostatečně proškolení o BOZP. Tito pracovníci budou dostatečně vybaveni osobními ochrannými prostředky určenými OZO zhotovitele podle druhu vykonávané práce.

- Na staveniště bude zamezen vstup pracovníkovi, jehož zdravotní stav neumožňuje výkon práce nebo je pod vlivem alkoholu nebo jiné omamné látky.

- V případě návštěvy nebo exkurze, budou všichni návštěvníci proškolení o BOZP. Všechny osoby musí mít uzavřenou obuv, výstražnou vestu a helmu.

- Po pracovní době, kdy všichni pracovníci opustí staveniště, se tento vstup uzamkne.

### *Prostor pro skladování a manipulaci s materiálem*

- Na pozemku staveniště bude zřízen prostor pro skladování v severní části zpevněné plochy na ploše budoucího parkoviště. Tento prostor bude zpevněn z podkladních vrstev určené pro budoucí parkoviště. Tato vrstva bude dostatečně únosná, aby umožnila skladování veškerého materiálu a aby umožnila i manipulaci se stroji, jako je například zaparkování autočerpadla nebo autojeřábu.

- Tento prostor je určen pro skladování např: HEB profilů pro záporové pažení železné výztuže, kari sítí, palet zdících tvarovek, systémového bednění, balíků tepelné izolace a dřevěného materiálu.
- Tento prostor je řešen tak, aby umožňoval bezproblémovou manipulaci s materiálem, a to hlavně při manipulaci s jeřábem. Skladovací plocha je rovná, dostatečně zpevněná a je v takovém sklonu, aby byla odvodněná.
- Prostor pro skladování a manipulaci s materiálem je souběžně napojen na zpevněnou staveništní plochu, která bude sloužit jako vnitrostaveništní komunikace.

#### **b) Zajištění osvětlení stavenišť a pracovišť**

- Vzhledem k řešení celé stavby, zajištění osvětlení staveniště se nebude řešit, jelikož pracovní doba začíná v 8:00 hod. a končí v 17:00 hod. Osvětlení formou zabezpečení staveniště během noci není zapotřebí. V případě potřeby, osvětlení pracoviště si zajistí pracovní četa samostatně, a to hlavně při dokončovacích práci.

#### **c) Stanovení ochranných a kontrolovaných pásem a opatření proti jejich poškození**

- Přes plochu staveniště nevede žádná inženýrská síť, tudíž nejsou stanovena žádná ochranná pásma. Kontrolovaná pásma nejsou na staveništi řešena.
- Bude kladen důraz na ochranu proti poškození inženýrských sítí pro zařízení staveniště a také pro inženýrské sítě pro budoucí objekt. Důraz bude kladen hlavně na dostatečnou hloubku uložení jednotlivých sítí a na kvalitu provedení podsypů a zásypů.

#### **d) Řešení opatření při nebezpečí výbuchu nebo požáru**

- Během celé výstavby objektu se bude řešit opatření při horkovzdušném natavování asfaltových pásů atiky střechy. K této práci bude zapotřebí propanbutanová láhev s hořákem.
- Propanbutanová láhev, s kterou se bude vykonávat práce, bude střední velikosti tj. 10- ti kilová.
- Propanbutanové láhve nebudou na staveništi skladovány, ale budou dováženy dle potřeby na staveniště.
- Tlaková láhev nesmí volně stát bez dohledu, tudíž musí být bezpečně zajištěna proti překlopení, a to za každé okolnosti. Způsob zajištění se volí tak, aby bylo umožněno snadné a bezpečné uvolnění. S tlakovou láhví smí manipulovat pouze pracovník se zaškolením a potřebnou kvalifikací. Při natavování svářeč zajistí dodržení podmínek požární bezpečnosti.
- Na staveništi budou vždy přítomné dva hasičské přístroje, z nichž jeden bude umístěn v blízkosti místa práce a druhý ve stavební buňce stavbyvedoucího. Jeden z těchto hasičských přístrojů musí být pěnový pro případ požáru elektrického zařízení. V této buňce bude přítomná i lékárnička. Na viditelném místě, tj. např. šatna nebo vývěska na buňce z vnější strany, budou vyvěšena důležitá telefonní čísla (policie, hasiči, záchranka) a také jednoduché pokyny a zásady první pomoci.

**e) Zajištění komunikace na staveništi, včetně podjíždění elektrického vedení a dalších médií (plyn, pára, voda aj.), prozatímní rozvody elektřiny po staveništi, čerpání vody, noční osvětlení**

*Komunikace na staveništi*

- Na staveništi bude komunikace řešena formou zpevněné staveništní plochy. Tato komunikace bude sloužit pro vnitrostaveništní dopravu a pro zajištění dodávky materiálu.
- Toto komunikace bude rovněž z podkladních vrstev určené pro budoucí parkoviště, tudíž bude dostatečně únosná pro všechny stroje, které budou zapotřebí na celou etapu výstavby. Podkladní vrstvy této komunikace budou totožné s vrstvami pod staveništní skládkou.
- Na podjíždění elektrického vedení není brán ohled, jelikož se na území staveniště ani v jeho blízkosti nevyskytuje.

*Prozatímní rozvody elektřiny*

- Staveništní rozvod elektřiny bude řešen napojením hlavního staveništního rozváděče na přípojku budoucího objektu.
- Tento rozvod bude veden přes staveništní komunikaci do vedlejšího staveništního rozváděče, který je umístěn u stavebních buněk vedle buňky stavbyvedoucího. Elektrický rozvod bude veden v chrániče pod zpevněnou staveništní plochou pod zemí v hloubce 1 m, aby byla zajištěna ochrana proti mechanickému poškození.



Obr. č. 76 Výstražné značení [51]

- V případě výpadku elektřiny z důvodu zkratu, smí zapínat jističe pouze osoba, která má toto oprávnění. Tato osoba musí mít osvědčení o odborné způsobilosti v elektrotechnice.
- Pokud se na staveništi nepracuje, všechna elektrická zařízení musí být odpojená a zabezpečená proti neoprávněné manipulaci.
- Elektrické kabely, které budou poškozené, musí být odstraněny nebo vyměněny za nové.
- Na hlavním a vedlejším staveništním rozváděči budou umístěny výstražné tabulky upozorňující na nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

*Rozvod vody*

- Rozvod vody bude řešen pomocí hadice DN 25, která bude vedena pod zemí v nezámrazné hloubce, a to minimálně 1,2 m pod úroveň terénu. Tato hadice bude vést rovněž pod zpevněnou staveništní komunikací. Opatrnost bude kladena na křížení tohoto rozvodu s kanalizační přípojkou budoucího objektu. Rozvod vody bude zaveden do vrátnice a do staveništní buňky vybavené hygienickým zařízením. Napojení tohoto potrubí bude ve vodoměrné šachtě od vodovodní přípojky objektu.

### *Čerpání vody*

-Úroveň základové spáry je nad úrovní hladiny podzemní vody, tudíž se neuvažuje s odčerpáváním vody ze stavební jámy.

-Při větším úhrnu srážkové vody je uvažováno s přirozeným odvodem veškeré vody do okolního prostředí vzhledem k svažitosti terénu, na kterém se nachází staveniště. V případě výskytu vody ve stavební jámě, se zajistí odčerpání vody pomocí ponorného čerpadla.

### **f) Posouzení vnějších vlivů na stavbu, zejména otřesů od dopravy, nebezpečí povodně, sesuvu zeminy, a konkretizace opatření pro případ krizové situace**

#### *Zajištění proti sesuvu zeminy*

-Zajištění proti sesuvu zeminy se očekává pomocí správného provedení záporového pažení a jeho dostatečného ukotvení do stávající zeminy.

-Stroje nesmí zatěžovat hrany výkopů, a to ve vzdálenosti nejméně 0,5 m, aby nedocházelo k deformaci konstrukce záporového pažení.

#### *Řešení krizových situací*

-V případě požáru na staveništi, se musí postupovat podle těchto kroků:

- Při větším požáru se všichni pracovníci neprodleně přesunou na předem stanovené místo shromáždění. Toto místo je v tomto případě u vrátnice. Mistr nebo vedoucí čety zjistí, zda nikdo nechybí.
- V případě absence osoby nebo více osob, se četa se rozdělí na dvě poloviny. První polovina bude hledat chybějící osoby. Druhá polovina čety přivolá příslušnou pomoc v podobě HZS a záchranné služby.
- Mistr nebo vedoucí čety zajistí přerušování dodávky elektrického proudu vypnutím hlavního jističe celého staveniště, který je umístěn na hlavním staveništním rozváděči.
- V případě menšího požáru, četa zajistí uhašení svépomocí pomocí hasičského přístroje, který se nachází v buňce stavbyvedoucího.

-O výskytu požáru na staveništi se provede zápis do stavebního deníku.

### **g) Opatření vztahující se k umístění a řešení zařízení staveniště, včetně situačního výkresu širších vztahů staveniště, řešení svislé a vodorovné dopravy osob a materiálu**

#### *Opatření vztahující se k umístění a řešení zařízení staveniště*

-Jelikož se jedná o horskou lokalitu, bude zapotřebí umístit po celé délce příjezdové komunikace od místní obecní komunikace upozornění na zvýšený průjezd staveništních strojů.

- Vzhledem k tomu, že se stroje budou dopravovat po komunikaci vedoucí většinou přes lesní porost, musí se počítat s náklady související s ořezem větví zasahující do komunikace a omezující průjezd větších strojů.

### *Řešení svislé a vodorovné dopravy osob a materiálu*

- Při výstavbě objektu se svislý přesun hmot bude řešit pomocí věžového jeřábu.
- Vodorovný přesun těžkého materiálu na staveništi zajistí rýpadlo-nakladač nebo smykem řízený kolový nakladač. Lehčí materiál na staveništi se bude přesouvat pomocí koleček nebo ručně.
- Jeden pracovník smí zvedat břemena ojedinele do 50 kg. Při častém zvedání smí pracovník zvedat břemena o maximální hmotnosti 30 kg. V případě, že je pracovník žena, smí manipulovat pouze s břemeny do maximální hmotnosti 20 kg.
- Mimostaveništní doprava je řešena pomocí nákladního automobilu s hydraulickou rukou v případě zásobování a také autodomíhávačem pro dodávku čerstvé betonové směsi. V případě odvážení zeminy, jsou zajištěny nákladní automobily.
- Po celou dobu výstavby musí být zajištěna průjezdná 3,5metrová šířka na staveništní komunikaci, aby byl zajištěn manipulační prostor pro hasičská vozidla v případě rozsáhlejšího požáru na staveništi.
- Svislý přesun osob bude řešen pomocí schodiště nebo pomocí žebříku. Na staveništi není zapotřebí stavební výtah pro osoby, jelikož se jedná pouze o budovu se čtyřmi nadzemními podlaží.

### **h) Postupy pro zemní práce řešící zajištění provádění výkopů, zejména riziko zasypaní osob, s ohledem na druhy pažení, šířku výkopu, sklony svahu, technologii ukládání sítí do výkopu, zabezpečení okolních staveb, snižování a odvádění povrchové a podzemní vody**

- Uskuteční se vyměření celého pozemku i části pozemku určené jako staveniště za přítomnosti geodeta.
- Před skrývkou ornice se provede likvidace křovin a menších dřevin. V tomto případě bude provedeno vysečení všech křovin pomocí křovinořezu nebo motorové pily. Na tuto práci musí být přítomni vždy alespoň dva pracovníci.
- Následně bude provedena skrývka ornice. Rýpadlo-nakladač bude pracovat ve svahu, takže strojník bude dbát na bezpečnost, aby nedošlo k nebezpečnému vychýlení těžiště stroje a ztrátě jeho stability. Jelikož v minulosti byl pozemek trvale zalesněn, může se zde vyskytovat zbytky pařezů a kořenů, které dostatečně neprohnily.
- Za přítomnosti geodeta se provede vyměření hranice stavební jámy a následně označení její hranice a jednotlivých bodů kde budou zabírány HEB profily, které budou součástí budoucího záporového pažení.
- Při beranění HEB profilů se nesmí vstupovat pod zavěšené prvky. U zavěšeného prvku se smí zdržovat po dobu nezbytně nutnou pouze pracovník určený k jeho navádění nebo stabilizování jeho polohy.
- Hloubení stavební jámy bude uskutečněno pomocí pásového rýpadla. Přístup do stavební jámy bude zajištěn pomocí sjezdové rampy o sklonu 17 %, která bude využívána do budoucna jako vjezd do podzemních garáží. Tato rampa je napojená na staveništní komunikaci.
- Zajištění proti sesuvu zeminy do stavební jámy bude pomocí záporového pažení, které vzhledem k jeho výšce bude kotveno do okolního terénu. Kotvy budou instalovány ve dvou výškách a následně zainjektovány. Mezi HEB profily budou vkládány fošny o minimální tloušťce 6 cm. Tímto opatřením bude eliminováno riziko zasypaní osob.

- Provádění výkopů rýh bude uskutečněno pomocí hloubkové lopaty u rýpadlo-nakladače. Vytěžená zemina se bude nakládat na nákladní automobily a odvážet na příslušnou skládku. Při nakládání zeminy musí strojník rýpadlo-nakladače manipulovat s lopatou pouze nad ložnou plochou nákladního automobilu. Ložnou plochu je nutno nakládat rovnoměrně.
- Při ručním provádění dokopávek musí být pracovníci rozmístěni tak, aby se vzájemně neohrožovali.
- Na zabezpečení okolních staveb není kladen důraz, jelikož se žádná stavba nevyskytuje v blízkosti staveniště.
- V případě výskytu vody ve stavební jámě, se zajistí odčerpání vody pomocí ponorného čerpadla.

**j) Postupy pro betonářské práce řešící způsob dopravy betonové směsi, zajištění všech fyzických osob zdržujících se na staveništi proti pádu do směsi, pohyb po výztuži, přístup k místům betonáže, předpokládané provedení bednění**

- Před betonáží bude zřízeno systémové bednění, které musí být těsné, únosné a prostorově tuhé. Toto bednění bude zřízeno tak, aby bylo možné odbedňování bez nebezpečí úrazu. Veškeré součásti bednění po odbedňování se bezprostředně ukládají na určená místa tak, aby nebyly zdrojem nebezpečí úrazu. Dopravu bednění ze skládky na pracoviště bude zajištěno pomocí věžového jeřábu. Manipulaci s břemenem smí provádět pouze oprávněná osoba, tj. vazač. Montáž bednění ze strany exteriéru bude z terénu. U vyšších podlažích bude použito pomocné lešení.
- Způsob dopravy čerstvé betonové směsi bude řešen pomocí autodomíchávače a na staveništi bude doprava řešena pomocí autočerpadla, které dopraví betonovou směs na místo uložení. Autočerpadlo musí být umístěno tak, aby obslužné místo bylo přehledné a v prostoru manipulace s výložníkem a potrubím se nenacházely žádné překážky. Autočerpadlo bude zapatkováno na staveništní zpevněné ploše nebo na ocelovém plechu tak, aby byla zajištěna stabilita během provozu. Manipulace s výložníkem smí být prováděna pouze při zajištění stability stroje sklápěcími a výsuvnými stabilizátory. Pracovník pracující s koncovou hadicí autočerpadla musí být poučen a o možných dynamických rázech při čerpání betonu. Mezi pracovníkem provádějícím ukládání a obsluhou čerpadla se musí zajistit způsob dorozumívání nejčastěji pomocí gestikulace. Ukládání betonové směsi nesmí být z výšky větší než 1,5 m, aby nedocházelo k znehodnocování betonové směsi. Bude se dbát na ukládání ve vrstvách, a to hlavně při svislých základových konstrukcích. Při ukládání čerstvé betonové směsi budou pracovníci používat ochranné brýle.
- Pro hutnění betonové směsi budou použity mechanický vibrátor a vibrační lať. Při práci s těmito přístroji se musí dodržovat podmínky stanovené v návodu. Délka pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru musí být nejméně 10 m. Ponoření vibrační hlavice a její vytažení se provádí jen za chodu vibrátoru. Veškeré elektrické nářadí smí být zapnuto jen při práci, a zapnuté nářadí nesmí být ponecháno na staveništi bez dozoru.
- Vyztužení budou provádět pouze oprávněné osoby, tj. železáři. Rozmístění všech prvků výztuže se provede podle projektové dokumentace. Veškeré hroty svislé armatury, hlavně

u sloupů a svislých stěn základové konstrukce, budou na koncích zajištěny krytky nebo tupými předměty, aby bylo zabráněno nebezpečí propíchnutí osob.

-Pohyb po výztuži při betonáži podkladní desky nebo stropních desek je zajištěn po dřevěné lávce, která je dočasně položena na betonářské výztuži, v tomto případě na kari síti. Toto opatření je z důvodu zabezpečení proti pádu pracovníka do betonové směsi. Zabezpečení proti pádu pracovníku do betonové směsi se také zajistí zábradlím, které je součástí pomocného lešení.

**o) Postupy pro práci ve výškách řešící způsob zajištění proti pádu na volném okraji, proti sklouznutí, proti propadnutí střešní konstrukcí, dopravu materiálu, konkrétní způsob zajištění prací ve výšce; při navrhování osobního zajištění osob určit systém zachycení proti pádu, včetně určení způsobu kotvení pro zajištění osob proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky, pokud nebylo možné přednostně užít prostředků kolektivní ochrany před prostředky osobní ochrany**

-Zajištění proti pádu osob na volném okraji bude řešeno pomocí kolektivní ochrany pracovníků. Tímto se rozumí zhotovení lešení kolem celého obvodu objektu. Toto lešení bude disponovat zábradlím výšky 1,1 m obsahující také okopové lišty. U realizace monolitických stropních konstrukcí bude zajištění proti pádu řešeno montáží systémového zábradlí do výšky 1,1 m po obvodu příslušného podlaží. U realizace zastřešení bude toto zajištění proti pádu řešeno pomocí kotevního záchytného systému navrženého v PD.

-Při pracích ve výškách budou přijata ochrana opatření v podobě organizací práce a pracovních postupů, zabezpečení pod místem práce nebo zákazu souběžných prací konajících se nad sebou.

-Způsob zajištění proti sklouznutím bude řešen tím, že se bude dbát na dostatečný pořádek na pracovišti a veškeré odpady a zbylé materiály se budou průběžně odklízet z místa pracoviště.

-Jelikož se bude realizovat plochá střecha, jejíž nosnou konstrukcí je stropní konstrukce, způsob zajištění proti propadnutí střešní konstrukci se nemusí řešit.

-Doprava materiálu bude řešena většinou věžovým jeřábem. Práci s břemenem smí vykonávat pouze pověřená osoba, tj. vazač. Menší a lehčí materiál lze svisle dopravovat pomocí stavebního elektrického vrátku, nebo i pomocí kladky. Vrátek i kladku je nutno osadit tak, aby jejich osa byla kolmá na směr navíjení lana. Stanoviště obsluhy s vrátkem nebo kladkou bude umístěno tak, aby nebylo ohroženo břemenem nebo nosným lanem. Stavební vrátek bude ukotven vždy do nosné konstrukce objektu, kladka může být ukotvená na lešení. Způsob dopravy čerstvé betonové směsi bude řešen pomocí autodomíchávače.

-Pokud nejsou stavební konstrukce vybudovány, v tomto případě schodiště, bude tento prostor opatřen po celém jeho obvodu dostatečně únosným zábradlím. Po realizaci schodiště se tato konstrukce doplní o provizorní zábradlí výšky 1,1 m.

- Pod místem práce bude zajištěn, pomocí bezpečnostní pásky, prostor, v němž bude zakázán nebo eliminován pohyb osob. Tento prostor bude ze západní stany šířky 1,5 m, který se určí od hrany možného pádu materiálu nebo náradí. Ze zbylých tří stran bude šířky 2 m. Veškeré náradí, pracovní pomůcky nebo materiál musí být skladovány nebo uloženy ve výškách tak, aby byly po celou dobu zajištěny proti shoení nebo pádu. Je-li



to možné, pracovníci budou používat vhodnou výstroj s poutky a k upevnění nástrojů a nářadí. V místě vstupů do budovy bude řešen bezpečný průchod pomocí ochranné střížky o celkové šířce min. 2 m.

-Veškeré prostupy a otvory ve stropních konstrukcích budou zakryty bedněním, které budou k jednotlivým otvorům přikotveny, a které budou dostatečné únosné, aby nebylo možné těmito otvory propadnout.

-Během celé výstavby budou všichni pracovníci používat příslušné OOPP nutné k vykonávání jejich činnosti. Tito pracovníci budou před zahájením prací seznámeni s předpisy BOZP a budou se jimi řídit.





# 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

## 12. SPECIALIZACE Z OBLASTI: TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZÁPOROVÉ PAŽENÍ + EKONOMICKÁ ROZVAHA DVOU METOD PROVÁDĚNÍ

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Tomáš Bulawa**

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Jitka Vlčková, Ph.D.**

**BRNO 2021**

## Obsah

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ ZÁPOROVÉHO PAŽENÍ.....	117
1) Obecné informace o stavbě.....	117
1.1) Obecné informace o stavbě.....	117
1.2) Obecné informace o technologickém procesu.....	117
2) Materiály.....	118
2.1) Výpočet materiálu.....	118
2.2) Doprava materiálu.....	118
2.3) Skladování materiálu.....	118
3) Převzetí pracoviště.....	119
4) Pracovní podmínky.....	119
4.1) Povětrnostní a klimatické podmínky.....	119
4.2) Vybavenost staveniště.....	119
4.3) Instruktaž pracovníků.....	120
5) Personální obsazení.....	120
6) Stroje, nářadí a pracovní pomůcky.....	121
6.1) Stroje.....	121
6.2) Nástroje + elektrické stroje.....	121
6.3) Nářadí a pracovní pomůcky.....	121
6.4) Měřicí pomůcky.....	121
6.5) OOPP (osobní ochranné pracovní pomůcky).....	121
7) Pracovní postup.....	122
7.1) Provádění zápor.....	122
7.2) Hloubení stavební jámy.....	122
7.3) Osazování pažin.....	122
7.4) Provádění kotev.....	123
7.5) Montáž převázek.....	123
8) Kontrola kvality.....	124
8.1) Vstupní kontrola.....	124
8.2) Mezioperační kontrola.....	124
8.3) Výstupní kontrola.....	124
9) Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – BOZP.....	124
10) Ekologie - vliv na životní prostředí, nakládání s odpady.....	125
POROVNÁNÍ NAVRŽENÉHO PROVÁDĚNÍ ZÁPOROVÉHO PAŽENÍ TECHNOLOGIÍ BERANĚNÍ ZÁPOR OPROTI TECHNOLOGII VKLÁDANÍ ZÁPOR DO VRTŮ.....	125
Úvod:.....	125
1) Porovnání z hlediska výhod souvisejícími s umístěním stavby:.....	126
2) Finanční porovnání:.....	126
3) Porovnání z časového hlediska:.....	127
Závěr:.....	128

# TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ ZÁPOROVÉHO PAŽENÍ

## 1) Obecné informace o stavbě

### 1.1) Obecné informace o stavbě

Název stavby:	Hotel v Dolní Lomné
Místo stavby:	Obec Dolní Lomná, 739 91 Jablunkov
Parcela číslo:	1322/43
Katastrální území:	Dolní Lomná [629600]
Kraj:	Moravskoslezský kraj
Stavební úřad:	Jablunkov

Pozemek budoucího objektu se nachází na parcele č. 1322/43 v katastrálním území Dolní Lomná. Celková rozloha pozemku je 9097,11 m<sup>2</sup>. Stavební pozemek náleží do územního plánu obce Dolní Lomná. Zastavěná část pozemku byla vyjmuta z lesního fondu a byla provedena změna požadavků na užívání. Tato parcela je nesymetrická a svažitá. Vzhledem k velké rozloze pozemku bude využita pouze část pozemku pro účely stavby. Tato část obsahuje hlavně zpevněné plochy pro budoucí parkoviště.

Půdorysný tvar hotelu je obdélník o rozměrech 29,92 x 19,42 m. Objekt je navržen jako pětipodlažní, podsklepená obytná budova. Konstruktivní nosný systém je železobetonový skelet v kombinaci s nosnou obvodovou a schodišťovou stěnou. Budova je založena na konstrukci základové bílé vany a v místech pod únosnou plochou sloupů bude řešeno formou patek, které zvětší tloušťku desky. Nosnou konstrukci střechy a stropů bude tvořit monolitická železobetonová spojitá deska. Střecha je řešena jako plochá jednoplašťová s extenzivní vegetací. Objekt bude využíván pro rekreační ubytování s maximálním počtem 36 ubytovaných nebo 80 uživatelů restaurace.

### 1.2) Obecné informace o technologickém procesu

Na pozemku byla zjištěna pomocí geologického průzkumu 1. třída těžitelnosti hornin dle ČSN 73 6133. Dle provedených sond se zjistilo, že třída zeminy odpovídá třídě G3 G-F - štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy. Tato zemina je propustná. Její tabulková výpočtová únosnost R<sub>dt</sub> je 300 kPa. Podle hydrogeologického průzkumu bylo zjištěno, že hladina podzemní vody se nenachází nad úrovní základové spáry budoucího objektu, a tudíž neovlivní negativně základové poměry.

Po skrytce ornice se uskuteční zaměření a vytýčení bodů, které odpovídají přesnému umístění ocelových zápor dle projektové dokumentace. Zaměření a vytýčení se provede za přítomnosti geodeta. Osazování zápor do zeminy bude prováděno technologií beraněním. Tato technologie se provádí pomocí beranícího zařízení a autojeřábu, kde se zápor beraní do požadované hloubky. Jsou-li všechny zápor po obvodu stavební jámy správně zaberaněny, může se zahájit hloubení stavební jámy před pažicí konstrukcí pomocí pásového rýpadla. Hloubení stavební jámy se provádí po etapách maximálně v hloubkových pásech 1,5 m. Mezi zápor se osadí dřevěné pažiny o tloušťce min. 6 cm.

V každém druhém poli se osadí ocelové převázky do požadované výšky zápor. Podle projektu to je v 1/3 a ve 2/3 celkové výšky nejvyšší pažící stěny. U zbylých tří stěn to je pouze v 1/3 výšky zápor od horní hrany. Před osazením převázek se musí uskutečnit provádění kotev v požadovaných výškách. Prvně se provede vrtání o průměru min. 90 mm do požadované délky. Do těchto vrtů se vsune kotva v podobě pramencového lana. Tato kotva se upevní v kořeni a provede se injektáž. Nyní se smí osadit ocelové převázky a na ně se osadí hlavy kotev. Po dostatečném zatvrdnutí cementové směsi se smí lana napnout na požadovanou sílu. Kotvení se provádí průběžně během hloubení stavební jámy. Dočasně dno jámy pro provádění kotvení se musí zřídit v hloubce max. 1 m pod jednotlivou kotevní úroveň. Po předepnutí a vyzkoušení kotev v kotevní úrovni se smí pokračovat v hloubení stavební jámy po další kotevní úroveň, kdy se postup opakuje.

## 2) Materiály

### 2.1) Výpočet materiálu

Viz. položkový rozpočet.

Položka	Množství	Jednotka	Přepočet na ks (balíky, palety)
Zápory – HEB 160	28,62	t	4 m-30 ks; 7 m-28 ks; 8,9 m-43 ks
Dřevěné fošny 6 cm	566,85	m <sup>2</sup>	tj. 34 m <sup>3</sup>
Ocelové převázky 1 m	1,48	t	70 ks
Pramencové kotvy	306	m	5 m-48 ks; 3 m-22 ks
Cement portlandský	5,44	t	218 ks (pytel 25 kg)

Tab. 47 Výpočet materiálu pro záporové pažení

Další materiál – barva antikorozi, hřebíky, svářečské elektrody, dřevěné klíny.

### 2.2) Doprava materiálu

Primární: Ocelové profily HEB 160 a ocelové převázky budou dovezeny z nedalekých Třineckých železáren pomocí plošinového nákladního automobilu od společnosti SGM Route a.s. Dřevěné fošny a palety s cementem dopraví na místo staveniště nákladní automobil Tatra 815 s hydraulickou rukou Hiab X-CL12. Převážku pramencových kotev zajistí realizační firma provádějící záporové pažení. Pro převoz zeminy na deponii budou použity nákladní automobily Tatra T815 s třístranným sklápěním na skládku vzdálenou 22,8 km od místa staveniště. Drobný materiál, jako je např. antikorozi barva bude dopraven na stavbu dodávkou VW LT 35 kombi.

Sekundární: Po staveništi budou ocelové profily a balíky dřevěných fošen dopravovány pomocí autojeřábu. Rovněž při vykládce materiálu bude použit autojeřáb. Při přepravě zeminy určené na zásypy bude použit rýpadlo-nakladač nebo smykem řízený kolový nakladač. Lehčí materiál bude dopravován po staveništi pomocí koleček nebo ručně.

### 2.3) Skladování materiálu

Na staveništi bude zřízena zpevněná a odvodněná staveništní plocha, která bude umístěna v blízkosti stavební jámy. Tato plocha bude sloužit jako skladiště pro dřevěné fošny a ocelové profily. Balíky dřevěných fošen budou uloženy na pevných dřevěných podkladcích. Ocelové profily budou rovněž uloženy na podkladcích. Veškerý drobný materiál potřebný k provádění záporového pažení bude skladován v uzamykatelném skladu.

### 3) Převzetí pracoviště

Pracoviště převezme zodpovědný pracovník realizační firmy, která bude provádět zhotovení záporového pažení za přítomnosti stavbyvedoucího a technického dozoru stavebníka. Pracoviště převezme od hlavního stavbyvedoucího, který zodpovídá za správnost provedení předchozí činnosti, kterou je skrývka ornice. Při předání pracoviště obdrží zástupce realizační firmy dokumenty z projektové dokumentace, které se týkají provádění záporového pažení. Realizační firma dostane k dispozici přístup na staveniště, do zázemí pracovníků a do uzamykatelných stavebních buněk. Proveďte se vizuální kontrola pracoviště a zástupce realizační firmy bude seznámen s podmínkami na staveništi. O převzetí bude vyhotoven řádný zápis do stavebního deníku.

### 4) Pracovní podmínky

#### 4.1) Povětrnostní a klimatické podmínky

Optimální podmínky:

- +5 °C do +30 °C

Okrajové podmínky:

- Nad +30 °C

Zvýší se četnost přestávek pro pracovníky a je dbáno na dostatečný příjem tekutin.

Přerušování prací:

- Při teplotách nižších než -10 °C trvajících tři dny po sobě a déle.
- Za silného větru nad 8 m/s během osazování a beranění zápor.
- Za silného větru nad 11 m/s během ostatních prací.
- Je-li na staveništi náledí nebo námraza.
- V případě dlouhotrvajících dešťů, kdy nelze pracovat v promočeném terénu.
- Při snížení viditelnosti pod 30 m.

O pozastavení nebo ani nezahájení prací kvůli povětrnostním a teplotním podmínkám rozhoduje přednostně stavbyvedoucí.

#### 4.2) Vybavenost staveniště

Staveniště bude ohraničeno stálým oplocením, které musí být zřízeno před zahájením výstavby. Toto oplocení bude do výšky 1,8 m. Přístupová komunikace na staveniště je řešena přímo z veřejné komunikace na parcele č.1322/51. Cesta po staveništi a zpevněná staveništní skládka budou zhotoveny ze základních vrstev objektu SO 03 – Zpevněné plochy a parkovací stání. Tato zpevněná plocha bude sloužit i jako vnitrostaveništní komunikace. Staveniště bude vybaveno kanceláří stavbyvedoucího, hygienickým zázemím a šatnami pro pracovníky pomocí stavebních buněk. Rozvod elektrické energie bude řešen pomocí rozvodné skříně na 230 a 400 V, která bude napojena na novou přípojku elektřiny. Bude zřízena staveništní vodovodní přípojka a kanalizační přípojka. Tyto staveništní přípojky budou napojeny v revizních šachtách na pozemku stavby. Dále zde budou umístěny kontejnery a popelnice pro ukládání odpadů v blízkosti staveništní cesty, aby byl zajištěn jeho následný odvoz na příslušnou skládku.

### 4.3) Instruktaž pracovníků

Všichni pracovníci budou před zahájením prací na záporovém pažení řádně a odborně proškolení BOZP. Před samotnou realizaci záporového pažení budou všichni pracovníci seznámeni s postupem prací. Předpisy BOZP musí být na staveništi v plném rozsahu dodržovány a hlavně respektovány. Prací se budou účastnit pouze osoby s odpovídajícími schopnostmi a všichni pracovníci budou vybavení ochrannými prostředky a pomůckami. Na provádění všech prací bude dohlížet pověřená osoba, v tomto případě to bude stavbyvedoucí. Všichni pracovníci budou seznámeni s pracovními úkoly, předpisy BOZP a riziky. Dále budou seznámeni, kde na pracovišti se nachází lékárnička a hasicí přístroje. Na staveništi budou minimálně dva hasicí přístroje a z toho jeden musí být pěnový.

## 5) Personální obsazení

Personální obsazení pro konkrétní práce se záporovým pažením je stanoveno a plánováno podle platného harmonogramu prací, který musí být řádně dodržován.

Profese	Činnost	Oprávnění
Vedoucí čety	Odpovídá za průběžný chod prací	Zkušenosti s realizací záporového pažení; praxe v oboru min. 5 let
Geodet	Zaměření polohy zápor	Příslušné úřední razítko
Strojník jeřábu	Přesun HEB profilů, vykládka materiálů, osazování zápor do zeminy	Strojní průkaz
Vazač	Vázání břemen pro přesun pomocí jeřábu	Průkaz VAZAČ BŘEMEN
Strojník závěsného pneumatického beranidla	Beranění zápor do zeminy	Praxe v oboru min. 5 let
4x Tesař	Osazování dřevěných pažin	Praxe v oboru min. 5 let
Strojník rýpadla	Hloubení stavební jámy	Strojní průkaz
6x Řidič nákladního automobilu	Odvoz zemina na skládku	Řidičský průkaz skupiny T, popř. C
Řidič nákl. automobilu s hydraulickou rukou	Přívoz řeziva a palet s cementem	Řidičský průkaz skupiny T, popř. C
Strojník vrtné injektážní soustavy na kotvy	Provádění vrtání pro kotvení	Strojní průkaz, praxe min. 5 let
4x Betonář	Provádění napnutí kotev	Praxe v oboru min. 3 roky
6x Svářeč	Montáž ocelových převázek	Svářečský kurz, praxe min. 3 roky
6x Pomocný dělník	Pomocné práce při injektování a osazování dřevěných pažin	Maturitní zkouška v oboru nebo praxe v oboru min. 1 rok

Tab. 48 Personální obsazení při realizaci záporového pažení



## 6) Stroje, nářadí a pracovní pomůcky

### 6.1) Stroje

- Autojeřáb LIEBHERR LTM 1070-4.2 + nárazové beranidlo ICE 14RF
  - max nosnost: 70 t
  - max. dosah ramene při zdvihu do 30 m: 22 m
  - hmotnost beranidla: 3,9 t
  - hmotnost strojní soupravy: 52 t
- Minirýpadlo CATERPILLAR 303 C CR + vrtná soustava s rotačním motorem HD 25
  - hmotnost strojní soupravy: 3,4 t
- Pásové rýpadlo KOMATSU PC 210 LC-8
  - provozní hmotnost: 23,8 t
  - objem lopaty: 1,5 m<sup>3</sup>
  - max. rypná hloubka: 5,38 m
- Nákladní automobil Tatra T815-231 S25 6x6
  - užité zatížení (nosnost) 16,3 t
  - max. rychlost: 85 km/h
  - objem korby: 9 m<sup>3</sup>
- Tatra 815 s hydraulickou rukou Hiab X-CL12
  - max. dosah ramene: 6 m
  - nosnost ramene 11,1 t
  - užitečné zatížení vozidla: 10 700 kg
- Smykem řízený kolový nakladač BOBCAT S650
  - provozní hmotnost: 4 t
  - nosnost: 1,4 t
  - šířka stroje s lopatou: 1,88 m

### 6.2) Nástroje + elektrické stroje

Napínací hydraulické zařízení, aktivační míchačka, svářecí invertor, motorová ruční řezačka, elektrická okružní pila, motorová pila, úhlová bruska.

### 6.3) Nářadí a pracovní pomůcky

Kolečka, ruční pila na dřevo, tesařské kladívko, štípací kleště.

### 6.4) Měřicí pomůcky

Vodováha, měřicí pásmo, metr, nivelační přístroj, rotační laser.

### 6.5) OOPP (osobní ochranné pracovní pomůcky)

Pracovníci musí nosit veškeré ochranné pomůcky vyžadované v BOZP: pracovní oděv, pracovní obuv, pracovní rukavice, přilby, reflexní vesty, ochrana očí, ochrana sluchu, svářečská kukla

## 7) Pracovní postup

### 7.1) Provádění zápor

Před osazováním zápor se uskuteční zaměření a vytýčení bodů, které odpovídají přesnému umístění ocelových zápor dle projektové dokumentace. Na místě vytýčených bodů budou zatlučeny dřevěné kolíky, které budou označeny značkovacím sprejem. Osová vzdálenost mezi kolíky musí být 1 m, jak je požadováno v PD. Zaměření a vytýčení se provede za přítomnosti geodeta. Zápor se budou osazovat do zeminy metodou beraněním. Tato technologie se provádí pomocí beranícího zařízení a autojeřábu, kde se zápor beraní do požadované hloubky. U této stavební jámy vzhledem ke svažitosti terénu budou konkrétně beraněny ocelové profily HEB 160 ve třech délkách tj. 8,9 m, 7 m, a 4 m. Tyto profily budou beraněny tak, aby kopírovaly svažitost terénu. Jako beranící zařízení se použije hydraulické nárazové beranidlo, které bude zavěšené na závěsu autojeřábu.



Obr. č. 77 Realizace zápor [19]

### 7.2) Hloubení stavební jámy

Jsou-li všechny zápor po obvodu stavební jámy správně zaberaněny, může se zahájit hloubení stavební jámy. Na hloubení stavební jámy bude použito pásové rypadlo. Hloubení stavební jámy se provádí po etapách maximálně v hloubkových pásích 1,5 m. Vždy mezi těmito etapami se musí mezi zápor osadit pažiny. Rovněž se stavební jáma bude hloubit do dvou kotevních úrovní, kdy vznikne tzv. dočasné dno. Dočasné dno stavební jámy pro provádění kotvení se musí zřídit v hloubce max. 1 m pod jednotlivou kotevní úroveň. První kotevní úroveň bude cca 3 m pod nejvyšším bodem původního terénu. Druhá kotevní úroveň bude cca 6 m pod tímto bodem.

### 7.3) Osazování pažin

Mezi jednotlivé zápor se osadí dřevěné pažiny o tloušťce 6 cm. Délka těchto pažin je rovna vzdálenosti mezi stojinou zápor a krajem příruby druhé zápor, ale minimálně 1/5 šířky příruby. Dosažení plného kontaktu pažiny se záporami se docílí natlučením dřevěných plochých klínů. Tyto klíny se doporučují zajistit proti vypadnutí svislou latí přibíto k pažení.

Pažiny se při první etapě osazují zasouváním mezi záporami shora směrem dolů. Jelikož, při dalších etapách už to není možné, vkládají se pažiny odspodu líce záporového pažení.



Obr. č. 78 Pažiny [52]

## 7.4) Provádění kotev

Po vyhloubení stavební jámy do požadované kotvicí úrovně se může zahájit provádění vrtů pro kotvení. Tyto vrty o průměru 90 mm budou prováděny vrtnou soupravou ve sklonu min. 20° do požadovaných výšek. Podle projektu to je v 1/3 a ve 2/3 celkové výšky nejvyšší pažící stěny. U zbylých tří stěn to je pouze v 1/3 výšky zápor od horní hrany. Celková délka kotvy ve 2/3 výšky záporu je 3 m, u 1/3 výšky to je 5 m. Do každého vyčištěného vrtu se vsune kotva v podobě pramencového lana. Tato kotva se upevní v kořeni a provede se injektáž. Po injektáži následuje technologická pauza, aby bylo dosaženo zatvrdnutí cementové kaše. Během technologické pauzy dojde k montáži převázek, na něž se osadí hlavy kotev. Po technologické pauze a montáži převázek se kotvy smí předepnout do požadované síly. Na předpínání kotev bude použito napínací hydraulické zařízení. Po předepnutí a vyzkoušení kotev v kotevní úrovni se smí pokračovat v hloubení stavební jámy po další kotevní úrovni, kdy se postup opakuje.



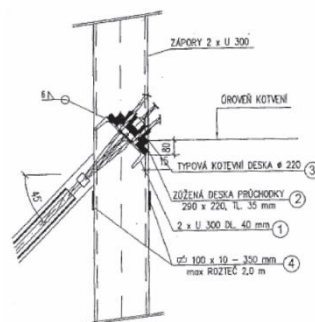
Obr. č. 79 Provádění kotev [21]

## 7.5) Montáž převázek

Ocelové převázky se osadí do každého druhého pole tzn. ob 2 záporů. Tyto převázky se osazují do požadované výšky kotev. Na montáž převázek se použijí vždy dvojice U profilů, které se vhodně natočí podle sklonu kotvy a osadí na kozlíky z plechu tl. 10 mm. Tyto kozlíky se k záporům přivařují. K vzhledem k tomu, že záporové pažení budou sloužit jako ztracené bednění, a tudíž je požadavek na rovný líc záporového pažení, musí se navrhnout tzv. zapuštěné převázky, které se umísťují mezi stojiny příslušných záporů. Celkově na tomto záporovém pažení se musí osadit 70 převázek.



Obr. č. 80 Zapuštěná převážka [53]



Obr. č. 81 Schéma zapuštěné převážky [54]

## **8) Kontrola kvality**

### **8.1) Vstupní kontrola**

Před zahájením provádění záporového pažení bude zkontrolována úplnost a celistvost projektové dokumentace. Provede se kontrola skrývky ornice. Provede se kontrola dodaného materiálu. U ocelových profilů se ověří jejich třída a počet. Dbát se bude hlavně na úplnost dle objednacích listů a nepoškozenost. Zkontroluje se mechanizace, která bude potřebná k této etapě. V neposlední řadě se zkontrolují pracovníci, jestli mají dostatečné oprávnění k výkonu jejich jednotlivých prací. Všechny provedené kontroly a jejich výsledky se zaznamenají do stavebního deníku.

### **8.2) Mezioperační kontrola**

Kontroly bude provádět stavbyvedoucí s mistrem v průběhu výstavby a to: vytyčení a umístění poloh jednotlivých zápor, technický stav strojů, svislost a rozteč jednotlivých zápor při beranění, rovinatost pažin. Dále se bude kontrolovat výškové umístění převázek a jejich správnost provedení. Bude kontrolováno dostatečné napnutí jednotlivých kotev. Kontrola způsobilosti dělníku, zda nejsou pod vlivem alkoholu nebo jiných omamných látek.

### **8.3) Výstupní kontrola**

Provede se kontrola provedení výkopu dle projektové dokumentace. Bude provedena kontrola svislosti záporových stěn pomocí geodetického měření. Zkontrolují se převázky a jejich výškové umístění. Všechny provedené kontroly se zaznamenají do stavebního deníku.

## **9) Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – BOZP**

Během stavebních prací je nutné dodržovat veškeré platné právní předpisy a vyhlášky z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci jako jsou:

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

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

Nařízení vlády č 378/2001 Sb. - Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na

bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.

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

Vyhlášky č. 362/2005 Sb. „Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky.

Podrobnější popis BOZP je řešen v samostatné kapitole č. 11: Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi během výstavby.

## 10) Ekologie - vliv na životní prostředí, nakládání s odpady

Při provádění prací bude vznikat prašnost, při zvýšené prašnosti bude staveniště kropeno, tím se docílí eliminace prašnosti. Stroje na staveništi budou servisovány a udržovány v dobrém technickém stavu, aby nedošlo k únikům provozních kapalin a k následnému znečištění půdy nebo kontaminaci podzemních vod. Všechny druhy odpadu a nepotřebného materiálu budou průběžně odstraňovány. Vznikající odpad bude již na staveništi tříděn a ukládán odděleně a předáván k likvidaci. Odpad nebo stavební materiál nebude umisťován mimo staveniště. Nakládání s odpady bude provedeno podle vyhlášky 93/2016 Sb.

Katalogové číslo	Název odpadů	Způsob likvidace
17 02 03	Plast	recyklace
15 01 06	Směsný obal	odvoz do spalovny
20 03 01	Komunální odpad	odvoz do spalovny
17 02 01	Dřevo	odvoz do spalovny
17 04 05	Železo a ocel	recyklace
17 05 04	Zemina	odvoz do deponie

Tab. 49 Odpady při realizaci záporového pažení

## POROVNÁNÍ NAVRŽENÉHO PROVÁDĚNÍ ZÁPOROVÉHO PAŽENÍ TECHNOLOGIÍ BERANĚNÍ ZÁPOR OPROTI TECHNOLOGII VKLÁDÁNÍ ZÁPOR DO VRTŮ

### Úvod:

Dle projektové dokumentace je pro zemní práce navrženo realizace záporového pažení. Budoucí objekt, který je navržen jako hotel, je umístěn v horské oblasti v pohoří Beskyd. Tato stavba bude realizována tzv. na zelené louce. Zastavěná část pozemku byla vyjmuta z lesního fondu a byla provedena změna požadavků na užívání. Tato parcela je nesymetrická a velmi svažité. Vzhledem k velké svažitosti pozemku, u které je sklon cca 1:4, je nezbytně nutné realizovat záporové pažení, jelikož základové konstrukce jsou navrženy v hloubce 8,8 m pod nejvyšším bodem úrovně původního terénu. Předpokládaný objem vytěžené zeminy ze stavební jámy je 3700 m<sup>3</sup>.

Dle projektové dokumentace je realizace záporového pažení navržena technologií beranění zápor. Při této technologii se používá beranící zařízení, které zápor zabírá do požadované hloubky. Výhodou této metody je hlavně úspora materiálu, kdy vlastní zápor tvoří pouze ocelový nosník. Další výhodou je finančně úspornější varianta, pokud se provádí ve vhodných geologických podmínkách. Nevýhodou této metody je nárok na velký manipulační prostor pro beranící zařízení. Další nevýhodou jsou otřesy během realizace, které mohou mít negativní účinky na okolní budovy. A poslední nevýhodou této metody je časová náročnost, pokud zápor narazí do skalního podloží.

Pro porovnání z ekonomického hlediska jsem vybral technologii vkládání zápor do vrtů. Při této technologii se musí prvně vyvrtat otvory pro zápor do požadované hloubky, kdy tato hloubka se navýší o min. 1 m pro zabetonování patek zápor. Vrt lze

realizovat buď jako nezapažený, v případě soudržných zemin, nebo zapažený. Po vyvrtání se do vrtů osadí zápor a zabetonují se patky, které musí být min. 1 m dlouhé. Výhodou této metody je, že lze realizovat v blízkosti stávajících budov. Další výhodou je, že tato metoda lze provádět i do některých typů skalních hornin (zvětralé pískovce, jílovce, zvětralé břidlice). Nevýhodou je, že tato metoda nelze realizovat v tvrdých horninách. Další nevýhodou je vyšší počet potřebných strojů a jejich doprava na staveniště. Další nevýhodou je časová náročnost, kdy je požadovaná technologická přestávka pro betonové patky zápor.

### 1) Porovnání z hlediska výhod souvisejícími s umístěním stavby:

Technologie beranění je vhodnější vzhledem k umístění stavby. Budoucí objekt se nachází v horské lokalitě, kde se nenacházejí žádné sousední budovy, takže není zde omezení pro manipulační prostor. U této technologie rovněž odpadají působící negativní účinky na okolní budovy.

Jelikož se jedná o odlehlou lokalitu a dopravní dostupnost na staveniště je obtížnější, je výhodnější technologie beranění vzhledem k počtu potřebných strojů. U technologie beranění je zapotřebí dopravit autojeřáb s beranidlem a hydraulické čerpadlo. U technologie vkládání zápor do vrtů je zapotřebí dopravit vrtnou soupravu pomocí tahače s návěsem dále se musí na staveniště dopravit autojeřáb a autodomíchač.

### 2) Finanční porovnání:

#### Položkový rozpočet pro technologii beranění zápor:

Poř. číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
<b>Díl: 1</b>	<b>Zemní práce</b>				
1	131101204 Houbení zapažených jam v hor.2 nad 10000 m3	m3	3 680,51340	41,60	153 109,36
2	151821215 Zaberanění ocel. zápor svislých do 70 kg/m, do 5 m	m	120,00000	1 145,00	137 400,00
3	151821217 Zaberanění ocel. zápor svislých do 70 kg/m, do 7 m	m	196,00000	1 400,00	274 400,00
4	151821219 Zaberanění ocel. zápor svislých do 70 kg/m, do 9 m	m	382,70000	1 735,00	663 984,50
5	151825101 Pažiny z dřevěných fošen tl. 6 cm	m2	723,22800	781,00	564 841,07
6	151825201 Převážka ocelová zdvojená U100 - zřízení	m	70,00000	3 945,00	276 150,00
7	151826121 Vřty pro kotvení pažení průměr do 93 mm, hor.1	m	306,00000	943,00	288 558,00
8	151827104 Kótky pramencové 4 lana kotevní síla do 620 kN	m	306,00000	2 565,00	784 890,00
	Popis: Včetně: - vyčištění vrtu nebo otvoru pro kotvu, - cementové zálinky vrtu - dodání a osazení kotvy, hlavy kotvy, kotevní desky, distančních prvků - veškerých potřebných úprav kotev po napnutí				
9	151827304 Napnutí pramencových kotev kotevní síla do 620 kN	kus	70,00000	27 700,00	1 939 000,00
10	162701105 Vodorovné přemístění výkopku z hor.1-4 do 10000 m	m3	3 529,50300	250,00	882 375,75
11	13388440 Tyč průřezu HEB160, střední, jakost oceli S235, 11375	t	28,61442	19 080,00	545 963,13
<b>Celkem za: 1</b>	<b>Zemní práce</b>				<b>6 510 671,81</b>



## Položkový rozpočet pro technologii vkládání zápor do vrtů:

Poř. Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
<b>Díl: 1 Zemní práce</b>					
1	131101204 Houbení zapážených jam v hor.2 nad 10000 m3	m3	3 680,51340	41,60	153 109,36
2	151822201 Vrtýpro záporýnezap.do 380 mm hl.0-5 m hor.2	m	120,00000	822,00	98 640,00
3	151822202 Vrtýpro záporýnezap.do 380 mm hl.nad 5 m hor.2	m	578,70000	910,00	526 617,00
4	151823101 Osazení zápor(zápor.pažení)ocel.jednoduch.do dl.8m	m	316,00000	1 113,54	351 878,64
5	151823201 Osazení zápor(zápor.paže )ocel.jednoduch.do dl.14m	m	364,40000	1 456,47	530 737,67
6	151825101 Pažiny z dřevěných fošen tl. 6 cm	m2	723,22800	781,00	564 841,07
7	151825201 Převážka ocelová zdvojená U100 - zřízení	m	70,00000	3 945,00	276 150,00
8	151826121 Vrtýpro kotvení pažení průměr do 93 mm, hor.1	m	306,00000	943,00	288 558,00
9	151827104 Kotvy pramenové 4 lana kotvení síla do 620 kN	m	306,00000	2 565,00	784 890,00
	Popis: Včetně: - vyčištění vrtu nebo otvoru pro kotvu, - cementové zálivky vrtu - dodání a osazení kotvy, hlavy kotvy, kotevní desky, distančních prvků - veškerých potřebných úprav kotev po napnutí				
10	151827304 Napnutí pramenových kotevkotevní síla do 620 kN	kus	70,00000	27 700,00	1 939 000,00
11	162701105 Vodorovné přemístění výkopku z hor.1-4 do 10000 m	m3	3 529,50300	250,00	882 375,75
12	273313311 Beton základových desek prostý C 8/10	m3	11,44875	2 320,00	26 561,10
13	13388440 Tyč průřezu HEB160, střední, jakost oceli S235, 11375	t	28,61442	19 080,00	545 963,13
<b>Celkem za: 1</b>	<b>Zemní práce</b>				<b>6 969 321,72</b>

Z finančního hlediska se nám tyto dvě metody liší v řádech stovek tisíc Kč. Do položkového rozpočtu jsem zahrnul i hloubení stavební jámy a odvoz vytěžené zeminy, jelikož jsou součástí realizace záporového pažení.

Technologie beranění zápor		Technologie vkládání zápor do vrtů	
Beranění zápor	1 075 784 Kč	Vrtý pro záporý	625 257 Kč
		Vkládání zápor do vrtů	882 616 Kč
		Betonáž patek zápor	26 561 Kč
<b>Celkem:</b>	<b>1 075 784 Kč</b>	<b>Celkem:</b>	<b>1 534 434 Kč</b>
		<b>Rozdíl:</b>	<b>458 650 Kč</b>

Tab. 50 Finanční porovnání

Technologie beranění je z finančního hlediska výhodnější.

### 3) Porovnání z časového hlediska:

#### Časový harmonogram pro beranění zápor:

Číslo	Název	Pořadí	Datum od	Datum do	Nhod.	Cena	Termínová osa													
							45	46	47	48	49	50	51	52	53	1	2	3	4	5
01	Hotel v Dolní Lomné	1	02.11.2020	26.03.2021	1	145,90	[Gantt bar]													
20	Záporové pažení	1	02.11.2020	26.03.2021	1	145,90	[Gantt bar]													
50	Beranění pro harmonogram	1	02.11.2020	26.03.2021	1	145,90	[Gantt bar]													
1	Zemní práce	1	02.11.2020	26.03.2021	1	145,90	[Gantt bar]													
151821219R00	Zaberanění ocel. zápor svídlých do 70 kg/m, do 9 m	1	02.11.2020	30.01.2021	708,00	663 084,50	[Gantt bar]													
151821217R00	Zaberanění ocel. zápor svídlých do 70 kg/m, do 7 m	2	30.01.2021	07.03.2021	292,82	274 400,00	[Gantt bar]													
151821215R00	Zaberanění ocel. zápor svídlých do 70 kg/m, do 5 m	3	08.03.2021	26.03.2021	145,08	137 400,00	[Gantt bar]													

Obr. č. 82 Časový harmonogram beranění [55]

Beranění ocelových profilů HEB 160 bude celkově trvat 145 pracovních dnů. Jedná se o část realizace záporového pažení, která se věnuje pouze realizaci zápor. Jednotlivé činnosti musí na sebe proudově navazovat.

## Časový harmonogram pro vrtání, vkládání zápor a betonáž patek:

Číslo	Název	Pořadí	Datum od	Datum do	Nhod	Cena	Listopad 2020			Prosinec 2020			Leden 2021			Únor 2021			Březen 2021				
							45	46	47	48	49	50	51	52	53	1	2	3	4	5	6	7	8
01	Hotel v Dolní Lomné		1.12.11.2020	29.03.2021	1 229,52	1 534 434,41																	
20	Záporové pažení		1.12.11.2020	29.03.2021	1 229,52	1 534 434,41																	
51	Vkládání - pro harmonogram		1.12.11.2020	29.03.2021	1 229,52	1 534 434,41																	
1	Zemní práce		1.12.11.2020	29.03.2021	1 229,52	1 534 434,41																	
151822202R00	Vrty pro záporů nezap.do 380 mm hl.nad 5 m hor.2		1.12.11.2020	11.01.2021	561,34	526 617,00																	
151822201R00	Vrty pro záporů nezap.do 380 mm hl.0-5 m hor.2		2.12.01.2021	24.01.2021	102,60	98 640,00																	
151823201R00	Osazení zápor(zápor.paže).ocel.jednoduch.do dl.14t		3.12.01.2021	23.02.2021	336,71	530 737,67																	
151823101R00	Osazení zápor(zápor.pažení)ocel.jednoduch.do dl.8t		4.24.02.2021	23.03.2021	223,41	351 878,64																	
273313311R00	Beton základových desek prostý C 8/10		5.23.03.2021	29.03.2021	5,46	26 561,10																	

Obr. č. 83 Časový harmonogram vkládání zápor [55]

Realizace zápor včetně betonáže patek zápor bude trvat 146 pracovních dnů. U betonáže je připočtena i 6denní technologická pauza. Tato doba vznikla v závislosti na zformulování jednotlivých činnosti, kdy činnost č.2 a činnost č.3 jsou zahájeny současně. Takže záleží na celkovém časovém rozvržení jednotlivých činnosti.

Technologie beranění zápor		Technologie vkládání zápor do vrtů	
Beranění zápor	145 dnů	Vrty pro záporů	84 dnů
		Vkládání zápor do vrtů	71 dnů
		Betonáž patek zápor	1+6 dnů
<b>Celkem:</b>	<b>145 dnů</b>	<b>Celkem:</b>	<b>162 dnů</b>
		<b>Rozdíl:</b>	<b>17 pracovních dnů</b>

Tab. 51 Časové porovnání

Technologie beranění zápor je z hlediska tvorby časového harmonogramu jednodušší, jelikož jednotlivé činnosti musí na sebe proudově navazovat a je zde pouze jedna strojní sestava. Z hlediska celkové potřebné doby je o 17 dní kratší než technologie vkládání zápor do vrtů.

Technologie vkládání zápor do vrtů je z hlediska tvorby časového harmonogramu složitější, jelikož jednotlivé činnosti nemusí na sebe navazovat a je zde více kombinací, jak lze harmonogram navrhnout. Zde může dojít ke kolizi tím, že si jednotlivé strojní sestavy mohou navzájem překážet.

Z časového hlediska nelze určit, která technologie je výhodnější, jelikož záleží na propracovanosti časového harmonogramu a celkové koordinaci jednotlivých činnosti během realizace. Pokud by se jednalo o proudové propojení jednotlivých činností u obou technologií, technologie beranění zápor by byla kratší o 17 pracovních dnů.

## Závěr:

Vzhledem k lokalitě stavby je vhodnější technologie beranění zápor. Tato technologie je rovněž výhodnější z finančního hlediska, kdy rozdíl mezi technologií vkládání zápor do vrtů je 458 650 Kč. Z časového hlediska může mít technologie vkládání zápor do vrtů kratší trvání, ale vše záleží na koordinaci jednotlivých činností. **Při zvážení všech kladů a záporů u obou technologií doporučuji při realizaci záporového pažení při této stavbě technologii beranění zápor.**



## ZÁVĚR

Obsahem této diplomové práce bylo zpracování technologického projektu hotelu v Dolní Lomné. Během vypracování mé diplomové práce jsem se snažil vše navrhnout tak, aby se dosáhlo co nejefektivnější přípravy realizace této konkrétní stavby. V této diplomové práci jsem se snažil o zobrazení co nejreálnějšího průběhu výstavby. Velkým přínosem beru zjištění faktu, jak obtížné je navržení zařízení staveniště v horské oblasti a také, že dostupnost jednotlivých strojů může být komplikovaná. Dále jsem řešil dostupnost zdrojů pro realizaci stavby v lokalitě mého bydliště, což beru jako velký přínos do budoucna. Při vyhledávání informací a návrhu organizace jednotlivých částí výstavby jsem si prohloubil své znalosti o dané problematice.

Během zpracování své práce jsem se naučil a osvojil si práci s programem MS Project, jehož výstupem je časový harmonogram, graf potřeby pracovníků a měsíční náklady. Dále jsem si prohloubil dovednosti s programem BUILDPowerS, ve kterém jsem zpracoval položkový rozpočet a propočet dle THU. Při tvorbě výkresu zařízení staveniště jsem používal program AutoCAD, kde jsem se rovněž zdokonalil.



## SEZNAM OBRÁZKŮ:

Obr. č. 1	Mapa pozemku budoucího objektu [1]	27
Obr. č. 2	Mapa obce Dolní Lomná [1]	27
Obr. č. 3	Mapa napojení místní komunikace na silnici III/01151 [1]	27
Obr. č. 4	Trasa dopravy řeziva [1]	28
Obr. č. 5	Trasa dopravy betonářské oceli [1]	28
Obr. č. 6	Kruhový objezd v Jablunkově – reálný pohled [2]	28
Obr. č. 7	Kruhový objezd v Jablunkově – pohled shora [2]	28
Obr. č. 8	Odbočka z ul. Hasičská na ul. Dukelská – reálný pohled [2]	29
Obr. č. 9	Odbočka z ul. Hasičská na ul. Dukelská – pohled shora [2]	29
Obr. č. 10	Trasa dopravy čerstvé betonové směsi [1]	29
Obr. č. 11	Trasa odvozu zeminy na deponii [1]	29
Obr. č. 12	Kruhový objezd na ul. Frýdecká – reálný pohled [2]	30
Obr. č. 13	Kruhový objezd na ul. Frýdecká – pohled shora [2]	30
Obr. č. 14	Trasa stavebních strojů [1]	30
Obr. č. 15	Kruhový objezd v Bystřici – reálný pohled [2]	31
Obr. č. 16	Kruhový objezd v Bystřici – pohled shora [2]	31
Obr. č. 17	Podjezd mostu v Bystřici – Reálný pohled [2]	31
Obr. č. 18	Podjezd mostu v Bystřici – Pohled shora [2]	31
Obr. č. 19	Trasa dopravy autojeřábu [1]	31
Obr. č. 20	Odbočka z ulice 1. máje na silnici 476 – Reálný pohled [2]	32
Obr. č. 21	Odbočka z ulice 1. máje na silnici 476 – Pohled shora [2]	32
Obr. č. 22	Místní šetření [3]	33
Obr. č. 23	Stavební buňky – obytné [4]	59
Obr. č. 24	Sanitární buňka [5]	60
Obr. č. 25	Sklad nářadí [6]	60
Obr. č. 26	Vrátnice [7]	60
Obr. č. 27	Kontejner na odpad [8]	61
Obr. č. 28	Popelnice 120 l [9]	61
Obr. č. 29	Popelnice 1100 l [10]	61
Obr. č. 30	Staveništní oplocení [11]	61
Obr. č. 31	Mobilní brána [12]	61
Obr. č. 32	Staveništní rozváděč [13]	62
Obr. č. 33	Rýpadlo – nakladač [14]	69
Obr. č. 34	Pásové rýpadlo [15]	69
Obr. č. 35	Nákladní automobil [16]	69
Obr. č. 36	Autojeřáb [17]	70
Obr. č. 37	Realizace beranění záporového pažení [19]	70
Obr. č. 38	Graf nosnosti autojeřábu [18]	70
Obr. č. 39	Vibrační beranidlo [20]	70
Obr. č. 40	Minirýpadlo [21]	71
Obr. č. 41	Rotační motor HD 25 [21]	71
Obr. č. 42	Napínací hydraulické zařízení [22]	71
Obr. č. 43	Autodomíchávač [23]	72
Obr. č. 44	Autočerpadlo [24]	73

Obr. č. 45	Rozměry autočerpádky [24]	73
Obr. č. 46	Věžový jeřáb [25]	73
Obr. č. 47	Přepavní poloha jeřábu [26]	74
Obr. č. 48	Graf nosnosti věžového jeřábu [26]	74
Obr. č. 49	Tatra s hydraulickou rukou [27]	74
Obr. č. 50	Dosah ramene při zatížení [28]	74
Obr. č. 51	Tahač [29]	74
Obr. č. 52	Návěs [30]	75
Obr. č. 53	Rozměry tahače s návěsem [30]	75
Obr. č. 54	UNC stroj [31]	75
Obr. č. 55	Dodávka VW LT 35 kombi [32]	76
Obr. č. 56	Stavební výtah kolmý [33]	76
Obr. č. 57	Pneumatický dopravník [34]	76
Obr. č. 58	Silo [35]	76
Obr. č. 59	Stavební míchačka [36]	77
Obr. č. 60	Omítačka [37]	77
Obr. č. 61	Svářecí automat [38]	77
Obr. č. 62	Mechanický vibrátor [39]	78
Obr. č. 63	Vibrační lišta [40]	78
Obr. č. 64	Vibrační deska [41]	78
Obr. č. 65	Vibrační pěch [42]	78
Obr. č. 66	Kotoučová pila [43]	79
Obr. č. 67	Úhlová bruska [44]	79
Obr. č. 68	Motorová pila [45]	79
Obr. č. 69	Vysokotlaký čistič [46]	79
Obr. č. 70	Svářecí invertor [47]	80
Obr. č. 71	Vysoušeč [56]	80
Obr. č. 72	Montáž bednění [48]	96
Obr. č. 73	Demontáž bednění [48]	99
Obr. č. 74	Zákaz vstupu na staveniště [49]	106
Obr. č. 75	Informační značení [50]	106
Obr. č. 76	Výstražné značení [51]	108
Obr. č. 77	Realizace zápor [19]	122
Obr. č. 78	Pažiny [52]	122
Obr. č. 79	Provádění kotev [21]	123
Obr. č. 80	Zapuštěná převážka [53]	123
Obr. č. 81	Schéma zapuštěné převázky [54]	123
Obr. č. 82	Časový harmonogram beranění [55]	127
Obr. č. 83	Časový harmonogram vkládání zápor [55]	128

## SEZNAM TABULEK:

Tab. 1 Odpady vnikající při výstavbě .....	50
Tab. 2 Spotřeba vody .....	53
Tab. 3 Dimenze potrubí .....	54
Tab. 4 Spotřeba el. energie P1 .....	54
Tab. 5 Spotřeba el. energie P2 .....	55
Tab. 6 Druhy odpadů při výstavbě.....	58
Tab. 7 Návrh stavebních buněk .....	59
Tab. 8 Tabulka počtů WC.....	60
Tab. 9 Náklady zařízení staveniště .....	62
Tab. 10 Přehled hlavních strojů .....	68
Tab. 11 Technické údaje rýpadlo-nakladače .....	69
Tab. 12 Technické údaje pásového rýpadla.....	69
Tab. 13 Technické údaje nákladního automobilu.....	69
Tab. 14 Technické údaje autojeřábu .....	70
Tab. 15 Technické údaje beranidla .....	70
Tab. 16 Technické údaje minirýpadla.....	71
Tab. 17 Technické údaje rotačního motoru .....	71
Tab. 18 Technické údaje hydraulického zařízení .....	71
Tab. 19 Technické údaje autodomíhávače .....	72
Tab. 20 Technické údaje autočerpadla .....	73
Tab. 21 Technické údaje věžového jeřábu.....	74
Tab. 22 Technické údaje auta s hydraulickou rukou .....	74
Tab. 23 Technické údaje tahače.....	75
Tab. 24 Technické údaje návěsu.....	75
Tab. 25 Technické údaje UNC .....	75
Tab. 26 Technické údaje dodávky .....	76
Tab. 27 Technické údaje stavebního výtahu.....	76
Tab. 28 Technické údaje síla .....	76
Tab. 29 Technické údaje míchačky .....	77
Tab. 30 Technické údaje omítačky .....	77
Tab. 31 Technické údaje svářečního automatu.....	77
Tab. 32 Technické údaje mechanického vibrátoru .....	78
Tab. 33 Technické údaje vibrační lišty .....	78
Tab. 34 Technické údaje vibrační desky .....	78
Tab. 35 Technické údaje vibračního pěchu .....	78
Tab. 36 Technické údaje kotoučové pily .....	79
Tab. 37 Technické údaje úhlové brusky .....	79
Tab. 38 Technické údaje motorové pily .....	79
Tab. 39 Technické údaje vysokotlakého čističe .....	79
Tab. 40 Technické údaje svářečního invertoru.....	80
Tab. 41 Technické údaje vysoušeče .....	80
Tab. 42 Materiál pro realizaci záporového pažení.....	85
Tab. 43 Výpočet materiálu pro stropní konstrukci 1.PP.....	92
Tab. 44 Personální obsazení pro realizaci stropní konstrukce 1. PP .....	94

Tab. 45 Výpočet doby pro odbednění .....	98
Tab. 46 Odpady při realizaci stropní konstrukce .....	100
Tab. 47 Výpočet materiálu pro záporové pažení.....	118
Tab. 48 Personální obsazení při realizaci záporového pažení.....	120
Tab. 49 Odpady při realizaci záporového pažení .....	125
Tab. 50 Finanční porovnání .....	127
Tab. 51 Časové porovnání.....	128

# SEZNAM ZDROJŮ:

## LEGISLATIVA:

- ČSN 01 3481: Výkresy stavebních konstrukcí, 09/1988 (účinnost)
- ČSN 73 0202: Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení, 04/1995
- ČSN 73 0205 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti, 04/1995
- ČSN 73 0212-3 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty, 02/1997
- ČSN EN 73 0420-2: Přesnost vytyčování staveb - Část 2: Vytyčovací odchylky, 08/2002
- ČSN 73 0210-1: Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení, 01/1993
- ČSN 73 0212-1: Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 1: Základní ustanovení, 11/1996
- ČSN 73 6133: ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, 03/2010
- ČSN EN 10080: Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně, 01/2006
- ČSN EN ISO 9001: Systémy managementu kvality - Požadavky, 03/2016
- ČSN EN 13 670: Provádění betonových konstrukcí, 07/2010
- ČSN EN 206+A1: Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, 05/2018
- ČSN EN 12350-1: Zkoušení čerstvého betonu - Část 1: Odběr vzorků, 11/2009
- ČSN EN 12350-2: Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutí, 11/2009
- ČSN 73 1373: Nedestruktivní zkoušení betonu - Tvrdoměrné metody zkoušení betonu, 10/2011
- ČSN 33 2000-5-54 ed. 3: Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče, 05/2012
- NV č. 136/2016 Sb.: Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, 05/2016
- NV 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, 10/2005
- NV č. 378/2001 Sb.: Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, 01/2003
- NV č. 272/2011 Sb.: O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, 11/2011
- NV č. 375/2017 Sb.: Nařízení vlády o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů, 11/2017
- NV č. 375/2017 Sb.: Nařízení vlády o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti, 01/2007
- Zákon č. 262/2006 Sb.: Zákon zákoník práce, 01/2007
- Zákon č. 225/2017 Sb.: Zákon o územním plánování a stavebním řádu, 1/2018
- Zákon č. 379/2005 Sb.: Zákon o opatřeních k ochraně před škodami působenými tabákovými výrobky, alkoholem a jinými návykovými látkami a o změně souvisejících zákonů – v aktuálním znění
- Zákon 309/2006 Sb. – Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, 01/2007
- Vyhláška č. 405/2017 Sb.: Vyhláška o dokumentaci staveb, 01/2018
- vyhlášky č. 206/2018 Sb.: Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 341/2014 Sb., o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, ve znění vyhlášky č. 235/2017 Sb., se bude jednat o přepravu nadměrného nákladu, 10/2018
- Vyhláška č. 93/2016 Sb.: Vyhláška o Katalogu odpadů, 04/2016

## ODBORNÁ LITERATURA:

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

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

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

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

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

## WEBOVÉ STRÁNKY:

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

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

[https://www.vutbr.cz/www\\_base/zav\\_prace\\_soubor\\_verejne.php?file\\_id=166142](https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=166142)

[https://dspace.vsb.cz/bitstream/handle/10084/110195/KAH0014\\_FAST\\_B3607\\_3647R017\\_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.vsb.cz/bitstream/handle/10084/110195/KAH0014_FAST_B3607_3647R017_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

<https://www.aarsleff.cz/nabdka/technologie/zabezpeczenia-wykopow-konstrukcje-oporowe/obudowy-berlinskie/>

<http://technologie.fsv.cvut.cz/aitom/podklady/online-zakladani/textjama331.html>

## ZDROJE OBRÁZKŮ:

[1] <https://mapy.cz/>

[2] <https://www.google.com/maps/>

[3] Vlastní zdroj

[4] <https://www.ab-cont.cz/pronajem/kontejnerove-sestavy/>

[5] <https://www.ab-cont.cz/pronajem/sanitarni-wc-kabiny/>

[6] <https://www.ab-cont.cz/pronajem/skladove-kontejnery/skladovy-kontejner-sk-20.html>

[7] <https://www.toitoi.cz/11-detail-stavebni-bunky-a-kontejnery-pokladna-vratnice-komentatorska-stanice>

[8] <https://www.bocek-odpady.cz/druhy-kontejneru.php>

[9] [https://www.tbaplast.cz/popelnice-120-l-zelena?gclid=EA1aIQobChMI7oqviPr14QIVzp3tCh0WgQerEAYYBiABEgLM\\_e\\_D\\_BwE](https://www.tbaplast.cz/popelnice-120-l-zelena?gclid=EA1aIQobChMI7oqviPr14QIVzp3tCh0WgQerEAYYBiABEgLM_e_D_BwE)

[10] [https://www.b2bpartner.cz/plastovy-kontejner-na-odpady-cle-1100-zeleny/?gclid=Cj0KCQiAls\\_vBRDtARIsAHMGVSYR\\_1cFZtKcvoLM-oEj84ubEabm8Lf2X5p6B-3hQKRR4V0m7mgN-ZgaAq4uEALw\\_wcB](https://www.b2bpartner.cz/plastovy-kontejner-na-odpady-cle-1100-zeleny/?gclid=Cj0KCQiAls_vBRDtARIsAHMGVSYR_1cFZtKcvoLM-oEj84ubEabm8Lf2X5p6B-3hQKRR4V0m7mgN-ZgaAq4uEALw_wcB)

[11] <https://eshop.mmploty.cz/plotove-dilce-2d/plotovy-panel-2d-super-zn-pvc-vyska-123-cm---dratu-6-5-6-mm--zeleny/>

[12] <https://www.idealmarket.cz/mobilni-stavenistni-ploty/mobilni-stavenistni-plot-standard-brana-4.htm>

[13] <http://www.scame.cz/tmp/web-upgrade/DST.jpg>

[14] <https://www.nahradnidilystroje.cz/nahradni-dily/nahradni-dily/jcb-nahradni-dily/filtru-jcb/sada-originalnich-filtru-pro-jcb-4cx/>

[15] <https://www.lectura-specs.com/en/model/construction-machinery/crawler-excavators-komatsu/pc210nlc-8slf-1150318>

[16] <http://www.samaragd.ru/tovar/tatra-t815-231s24-340-6h6-samosval-s-odnostoronney-razgruzkoy/>

[17] <https://www.truck1.cz/stavebni-technika/terenni-jeraby/liebherr>

[18] <http://www.granik.cz/cz/soubor.php?id=74&typ=file>

[19] <https://www.ice-holland.com/producten/129/36616/ICE-14RF/Trilblokken/>



- [20] <https://www.infrarentals.com/files/vibrator-ice-14rf-1.pdf>
- [21] <https://www.minova.cz/>
- [22] [https://www.vutbr.cz/www\\_base/zav\\_prace\\_soubor\\_verejne.php?file\\_id=166142](https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=166142)
- [23] <http://www.schwing.cz/cz/rada-basic-line.html>
- [24] <https://www.cemex.cz/documents/46856796/46979643/Katalog-cerpadel-CEMEX.pdf/b9f3fdf2-2bc1-2796-e0d1-a94f09e55b91>
- [25] <https://cbmontservis.cz/nase-technika/vezovy-jerab-mb-1030.1/>
- [26] <http://www.craneservice.cz/23-mb-1030-11.html>
- [27] <http://www.superfastauction.com/cs/nabidky/nakladni-automobily/tatra-t-815-6x6-valnik-s-hydraulickou-rukou-atlas-130-1664>
- [28] ] <https://www.cargotecnia.com/folletos-cargotecnia/gruas/HIAB%20XCL12.pdf>
- [29] <https://www.truck1.cz/tahace/mercedes-benz-actros-2648-ls-6x4-a3187736.html>
- [30] <https://www.goldhofer.cz/>
- [31] <https://www.bobcat.cz/smykem-rizene-nakladace/s76-stage-v>
- [32] <http://weber-mt.cz/hutnici-technika-vibracni-desky-nad-100-kg-c16>
- [33] <https://www.dknv.cz/naradi-a-stavebni-technika/leseni-zebriky-vratky-dopravniky-vytahy-hevery-voziky-rudly-kolecka/vytahy/1207-stavebni-vytah-kolmy-nakladni-geda-comfort-200>
- [34] <https://www.pft.net/de/mischen-foerdern/foerderanlagen/silotechnik/silojet-xxl.html>
- [35] <https://www.cemix.cz/doprava>
- [36] <https://www.peddy.cz/stavba-michacky/stavebni-michacka-1801-230v-lescha-s-185-hr>
- [37] <https://www.tonstav-shop.cz/omitacka-pft-g4x-smart-g27527.html>
- [38] <http://idmz.cz/t/svarovani-horkym-vzduchem/>
- [39] <http://weber-mt.cz/hutnici-technika-vibratory-betonu-c19/mechanicke-vibratory-do-betonu-mvx-i67/>
- [40] <http://www.redimax.cz/podlahy/vibracni-late/plovouci-vibracni-lista-atlas-copco-bv20g.htm>
- [41] <https://www.jklservis.cz/weber-cr56-diesel-412kg-elektrostart>
- [42] <http://weber-mt.cz/hutnici-technika-vibracni-pechy-c17/vibracni-pech-srv-590-i37/>
- [43] [https://www.narex.cz/cs-cz/624741-epk\\_16\\_d](https://www.narex.cz/cs-cz/624741-epk_16_d)
- [44] [https://www.narex.cz/cs-cz/65403965-ebu\\_150-14\\_cea](https://www.narex.cz/cs-cz/65403965-ebu_150-14_cea)
- [45] <https://www.stihl.cz/Produkty-STIHL>
- [46] [https://www.elvaprofi.cz/zahradni-technika/mycky-tlakove/riwall\\_repw-150-set.html](https://www.elvaprofi.cz/zahradni-technika/mycky-tlakove/riwall_repw-150-set.html)
- [47] <https://www.obi.cz/svarecky/asist-svareci-invertor-180a-dc5/p/5620919>
- [48] <https://www.peri.cz/>
- [49] <https://obchod.in-el.cz/bezpecnostni-tabulky/97-zakaz-vstupu-na-staveniste.html>
- [50] <http://www.marbol.cz/upload/image/L/vykopove-prace.gif>
- [51] <https://www.fepro.cz/tuson--magg/pozor-elektricke-zarizeni-nehas-vodou-ani-penovymi-pristroji/>
- [52] <https://cenekajezek.cz/portfolio/pazici-konstrukce/>
- [53] [https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace?zp\\_id=78177](https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace?zp_id=78177)
- [54] [https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace?zp\\_id=55698](https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace?zp_id=55698)
- [55] software: BUILDpowerS
- [56] [https://odvlhcovace-vzduchu.heureka.cz/master-dh44/?gclid=CjwKCAiA\\_9r\\_BRBZEiwAHZ\\_v1-X5C3QTCSGsiFeIwIJWMF8qEP9pNMpWskXEwSJhvwgZZj2fiOhsBoCmgoQAvD\\_BwE#ng:6f6c64686173682d6682ee37a923911dcad0af400cea1212](https://odvlhcovace-vzduchu.heureka.cz/master-dh44/?gclid=CjwKCAiA_9r_BRBZEiwAHZ_v1-X5C3QTCSGsiFeIwIJWMF8qEP9pNMpWskXEwSJhvwgZZj2fiOhsBoCmgoQAvD_BwE#ng:6f6c64686173682d6682ee37a923911dcad0af400cea1212)

## SEZNAM ZKRATEK:

nám.	náměstí
max.	maximálně
min.	minimálně
mil.	milion
č.	číslo
obr.	obrázek
Viz.	to znamená, jmenovitě
m <sup>2</sup>	metr čtvereční
m <sup>3</sup>	metr kubický

m	metr
cm	centimetr
mm	milimetr
t	tuna
km	kilometr
h	hodina
MPa	megapascal
kPa	kilopascal
ks	kus
kg	kilogram
°C	stupeň celsia
s	sekunda
V	volt
W	watt
tm	tunometr
l	litr
ml	mililitr
A	ampér
kW	kilowatt
NP	nadzemní podlaží
PP	podzemní podlaží
SO	stavební objekt
DN	jmenovitý průměr
PE	polyetylén
HDPE (PE-HD)	vysokohustotní polyetylén
PVC	polyvinylchlorid
XPS	extrudovaný polystyren
ČSN	česká technická norma
WC	záchod
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
OOPP	osobní ochranné pracovní prostředky
SŠ	střední škola
VŠ	vysoká škola
PUR	polyuretan
VW	Volkswagen
AC	střídavý proud
OZO	odborně způsobilá osoba
NV	nařízení vlády
Kč	koruna česká
Sb.	Sbírka zákonů
Edef	modul přetvárnosti základové půdy
HZS	hasičský záchranný sbor
NN	nízké napětí
CHKO	chráněná krajinná oblast
SDK	sádkartón

## **SEZNAM PŘÍLOH:**

P1\_Časový a finanční plán – objektový

P2\_Zařízení staveniště – Spodní stavba

P3\_Zařízení staveniště – Hrubá vrchní stavba

P4\_Zařízení staveniště – Dokončovací práce

P5\_Časový plán hlavního stavebního objektu

P6\_Bilance pracovníků

P7\_Měsíční finanční náklady

P8\_Výkres bednění stropní konstrukce 1. PP

P9\_Kontrolní a zkušební plán kvality pro monolitické stropní konstrukce

P10\_Položkový rozpočet hlavního stavebního objektu

P11\_Propočet stavby dle THU