



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT UNIVERZITY TOMÁŠE BATI VE ZLÍNĚ

CONSTRUCTION TECHNOLOGY PROJECT OF UNIVERSITY OF TOMÁŠ BAŤA IN ZLÍN

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

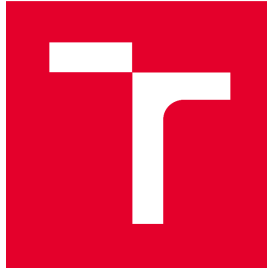
Bc. Marek Krištof

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

BRNO 2019



# 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. Marek Křištof
<b>Název</b>	Stavebně technologický projekt Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně
<b>Vedoucí práce</b>	Ing. Václav Venkrbec
<b>Datum zadání</b>	31. 3. 2018
<b>Datum odevzdání</b>	11. 1. 2019

V Brně dne 31. 3. 2018

---

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.  
Vedoucí ústavu

---

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

## PODKLADY A LITERATURA

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

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

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

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

---

Ing. Václav Venkrbec  
Vedoucí diplomové práce

**PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: **Bc. Marek Křištof**

Název diplomové práce: **Stavebně technologický projekt Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně**

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu (včetně STS).
2. Dopravní trasy hlavních materiálů na stavenišťě.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový, bilance pracovníků a nákladů.
4. Projekt zařízení stavenišťě – výkresová dokumentace, technická zpráva ZS včetně výpočtu zdrojů vody a odběru energie.
5. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, montáž, dosahy.
6. Časový plán hlavního stavebního objektu – časový harmonogram hrubé stavby.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu – časový harmonogram hlavních technolog. etap.
8. Technologický předpis pro provádění monolitické stropní skořepiny.
9. Kontrolní a zkušební plán kvality pro provádění monolitické stropní skořepiny.
10. Položkový rozpočet hrubé stavby hlavního stavebního objektu.
11. Jiné zadání: Výkres bednění monolitické stropní skořepiny.  
Ověření dosahu čerpadel.  
Schéma postupu betonáže monolitické stropní skořepiny.
12. Specializace z oblasti: Bezpečnost a ochrana zdraví na stavenišťi.

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

V Brně dne 31. 3. 2018

Vedoucí práce: Ing. Václav Venkrbec

## **ABSTRAKT**

**Predmetom mojej diplomovej práce sú vybrané časti stavebne technologického projektu Univerzity Tomáše Bati v Zlíne. Obsahom práce je hlavne vypracovaný technologický predpis pre vyhotovenie monolitckej stropnej škrupiny hlavnej auly objektu, spracovanie kontrolného a skúšobného plánu a výkresov debnenia stropnej škrupiny. Ďalej som sa zaoberal návrhom vhodných dopravných tras na stavenisko, spracovanie štúdií realizácie hlavných technologických etáp, návrhom a spracovaním výkresov zariadenia staveniska, ktorý sa mení v čase v závislosti na priebehu technologických etáp, návrh a posúdenie zdvíhacích mechanizmov a strojov, časový a finančný plán stavby, časový harmonogram hrubej stavby a hlavných technologických etáp, rozpočet hrubej stavby, bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci.**

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

**Technologický projekt, technologický predpis, monolitická stropná škrupina, výkres debnenia, štúdie realizácie hlavných technologických etáp, zariadenie staveniska, návrh stavebných strojov a mechanizmov, časový a finančný plán, harmonogram, položkový rozpočet, doprava, kontrolný a skúšobný plán, bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci.**

## **ABSTRACT**

**The subject of my diploma thesis is selected parts of the construction technology project of Tomas Bata University in Zlín. The content of the work is mainly elaborated technological regulation for making the monolithic ceiling shell of the main aula of the building, processing of the control and test plan and drawings of the ceiling shell. Next, I worked on the design of suitable transport routes to the construction site, the processing of the studies of the implementation of the main technological stages, the design and the processing of the drawings of the construction site, which varies in time depending on the progress of the technological stages, the design and assessment of the lifting mechanisms and machines, time and financial plan, the timetable for the rough construction and the main technological stages, budget of the rough construction, health and safety at work.**

## **KEYWORDS**

**Technological project, technology prescriptions, monolithic ceiling shell, formwork drawing, study of the implementation of the main technological stages, building site layout, design of building machine and mechanism, time and financial plan, schedule, item budget, transport, control and test plan, health and safety at work.**

## BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Marek Krištof *Stavebně technologický projekt Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně*. Brno, 2019. 164 s., 115 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Václav Venkrbec

**SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE**  
**PRO STUDIJNÍ ÚČELY**

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

---

---

---

---

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

---

Studentovi,

Jméno a příjmení: \_\_\_\_\_

Datum narození: \_\_\_\_\_

Bydliště: \_\_\_\_\_

který je studentem studijního oboru \_\_\_\_\_

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

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

V Brně, dne \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

podpis oprávněné osoby

razítko

## PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Stavebně technologi&ý projekt Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 6. 1. 2019

---

Bc. Marek Krištof  
autor práce

## PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Stavebně technologi&ý projekt Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 6. 1. 2019

---

Bc. Marek Krištof  
autor práce



## **POĎAKOVANIE:**

Rád by som poďakoval mojej rodine a blízkym za veľkú podporu počas mojej doby štúdia. Ďalej by som rád poďakoval aj môjmu vedúcemu diplomovej práce, páňovi Ing. Václavovi Venkrbcovi za odborné vedenie, cenné rady, praktické pripomienky a hlavne za čas, ktorý so mnou strávil pri dokončovaní mojej diplomovej práce.

## OBSAH:

ÚVOD.....	11
1. TECHNICKÁ SPRÁVA KU STAVEBNE TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU.....	12
2. DOPRAVNÉ TRASY HLAVNÝCH MATERIÁLOV NA STAVENISKO.....	45
3. ČASOVÝ A FINANČNÝ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ, BILANCIA PRACOVNÍKOV A NÁKLADOV.....	59
4. PROJEKT ZARIADENIA STAVENISKA – TECHNICKÁ SPRÁVA, VÝKRESOVÁ DOKUMENTÁCIA.....	61
5. NÁVRH HLAVNÝCH STAVEBNÝCH STROJOV A MECHANIZMOV.....	77
6. ČASOVÝ PLÁN HL. STAVEBNÉHO OBJEKTU – HMG HRUBEJ STAVBY.....	102
7. ČASOVÝ PLÁN HL. STAVEBNÉHO OBJEKTU – HMG HAVNÝCH TECHNOLOGICÝCH ETÁP.....	104
8. TECHNOLOGICKÝ PREDPIS PRE VYHOTOVENE MONOLITICKEJ STROPNEJ ŠKRUPINY.....	106
9. KZP PRE VYHOTOVENIE MONOLITICKEJ STROPNEJ ŠKRUPINY.....	139
10. POLOŽKOVÝ ROZPOČET HRUBEJ STAVBY HL. STAVEBNÉHO OBJEKTU.....	141
11. VÝKRESY DEBNENIA MONOLITICKEJ STROPNEJ ŠKRUPINY.....	143
12. BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA NA STAVENISKU.....	145
13. ZÁVER.....	160
14. ZOZNAM SKRATIEK.....	161
15. ZOZNAM OBRÁZKOV.....	162
16. ZOZNAM TABULIEK.....	162
17. ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV.....	162
18. ZOZNAM PRÍLOH.....	164

## ÚVOD

V mojej diplomovej práci sa zameriavam na stavebne technologickú prípravu stavby vzdelávacieho komplexu Univerzity Tomáše Bati v Zlíne. V diplomovej práci sa budem podrobne venovať vytvoreniu technologického predpisu pre výstavbu železobetónovej monolitickéj stropnej škrupiny, ďalej spracujem výkresy debnenia tejto konštrukcie a postup betonáže. Budem sa zaoberať aj vytvorením časového harmonogramu hrubej stavby, najmä monolitických konštrukcií. Vytvorím položkový rozpočet pre hrubú stavbu, budem sa venovať bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci na stavenisku, vytvorím projekt zariadenia staveniska, jeho technickú správu a výkresovú dokumentáciu pre hlavné etapy výstavby hlavného objektu.

Výkresovú dokumentáciu som vypracoval v programe AutoCAD 2017, harmonogram v programe MS Project a položkový rozpočet v programe BUILDpower S od spoločnosti RTS, a.s.



# 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 SPRÁVA KU STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU UNIVERZITY TOMÁŠE BATI V ZLÍNE

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Marek Krištof**

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Václav Venkrbec**

**BRNO 2019**

## Obsah

1.1. Základné identifikačné údaje o stavbe.....	16
1.2. Hlavný účastníci výstavby.....	17
1.3. Členenie stavby na stavebné objekty.....	17
1.4. Charakteristika stavby, pozemku, lokality.....	17
1.4.1. Informácie o lokalite a stavebnom pozemku.....	17
1.4.2. Informácie o napojení objektu na dopravnú infraštruktúru.....	18
1.4.3. Informácie o stavebnom objekte.....	18
1.4.4. Vykonané prieskumy podložia.....	19
1.4.4.1. Geologický a hydrogeologický prieskum.....	19
1.4.4.2. Radónový prieskum.....	20
1.5. Stavebne architektonické riešenie stavebných a inžinierskych objektov.....	21
1.5.1. SO.02 Vzdelávací komplex UTB.....	21
1.5.1.1. Prevádzkové a dispozičné riešenie objektu.....	21
1.5.1.2. Konštrukčné riešenie objektu.....	22
1.5.2. SO.03.01 Prípojka splaškovej kanalizácie.....	22
1.5.3. SO.03.02 Prípojka dažďovej kanalizácie.....	23
1.5.4. SO.04 Prípojka vodovodu.....	23
1.5.5. SO.05 Prípojka parovodu.....	23
1.5.6. SO.06 Prípojka slaboprúdu – optická.....	24
1.5.7. SO.07 Prípojka elektro VN.....	24
1.5.8. SO.08 Komunikácie, spevnené plochy a chodníky.....	24
1.5.9. SO.09 Sadové úpravy.....	25
1.6. Štúdie realizácie hlavných technologických etáp hlavného objektu.....	26
1.6.1. Zemné práce.....	27
1.6.1.1. Postup.....	27
1.6.1.2. Materiál.....	27

1.6.1.3.	Strojná zostava.....	28
1.6.1.4.	Pracovníci.....	28
1.6.1.5.	Pripravenosť a kontrola kvality.....	28
1.6.1.6.	BOZP.....	28
1.6.2.	Hrubá spodná stavba.....	29
1.6.2.1.	Postupy vyhotovenia hrubej spodnej stavby.....	29
1.6.2.2.	Hlavný materiál pre hrubú spodnú stavbu.....	33
1.6.2.3.	Strojná zostava.....	33
1.6.2.4.	Pracovníci.....	34
1.6.2.5.	Pripravenosť a kontrola kvality.....	34
1.6.2.6.	BOZP.....	35
1.6.3.	Hrubá vrchná stavba.....	36
1.6.3.1.	Postupy vyhotovenia hrubej vrchnej stavby.....	36
1.6.3.2.	Hlavný materiál pre hrubú vrchnú stavbu.....	38
1.6.3.3.	Strojná zostava.....	38
1.6.3.4.	Pracovníci.....	38
1.6.3.5.	Pripravenosť a kontrola kvality.....	39
1.6.3.6.	BOZP.....	39
1.6.4.	Zastrešenie.....	40
1.6.4.1.	Popis druhu a postupu vyhotovenia strešných plášťov.....	40
1.6.4.2.	Materiál strešného plášťa nad 5.NP a 6.NP.....	41
1.6.4.3.	Strojná zostava.....	41
1.6.4.4.	Pracovníci.....	41
1.6.4.5.	Pripravenosť a kontrola kvality.....	41
1.6.4.6.	BOZP.....	42
1.6.5.	Hrubé vnútorné práce.....	42
1.6.6.	Dokončovacie práce.....	43
1.7.	Časový a finančný plán výstavby.....	43

1.8. Zariadenie staveniska.....	43
1.9. Hlavné stavebné mechanizmy.....	43
1.10. Ochrana okolia pred pôsobením stavebného vplyvu, BOZP.....	43

## **1.1. Základné identifikačné údaje o stavbe**

- Názov stavby: UTB – Vzdelávací komplex
- Miesto stavby: ul. Štefánikova, 760 01 Zlín  
k. ú. Zlín, parcela č. 1087/5, Zlínsky kraj
- Účel stavby: Výukový objekt verejnej vysokej školy
- Typ stavby: Novostavba
- Dotknuté pozemky: k. ú. a obec Zlín u Katastrálneho úradu pre Zlínsky kraj,  
Katastrálne pracovisko Zlín.  
parcela č. 1090/20 (druh pozemku - ostatní plocha)  
  
parcela č. 1087/9, 1087/10, 1087/13, 1090/21, 3565/14 (druh  
pozemku - ostatní plocha)
- Informácie o stavbe:

### **Základná bilancia plôch objektu :**

- Plocha pozemku	<b>6000 m<sup>2</sup></b>
- Zastavaná plocha v úrovni suterénu celkom	<b>2.861 m<sup>2</sup></b>
- Obostavaný priestor celkom	<b>59.240 m<sup>3</sup></b>
Úžitková plocha 2.PP	1.511,03 m <sup>2</sup>
Úžitková plocha 1.PP	2.674,0 m <sup>2</sup>
Úžitková plocha 1.NP	2.494,40 m <sup>2</sup>
Úžitková plocha 2.NP	1.065,70 m <sup>2</sup>
Úžitková plocha 3.NP	1.360,75 m <sup>2</sup>
Úžitková plocha 4.NP	1.328,85 m <sup>2</sup>
Úžitková plocha 5.NP	1.328,0 m <sup>2</sup>
Úžitková plocha 6.NP	1.323,95 m <sup>2</sup>
- Úžitková plocha celkom	<b>13.087,78 m<sup>2</sup></b>
- Plocha garáží (vrátane komunikácií)	<b>3.098 m<sup>2</sup></b>

- Termín stavby 18.9. 2019 – 30. 09. 2021
- Počet mes. výstavby 26 mesiacov
- Cena stavby bez DPH **379 271 00,- Kč**



## **1.2.Hlavný účastníci výstavby**

- Stavebník Univerzita Tomáše Bati ve Zlíne  
T.G. Masaryka 5555, 760 01 Zlín
- Generální architekt prof. Ing. Arch. Eva Jiříčná  
AI – Design s.r.o.  
Anenské náměstí č.2, 110 00 Praha 1- Staré město
- Generální projektant AED project a.s.  
Pod Radnicí 2a/1235, 150 00 Praha 5 - Košíře
- Generální zhotovitel Metrostav a.s. – Divize 1  
Václavská 121, 619 00 Brno

## **1.3.Členění stavby na stavebné objekty**

- SO.01 Příprava územia
- SO.02 Výstavba vzdelávacieho komplexu UTB
- SO-03.1 Prípojka splaškovej kanalizácie
- SO.03.2 Prípojka dažďovej kanalizácie
- SO.04 Prípojka vodovodu
- SO.05 Prípojka parovodu
- SO.06 Prípojka slaboprúdu – optická
- SO.07 Prípojka elektro VN
- SO.08 Komunikácie, spevnené plochy a chodníky
- SO.09 Sadové úpravy

## **1.4.Charakteristika stavby, pozemku, lokality**

### **1.4.1. Informácie o lokalite a stavebnom pozemku**

Pozemok na ktorom má prebiehať výstavba je vo vlastníctve Univerzity Tomáše Bati v Zlíne. Celý areál nového Vzdelávacieho objektu UTB je umiestnený na parcele bývalého školského ihriska v centre Zlína. Ihrisko je zarezané do svahu a na južnej strane tak vznikol významný zlom s prevýšením zhruba 2,7 m. Poloha samotného ihriska je 1 meter nad úrovňou ulice Štefánikova. Najvyššia výška pozemku je na kóte 235,59 m.n.m. a najnižšia je 231,05 m.n.m. Celkový výškový rozdiel staveniska v severojužnom smere je cca 4,6 metrov a v smere východozápadným 1,6 metrov. Pozemok je zo všetkých strán ohraničený pozemnými komunikáciami. Zo severnej strany je ohraničený chodníkom a pozemnou komunikáciou (ul. Štefánikova) s tromi jednosmernými pruhmi,

vedúce smerom do centra Zlína. Na južnej, východnej a západnej strane, obslužnou pozemnou komunikáciou za ktorou sa nachádza bloková zástavba objektov škôl a telocvične. Pozemok staveniska bol pôvodne zvažujúci, so sklonom od juhu k severu a od východu na západ. Na pozemku staveniska je v súčasnej dobe, ihrisko v asfaltovom resp. betónovom prevedení v dezolátnom stave.

#### **1.4.2. Informácie o napojení objektu na dopravnú infraštruktúru**

Z hľadiska širších dopravných vzťahov sa navrhovaný objekt nachádza vo výhodnej pozícii v blízkosti cesty I / 49, ktorá pretína mesto od východu k západu a umožňuje rýchle napojenie na diaľnicu D1. Ďalej je objekt v tesnej blízkosti cesty III / 490, ktorá je druhou chrbticovou komunikáciou pretínajúca Zlín od severu k juhu. Mesto sa nachádza vo vzdialenosti cca 30 km od diaľnice D1.

Dostupnosť mesta je zabezpečená prostriedkami hromadnej dopravy, je zaistená železničná aj autobusová doprava. Mestom prechádza železničná trať č. 331 vedúca z Otrokovíc do Vizovic. Mesto Zlín obsluhujú regionálni autobusoví dopravcovia ČSAD Vsetín, ČSAD Uherské Hradiště, HOUSACAR Zlín, ČSAD Ústí nad Orlicí. Autobusová i vlaková stanica sa nachádzajú vo vzdialenosti do 1 km od navrhovaného objektu. Priamo pred navrhovaným objektom sa nachádza autobusová a trolejbusová zastávka.

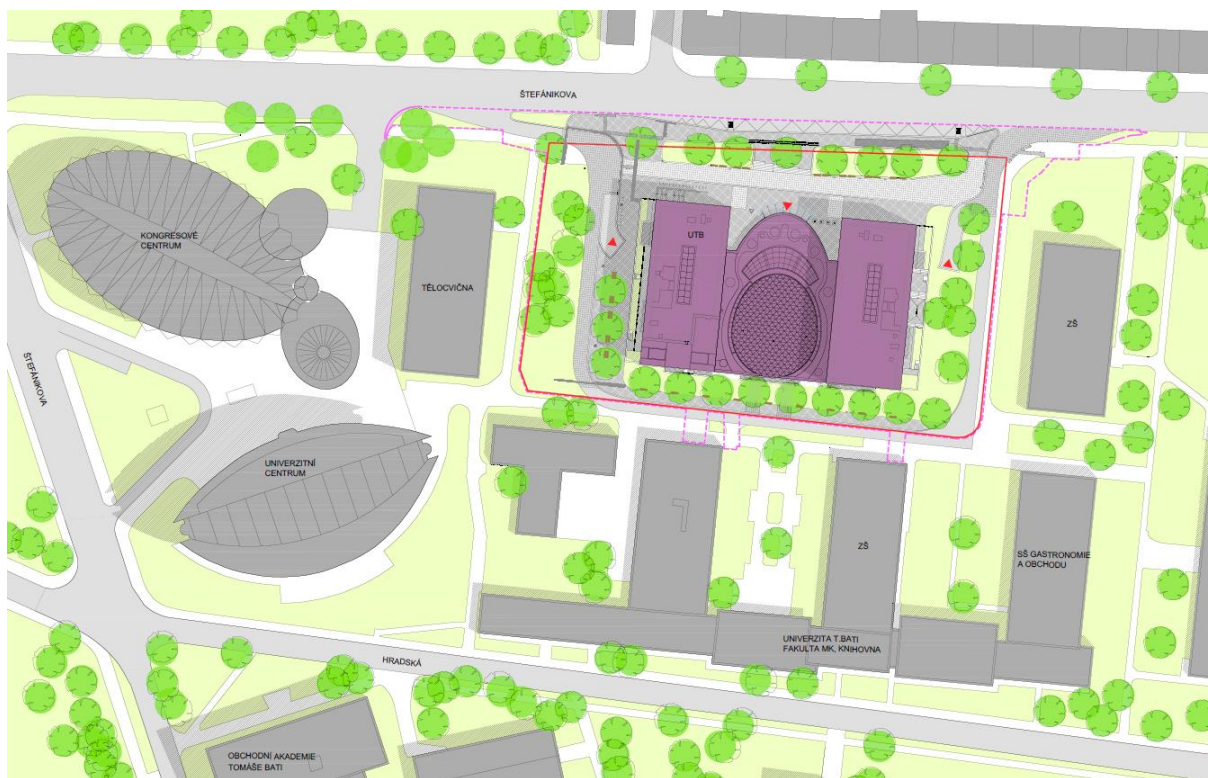
Príchod k objektu UTB od ul. Štefánikova je po jednosmernej jednopruhovú komunikácii, z ktorej je možné v priestore, ktorý je dopravným značením vymedzený ako pešia zóna, vojsť buď do podzemných garáží umiestnených v objekte UTB, alebo pokračovať pozdĺž západnej fasády k objektu Trafostanice či k ostatným školám v okolí objektu UTB. Z tejto prízjazdovej komunikácie je tiež umožnený prízjazd na plochu pešej zóny pred severnú časť objektu, a to len vozidlám pre zvoz odpadu a HZS.

Výjazd z riešeného areálu späť na hl. ulicu Štefánikovu je situovaný do miesta existujúceho vjazdu do areálu škôl, a je riešený krátkym pripájacím pruhom, ktorý je stavebne oddelený od zastávkového zálivu autobusov a trolejbusov pred navrhovaným objektom univerzity. Parkovanie pre návštevníkov, profesorov a žiakov Vzdelávacieho komplexu sa nachádza v podzemných garážach pod budovou vzdelávacieho komplexu UTB.

#### **1.4.3. Informácie o stavebnom objekte**

Jedná sa o nový objekt pozostávajúci z dvoch identických budov (krídel) o šiestich nadzemných podlažiach vzájomne prepojených centrálnou jednopodlažnou budovou s centrálnym vstupom. Stavebný objekt je podpivničený dvoma podzemnými podlažiami.

V podzemných podlažiach sú garáže pre 87 vozidiel a prevádzkovo technickej miestnosti. V prízemí sa nachádza hlavná foyer s informačným pultom, hlavné veľké posluchárne pre 241 ľudí. Vedľa veľkej posluchárne sú tu tri menšie posluchárne každá pre 98, 70 a 72 ľudí. Zvyšok plochy 1.NP tvorí študijné oddelenie, komunikačné a technickej miestnosti. V nadzemných podlažiach sa nachádza učebne, pracovne pedagógov, kabinety, kancelárie a výskumné pracoviská.



Obr. 1.1 Schéma situácie stavby

#### 1.4.4. Vykonané prieskumy podlažia

##### 1.4.4.1. Geologický a hydrogeologický prieskum

Na pozemku bolo vyhotovených 6 prieskumných sond (vrty + statická penetrácia). Predkvartárne podlažie je budované paleogennými flyšovými horninami račanskej jednotky magurského flyšu, predovšetkým ílovce a slínovce. Povrch skalného podlažia je na úrovni cca 218,00 m.n.m, teda mimo dosahu projektovaných prác. Kvartérna pokrývka reprezentuje svahové uloženiny, predovšetkým hliny väčšinou tuhej konzistencie. V polohách z výskytom podzemnej vody je konzistencia hĺn na rozmedzí tuhej až mäkkej. Smerom k báze sa konzistencia hĺn zlepšuje až na pevnú. Povrch terénu modeluje vrstva navážok o mocnosti cca 1 m.

Ustálená hladina podzemnej vody bola prieskumom zaznamenaná vo výške 229,1m.n.m. až do výšky 230,1 m.n.m., čo je 1,8 až 2,8 metrov pod úrovňou 0,000 m a cca 4 metre nad úrovňou základovej škáry 2.PP. Najvýdatnejšie prítoky sú v puklinách hornín flyšu, tie sú ale mimo dosahu

prác. Ďalšie prítoky (skôr priesaky) boli zistené vo svahových hlinách, v polohách z väčšou priepustnosťou.

Podľa vykonaného geologického prieskumu bude podložie tvorené prevažne zeminou tr. F6/CI a F6/CL prevažne tuhej konzistencie z hodnotou výpočtovej únosnosti  $R_{dt} = 130-160$  kPa.

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		Souřadnice: X: 129.00 Y: 29.50 Výška: 233.80					
Hĺbka [m]	Geologický profil	Symbol	Popis vrstvy	ČSN 73 1001	ČSN 73 3050	Voda ve vrtu	Vzorky ve vrtu
0.0 - 0.7		hSu	0.0 - 0.7 m navážka - súf hlinitá, zpevnená plocha (makadam) s hlinítkamenitým podsypem				
0.7 - 3.1		jH	0.7 - 3.1 m hlina jilovitá, pevná, hnědá, žlutohnědá a žlutošedá, se skvrnami Mn(O)x a poprašký písku, s ojediněle vtroušenou pískovcovou sutí	F6	4		
3.1 - 6.2		jH	3.1 - 6.2 m hlina jilovitá, tuhá, okrové a rezavé hnědá, hnědožlutá, se skvrnami Mn(O)x (do 4,5 m 110-150 kPa, hlouběji 80-100 kPa)	F6	3	J 3.60 U 4.30 237.200	
6.2 - 12.6		prJ	6.2 - 12.6 m jíł prachovitý, měkký až tuhý, šedý a tmavošedý, v polohách jemné písčité, místy s propiáský jemnozrného písku (90-100 kPa)	F6	3		
12.6 - 14.9		prJ	12.6 - 14.9 m jíł prachovitý, pevný, šedý, při bázi žlutošedý, s vrstvičkami žlutošedého písku, při bázi silné písčité, zvodnělý (240-280 kPa)	F5-F6	4	N 14.20	
14.9 - 15.6		hSt	14.9 - 15.6 m šterk hlinitý, zvodnělý, rezavohnědý, šterk vel. do 5 cm, obj. zastoupení do 55 %	G4	4		
15.6 - 16.2		alJ	15.6 - 16.2 m eluvialní jíł, pevný až tvrdý, nazelenalé šedý, promísený množstvím střípků zvětralého jílovce (450-500 kPa)	R6(F6)	4		
16.2 - 16.5		jc	16.2 - 16.5 m jílovec, silně zvětralý až mírně zvětralý, nazelenalé šedý, vrstevnatý, v ruce lámatelný	R5-R6	4-5		
16.5 - 17.0							
17.0 - 18.0							
18.0 - 19.0							

Obr. Súvrstvie geologického vrtu

#### 1.4.4.2. Radónový prieskum

V podloží pod budúcim objektom bude prevažne nízko plynopriepustné zeminové prostredie. Na základe výsledkov meraní objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu, hodnote tretieho kvartilu súboru merania  $Q_{Av} = 28,4$  kBq.m<sup>-3</sup> a zrnitostným zložením zemín pôdneho profilu v podloží pozemku bol na stavebnej parcele overený nízky radónový index. V súlade z vyhláškou SÚJB č. 307/2002 nie sú nevyhnutné opatrenia pre zníženie radiačnej záťaže z geologického podložia objektu.

## **1.5. Stavebne architektonické riešenie stavebných a inžinierskych objektov**

### **1.5.1. SO.02 Vzdelávací komplex UTB**

#### **1.5.1.1. Prevádzkové a dispozičné riešenie objektu**

Jedná sa o novostavbu vzdelávacieho objektu Univerzity Tomáša Baťu v Zlíne. Stavebný objekt vychádza z urbanistického riešenia okolitej zástavby, a preto musí svojím vzhlľadom rešpektovať ich základné hmotné a výškové riešenie. Rozmery stavebného objektu sú 67,75 metrov na dĺžku, 42,50 metrov na šírku a na výšku 24,05 metrov nad úroveň kóty 0,000 = 231,900 m. Objekt je rozdelený na tri časti, a to do dvoch identických objektov (krídiel) „A a B“ so šiestimi nadzemnými podlažiami, ktoré sú vzájomne prepojené centrálnou jednopodlažnou budovou „C“ s hlavným vstupom do objektu. Všetky tri časti objektu sú v jednom súbore ako jeden stavebný objekt, ktorý je podpivničený dvoma podzemnými podlažiami. V podzemných podlažiach 2.PP a 1. PP sa budú nachádzať garáže pre 87 vozidiel a prevádzkovo technické miestnosti. Vjazd a výjazd do garáží je riešený pomocou jednopruhovej jednosmernej rampy na západnej strane pre vjazd a na východnej pre výjazd.

Do 1.PP sa vchádza odbočovacím pruhom z ulice Štefánikova na západnej strane budovy, po jednosmernej rampe o sklone 14% sa vojde do priestoru garáží, kde sa nachádza 54 parkovacích státí. Na južnej strane sú technické miestnosti strojovní VZT, rozvodne NN a výmenníkovej stanice UT. V rohu objektu v 1.NP sa nachádza priestor pre správcu objektu. Strojovňa chladenia sa nachádza v južnej časti západného krídla v 1.NP. Trafostanica a rozvodňa VN je umiestnená na južnej strane západného krídla vo 2.NP, prístup je riešený z priľahlej obslužnej komunikácie. Po dvoch priamych, protiľahlých rampách, prekonávajúcich celú výšku podlažia, sa dostaneme do 2.PP, kde je 33 parkovacích státí. Na týchto vnútorných rampách sú inštalované požiarne rolety, ktoré budú spúšťané v prípade požiaru a slúži na rozdelenie priestoru parkingu na 2 samostatné časti. Výjazd z 2.PP je opäť cez rampu do 1.PP a ďalej von po rampe na východnej strane objektu. Tá ústi pripájacím pruhom opäť do ulice Štefánikova.

Zásobovanie objektu je navrhnuté cez garáže a pomocou už spomínaných vstupov a komunikácie obsluhujúcu územie, ktorá obieha budovu z troch strán, odbočuje a znovu ústi do ulice Štefánikova. Táto komunikácia umožňuje prejazd osobných vozidiel, dodávkových vozidiel, technických služieb, ale predovšetkým hasičských vozov a vozidiel záchranej služby. Komunikácia slúži nielen novej budove, ale aj existujúcemu komplexu školských budov na južnej a východnej strane. Okolo celého objektu je navrhnutá pochôdzna plocha, ktorá je dopravným značením vymedzená ako pešia zóna. Časť tejto plochy je navrhnutá v zosilnenej konštrukcii pre možnosť pojazdu vozidlami. Zosilnená konštrukcia je dostatočne vizuálne odlišená od pochôdzne plochy bez možnosti pojazdu a v miestach s najväčším pohybom chodcov je jasne vymedzená

mobilnými zábranami. Vozidlá sú cez zosilnenú pochôdznu plochu vedené na existujúcu komunikáciu pred základnú a strednú školou, túto komunikáciu ponechávame v šírke 3,5m, a ďalej do podzemnej garáže navrhovaného objektu univerzity. Táto spevnená rovina je navrhnutá v základnej šírke 3,0 m.

V 1.NP sa nachádza hlavné foyer s recepciou a informačným pultom, ďalej hlavná veľká aula pre 241 ľudí. Vedľa veľkej auly sa nachádzajú ďalšie tri menšie prednáškové miestnosti pre 70, 72 a 98 ľudí. Zbytok plochy 1.NP je tvorený učebňami, kabinetmi, komunikačnými, technickými miestnosťami a výstavným priestorom. V nadzemných podlažiach 2.NP až 6.NP sa nachádzajú typické podlažia, ktoré sú charakterizované vnútorným priestorom z átrium. Átrium vedie z 1.NP až do 6.NP kde je ukončené svetlíkom. Prepojuje tak jednotlivé podlažia medzi sebou a privádza svetlo do vnútra budovy. V typických podlažiach sa nachádzajú učebne, pracovne pedagógov, kabinety, kancelárie a laboratória.

#### **1.5.1.2. Konštrukčné riešenie objektu**

Stavebný objekt bude založený hlbínne na pilótoch v kombinácii so ŽB základovou doskou. Spodná stavba bude riešená ako biela vaňa. Zvislé nosné konštrukcie budú tvorené ŽB monolitickými stenami a stĺpmi. Vodorovné nosné konštrukcie budú tvorené ŽB monolitickou doskou a prefabrikovaným schodiskom. Zastrešenie veľkej auly, objektu „C“ tvorí priestorová ŽB monolitická konštrukcia stropnej škrupiny. Zastrešenie bude tvorené jednoplášťovou plochou strechou. Obvodový plášť bude tvorený systémovým ľahkým obvodovým plášťom.

Priestorová tuhosť objektu je zaistená prenosom vodorovných síl tuhou stropnou doskou do zvislých stužujúcich prvkov. Stužujúce prvky sú tvorené ŽB stenovými konštrukciami jadier výťahových šacht a schodiskových priestorov, ktoré sú podľa potreby doplnené ŽB stužujúcimi stenami.

Konštrukčné riešenie objektu je detailnejšie popísané v bode 1.6. Štúdie realizácie hlavných technologických etáp hlavného objektu.

#### **1.5.2. SO.03.01 Prípojka splaškovej kanalizácie**

Prípojky splaškovej kanalizácie č.1 a 2 vedené severným smerom budú napojené na areálovú kanalizačnú prípojku č.6 KT 300, ktorá je napojená na existujúci kanalizačný rád DN 500 v existujúcej šachte RS3. Dĺžka tejto prípojky je 284 metrov a sklon 1,4%. Splaškové vody z južnej časti riešeného objektu budú odvedené areálovou kanalizáciou a ďalej cez hlavnú vstupnú šachtu (1600x900x2200mm) prípojkou č.3 do existujúceho rad BE300. Do rad bude prípojka napojená pomocou novo osadenej revíznej šachty Ø1000.

Dimenzia prípojok bude DN 200 a na existujúci rád budú napojené pomocou novo vysadených kanalizačných vložiek alebo revízných šácht. Pred zaústením prípojok do objektu budú na potrubie osadené revízne šachty, v ktorých bude dochádzať k spojeniu vnútornej dažďovej a splaškovej kanalizácie. Množstvo prípojok je volené s ohľadom na rozlohu objektu a jeho rozdelenie vjazdovými rampami. Pred vyústením splaškových prípojok z objektu bude na potrubie osadený čistiaci kus a spätná klapka. Sklon prípojky splaškovej kanalizácie nesmie klesnúť pod 2%. Krytie prípojky musí byť min. 1,0 m. Zemné práce budú vykonávané strojne a začistené ručne. Kanalizácia bude kladená do otvoreného výkopu opatreného príložným debnením. Pred začatím zemných prác zabezpečí dodávateľ vytýčenie jednotlivých podzemných vedení tak, aby nedošlo k ich poškodeniu.

### **1.5.3. SO.03.02 Prípojka dažďovej kanalizácií**

Prípojky dažďovej kanalizácie č.1 a č.2. budú napojené do prípojky č.7. ktorá bude slúžiť na dažďovú vodu zo striech a priľahlých spevnených plôch. Táto prípojka bude slúžiť ako retenčná nádrž. Na konci tejto prípojky bude v revíznej šachte osadený vírový ventil. Dĺžka tejto prípojky je 221 metrov. Materiálom prípojky bude PVC KG DN 160. Dažďová voda z južnej časti objektu a od uličných vpustí č. 6,7 a 8 budú odvedené areálovou dažďovou kanalizáciou až do hlavnej vstupnej šachty prípojky č.3, kde bude cez zápachový uzáver napojená do potrubia splaškovej kanalizácie.

### **1.5.4. SO.04 Prípojka vodovodu**

Objekt bude napojený na existujúci vodovod DN 300 LT v ulici Štefánikova. Napojenie na verejný vodovod bude vykonané navíťovacím prírubovým pásom 300/80 . Potrubie prípojky bude ďalej vedené do objektu cez prestup v nosnej stene a bude opatrené chráničkou. Za vstupom prípojky do objektu bude osadená vodomerná zostava. Dĺžka prípojky je 24 metrov a bude vyhotovená z PE DN 80. Potrubie bude vyspádované smerom k verejnej sieti.

### **1.5.5. SO.05 Prípojka parovodu**

Parovodná prípojka bude vyhotovená cez novo vybudovaný kanál rozmeru 1200 x 1800 mm v spáde do budovaného objektu. Pred zaústením do budovy bude v kanáli bezpečnostný výlez do vonkajšieho priestoru. V kanáli bude vedená letná para DN 150, zimná para DN 250 a prečerpávaný kondenzát DN 100. Odbočky z hlavného kanála budú vybavené uzávermi. Priechod do pokračovania súčasného kanálu bude zachovaný. Potrubie bude uložené na štandardných oceľových podperách na oceľových nosníkoch, obdobne ako sú uložené potrubia v okolitých kanáloch. Dĺžková dilatácia je kompenzovaná na strane pripojenia na existujúci kanál ohyby na trase a rovnako tak je ohyby kompenzovaná dĺžková dilatácia vo výmenníkovej stanici. Prestup potrubia stenou do výmenníkovej stanice bude v protipožiarnom prevedení, vybavený príslušným

certifikátom. Potrubné rozvody budú dĺžky 17 metrov a budú vyhotovené z oceľových rúrok bezšvíkových hladkých zosilnených. Trieda materiálu 11 353.0. Odvodnenie parného potrubia je prevedené vo výmenníkovej stanici. Prestupy potrubia stavebnými konštrukciami sú vedené v oceľových chráničkách. Prestupy potrubia medzi požiarnymi úsekmi budú v protipožiarnom prevedení, každý prestup bude vybavený certifikátom.

#### **1.5.6. SO.06 Prípojka slaboprúdu – optická**

Pre začlenenie objektu Vzdelávacieho objektu do optickej siete UTB budú položené dve HDPE rúrky, určené pre zatahnutie optických káblov do teplovodného kanála, ktorý oba objekty prepája. Z šachty teplovodného kanála, ktorý sa nachádza medzi objektom "C" budú rúrky vedené v celom priebehu v teplovodnom kanáli. Teplovodným kanálom vstupujú do objektu, ktorým budú vedené po káblových roštoch 1. PP do serverovne, ktorá sa nachádza v 1. NP. cv Pre stavbu budú použité HDPE rúrky 40/33 s farebným rozlíšením, v objekte budú použité trubky triedy "B" sa zníženú horľavosť. Optické káble budú použité dva. Jeden 24 SM, druhý 12 MM. Dĺžka prípojky je 38 metrov. Optické káble budú ukončené v skrinách optických rozvádzačov.

#### **1.5.7. SO.07 Prípojka elektro VN**

Na základe požadovaného výkonu pre prevádzku nového objektu Vzdelávacieho komplexu bude v objekte vybudovaná vstavaná veľkoodberateľské trafostanice 2x 630 kVA. Nová trafostanice bude napojená slučkou VN káblom na existujúce rozvody firmy E.ON - trasa káblov je zrejماً z výkresu situácie.

Nový káblový zväzok bude naspojovaný na smer kábla TS 78 - meniareň DP pred TS 87 a bude naspojovaná spojkami VN na nový káblový zväzok vedúci do TS Vzdelávacie komplex UTB. Nové káble budú ukončené v rozvádzači VN v 2.NP v budove Vzdelávacieho komplexu. Druhý káblový zväzok z TS Vzdelávacie komplex UTB povedie v rovnakej trase a bude zatahnutý do VN rozvádzača v existujúcej TS 87 skrz existujúcu káblovú chráničku. Dĺžka káblového výkopu cca 58 m, dĺžka káblových zväzkov: 65 m káblový zväzok k spojke a 75 m druhý kábel. Káble VN budú uložené v krajine v pieskovom lôžku s krytím 1 m. V mieste prechodu cez komunikáciu budú káble uložené v chráničkách napr. TR 200 / PVC-Rehau.

#### **1.5.8. SO.08 Komunikácie, spevnené plochy a chodníky**

Súčasťou výstavby sú aj vjazdové rampy určené pre vjazd automobilov do 1.PP, ktoré budú v podzemnej časti tvorené "tunelom" a v časti bližšie sa povrchu iba U profilom. Vjazdové rampy budú od objektu oddielované a pre zamedzenie vzájomných zvislých pohybov doplnené o šmykové trne. Obdobným systémom bude taktiež vykonaný prepojovací kanál k parovodu. Ďalšou súčasťou priliehajúce k objektu budú železobetónové monolitické oporné steny a vonkajšie



schodisko. Oporné steny budú v tvare T s päťou viac smerom k objektu. Oporné steny budú od objektu oddielované a nebudú s ním prepojené.

Nové jednosmernej jednopruhovú komunikácie sú navrhnuté v základnej šírke 3,50 m medzi obrubníkmi. V smerových oblúkoch je táto šírka upravená s ohľadom na bezpečný prejazd vozidiel. Tieto komunikácie sú navrhnuté v jednostrannom priečnom sklone o základnej hodnote 2,50%. Priečny sklon pešej a pojazdnej plochy pred severnou fasádou UTB má hodnotu 1,0% smerom od objektu UTB k ulici Štefánikova. Výškové rozdiely medzi touto vstupnou plochou a okolitým terénom sú vyrovnané zo smeru od autobusovej zastávky štyrmi schodiskovými stupňami, od severozápadu potom rampou dĺžky 12,9 m o sklone 8,1%. Tá bude slúžiť osobám so zníženou schopnosťou pohybu a pre možnosť občasného pojazdu. Keďže je nutné po tejto komunikácii zabezpečiť bezpečný prejazd všetkých vozidiel, ktoré majú cieľ v tomto areáli, ako IU obsluha trafostanice, vozidlá HZS, je nutné zväčšiť polomery existujúcich hrán vozovky. Na zabezpečenie prístupu vozidiel z novo zriadenej komunikácie pozdĺž západnej fasády k trafostanici bude preto nutné spevniť časť zelenej plochy v pravostrannom oblúku príjazdovej komunikácie z asfaltovým povrchom. Šírka existujúcej komunikácie na výjazde z areálu bude už zachovaná, len sa osadí v ľavej hrane existujúcej vozovky nový obrubník OP 3 s výškou nášľapu + 0,12 nad úroveň existujúcej vozovky. Šírka nástupišťa autobusovej zastávky pri ceste I / 49 je navrhnutá 3,50 m, jeho dĺžka zodpovedá dĺžke existujúceho nástupišťa. Priečny sklon je navrhnutý 2,0%. Šírka peších plôch je navrhnutá vždy v minimálnej šírke 2,50m, šírka chodníka pozdĺž pozemnej komunikácie pri južnej fasáde je navrhnutá 3,00m. Základný šírka jednosmerných jednopruhových rámp hromadných garáží je navrhnutá 3,00m medzi obrubníky. V oblúku sú rampy rozšírené s ohľadom na min. polomer, a tiež s ohľadom na prejazd požadovanými vozidlami, ktorými sú vozidlá dĺžky max. do 6,00m a výšky 2,50m. Týmto rozšírením sa vyhovel požiadavke investora stavby. U výjazdové rampy je vo smerovom oblúku navrhnutý jednostranný priečny sklon 3,0%, u výjazdové v ľavostrannom oblúku 3,00%, v nasledujúcom pravostrannom oblúku je navrhnutý ľavostranný priečny sklon 2,50% z dôvodu blízkeho napojenia na existujúce ul. Štefánikovu, ktorá v mieste pripojenia klesá cca vo 3,50% pozdĺžnom spáde. Pozdĺž priamych úsekov rámp je navrhnutý betónový vodiaci obrubník š. 0,25m, vo vonkajšom smerovom oblúku je rozšírený na 0,50. Výška nášľapu betónového obrubníka je 0,10 nad temenom. Obrubník je súčasťou betónovej konštrukcie rampy.

### **1.5.9. SO.09 Sadové úpravy**

Návrh sadových úprav vychádza z navrhnutého urbanistického riešenia priestoru okolo navrhovaného objektu fakulty. Dreviny budú po vykonaných terénnych úpravách doplnené rovnakým druhom - pagaštanu konského s maximálnou možnou Výsadbou veľkosťou. Ako podrast pod existujúce pagaštanu je navrhnutý zemolez lesklý. Ďalšie výsadby sú tvorené alejou v južnej

časti riešeného územia. Tu sú navrhnuté javory mliečne - kultivary z užšej korunou. V dláždenej ploche západne od navrhovaného objektu sú navrhnuté tri jерlíny japonské. V trávnatých plochách okolo navrhnuté budovy budú potom vysadené tieto dreviny: svetiel metlinatá a hloh slívoslitý. Pod výsadbou svetiel je navrhnutý záhon okrasných tráv - ozdobnica čínska. V úzkych pásoch anglických dvorkoch pozdĺž objektu - sú navrhnuté záhony. Jedná sa o liany vzperné, ktoré budú čiastočne aj popínať navrhnuté betónové oporné múry. Navrhnuté výsadby a trávnaté plochy budú zavlažované automatickým závlahovým systémom.

## **1.6.Štúdie realizácie hlavných technologických etáp hlavného objektu**

Delenie stavebného objektu na etapy:

- 1) Zemné práce
- 2) Hrubá spodná stavba
  - a. Základové konštrukcie – vrtané pilóty a základová doska
  - b. Poistná hydroizolácia spodnej stavby
  - c. Zvislé monolitické konštrukcie
  - d. Vodorovné monolitické konštrukcie
  - e. Vodorovné prefabrikované konštrukcie
- 3) Hrubá vrchná stavba
  - a. Zvislé monolitické konštrukcie
  - b. Vodorovné monolitické konštrukcie
  - c. Vodorovné prefabrikované konštrukcie
  - d. Opláštenie budovy
- 4) Zastrešenie
  - a. Vyhotovenie strešného plášťa
  - b. Klampiarske práce
- 5) Hrubé vnútorné práce
  - a. Murivo z keramických tvaroviek
  - b. Murivo z dutých betónových tvárnic vyplnené betónom
  - c. Inštalácie
  - d. Omietky
  - e. Hrubé podlahy

- f. Sadrokartónové konštrukcie
- g. Výplne otvorov

6) Dokončovacie práce

- a. Povrchové úpravy stien
- b. Nášľapné vrstvy podláh

## **1.6.1. Zemné práce**

### **1.6.1.1. Postup**

Pred zahájením zemných prác v mieste budúceho objektu vzdelávacieho komplexu UTB, budú prebiehať prípravne práce, a to demolačné práce betónového ihriska, vytýčenie inžinierskych sietí, oplatenie staveniska, zariadenie staveniska a vytýčenie polohy stavebnej jamy.

Stavebný výkop bude vzhľadom k prítomnosti podzemnej vode a susedným objektom nutné pažiť. Paženie stavebnej jamy sa bude realizovať ako oceľová nepriepustná štetovnicová stena Larsen. Pred začatím realizácie paženia stavebnej jamy je nutná odkopávka zeminy v mieste paženia na požadovanú výšku, po odkopaní môže začať samotná realizácia paženia. Realizácia štetovnicových stien bude prebiehať pomocou vibračného baranidla zaveseného na autožeriave. Paženie zo štetovnicových stien bude následne ukotvené do okolitého terénu pomocou horninových kotiev v jednej úrovni.

Po žapažení ¼ stavebnej jamy začnú výkopové práce. Hĺbenie stavebnej jamy bude prebiehať od južnej ku severnej strane stavebnej jamy. Hĺbenie stavebnej jamy bude rozdelené do dvoch úrovní. Prvá úroveň je vo výške základovej škáry 1.PP. V tejto úrovni budú kotvené paženie do okolitej zeminy. Následne bude pokračovať hĺbenie stavebnej jamy na dno základovej škáry 2.PP a hĺbenie dna výťahových šacht.

Vytážená zemina bude odvázaná priamo na neďalekú skládku Suchý dŕl. Na stavenisku sa vytvoria dve medzideponie o objeme cca 640 m<sup>3</sup>. Výška medzideponií nebude vyššia ako 3,0 metra. V prípade potreby bude nutné čerpať vodu zo stavebnej jamy pomocou kalového čerpadla. Zemné práce musia zaistiť pripravenosť pre realizáciu základových konštrukcií.

### **1.6.1.2. Materiál**

- |                                      |                      |
|--------------------------------------|----------------------|
| - Paženie štetovnicovou stenou:      | 2549 m <sup>2</sup>  |
| - Pramencové kotvy paženia:          | 1680 m               |
| - Zaistenie hláv kotiev:             | 259 m                |
| - Odkopávka vrchnej vrstvy zeminy:   | 543 m <sup>3</sup>   |
| - Výkop stavenje jamy v úrovni 1.PP: | 13086 m <sup>3</sup> |

- Výkop stavebnej jamy v úrovni 2.PP: 8855 m<sup>3</sup>

#### **1.6.1.3. Strojná zostava:**

- Vibračné baranidlo PTC 30 HV + diesel centrála 240D0
- Autožeriav Liebherr LTM 1030-1
- Jednostranný sklápač TATRA T158 8x8
- Trojstranný sklápač TATRA T158 6x6
- Pásové rypadlo Caterpillar 336D LN
- Kolesové rypadlo Caterpillar M318 F
- Kolesový nakladač CAT 914
- Šmykový nakladač BOBCAT 553
- Vibračný válec VH 1000
- Vrtná súprava Klemm KR 802-3

#### **1.6.1.4. Pracovníci**

- Vedúci pracovnej čaty 1x
- Geodet 2x
- Obsluha strojov 11x
- Pomocný pracovníci 4x

#### **1.6.1.5. Pripravenosť a kontrola kvality**

- Kontrola pripravenosti pracoviska
- Vytýčenie, spevnené komunikácie, skládky
- Postup zemných prác
- Kontrola hĺbky základovej škáry stavebnej jamy
- Zhutnenie základovej škáry
- Odvodnenie
- Materiál
- Výškové úrovne dna stavebnej jamy

#### **1.6.1.6. BOZP**

Počas vykonávania zemných prác musia všetci pracovníci používať OOPP. Po dobu vykonávania zemných prác sa bude zhotoviteľ riadiť podľa nasledujúcich ustanovení:

NV č. 591/2006 Sb., (novela 136/2016 Sb.):

- Požiadavky na zaistenie staveniska

- Zariadenie pre rozvod energie
- Požiadavky na vonkajšie pracovisko na stavenisku
- Obecné požiadavky na obsluhu strojov pre zemné práce
- Skladovanie a manipulácia z materiálom
- Príprava pred zahájením zemných prác
- Zaistenie výkopových prác
- Vyhotovenie výkopových prác
- Ručná preprava zemín

Zákon č. 309/2006 Sb.,(novela 88/2016 Sb.), ktorým sa upravujú ďalšie požiadavky na bezpečnosť a ochrany zdravia pri práci v pracovne právnych vzťahoch a poskytovaní služieb mimo pracovne právne vzťahy.

NV č. 362/2005 Sb., o bližších požiadavkách na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na pracoviskách z rizikom nebezpečia pádu z výšky alebo do hĺbky.

NV č. 378/2001 Sb., o bližších požiadavkách na bezpečnú prevádzku a používania strojov, technických zariadení, prístrojov a náradia.

## **1.6.2. Hrubá spodná stavba**

Nadzákladové konštrukcie hrubej spodnej stavby budú tvorené dvoma podzemnými podlažiami a jej hranica je po úroveň 0,000 m. Objekt bude tvorený vodonepriepustnou železobetónovou monolitickou základovou doskou do ktorej budú votknuté monolitické stĺpy a steny. Obvodové steny budú tiež z vodonepriepustného betónu. Horná úroveň základovej dosky bude na výškovej úrovni cca - 6,950 v 2.PP a -3,800 m v 1.PP. Táto doska bude podopieraná veľkopriemerovými pilótami, ktoré budú v strednej časti pod budovou C prepojené zo základovou doskou výstužou a budú pôsobiť ako ťahové pilóty proti vztlaku podzemnej vody. Pilóty budú zhotovené ako betónové a vystužené armokošom z betonárskej oceli. Pilóty budú votknuté do hornín typu R4 a R5. U pilót je nutné brať ohľad na zvýšenú agresivitu prostredie a vykonať potrebné opatrenia.

### **1.6.2.1. Postupy vyhotovenia hrubej spodnej stavby**

Postup vyhotovenia hrubej spodnej stavby je rozdelený na 3 zábery ktoré sú rozdelené dilatačnými pásmi ktoré prebiehajú cez celú šírku konštrukcie. Dilatačná pásy sa nachádzajú v základovej doske a stropnej konštrukcií nad 2.PP, 1.PP a 1.NP.

## Vŕtané pilóty

Stavebný objekt bude založený hlbinne na veľkopriemerových pilótach priemeru 600, 900 a 1200 mm. Pilóty sú navrhnuté na jednotné sadanie 10 mm pre charakteristické zaťaženie a 25 mm pre návrhové zaťaženie. Dĺžky pilot vychádzajú z intenzity zaťaženia. Pilóty budú vystužené armokošom zo zvýšenou hodnotou krytia až 75mm z dôvodu vyššej agresivity prostredia. Pilóty budú navrhnuté z vodostavebného betónu z priesakom 40 mm, triedy C25 / 30 - XA1.

### Postup vyhotovenia vŕtaných pilót:

- Vytýčenie polôh os pilot
- Príprava vrtnej súpravy, osadenie pažníc
- Vŕtanie rotačne náberovým spôsobom za použitia oceľových pažníc na konečnú dĺžku pilóty
- Vytiahnutie vrtáku zo zeminou, vyklepanie zeminy z vrtáku a následne odvoz zeminy na skládku
- Dočistenie vrtu, premeranie rozmerov
- Vkladanie armokošov do vrtu, kontrola rozmeru, krytia výstuže, kontrola pozície výstuže
- Betonáž pilót
- Vyťahovanie pažníc, kontrola pozície výstuže, kontrola výšky betónu
- Po vytvrdnutí betónu pilóty následne ich odbúranie na požadovanú výšku
- Zváranie oceľových prútov ťahovej výstuže na armokoš pilóty

## Základová doska

Základová doska bude zhotovená ako železobetónová monolitická doska. Súčasťou základovej dosky budú dojazdy výťahov, šachty a odvodňovacie žľaby garáží. Základová doska bude zhotovená ako "biela vaňa" z čoho vyplýva nutné zvýšenie stupňa vystuženie na predpísanú, krytie výstuže je 50 mm. Výstuž bude uložená na betónových distančných telesách. Základová doska bude hrúbky 500 mm v 2.PP a 350 mm v 1.PP. Hrúbka základovej dosky sa bude meniť podľa ich spádovania do žľabov. Maximálna prípustná veľkosť trhlín na návodnej strane je 0,15 mm, na suchej strane 0,3 mm. Základová doska bude vyhotovená z vodonepriepustného betónu z max. priesakom 35 mm, triedy C30/37 – XA1 z 90 dennou pevnosťou, voda pre výrobu čerstvého betónu musí obsahovať max. 500 mg Cl chloridov, obsah chloridových iontov max. 0,4% Cl z hmotnosti cementu.

Pod základovou doskou, na podkladný betón bude vyhotovená poistná hydroizolácie z hydroizolačnej stierky, ktorá bude ochránená proti poškodeniu vrstvou 50 mm vrstvou betónu triedy C16/20.

### Postup vyhotovenia základovej dosky:

Postup vyhotovenia základovej dosky bude rozdelený na 3 zábery, ktoré budú vzájomne oddelené dilatačnými pásmi, ktoré sa dodatočne vyhotovia po 60 dňoch od betonáže zákl. dosky. Základová doska bude vyhotovená vodostavebným betónom.

- Vytýčenie polohy základovej dosky
- Betonáž podkladového betónu hr. 50 mm
- Nanesenie poistnej hydroizolačnej stierky
- Betonáž dosky hr. 50 mm na ochranu hydroizolačnej stierky proti poškodeniu
- Armovanie základovej dosky
- Debnenie základovej dosky
- Betonáž základovej dosky
- Ošetrovanie betónu základovej dosky

### Zvislé nosné konštrukcie

Zvislé nosné konštrukcie budú prevažne tvorené monolitickými železobetónovými stĺpmi a stenami. Stĺpy budú mať rozmery 750x250, 450x450 a 400x400. Steny budú hr. 350, 300, 250 a 200 mm. Obvodové steny budú vyhotovené z vodonepriepustného betónu rovnakej špecifikácie ako u základovej dosky. Vnútorne steny budú vyhotovené z betónu triedy C25/30 – XC1 a stĺpy z betónu tried C30/37 – XC1, C35/45 – XC1 a C40/50 – XC1.

### Postup vyhotovenia zvislých stien a stĺpov

- Viazanie výstuže stĺpov bude prebiehať na montážnych plochách na stavenisku alebo na vodorovných nosných konštrukciách pokiaľ to bude možné. Armokoše sa pomocou vežového žeriavu dopraví a usadia na miesto kde budú zabudované do konštrukcie a naviaže sa na vyčnievajúcu výstuž trčiacu z vodorovnej konštrukcie. Steny sa budú viazať na mieste a budú nadväzovať na vytŕčajúcu výstuž z vodorovnej konštrukcie.
- Debnenie stien a stĺpov bude vyhotovené pomocou systémového stenového debnenia od PERI VARIO GT 24 pozostávajúce z priehradových nosníkov GT 24, oceľových závor, preglejok a spojovacích prvkov. Debnenie kruhových stĺpov bude vyhotovené pomocou systémového debnenia od PERI SRS kruhové stĺpové debnenie pozostávajúce z dvoch protiľahlých polkruhových oceľových foriem spojenými na maticu a skrutku.
- Jednotlivé dielce debnenia sa zostavia na montážnych plochách na stavenisku a na miesto uloženia debnenia do konštrukcie budú premiestnené pomocou vežových žeriavov
- Betonáž bude prebiehať pomocou autočerpáďa Schwing S 58 SX, v prípade, že by podmienky na stavenisku nedovoľovali betonáž pomocou autočerpáďa, alebo by autočerpáďo nemalo dostatočný dosah, bude sa betonovať pomocou bádie, ktorá bude prepravovaná pomocou vežového žeriavu. Betónovanie sa bude vykonávať po vrstvách

max. 300 mm a vybetónované vrstvy budú riadne zhutnené ponorným vibrátorom. Betónovanie bude prebiehať z betónových lávok vyhotovených priamo na stenovom debnení. Po betonáži nasleduje technologická prestávka a po oddebnení prebieha ošetrovanie betónu, kvôli zamedzeniu vzniku trhlín.

### Vodorovné nosné konštrukcie

Stropné konštrukcie budú tvorené železobetónovými monolitickými doskami hr. 250 a 300 mm v 2.PP a 220, 270, 300 a 350 mm v 1.PP. Medzi 2.PP a 1.PP bude vyhotovená pojazdná rampa tvorená železobetónovou monolitickou doskou hr. 250 mm. Stropné dosky ako aj rampa budú vyhotovené z betónu triedy C30/37 – XC1.

### Postup vyhotovenia monolitických vodorovných nosných konštrukcií

- Debnenie monolitických stropov bude vyhotovené pomocou systémového stropného nosníkového debnenia od PERI MULTIFLEX pozostávajúceho z dvoch primárnych a sekundárnych na seba kolmo uložených priehradových nosníkov GT 24, ktoré sú podopreté stojkami PEP ERGO na ktorých sú nasadené buď krížové hlavice pri styku dvoch nosníkov lebo priebežné hlavice. Každá štvrtá stojka PEP ERGO je opatrené trojnožkou pre lepšiu stabilitu konštrukcie stropného debnenia. Priehradové nosníky sú pre lepšiu stabilitu opatrené prvkom Flexklip, ktorý zaisťuje nosník proti preklopeniu. Na druhú radu priehradových nosníkov sa ukotvia preglejky ktoré budú tvoriť spodnú hranu budovanej stropnej konštrukcie. Debnenie stropnej konštrukcie sa musí vyhotoviť aj po obvode, na výšku stropnej konštrukcie aby betón nepretiekal cez konštrukciu.
- Vystužovanie stropnej konštrukcie začneme položením distančných prvkov na debnenie dosky. Uloží sa výstuž v prvom rade a riadne sa zviaže dokopy viazacím drôtom. Uloží sa šmyková výstuž hlavíc stĺpov. Následne sa na uloženú výstuž položia distančné hady, ktoré slúžia na zaistenie správnej polohy hornej výstuže. Distančné hady sa zviažu s dolnou výstužou a následne sa položí horná výstuž, ktorú zviažeme z distančnými hadmi aby sme zabránili posunu výstuže a zabezpečili tak správny tvar a miesto uloženia podľa projektovej dokumentácie.
- Betonáž stropných konštrukcií bude prebiehať pomocou autočerpadla Schwing S 58 SX. Betónovať sa bude v jednej vrstve bez zbytočného vzniku pracovných spár, čerstvý betón sa bude riadne hutniť ponorným vibrátorom a vibračnou latou. Po skončení betonáže sa ihneď začne z ošetrovaním povrchu betónu, a to kropením zámesovou vodou alebo prikrytím povrchu PE fóliou aby sme zabránili rýchlemu vysychaniu povrchu betónu a tak zabránili vzniku trhlín.



## Schodisko

Hlavné a vedľajšie schodisko objektu bude tvorené zo železobetónových prefabrikovaných schodiskových ramien, ktoré budú uložené na železobetónové monolitické podesty a medzipodesty, ktoré sú votknuté do železobetónových nosných schodiskových stien cez vylamovaciú výstuž. Podesty budú súčasťou železobetónových stropných dosiek. Monolitické medzipodesty budú betonované samostatne. Vylamovaciú výstuž je nutné uložiť do správnej polohy, krytie hornej ťahovej výstuže bude 25 mm. Uloženie ramien na podesty a medzipodesty bude riešené pomocou ozubov a pružných podložiek. Prefabrikované ramena budú vyhotovené z betónu triedy C25/30 – XC1.

### **1.6.2.2. Hlavný materiál pre hrubú spodnú stavbu**

- Betón do pilót, C25/30- XA1-S3-Dmax. 22mm – CI 0,4, priesak 40 mm. – objem: 797 m<sup>3</sup>
- Betón monolit základovej dosky, C30/37- XA1- S3 - Dmax. 22mm – CI 0,4, 90 denná pevnosť, max. priesak 35 mm. – objem: 1430 m<sup>3</sup>
- Betón monolit podzemných obvodových stien, C30/37 - XA1- S3, Dmax. 22mm – CI 0,4, 90 denná pevnosť, max. priesak 35 mm. – objem: 359 m<sup>3</sup>
- Betón monolit vnútorných stien, C25/30 – XC1 - S3 - Dmax. 22mm - CI 0,4. - objem: 229 m<sup>3</sup>
- Betón monolit vnútorných stĺpov, C30/37, C35/45, C40/50 – XC1 - S3 - Dmax. 22mm - CI 0,4 – objem: 2,94 m<sup>3</sup>, 15,5 m<sup>3</sup>, 4,6 m<sup>3</sup>
- Betón monolit stropnej dosky a rampy, C30/37 – XC1 - S3 - Dmax. 22mm - CI 0,4, - objem: 1400 m<sup>3</sup>
  
- Armokoše pilót z oceli B 500B – hmotnosť 24 t
- Výstuž monolit základovej dosky, betonárska oceľ B500B – hmotnosť: 204 t
- Výstuž monolit stien, betonárska oceľ B500B – hmotnosť: 103 t
- Výstuž monolit stĺpov, betonárska oceľ B500B – hmotnosť: 10,2 t
- Výstuž monolit stropnej dosky a rampy, betonárska oceľ B500B – hmotnosť: 205 t
  
- Poistná hydroizolačná stierka, hr. 2 mm: 4324 m<sup>2</sup>
- Ochranná nopová fólia DEKDREN T20, výška nopu 20 mm: 1519 m<sup>2</sup>
  
- Prefabrikované schodiskové ramena: 16 ks

### **1.6.2.3. Strojná zostava**

- Vrtná pilótová súprava Soilmec SR-60
- Ťahač MAN TGA 18.480 XXL BLS

- Návesový podvalník Golghofer SPZ-DH
- Jednostranný sklápač TATRA T158 8x8
- Valník MAN TGS 26.400 6x2 s hydraulickým ramenom Palfinger PK 1802-EH B
- Autodomiešavač Schwing Stetter C3 LIGHT LINE AM 9 C
- Autočerpadlo Schwing S 58 SX
- Šmykový nakladač BOBCAT 553
- Rypadlo-nakladač JBC 3CX
- Totálna stanica South NTS-360R6
- Búracie kladivo DeWALT D25961K
- Vežový žeriav Liebherr 90 EC-B 6 2x

#### 1.6.2.4. Pracovníci

- Vedúci pracovnej čaty 1x
- Betonár 6x
- Obsluha autočerpadla 1x
- Obsluha vežových žeriavov 2x
- Vrtmajster 1x
- Železiar 10x
- Tesár 10x
- Pomocní pracovníci 8x
- Zvárač 1x
- Viazáč 1x
- Strojník - vodič 6x
- Geodet 2x

#### 1.6.2.5. Pripravenosť a kontrola kvality

##### Vrtane pilóty:

Vstupná kontrola:

- Kontrola PD, vytýčenie pilót, materiálu, strojov

Medzioperačná kontrola:

- Kontrola postupu pilotovania, armokošov, hĺbky vrtov, čistota vrtov
- Kontrola dodávky čerstvého betónu, ošetrovania betónu

- Kontrola celkového vyhotovenia prác podľa PD, ukončenie kontroly zápisom do SD

Výstupná kontrola:

- Kontrola odchýlky hĺbky pilót  $\pm 10$  mm, umiestnenia armokošov vo vrte  $\pm 30$  mm, výšky betónových pilót  $\pm 30$  mm
- Kontrola vyťahovania oceľových pažníc, ošetrovania betónu, odbúravania hláv pilót

#### Zvislé a vodorovné monolitické konštrukcie

Vstupná kontrola:

- Kontrola projektovej dokumentácie, pripravenosti pracoviska, klimatických podmienok
- Kontrola vyhotovenia predchádzajúcej konštrukcie, jej správnosť, polohu, a kvalitu
- Kontrola výstuže vystupujúcej zo základovej konštrukcie, stropnej konštrukcie
- Kontrola výstuže a jej skladovania, debnenia

Medzioperačná kontrola

- Kontrola vystužovania stien, stĺpov, stropov
- Kontrola debnenia stien stĺpov, stropov
- Kontrola čerstvého betónu
- Kontrola ošetrovania betónu

Výstupná kontrola

- Kontrola geometrickej presnosti
- Kontrola pevnosti betónu
- Kontrola povrchu betónu

#### **1.6.2.6. BOZP**

Počas výstavby hrubej spodnej stavby musia všetci pracovníci používať OOPP. Po dobu vykonávania zemných prác sa bude zhotoviteľ riadiť podľa nasledujúcich ustanovení:

NV č. 591/2006 Sb., (novela 136/2016 Sb.):

- Požiadavky na zaistenie staveniska

- Zariadenie pre rozvod energie
- Požiadavky na vonkajšie pracovisko na stavenisku
- Obecné požiadavky na obsluhu strojov – vežová žeriavy
- Skladovanie a manipulácia z materiálom

Zákon č. 309/2006 Sb.,(novela 88/2016 Sb.), ktorým sa upravujú ďalšie požiadavky na bezpečnosť a ochrany zdravia pri práci v pracovne právnych vzťahoch a poskytovaní služieb mimo pracovne právne vzťahy.

NV č. 362/2005 Sb., o bližších požiadavkách na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na pracoviskách z rizikom nebezpečia pádu z výšky alebo do hĺbky.

NV č. 378/2001 Sb., o bližších požiadavkách na bezpečnú prevádzku a používania strojov, technických zariadení, prístrojov a náradia.

### **1.6.3. Hrubá vrchná stavba**

Hrubá vrchná stavba je tvorená konštrukciami, ktoré sa nachádzajú nad okolitým terénom, a teda nad výškovou úrovňou 239,1 m. n. m. = 0,000 m.

#### **1.6.3.1. Postupy vyhotovenia hrubej vrchnej stavby**

Postup vyhotovenia hrubej vrchnej stavby bude prebiehať obdobne ak pri hrubej spodnej stavbe. Hrubá vrchná stavba je v 1.NP tiež rozdelená na 3 zábery ktoré sú rozdelené dilatáčnými pásmi ktoré prebiehajú cez strop nad 1.PP a nad 1.NP. Po vybetónovaní stropu nad 1.NP sa hrubá vrchná stavba rozdeľuje už len na dva zábery, pretože aj stavba sa začína rozdeľovať na dva objekty „A“ a „B“. Objekt „C“ je ukončený stropon nad 1.NP a ŽB monolitickou stropnou škrupinou v rovnakej úrovni.

Postupy vyhotovenia ŽB monolitických zvislých a vodorovných konštrukcií sú rovnaké ako pri hrubej spodnej stavbe. Pribudne akurát vyhotovenie kruhových stien auly a vyhotovenie železobetónovej monolitickej stropnej škrupiny, ktorej podrobný postup je popísaný v kapitole č. 8. Technologický predpis pre vyhotovenie monolitickej stropnej škrupiny.

#### Zvislé nosné konštrukcie

Zvislé nosné konštrukcie budú prevažne tvorené monolitickými železobetónovými stĺpmi a stenami. Stĺpy budú mať rozmery 450x450 a 400x400. Steny budú hr. 300, 250 a 200 mm. Steny hr. 300 mm budú vyhotovené ako kruhové steny auly, ktoré budú vynášať zaťaženie zo stropnej škrupiny auly. Steny budú vyhotovené z betónu triedy C25/30 – XC1 a stĺpy z betónu tried C30/37 – XC1 a C35/45 – XC1.

### Postup vyhotovenia zvislých oblúkových stien auly

- Viazanie výstuže stien bude prebiehať priamo na mieste budovanej konštrukcie, výstuž sa vyviaže s výstužou vytŕčajúcou z vodorovnej konštrukcie.
- Debnenie stien bude vyhotovené pomocou systémového stenového kruhového debnenia od PERI RUNDIFLEX skladajúce sa z priehradových drevených nosníkov GT 24, oceľových závor, preglejok a sťahovacích vretien pomocou ktorých sa presne nastaví požadovaný polomer a tvar kruhového debnenia.
- Betonáž bude prebiehať pomocou autočerpadla Schwing S 58 SX. . Betonovanie sa bude vykonávať po vrstvách max. 300 mm a vybetónované vrstvy budú riadne zhutnené ponorným vibrátorom. Betonovanie bude prebiehať z betónových lávok vyhotovených priamo na stenovom debnení. Po betonáži nasleduje technologická prestávka a po oddebnení prebieha ošetrovanie betónu, kvôli zamedzeniu vzniku trhlín.

### Vodorovné nosné konštrukcie

Stropné konštrukcie budú tvorené železobetónovými monolitickými doskami hr. 200, 260 a 280 mm v 1.NP a 200 a 280 mm v ostatných nadzemných podlaži. Pričom hr. 280 mm bude situovaná vo forme hlavíc nad stĺpy a ako stužujúce stĺpové pruhy. Súčasťou stropnej dosky v 2.NP je aj železobetónový prievlak rozmeru 1,8 x 2,0 m, ktorý bude vynášať zaťaženie z konštrukcie nad posluchárňami. Stropné dosky a prievlak budú vyhotovené z betónu triedy C30/37 – XC1.

Nad hlavnou aulou v objekte „C“ bude vyhotovená železobetónová monolitická stropná škrupina hr. 150mm a v päte v styku zo zvislou nosnou konštrukciou je jej hrúbka 370 mm.

V prednáškových miestnostiach budú vyhotovené prefabrikované tribúny pre poslucháčov. Tribúny budú tvorené zo železobetónových prefabrikovaných nosných panelov a zo schodiskových panelov. Nosné prefabrikované panely budú osadené na murivo vyhotovené z betónových tvárnic strateného debnenia vyplnené betónom. Prefabrikáty budú vyhotovené z betónu triedy C25/30 – XC1.

### Schodisko

Schodisko hrubej vrchnej stavby bude riešene rovnako ako schodisko hrubej spodnej stavby viz bod 1.6.2. Hrubá spodná stavba.

### Opláštenie budovy

Opláštenie budovy bude vyhotovené ako vetraná fasáda zavesené na vertikálne nosnej hliníkovej konštrukcii v systéme neviditeľného uchytenia. Povrchovú vrstvu budú tvoriť veľkoformátové fasádne dosky. Základný šírkový modulový rozmer pre typ dosky je 2700mm, výškové modulové rozmery sú od 150 do 500mm s odstupňovaním po 50mm. Striedanie

výškových rozmerov je nepravidelné. Hrúbka dosky je 40 mm. Celková hrúbka skladby plášťa je 260 mm, šírka prevetrávanej medzery je 40 mm. Ako tepelná izolácia sú použité dosky z minerálnej vlny hr. 180 mm, ktoré sú na vonkajšom povrchu hydrofobizovaná.

#### **1.6.3.2. Hlavný materiál pre hrubú vrchnú stavbu**

- Betón monolit stien, C25/30 – XC1 - S3 - Dmax. 22mm - CI 0,4. - objem: 1130 m<sup>3</sup>
- Betón monolit stĺpov, C30/37, C35/45– XC1 - S3 - Dmax. 22mm - CI 0,4 – objem: 2,94 m<sup>3</sup>, 45,1 m<sup>3</sup>, 45,2 m<sup>3</sup>
- Betón monolit stropnej dosky, C30/37 – XC1 - S3 - Dmax. 22mm - CI 0,4, - objem: 1970 m<sup>3</sup>
- Betón monolit trámov a prievlakov, C30/37 – XC1 - S3 - Dmax. 22mm - CI 0,4, - objem: 198 m<sup>3</sup>
- Betón monolit stropnej škrupiny, C30/37 - XC1 – S2 – Dmax. 22mm – CI 0,4, – objem: 93 m<sup>3</sup>
  
- Výstuž monolit stien, betonárska oceľ B500B – hmotnosť: 107 t
- Výstuž monolit stĺpov, betonárska oceľ B500B – hmotnosť: 24,9 t
- Výstuž monolit stropnej dosky, betonárska oceľ B500B – hmotnosť: 305 t
- Výstuž monolit trámov, prievlakov, betonárska oceľ B500B – hmotnosť: 8,4 t
- Výstuž monolit stropnej škrupiny, betonárska oceľ B500B, hmotnosť - 11,275 t
  
- Prefabrikované schodiskové ramená: 40 ks
- Prefabrikované panely posluchárni: 84 ks

#### **1.6.3.3. Strojná zostava**

- Vežový žeriav Liebherr 90 EC-B 6 2x
- Valník MAN TGS 26.400 6x2 s hydraulickým ramenom Palfinger PK 1802-EH B
- Autodomiešavač Schwing Stetter C3 LIGHT LINE AM 9 C
- Autočerpadlo Schwing S 58 SX
- Totálna stanica South NTS-360R6
- Optický nivelačný prístroj a meracia lata BOSCH GOL 20 G Professional BT 160 GR 500
- Okružná píla MAFL BOSCH GKS 65
- Uhlová brúska METABO WX 2400-230 230mm/240W

#### **1.6.3.4. Pracovníci**

- Vedúci pracovnej čaty 1x
- Obsluha autočerpadla 1x

- Obsluha vežových žeriavov	2x
- Betonár	6x
- Železiar	10x
- Tesár	10x
- Pomocní pracovníci	8x
- Viazáč	4x
- Strojník - vodič	6x
- Geodet	2x

### 1.6.3.5. Pripravenosť a kontrola kvality

#### Zvislé a vodorovné monolitické konštrukcie

Vstupná kontrola:

- Kontrola projektovej dokumentácie, pripravenosti pracoviska, klimatických podmienok
- Kontrola vyhotovenia predchádzajúcej konštrukcie, jej správnosť, polohu, a kvalitu
- Kontrola výstuže vystupujúcej zo základovej konštrukcie, stropnej konštrukcie
- Kontrola výstuže a jej skladovania, debnenia

Medzioperačná kontrola

- Kontrola vystužovania stien, stĺpov, stropov
- Kontrola debnenia stien stĺpov, stropov
- Kontrola čerstvého betónu
- Kontrola ošetrovania betónu

Výstupná kontrola

- Kontrola geometrickej presnosti
- Kontrola pevnosti betónu
- Kontrola povrchu betónu

### 1.6.3.6. BOZP

Počas výstavby hrubej vrchnej stavby musia všetci pracovníci používať OOPP. Po dobu vykonávania zemných prác sa bude zhotoviteľ riadiť podľa nasledujúcich ustanovení:

NV č. 591/2006 Sb., (novela 136/2016 Sb.):

- Požiadavky na zaistenie staveniska
- Zariadenie pre rozvod energie
- Požiadavky na vonkajšie pracovisko na stavenisku
- Obecné požiadavky na obsluhu strojov – vežová žeriavy
- Skladovanie a manipulácia z materiálom

Zákon č. 309/2006 Sb.,(novela 88/2016 Sb.), ktorým sa upravujú ďalšie požiadavky na bezpečnosť a ochrany zdravia pri práci v pracovne právnych vzťahoch a poskytovaní služieb mimo pracovne právne vzťahy.

NV č. 362/2005 Sb., o bližších požiadavkách na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na pracoviskách z rizikom nebezpečia pádu z výšky alebo do hĺbky.

NV č. 378/2001 Sb., o bližších požiadavkách na bezpečnú prevádzku a používania strojov, technických zariadení, prístrojov a náradia.

#### **1.6.4. Zastrešenie**

Strešnú konštrukcia tvorená železobetónovou monolitickou stropnou doskou nad 6.NP a malou časťou nad 5.NP, hr. 200 mm. V miestach stĺpov je hrúbka stropnej dosky 280 mm. Strešná konštrukcia nad 1.NP je tiež tvorená železobetónovou stropnou doskou hr. 260 mm.

##### **1.6.4.1. Popis druhu a postupu vyhotovenia strešných plášťov**

Plochá strecha je navrhnutá v klasickom poradí vrstiev. Odvodnenie strechy bude vykonané minimálnym spádovaním k strešným vpustom. Spádovanie strechy bude zabezpečené vrstvou monolitického perlitbetónu. V celej ploche strechy bude dodržaný minimálny spád 2%, minimálna hrúbka spádovej vrstvy u strešnej vpusti je 40mm. Na perlitbetón sa následne nataví hydrizolačný asfaltový pás Glastek 40 special mineral, ktorý tvorí parozábranu a zároveň poistnú hydroizoláciu. Na parozábranu sa bude ukladať tepelná izolácia, ktorá je tvorená zo stabilizovaného penového polystyrénu ISOVER EPS 100S hrúbky 200 mm Strecha nad 6.NP je navrhnutá ako nepochôdzna, bez finálnej priťažovacej vrstvy, povrchovú vrstvu bude tvoriť strešná hydroizolačná PVC fólia fatrafol 810, hr. 1,5 mm. ktorá bude bodovo kotvená do nosnej vrstvy zastrešenia.

Identická skladba strešného plášťa bude použitá pre strechu nad 5.NP v mieste technologického priestoru. Pod technologickými jednotkami (chladiacej jednotky, dieselagregát) budú inštalované betónové základy, oddelené vhodnou akustickou izoláciou od betónových



základkov uložených na nopovej fólii s výškou nopu 60mm. Profilácia fólie umožňuje odtok vody pod plochou základky.

Strecha nad vstupnou halou bude plochá servisne pochôdzna, prístupná po oceľovom servisnom schodisku z terénu v úrovni 2.NP na južnej strane. Strecha bude zazelenená - kombinácia extenzívny zelene a kamienkov.

Zastrešenie veľkej auly tvorí priestorová konštrukcia železobetónovej škrupiny hr. 150mm vo vrchole a 370mm v päte. Na škrupinu bude aplikovaná parozábrana a bude vykonaný raster nosných stojok pre kotvenie obkladu. Na parozábranu bude uložená tepelná izolácia z minerálnych vlákien a hydroizolačnej fólie vrátane systémových hydroizolačných tvaroviek okolo prestupov. Na nosné oceľové stojky ukotvené do stropnej škrupiny bude zhora kotvený roznášací rošt s obkladovými doskami.

#### **1.6.4.2. Materiál strešného plášt'a nad 5.NP a 6.NP**

- Perlitbetón: 1549 m<sup>2</sup>
- Parozábrana, poistná hydroizolácia, asphalt. pás Glastek 40 special mineral, hr. 4 mm: 1859 m<sup>2</sup>
- Povlakový hydroizolácia PVC fólia Fatrafol 810, hr. 1,5mm: 1758 m<sup>2</sup>
- Tepelná izolácia, EPS 100 S, hr. 200 mm: 1757 m<sup>2</sup>
- Oplechovanie atiky, pozinkovaný plech, š. 500 mm: 295 m
- Plastové strešné vtoky: 12ks
- Ochranná geotextília 300g/m<sup>2</sup>: 1757 m<sup>2</sup>

#### **1.6.4.3. Strojná zostava**

- Vežový žeriav Liebherr 90 EC-B 6 – 2x
- Valník MAN TGS 26.400 6x2 s hydraulickým ramenom Palfinger PK 1802-EH B
- Optický nivelačný prístroj a meracia lat' Bosch GOL 20 G Profesional BT 160 GR 500

#### **1.6.4.4. Pracovníci**

- Vedúci pracovnej čaty 1x
- Vodič 1x
- Obsluha vežového žeriavu 2x
- Izolater 5x
- Pomocný pracovníci 4x

#### **1.6.4.5. Pripravenosť a kontrola kvality**

- Vstupná kontrola: Pripravenosť pracoviska, čistota podkladnej vrstvy, kontrola dodaného materiálu, skladovanie prvkov, technický stav strojov, kontrola klimatických podmienok.

- Medzioperačná kontrola: kontrola spádu spádovej vrstvy, kontrola neporušenosti parozábrany, kontrola vyhotovenia tepelnej izolácie, kontrola osadenia strešných vtokov, kontrola vyhotovenia hydroizolácie, kontrola minimálneho prekrytia hydroizolácie, kontrola kotvenia hydrizolácie, kontrola spojov a náväznosť na vodorovné prvky.
- Výstupná kontrola: kontrola celkovej kompletnosti strešného plášťa, kontrola tesnosti spojov hydroizolácie – zátopová skúška, skúška ihlou/špachtlou, kontrola správnosti oplechovania.

#### **1.6.4.6. BOZP**

Počas vyhotovenia zastrešenia musia všetci pracovníci používať OOPP. Po dobu vykonávania zemných prác sa bude zhotoviteľ riadiť podľa nasledujúcich ustanovení:

NV č. 591/2006 Sb., (novela 136/2016 Sb.):

- Požiadavky na zaistenie staveniska
- Zariadenie pre rozvod energie
- Požiadavky na vonkajšie pracovisko na stavenisku
- Obecné požiadavky na obsluhu strojov – vežová žeriavy
- Skladovanie a manipulácia z materiálom

Zákon č. 309/2006 Sb.,(novela 88/2016 Sb.), ktorým sa upravujú ďalšie požiadavky na bezpečnosť a ochrany zdravia pri práci v pracovne právnych vzťahoch a poskytovaní služieb mimo pracovne právne vzťahy.

NV č. 362/2005 Sb., o bližších požiadavkách na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na pracoviskách z rizikom nebezpečia pádu z výšky alebo do hĺbky.

NV č. 378/2001 Sb., o bližších požiadavkách na bezpečnú prevádzku a používania strojov, technických zariadení, prístrojov a náradia.

#### **1.6.5. Hrubé vnútorné práce**

Hrubé vnútorné práce s budú týkať vyhotovenia nosných múrov z betónových tvaroviek strateného debnenia vyplnené betónom, počas murovania sa bude do ložných škár vkladať oceľová výstuž. Betónové tvarovky sa budú zalievať vždy po vybetónovaní 3 radov muriva. Ďalej sa bude vyhotovovať murivo z keramických tvaroviek Porotherm hrúbky 200 mm a 150 mm. Keramické tvárnice hrúbky 200 mm budú použité na zamurovanie otvorov v obvodom plášti, ostatné tvarovky budú použité na zamurovanie inštalačných šachiet alebo ako deliace priečky.

Budú sa vyhotovovať hrubé podlahy z liatej anhydritovej zmesi, strojové omietanie stien vápennosadrových omietok, sadrokartónové steny, sadrokartónové inštalačné steny a predsteny, sadrokartónové podhl'ady, výplne otvorov z hliníkových okien z izolačným trojsklom. Inštalácie TZB, vnútorný vodovod, vnútorná kanalizácia, splašková a dažďová, silnoprád, slaboprád, signalizácia EPS, ERO, AV technológie.

#### **1.6.6. Dokončovacie práce**

Dokončovacie práce sú rozdelené na povrchové úpravy stien a nášľapne vrstvy podláh.

Budú obsahovať práce ako napríklad vyhotovenie stierky a náteru na betónový podklad, keramický obklad, akustický obklad stien, maľby murovaných stien a sadrokartónových stien, hydroizolačná úprava stien, zatepl'ovací systém. Ďalej nášľapná vrstva podláh bude tvorená keramickou dlažbou, kaučuková podlahovina, koberce, brúsená ŽB doska so vsypom.

#### **1.7. Časový a finančný plán výstavby**

Časový a finančný plán objektový, spolu s bilanciou nákladov a pracovníkov počas výstavby je uvedený v kapitole č. 3. Časový a finančný plán stavby – objektový, bilancia pracovníkov a nákladov.

#### **1.8. Zariadenie staveniska**

Podrobné spracovanie návrhu zariadenia staveniska pre rôzne etapy výstavby je uvedené v kapitole č. 4. Projekt zariadenia staveniska.

#### **1.9. Hlavné stavebné mechanizmy**

Podrobný zoznam návrhu hlavných stavebných strojov a mechanizmov je uvedený v kapitole č. 5. Návrh hlavných stavebných strojov a mechanizmov.

#### **1.10. Ochrana okolia pred pôsobením stavebného vplyvu, BOZP**

Po dobu výstavby môže dôjsť dočasne k zvýšeniu hlučnosti pri použití mechanizačných prostriedkov. Dodávateľ upraví stavebnú činnosť tak, aby v priebehu výstavby nebolo okolie

zbytočne obťažované nadmerným hlukom, prašnosťou a pod. a aby nedošlo k poškodeniu životného prostredia v okolí staveniska.

Preto treba dodržiavať nasledovné opatrenia. Činnosti, ktoré by mohli obťažovať okolie hlukom od stavebnej výroby, sa budú vykonávať vo vopred stanovenom čase v denných hodinách od 8:00 do 16:00. Počas výstavby sa budú dodržiavať požiadavky Ministerstva životného prostredia. Zhotoviteľ stavby je povinný počas realizácie stavby udržiavať na stavenisku poriadok a neznečisťovať verejné priestranstvo. Z toho dôvodu je na výjazde zo staveniska navrhnutá očistná rampa, ktorá bude odvodnená do kalových nádrží, ktoré budú pravidelne vyvážané. Po ukončení stavby je zhotoviteľ povinný vykonať poriadok všetkých plôch, ktoré počas realizácie stavby používal a uviesť ho do pôvodného stavu. Počas užívania nebude mať objekt negatívny vplyv na životné prostredie.

Počas realizácie stavby dôjde ku vzniku odpadov, ktoré sa budú triediť podľa kategórií podľa katalógu uvedeného v Zákone č. 158/2001 Sb. Zákon o odpadoch a vyhlášky Ministerstva životného prostredia č. 381/2001 Sb. Katalóg odpadov.

Počas výstavby objektu dôjde najmä k nárastu koncentrácií prachových častíc. Tieto vplyvy budú pôsobiť len obmedzený čas, najmä pri vykonávaní zemných prác. V priebehu výstavby je zhotoviteľ povinný vykonávať opatrenia ku zníženiu prašnosti, napríklad kropením spevnených plôch a staveniskových komunikácií, zakrývanie miesta výkonu prašných prác.

Po dobu výstavby je nutné vyhotovovať práce s ohľadom na požiarnu bezpečnosť. To znamená, že bude prístupný hydrant a budú sa dodržiavať požiarné predpisy, predovšetkým pri práci z horľavým materiálom a pri jeho skladovaní je potrebné dodržiavať pokyny výrobcu.

Ďalšie bezpečnostné požiadavky zaoberajúce sa ochranou zdravia pri práci na stavenisku sú uvedené v kapitole č. 12. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci.



# 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. DOPRAVNÉ TRASY HLAVNÝCH MATERIÁLŮ NA STAVENISKO

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Marek Krištof**

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Václav Venkrbec**

**BRNO 2019**

## Obsah

Úvod.....	47
1. Odvoz zeminy zo staveniska.....	47
2. Transport čerstvého betónu.....	48
3. Doprava debnenia.....	49
4. Doprava betonárskej oceli.....	50
5. Doprava stavebného materiálu.....	51
6. Doprava prefabrikovaných prvkov.....	52
7. Doprava drevených väzníkov.....	53
8. Doprava vežových žeriavov.....	54
9. Doprava autožeriavu.....	56
10. Doprava vrtnej pilotážnej súpravy.....	58

## Úvod

Novostavba vzdelávacieho komplexu Univerzity Tomáše Bati sa nachádza v centre Zlína. Prístupová komunikácia na stavenisko je z jednosmernej trojpruhovej pozemnej komunikácie ulice Štefánikova, ktorá tvorí dopravnú tepnu mesta, preto je potreba navrhnuť správne dopravné trasy na stavenisko.

### 1. Odvoz zemin z staviska

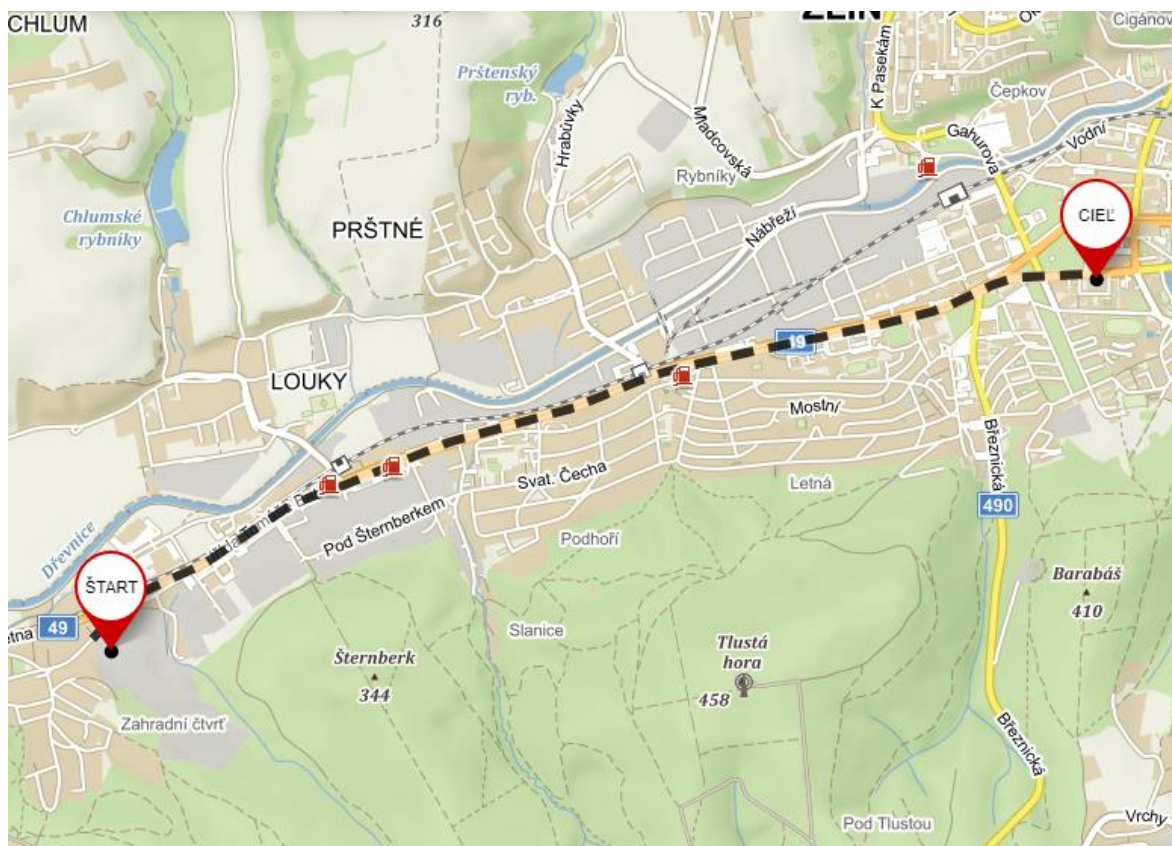
Odvoz zemin z staviska bude zaistený pomocou jednostranného sklápača TATRA T158-8P6R44.231 do miestnej skládky Suchý důl, ktorá sa nachádza 5,4 km, 12 minút v severnej časti Zlína.



Obr. 2.1 Odvoz zemin z staviska na skládku

## 2. Transport čerstvého betónu

Doprava čerstvého betónu bude zaistená Autodomiešavačom Schwing Stetter C3 LIGHT LINE AM 9 C z miestenj betonárne ZAPA beton, a.s., so sídlom na ul. Šrámkova, 763 02 Zlín, ktorá je od staveniska vzdialená 4,5 km, 6 minút.

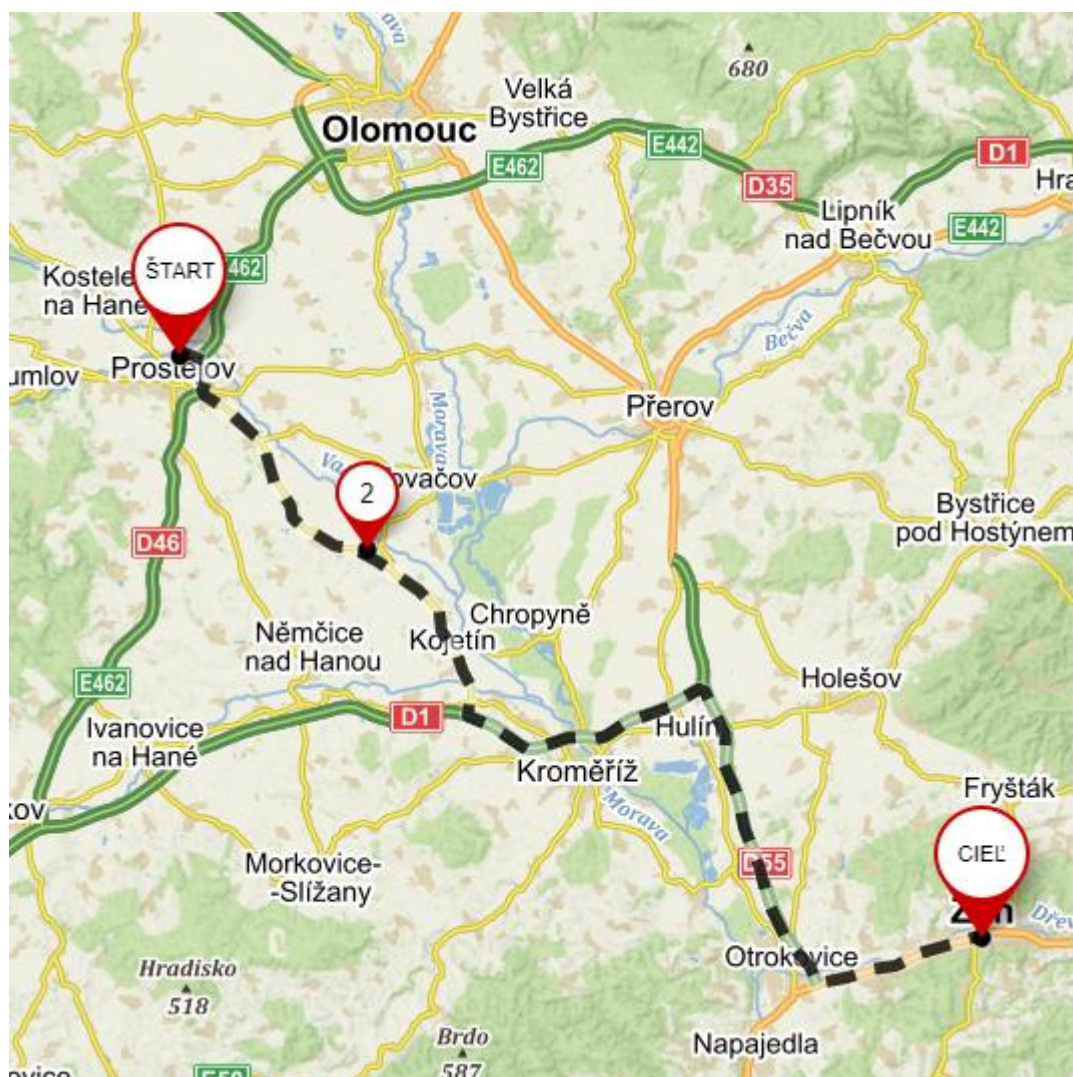


Obr. 2.2 Transport čerstvého betónu



### 3. Doprava debnenia

Doprava debnenia, zásobovanie a odvoz debniacich prvkov na stavenisko bude zaistené pomocou dopravného valníku MAN TGS 26.400 6x2/4 s hydraulickým ramenom Palfinger PK 18002-EH B z neďalekého skladu firmy PERI, spol. s r.o. so sídlom na adrese: Za Olomouckou 4421, 796 01 Prostějov. Sklad je od staveniska vzdialený 64 km, 59 minút.



Obr. 2.3 Doprava systémového debnenia od PERI

#### 4. Doprava betonárskej oceli

Betonárska oceľ bude vyrobená a dodaná firmou Výztuž CZ, s.e.o., so sídlom na adrese: Jiráskova 904, 763 62 Tlumačov. Betonárska oceľ bude na stavenisko dopravená pomocou dopravného valníku MAN TGS 26.400 6x2/4 s hydraulickým ramenom Palfinger PK 18002-EH B. Výrobňa a sklad je od staveniska vzdialený 18,1 km, 21 minút.



Obr. 2.4 Doprava betonárskej oceli

## 5. Doprava stavebného materiálu

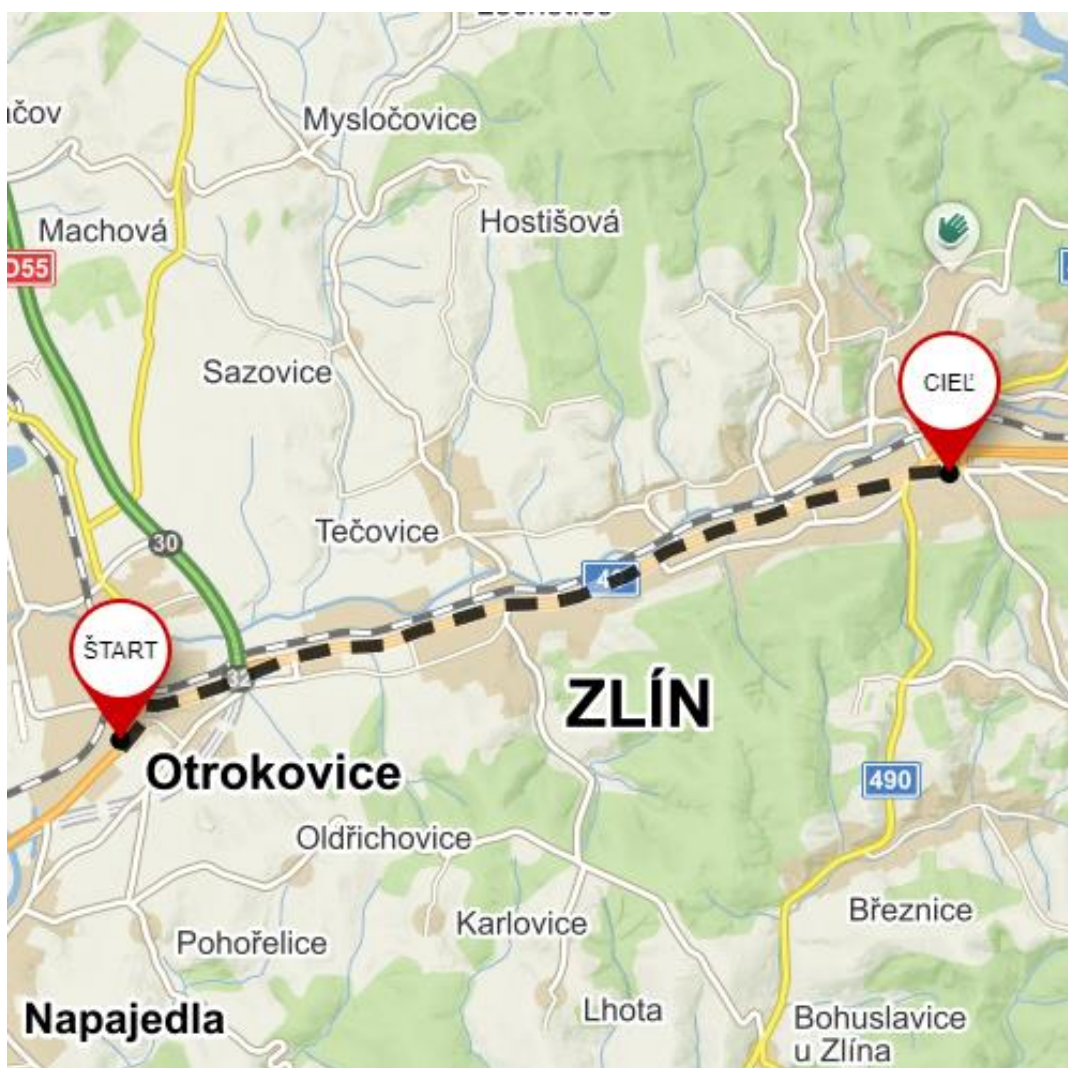
Doprava stavebného materiálu bude z blízkych stavební DEK a.s. Zlín Louky, so sídlom na adrese: U Dřevnice 436, 763 02 Zlín – Louky. Stavebný materiál bude na stavenisko dopravený pomocou dopravného valníku MAN TGS 26.400 6x2/4 s hydraulickým ramenom Palfinger PK 18002-EH B. Stavebniny sú od staveniska vzdialené 3,4 km, 5 minút.



Obr. 2.5 Doprava stavebného materiálu

## 6. Doprava prefabrikovaných prvkov

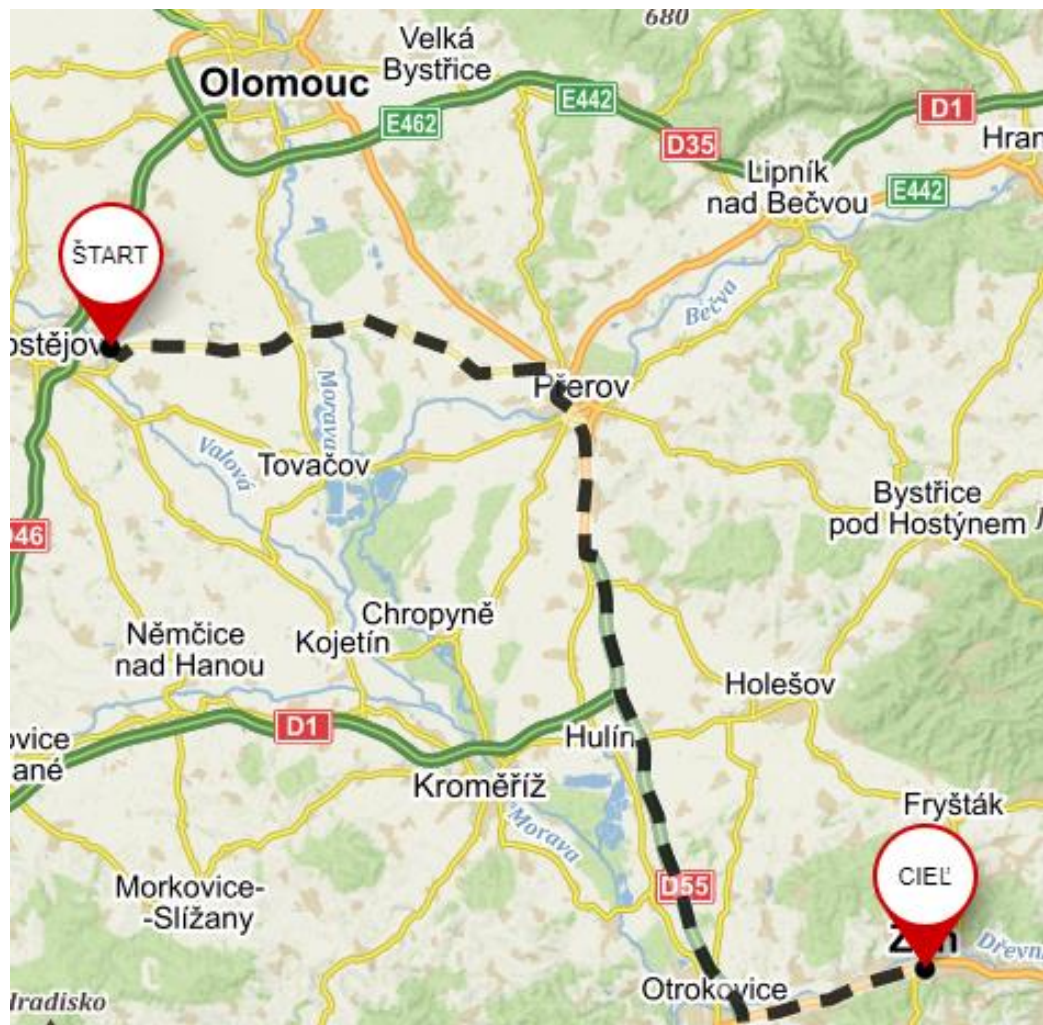
Doprava prefabrikovaných schodiskových ramien a podest učebni a hlavnej auly bude z firmy Prefa Kvítkovice, so sídlom na ulici Napajedelská 1637, 765 02 Otrokovice. Prefabrikované dielce budú na stavenisko dopravené pomocou dopravného valníku MAN TGS 26.400 6x2/4 s hydraulickým ramenom Palfinger PK 18002-EH B. Výrobňa Prefa Kvítkovice je od staveniska vzdialená 10,4 km, 13 minút.



Obr. 2.6 Doprava prefabrikovaných prvkov

## 7. Doprava drevených väzníkov

Drevené väzníky na vyhotovenie debnenia ŽB monolitickéj škrupiny budú vyrobené a dopravené z firmy GRÉZA s.r.o., so sídlom na ulici Trpinky 46/7, 798 11 Prostějov. Drevené väzníky budú na stavenisko dopravené pomocou dopravného valníku MAN TGS 26.400 6x2/4 s hydraulickým ramenom Palfinger PK 18002-EH B. Firma je od staveniska vzdialená 63,4 km, 57 minút.



Obr. 2.7 Doprava drevených väzníkov

## 8. Doprava vežových žeriavov

Vežový žeriav LIEBHERR 90 EC-B 6 bude na stavenisko dovezený priamo z firmy Liebherr – stavebí stroje cz. Zo sídla firmy na ulici Vnitrovna 216/17, 664 41 Popůvky, okres Brno – venkov. Bude dovezený pomocou piatich ťahačov MAN TGA 18.480 XXL BLS s návesovým podválnikom Golghofer SPZ-DH 6-98/45. Výška kamiónu s návesom bude 4 metre a šírka 2,55 m. Polomer otáčania vozidla je 12,5 m.

Rozmery návesu sú nasledovné: výška: 2,8 m

šírka: 2,5 m

dĺžka: 13,64 m

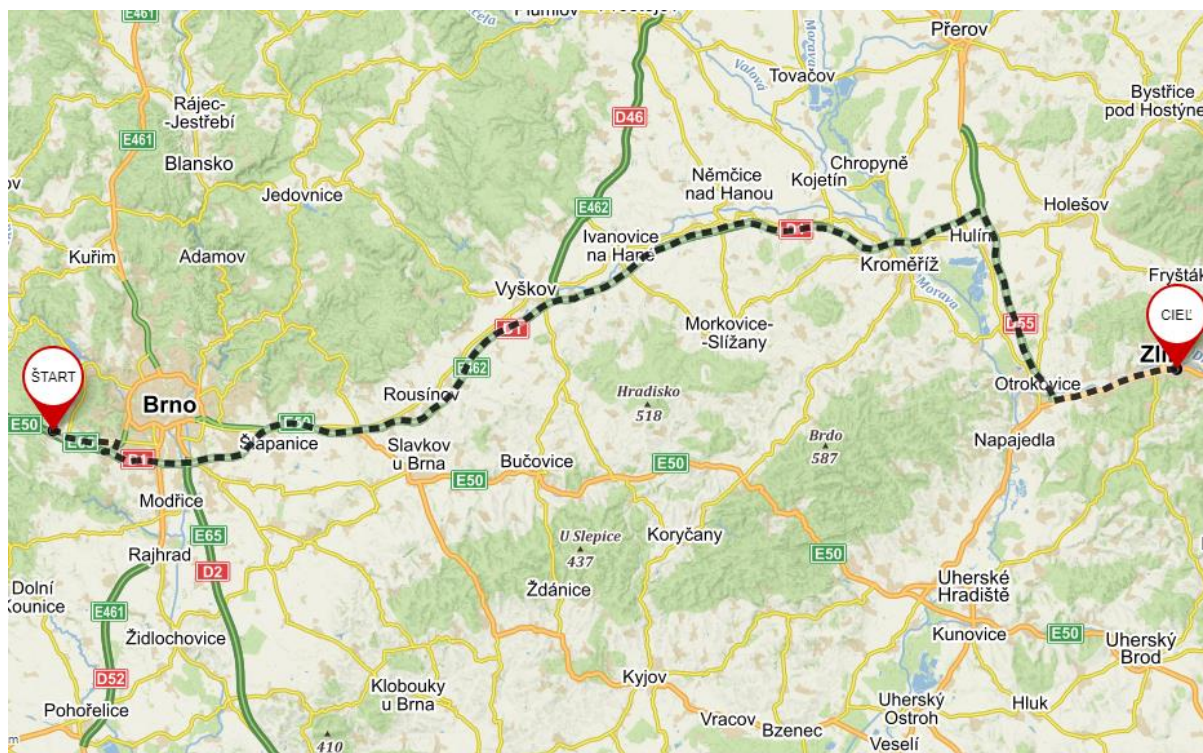
Celková dĺžka trasy z Popůvek do Zlína na stavenisko je 108 km. Trasa bola navrhnutá tak aby nedošlo ku komplikáciám pri transfere. Trasu som navrhol tak aby počas transportu cestou nenarazili napríklad na nedostatočnú prejazdovú výšku, malý polomer zatáčania alebo slabú únosnosť pozemných komunikácií. Nižšie mám znázornené kritické miesta prepravy vežového žeriavu pomocou kamiónu s návesom.

Vežový žeriav bude postavený pomocou autožeriavu LIEBHERR 1200 – 5.1.

Rozmery autožeriavu: výška: 3,7 m

šírka: 3,0 m

dĺžka: 15,81 m



Obr.2.8.1 – Trasa z Popůvek do Zlína



Obr. 2.8.2 – Výjazd z firmy Liebherr – stavební stroje v Popůvkach

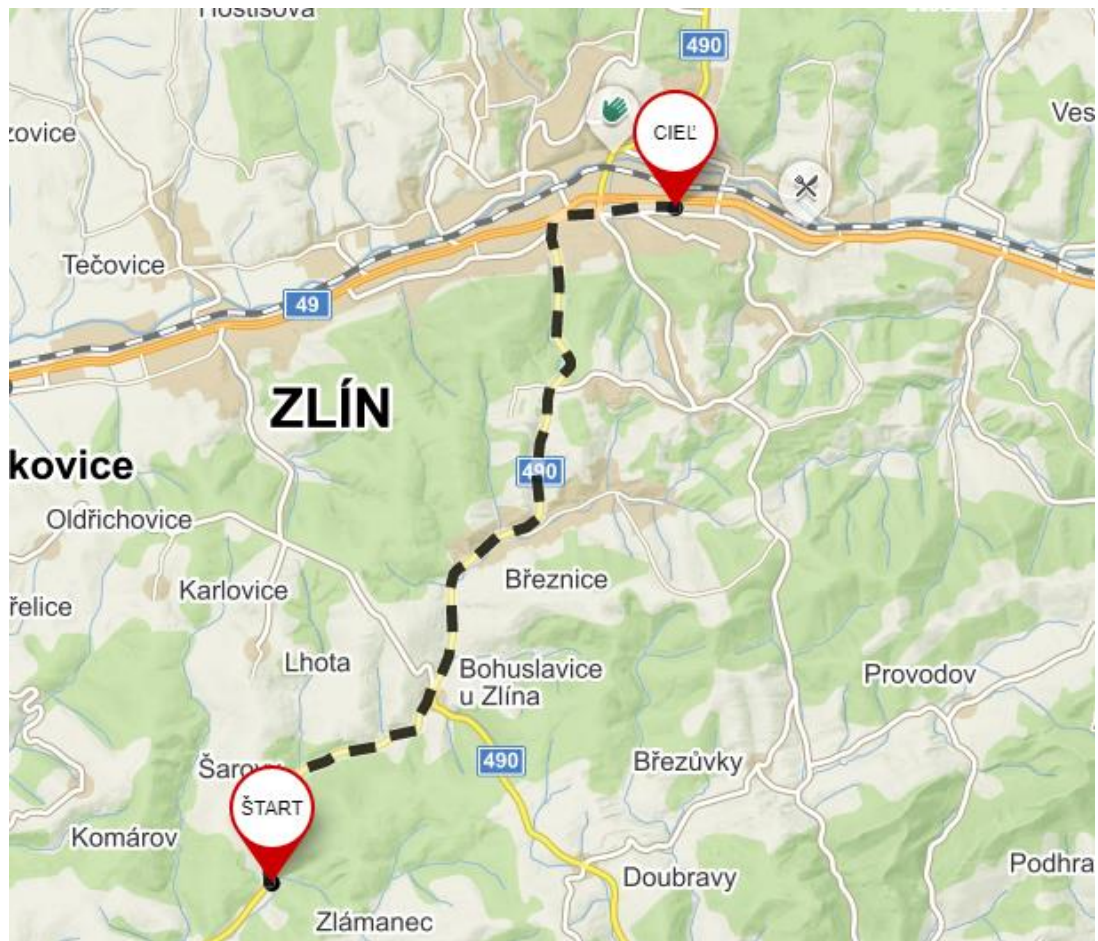


Obr. 2.8.3 – Prejazd kruhovým objazdom v obci Popůvky

## 9. Doprava autožeriavu:

Autožeriav LIEBHERR LTM 1070-4.2 bude prepravený na stavbu z obce Šarovy. Obec Šarovy je od staveniska v Zlíne vzdialená 12,1 km. Hmotnosť autožeriavu je 48t. Vonkajší polomer otáčania je 8,17 m.

Rozmery vozidla sú:    výška: 3,6 m  
                              šírka: 2,55 m  
                              dĺžka: 12,5 m



Obr. 2.8.4 – Trasa z obce Šarovy do Zlína

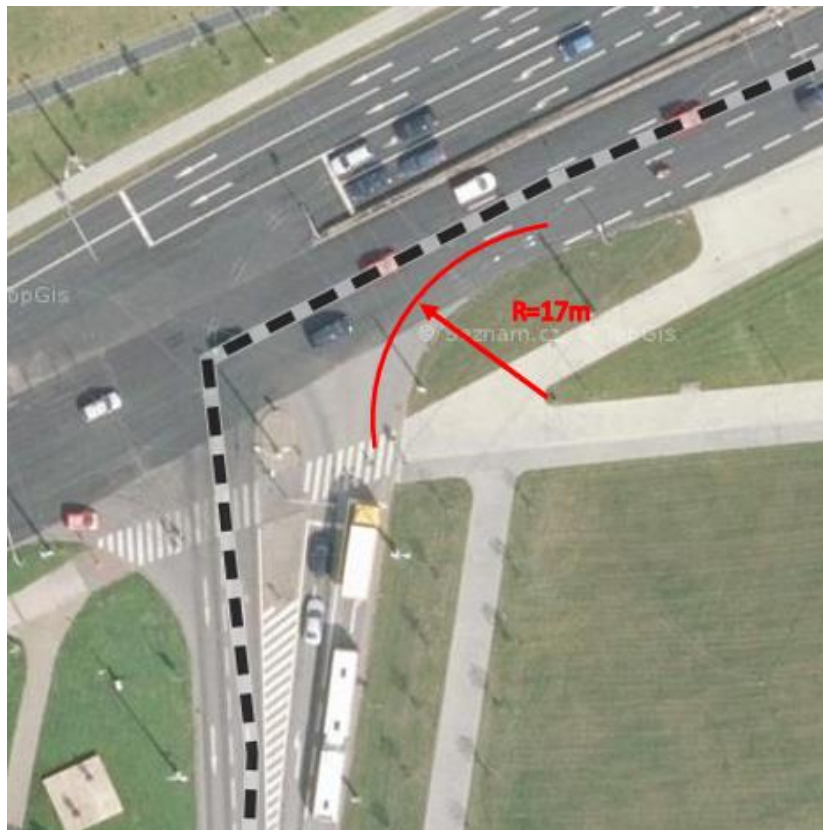




Obr.2.8.5 – Výjazd autožeriavu z firmy



Obr. 2.8.6 – Prejazd kruhovým objazdom medzi Šarovy a Zlínom



Obr. 2.8.7 – Prejazd križovatkou v Zlíne

## 10. Doprava vrtnej pilotážnej súpravy

Transport vrtnej pilotážnej súpravy Soilmec SR-60 bude zaistený pomocou tahača MAN TGA 18.450 XXL BLS s návesovým podvalníkom Golghofer SPZ-DH 6-98/45. Vrtná pilotážna súprava bude na stavenisko dopravená z firmy KELLER – speciální zakládání, spol. s.r.o. so sídlom na adrese: K Cihelně 246, 763 02 Zlín. Firma sa nachádza vo vzdialenosti 4,5 km. Trasa je po hlavnej rovnej ceste bez výrazných ostrých zákrut. Na trase sa nachádza jedno kritické miesto na výjazde z firmy KELLER, kedy pri vychádzaní na hlavnú cestu v pravotočivej zákrute bude ťahač zasahovať to protiúdcích pruhov.



Obr. 10.1 Doprava vrtnej súpravy



Obr. 10.2 Kritické miesto pri doprave vrtnej súpravy



# 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 FINANČNÝ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ, BILANCIA PRACOVNÍKOV A NÁKLADOV

#### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Marek Krištof

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Václav Venkrbec

BRNO 2019

Časový a finančný plán objektový, bilancia pracovníkov a nákladov je riešená samostatne ako príloha: P 3 ČASOVÝ A FINANČNÝ PLÁN STAVBY . OBJEKTOVÝ, BILANCIA PRACOVNÍKOV A NÁKLADOV.



# 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. PROJEKT ZARIADENIA STAVENISKA

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Marek Krištof**

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Václav Venkrbec**

**BRNO 2019**

## Obsah

1.1. Základné identifikačné údaje o stavbe.....	63
1.2. Členenie stavby na stavebné objekty.....	64
1.3. Informácie o pozemku a o rozsahu staveniska.....	64
1.3.1 Informácie o stavebnom pozemku.....	64
1.3.2 Obecné informácie o stavenisku.....	64
1.4. Objekty zariadenia staveniska.....	65
1.5. Zariadenie pre prevádzku staveniska.....	70
1.6. Zdroje pre stavebnú výrobu.....	72
1.7. Dimenzovanie potreby vody a elektrickej energie.....	73
1.8. Náklady na zariadenie staveniska.....	76

## Technická správa zariadenia staveniska

### 1.1. Základné identifikačné údaje o stavbe

- Názov stavby: UTB – Vzdelávací komplex
- Miesto stavby: ul. Štefánikova, 760 01 Zlín  
k. ú. Zlín, parcela č. 1087/5, Zlínsky kraj
- Účel stavby: Výukový objekt verejnej vysokej školy
- Typ stavby: Novostavba
- Dotknuté pozemky: k. ú. a obec Zlín u Katastrálneho úradu pre Zlínsky kraj,  
Katastrálne pracovisko Zlín.  
parcela č. 1090/20 (druh pozemku - ostatní plocha)  
  
parcela č. 1087/9, 1087/10, 1087/13, 1090/21,3565/14 (druh  
pozemku - ostatní plocha)
- Informácie o stavbe:

#### **Základná bilancia plôch objektu :**

- Plocha pozemku	<b>6000 m<sup>2</sup></b>
- Zastavaná plocha v úrovni suterénu celkom	<b>2.861 m<sup>2</sup></b>
- Obostavaný priestor celkom	<b>59.240 m<sup>3</sup></b>
Úžitková plocha 2.PP	1.511,03 m <sup>2</sup>
Úžitková plocha 1.PP	2.674,0 m <sup>2</sup>
Úžitková plocha 1.NP	2.494,40 m <sup>2</sup>
Úžitková plocha 2.NP	1.065,70 m <sup>2</sup>
Úžitková plocha 3.NP	1.360,75 m <sup>2</sup>
Úžitková plocha 4.NP	1.328,85 m <sup>2</sup>
Úžitková plocha 5.NP	1.328,0 m <sup>2</sup>
<u>Úžitková plocha 6.NP</u>	<u>1.323,95 m<sup>2</sup></u>
- Úžitková plocha celkom	<b>13.087,78 m<sup>2</sup></b>
- Plocha garáží (vrátane komunikácií)	<b>3.098 m<sup>2</sup></b>

- Termín stavby 18.9. 2019 – 30. 09. 2021
- Počet mes. výstavby 26 mesiacov
- Cena stavby bez DPH **379 271 00,- Kč**

## **1.2. Členenie stavby na stavebné objekty**

- SO.01 Príprava územia
- SO.02 Výstavba vzdelávacieho komplexu UTB
- SO-03.1 Prípojka splaškovej kanalizácie
- SO.03.2 Prípojka dažďovej kanalizácie
- SO.04 Prípojka vodovodu
- SO.05 Prípojka parovodu
- SO.06 Prípojka slaboprúdu – optická
- SO.07 Prípojka elektro VN
- SO.08 Komunikácie, spevnené plochy a chodníky
- SO.09 Sadové úpravy

## **1.3. Informácie o pozemku a o rozsahu staveniska**

### **1.3.1. Informácie o stavebnom pozemku**

Celý areál nového Vzdelávacieho objektu UTB je umiestnený na parcele bývalého školského ihriska v centre Zlína. Ihrisko je zarezané do svahu a na južnej strane tak vznikol významný zlom s prevýšením zhruba 2,7 m. Poloha samotného ihriska je 1 meter nad úrovňou ulice Štefánikova. Najvyššia výška pozemku je na kóte 235,59 m.n.m. a najnižšia je 231,05 m.n.m. Celkový výškový rozdiel staveniska v severojužnom smere je cca 4,6 metrov a v smere východozápadným 1,6 metrov. Pozemok je zo všetkých strán ohraničený pozemnými komunikáciami. Zo severnej strany je ohraničený chodníkom a pozemnou komunikáciou (ul. Štefánikova) s tromi jednosmernými pruhmi, vedúce smerom do centra Zlína. Na južnej, východnej a západnej strane, obslužnou pozemnou komunikáciou za ktorou sa nachádza bloková zástavba objektov škôl a telocvične. Pozemok staveniska bol pôvodne zvažujúci, so sklonom od juhu k severu a od východu na západ. Na pozemku staveniska je v súčasnej dobe, ihrisko v asfaltovom resp. betónovom prevedení v dezolátnom stave.

### **1.3.2. Obecné informácie o stavenisku**

Stavenisko bude oplotené mobilným plotom výšky 2,0 metra s drôtenou výplňou a opatrené zelenou tieniacou tkaninou. Vjazd na stavenisko aj výjazd z neho bude zaistený bránou z ul. Štefánikova a bude riadne označený dopravnými značkami s max. povolenou rýchlosťou 5 km/hod. Na stavenisku bude vybudovaná jednosmerná aj obojsmerná stavenisková komunikácia pre prevádzku motorových vozidiel a strojných zariadení. Na výjazde zo staveniska bude vybudovaná očistná rampa na očistenie stavebných strojov pred opustením staveniska. Prejazdová šírka jednosmernej komunikácie



bude 3,5 metrov a šírka obojsmernej 7,0 metrov. Komunikácia pre pohyb fyzických osôb bude šírky 1,5 metra. Ďalej budú vybudované spevnené plochy slúžiace ako parkovacie miesta pre osobné automobily, skládky materiálu a montážne plochy.

Spevnené plochy budú neskôr použité ako podklad pre novobudovanú pozemnú komunikáciu a plôch pre pešiu zónu. Stavenisková komunikácia a spevnené plochy budú vybudované z makadamu.

Na stavenisku sa budú nachádzať skladovacie kontajnery, obytné bunky slúžiace ako kancelárie vedenia stavby, šatne pre pracovníkov a hygienické zariadenia.

Na stavenisku budú vybudované dočasné rozvody inžinierskych sietí a to elektriny, vody a kanalizácie. Budú napojené na existujúce siete. Miesta napojenia staveniskových inžinierskych sietí sú naznačené vo výkresoch zariadenia staveniska. Prípojky inžinierskych sietí, ktoré budú zásobovať hlavný stavebný objekt SO.02, budú napojené na existujúce rozvody zo severnej časti z ulice Štefánikova a z južnej časti z obslužnej pozemnej komunikácie. Bude sa vyhotovovať vodovodná prípojka, splašková a dažďová kanalizačná prípojka, prípojka parovodu, optická prípojka (slaboprúdová) a prípojka elektrického vedenia VN.

#### **1.4. Objekty zariadenia staveniska**

Pri vjazde a na výjazde zo staveniska bude umiestnená vrátnica v ktorej blízkosti budú umiestnené mobilné toalety TOI TOI a kontajner na komunálny odpad.

Na západnej strane pozemku bude vyhotovené dvojposchodové bunkovisko pre vedenie stavby. Bude zložené z kancelárií, zasadačky, šatne a sanitárnych buniek. Na prvom podlaží sa budú nachádzať: 1x zasadačka zložená z troch buniek, 2x kancelária pre majstrov, 1x šatňa a 1x sanitárny kontajner. Na druhom poschodí sa bude nachádzať: 1x kancelária hlavného stavbyvedúceho zložená z dvoch buniek, 1x kancelária pre stavbyvedúcich zložená z dvoch buniek, 2x kancelárie pre stavbyvedúcich, majstrov, výrobných prípravárov a 1x sanitárny kontajner.

Smerom na juh od bunkoviska vedenia stavby sa budú nachádzať skladové kontajnery v počte 7x. Na severnej časti staveniska sa bude nachádzať bunkovisko pre pracovníkov, bude sa tu nachádzať 9x šatňa a 2x sanitárny kontaner.

Všetky bunky budú uzamykateľné. Bunky budú uložené na vopred pripravená podklad, ktorý bude z betónových panelov. Na podklad sa použijú staré betónové panely, ktoré sú vo vlastníctve zhotoviteľa stavby.

##### Vrátnica:

Vrátnica bude vybavená elektrickým vykurovacím telesom, zásuvkami, stolom a stoličkou. Bude využívaná pre ostrahu staveniska. Bunka bude pravidelne upratovaná, Rozmery bunky 3,0 x 2,5 m, výška: 2,6 m. Elektrická prípojka je 380 V/ 32A, Vybavenie bunky: 1x vonkajšie oceľové dvere 875 x 2000 mm, 1x plastové okno 900 x 1200 mm s roletami.

*Obr. 4.1. Bunka vrátnice*

Šatňa:

Šatňa bude vybavená elektrickým vykurovacím telesom, zásuvkami, stolom a stoličkami a skriňami, skrinky budú uzamykateľné a každý pracovník bude mať svoju skrinku. Bude využívaná pre prezliekanie pracovníkov, ktorý sa pohybujú na stavbe. Bunka bude pravidelne upratovaná, Rozmery bunky 6,0 x 2,5 m, výška: 2,6 m. Elektrická prípojka je 380 V/ 32A, Vybavenie bunky: 1x vonkajšie oceľové dvere 875 x 2000 mm, 1x plastové okno 1800 x 1200 mm s roletami.

*Obr. 4.2. Bunka šatní*

Kancelárie:

Kancelária bude fungovať ako riadiace centrum pri realizácii výstavby objektu. Bunka bude vybavená kancelárskym nábytkom. Budú tu umiestnené stoly, stoličky, skrine pre ukladanie dokumentov z výstavby. Bude vybavená elektrickým vykurovacím telesom, zásuvkami. Bunka bude pravidelne upratovaná. Kancelárie sa budú skladať z buď jednej bunky alebo zostavou dvoch buniek

Rozmery kancelárie z jednej bunky: 6,0 x 2,5 m, výška: 2,6 m. Elektrická prípojka je 380 V/ 32A, Vybavenie bunky: 1x vonkajšie oceľové dvere 875 x 2000 mm, 1x plastové okno 1800 x 1200 mm s roletami.

Rozmery kancelárie zloženej z dvoch buniek: 6,0 x 4,9 m, výška: 2,6 m. Elektrická prípojka je 380 V/ 32A, Vybavenie bunky: 1x vonkajšie oceľové dvere 875 x 2000 mm, 2x plastové okno 1800 x 1200 mm s roletami, 1x spojovací materiál.

*Obr. 4.3. Bunka kancelárií*

*Obr. 4.4. Zostava z dvoch buniek - kancelária*

Zasadacia miestnosť:

Zasadacia miestnosť bude slúžiť ako priestor na porady, budú tu prebiehať kontrolné dni, výrobné výbory, rokovania, stretnutia zo stavebníkom a projektantmi. Bunka bude vybavená kancelárskym nábytkom. Budú tu umiestnené stoly, stoličky, skrine pre ukladanie dokumentov z výstavby. Bude vybavená elektrickým vykurovacím telesom, zásuvkami. Bunka bude pravidelne upratovaná.

Zasadacia miestnosť sa bude skladať z troch buniek. Rozmery zasadacej miestnosti: 6,0 x 7,3 m, výška: 2,6 m. Elektrická prípojka je 380 V/ 32A, Vybavenie bunky: 1x vonkajšie oceľové dvere 875 x 2000 mm, 3x plastové okno 1800 x 1200 mm s roletami, 2x spojovací materiál.

*Obr. 4.5. Zostava z troch buniek – zasadacia miestnosť*

#### Sanitárny kontajner:

Sanitárna bunka bude vybavená 200 l boilerom, sprchami a WC a umývadlami. Bunka je vybavená 2x sprchový kút, 2x pisoár, 2x záchodová misa, 4x umývadla, ďalej bude vybavená elektrickým vykurovacím telesom, zásuvkami. Bunka bude pravidelne upratovaná. Rozmery sanitárnej bunky: 6,0 x 2,5 m, výška: 2,6 m. Elektrická prípojka je 380 V/ 32A, Vybavenie bunky: 1x vonkajšie oceľové dvere 875 x 2000 mm, 1x plastové sanitárne okno 600 x 600 mm s roletou.

*Obr. 4.6. Sanitárna bunka*

### Sklad:

Skladová bunka bude využívaná pre uskladnenie drobného materiálu, materiálu ktorý treba chrániť pred poveternostnými vplyvmi, ďalej na uskladnenie náradia. Bude vybavená regálmi a skriňami. Rozmery bunky 6,0 x 2,5 m, výška: 2,6 m. Elektrická prípojka je 380 V/ 32A, Vybavenie bunky: 1x vonkajšie oceľové dvojkrídlové dvere na celú šírku bunky, istené uzavieracími tyčami.

*Obr. 4.7. Skladová bunka*

### Mobilné toalety:

Mobilné toalety TOI TOI sa budú nachádzať pri vjazde a výjazde zo staveniska v celkovom počte 3 kusov. Firma TOI TOI zaisťuje pravidelné vyprázdňovanie a čistenie mobilných toaliet.

#### - Technické parametre

- Šírka: 120 cm
- Hĺbka: 120 cm
- Výška: 230 cm
- Hmotnosť: 82 kg



*Obr. 4.8. Mobilná toaleta TOI TOI*

### Staveniskové odpadové kontajnery:

Na stavenisku budú umiestnené valníkové kontajnery na staveniskový odpad a plastové kontajnery na komunálny odpad. Valníkové kontajnery budú vyvážené podľa potreby na miestnu skládku Suchý dŕl. Komunálny odpad budú vyvážať technické služby Zlín. Odpad na stavenisku bude triedený podľa zákona 185/2001 Sb., o odpadoch a vyhlášky 383/2001 Sb., o podrobnostiach nakladania s odpadmi.

### Kontejner 12 m<sup>3</sup> do 6 t



Max. nosnosť:  
6 t  
Objem:  
12 m<sup>3</sup>

Rozmery kontajneru:  
A - 4 m  
B - 2,1 m  
C - 1,5 m

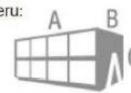


### Kontejner 5 m<sup>3</sup> do 9 t



Max. nosnosť:  
9 t  
Objem:  
5 m<sup>3</sup>

Rozmery kontajneru:  
A - 4,4 m  
B - 2,2 m  
C - 0,6 m



Obr. 4.9. Kontajnery na staveniskový odpad

## **1.5. Zariadenie pre prevádzku staveniska**

Pre prevádzku staveniska budú na stavenisku vyhotovené skládky, montážne plochy, stavenisková komunikácia, parkovacie plochy, oplotenie a vyhotovenie staveniskových inžinierskych sietí.

### Sklady:

Pre skladovanie materiálu a náradia sú na stavenisku navrhnuté skladovacie kontajnery. Počas výstavby hrubej stavby a opláštenia objektu je možné sklady zriaďovať aj vo vnútri budovaného objektu.

### Skládky a montážne plochy:

Na stavenisku budú vyhotovené spevnené a odvodnené skládky a montážne plochy z betónových panelov. Betónové panely ú vo vlastníctve zhotoviteľa. Budú vyhotovené skládky pre skladovanie betonárskej oceli, prvkov debnenia a pre ostatný stavebný materiál. Ďalej budú vyhotovené montážne plochy pre prípravu montáže armokošov a zostavovanie debniacich dielcov systémového debnenia.

Poloha skládok a montážnych plôch je naznačená vo výkrese staveniska.

### Stavenisková komunikácia:

Na stavenisku bude vybudovaná spevnená vnútrostavenisková komunikácia vyhotovená zo zhutnených štrkov frakcie 32-63 mm, makadamu hr. 150 mm. Stavenisková komunikácia bude jednopruhovú alebo dvojpruhovú, vyhotovená podľa výkresu zariadenia staveniska a budú slúžiť pre pojazdy stavebných strojov. Výjazd na staveniskovú komunikáciu je z ulice Štefánikova v severozápadnom rohu staveniska. Výjazd je umiestnený na druhej severovýchodnej časti staveniska. Výjazd aj výjazd sú zabezpečené uzamykateľnou bránou a vrátnicou z ostrahou. Na výjazde je umiestnená očistná rampa zo sedimentačnou nádržou, ktorá slúži na očistenie stavebných strojov pred výjazdom na verejnú komunikáciu. Šírka jednopruhovej staveniskovej komunikácie bude 3,5 m,

dvojpruhovej 7,0m. Polomery oblúkov sú 12,5 m a 10 m viz výkres zariadenia staveniska. Súčasťou staveniskovej komunikácie je aj komunikácia pre peších, bude vyhotovený obojsmerný chodník šírky 1,5 m.



Obr. 4.10. a 4.11. Očistná rampa bude umiestnená na výjazde zo staveniska

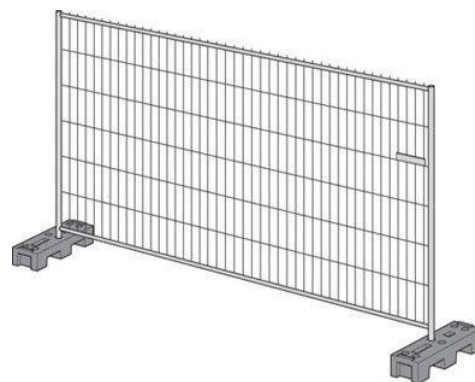
#### Parkovacie plochy a spevnené plochy:

Na stavenisku bude vyhotovená štrková parkovacia plocha pre osobné automobily. Bude vyhotovená spolu so staveniskovou komunikáciou a bude použitý rovnaký materiál. Spevnené plochy sú plochy ktoré s nachádzajú pod bunkoviskom, ktoré je postavené na betónových paneloch

#### Oplotenie:

Okolo staveniska bude vyhotovené mobilné oplotenie, ktoré zabezpečuje priestor pred vstupom nepovolaných osôb. Jedná sa o mobilné oplotenie z plotových dielcov a nosných betónových pätiiek. Výška oplotenia je 2 m, celková dĺžka oplotenia bude 371 metrov. Pri vjazde na stavenisko je umiestnená uzamykateľná brána šírky 4,2 metrov a na výjazde šírky 3 metre. Brána slúži zároveň aj ako vstup na stavenisko a v blízkosti sa nachádza aj vrátnica, kde prebieha kontrola vozidiel a osôb, ktoré vstupujú na stavenisko.

- Predpokladá sa použitie 110 dielcov
- Technické parametre
  - Rozmer poľa 3472 x 2000 mm
- Dodávka oplotenia zahŕňa
  - Mobilné oplotenie - 110 dielcov
  - Nosná betónová päťka - 120 kusov
  - Bezpečnostná spona – 250 kusov



Obr.4.12. Mobilné oplotenie, v. 2,0

### Osvetlenie staveniska:

Stavenisko bude osvetlené halogénovými reflektormi, ktoré budú v priebehu výstavby pri zníženej viditeľnosti osvetľovať stavebný objekt. Umiestnenie týchto reflektorov bude na obytných bunkách, kde budú osvetlené skladové kontajnery s materiálom a ručným náradím, ďalšie reflektory budú umiestnené na bunke vrátnica a budú osvetľovať priestor samotného staveniska. Ďalšie reflektory budú umiestnené na vežovom žeriave. Osvetlenie v okolí staveniska bude navyše podporovať verejné osvetlenie. Všetky reflektory budú umiestnené a nasmerované tak, aby neoslňovalo a nesvietili do nežiadúcich priestorov ako napr. na blízke bytové domy a do ich okien.

- Materiál: zliatina hliníka + tvrdené sklo
- Napájacie napätie: 230V
- Max. výkon: 1500W
- Trieda izolácie / stupeň krytia IP: I / 44
- Svetelný zdroj: lineárna halogénová žiarovka
- Min. Vzďialenosť od osvetleného objektu: 2m
- Váha: 2,730 kg
- Certifikačné znaky: CE



*Obr. 4.13. Halogénový reflektor Kanlux Sali 1500-B*

## **1.6. Zdroje pre stavebnú výrobu**

### Napojenie na inžinierske siete:

Stavenisko bude počas výstavby objektu napojené a dočasné inžinierske siete, a to vodovod, elektrickú energiu a kanalizáciu. Všetky novo budované a dočasne budované inžinierske siete sú vyznačené vo výkrese zariadenia staveniska.

### Pitná voda

Pre prípravné práce na stavenisku bude voda odoberaná z novo vybudovanej dočasnej prípojky, ktorá bude vybudovaná v predstihu pred začatím prác HSV. Zdroje s pitnou vodou musí byť označené ceduľkou "Pitná voda".



### Elektrická energia

Zásobovanie staveniska elektrickou energiou bude zabezpečené pomocou prípojky zbudovanej v predstihu pred začatím HSV. Prípojka bude zakončená staveniskovým rozvádzačom. Stavenisková prípojka bude opatrená zariadením na meranie spotreby elektrickej energie.

### Stavebný rozvádzač

Na stavenisku bude umiestnený jeden hlavný staveniskový rozvádzač. Slúžiť bude k napájaniu bunkoviska a ako zdroj elektrickej energie strojov a iných zariadení, ktoré sa vyskytujú na stavbe. Rozvádzač je opatrený chráničom a hlavným vypínačom. Vežové žeriavy budú mať vlastný staveniskový rozvádzač.

### Technické parametre

- Menovité napätie: 230/400V, -50 Hz
- Menovitý prúd: max. 63 A
- Stupeň krytia: IP44-ip66
- Celkové rozmery vrátane stojana:
  - výška 1550 mm
  - šírka 660 mm
  - dĺžka 550 mm



Obr. 4.14.– Stavebný rozvádzač

### Kanalizácia

Dočasná kanalizácia bude v mieste šachty napojená na novo budovanú dažďovú a splaškovú kanalizáciu, ktorá bude vybudovaná pred začatím prác HSV.

## **1.7. Dimenzovanie potreby vody a elektrickej energie**

### Stanovenie dodávky elektrickej energie na stavenisku

Potrebný príkon elektrickej energie sa určuje z celkového počtu spotrebičov a ich výkonu, súbežne používaných v priebehu jednotlivých fáz výstavby. Výpočet je len orientačný a v priebehu výstavby sa môže zmeniť. Káble elektrickej energie budú na stavenisku vedené nad zemou.

$$S = 1,1 \sqrt{(0,7 P_1 + 0,8 P_2 + 1,0 P_3)^2 + (0,7 P_1)^2}$$

S - zdanlivý príkon [kW]

1,1 - koeficient rezervy na nepredvídané zvýšenie príkonu

P1 - inštalovaný výkon elektromotorov na stavenisku [kW]

P2 - inštalovaný výkon osvetlenie vnútorných priestorov [kW]

P3 - inštalovaný výkon vonkajšieho osvetlenia [kW]

Hodnoty P1 - inštalovaný výkon elektromotorov na stavenisku [kW]

2x Vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6	príkon 2x 27 kW
Stavebný výťah Stos NOV 1000 D	príkon 11 kW
Zvárací stroj	príkon 6,8 kW
Kontinuálne miešačka M-tec D30	príkon 4 kW
Omietací stroj M-tec M300	príkon 6 kW
Vibrátor 2x	príkon 2 x 2,2 kW
Drobné ručné náradie	príkon 15,5 kW
<u>SPOLU</u>	<u>101,7 kW</u>

Hodnoty P2 - inštalovaný výkon osvetlenie vnútorných priestorov [kW]

7x kancelária	6 x 1,6 kW
10x šatňa	10 x 2,25 kW
4x sanitárne bunky	4 x 1,2 kW
7x sklad	6 x 0,8 kW
Osvetlenie v objekte(halogénové)	3,5 kW
<u>SPOLU</u>	<u>45,2 kW</u>

Hodnoty P3 - inštalovaný výkon vonkajšieho osvetlenia [kW]

Osvetlenie staveniska (halogénové)	<u>3,5 kW</u>
------------------------------------	---------------

$$S = 1,1 \sqrt{(0,5 P1 + 0,8 P2 + P3) 2 + (0,7 P1) 2}$$

$$S = 1,1 \sqrt{(0,5 * 101,7 + 0,8 * 45,2 + 3,5) 2 + (0,7 * 101,7) 2} = \underline{197,7 \text{ kW}}$$

Celkový maximálny príkon elektrickej energie nutný pre realizáciu hrubej stavby vzdelávacieho objektu UTB je 197,7 kW.

Stanovanie dodávky potrebného množstva vody na stavenisku

Na stavenisko je voda vedená pomocou prípojky, ktorá je vedená v nemrznúcej hĺbke min. 1000 mm pod úrovňou terénu. Na pozemku staveniska vedie do vodomernej šachty, kde je umiestnený aj vodomer. Pre staveniskové rozvody budú použité plastové potrubia.

a) Spotreba vody pre prevádzkové účely Qa

$$Q_a = (S_v * k_n) / (t * 3600) [l * s^{-1}]$$

Q<sub>a</sub> - množstvo vody [l \* s<sup>-1</sup>]

S<sub>v</sub> - spotreba vody za deň [l]

k<sub>n</sub> - koeficient nerovnomernosti odberu 2,7

t - čas, po ktorý je voda odoberaná [8 h]

Ošetrovanie betónu – 10 l / m<sup>2</sup> \* 2820 m<sup>2</sup> = 28200 l

Umyvanie nákladných áut - 3 x 1200 l / deň = 3 600 l

$$Q_a = (31\,800 * 2,7) / (8 * 3600) = \underline{2,98 [l * s^{-1}]}$$

Výpočet je vykonaný pre procesy, ktoré môžu prebiehať v rovnakom čase. Je možné, že spotreba vody môže byť aj vyššia.

b) Spotreba vody pre sociálne a hygienické účely Qb

$$Q_B = (P_p * N_s * k_n) / (t * 3600) [l * s^{-1}]$$

Q<sub>B</sub> - množstvo vody [l \* s<sup>-1</sup>]

P<sub>p</sub> - počet pracovníkov

N<sub>s</sub> - norma spotreby vody na osobu na deň

k<sub>n</sub> - koeficient nerovnomernosti odberu 2,7

t - čas, po ktorý je voda odoberaná [h]

Pracovníci na stavenisku so sprchovaním - 1 zamestnanec - 45 l / deň

80 zamestnancov x 45 l = 3600 l

$$Q_B = (80 * 45 * 2,7) / (8 * 3600) = \underline{0,338 [l * s^{-1}]}$$

c) Spotreba vody pre protipožiarne účely Qc

Rozvod vody pre protipožiarne účely nie je nutné navrhovať, pretože do 200 m od hranice staveniska je k dispozícii hydrant. Od najvzdialenejšieho bodu staveniska má 86 m.

### **Spotreba vody celkom a návrh vodovodného potrubia**

$$Q = Q_a + Q_b + Q_c = 2,98 + 0,338 + 0 = 3,318 \text{ [l * s}^{-1}\text{]}$$

$$DN = Q * 20\% \rightarrow 3,318 * 1,2 = 3,98 \text{ [l * s}^{-1}\text{]} \rightarrow DN = 80 \text{ mm}$$

### **1.8. Náklady na zariadenie staveniska**

Náklady na zariadenie staveniska sú počítané orientačne percentuálne z ceny objektu podľa THU. Počítal som z 1,5 % z ceny diel na zariadenie staveniska a vyšlo mi to na 5 689 000 Kč.



# 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. NÁVRH HLAVNÝCH STAVEBNÝCH STROJŮ A MECHANIZMŮV

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Marek Krištof**

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Václav Venkrbec**

**BRNO 2019**

## Obsah

1. Prehľad použitých hlavných stavebných strojov a mechanizmov.....	80
1.1. Stroje a mechanizmy pre zemné práce a prepravu zeminy.....	80
1.2. Stroje pre vyhotovenie paženia zo štetovnicovej steny.....	80
1.3. Stroje pre vyhotovenie pilótových základov.....	80
1.4. Stroje pre transport mechanizácie.....	80
1.5. Stroje pre dovoz materiálu na stavenisko.....	80
1.6. Stroje pre betonárske práce.....	80
1.7. Žeriavy a výtahy.....	80
2. Podrobný popis stavebných strojov a mechanizmov.....	81
2.1. Pásové rýpadlo Caterpillar 336D LN.....	81
2.2. Kolesové rýpadlo Caterpillar M318F .....	83
2.3. Kolesový nakladač Caterpillar 914M.....	84
2.4. Šmykový nakladač BOBCAT 553.....	85
2.5. Vibračný valec Caterpillar CS68B.....	86
2.6. Jednostranný sklápač TATRA T158 8x8.....	87
2.7. Trojstranný sklápač TATRA T158 6x6.....	87
2.8. Autožeriav Liebherr LTM 1030 – 1.....	88
2.9. Vibračné baranidlo PTC 30 HV + diesel centrála 240D0.....	89
2.10. Vrtná súprava Klemm KR 802-3.....	90
2.11. Vrtná pilótová súprava Soilmec SR-60.....	91
2.12. Ťahač MAN TGA 18.480 XXL BLS + návesový podvalník Goldhofer SPZ-DL 6-68/45.....	91
2.13. Valník MAN TGS 26.400 6x2/4 s hydraulickým ramenom Palfinger PK 1802-EH.....	92
2.14. Autodomiešavač Schwing Stetter LIGHT LINE AM C 9.....	93
2.15. Autočerpadlo čerstvého betónu Schwing S 58 SX.....	94
2.16. Vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6.....	95
2.17. Autožeriav Liebherr LTM 1070 – 4.2.....	98

2.18.	Osobno nákladný výťah NOV 1000 D.....	100
3.	Časové nasadenie hlavných stavebných strojov a mechanizmov.....	101

# **1. Prehľad použitých hlavných stavebných strojov a mechanizmov**

## **1.1. Stroje a mechanizmy pre zemné práce a prepravu zeminy**

- Pásové rýpadlo Caterpillar 325 d LN
- Kolesové rýpadlo Caterpillar M318 F
- Kolesový nakladač Caterpillar 914M
- Šmykový nakladač BOBCAT 553
- Vibračný valec Caterpillar CS68B
- Jednostranný sklápač TATRA T158 8x8
- Trojstranný sklápač TATRA T158 6x6

## **1.2. Stroje pre vyhotovenie paženia zo štetovnicovej steny**

- Autožeriav Liebherr LTM 1030-1
- Vibračné baranidlo PTC 30 HV
- Vrtná súprava Klemm KR 802-3

## **1.3. Stroje pre vyhotovenie pilótových základov**

- Vrtná pilótová súprava Soilmec SR-60

## **1.4. Stroje pre transport mechanizácie**

- Ťahač MAN TGA 18.480 XXL BLS
- Návesový podvalník Golghofer SPZ-DH-6-98/45

## **1.5. Stroje pre dovoz materiálu na stavenisko**

- Valník MAN TGS 26.400 6x2 s hydraulickým ramenom Palfinger PK 1802-EH

## **1.6. Stroje pre betonárske práce**

- Autodomiešavač Schwing Stetter C3 LIGHT LINE AM 9 C
- Autočerpadlo Schwing S 58 SX

## **1.7. Žeriavy a výt'ahy**

- Vežový žeriav Liebherr 90 EC-B 6
- Autožeriav Liebherr 1070 – 4.2
- Osobno nákladný výt'ah NOV 1000 D



## 2. Podrobný popis stavebných strojov a mechanizmov

### 2.1. Pásové rýpadlo Caterpillar 336D LN

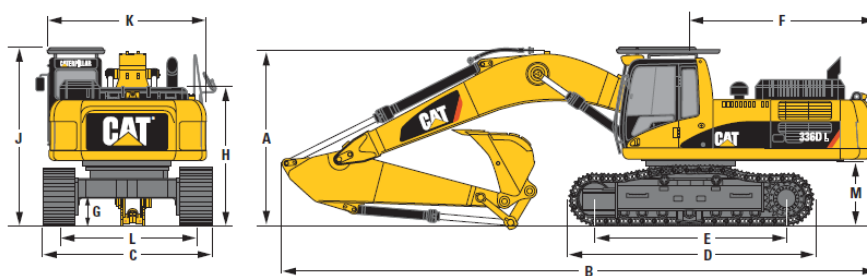
Pásové rýpadlo bude určené k výkopu stavebnej jamy objektu vzdelávacieho komplexu UTB v Zlíne. Stroj disponuje veľkým objemom lopaty, a preto je vhodný pre daný charakter vykonávaných prác.

#### Technické parametre:

Výkon motora:	200 kW
Prevádzková hmotnosť:	35,53 – 36,55 t
Maximálny dosah v ú. Terénu:	11,83 m
Maximálny hĺbkový dosah:	8,09 m
Objem lopaty:	1,9 m <sup>3</sup>



Obr. 5.1. Pásové rýpadlo Caterpillar 336D LN



mm		mm		mm	
<b>A</b> Prepravná výška (s lopatou)		<b>B</b> Prepravná dĺžka		<b>C</b> Šírka podvozku	
S výložníkom R		S výložníkom R		336D L (desky pásů 700 mm)	3290
s násadou 2800 mm	3540	s násadou 2800 mm	11 210	336D LN (desky pásů 600 mm)	2990
s násadou 3200 mm	3340	s násadou 3200 mm	11 150	<b>D</b> Délka pásu	5020
s násadou 3900 mm	3670	s násadou 3900 mm	11 200	<b>E</b> Rozvor pásového podvozku	4040
S výložníkom ME		S výložníkom ME		<b>F</b> Obrysový polomer otočné nástavby	3500
s násadou 2150 mm	3590	s násadou 2150 mm	11 140	<b>G</b> Světla výška	450
s násadou 2550 mm	3560	s násadou 2550 mm	10 900	<b>H</b> Výška k vršku otočné nástavby	2740
				<b>J</b> Výška k vršku kabiny	3280
				<b>K</b> Šírka otočné nástavby	2960
				<b>L</b> Rozchod pásů	
				336D L	2590
				336D LN	2390
				<b>M</b> Světla výška protizávaží	1220

#### Šírka pásů

Podvozek s deskami pásů se třemi záběrovými lištami	
<b>Dlouhý (L)</b>	600 mm, 700 mm, 850 mm
	600 mm HD
<b>Dlouhý úzký (LN)</b>	600 mm
	600 mm HD

#### Pojezd

Maximální rychlost pojezdu	5,0 km/hod
Maximální tažná síla	300 kN

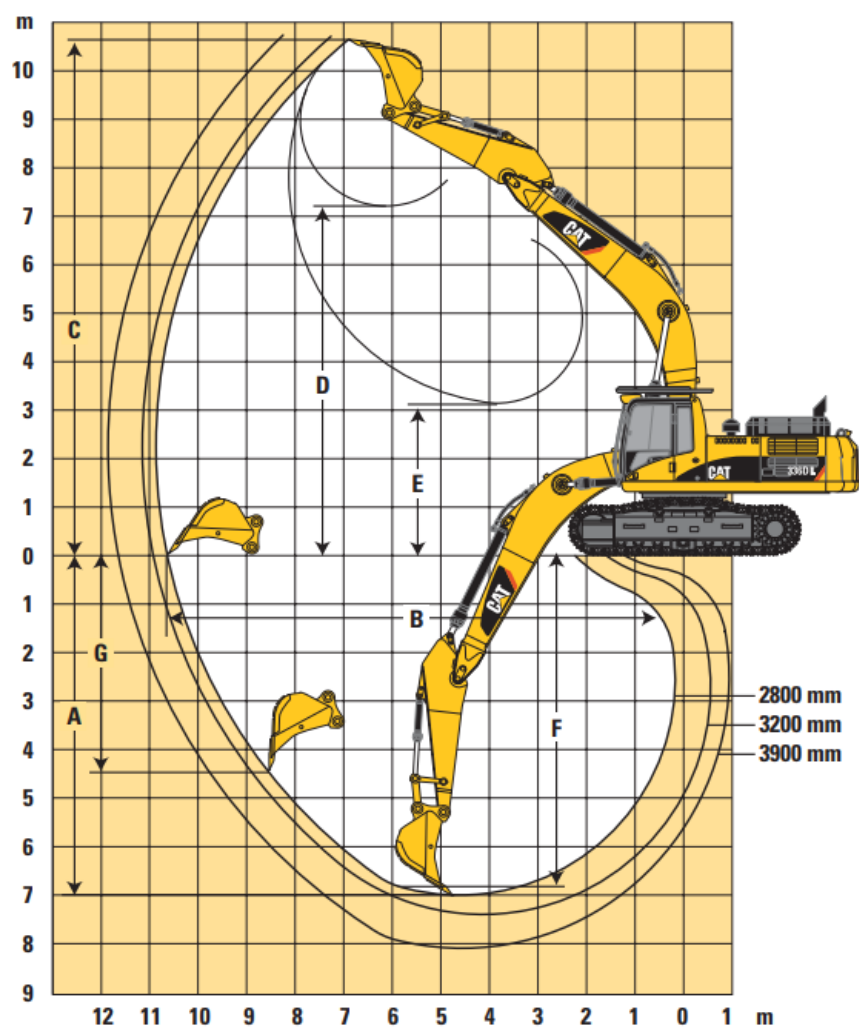
#### Mechanismus otoče

Rychlost otoče	10 ot/min
Točivý moment otoče	108,6 kNm

#### Objemy provozních náplní

	litry
Palivová nádrž	620
Chladicí soustava	40
Motorový olej	40
Prevodovka otoče (každá)	19
Koncový převod (každý)	8
Hydraulický systém (včetně nádrže)	410
Hydraulická nádrž	310

Obr. 5.2 Rozměry pásového rýpadla



	R2.8DB	R3.2DB	R3.9DB
Délka násady	mm 2800	mm 3200	mm 3900
A Maximální hloubkový dosah	mm -6990	mm -7390	mm -8090
B Maximální dosah na opěrné rovině	mm 10 620	mm 10 920	mm 11 640
C Maximální výškový dosah	mm 10 300	mm 10 240	mm 10 710
D Maximální výsypná výška	mm 7200	mm 7200	mm 7640
E Minimální výsypná výška	mm 3110	mm 2710	mm 2010
F Maximální hloubkový dosah při vodorovném dnu 2500 mm	mm -6820	mm -7230	mm -7960
G Maximální hloubkový dosah při svislé stěně	mm -4470	mm -4450	mm -6700
Poloměr špičky lopaty	mm 1761	mm 1761	mm 1761
Síly od válce lopaty (dle ISO 6015)	kN 204	kN 194	kN 184
Síly od válce násady (ISO 6015)	kN 194	kN 177	kN 158

Obr. 5.3. Pracovní dosahy pásového rýpadla

## 2.2. Kolesové rýpadlo Caterpillar M318F

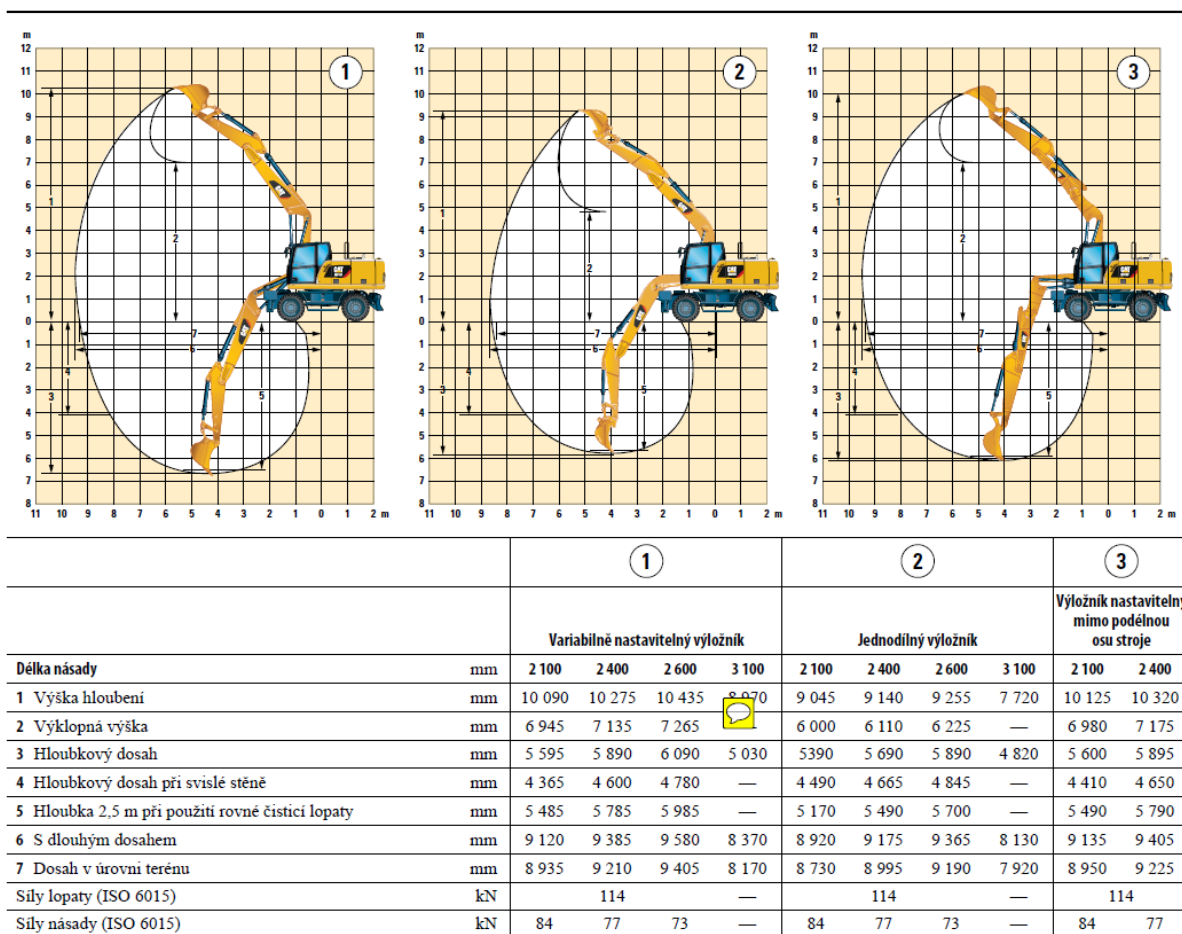
Kolesové rýpadlo bude použité pre prípravu staveniska, dopravu materiálu po stavenisku, manipuláciu so stavebnou suťou, na premiestňovanie výkopku zeminu, výkopom stavebnej jamy, výkopom stavebných rýh pre napojenie staveniska na dočasné staveniskové ale aj novo budované inžinierske siete.

### Technické parametre:

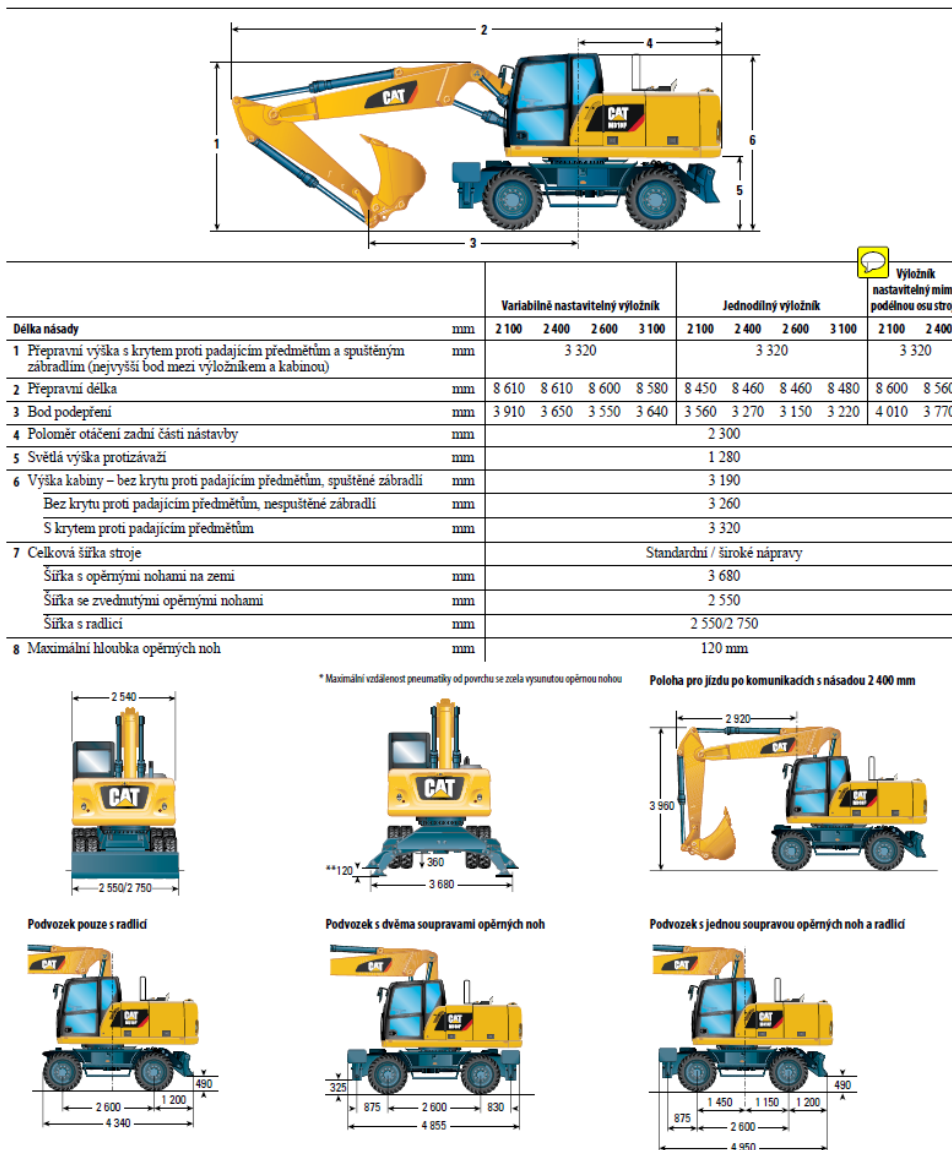
Výkon motora:	126 kW
Prevádzková hmotnosť:	16,9 – 20,30 t
Maximálny dosah v ú. Terénu:	9,40 m
Maximálny hĺbkový dosah:	6,09 m
Objem lopaty:	0,35 – 1,14 m <sup>3</sup>



Obr. 5.4. Kolesové rýpadlo Caterpillar M318F



Obr. 5.5. Pracovné dosahy kolesového rýpadla



Obr. 5.6. Rozměry pásového rýpadla

### 2.3. Kolesový nakladač Caterpillar 914M

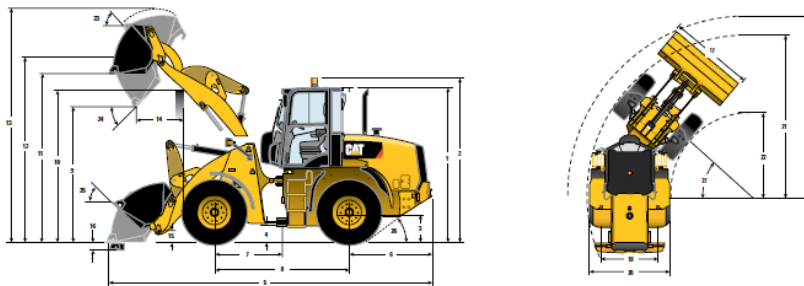
Stroj je určený pre terénne práce, jeho univerzálne použitie sa využije pre prípravu staveniska, manipuláciou so suťou, doprava materiálu po stavenisku, bude využitý na rozprestieranie zeminy pri úpravách terénu, na premiestňovanie malých objemov zeminy po stavenisku.

#### Technické parametre:

Výkon motora:	74 kW
Prevádzková hmotnosť:	8,13 t
Stat. klopné zaťaženie pri plnom zatočení:	5578 kg
Objem lopaty:	1,2 – 1,4 m <sup>3</sup>



Obr. 5.7. Kolesový nakladač CAT 914M



*Liší se podle zvolené lopaty. **Liší se podle zvolených pneumatik.	Standardní zdvih – IT	Standardní zdvih – ISO	Standardní zdvih – PO
** 1 Výška: od země ke kabině	3 093 mm	3 093 mm	3 093 mm
** 2 Výška: od země k majáčku	3 283 mm	3 283 mm	3 283 mm
** 3 Výška: od země ke středu nápravy	640 mm	640 mm	640 mm
** 4 Výška: světlá výška	405 mm	405 mm	405 mm
* 5 Délka: celková	6 362 mm	6 419 mm	6 291 mm
6 Délka: od zadní nápravy k nárazníku	1 600 mm	1 600 mm	1 600 mm
7 Délka: od závěsu k přední nápravě	1 300 mm	1 300 mm	1 300 mm
8 Délka: rozvor	2 600 mm	2 600 mm	2 600 mm
* 9 Světla výška: lopata v úhlu 45 stupňů	2 775 mm	2 738 mm	2 820 mm
** 10 Světla výška: výška nakládání	3 315 mm	3 315 mm	3 315 mm
** 11 Světla výška: lopata vodorovně	3 446 mm	3 446 mm	3 447 mm
** 12 Výška: čep lopaty	3 701 mm	3 701 mm	3 701 mm
** 13 Výška: celková	4 674 mm	4 695 mm	4 621 mm
* 14 Dosah: lopata v úhlu 45 stupňů	847 mm	889 mm	790 mm
15 Výška při přenášení: čep lopaty	317 mm	322 mm	317 mm
** 16 Hloubkový dosah	89 mm	90 mm	89 mm
17 Šířka: lopata	2 401 mm	2 401 mm	2 401 mm
18 Šířka: střed běhounů	1 800 mm	1 800 mm	1 800 mm
19 Poloměr otáčení: přes lopatu	5 222 mm	5 240 mm	5 200 mm
20 Šířka: přes pneumatiky	2 259 mm	2 259 mm	2 259 mm
21 Poloměr otáčení: vnější strana pneumatik	4 741 mm	4 741 mm	4 741 mm
22 Poloměr otáčení: vnitřní strana pneumatik	2 426 mm	2 426 mm	2 426 mm
23 Úhel zaklopení při plném zdvihu	57 stupňů	57 stupňů	57 stupňů
24 Úhel vyklonění při plném zdvihu	48 stupňů	48 stupňů	48 stupňů
25 Úhel zaklopení při přenášení	41 stupňů	41 stupňů	41 stupňů
26 Úhel nájezdu zadní části stroje	33 stupňů	33 stupňů	33 stupňů
27 Úhel natočení ve středovém kloubu	40 stupňů	40 stupňů	40 stupňů
* Zatížení při převracení – v přímém směru (ISO 14397-1)	6 387 kg	6 242 kg	6 546 kg
* Zatížení při převracení – při plném zatočení (ISO 14397-1)	5 374 kg	5 247 kg	5 539 kg
* Vylamovací síla	7 357 kg	6 924 kg	8 730 kg
* Provozní hmotnost	8 740 kg	8 761 kg	8 360 kg

Obr. 5.8. Rozměry a prevádzkové špecifikácie nakladača

## 2.4. Šmykový nakladač BOBCAT 553

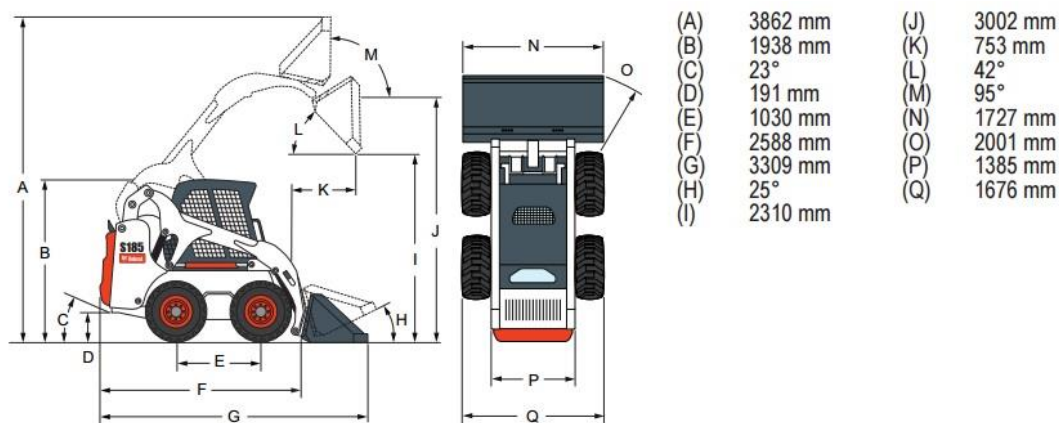
Stroj je určený pre univerzálne použitie pri zemných prácach, na premiestňovanie výkopkov, úpravu medzideponii, prepravu materiálu po stavenisku, manipuláciu zo stavebnou suťou.

### Technické parametre:

Výkon motora:	16 kW
Prevádzková hmotnosť:	1646 kg
Stat. klopné zaťaženie pri plnom zatočení:	385 kg
Objem lopaty:	0,19 m <sup>3</sup>



Obr. 5.9. Šmykový nakladač BOBCAT 553



Obr. 5.10. Rozmery šmykového nakladača

## 2.5. Vibračný valec Caterpillar CS68B

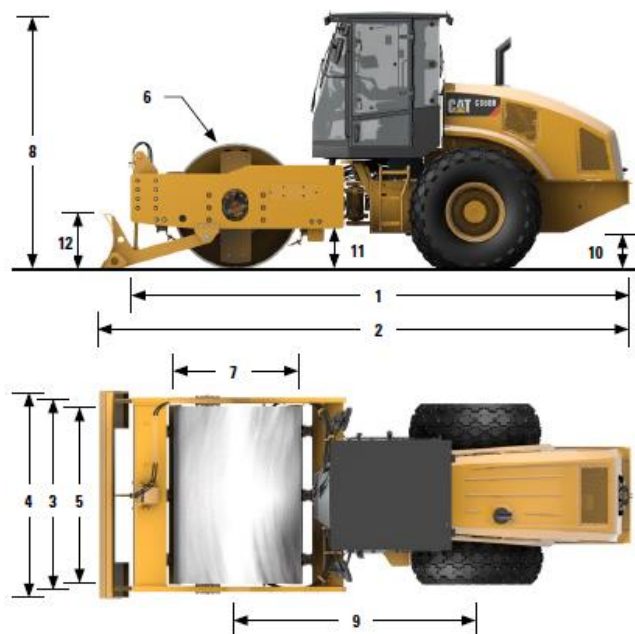
Stroj bude použitý pre hutnenie podkladných vrstiev pozemných komunikácií na stavenisku.

### Technické parametre:

Výkon motora:	117 kW
Prevádzková hmotnosť:	15,7 t
Pracovná šírka:	2134 mm
Frekvencia:	23,3 – 30,5 Hz
Amplituda:	2,1/0,98 mm



Obr. 5.11. Vibračný valec Caterpillar CS 68B



### Dimensions

1 Overall Length	6.05 m	19.8 ft
2 Overall Length w/ Optional Leveling Blade	6.55 m	21.5 ft
3 Overall Width	2.33 m	7.64 ft
4 Overall Width w/ Optional Leveling Blade	2.50 m	8.25 ft
5 Drum Width	2134 mm	84 in
6 Drum Shell Thickness	30 mm	1.18 in
7 Drum Diameter	1434 mm	56.5 in
8 Overall Height	3.11 m	10.2 ft
9 Wheelbase	2.9 m	9.5 ft
10 Ground Clearance	437 mm	17.2 in
11 Curb Clearance	489 mm	19.3 in
12 Optional Leveling Blade Height	688 mm	27.1 in
Inside Turning Radius	3.68 m	12.07 ft
Hitch Articulation Angle	34°	
Hitch Oscillation Angle	15°	
Optional Leveling Blade Height	688 mm	27.1 in

Obr. 5.12. Rozmery vibračného valca

## 2.6. Jednostranný sklápač TATRA T158 8x8

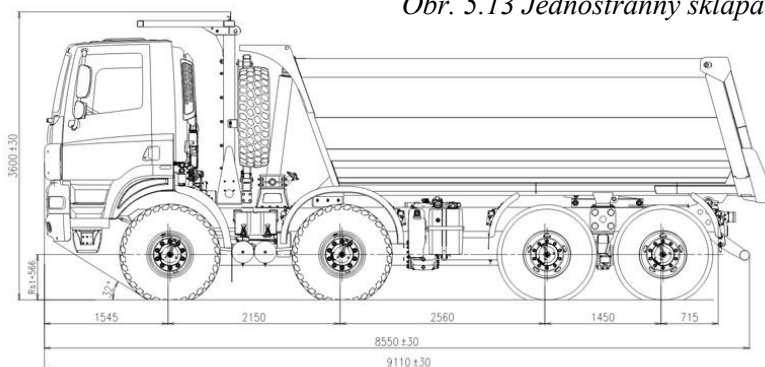
Stroj bude slúžiť pre odvoz vyťaženej zeminu zo stavebnej jamy na skládku Suchý dŕl. Ďalej bude slúžiť na prepravu sypkých materiálov.

### Technické parametre:

Rozmery d/š/v:	9,11/2,55/3,6 m
Výkon motora:	300 kW
Max. technická hmotnosť:	44,0 t
Rozvor:	2,15 + 5,56 + 1,45 m
Užitočné zaťaženie:	27,8 t
Max rýchlosť:	70 km/h
Objem korby:	16 m <sup>3</sup>



Obr. 5.13 Jednostranný sklápač TATRA T 158 8x8



Obr. 5.14 Rozmery sklápača TATRA T158 8x

## 2.7. Trojstranný sklápač TATRA T158 6x6

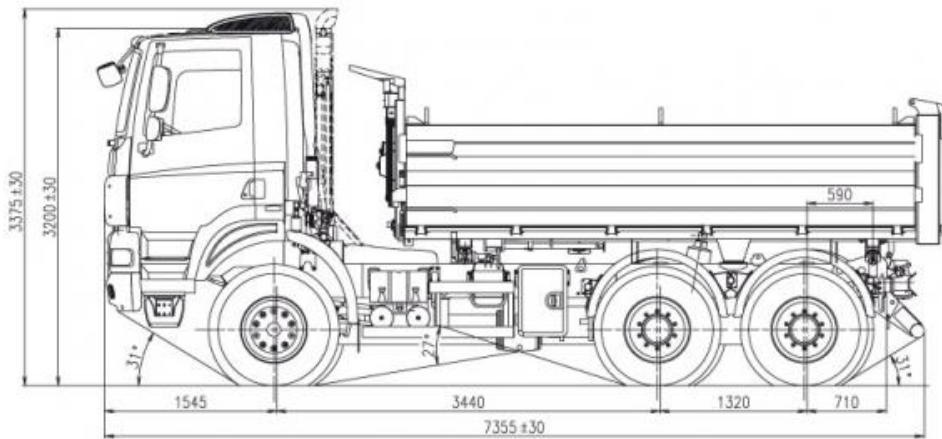
Stroj bude slúžiť pre odvoz vyťaženej zeminu zo stavebnej jamy na skládku Suchý dŕl. Ďalej bude slúžiť na prepravu sypkých materiálov.

### Technické parametre:

Rozmery d/š/v:	7,35/2,55/3,375 m
Výkon motora:	300 kW
Max. technická hmotnosť:	33,0 t
Rozvor:	3,44 + 1,32 m
Užitočné zaťaženie:	19,0 t
Max rýchlosť:	85 km/h
Objem korby:	12 m <sup>3</sup>



Obr. 5.15. Trojstranný sklápač TATRA T158 6x6



Obr. 5.16. Rozmery sklápáča TATRA T158 6x6

## 2.8. Autožeriav Liebherr LTM 1030 – 1

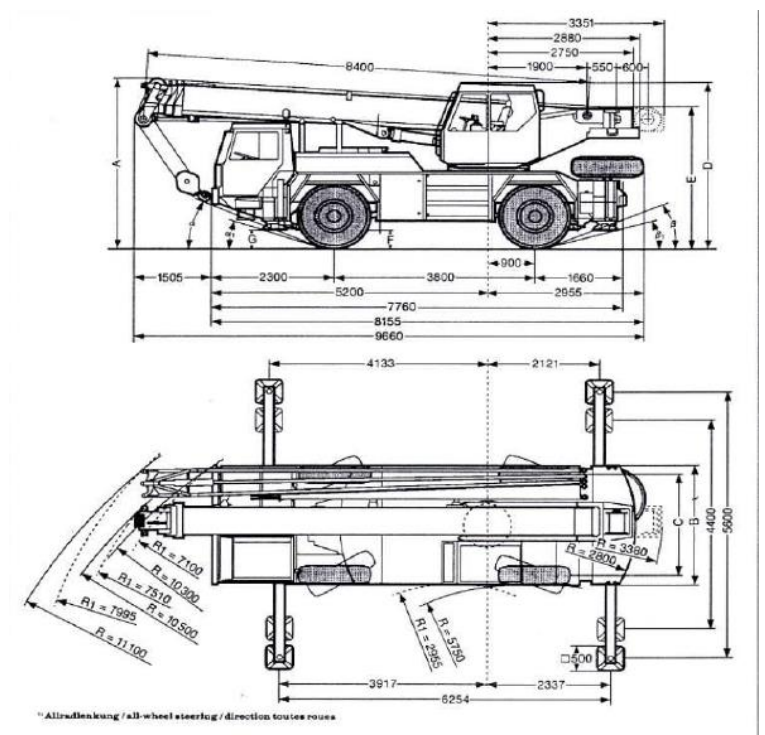
Autožeriav bude požitý k baraneniu a vyťahovaniu ocelových štetovnic pomocou vibračného baranidla.

### Technické parametre:

Max. nosnosť:	30 t, 2,5 m
Teleskop:	8,4 – 26,0 m
Priehradová špička:	8,2 – 14,4 m
Výkon motora:	200 kW
Protiváha:	5,2 t
Šírka autožeriavu:	2,50 m



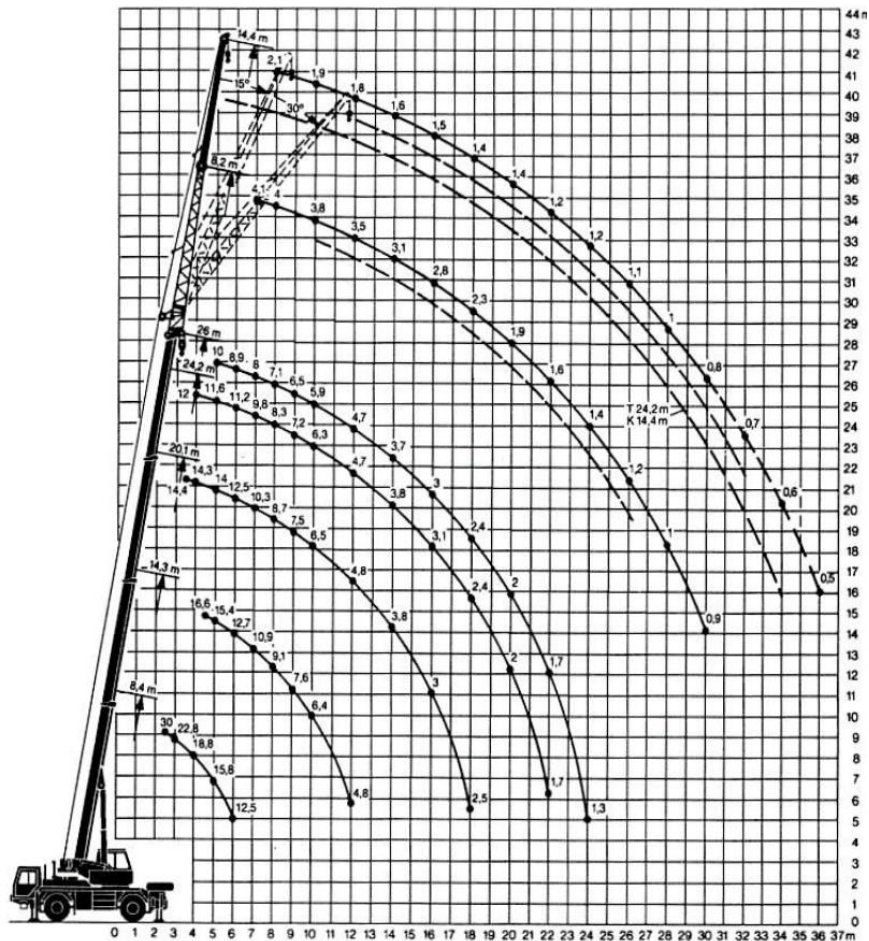
Obr. 5.17. Autožeriav Liebherr LTM 1030-1



Bereifung Tyres	A	A	B	C	Maße / Dimensions / Encombrement mm							
Paronatiqves	*	*	*	*	D	E	F	G	α	α <sub>1</sub>	β	β <sub>1</sub>
14.00 R 25	3540	3440	2500	2114	3440	2960	380	440	23°	16°	23°	15°
17.5 R 25	3540	3440	2600	2154	3440	2960	380	440	23°	15°	23°	15°

Obr. 5.18. Rozmery autožeriavu Liebherr LTM 1030-1





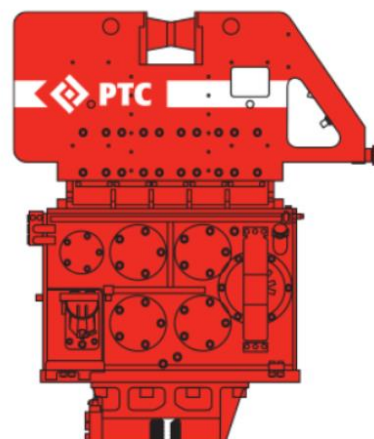
Obr.5.19 Zaťažovací diagram autožeriavu Liebherr 1030-1

## 2.9. Vibračné baranidlo PTC 30 HV + diesel centrála 240D0

Vibračné baranidlo bude slúžiť na baranenie oceľových štetovnic pomocou vibrácií. Bude zavesené na autožeriave. Baranidlo bolo vybrané pre dobrú vyťahovaciu silu. Výkon diesel centrály je 155 kW

### Technické parametre:

Vibračná váha:	2600 kg
Hydraulický výkon:	230 kW
Max. odstredivá sila:	947 kN
Max. vytlačná sila:	250 kN
Max. amplituda:	23.1
Dĺžka:	1,976 m
Max. šírka:	0,775 m
Stredná šírka:	0,384 m



Obr.5.20.Vibračné baranidlo PTC 30 HV

## 2.10. Vrtná súprava Klemm KR 802-3

Vrtná súprava bude slúžiť k vyhotoveniu šikmých kotiev pažia.

### Technické parametre:

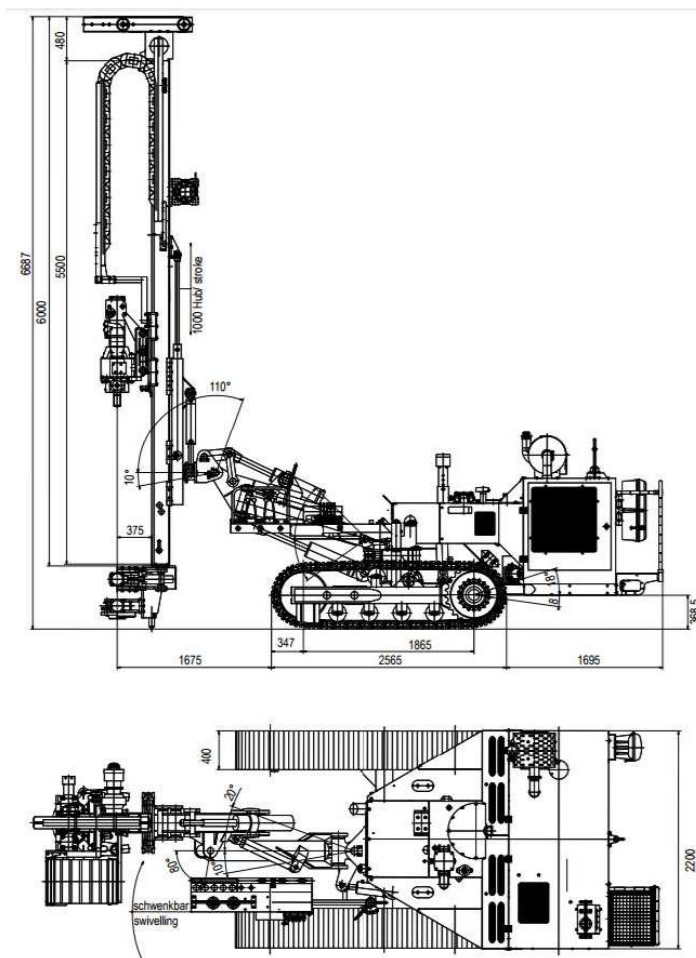
Celková výška:	6,7 m
Prevádzková hmotnosť:	8000 kg
Rýchlosť vrtania	11,3m/min
Rýchle vrtanie:	60m/min
Vrtací tlak	20 kNm
Motor:	95 kW
Priemer vrtu:	390 mm
Sila vrtania	60kN



Obr. 5.21. Vrtná súprava Klemm KR 802-3

### Rozmery v prepravnej polohe:

Dĺžka:	6,82 m
Šírka:	2,2 m
Výška:	2,8 m



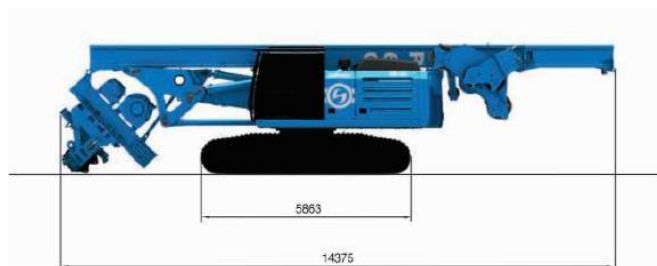
Obr. 5.22. Rozmery vrtnej úpravy Klemm KR 802-3

## 2.11. Vrtná pilótovej súprava Soilmec SR-60

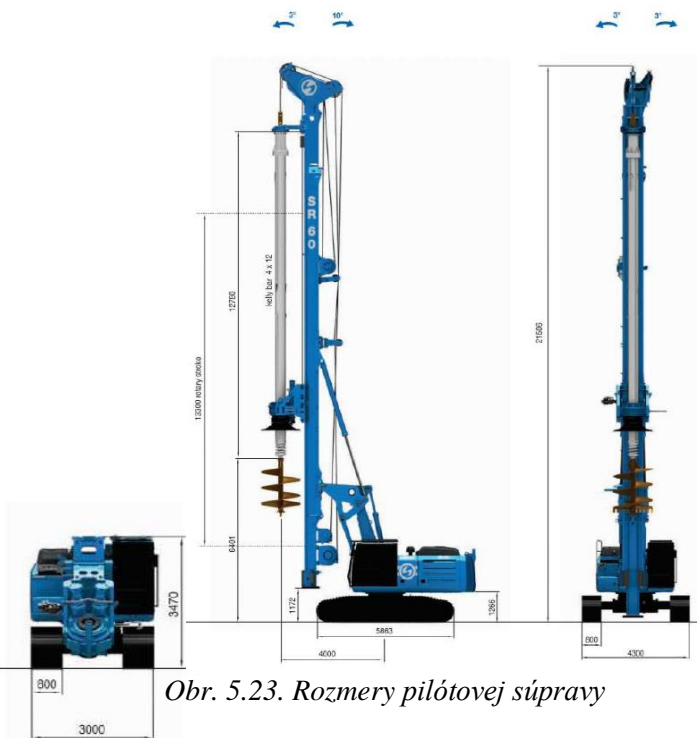
Vrtná pilótovej súprava bude použitá na vyhotovenie vrtaných pilot rotačnou technológiou. Strojom budeme tiež vkladať armokoše do vrtov. Vrtná súprava bude na stavenisko dopravená pomocou tahača MAN TGA 18,480 XXL BLS s návesovým podválnikom Golghofer STZ.

### Technické parametre:

Hmotnosť:	59,8 t
Mín. vrtný priemer:	400 mm
Max. vrtný priemer:	1500 mm
Max. pažený priemer:	1200 mm
Hĺbkový dosah:	60 m
Max. prítlak:	150 kN
Max ťažná sila:	189 kN
Krútiaci moment:	212 kNm



Obr. 5.24. Prepravné rozmery pilótovej súpravy



Obr. 5.23. Rozmery pilótovej súpravy

## 2.12. Ťahač MAN TGA 18.480 XXL BLS + návesový podválník Goldhofer SPZ-DL 6-68/45

Ťahač spolu z návesovým podválníkom bude slúžiť k transportu ťažkej stavebnej mechanizácie ako je napríklad vrtná súprava, pásové rýpadlo, kolesové rýpadlo, vežových žeriavov.

### Technické parametre ťahača:

Výkon motoru:	358 kW
Zdvihový objem:	12400 cm <sup>3</sup>
Rozvor:	3600 mm
Úžitkové zaťaženie:	18000 kg
Max. rýchlosť:	90 km/h



Obr. 5.25. Ťahač MAN TGA 18.480 XX“ BLS

**Technické parametre návesového podvalníka:**

Max. nosnosť:	69,8 t
Rozvor:	2480 mm
Dĺžka:	17000 mm
Max. rýchlosť:	80 km/h / 45km/h



Obr. 5.26. Návesový podvalník Goldhofer SPZ-DL 6-68/45

**2.13. Valník MAN TGS 26.400 6x2/4 s hydraulickým ramenom Palfinger PK 1802-EH**

Valník bude využívaný na zásobovanie stavby rôznym stavebným materiálom, či už ide o výstuž, debnenie, murivo na paletách, vrecovaný materiál a pod.

**Technické parametre valníka:**

Celkový rozmer d/š/v:	9,74/2,55/3,42 m
Ložná plocha valníku d/š/v:	6,62/2,48/0,7 m
Výkon motoru:	294 kW
Zdvihový objem:	10518 cm <sup>3</sup>
Nápravy:	6 x 2/4
Rozvor:	4500 mm
Úžitkové hmotnosť:	12875 kg
Technická hmotnosť:	25159 kg
Max. možná hmotnosť:	44000 kg
Max. rýchlosť:	90 km/h



**Technické parametre hydraulickej ruky:**

Dosah / nosnosť:	4,0 m / 4000 kg
Dosah / nosnosť:	6,0 m / 2600 kg
Dosah / nosnosť:	8,1 m / 1920 kg
Dosah nosnosť:	10,3 m / 1500 kg

Obr. 5.27. a 5.28. Valník MAN TGS z hydraulickou rukou

## 2.14. Autodomiešavač Schwing Stetter LIGHT LINE AM C 9

Autodomiešavač bude zásobovať stavbu čerstvým betónom z dovezeným z blízkej betonárne.

Vzhľadom k veľkému objemu monolitických konštrukcií je zvolený 9 m<sup>3</sup> bubon.

### Technické parametre:

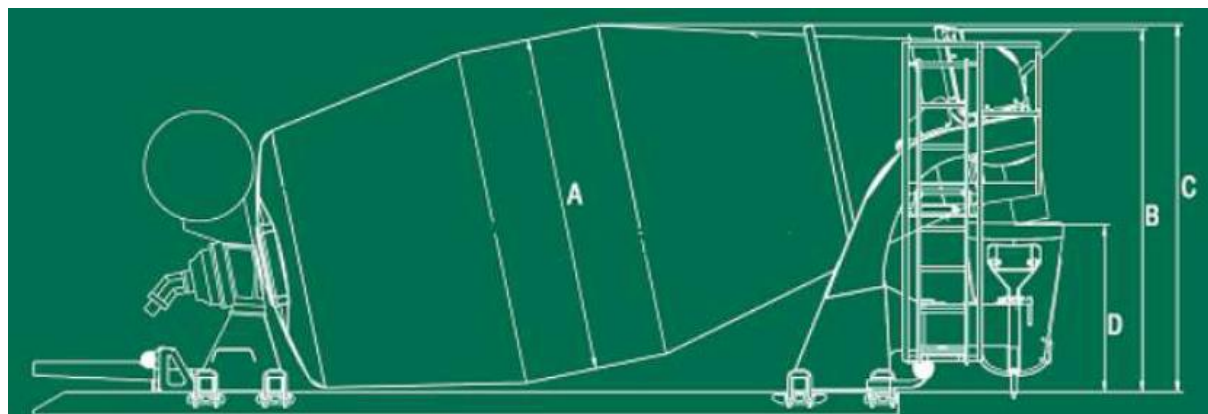
Menovitý objem:	9 m <sup>3</sup>
Geometr, objem:	15810 l
Vodorys:	10390 l
Stupeň plnenia:	56,9 %
Sklon bubnu:	11,2°
Separátny pohon:	86,5 kW
Úžitkové hmotnosť:	12875 kg
Technická hmotnosť:	25159 kg



Obr. 5.29. Autodomiešavač betónovej zmesi

Rozmery bubnu autodomiešavača:

A - Priemer bubnu:	2300 mm
B – Výška násypky:	2474 mm
C – Prejazd. Výška:	2534 mm
D – Výsypná výška:	1147 mm



Obr. 5.30. Rozmery bubnu autodomiešavača

## 2.15. Autočerpadlo čerstvého betónu Schwing S 58 SX

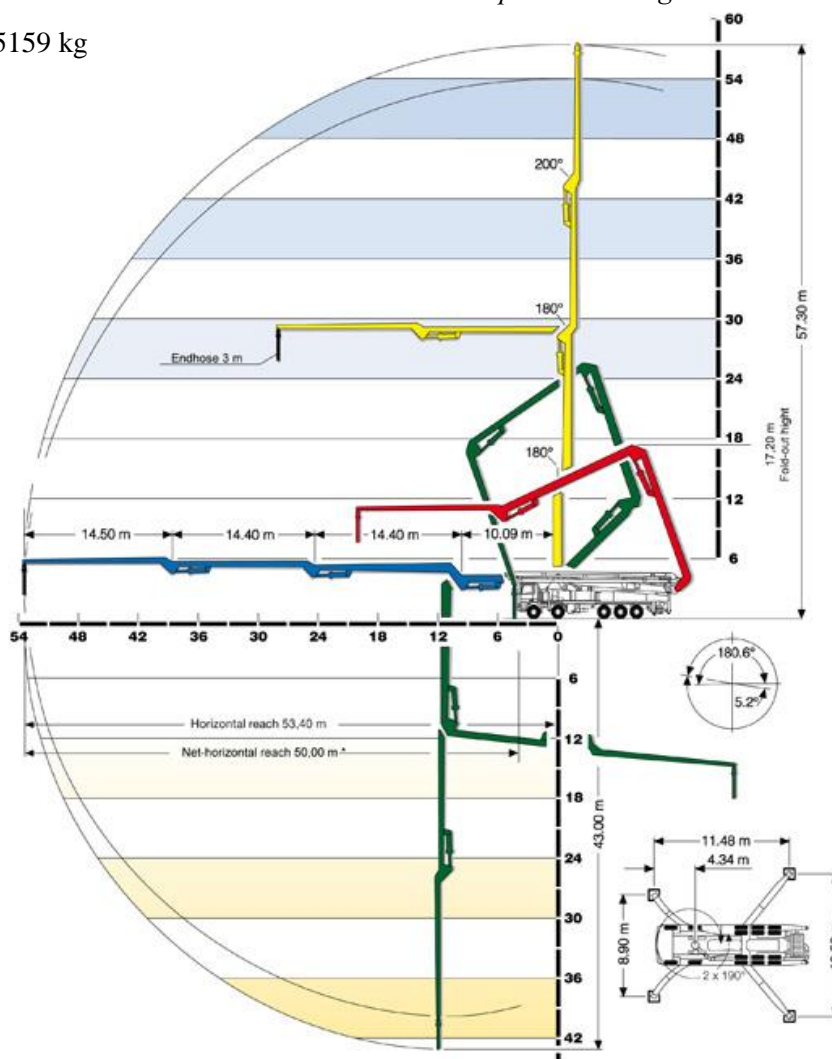
Autočerpadlo čerstvého betónu bude slúžiť na dopravovanie čerstvého betónu do debnenia zvislých a vodorovných monolitických koštrukcií. Autočerpadlo je navrhnuté tak aby zo staveniskovej komunikácie dosiahlo na každú betónovanú koštrukciu, viz príloha P 6.2 Schéma dosahu autočerpadla.

### Technické parametre:

Výškový dosah:	57,3 m
Dĺžkový dosah:	53,4 m
Počet ramien:	4 ks
Hĺbkový dosah:	42,0 m
Výkon čerpadla:	164 m <sup>3</sup> /h
Dopravný tlak:	85 bar
Technická hmotnosť:	25159 kg



Obr. 5.31. Autočerpadlo Schwing S 58 SX



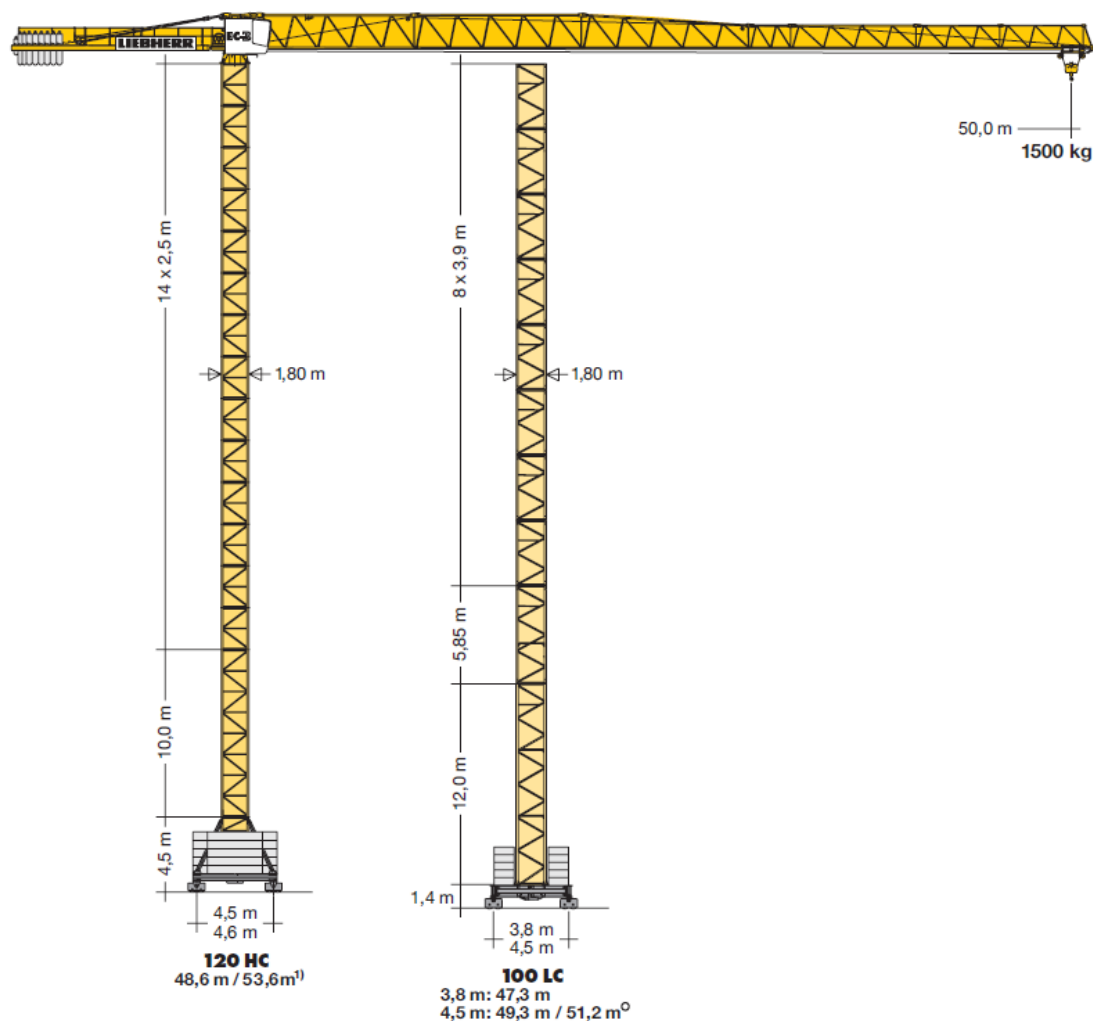
br.5.32. Dosahy autočerpadla betonu Schwing S 58 SX

## 2.16. Vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6

Pre výstavbu vzdelávacieho komplexu v Zlíne sú navrhnuté dva vežové žeriavy. Každý z nich bude obsluhovať „svoju“ časť staveniska. Umiestnenie vežových žeriavov je naznačené vo výkrese zariadenia staveniska. Vežové žeriavy budú využívané na vertikálnu ale aj horizontálnu prepravu materiálu pre hrubú spodnú a hrubú vrchnú stavbu, bude sa jednať prevažne o zväzky betonárskej výstuže a dielce a prvky systémového debnenia, prefabrikované schodiskové ramena a prefabrikované panely určené do posluchární.

Prvky vežových žeriavov budú na stavbu dopravené ťahačmi MAN TGA 18.480 XXL BLS z návesovým podvalníkom Golghofer SPZ-DH 6-98/45 v dobe dokončovania zemných prác. Vežové žeriavy budú zmontované pomocou autožeriavu Liebherr LTM 1070 - 4.2.

Vežové žeriavy nebudú rovnako vysoké. Jeden bude vyšší ako druhý z dôvodu aby nedošlo ku kolízií medzi výložníkmi. Na stavbe sa bude nachádzať koordinátor vežových žeriavov, ktorý bude usmerňovať ich chod. Výškové rozostupy sú naznačené vo výkrese prílohy č. 6.1.



Obr.5.33. Vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6

## Posúdenie nosnosti a vzdialenosti bremien

Vežové žeriavy budú mať výložník dlhý 45 metrov, ktoré sa budú krížiť nad objektom „C“

Najťažšie bremeno je prefabrikované schodiskové rameno (bremeno 1) hlavného schodiska ako v objekte „A“ tak aj v objekt „B“. Hmotnosť bremena je 4112 kg a nachádza sa na schodisku medzi 2.PP a 1.PP. Bremeno sa nachádza len 8 metrov od osi žeriavu. Únosnosť žeriavu je na túto vzdialenosť 6000 kg, takže vyhovuje. (graf č. 1)

Ďalšie ťažké bremeno, tiež prefabrikované schodiskové rameno sa nachádza na vedľajšom schodisku na severnej časti objektu. Hmotnosť bremena je 3707 kg. Umiestnenie tohto bremena je vo vzdialenosti 25 m od osi žeriavu. Únosnosť žeriavu v tejto vzdialenosti je 3730, čiže môžeme hovoriť že sa jedná o kritické bremeno. Únosnosť žeriavu ale vyhovuje (graf č. 2)

Ako posledné som vybral najvzdialenejšie bremeno, a to prefabrikované panely auly v objekte „C“. Objekt „C“ sa nachádza na konci výložníkov žeriavov v mieste kríženia a únosnosť žeriavov je tu najmenšia. Hmotnosť uvažovaného bremena je 2725 kg a nachádza sa na konci výložníkov žeriavov kde je únosnosť žeriavu len 1750 kg. Takže s daným bremenom nie je možné manipulovať pomocou vežových žeriavov. (graf č.3)

Z tohto dôvodu je nutné vytvoriť náhradné opatrenia, nuda návrhom väčšieho vežového žeriavu ale že prefabrikované panely do auly uloží autožeriav z obslužnej komunikácie v južnej strane budovaného objektu. Keďže osadenie prefa panelov v aule objektu „C“ ie chvíľkova záležitosť. Vybral by som možnosť osadenia prefa panelov pomocou autožeriavu.

Počas výstavby hrubej stavby je potrebné dávať pozor aké ťažké prvky na žeriav dávame. Nikdy nesmie nastať situácie, že sa na žeriav zavesí bremeno z väčšou hmotnosťou ako je žeriav v danej vzdialenosti schopný uniesť.

m	r	m/kg		m/kg																
		2,5-27,2 3000	2,5-15,5 6000	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5	45,0	47,5	50,0		
50,0	(r = 51,5)	2,5-27,2 3000	2,5-15,5 6000	6000	5220	4460	3880	3420	3040	2720	2460	2230	2030	1880	1710	1580	1460	1350		
47,5	(r = 49,0)	2,5-28,5 3000	2,5-16,1 6000	6000	5470	4680	4080	3590	3200	2870	2590	2360	2150	1970	1820	1680	1550			
45,0	(r = 46,5)	2,5-29,5 3000	2,5-16,6 6000	6000	5670	4860	4230	3730	3320	2980	2700	2450	2240	2060	1890	1750				
42,5	(r = 44,0)	2,5-30,2 3000	2,5-17,0 6000	6000	5800	4970	4330	3820	3410	3060	2770	2520	2310	2120	1950					
40,0	(r = 41,5)	2,5-31,2 3000	2,5-17,5 6000	6000	6000	5140	4480	3960	3530	3170	2870	2620	2390	2200						
37,5	(r = 39,0)	2,5-31,8 3000	2,5-17,8 6000	6000	6000	5250	4580	4040	3610	3240	2940	2680	2450							
35,0	(r = 36,5)	2,5-32,6 3000	2,5-18,2 6000	6000	6000	5380	4690	4150	3700	3330	3020	2750								
32,5	(r = 34,0)	2,5-32,5 3000	2,5-18,3 6000	6000	6000	5430	4740	4190	3740	3370	3050									
30,0	(r = 31,5)	2,5-30,0 3000	2,5-18,5 6000	6000	6000	5490	4790	4230	3780	3400										
27,5	(r = 29,0)	2,5-27,5 3000	2,5-16,6 6000	6000	5630	4830	4200	3710	3300											
25,0	(r = 26,5)	2,5-22,2 3000	2,5-12,5 6000	4850	4040	3440	2970	2600												
22,5	(r = 24,0)	2,5-22,5 3000	2,5-19,2 6000	6000	6000	5730	5000													
20,0	(r = 21,5)	2,5-20,0 3000	2,5-19,3 6000	6000	6000	5750														

Bremeno č. 1

Obr. 5.34. Diagram overenia únosnosti VŽ na dané bremeno bremena = VYHOVUJE



m	r	m/kg		m/kg																
		15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5	45,0	47,5	50,0				
50,0 (r = 51,5)	2,5-27,2 3000	2,5-15,5 6000	6000	5220	4460	3880	3420	3040	2720	2460	2230	2030	1880	1710	1580	1460	1350			
47,5 (r = 49,0)	2,5-28,5 3000	2,5-16,1 6000	6000	5470	4680	4080	3590	3200	2870	2590	2360	2150	1970	1820	1680	1550				
45,0 (r = 46,5)	2,5-29,5 3000	2,5-16,6 6000	6000	5670	4860	4230	3730	3320	2980	2700	2450	2240	2060	1890	1750					
42,5 (r = 44,0)	2,5-30,2 3000	2,5-17,0 6000	6000	5800	4970	4330	3820	3410	3060	2770	2520	2310	2120	1950						
40,0 (r = 41,5)	2,5-31,2 3000	2,5-17,5 6000	6000	6000	5140	4480	3960	3530	3170	2870	2620	2390	2200							
37,5 (r = 39,0)	2,5-31,8 3000	2,5-17,8 6000	6000	6000	5250	4580	4040	3610	3240	2940	2680	2450								
35,0 (r = 36,5)	2,5-32,6 3000	2,5-18,2 6000	6000	6000	5380	4690	4150	3700	3330	3020	2750									
32,5 (r = 34,0)	2,5-32,5 3000	2,5-18,3 6000	6000	6000	5430	4740	4190	3740	3370	3050										
30,0 (r = 31,5)	2,5-30,0 3000	2,5-18,5 6000	6000	6000	5490	4790	4230	3780	3400											
27,5 (r = 29,0)	2,5-27,5 3000	2,5-16,6 6000	6000	5630	4830	4200	3710	3300												
25,0 (r = 26,5)	2,5-22,2 3000	2,5-12,5 6000	4850	4040	3440	2970	2600													
22,5 (r = 24,0)	2,5-22,5 3000	2,5-19,2 6000	6000	6000	5730	5000														
20,0 (r = 21,5)	2,5-20,0 3000	2,5-19,3 6000	6000	6000	5750															

Bremeno č. 2

Obr. 5.35. Diagram overenia únosnosti VŽ na bremeno č. 2 = VYHOVUJE

m	r	m/kg		m/kg																
		15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5	45,0	47,5	50,0				
50,0 (r = 51,5)	2,5-27,2 3000	2,5-15,5 6000	6000	5220	4460	3880	3420	3040	2720	2460	2230	2030	1880	1710	1580	1460	1350			
47,5 (r = 49,0)	2,5-28,5 3000	2,5-16,1 6000	6000	5470	4680	4080	3590	3200	2870	2590	2360	2150	1970	1820	1680	1550				
45,0 (r = 46,5)	2,5-29,5 3000	2,5-16,6 6000	6000	5670	4860	4230	3730	3320	2980	2700	2450	2240	2060	1890	1750					
42,5 (r = 44,0)	2,5-30,2 3000	2,5-17,0 6000	6000	5800	4970	4330	3820	3410	3060	2770	2520	2310	2120	1950						
40,0 (r = 41,5)	2,5-31,2 3000	2,5-17,5 6000	6000	6000	5140	4480	3960	3530	3170	2870	2620	2390	2200							
37,5 (r = 39,0)	2,5-31,8 3000	2,5-17,8 6000	6000	6000	5250	4580	4040	3610	3240	2940	2680	2450								
35,0 (r = 36,5)	2,5-32,6 3000	2,5-18,2 6000	6000	6000	5380	4690	4150	3700	3330	3020	2750									
32,5 (r = 34,0)	2,5-32,5 3000	2,5-18,3 6000	6000	6000	5430	4740	4190	3740	3370	3050										
30,0 (r = 31,5)	2,5-30,0 3000	2,5-18,5 6000	6000	6000	5490	4790	4230	3780	3400											
27,5 (r = 29,0)	2,5-27,5 3000	2,5-16,6 6000	6000	5630	4830	4200	3710	3300												
25,0 (r = 26,5)	2,5-22,2 3000	2,5-12,5 6000	4850	4040	3440	2970	2600													
22,5 (r = 24,0)	2,5-22,5 3000	2,5-19,2 6000	6000	6000	5730	5000														
20,0 (r = 21,5)	2,5-20,0 3000	2,5-19,3 6000	6000	6000	5750															

Bremeno č. 3

Obr. 5.36. Diagram overenia únosnosti VŽ na bremeno č. 3 = NEVYHOVUJE

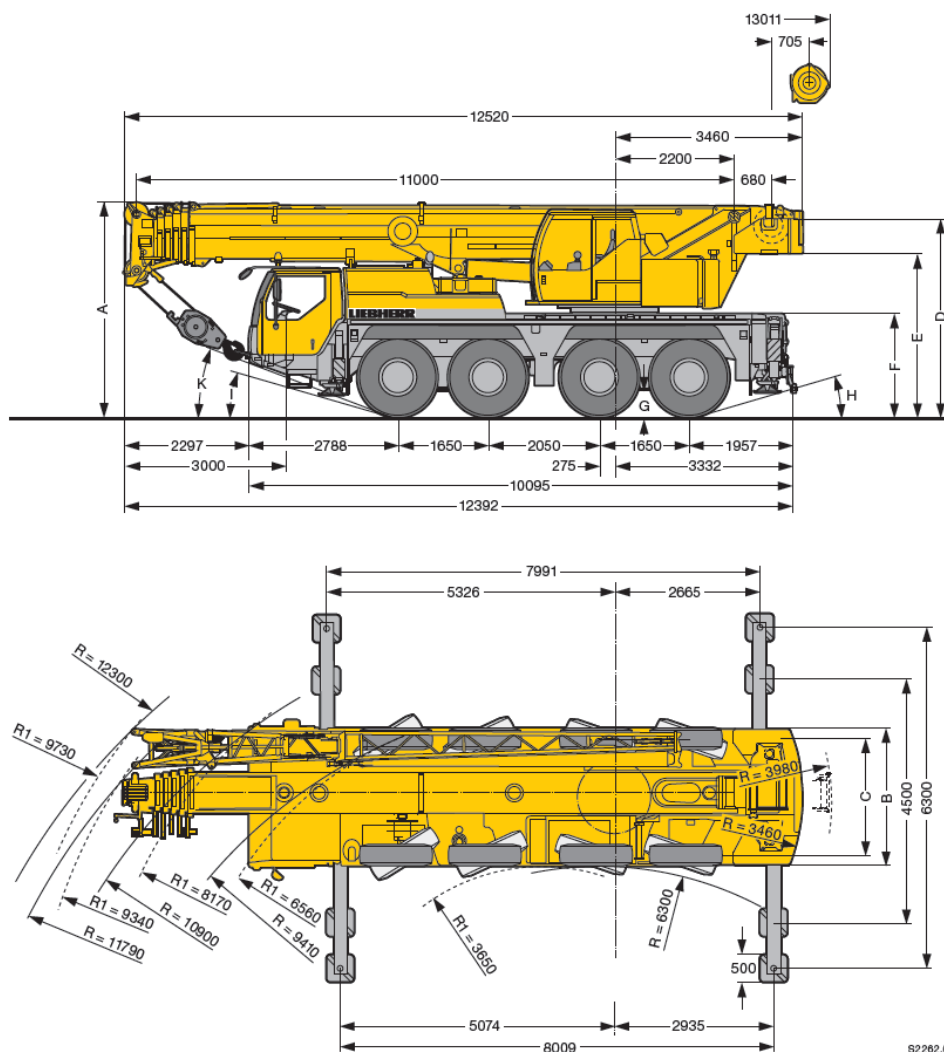
Montáž prefa panelov v hlavnej aule v objekte „C“ sa bude vyhotovovať operatívne pomocou autožeriavu.

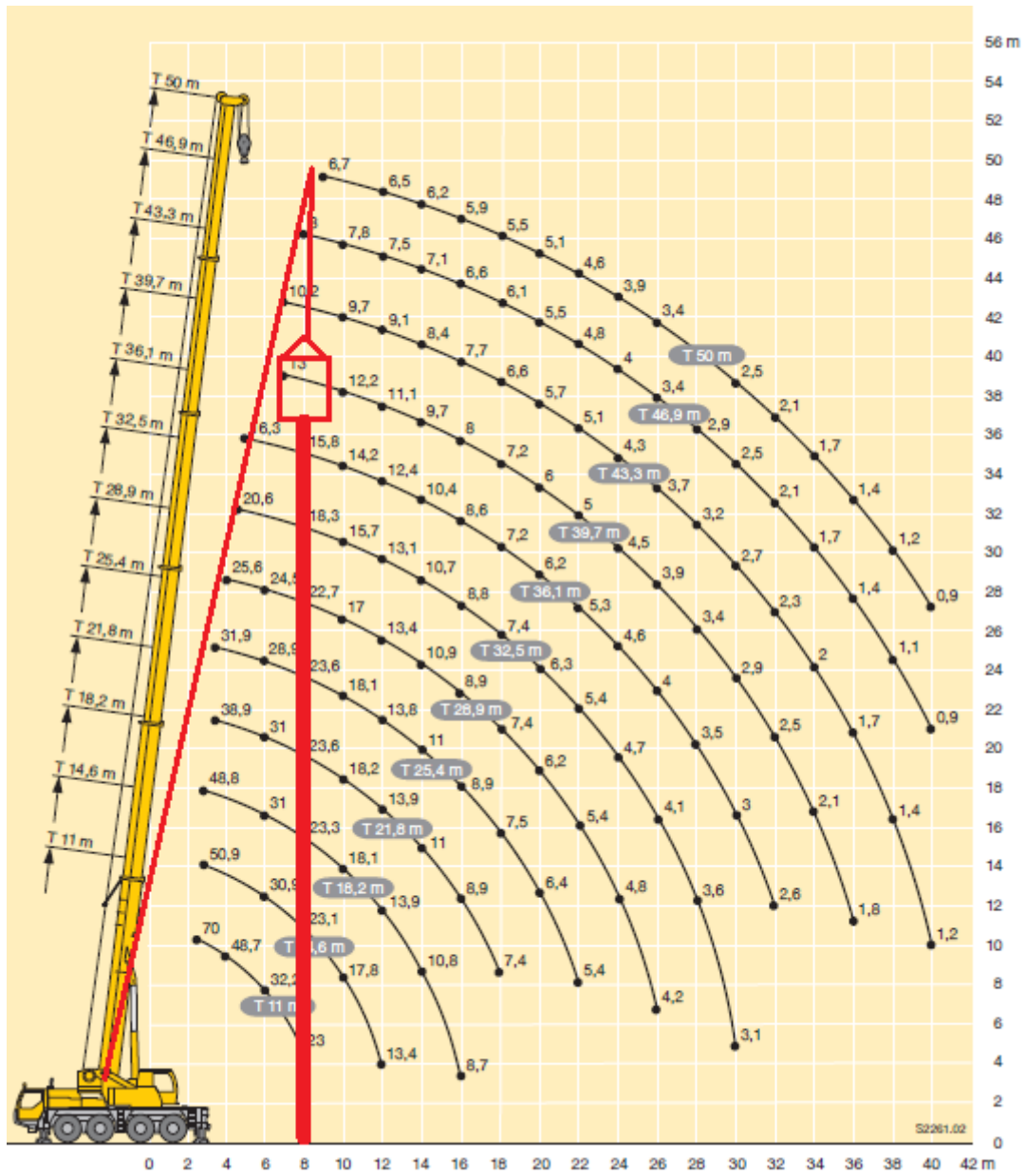
## 2.17. Autožeriav Liebherr LTM 1070 – 4.2

Autožeriav bude slúžiť k montáži vežových žeriavov. Nosnosť tohto autožeriavu bude dostačujúca, keďže najťažšia časť vežového žeriavu je kabína strojníka o hmotnosti 5,44 až 5,72, záleží od druhu kabíny.

### Technické parametre:

Max. nosnosť:	70 t, 2,5 m
Teleskop:	11,0 – 50,0 m
Priehradová špička:	9,5 – 16,0 m
Výkon motora:	320 kW
Protiváha:	14,5 t
Šírka autožeriavu:	2,55 m





## 2.18. Osobno nákladný výťah NOV 1000 D

NOV bude slúžiť na vertikálnu dopravu materiálu a osôb objektu „A“ a „B“. Bude postavený po skončení hrubej stavby a ukotvený v severnej časti objektu.

### Technické parametre:

Max. nosnosť:	1000 kg
Rýchlosť:	39,0 m/ min
Max. výška zdvihu:	100 m
Vnútorne rozmery kliečky:	1,3 x 3,0 x 2,6 m
Výkon el. motorov:	2 x 5,5 kW
Celkový inšalačný príkon:	16,5 kVA



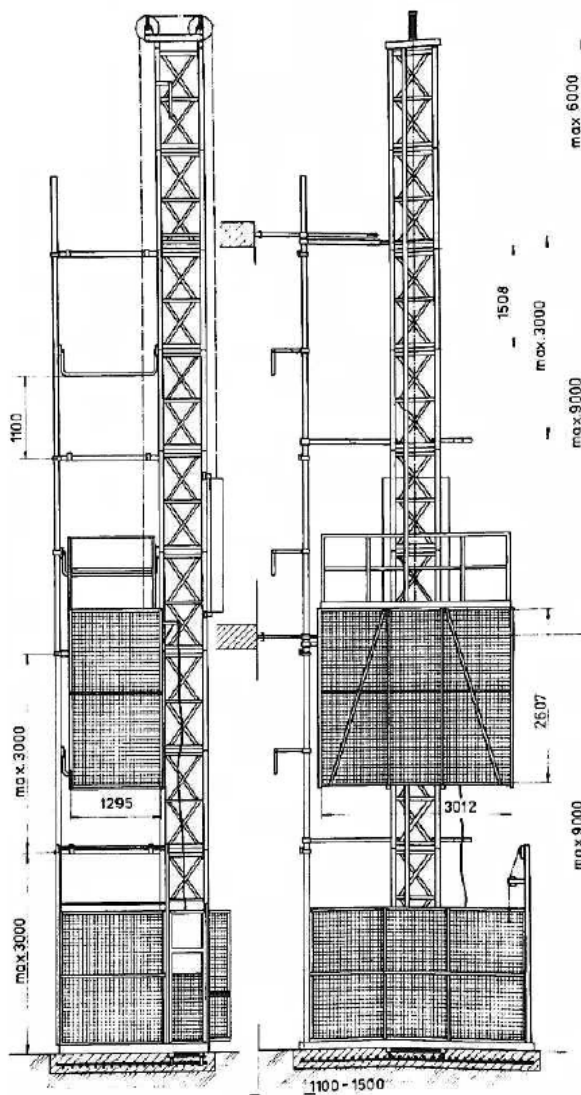
Obr. NOV 1000 D

### Technické údaje

Technical data

Technische Daten

<b>Nosnosť</b> Rated loading capacity Tragkraft	<b>1000 kg</b>
<b>Rýchlosť</b> Rated speed Nenngeschwindigkeit	<b>39,0 m/min.</b>
<b>Max.výška zdvihu</b> Max.lifting height Max.Hubhöhe	<b>100 m</b>
<b>Vnútorne rozmery kliečky</b> Cage internal dimensions Innenmaße des Fahrkorbs	<b>1,3 x 3,0 x 2,6 m</b>
<b>Výkon el.motorov</b> El.motor output Leistung der el.Antriebe	<b>2 x 5,5 kW</b>
<b>Menovitý prúd</b> Nominal current Nennstrom	<b>25 A</b>
<b>Celkový inšalačný príkon</b> Total installed power input Gesamte inst. Anschlußleistung	<b>16,5 kVA</b>
<b>Istenie stroja</b> Machine protection Hauptsicherung	<b>32 A</b>
<b>Napät'ová sústava</b> Power supply system Stromsystem	<b>3 PEN ~ 50 Hz 400 V / TN-C-S</b>



Obr. Technické údaje NOV 1000 D

### 3. Časové nasadenie hlavných stavebných strojov a mechanizmov

ČASOVÉ NASADENIE HLAVNÝCH STAVEBNÝCH STROJOV - VÝSTAVBA VZDELÁVACIEHO KOMPLEXU UTB ZLÍN																											
	2019					2020												2021									
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Pásové rýpadlo Caterpillar 325D Ln																											
Kolesové rýpadlo Caterpillar M318 F																											
Kolesový nakladač Caterpillar 914M																											
Šmykový nakladač BOBCAT 553																											
Vibračný valec Caterpillar CS68B																											
Jednostranný sklápač TATRA T158 8x8																											
Trojstranný sklápač TATRA T58 6x6																											
Autožeriav Liebherr LTM 1030-1																											
Vibračné baranidlo PTC 30 HV																											
Vrtná súprava Klemm KR 802-3																											
Vrtná pilótova súprava Siolmec SR-60																											
Ťahač MAN TGA 18.480 XXL BLS																											
Návesový podvalník Golghofer SPZ-DH 6-98/45																											
Valník MAN TGS 26.400 6x2 s hydraulickou rukou																											
Autodomiešavač Schwing Stetter C AM 9 C																											
Autočerpadlo Schwing S58 SX																											
Vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6 2x																											
Autožeriav Liebherr 1070 - 4.2																											
NOV 1000 D																											

Tab. 6.1 Časové nasadenie hlavných stavebných strojov a mechanizmov



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**6. ČASOVÝ PLÁN HLAVNÉHO STAVEBNÉHO  
OBJEKTU – ČASOVÝ HARMONOGRAM HRUBEJ  
STAVBY**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Marek Krištof**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Václav Venkrbec**

**BRNO 2019**

Časový plán hlavného stavebného objektu – časový harmonogram hrubej stavby je spracovaný samostatnej prílohe:

- P 7.1 ČASOVÝ PLÁN HLAVNÉHO STAVEBNÉHO OBJEKTU – ČASOVÝ HARMONOGRAM HRUBEJ STAVBY
- P 7.2 SÚHRNNÝ ČASOVÝ PLÁN HLAVNÉHO STAVEBNÉHO OBJEKTU – ČASOVÝ HARMONOGRAM HRUBEJ 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

**6. ČASOVÝ PLÁN HLAVNÉHO STAVEBNÉHO  
OBJEKTU – ČASOVÝ HARMONOGRAM  
HLAVNÝCH TECHNOLOGICKÝCH ETÁP**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Marek Krištof**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Václav Venkrbec**

**BRNO 2019**



Časový plán hlavného stavebného objektu – časový harmonogram Hlavných technologických etáp je spracovaný samostatnej prílohe:

- P 7.3 ČASOVÝ PLÁN HLAVNÉHO STAVEBNÉHO OBJEKTU – ČASOVÝ HARMONOGRAM HLAVNÝCH TECHNOLOGICKÝCH ETÁP



**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. TECHNOLOGICKÝ PREDPIS PRE  
VYHOTOVENIE ŽELEZOBETÓNOVEJ  
MONOLITICKEJ STROPNEJ ŠKRUPINY**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Marek Krištof**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Václav Venkrbec**

**BRNO 2019**

## Obsah

1. Obecné informácie o stavbe.....	109
1.1. Identifikačné informácie o stavbe.....	109
1.2. Obecné informácie o stavbe.....	110
1.2.1. Informácie o stavebnom pozemku.....	110
1.2.2. Informácie o stavebnom objekte.....	110
1.3. Obecné informácie o stavenisku.....	111
1.4. Obecné informácie o technologickom procese.....	111
2. Materiál, doprava, skladovanie.....	112
2.1. Materiál.....	122
2.1.1. Betón.....	112
2.1.2. Betonárska oceľ.....	113
2.1.3. Debnenie.....	113
2.2. Doprava.....	114
2.2.1. Primárna doprava.....	114
2.2.2. Sekundárna doprava.....	115
2.3. Skladovanie.....	115
3. Pripravenosť a prevzatie pracoviska.....	117
4. Pracovné podmienky.....	117
4.1. Obecné pracovné podmienky.....	117
4.2. Klimatické podmienky.....	118
5. Personálne obsadenie.....	119
6. Stroje a pracovné pomôcky.....	119
6.1. Hlavné stroje.....	119
6.2. Pracovné náradie.....	120
6.3. Ochranné pomôcky.....	120
7. Pracovný postup.....	120

7.1. Montáž debnenia.....	122
7.2. Ukladanie a viazanie výstuže do debnenia.....	124
7.3. Montáž tradičného stenového debnenia.....	126
7.4. Betonáž stropnej škrupiny.....	127
7.5. Ošetrovanie betónu.....	128
7.6. Oddebnenie.....	128
7.6.1. Výpočet doby oddebnenia ŽB stropnej škrupiny.....	129
8. Kontrola kvality.....	131
8.1. Vstupná kontrola.....	131
8.2. Medzioperačná kontrola.....	132
8.3. Výstupná kontrola.....	132
9. Kontrola BOZP.....	132
10. Ekológia a odpady.....	137

# 1. Obecné informácie o stavbe

## 1.1. Identifikačné informácie o stavbe

- Názov stavby UTB – Vzdelávací komplex
- Miesto stavby ul. Štefánikova, 760 01 Zlín  
k. ú. Zlín  
parcela č. 1087/5  
Zlínsky kraj
- Účel stavby Výukový objekt verejnej vysokej školy
- Typ stavby Novostavba
- Investor Univerzita Tomáša Bati v Zlíne  
T.G. Masaryka 5555, 760 01 Zlín
- Architekt prof. Ing. Arch. Eva Jiříčná  
AI – Design s.r.o.  
Anenské náměstí č.2, 110 00 Praha 1- Staré město
- Projektant AED project a.s.  
Pod Radnicí 2a/1235, 150 00 Praha 5 - Košíře
- Zhotoviteľ Metrostav a.s. – Divize 1  
Václavská 121, 619 00 Brno
- Informácie o stavbe

### **Základná bilancia plôch objektu :**

- Zastavaná plocha v úrovni suterénu celkom	<b>2.861 m<sup>2</sup></b>
- Obostavaný priestor celkom	<b>59.240 m<sup>3</sup></b>
Úžitková plocha 2.PP	1.511,03 m <sup>2</sup>
Úžitková plocha 1.PP	2.674,0 m <sup>2</sup>
Úžitková plocha 1.NP	2.494,40 m <sup>2</sup>
Úžitková plocha 2.NP	1.065,70 m <sup>2</sup>
Úžitková plocha 3.NP	1.360,75 m <sup>2</sup>
Úžitková plocha 4.NP	1.328,85 m <sup>2</sup>
Úžitková plocha 5.NP	1.328,0 m <sup>2</sup>
<u>Úžitková plocha 6.NP</u>	<u>1.323,95 m<sup>2</sup></u>
- Úžitková plocha celkom	<b>13.087,78 m<sup>2</sup></b>
- Plocha garáží (vrátane komunikácií)	<b>3.098 m<sup>2</sup></b>

- Termín stavby 18.9. 2019 – 30. 09. 2021
- Počet mes. výstavby 26 mesiacov
- Cena stavby bez DPH **379 271 00,- Kč**

## **1.2. Obecné informácie o stavbe**

### **1.2.1. Informácie o stavebnom pozemku**

Celý areál nového Vzdelávacieho objektu UTB je umiestnený na parcele bývalého školského ihriska v centre Zlína. Ihrisko je zarezané do svahu a na južnej strane tak vznikol významný zlom s prevýšením zhruba 2,7 m. Poloha samotného ihriska je 1 meter nad úrovňou ulice Štefánikova. Najvyššia výška pozemku je na kóte 235,59 m.n.m. a najnižšia je 231,05 m.n.m. Celkový výškový rozdiel staveniska v severojužnom smere je cca 4,6 metrov a v smere východozápadným 1,6 metrov. Pozemok je zo všetkých strán ohraničený pozemnými komunikáciami. Zo severnej strany je ohraničený chodníkom a pozemnou komunikáciou (ul. Štefánikova) s tromi jednosmernými pruhmi, vedúce smerom do centra Zlína. Na južnej, východnej a západnej strane, obslužnou pozemnou komunikáciou za ktorou sa nachádza bloková zástavba objektov škôl a telocvične. Pozemok staveniska bol pôvodne zvažujúci, so sklonom od juhu k severu a od východu na západ. Na pozemku staveniska je v súčasnej dobe, ihrisko v asfaltovom resp. betónovom prevedení v dezolátnom stave.

### **1.2.2. Informácie o stavebnom objekte**

Jedná sa o novostavbu vzdelávacieho objektu Univerzity Tomáša Baťu v Zlíne. Stavebný objekt vychádza z urbanistického riešenia okolitej zástavby, a preto musí svojim vzhľadom rešpektovať ich základné hmotné a výškové riešenie. Rozmery stavebného objektu sú 67,75 metrov na dĺžku, 42,50 metrov na šírku a na výšku 24,05 metrov nad úroveň kóty 0,000 = 231,900 m. Objekt je rozdelený na tri časti, a to do dvoch identických objektov (krídiel) „A a B“ so šiestimi nadzemnými podlažiami, ktoré sú vzájomne prepojené centrálnou jednopodlažnou budovou „C“ s hlavným vstupom do objektu. Všetky tri časti objektu sú v jednom súbore ako jeden stavebný objekt, ktorý je podpivničený dvoma podzemnými podlažiami. V podzemných podlažiach 2.PP a 1. PP sa budú nachádzať garáže pre 87 vozidiel a prevádzkovo technické miestnosti. V 1.NP sa nachádza hlavné foyer s recepciou a informačným pultom, ďalej hlavná veľká aula pre 241 ľudí. Vedľa veľkej auly sa nachádzajú ďalšie tri menšie prednáškové miestnosti pre 70, 72 a 98 ľudí. Zbytok plochy 1.NP je tvorený učebňami, kabinetmi, komunikačnými a technickými miestnosťami. V nadzemných podlažiach 2.NP až 6.NP sa nachádzajú učebne, pracovne pedagógov, kabinety, kancelárie a laboratória.

Stavebný objekt bude založený hlbínne na pilotách v kombinácii so ŽB základovou doskou. Spodná stavba bude riešená ako biela vaňa. Zvislé nosné konštrukcie budú tvorené ŽB monolitickými stenami a stĺpmi. Vodorovné nosné konštrukcie budú tvorené ŽB monolitickou doskou a prefabrikovaným schodiskom. Zastrešenie veľkej auly, objektu „C“ tvorí priestorová ŽB monolitická konštrukcia stropnej škrupiny. Zastrešenie bude tvorené jednoplášťovou plochou strechou. Obvodový plášť bude tvorený systémovým ľahkým obvodovým plášťom.

Priestorová tuhosť objektu je zaistená prenosom vodorovných síl tuhú stropnou doskou do zvislých stužujúcich prvkov. Stužujúce prvky sú tvorené ŽB stenovými konštrukciami jadier výťahových šachiet a schodiskových priestorov, ktoré sú podľa potreby doplnené ŽB stužujúcimi stenami.

### **1.3. Obecné informácie o stavenisku**

Stavenisko bude oplotené mobilným plotom výšky 2,0 metra s drôtenou výplňou a opatrené zelenou tieniacou tkaninou. Vjazd na stavenisko aj výjazd z neho bude zaistený bránou z ul. Štefánikova a bude riadne označený dopravnými značkami s max. povolenou rýchlosťou 5 km/hod. Na stavenisku bude vybudovaná jednosmerná aj obojsmerná stavenisková komunikácia pre prevádzku motorových vozidiel a strojných zariadení. Prejazdná šírka jednosmernej komunikácie bude 3,5 metrov a šírka obojsmernej 7,0 metrov. Komunikácia pre pohyb fyzických osôb bude šírky 1,5 metra. Ďalej budú vybudované spevnené plochy slúžiace ako parkovacie miesta pre osobné automobily a skládky materiálu.

Spevnené plochy budú neskôr použité ako podklad pre novobudovanú pozemnú komunikáciu a plôch pre pešiu zónu. Stavenisková komunikácia a spevnené plochy budú vybudované z makadamu.

Na stavenisku sa budú nachádzať skladovacie kontajnery, obytné bunky slúžiace ako kancelárie vedenia stavby, šatne pre pracovníkov a hygienické zariadenia.

Na stavenisku budú vybudované dočasné rozvody inžinierskych sietí a to elektriny, vody a kanalizácie. Prípojky inžinierskych sietí, ktoré budú zásobovať hlavný stavebný objekt SO.02, budú napojené na existujúce rozvody zo severnej časti z ulice Štefánikova a z južnej časti z obslužnej pozemnej komunikácie. Bude sa vyhotovovať vodovodná prípojka, splašková a dažďová kanalizačná prípojka, prípojka parovodu, optická prípojka (slaboprúdová) a prípojka elektrického vedenia VN.

### **1.4. Obecné informácie o technologickom procese**

Hlavný strešný nosný prvok auly bude tvorený konštrukciou ŽB monolitickej stropnej škrupiny. Konštrukcia bude vyhotovená nad nepravidelným eliptickým pôdorysom auly. Rozpon stropnej škrupiny je 22 až 26 m a bude uložená na zvislé ŽB monolitické steny auly. Obvod auly je

76,7 m. Maximálne vzopätie stropnej škrupiny je približne 2,5 metrov. Stabilitu stropnej škrupiny bude v spodnej časti, pri päte, zaisťovať ŽB prstenec. Stropná konštrukcia je riešená ako železobetónová doska hr. 150 mm a v mieste napojenia (podoprenia) na zvislé železobetónové steny sa hrúbka stropnej škrupiny zvyšuje na 180 mm.

Na vyhotovenie debnenia bude použité systémové debnenie PERI MULTIFLEX v kombinácii s tesárskym debnením u nepravidelných a zložitejších konštrukcií drevených priehradových „väzníkov“ kvôli zabezpečeniu oblúkového tvaru stropnej škrupiny.

Debnenie bude vyhotovené v dvoch krokoch. Najskôr sa vyhotoví debnenie podpornej konštrukcie (prvá rada debnenia) aby sme sa dostali na úroveň stropnej škrupiny a následne sa vyhotoví samotné debnenie stropnej škrupiny (druhá rada debnenia).

Tak isto bude vyhotovené jednostranné stenové systémové debnenie PERI RUNDFLEX, v mieste napojenia stropnej škrupiny na zvislé ŽB steny. Bude vyhotovené kvôli veľkému sklonu stropnej škrupiny a zamedzeniu vytekania betónu z debnenia.

Výstuž bude na stavenisko dovezená, už ohýbaná podľa výkresu výstuže stropnej škrupiny auly. Železobetónová stropná doska škrupiny bude vystužená vo všetkých smeroch.

Dodávku debnenia a čerstvého betónu, zabezpečí zhotoviteľ železobetónových konštrukcií.

## **2. Materiál, doprava, skladovane**

### **2.1. Materiál**

#### **2.1.1. Betón**

Na vyhotovenie ŽB monolitckej stropnej škrupinovej konštrukcie bude použitý betón **triedy C30/37 – XC1 – Cl 0,4 - D max. 22 – S2**. Je dôležité aby bol betón konzistencie S2, čiže mäkkej konzistencie, nesmie byť príliš tekutý aby betón nestekal po šikmých plochách debnenia. Musí sa udržať na svojom mieste kde bude uložený do debnenia a to aj počas vibrácie. Hrúbka ŽB monolitckej stropnej škrupinovej konštrukcie bude 150 mm a pri päte konštrukcie stúpne hrúbka na 180 mm.

**Celkové množstvo betónu pre vyhotovenie ŽB stropnej škrupiny je: 93,0 m<sup>3</sup>**

Transport čerstvého betónu bude zaistený z blízkej betonárne ZAPA pomocou autodomiešavačou. Na ukladanie čerstvého betónu bude použité autočerpadlo.

Stanovené množstvo betónu je presné. Pri realizácii sa na stavbu dovezie väčšie množstvo betónu, kvôli bezpečnej rezerve. Betonáreň bude upozornená na prípadné doobjednanie čerstvého transport betónu.



### 2.1.2. Betonárska oceľ

Na vyviazanie výstuže stropnej škrupiny bude použitá betonárska oceľ B500B (10505(R)). Betonárska výstuž bude na stavenisko dovezená pomocou nákladného automobilu. Výstuž už bude ohýbaná za studena do potrebných tvarov podľa projektovej dokumentácie - výkresov výstuže. Dodaná betonárska oceľ bude riadne označená a bude mať platné certifikáty výroby a vyhlásenie o vlastnostiach, alebo vyhlásenie o zhode a technické listy.

Krytie výstuže je podľa projektovej dokumentácie 25 mm pri spodnom aj hornom okraji stropnej škrupiny. Hrúbka krytia výstuže bude zabezpečená pomocou dištančných plastových podložiek - drupákov, ktoré budú k výstuži priviazané viazačským drôtom a pomocou dištančných plastových krúžkov pri hornom okraji. Dištančné plastové podložky budú od seba vzdialené max. 1 meter.

- Celkové množstvo výstuže viz PD: **11, 275 t.**
- Dištančné plastové podložky – drupáky, hr. 25 mm: **750 b.m. = 8 bal. (100m/bal.)**
- Dištančné plastové krúžky, krytie 25 mm: **1 x 250 ks/bal.**
- Viazáčský drôt ø 1,4 mm: **4 x 30 kg/kotúč**

### 2.1.3. Debnenie

Debnenie ŽB monolitickéj stropnej škrupiny bude vyhotovené zo systémového stropného nosníkového debnenia PERI Multiflex v kombinácii s drevenými priehradovými konštrukciami a tradičným debnením.

Základné diely systému MULTIFLEX sú priehradové nosníky GT 24, hliníkové stropné stojky PEP Ergo a fóliovaná drevená preglejka. Drevené priehradové konštrukcie budú vyrobené z drevených hranolov a spojené pomocou styčnickových dosiek. Bude ich vyhotovovať špecializovaná firma a na stavenisko budú dovezené nákladným automobilom. Počet Drevených priehradových väzníkov je 72 ks.

Tradičné debnenie bude dopĺňať systémové debnenie a bude slúžiť aj na odebnenie drevených väzníkov. Prvky tradičného debnenia sú:

- **Drevené smrekové dosky hr. 22 – 24 mm, 80x 4000 mm, 250 ks/cca 2 m3**
- **Fóliovaná preglejka, breza hľadká, hr. 21 mm, 1,25 x 2,50 m 50 ks**
- **Fóliovaná preglejka, breza hľadká, hr. 12 mm, 1,25 x 2,50 m 33 ks**
- **Natĺkacie hmoždinky do betónu, 6,0 x 45 mm 8x 100ks/bal**

# VÝPIS DEBNIACICH PRVKOV

STROPNÉ NOSNÍKOVÉ DEBNENIE PERI MULTIFLEX

OZN.	NÁZOV PRVKU	ROZMER (m)	CELKOVÉ MNOŽSTVO	PERI- <sup>24</sup>	PRVÁ RADA DEBNENIA		DRUHÁ RADA DEBNENIA	
					HL. NOSNÍK	VED. NOSNÍK	HL. NOSNÍK	VED. NOSNÍK
Ⓐ	DREVENÝ PRIEHRADOVÝ NOSNÍK GT 24, L = 0,90 m	0,24 x 0,08 x 0,90	10 ks	1 ks	5 ks	-	2 ks	3 ks
Ⓑ	DREVENÝ PRIEHRADOVÝ NOSNÍK GT 24, L = 1,20 m	0,24 x 0,08 x 1,20	7 ks	1 ks	-	-	2 ks	5 ks
Ⓒ	DREVENÝ PRIEHRADOVÝ NOSNÍK GT 24, L = 1,50 m	0,24 x 0,08 x 1,50	8 ks	1 ks	-	-	2 ks	6 ks
Ⓓ	DREVENÝ PRIEHRADOVÝ NOSNÍK GT 24, L = 1,80 m	0,24 x 0,08 x 1,80	79 ks	8 ks	-	3 ks	66 ks	10 ks
Ⓔ	DREVENÝ PRIEHRADOVÝ NOSNÍK GT 24, L = 2,10 m	0,24 x 0,08 x 2,10	16 ks	2 ks	-	-	2 ks	14 ks
Ⓕ	DREVENÝ PRIEHRADOVÝ NOSNÍK GT 24, L = 2,40 m	0,24 x 0,08 x 2,40	120 ks	9 ks	2 ks	4 ks	4 ks	110 ks
Ⓖ	DREVENÝ PRIEHRADOVÝ NOSNÍK GT 24, L = 3,00 m	0,24 x 0,08 x 3,00	12 ks	1 ks	2 ks	10 ks	-	-
Ⓗ	DREVENÝ PRIEHRADOVÝ NOSNÍK GT 24, L = 3,30 m	0,24 x 0,08 x 3,30	38 ks	4 ks	30 ks	8 ks	-	-
Ⓘ	DREVENÝ PRIEHRADOVÝ NOSNÍK GT 24, L = 3,60 m	0,24 x 0,08 x 3,60	12 ks	1 ks	6 ks	6 ks	-	-
Ⓙ	DREVENÝ PRIEHRADOVÝ NOSNÍK GT 24, L = 4,20 m	0,24 x 0,08 x 4,20	11 ks	1 ks	5 ks	6 ks	-	-
Ⓚ	DREVENÝ PRIEHRADOVÝ NOSNÍK GT 24, L = 4,50 m	0,24 x 0,08 x 4,50	79 ks	8 ks	2 ks	77 ks	-	-
Ⓛ	DREVENÝ PRIEHRADOVÝ NOSNÍK GT 24, L = 4,80 m	0,24 x 0,08 x 4,80	5 ks	1 ks	1 ks	4 ks	-	-
Ⓜ	DREVENÝ PRIEHRADOVÝ NOSNÍK GT 24, L = 5,40 m	0,24 x 0,08 x 5,40	5 ks	1 ks	-	5 ks	-	-
Ⓝ	DREVENÝ PRIEHRADOVÝ NOSNÍK GT 24, L = 5,70 m	0,24 x 0,08 x 5,70	14 ks	2 ks	2 ks	12 ks	-	-
	STROPNÁ STOJKA PEP ERGO D500	3,26 - 5,00 M	58 ks	5 ks	58 ks		-	
	STROPNÁ STOJKA PEP ERGO D350	2,26 - 3,50 M	26 ks	3 ks	26 ks		-	
	STROPNÁ STOJKA PEP ERGO D250	1,47 - 2,50 M	82 ks	8 ks	30 ks		52 ks	
	STROPNÁ STOJKA PEP ERGO D150	0,98 - 1,50 M	34 ks	4 ks	-		34 ks	
	TROJNOŽKA PEP ERGO	VÝŠKA - 639 MM	162 ks	16 ks	76 ks		86 ks	
	KRÍŽOVÁ HLAVA POKLESOVÁ 24 - PRE 2 NOSNÍKY	Š = 170 MM	108 ks	10 ks	40 ks		58 ks	
	KRÍŽOVÁ HLAVA POKLESOVÁ 24 - PRE 1 NOSNÍK	Š = 85 MM	56 ks	5 ks	28 ks		28 ks	
	PRIAMA HLAVA 24	280 x 80 MM	46 ks	4 ks	46 ks		-	
	ČEP Ø 14 x 107 MM	-	180 ks	-	-		-	
	ZÁVLAČKA 4/1	-	180 ks	-	-		-	
	FLEXKLIP GT 24 / GT 24	-	300 ks	-	-		-	
	PRACOVNÁ VIDLICA GT	-	4 ks	-	-		-	
	PREPRAVNÁ PALETA	1,5 x 0,85 x 0,8 M	20 ks	-	-		-	
	FÓLIOVANÁ PREGLEJKA, BREZA HLADKÁ, HR 21 MM	2,50 x 1,25 M	110 ks	10 ks	110 ks		-	
	FÓLIOVANÁ PREGLEJKA, BREZA HLADKÁ, HR 12 MM	2,50 x 1,25 M	96 ks	20 ks	-		96 ks	
	DREVENÉ SMREKOVÉ DOSKY, HR. 22 - 24 MM	80 x 4000 MM	800 ks / 256 m <sup>2</sup> / 6,15 m <sup>3</sup>					
	DREVENÉ SMREKOVÉ HRANOLY C24	45x120x4000 MM	736 m.b. / 184 ks / 4 m <sup>3</sup>					
	DREVENÉ SMREKOVÉ HRANOLY C24	45x70x4000 MM	503 m.b. / 126 ks / 2 m <sup>3</sup>					
	OCELOVÉ STYČNÍKOVÉ DOSKY, HR. 15 MM	210 x 273 MM	436 ks	15 ks				
	OCELOVÉ STYČNÍKOVÉ DOSKY, HR. 15 MM	105 x 168 MM	144 ks	10 ks				
	PERI CLEAN - SEPARAČNÝ PROSTRIEDOK	20 L / BAL	2 BAL					
	KLINCE 3,8 x 100 MM	1 KG / BAL	20 BAL					
	SAMOREZNÁ SKRUTKA DO DREVA, DL. 55 MM	1 KG / BAL	50 BAL					
	OCELOVÝ KOTVIACI UHOLNÍK, 90°, DĹŽKA 90 MM	40 KS / BAL	10 BAL					

Tab. 8.1. Tabuľka prvkov debnenia stropnej škrupiny

## 2.2. Doprava

### 2.2.1. Primárna doprava

**Transport čerstvého betón** bude obstarávaný z neďalekej betonárne ZAPA beton a.s., so sídlom na ul. Šrámkova, 763 02 Zlín, vzdialenej 4,6 km od staveniska. Transport čerstvého betónu bude na stavbu dopravovaný pomocou autodomiešavačom Schwing Stetter C3 LIGHT LINE AM 9 C s menovitým objemom bubna 9m<sup>3</sup>. Kvalita čerstvého betónu nesmie dopravou nijako utrpieť, nesmie sa rozmiesiť, znehodnotiť poveternostnými vplyvmi a nesmie začať proces tuhnutia skôr ako po uložení čerstvého betónu do debnenia. Trasa z betonárne by mala trvať cca 6-7 minút a je vedená po ulici tŕ. Tomáše Bati, následne po ul. Štefánikova až na stavenisko.

**Betonárska výstuž** bude vyrobená a dodaná firmou Výstuž CZ, s.r.o., so sídlom na adrese: Jiráskova 904, 763 62 Tlumačov. Výrobňa je vzdialená od staveniska 19,1 km. Na stavenisko bude dopravená pomocou valníku MAN TGS 26.400 6x2/4 s hydraulickým ramenom Palfinger PK 18002-EH B. Výstuž bude počas dopravy na stavenisko zaistená proti posunutiu či pádu, bude prepravovaná vo zväzkoch a bude riadne označená štítkami. Úžitkové zaťaženie valníku je 13125 kg, takže celková výstuž bude na stavenisko dovezená naraz. Na stavenisku bude výstuž uložená na skládku v dosahu vežového žeriavu. Betonársku výstuž preberie zodpovedná osoba, ktorá skontroluje označenie a množstvo výstuže.

**Debnenie** bude dodané firmou PERI, spol. s.r.o., so sídlom na adrese: Za Olomouckou 4421, 796 01 Prostějov. Sklad je od staveniska vzdialený 64 km. Jednotlivé prvky debnenia budú na stavenisko dopravené valníkom MAN TGS 26.400 6x2/4 s hydraulickým ramenom Palfinger PK 18002-EH B. Na stavenisku budú prvky debnenia uložené na skládku v dosahu vežového žeriavu.

**Drevené väzníky** budú vyrobené firmou GRÉZA s.r.o, so sídlom na adrese: Trpinky 46/7, 798 11 Prostějov. Výrobňa je od staveniska vzdialená 63 km. Drevené väzníky budú vyrobené podľa návrhu zhotoviteľa vo výrobní a na stavenisko dovezené pomocou valníka MAN TGS 26.400 6x2/4 s hydraulickým ramenom Palfinger PK 18002-EH B. Na stavenisku budú drevené väzníky uložené na skládku v dosahu vežového žeriavu a ochránené krycou plachtou proti poveternostným vplyvom.

Dovoz ďalších drevených prvkov debnenia ale aj iných drobných materiálov na stavenisko bude zabezpečený zo stavebnín DEK a.s. Zlín Louky, so sídlom na adrese: U Dřevnice 436, 763 02 Zlín – Louky. Stavebniny sú od staveniska vzdialené 3,5 km. Stavebný materiál bude dopravovaný pomocou valníka MAN TGS 26.400 6x2/4 s hydraulickým ramenom Palfinger PK 18002-EH B.

Detailný návrh dopravných tras je uvedený v kapitole č. 2.

### 2.2.2. Sekundárna doprava

Materiál dopravený valníkom z hydraulickým ramenom vyloží dovezený materiál na skládku. Vykládka výstuže prvkov debnenia z nákladného automobilu na skládku materiálu bude vykonaná pomocou vežového žeriavu LIEBHERR 90 EC-B 6. Vykládku budú vykonávať pracovníci s platnými viazačskými preukazmi. Pre dopravu debniacich prvkov na miesto montáže debnenia a betonárskej výstuže budú použité dva vežové žeriavy LIEBHERR 90 EC-B 6. Betón bude z autodomiešavača prelievaný do autočerpadla, ktoré ho dopraví priamo do vopred pripraveného debnenia. S ohľadom na priestorovú náročnosť stavby bude použité jedno z najväčších autočerpadiel, typ Schwing S 58 SX s maximálnym horizontálnym dosahom ramena 53,4 m a vertikálnym dosahom 57,30 metrov.

Ostatný menší materiál sa bude po stavbe prepravovať ručne alebo pomocou fúrikov a paletových vozíkov. Vertikálna doprava osôb a materiálu na stavenisku je zabezpečená nákladno-osobným stavebným výt'ahom.

### 2.3. Skladovanie

Na stavenisku sa budú nachádzať skladovacie uzamykateľné kontajnery, zastrešená skládka a voľná skládka materiálu. Obe skládky sa budú nachádzať na spevnenej a odvodnenej ploche a budú vyhotovené zo štrkopiesku. Zastrešenie skládky bude tvorené plachtou. Skladovacia plocha bude v dosahu vežového žeriavu.

Maximálna výška skladovaného materiálu bude 1,8 m a medzi skladovaným materiálom bude nepriechodná ulička šírky 0,35 m alebo jednosmerná priechodná ulička šírky 0,75 m.

Prvky debnenia budú skladované na voľnej skládke v prepravných paletách a vo viacúčelovom kontajneri. Prepravné palety a viacúčelové kontajnery budú rozmeru 1,5 x 0,8 x 0,6 m. Palety je možné stohovať ale maximálne 3 palety na seba. V prepravných paletách bude dovezený a skladovaný podporný systém Peri Multiflex, konkrétne stropné stojky PEP Ergo a priehradové nosníky GT 24. Do jednej palety možno uložiť maximálne 40 kusov stropných stojok PEP Ergo a 18 kusov priehradových nosníkov GT 24. V kontajnery budú skladované trojnožky PEP Ergo, krížové poklesové hlavy 24, priame hlavy 24, Flexklipy GT/GT 24, čapy a závlačky.

Fóliované preglejky, drevené väzníky, drevené hranoly a dosky budú uskladnené na suchej a odvodnenej voľnej skládke. Budú uložené na drevených hranolkách po celej ich šírke. Pri ukladaní materiálu na seba vkladáme hranolky tiež na seba v jednej rovine. Výška hranoliek bude 50 mm a ich vzájomná vzdialenosť taká aby sa daný materiál trvalo nedeformoval. Všetok drevený materiál bude zakrytý plachtou, kvôli ochrane pred poveternostnými vplyvmi.

Betonárska výstuž bude uskladnená na suchú a odvodnenú voľnú skládku. Výstuž na voľnej skládke ukladáme na drevené hranolky výšky 50 mm. Hranolky sú od seba v takej vzdialenosti aby sa výstuž nedotýkala spevnenej plochy skládky. Rovnaký druh výstuž bude k sebe riadne zviazaný viazačským drôtom a označený štítkom aby nedošlo k zámene výstuže.

Ostatný menší materiál a materiál ktorý je potreba chrániť pred poveternostnými vplyvmi a odcudzeniu bude skladovaný v uzamykateľných kontajneroch.

### **3. Pripravenosť a prevzatie pracoviska**

Pri predaní a prevzatí pracoviska medzi stavbyvedúcim a vedúcim čaty sa kontroluje najmä kompletnosť predchádzajúcich prác, ich odchýlky, kvalita a čistota pracoviska. Pred prevzatím pracoviska a zahájením prác na ŽB monolitickéj stropnej škrupiny, musia byť dokončené všetky potrebné práce pred zastrešením auly. Musia byť vyhotovené ŽB monolitické zvislé nosné steny auly, na ktorých bude stropná škrupina uložená. Ďalej musia byť vyhotovené ŽB steny z betónových debniacich tvárnic na ktoré budú uložené prefabrikované stupne. Pracovisko bude upratané a bude z neho odprataný materiál po predchádzajúcich prácach. Počas preberania pracoviska musí byť prítomná čata, ktorá zodpovedá za vyhotovenie predchádzajúcich prác.

Je potrebné skontrolovať požadovanú pevnosť betónových stien, ktorá musí byť minimálne 70% z celkovej pevnosti. Orientačnú pevnosť stien skontrolujeme z oboch strán pomocou Schmidtovho tvrdomeru. Pre presný výpočet sa vyhotoví skúšobná vzorka betónu rozmeru 150 x 150 mm a v laboratórií sa určí jeho pevnosť. Podľa výpočtu by ŽB steny mali mať 70% z celkovej pevnosti po 11 dňoch od betonáže.

Kontrolu ŽB monolitických stien vykoná stavbyvedúci spolu za účasti technického dozora investora. Kontrolu vykoná podľa platného KZP. O predaní pracoviska a priebehu a výsledku kontroly sa vykoná zápis do stavebného denníka.

Po skontrolovaní rozmerov, kvality a pevnosti ŽB monolitických nosných stien a pokiaľ sa nenájde žiadna vada konštrukcie, ktorá by bránila pokračovaniu, môže nastať predanie a prevzatie pracoviska o ktorom bude vyhotovený zápis do stavebného denníka a môžu sa začať práce na vyhotovení ŽB monolitickéj stropnej škrupiny.

### **4. Pracovné podmienky**

#### **4.1. Obecné pracovné podmienky**

Pracovná doba je určená od 7:00 do 18:00. Zhotoviteľ stavebných prác je povinný oboznámiť pracovníkov so staveniskom a vyškoliť ich z predpisov k zaisteniu bezpečnosti pri práci. Bude vedená evidencia pracovníkov od nástupu až po odchod z pracoviska. Všetci pracovníci pohybujúci sa po stavenisku budú riadne a viditeľne označení štítkom na prilbe. Všetky osoby, ktoré vstupujú na stavenisko budú vybavené osobnými ochrannými pracovnými prostriedkami. Pri práci v skorých ranných alebo neskorých večerných hodinách bude stavba riadne osvetlená.

## 4.2. Klimatické podmienky

Všetky stavebné práce HSV budú vykonávané za priaznivých klimatických podmienok. Za nepriaznivé klimatické podmienky sa predpokladá silný dážď, hmla, silný vietor, teplota vzduchu pod 5°C alebo nad 25°C. Pokiaľ k takým prípadom dôjde, musíme navrhnúť vhodné opatrenia pre pokračovanie stavebných prác. Ak to nebude možné, musí sa proces výstavby prerušiť až kým nenastanú priaznivejšie pracovné podmienky.

Pokiaľ rýchlosť vetra prekročí 10 m/s, bude práca z vežovými žeriavmi prerušená. Rovnako bude prerušená aj pri viditeľnosti menšej ako 30 m. V dôsledku silného dažďa môže dôjsť k rozbahneniu staveniskových komunikácií a celkovej plochy, v takom prípade bude prerušená práca ťažkej mechanizácie na stavenisku až kým nebude zemina opäť dostatočne únosná pre stavebné stroje.

V termíne konania výstavby ŽB monolitickej stropnej škrupiny t.j. od 19.06.2019 do 09.7.2018, sa predpokladajú priaznivé klimatické podmienky. Teplota sa bude pohybovať v rozmedzí od +5°C do + 25°C.

V prípade, že by vonkajšia teplota klesla pod 5°C, je nutné vykonať opatrenia k ochrane čerstvého betónu. Teplota čerstvého betónu nesmie klesnúť pod 5°C, keby sa tak stalo, nastane výrazné spomalenie hydratácie cementu, čo následne spôsobí spomalenie procesu tuhnutia a tvrdnutia a spomalenie vývoja pevnosti. To by znamenalo dlhšiu dobu pre oddebenie konštrukcie.

Preto je potrebné dodržiavať nasledujúce opatrenia: v priebehu výroby čerstvého betónu to sú: prídanie teplej zámesovej vody, ohrev kameniva, použitie betónu vyššej pevnostnej triedy, použitie betónu z obsahom superplastifikačných prísad, použitie vyššej triedy cementu s vysokou počiatočnou pevnosťou a rýchlym nárastom hydratačného tepla. Počas betonáže, teplota čerstvého betónu pred uložením nesmie klesnúť pod 10°C. Po uložení čerstvého betónu je potreba dbať na jeho riadne ošetrovanie: zakrytie a izolovanie betónu fóliou, rohožou aby jeho teplota neklesla pod 5°C nasledujúcich 72 hodín, zaplachtenie konštrukcie alebo objektu a fúkanie horúceho vzduchu, ochrana pred dažďom a snehom.

Rovnako ako pri nízkej vonkajšej teplote je treba dbať na spracovanie a ošetrovanie čerstvého betónu aj pri vysokých teplotách nad 25°C. Pri vysokých teplotách nastáva problém rýchleho odparovania vody z povrchu betónu a následný vznik trhlín a oslabenie betónovej konštrukcie. Aby sme zabránili rýchlemu vysychaniu a odparovaniu vody z povrchu betónu a eliminovali tak vznik trhlín, musíme dodržiavať nasledujúce opatrenia: povrch betónu budeme chrániť pred priamym slnečným žiarením, povrch betónu budeme kropiť vodou, najlepšie s rovnakou teplotou akú má povrch betónu, povrch betónu zakryjeme fóliou alebo navlhčenou geotextíliou, a tak ho udržíme mokry.

## **5. Personálne obsadenie**

Práce budú vykonávať len tí pracovníci, ktorí majú potrebnú kvalifikáciu pre daný druh práce alebo obsluhu stroja. Všetci pracovníci pred vstupom na stavenisko budú riadne preškolení ich vedúcim pracovníkom.

### **Zloženie pracovnej čaty:**

#### **Montáž debnenia a betonáž**

- 1x Vedúci pracovnej čaty – tesár - riadi práce počas montáže debnenia a betonáže, výučný list v obore stavebného smeru, 5 rokov praxe
- 8x tesár/betonár – výučný list v obore stavebného smeru, školenie na montáž systémového debnenia Peri Multiflex, 3 roky praxe, aspoň dvaja pracovníci musia mať platný viazačský preukaz
- 2x Pomocné práce – nezabiť sa!
- 2x Obsluha vežových žeriavov – žeriavnik – vodičský preukaz skupiny C alebo T, platný strojnícky preukaz a školenie pre obsluhu vežového žeriavu
- 2x Obsluha autodomiešavača – vodič – vodičský preukaz skupiny C, platný strojnícky preukaz, školenie pre obsluhu autodomiešavača
- 1x Obsluha autočerpadla – strojník – vodičský preukaz skupiny C, platný strojnícky preukaz, školenie pre obsluhu autočerpadla

#### **Ukladanie výstuže do debnenia**

- 1x Vedúci pracovnej čaty – železiar/viazač – riadi práce počas ukladania výstuže do debnenia, výučný list v obore stavebného smeru, platný viazačský preukaz, 5 rokov praxe
- 6x železiar/viazač – výučný list v obore stavebníctva, platný viazačský preukaz, 3 roky praxe

#### **Vytyčovanie polohy debnenia stropnej škrupiny**

- 2x Geodet – min. vzdelanie SOŠ, autorizácia

## **6. Stroje a pracovné pomôcky**

Podrobný popis navrhnutých stavebných strojov a mechanizmov je v kapitole č. 6.

### **6.1. Hlavné stroje**

- Valník MAN TGS z hydraulickým ramenom Palfinger PK 1x
- Autodomiešavač Schwing Stetter C3 LIGHT LINE AM 9 C (9m<sup>3</sup>) 2x
- Autočerpadlo Schwing S 58 SX - horizontálny dosah: 53,4 m 1x  
- vertikálny dosah: 57,3 m
- Vežový žeriav LIEBHERR 90 EC-B 6 2x

## **6.2. Pracovné náradie**

- Meracie prístroje: digitálny teodolit CST Berger DGT 10, nivelačný prístroj, vodováha 2 m, meračská lata, zvinovacie pásmo 25 m, zvinovací meter 5 m.
- Práca s betonárskou oceľou: štípacie kliešte, kombinačné kliešte, uhľová brúska, strihačka betonárskej oceli.
- Montáž debnenia: okružná píla na drevo pro tvorbu dorezového debnenia, pneumatické vŕtacie kladivo, klince, meter, olovnica, tesárske kladivo, páčidlo, povraz 50 m.
- Betónovanie: Ponorný vibrátor Tremix VH 25, murárska lyžica, lopaty, hrable, murárske hladidlo, sťahovacie late, vibračné late a ďalšie drobné náradie.

**Všetky meračské prístroje použité počas stavebných prác musia byť kalibrované.**

## **6.3. Ochranné pomôcky**

Ochranný odev, ochranná obuv, ochranná prilba, pracovné ochranné rukavice, reflexná vesta, ochranné okuliare, ochranné slúchadla, bezpečnostný zachytávací postroj, polohovací pás.

## **7. Pracovný postup**

### **Postup prací:**

- a) Montáž debnenia stropnej škrupiny
- b) Ukladanie a viazanie výstuže
- c) Montáž tradičného stenového kruhového debnenia
- d) Betonáž ŽB monolitickej stropnej škrupiny
- e) Ošetrovanie betónu
- f) Oddebnenie

### **7.1. Montáž debnenia**

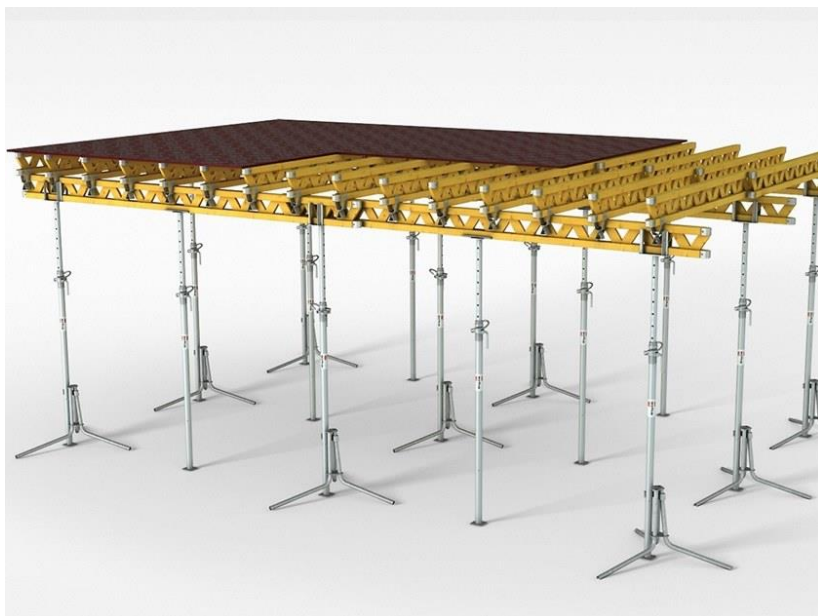
Pred začatím debnenia stropnej škrupiny musia byť vyhotovené všetky predchádzajúce práce na ktoré konštrukcia stropnej škrupiny nadväzuje a to najmä vyhotovené ŽB steny a osadené prefabrikované stupne vo vnútri auly. Pracovisko bude riadne upratané od materiálu z predchádzajúcich prác. Budú zadbneť všetky otvory v okolitej stropnej konštrukcii.

Pre vyhotovenie debnenia stropnej škrupiny bude použité systémové debnenie PERI Multiflex, drevené väzníky a tradičné drevené debnenie.

Pred začiatkom montáže debnenia je potrebné mať na stavenisku uskladnené potrebné množstvo debnenia. Na začiatku stačí aby bolo na stavenisku debnenie pre vyhotovenie podpornej konštrukcie. Zvyšok debnenia sa privezie pred dokončením montáže podpornej konštrukcie.



Montáž debnenia vyhotovujú kvalifikovaní pracovníci, vyučený tesári a zaučený montážnici. Pracovníci sú zoznámení s technologickým postupom výrobcu debnenia. Práce budú prebiehať pomocou jednej 7 člennej pracovnej čaty a pomocou jedného z dvoch vežových žeriavov, ktoré sa na stavenisku nachádzajú. Všetky práce, ktoré budú vykonávané vo výške nad 1,5 metrov nad okolitou podlahou, budú vykonávané z lešenia.



*Obr. 9.1: Schéma systémového debnenia PERI Multiflex*



*Obr. 9.2 Flexklip –  
zaistenie proti preklopeniu*

#### Podporná konštrukcia debnenia stropnej škrupiny:

Pre vyhotovenie podpornej konštrukcie použijeme stropné debnenie PERI Multiflex skladajúce sa z dvoch krížom uložených priehradových nosníkov GT24 podpretých stropnými stojkami PEP Ergo. Montáž debnenie začneme v strede objektu auly. Ďalej budeme pokračovať od stredu ku stranám až k ŽB stenám.

Najskôr si prichystáme stojky PEP Ergo na ktoré nasadíme krížové poklesové hlavy 24 a osadíme trojnožky PEP Ergo pre zaistenie stojok proti preklopeniu. Všetky prvky sa k sebe riadne pripevnia a dotiahnu. Dĺžka stojky a jej vysunutia nie je jednotná, kvôli prefabrikovaným stupňom ktoré sa v aule nachádzajú. Preto bude dĺžka každej stojky závislá na jej umiestnení na ŽB stropnej doske nad 1.PP alebo na prefabrikovaných stupňoch. Výška stropných dosiek sa bude pohybovať od cca 1,69 m až po 4,39 m. Vzďialenosť stropných stojok je v pozdĺžnom smere ukladania nosníkov cca 3,0 m a ich priečna vzdialenosť je 2,0 m. Neskôr budú doplnené aj ďalšie stropné stojky na stuženie debnenia. Výkres rozmiestnenia stropných stojok a ich výšok sa nachádza

v kapitole č. 11. Názov výkresu je 11.1. VÝKRES DEBNENIA PRVEJ RADY STROPNEJ ŠKRUPINY.

Do krížových poklesových hlavíc uložíme pozdĺžne (hlavné) priehradové nosníky GT24 pomocou montážnych vidlíc, tak aby na každej strane od osi stojky bol presah nosníku minimálne 150mm. Dĺžku priehradových nosníkov volíme a ich ukladanie vyhotovujeme podľa výkresu debnenia č. 11.1.

Po uložení hlavných nosníkov skontrolujeme ich správnu výšku pomocou nivelačného prístroja. Po skontrolovaní správnej výšky hlavných nosníkov sa môže pokračovať z ukladáním priečných (vedľajších) priehradových nosníkov GT24 pomocou montážnych vidlíc, ktoré ukladáme vždy z presahom cez hlavné nosníky. Stabilitu priečných nosníkov zaistíme pomocou prvku Flexklip 24/24, ktorým sa spoja vedľajšie a hlavné nosníky. Osová vzdialenosť priečných nosníkov je 0,625 m. Pod každým predpokladaným stykom preglejok musí byť uložený vedľajší nosník, prípadne nosníky budú zdvojené. Dĺžku vedľajších priehradových nosníkov volíme a ich ukladanie vyhotovujeme podľa výkresu debnenia podpornej konštrukcie č. 11.1.

Po dokončení uloženia všetkých potrebných priehradových nosníkov začneme z ich podporovaním pomocou medzil'ahľých stropných stojok. Na tie sa najskôr upevní priama hlavica 24 a následne sa postavia do požadovanej polohy. Maximálna vzdialenosť stropných stojok je 1,5 m, ich presnú polohu vyhotovujeme podľa výkresu debnenia podpornej konštrukcie č. 11.1.

Po dokončení montáže rastra z priehradových nosníkov GT24 a postavení medzil'ahľých stropných stojok bude nasledovať montáž preglejok „podlahy“ podpornej konštrukcie. Preglejky sa budú ukladať a pripevňovať pomocou samorezných šróbov na vedľajšie priehradové nosníky. Hrúbka preglejky je 21 mm. Ich rozmiestnenie volíme a vyhotovujeme podľa výkresu debnenia podpornej konštrukcie č. 11.1.

Na záver montáže podpornej konštrukcie debnenia sa vykoná výšková kontrola horného povrchu preglejok pomocou nivelačného prístroja. Prípadnú výškovú nepresnosť vyrovnáme vysunutím alebo zapustením stropnej stojky pomocou matíc.

V podlahe podpornej konštrukcie sa na južnej strane vynechá otvor rozmeru 1,25 x 1,25 metra, ktorý bude neskôr slúžiť ako výlez do priestoru pod stropnou škrupinou.

#### Debnenie stropnej škrupiny:

Po dokončení debnenia podpornej konštrukcie stropnej škrupiny, sa začne z debnením samotnej stropnej škrupiny a jeho zložitého oblúkového tvaru nad eliptickým pôdorysom.

Pred začatím montáže debnenia skontrolujeme či na stavenisku máme dovezené všetky potrebné časti debnenia. Povrch podpornej konštrukcie sa musí upratať od zvyškov materiálu použitého pri jeho montáži. Počas montáže preglejok a drevených dosiek na povrch debnenia budú pracovníci vystavený riziku pádu z debnenia, preto všetci pracovníci pohybujúci sa na debnení budú mať bezpečnostný postroj ukotvený k bezpečnostnému lanu.

Najskôr nám geodet vytýči budúcu polohu priehradových väzníkov. Po vyznačení bodov polohy priehradových väzníkov, začneme pomocou vežového žeriavu prepravovať väzníky na podpornú konštrukciu. Osová vzdialenosť medzi jednotlivými väzníkmi je 1,0 m, táto vzdialenosť sa meria po obvode stropnej škrupiny a budú osadené vždy kolmo k oblúkovej ŽB stene auly. Väzníky sa začnú osádzať na ŽB strop v severnej časti objektu, kde sa nenachádza podporná konštrukcia. Po uložení väzníku na správnu polohu sa musí uchytiť k podpornej konštrukcií pomocou oceľových uholníkov. Najskôr uholníky ukotvíme do podpornej konštrukcie samoreznými šróbmi, potom väzník podoprieme drevenými klinkami do výšky cca 30 mm nad „podlahu“ a následne ho ukotvíme do oceľového uholníku. Takýmto spôsobom budeme postupovať pri osádzaní všetkých drevených väzníkov, ktoré budeme priebežne spolu spájať drevenými doskami, kvôli zachovaniu ich stability.

Po osadení drevených väzníkov prebehne kontrola ich správnej polohy a výšky horného zakriveného pásu. Po skontrolovaní správnosti a oprave prípadných nepresností, sa môže pokračovať z montážou debnenia opäť so systémovým debnením PERI Multiflex.

Od debnenia podpornej konštrukcie sa bude líšiť tým, že bude musieť kopírovať oblúkový tvar stropnej škrupiny. Kvôli zložitosti montáže bol vyhotovený výkres tvaru debnenia. Preto pri postupe montáže je potreba sa ním riadiť. Na vyhotovenie tohto debnenia sa použijú obdobné prvky debnenia ako pri podpornej konštrukcií, rovnako tak aj postup vyhotovenia. Potrebný materiál sa na podpornú konštrukciu prepraví pomocou vežového žeriavu.

Ako prvé sa začne s prípravou stropných stojok, pripevnia sa naň krížové poklesové hlavice 24 a trojnožky PEP Ergo. Následne sa rozmiestnia podľa výkresu debnenia č. 11.2. Vzdialenosť stropných stojok je 1,5 metra v smere uloženia hlavných nosníkov. Ich výška je v každom mieste iná a výšku treba preto prispôbovať tvaru stropnej škrupiny. Vysunú sa najskôr do predpokladanej výšky. Následne sa bude pokračovať z uložení priehradových nosníkov GT24 do krížových poklesových hlavíc. Je potrebné dodržať minimálny presah nosníkov 150 mm od osy stojky. Dĺžka jednotlivých nosníkov GT24 a ich presná poloha v konštrukcií debnenia je uvedená vo výkrese debnenia č. 11.2.

Po uložení hlavných nosníkov skontroluje geodet ich výšku pomocou totálnej stanice. Po skontrolovaní správnosti sa môže pokračovať z ukladaním priečných (vedľajších) priehradových nosníkov, ktoré k hlavným nosníkom pripevníme pomocou prvku Flexklip 24/24. Vzdialenosť vedľajších nosníkov je 0,625 m.

Po uložení a zaistení stability všetkých priečných nosníkov, skontrolujeme ich správnu polohu a výšku. Po skontrolovaní začneme z montážou preglejok a drevených dosiek.

Poloha preglejok a drevených dosiek je naznačená vo výkrese tvaru debnenia č. 11.2 a k priečnym nosníkom GT24 sa budú pripevňovať pomocou samorezných šróbov. Montáž bude prebiehať od päty budúcej stropnej škrupiny až po jej vrchol. Najskôr sa začnú pripevňovať drevené dosky na drevené väzníky. Potom sa začnú pripevňovať preglejky na priečne nosníky

debnenia PERI Multiflex. Následne sa dodební prechod medzi systémovým debnením a drevenými nosníkmi.

Je veľmi dôležité aby bol vytvorený oblúkový tvar povrchu debnenia pre zachovanie návrhu architekta. V miestach kde bude realizácia oblúkového tvaru komplikovaná, je potreba detaily debnenia upraviť, podložiť klinkami, latami, doskami, aby sme dosiahli požadovaný tvar.

Po dokončení montáže debnenia sa plocha rovnomerne natrie separačným prostriedkom a vykoná sa výstupná kontrola debnenia, ktorá preverí správnosť zostavenia podľa výkresov debnenia a projektovej dokumentácie. Správnosť tvaru debnenia sa skontroluje geodetom za použitia totálnej stanice. Bude sa kontrolovať jeho správna výška v jednotlivých bodoch na povrchu debnenia.

Kontrolu dokončeného debnenia vykoná zodpovedná osoba. O kontrole dokončeného debnenia sa vykoná zápis do stavebného denníka.

Časti ako aj celok konštrukcie debnenia, vrátane podpornej konštrukcie, musí byť zabezpečený proti uvoľneniu, vybočeniu, skrúteniu a iným pretvoreniam. Debnenie musí byť dostatočne tuhé, aby aj počas betonáže a po jej skončení bola zaručená stabilita debnenia. Ďalej musí byť dostatočne tesné, aby v medzerách nedochádzalo k vyplavovaniu jemných zložiek betónu a vzniku kaverien.

## **7.2. Ukladanie a viazanie výstuže do debnenia**

Betonárskou oceľ musíme pred použitím do konštrukcie odmastiť, skontrolovať a prípadné odlupujúce časti očistiť. Betonárska oceľ sa dopraví na pripravené debnenie pomocou vežového žeriavu. Pred začatím armovacích prác bude povrch debnenia očistený od stavebného odpadu vzniknutého počas montáže debnenia. Z južnej strany objektu bude vyhotovené trubkové lešenie so zábradlím výšky 1,1 m a na povrch debnenia stropnej škrupiny sa dostanú lávkou daného lešenia opatrenou zábradlím. Počas armovania budú všetci pracovníci vybavený bezpečnostným postrojom a ukotvený k bezpečnostnému lanu nad budovanou konštrukciou.

Výstuž bude ukladaná do konštrukcie pomocou jednej päť člennej čaty. Ako prvé sa do debnenie osadia plastové dištančné lišty – drupáky, ktoré zaisťujú potrebnú výšku krytia výstuže, a to 25 mm. Plastové dištančné lišty ukladáme vo vzdialenosti 0,8 až 1,0 metra od seba. Betonársku výstuž začneme ukladať od južnej strany objektu. Výstuž bude ukladaná a viazaná podľa platnej projektovej dokumentácie.

Ako prvá sa začne ukladať na dištančné lišty spodná výstuž v jednom smere a následne výstuž kolmo na ňu. Výstuž bude riadne zviazaná viazačským drôtom. Následne sa umiestni a priviaže k spodnej výstuži ohýbaná dištančná výstuž tzv. dištančné hady, na ktoré sa budú ukladať a viazať prúty hornej výstuže v oboch smeroch, podľa projektovej dokumentácie. Po dokončení armovacích prác, pracovníci upracú pracovisko. Krytie hornej výstuže bude kontrolované počas betonáže.

Vyviazaná výstuž musí byť skontrolovaná podľa PD a prevzatá zodpovedným statikom za prítomnosti TDI. O prevzatí výstuže bude vyhotovený zápis do staveného denníka.

### **7.3. Montáž tradičného stenového debnenia**

Po prevzatí výstuže od statika a TDI môžeme začať z montážou tradičného stenového kruhového debnenia po obvod konštrukcie stropnej škrupiny. Toto debnenie nám bude slúžiť na to aby počas betonáže prvého prstenca, kde je sklon škrupiny najväčší, betón nevytekal mimo betónovanú konštrukciu a zachoval jeho tvar podľa projektovej dokumentácie. Výška debnenia bude 0,6 metrov nad vybetónovanú ŽB stenu auly. Tvar debnenia je uvedený v detaile päty stropnej škrupiny.

Postup montáže bude nasledovný. Ako prvé ukotvíme fóliované preglejky k oblúkovým ŽB stenám auly pomocou natĺkacích hmoždínok do betónu. Preglejky budeme kotviť na ich dlhšej strane dvoma nad sebou umiestnenými natĺkacími hmoždinkami. Po obvod ich budeme kotviť vo vzdialenosti 200 až 250 mm. Po ukotvení preglejok k oblúkovým stenám auly sa začne s prípravou debnenia pre zachovanie tvaru oblúku škrupiny pri jej päte. Najskôr sa vytvorí šablóna, ktorá bude kopírovať oblúk škrupiny pri päte. Pozor v rôznych miestach škrupiny je sklon trochu iný, preto treba vyhotoviť v rôznych miestach rôzne šablóny aby sa zachovala minimálna hrúbka stropnej škrupiny a jej krytie výstuže. Následne sa podľa šablón vyrežú „rebra“, ktorých oblúkový tvar bude kopírovať budúcu stropnú škrupinu a pripevnia sa k nim drevené dosky. Takýto diel debnenia bude pozostávať z troch rebier ktoré budú v oblúkovej časti spojené doskami. Takto zmontovaný diel pripevníme k už ukotveným preglejkám z vnútornej strany. Pri pripevňovaní treba dbať na správnu polohu debnenia, treba ju riadne zmerať. Po ukotvení prvého dielu, sa takýmto postupom pokračuje po celom obvode konštrukcie.

Po ukotvení všetkých dielov debnenia sa vykoná záverečná kontrola polohy stenového debnenia stropnej škrupiny a na drevená dosky sa naniesie separačný náter.

### **7.4. Betonáž stropnej škrupiny**

Betonáž stropnej škrupiny môže byť zahájená po prevzatí výstuže a debnenia za prítomnosti TDI a statika. Betonáž bude prebiehať nasledovne. Je dôležité aby sa celá konštrukcia vybetónovala v jednom zábere bez vzniku pracovných škár medzi jednotlivými zábermi, kvôli tuhosti a celistvosti celej ŽB monolitickej stropnej škrupinovej konštrukcií, aby sme ju nijakým spôsobom neoslabili a mohla plnohodnotne prenášať sily na ňu pôsobiace do zvislých ŽB monolitických stien na ktorých je postavená.

Pred začatím betonáže poverený pracovník skontroluje čistotu debnenia. Počas transportu nesmie dopravou nijako utrpieť, nesmie sa rozmiesiť, znehodnotiť poveternostnými vplyvmi a nesmie začať proces tuhnutia skôr ako po uložení čerstvého betónu do debnenia. Poverený

pracovník skontroluje dodací list transport betónu a skontroluje tiež jeho kvalitu, pomocou skúšky konzistencie čerstvého betónu, metódou sadnutia kužeľa.

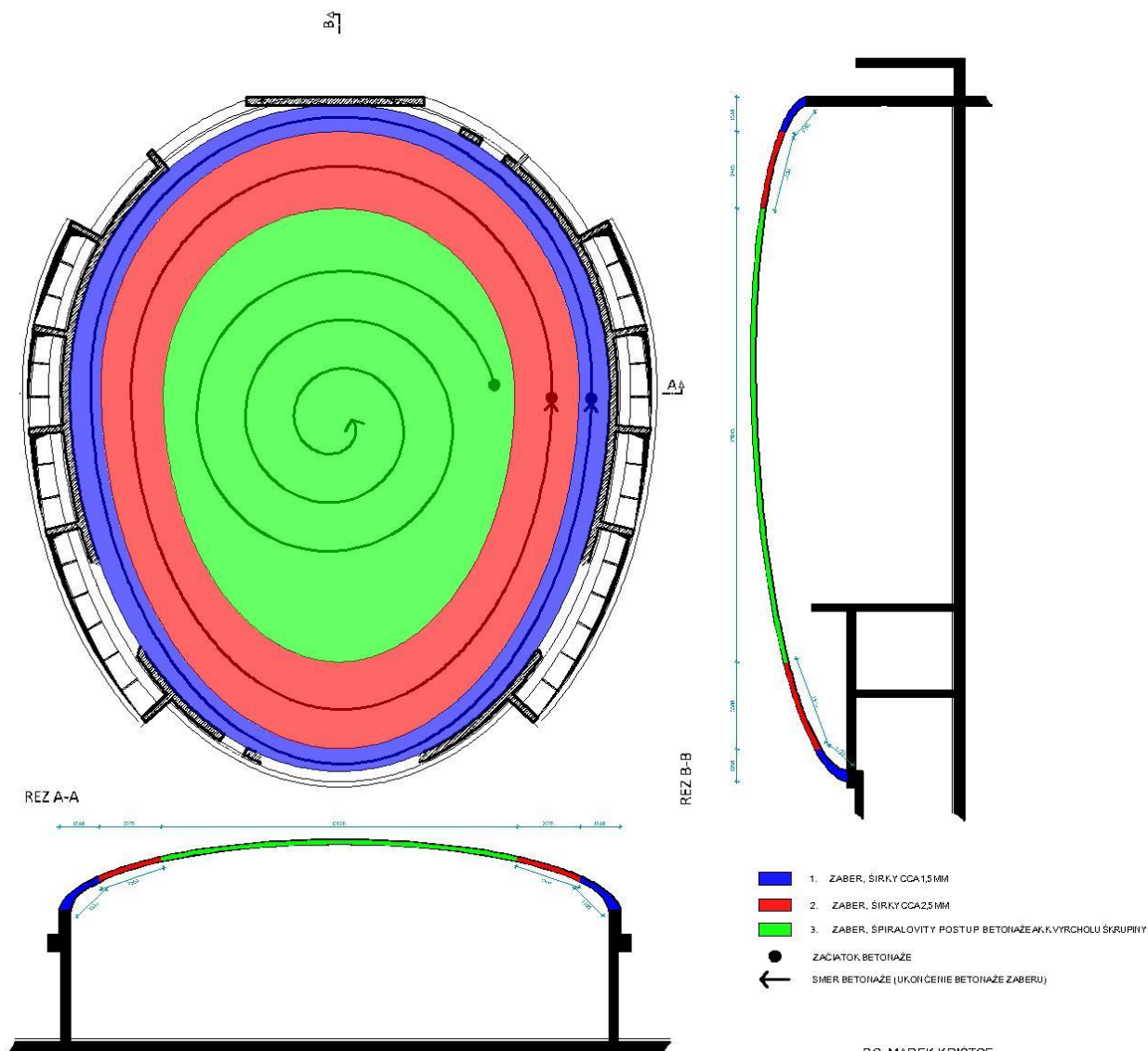
Betonáž ŽB monolitickéj stropnej škrupiny bude prebiehať z povrchu debnenia stropnej škrupiny. Na debnenie sa pracovníci dostanú trubkovým lešením, ktoré bude vyhotovené na južnej strane objektu a na povrch debnenia stropnej škrupiny sa dostanú lávkou z daného lešenia opatrenou zábradlím.

Betónovať sa bude kontinuálne, bez prerušenia pomocou jednej pracovnej čaty zloženej zo 7 tesárov/betonárov. Všetci pracovníci pohybujúci sa po debnení stropnej škrupiny, budú mať na sebe bezpečnostné postroje a budú upevnený na bezpečnostné oceľové laná. Betonáž je naplánovaná na jeden pracovný deň, od 6:00 do 18:00, čiže 12 hodín. V projekte nie sú uvažované pracovné škáry. Ukladanie čerstvého betónu do debnenia bude prebiehať pomocou autočerpadla Schwing S 58 SX. Je potrebné dodržať maximálnu výšku vypúšťania čerstvého betónu, a to 1,5 m.

Práce budú prebiehať bez väčších oneskorení a ihneď po prečerpaní a rozhrnutí čerstvého betónu na jeho miesto začneme so zhutňovaním. Zhutňovanie čerstvého betónu sa bude pomocou ponorného vibrátora a vpichovaním. Počas zhutňovania betónu treba dať pozor na vpichy vibrátora. Vpichy sa nesmú opakovať viac krát do toho istého miesta. Vibrátor vyťahujeme z čerstvého betónu pomaly, vzdialenosť vpichov nesmie byť väčšia ako 1,4 násobok polomeru viditeľnej účinnosti vibrátora. Počas vibrovania je potrebné vyhýbať sa debneniu a výstuži aby nedošlo k prípadnému posunutiu výstuže alebo pretvoreniu debnenia. Po uložení čerstvého betónu sa bude jeho povrch ručne hladiť.

Kontrolu hrúbky vybetónovanej stropnej škrupiny, bude vykonávať poverený pracovník, a to pomocou priameho prútu betonárskej oceli, na ktorej si od spodného konca naznačí vzdialenosť 150 mm, čo je minimálna hrúbka ŽB monolitickéj stropnej škrupiny. S takto vyrobenou meračskou pomôckou bude pracovník robiť vpichy do uloženého betónu a merať tak jeho hrúbku. Je potreba kontrolovať krytie výstuže.

Betonáž sa začne na kraji škrupiny v jej južnej časti. Najskôr sa vybetónuje po celom obvode plocha pri päte ŽB monolitickéj stropnej škrupinovej konštrukcií v rozsahu približne 1,5 m od päty konštrukcie viz schéma postupu betonáže aj samostatný výkres v kapitole č. 11.



Obr. 9.3 Schéma postupu betonáže stropnej škrupiny

Po vybetónovaní prvého záberu, prstenca rozmeru 1,5 m po obvode konštrukcie a za predpokladu, že čerstvý betón konzistencie S2 bude po dokončení betonáže 1 rady trochu zatvrdnutý, začneme ihneď z betonážou druhého záberu, prstenca o šírke približne 2,5 m, viz schéma postupu betonáže. Je dôležité aby vybetónovaný prvý prstenec po obvode mal už trochu tuhšiu konzistenciu z dôvodu aby nám pri nasledujúcej betonáži čerstvý betón nepreteká ponad už vybetónovanú časť prvého prstenca dolu k päte.

Po vybetónovaní druhého záberu, prstenca šírky približne 2,5 m po celom obvode konštrukcie, bude betonáž plynule pokračovať do tretieho záberu, a to vybetónovanie zvyšku ŽB monolitickej stropnej škrupinovej konštrukcie. V ďalšom pokračovaní ukladania čerstvého betónu do debnenia nie je potrebné postupovať po prstencoch, tak ako pri prvom, či druhom zábere, a to z toho dôvodu, že sklon stropnej konštrukcie už nie je tak veľký aby dochádzalo k preliatiu čerstvého betónu do nižších už vybetónovaných častí konštrukcie.

Betonáž musí byť dostatočne rýchla aby nedošlo k výraznému zatvrdnutiu čerstvého betónu, a tak ku vzniku pracovných škár medzi jednotlivými zábermi betonáže. Betonáž bude preto prebiehať špirálovito od ukončenia druhého záberu až ku špici, k najvyššiemu bodu ŽB monolitckej stropnej škrupinovej konštrukcií.

Po ukončení betonáže jednotlivých záberov začína technologická pauza, počas ktorej sa musí ihneď začať z jeho ošetrovaním.

Na povrch ŽB monolitckej stropnej škrupinovej konštrukcie nie sú kladené prísne požiadavky na povrchovú úpravu betónu, keď že z exteriéru ako aj z interiéru bude ŽB škrupina zakrytá ďalšími konštrukciami. Z exteriéru to bude obložená doskami, ktoré budú ukotvené na oceľovú konštrukciu a v interiéri bude vyhotovený SDK podhľad.

### **7.5. Ošetrovanie**

Ošetrovanie uloženého a zhutneného betónu je veľmi dôležité pre jeho kvalitu. Po ukončení betonáže, začínajú na betón okamžite pôsobiť okolité poveternostné podmienky ako je teplota vzduchu, vietor alebo dážď a sneh. Preto by sme s jeho ošetrovaním mali začať ihneď po skončení betonáže. Vonkajšie vplyvy ovplyvňujú rýchlosť odparovania vody z povrchu vybetónovanej konštrukcie a príliš rýchle odparenie vody spôsobí vyššie zmršťovanie betónu a vznik nežiadúcich trhlin na povrchu betónu. To má za následok zníženie pevnosti betónu, jeho trvanlivosti a celkové zhoršenie jeho vlastnosti.

Betón začneme ošetrovať hneď potom ako čerstvý betón dosiahne aspoň takú pevnosť aby pri kropení vodou na jeho povrch nedošlo k vyplachovaniu cementu z betónu. Betón ošetrujeme pravidelným kropením vody, ktorej teplota by sa mala čo najviac približovať teplote povrchu betónu. Na konci pracovnej zmeny, pokropený povrch betónu zakryjeme fóliou, tak zabránime odparovaniu vody z povrchu a udržíme ho mokrý do nasledujúceho dňa, kedy opäť pokračujeme s kropením betónu. Fólia taktiež bráni betón pred vetrom a vplyvom slnečného žiarenia. Intenzívne ošetrovanie betónu by malo trvať aspoň 72 hodín po skončení betonáže.

### **7.6. Oddebnenie**

Po uplynutí doby ošetrovania betónu, približne 72 hodín, môže sa začať z oddebňovaním stenového kruhového debnenia a prípadné estetické nedostatky konštrukcie obrúsiť uhl'ovou brúskou z diamantovým kotúčom.

Z oddebňovaním stropnej škrupiny je možné začať najskôr po 11 dňoch od betonáže, kedy betón dosiahne 70% svojej celkovej pevnosti. Problém je, že nie je možné zdemontovať len časť debnenia a ponechať na miestach stojky aby plnili funkciu podpier stropnej škrupiny. Na druhú stranu stropná škrupina nebude nijakým spôsobom najbližších pár dní zaťažovaná, keďže sa na nej budú vykonávať už len práce PSV, ktoré sú naplánované po viac ako 28 dňoch od betonáže, takže betónová škrupina by už v tom čase mala dosiahnuť 100% svojej celkovej pevnosti. Keďže konštrukcia debnenia



nebude časovo brániť k vykonávaniu nadväzujúcich prác, je možné debnenie ponechať a začať z demontážou až po 28 dňoch.

Najskôr začneme z oddebňovaním debnenia multiflex v druhej rade, potom z demontážou drevených vazníkov a nakoniec z demontážou debnenia podpornej konštrukcie. Aby sa dalo dostať do priestoru nad podpornou konštrukciou, vyhotoví sa na južnej strane v „podlahe“ otvor rozmeru 1,25 x 1,25 m.

Ako prvé začneme z oddebňovaním medzilahlých stropných stojok úderom do oddebňovacieho klinu, stojka tak poklesne a môže sa odobrať. Ďalej sa spustia stojky s krížovou poklesovou hlavicom a odoberú sa priehradové nosníky v oboch smeroch. Tie sa ručne vynesú von z objektu a uložia sa do prepravnej palety. Ďalej odoberieme aj debniace preglejky, ktoré treba očistiť od zvyšku betónu a ošetriť oddebňovacím olejom z každej strany. Zo stojok sa odoberú krížové hlavice a trojnožky, vynesú sa von z objektu a uložia do prepravných paliet a kontajnerov.

Po zdemontovaní debnenia peri multiflex začneme z demontážou drevených väzníkov. Demontáž sa začne z južnej strany. Väzníky uvoľníme tak, že odstránime drevené dosky ktorými boli väzníky prepojené kvôli lepšej stabilite, ďalej oceľové uholníky, ktorými boli väzníky uchytené o podpornú konštrukciu a odoberieme drevené klinky, ktorými sú podobrené. Väzníky nám tým pádom klesnú o výšku zaklinenia, čo je cca 30 mm. Z takto uvoľnených väzníkov odstránime dosky a preglejky pomocou tesárskeho kladiva a presunieme ich do stredu podpornej konštrukcie kde ich zdemontujeme a rozpílíme na menšie časti.

Po odobratí väzníkov z južnej časti a ich uskladnení v strede vzniknutej miestnosti, postupne na južnej strane rozoberieme časť podpornej konštrukcie aby sme mohli zdemontované väzníky odnášať preč, von na skládku alebo do kontajnerov. Postupne zdemontujeme všetky väzníky a zachovalé časti väzníkov uložíme na skládku, poškodené do odpadných kontajnerov. Podpornú konštrukciu debnenia stropnej škrupiny ponecháme pre vykonávanie nadväzujúcich prác – sadrokartónových podhl'adov auly.

Všetky prvky debnenia riadne uložíme do prepravných paliet alebo kontajnerov, ostatné nepoškodené prvky ako preglejky, hranoly a dosky z väzníkov uložíme na skládku a budú použité na ďalšie spracovanie.

Počas oddebňovania nesmie dôjsť k narušeniu stability časti stavby alebo lešenia. Debniace dielce ihneď po zdemontovaní prepravíme pomocou vežového žeriavu na spevnenú plochu kde bude debnenie ošetrené a pripravené na ďalšie použitie.

#### **7.6.1. Výpočet doby oddebnenia ŽB stropnej škrupiny**

Pre správnu dobu oddebnenia monolitickej stropnej škrupiny je nutné poznať dobu technologickej prestávky, ktorá sa stanovuje výpočtom. Rast pevnosti betónu sa dá približne

vypočítať pomocou oddebňovacieho vzorca, ktorý vyjadruje pevnosť betónu  $R_d$  v určitom čase „ $d$ “ ako násobok 28 dennej pevnosti ( $R_{28}$ ) pri teplote prostredia  $20^\circ\text{C}$ .

$$R_d = R_{28} * (0,28 + 0,5 \log d)$$

$d$  - doba tvrdnutia betónu (deň)

$R_d$  - pevnosť betónu v určitom čase „ $d$ “ (MPa)

$R_{28}$  - pevnosť betónu po 28 dňoch tvrdnutia (MPa)

Tvrdnutie betónu závisí na čase a teplote, preto je nutné vypočítať faktor zrenia. Spomínaný vzťah platí do teploty  $40^\circ\text{C}$ .

$$f = (t+10)^d$$

$f$  - faktor zrenia (-)

$d$  - doba tvrdnutia betónu (deň)

$t$  - teplota prostredia ( $^\circ\text{C}$ )

Vstupné údaje pre výpočet doby oddebňenia ŽB monolitckej stropnej škrupiny sú:

Oddebňenie konštrukcie je možné po nadobudnutí 70% z pevnosti  $R_{28}$ . Trieda betónu navrhovanej konštrukcie je C30/37. Pri výpočte doby oddebňenia je dôležité brať v úvahu vplyv skutočnej teploty. Betonáž podľa HMG bude prebiehať v červenci. Minimálna teplota v Zlíne pre červenec je  $12,3^\circ\text{C}$ .

Samotný výpočet doby oddebňenia:

$$\underline{\text{Betón 30/37, } R_d = 26 \text{ MPa, } R_{28} = 37 \text{ MPa}}$$

$$R_d = R_{28} * (0,28 + 0,5 \log d)$$

$$26 = 37 * (0,28 + 0,5 \log d)$$

$$26 = 10,36 + 18,5 \log d$$

$$15,64 = 18,5 \log d$$

$$0,849 = \log d$$

$$d = 10^{0,849}$$

$$d = 7,063 = \underline{8 \text{ dní.}}$$

Výpočet faktoru  $f$ :

Faktor zrenia, laboratórna teplota  $t = 20^\circ\text{C}$

$$f = (t_{lab} + 10) * d$$

$$f = (20 + 10) * 8$$

$$f = 240 \text{ } ^\circ\text{C dňov}$$

Výpočet počtu dní pri ktorých betón dosiahne 70% zo svojej celkovej pevnosti.

Faktor zrenia, reálna teplota  $t = 12,3^\circ\text{C}$

$$240 = (t + 10) * d$$

$$240 = (12,3 + 10) * d$$

$$d = 10,76 = \underline{11 \text{ dní}}$$

Výpočet je iba orientačný, teplota prostredia sa môže meniť, tak isto sa môže meniť aj termíny vyhotovenia ŽB stropnej škrupiny. Počas realizácie je nutné zohľadniť aktuálne poveternostné podmienky.

## **8. Kontrola kvality**

Počas celej výstavby ŽB monolitckej stropnej konštrukcie bude prítomný vedúci čaty , ktorý bude dbať na dodržovanie BOZP a technologického postupu a súlade s projektovou dokumentáciou. Podrobný kontrolný a skúšobný plán pre vyhotovenie ŽB monolitckej stropnej škrupiny je vypracovaný v samostatnej kapitole č. 10.

### **8.1. Vstupní kontrola**

Stavbyvedúci vykoná kontrolu predchádzajúcich prác ŽB monolitckých stien auly, na ktoré bude nadväzovať výstavba ŽB monolitckej stropnej škrupiny. Bude sa kontrolovať celistvosť konštrukcie, jej geometrická presnosť, rovinatosť, kvalita povrchu a výška vyhotovených ŽB stien. Ďalej sa bude kontrolovať:

- Kontrola projektovej dokumentácie
- Kontrola pripravenosti pracoviska
- Kontrola klimatických podmienok
- Kontrola zvislých ŽB stien auly
- Kontrola výstuže vystupujúcej zo ŽB stien auly
- Kontrola skladovaného debnenia – vizuálna kontrola
- Kontrola skladovaných drevených väzníkov – vizuálna kontrola
- Kontrola skladovanej betonárskej výstuže – vizuálna kontrola
- Kontrola ostatných použitých materiálov
- Kontrola vyhlásenia o vlastnostiach alebo zhode použitých materiálov
- Kontrola pracovných strojov, ich technický stav

- Kontrola spôsobilosti pracovníkov

## **8.2. Medzioperačná kontrola**

- Kontrola podopretia a celistvosti debnenia podpornej konštrukcie
- Kontrola podopretia a celistvosti debnenia stropnej škrupiny
- Kontrola umiestnenia drevených väzníkov
- Kontrola tvaru debnenia stropnej škrupiny – geodet
- Kontrola správnosti uloženia výstuže do debnenia
- Kontrola krytia výstuže
- Kontrola použitia separačných prostriedkov pred betonážou
- Kontrola kvality a konzistencie betónu – metóda sadnutia kužeľa
- Kontrola postupu betonáže podľa schváleného technologického postupu
- Kontrola zhutňovania čerstvého betónu
- Kontrola ošetrovania betónu

## **8.3. Výstupná kontrola**

- Kontrola geometrickej presnosti
- Kontrola povrchu betónu
- Kontrola pevnosti betónu – tvrdomerom, v laboratóriách na skúšobných telesách
- Kontrola celistvosti konštrukcie
- Kontrola prvkov debnenia – ich poškodenie

O všetkých kontrolách bude vykonaný zápis do KZP a do stavebného denníku. Zápis o kontrolách vykoná stavbyvedúci za účasti TDI a potvrdia ho svojím podpisom.

## **9. Kontrola BOZP**

Proces výstavby ŽB stropnej škrupiny môžu vykonávať len zdravotne spôsobilí pracovníci, ktorí majú platnú periodickú lekársku prehliadku. Vo veku od 18 do 21 rokov a nad 50 rokov to je 1 krát za rok a vo veku medzi 21 až 50 rokov je to raz za dva roky.

Pracovníci musia mať k svojej odbornej činnosti oprávnenie, musia vlastniť napr. platný viazačský, žeriavnický alebo zväračský preukaz, preukaz obsluhovateľa pohyblivých pracovných plošín alebo lešenársky preukaz.

Všetci pracovníci pohybujúci sa po stavenisku musia byť riadne preškolený o právnych a iných predpisoch k zaisteniu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci v súlade so zákonom práce č. 262/2006 Sb. novelizovaný 99/2017 Sb. a 203/2017 Sb. a riadiť sa NV č. 591/2006 Sb. o bližších

minimálnych požiadavkách na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na stavenisku, novelizovanú NV 136/2016 Sb., ďalej NV 362/2005 Sb. o prácach vo výškach, ďalej a NV 378/2001 Sb. o provoze a používaní strojov ďalších, bližšie spomenutých v kapitole c. 12 Bezpečnosť a ochrana zdravia na stavenisku. Zoznámenie z pravidlami BOZP na stavenisku potvrdia pracovníci svojím podpisom do knihy BOZP. Po celú dobu výstavby bude udržiavaný bezpečný stav pracovných plôch a prístupových komunikácií. Všetky jamy, otvory, miesta kde hrozí riziko pádu budú viditeľne označené a ohradené. Ďalej budú všetci pracovníci preškolený z technologickým postupom vyhotovenia ŽB monolitickej stropnej škrupiny. Budú oboznámený o súbežných prácach iných pracovných čat na stavenisku. Pracovisko bude zaistené prvkami kolektívnej ochrany, a to lešením, zábradlím a kotviacimi bodmi.

### **Nariadenie vlády 591/2006 Sb., (novela NV 136/2016 Sb.)**

#### **Nariadenie vlády o bližších minimálnych požiadavkách na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na stavenisku.**

##### Požiadavky na zaistenie staveniska

Riziko: vniknutie nepovolaných osôb na pracovisko

Riešenie: oplotenie staveniska plotom minimálne 1,8 m vysokým

Riziko: možnosť nehody na staveniskovej komunikácii

Riešenie: dostatočné osvetlenie a označenie staveniskovej komunikácie

Riziko: vjazd neoprávnených vozidiel na stavenisko

Riešenie: viditeľné označenie vjazdu na stavenisko s osadením dopravných značiek

##### Zariadenie pre rozvod energie

Riziko: vznik požiaru alebo výbuch zariadení

Riešenie: pravidelné kontroly a revízie v stanovených intervaloch

Riziko: porucha v dôsledku zlej manipulácie

Riešenie: dostatočné školenie pracovníkov ktorý budú s týmto zariadením manipulovať

Riziko: vznik požiaru na opustenom pracovisku

Riešenie: pri opustení pracoviska nutné zariadenie vypnúť

Riziko: porucha zariadenia v dôsledku poškodenia dopravným prostriedkom

Riešenie: zariadenia ochranného pásma okolo zariadenia

##### Požiadavky na stavenisko

Riziko: nepriaznivé poveternostné podmienky

Riešenie: prerušenie stavby

Riziko: možnosť zranenia osôb o skladovaný materiál

Riešenie: materiál musí byť skladovaný na vopred určenom mieste

Riziko: zranenie osôb v dôsledku zlého stavu konštrukcie alebo stroja

Riešenie: zhotoviteľ preruší stavebné práce do doby, než bude zjednaná náprava

Riziko: zranenie osôb pri prerušení stavebných prácí

Riešenie: zhotoviteľ zaistí vyhotovenie potrebných opatrení k ochrane zdravia a bezpečnosti osôb

### **Nariadenie vlády 378/2001 Sb.**

#### **Nariadenie vlády, ktorým sa stanovujú bližšie požiadavky na bezpečnú prevádzku a používanie strojov, technických zariadení, prístrojov a náradia**

##### Obecné požiadavky na obsluhu strojov

Riziko: zranenie osôb v dôsledku pracovných podmienok

Riešenie: zhotoviteľ zoznámi obsluhu z pracovnými podmienkami, únosnosti pôdy, uložením vedení...

Riziko: porušenie stability stroje

Riešenie: stroje opatrené stabilizačnými prvkami

Riziko: zranenie osôb pri zapnutí a prevádzke stroja

Riešenie: stroje opatrené zvukovými signalizačnými prvkami

Riziko: zranenie osôb pri prevádzke stroja

Riešenie: stroj môže byť uvedený do chodu až po opustení neoprávnených pracovníkov z manipulačného priestoru

##### Dopravní prostriedky pro dopravu betónových zmesí

Riziko: uvoľnenie výsypného zariadenia

Riešenie: vodič vykoná pred jazdou kontrolu

Riziko: zranenie osôb pri prevzatí a ukladaní čerstvého betónu do konštrukcie

Riešenie: vozidlo musí byť umiestnené na prehľadnom a dostatočne únosnom mieste

#### **Požiadavky na organizáciu práce a pracovné postupy:**

##### Skladovanie a manipulácia s materiálom

Riziko: nebezpečie úrazu pri skladovaní materiálu

Riešenie: materiál musí byť skladovaný tak ako je určené výrobcom alebo zodpovednou

osobou

Riziko: nebezpečí úrazu při odoberaní materiálu zo skládky

Riešenie: materiál musí byť odobraný v súlade z pracovným postupom

Riziko: zrútenie materiálu v dôsledku straty stability

Riešenie: skládka opatrená stabilizačnými prvkami, opernými konštrukciami

Riziko: zrútenie hromady skladovaného materiálu

Riešenie: materiál musí byť skladovaný jedine do určenej bezpečnej výšky

Riziko: nakladanie z odpady

Riešenie: s odpady musí byť nakladané tak, aby boli v súlade s požiadavkami stanovenými zvláštnym predpisom

### Debnenie

Riziko: zrútenie debnenia

Riešenie: prvky debnenia budú opatrené stabilizačnými prvkami

Riziko: zranenie osôb pri montáži a demontáži

Riešenie: postupovanie podľa projektovej dokumentácie

Riziko: slabá únosnosť prvkov

Riešenie: únosnosť prvkov musí byť doložená statickým výpočtom

Riziko: zlý stav konštrukcie

Riešenie: pred zahájením betonáže je nutná kontrola zodpovednou osobou

### Preprava a ukladanie betónovej zmesi

Riziko: zranenie osôb pri čerpaní čerstvého betónu, pád z výšky

Riešenie: zriadenie bezpečných pracovných podláh alebo plošín

Riziko: zrútenie konštrukcie debnenia pri samotnej betonáži

Riešenie: zhotoviteľ zaistí priebežnú kontrolu debnenia

Riziko: zranenie pri čerpaní čerstvého betónu

Riešenie: zaistenie dostatočnej komunikácie medzi obsluhou autočerpadla a obsluhou autodomiečavača.

### Oddebňovanie

Riziko: predčasné oddebnenie

Riešenie: predčasné oddebnenie môže byť začaté len na pokyn zodpovednej osoby

Riziko: vstup nepovolaných osôb na miesto oddebňovania

Riešenie: zaistenie oddebňovacieho priestoru výstražnou páskou

Riziko: zranenie pri ukladaní debnenia

Riešenie: prvky debnenia ukladané na určené miesto

#### Práce železiarske – armovanie betonárskej výstuže

Riziko: zranenie pri práci z betonárskou výstužou

Riešenie: priestory pre prácu s výstužou budú usporiadané tak aby nedošlo ku zraneniu osôb, na vyčnievajúce konce výstuže sa nasadia plastové/gumené násadky

Riziko: rezné zranenie

Riešenie: nosenie pracovných rukavíc a dlhých rukávov a nohavíc.

#### **Nariadenie vlády 362/2005 Sb.**

##### **Nariadenie vlády o bližších požiadavkách na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na pracoviskách z nebezpečím pádu z výšky alebo do hĺbky**

#### Zaistenie proti pádu technickou konštrukciou

Riziko: nedostatočné zabezpečenie

Riešenie: spôsob zaistenia a rozmery konštrukcie musia odpovedať povahe vykonávaných prací

Riziko: prepadnutie z konštrukcie

Riešenie: konštrukcie musia byť podľa potreby na okraji opatrené zábradlím v požadovanej výške 1,1m a únosnosťou aspoň 100 kg

Riziko: zlá konštrukcia zábradlia

Riešenie: zábradlie sa skladá aspoň z madla a zarážky u podlahy, všetky prvky zábradlí musia mať predpísaný minimálny rozmer

Riziko: nutnosť dočasného odstránenia technickej konštrukcie

Riešenie: zariadenie náhradného opatrenia

Riziko: prepadnutie do otvoru v stropnej konštrukcii

Riešenie: Zakrytie otvoru poklopom zisteným proti posunutiu

#### Zaistenie proti pádu predmetu a materiálu

Riziko: pád predmetu a zranenie osoby pod budovanou konštrukciou

Riešenie: predmety musia byť uložené ďaleko od okraja alebo zaistene proti pádu

Riziko: preťaženie konštrukcie určenej k uloženiu materiálu vo výške

Riešenie: hmotnosť uložených materiálov nesmie prekročiť únosnosť konštrukcie stanovenej v dokumentácii



## **10. EKOLÓGIA A ODPADY**

Počas realizácie ŽB monolitickej stropnej škrupiny je treba minimalizovať vplyv stavebnej činnosti na životné prostredie. Je nutné dodržiavať ustanovenie zákona č. č.185/2001 Zákon o odpadoch a o zmene niektorých ďalších zákonov. Ďalej je nutné zabezpečiť opatrenia k zníženiu hluku a dodržiavať povolené normy, zabezpečiť opatrenia k zníženiu prašnosti a úniku nebezpečných prevádzkových kvapalín. Nebezpečné látky a odpady musia byť likvidované podľa platných predpisov, príloha č.1 vyhlášky MŽP 93/2016 Sb. o katalógoch odpadov v znení vyhlášky č. 503/2004 Sb. Odpady vzniknuté stavebnou činnosťou na stavenisku, budú triedené do kontajnerov, tie budú priebežne odvázané na likvidáciu.

### **Vyhláška č. 383/ 2001 Sb.**

#### **Vyhláška Ministerstva životného prostredia o podrobnostiach nakladania s odpadmi**

Riziko: únik nebezpečných prevádzkových kvapalín pri státi vozidiel

Riešenie: je potrebné okamžité zachytenie unikajúcich kvapalín do ocelevej vaničky pre zabránenie vsakovaniu nebezpečných prevádzkových kvapalín a vynášanie

Riziko: únik motorového oleja z pracovných strojov behom práce

Riešenie: všetka kontaminovaná zemina musí byť odťazená a odvezená k ekologickej likvidácii

Riziko: prašnosť

Riešenie: <http://www.zapa.cz/o-betonu/pokyny-pro-osetrovani-cerstveho-betonu/>

: pre zníženie prašnosti je nutné polievať terén na miestach, kde bude pojazď strojov

Riziko: hlučnosť

Riešenie: pri prevádzke strojov u ktorých nie je možné znížiť hlučnosť na hodnoty stanovené hygienickými predpismi, budú vykonané potrebné opatrenia – pasívna ochrana

<b>DRUH ODPADU</b>	<b>OZNAČENIE SKUPINY ODPADU</b>	<b>KATEGÓRIA ODPADU</b>	<b>LIKVIDÁCIA</b> <a href="http://www.schwing.cz/cz/rada-basic-line.html">http://www.schwing.cz/cz/rada-basic-line.html</a>
Zvyšok reziva	17 02 01 Drevo- čisté	O	Odvoz do spaľovne
	17 02 04 Drevo- znečistené	O	Odvoz na skládku Suchý dŕl - <a href="https://www.automarket.cz/en/man-tgs-26-400-6x2-4-8118">https://www.automarket.cz/en/man-tgs-26-400-6x2-4-8118</a> recyklácia
Zvyšok betónu	17 01 01 Betón	O	Odvoz na skládku Suchý dŕl - recyklácia

Zvyšok železa	17 04 05 Železo a oceľ	O	Odvoz do zberného dvora
Odpad od užívateľov staveniska – zmesný odpad	20 03 01 komunálny odpad	O	Odvoz do spaľovne
Plasty	17 02 03	O	Odvoz na skládku Suchý dul - recyklácia
Papierové obaly	15 01 01	O	Odvoz na skládku Suchý dul - recyklácia
Zmesný stavebný odpad – sut' a pod.	17 09 04	O	Odvoz na skládku Suchý dul - recyklácia

*Tab. 8.2. Tabuľka odpadov pre ŽB stropnú škrupinu*



# 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. KONTROLNÝ A SKÚŠOBNÝ PLÁN KVALITY PRE VYHOTOVENIE MONOLITICKEJ STROPNEJ ŠKRUPINY

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Marek Krištof**

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Václav Venkrbec**

**BRNO 2019**

Kontrolný a skúšobný plán kvality pre vyhotovenie monolitickej stropnej škrupiny je spracovaný ako samostatná príloha:

- P 9 KONTROLNÝ A SKÚŠOBNÝ PLÁN KVALITY PRE VYHOTOVENIE  
MONOLITICKEJ STROPNEJ ŠKRUPINY



**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. POLOŽKOVÝ ROZPOČET HRUBEJ STAVBY  
HLAVNÉHO STAVEBNÉHO OBJEKTU**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Marek Krištof**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Václav Venkrbec**

**BRNO 2019**

Položkový rozpočet hrubej stavby hlavného stavebného objektu a prepočet stavebných objektov podľa THU je spracovaný v samostatných prílohách:

- P 8.1 POLOŽKOVÝ ROZPOČET HRUBEJ STAVBY HLAVNÉHO STAVEBNÉHO OBJEKTU
- P 8.2 PREPOČET HLAVNÝCH STAVEBNÝCH OBJEKTOV PODĽA THU



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 11. VÝKRESY DEBNENIA A POSTUPU BETONÁŽE ŽELEZOBETÓNOVEJ MONOLITICKEJ STROPNEJ ŠKRUPINY

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Marek Krištof**

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Václav Venkrbec**

**BRNO 2019**

Výkresy debnenia ŽB monolitickej stropnej škrupiny, postup betonáže ŽB monolitickej stropnej škrupiny, overenie dosahu autočerpáďla sú spravocané samostatne v nasledovných prílohách:

- P 11.1 VÝKRES PODPORNEJ KONŠTRUKCIE (PRVEJ RADY) DEBNENIA ŽB MONOLITICKEJ STROPNEJ ŠKRUPINY
  
- P 11.1.2 VÝKRES KONŠTRUKCIE HLAVNÉHO DEBNENIA (DRUHEJ RADY) ŽB MONOLITICKEJ STROPNEJ ŠKRUPINY
  
- P 11.3 VÝKRES – SCHÉMA POSTUPU BETONÁŽE ŽB MONOLITICKEJ STROPNEJ ŠKRUPINY
  
- P 6.2 OVERENIE DOSAHU AUTOČERPÁDLA SCHWING S 58 SX





# 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. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVIA NA STAVENISKU

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Marek Krištof**

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Václav Venkrbec**

**BRNO 2019**

## Obsah

### Bezpečnosť a ochrana zdravia na stavenisku

1) Plán BOZP pre vyhotovenie hrubej stavby hlavného stavebného objektu.....	147
1.A. Základné identifikačné údaje o stavbe, zadávateľovi stavby, spracovateľovi projektovej dokumentácie a koordinátorovi.....	147
1) Údaje o stavbe.....	147
2) Odôvodnenie pre spracovanie plánu BOZP.....	148
3) Údaje o zadávateľovi stavby – stavebníkovi.....	149
4) Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie.....	149
5) Údaje o koordinátorovi BOZP.....	149
1.B Situačný výkres stavby.....	150
1.C Požiadavky na obsah plánu BOZP.....	150
2) Právne predpisy vzťahujúce sa k BOZP.....	158
2.1 Zákony.....	158
2.2 Vyhlášky.....	158
2.3 Nariadenia vlády.....	159

# 1) Plán BOZP pre vyhotovenie hrubej stavby hlavného stavebného objektu

Príloha č. 6 k nariadeniu vlády č. 591/2006 Sb.

## 1.A. Identifikačné údaje o stavbe, zadávateľovi stavby, spracovateľovi projektovej dokumentácie a koordinátorovi

### 1. Údaje o stavbe

- a) Základné údaje o druhu stavby: Celý stavebný objekt je tvorený šiestimi nadzemnými podlažiami a dvoma podzemnými podlažiami. Objekt je rozdelený na tri časti, časť A, B a C. Časti A a B sú navonok identické, medzi nimi sa nachádza časť C, jednopodlažná aula. Konštrukcia objektu je z monolitického železobetónového skeletu. Stropná konštrukcia auly je tvorená monolitickou železobetónovou škrupinou (kopulou).
- b) Názov stavby: UTB – Vzdelávací komplex
- c) Miesto stavby: ul. Štefánikova, 760 01 Zlín
- d) Charakter stavby: Novostavba bytového domu.
- e) Účel stavby: Výukový objekt verejnej vysokej školy
- f) Základne predpoklady výstavby: Predpoklad začatia stavby 08/2019  
Predpoklad dokončenia stavby 10/2021
- g) Členenie hlavného stavebného objektu na technologické etapy:
- Vytýčenie stavby
  - Zemné práce
  - Hrubá spodná stavba
  - Hrubá vrchná stavba
  - Zastrešenie
  - Hrubé vnútorné práce
  - Dokončovacie práce

h) zastavaná plocha:	2861 m <sup>2</sup>
i) Obostavaný priestor:	59240 m <sup>2</sup>
j) Celková úžitková plocha:	13087,78 m <sup>2</sup>
k) Termín výstavby:	19.8.2019 – 30.9.2021
l) Počet mesiacov výstavby:	26 mesiacov
m) Vonkajšie väzby stavby na okolie a vplyv stavby na okolie:	

Pred zahájením stavby budú zmluvne zaistené vstupy na pozemky potrebné pre realizáciu stavby a pre prístup stavebnej mechanizácie na stavenisko. Priestory pre vybudovanie zariadenia staveniska, skládky materiálu a hromadenie zemin budú na pozemku stavby. V dobe stavby sa predpokladajú len mierne hladiny hluku a prašnosti. Tieto negatívne vplyvy je možné čiastočne dodávateľom stavby obmedziť na minimum, voľbou optimálnych technologických postupov.

Evidenciu odpadov vzniknutých behom stavby a ich následnou likvidáciou zaistí dodávateľ stavby prednostne formou recyklácie, nerecyklovateľné materiály budú likvidované skládkovaním. Likvidácia odpadov bude spĺňať podmienky katalógu odpadov. Pred zahájením prací je vždy nutné vytyčiť všetky podzemné siete a ich polohu zaznamenať, pri realizácii potom rešpektovať ich polohu.

Odtokové pomery sa v území výrazne nezmenia. Dažďové vody zo striech budú odvádzané do dažďovej kanalizácie a voda so spevnených plôch bude voľne vsakovaná do terénu.

## **2. Odôvodnenie pre spracovanie plánu s uvedeným odkazom na príslušné právne predpisy a súpis dokumentov slúžiacich ako podklad pre spracovanie plánu**

Plán BOZP bude spracovaný z dôvodu nesplnenia nasledujúcich podmienok definovaných zákonom v §15 odst. 2 zákona č. 309/2006 Sb.:

Pri výstavbe bude prekročený počet 500 dní v prepočte na jednu fyzickú osobu. Z toho dôvodu je nutné na základe zákona č. 309/2006 Sb. vytvoriť plán BOZP a zriadiť funkciu koordinátora BOZP.

Na výstavbe sa podieľa viac ako jeden zhotoviteľ, z toho dôvodu je stavebník povinný určiť koordinátora BOZP, podľa zákona č. 309/2006 Sb.

Príloha č. 5 k NV. č. 591/2006 Zb. Práce a činnosti vystavujúce fyzickú osobu zvýšenému ohrozeniu života alebo poškodenia zdravia, pri ktorých vykonávaní vzniká povinnosť spracovať plán

1. Práce, pri ktorých hrozí pád z výšky alebo do voľnej hĺbky viac ako 10 m.
2. Práca v ochranných pásmach energetických vedení popr. zariadenia technického vybavenia.
3. Práce spojené s montážou a demontážou ťažkých konštrukčných stavebných dielov kovových, betónových, a drevených určených pre trvalé zabudovanie do stavieb.

### **3. Údaje o zadávateľovi stavby - stavebníkovi**

Meno: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíne  
v zastúpení prof. Ing. Petrom Sáhrou, Csc., rektorom univerzity  
vo veciach zmluvných RNDr. Alexandrom Černým, kvestorom univerzity

Adresa: nám. T. G. Masaryka 555, 760 01 Zlín

IČ: 708 83 521

### **4. Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie**

Architekt:

Meno: AI – DESIGN, s.r.o.  
v zastúpení prof. Ing. Arch. Eva Jiříčnou

Adresa: Anenské náměstí č. 2, 110 00 Praha 1

### **Generálny projektant:**

Meno: AED project, a.s.

Adresa: Pod Radnicí 2a/1235, Praha – 5 Košíře

### **5. Údaje o koordinátorovi BOZP**

Meno: Ing. Ivan Růžička

## **1.B. Situačný výkres stavby**

Situačný výkres je spracovaný ako príloha tohto dokumentu.

Stavenisko sa nachádza na pozemku v centre Zlína na ploche bývalého ihriska. Pozemok je zo severnej strany ohraničený ulicou Štefánikova. Z ostatných strán je ohraničený vedľajšou obslužnou komunikáciou, ktorá zásobuje priľahlé školy a telocvičňu.

## **1.C. Požiadavky na obsah plánu**

### **1. Základné informácie o rozhodnutiach týkajúcich sa stavby a podmienkach stanovených v rozhodnutiach a v projektovej dokumentácii stavby pre jej realizáciu z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci na stavenisku súpis dokumentov, týkajúcich sa stavby, na základe, ktorých bola stavba povolená, vrátane označenia príslušného stavebného úradu alebo autorizovaného inšpektora:**

Podkladmi pre spracovanie plánu BOZP je projektová dokumentácia pre realizáciu stavby, kladné vyjadrenie dotknutých orgánov, platná legislatíva na úseku BOZP, stavebne povolenie stavebného úradu, časový plán výstavby.

### **2. Postupy na stavenisku riešiace a špecifikujúce jednotlivé opatrenia vyplývajúce z platných právnych predpisov, s ohľadom na miestne podmienky vo väzbe na predpokladaný časový priebeh prác pri realizácii danej stavby, jedná sa o:**

a) Zaistenie oplotenia, hradenia stavby, vstupu a vjazdu na stavenisko, priestor pre skladovanie a manipuláciu s materiálom.

Stavenisko bude oplotené mobilným oplotením s výplňou z trapézového plechu výšky 2,0 m. Vjazd a výjazd zo staveniska bude zaistený uzamykateľnou bránou. Pri vjazde a výjazde zo staveniska budú umiestnené značky zákaz vstupu nepovolaným osobám a zákaz vjazdu nepovolaným osobám. Budú dodržané jednotlivé požiadavky, správne uskladnenie materiálu aby nedošlo k ohrozeniu pracovníkov a znehodnotenie materiálu. Podklad v priestore skladovania materiálu bude spevnený a vysypaný kamenivom frakcie 16/32. Plocha pre skladovanie bude odvodnená. Pri manipulácii s materiálom sa zabezpečí, aby pracovisko umožňovalo bezpečné vykonávanie prác, bez ohrozenia života a zdravia fyzických osôb, vrátane bezpečného vyhotovenia konštrukcií. Manipulácia s materiálom a bremenami nebude prebiehať v zakázanom priestore.

#### b) Zaistenie osvetlenia stavenísk a pracovísk.

Na stavbe budú umiestnené halogénové reflektory, ktoré budú v priebehu výstavby osvetľovať stavenisko v dobe zníženej viditeľnosti a v nočných hodinách. Umiestnenie týchto reflektorov bude na obytných bunkách, kde budú osvetlené skladové kontajnery s materiálom a ručným náradím, ďalšie reflektory budú umiestnené na bunke vrátnica a budú osvetľovať priestor samotného staveniska. Ďalšie reflektory budú umiestnené na vežovom žeriave. Osvetlenie v okolí staveniska bude navyše podporovať verejné osvetlenie. Všetky reflektory budú umiestnené a nasmerované tak, aby neoslňovalo a nesvietili do nežiadúcich priestorov ako napr. na blízke bytové domy a do ich okien.

#### c) Stanovenie ochranných a kontrolovaných pásiem a opatrenia proti ich poškodeniu.

V priestoroch ochranných a kontrolovaných pásiem podzemných vedení nebudú skladované žiadne zeminy. Vo vzdialenosti menšej než 0,5 m od inžinierskych sietí budú zemné práce vykonávané ručne. V priestoroch ochranných a kontrolovaných pásiem nadzemných vedení nebude manipulované so žiadnou zdvíhacou technikou a nebudú pod tieto vedenia umiestnené žiadne stavebné kontajnery. Všetky tieto opatrenia bránia poškodeniu vedenia a v prípade poruchy nebránia prístupu správcov sietí k poškodenému vedeniu.

#### d) Riešenie opatrení pri nebezpečenstve výbuchu alebo požiaru.

Zaistenie zoznámenia zamestnancov s obsahom havarijného plánu, požiarnymi predpismi a požiarными únikovými východmi, trasami, smere úniku z objektu alebo pracoviska a miestom zhromaždiska. Na strategických miestach budú umiestnené hasiace zariadenia a všetci pracovníci budú oboznámení s ich polohou a ich obsluhou. Bude vyznačené miesto odberu vody pri požiare. Miesto bude prístupné o min. šírke 3,5 m.

Horľavé a výbušné látky budú riadne skladované v uzamykateľnom sklade a značené, v ich prítomnosti bude dostupný hasiace zariadenie.

Elektrická rozvodná skriňa bude riadne označená. Hlavný vypínač bude umiestnený na dobre prístupnom mieste a všetci pracovníci budú oboznámení o jeho polohe. Zariadenie bude podrobované pravidelným kontrolám a revíziám.

#### e) Zaistenie komunikácie na stavenisku, vrátane podjazdu elektrického vedenia a ďalších médií (plyn, para, voda aj.), dočasné rozvody elektriny po stavenisku, čerpanie vody, nočné osvetlenie.

Komunikácia na stavenisku bude riešená ako jednosmerná jednoprúdová a obojsmerná dvojprúdová s obratiskom. Zaisťovanie vytyčenia vnútorných komunikácií určených pre prevádzku motorových vozidiel a strojných zariadení stavby - šírka komunikácie min. 3,5 m pre jednosmernú prevádzku a 7,0 m pre obojsmernú komunikáciu. Vytyčenie vnútorných komunikácií pre pohyb fyzických osôb šírky 1,5 m určenú pre obojsmerný pohyb chodcov. Komunikácia pre motorové vozidlá bude na spevnenom podloží a vrchná vrstva bude tvorená kamenivom (makadamom) frakcie 16/32. hr. 150 mm. Na stavbe sa budú dodržiavať pravidlá cestnej premávky - max. Rýchlosť 10 km / hod. Zamestnanci budú vybavení výstražnou vestou. Strojník pri uvedení stroja do prevádzky dá zvukové znamenie.

Návrh vyhotovenia a voľba dočasných zariadení pre rozvod energie a ochranných zariadení musí zodpovedať druhu a intenzite dodávanej energie, podmienkam vonkajších vplyvov a odbornej spôsobilosti fyzických osôb, ktoré majú prístup k častiam zariadenia. Pri krížení dočasného el. vedenia cez staveniskovú komunikáciu bude vedené v chráničke. Pre odber vody bude vyhradené, jasne označené, miesto.

f) Posúdenie vonkajších vplyvov na stavbu, hlavne otrasov od dopravy, nebezpečenstvo povodne, zosuvu zemin, a konkretizácia opatrení pre prípad krízovej situácie.

Zo severnej strany staveniska vedie komunikácia I. triedy, očakávajú sa od nej minimálne otrasy. Stavenisko sa nenachádza v záplavovom území, je na rovine a na súdržnej pôde takže zosuv zemin sa nepredpokladá.

Zaisťovanie zoznamenia zamestnancov s obsahom havarijného plánu, požiarnymi únikovými východmi, trasami v smere úniku z objektu miestom zhromaždiska.

g) Opatrenie vzťahujúce sa k umiestneniu a riešeniu zariadenia staveniska, vrátane situačného výkresu širších vzťahov staveniska, riešenie zvislé a vodorovné dopravy osôb a materiálu.

Situačný výkres širších vzťahov na stavenisku, viz príloha.

Pri strojoch a zariadeniach budú dodržané nutné odstupy či už od stavby alebo iných zariadení podľa ich technických špecifikácií.

Vodorovne sa materiál aj osoby budú pohybovať po vymedzených komunikáciách. Osoby pešo a materiál pomocou fúrikov, paletovým vozíkom alebo ručne. Zvislá doprava materiálu bude zabezpečená vežovými žeriavmi.



Zvislý pohyb osôb (aj materiálu) bude pomocou osobno-nákladného stavebného výťahu, okolo ktorého bude aspoň 1 meter ochranný priestor. Ďalej sa budú osoby pohybovať po rebríkoch alebo už hotových schodoch.

h) Postupy pre zemné práce riešiacie zaistenie vyhotovenia výkopových prác, najmä riziko zasypania osôb z ohľadom na druhy paženia, šírku výkopu, sklony svahu, technológiu ukladania sieti do výkopu, zabezpečenie okolných stvieb, znižovanie a odvádzanie povrchovej podzemnej vody.

Stavebná jama bude zaistená proti zosunu okolitej zeminy pažením. Bude vyhotovená pažiacia štetovnicová stena. Štetovnicová stena bude vyhotovená baranením štetovnic a ich následne ukotvenie. Výškový rozdiel dna stavebnej jamy medzi 2.PP a 1.PP bude zaistený proti zosunu svahovaním 1:1. Do stavebnej jamy bude prístup pomocou rámp a tyčového lešenia. Okolo stavebnej jamy bude vyhotovené ochranné zábradlie proti pádu osôb do stavebnej jamy. Nahromadená povrchová a podzemná voda v stavebnej jame bude odvádzaná do vsakovacích boxov. Pri veľkom nahromadení vody v stavebnej jame, bude voda odčerpávaná do splaškovej kanalizácie.

i) Spôsob zaistenia bezbariérového riešenia na verejných pozemných komunikáciách a verejných plochách, najmä s ohľadom na spôsob zaistenia proti pádu do výkopu osôb zo zrakovým postihnutím.

Všetky plochy s nebezpečím pádu budú opatrené zábradlím. Podľa vyhlášky 398/2009 Sb. o obecných technických požiadavkách zabezpečujúce bezbariérové užívanie stavieb, príloha č.2, odstavec 4, Výkopy a stavenisko.

j) Postupy pre betonárske práce riešiacie spôsob dopravy betonovej zmesi, zabezpečenie všetkých fyzických osôb zdržujúcich sa na stavenisku proti pádu do zmesi, pohyb po výstuži, prístup k miestam betonáže, predpokladané vyhotovenie debnenia:

Pred začatím betonáže vykonáme kontrolu debniacich dielcov, ich stabilitu a únosnosť. To kontrolujeme aj v priebehu procesu betonáže a po dokončení betonáže kontrolujeme, či bude možná bezpečná demontáž. Počas betonáže musíme stanoviť spôsob komunikácie medzi strojníkom a robotníkmi ukladajúci zmes do debnenia. Pre zaistenie plynulej a bezpečnej betonáže zriadieme bezpečné pracovné podlahy a plošiny so zábradlím z dôvodu ochrany osôb proti pádu do debnenia.

Akékoľvek ukončenie výstuže v zvislom smere musí byť vykonané osadením gumových krytiel brániacich prepichnutie osôb pri páde na konce výstuže. Čerpadlo na betón pri transporte betónu nesmie priliehať na hrany debnenia a nesmie sa stať, že dôjde ku kontaktu čerpadla a debniacimi prvkami, aby nedošlo k poškodeniu foriem a následnému zníženiu únosnosti a priestorovej tuhosti alebo dokonca k zrúteniu tejto konštrukcie.

k) Postupy pre murárske práce riešiacie základné technologické murovanie vo vnútri objektu, najmä ochranné zábradlie z vonku, z obvodového lešenia, zaisťovanie otvorov vo zvislom murive, doprava materiálu pre murovanie, zaistenie pod miestom práce vo výške a jeho okolí.

Pred začatím murovania obvodových výplňových a deliacich múrov, kde sa pracovníci budú pohybovať vo vzdialenosti menšej ako 1,5 m od hrany pádu bude vyhotovené kolektívne zabezpečenie proti pádu, a to ochranné zábradlie po obvode objektu (podlažia), vo výške aspoň 1,1 m a s únosnosťou 100kg. Zábradlie bude doplnené o strednú tyč a odkvapovú zarážku. Tam kde nebude možné vyhotoviť kolektívnu ochranu, teda ochranné zábradlie, sa budú pracovníci využívať prvky osobnej ochrany proti pádu a to úväzy s tlmičom pádu. Otvori v zvislom murive budú zabezpečené na pevno upevnenými OSB doskami. Doprava materiálu pre murárske práce bude pomocou vežových žeriavov a paletového vozíku. Miesto pod vykonávaním murárskych prác bude zaistené 1,5 m širokým ochranným pásmom, kde je zakázaný pohyb osôb. Murivo bude dopravované na zafóliovaných paletách a bude uskladnené na spevnených a trvalo odvodnených skládkach.

l) Postupy pre montážne práce riešiacie bezpečnostné opatrenia pri jednotlivých montážnych operáciach a s tým spojených opatrení pre zaistenie pomocných stavebných konštrukcií, prístupy na miesto montáže, spôsoby zaisťovania otvorov vzniknutých s postupom montáže, doprava stavebných dielcov a ich upevňovanie a stabilizácia.

Počas výstavby bude prebiehať montáž prefabrikovaných schodiskových ramien a prefabrikovaných podest učební a auly. Montáž prefabrikovaných dielcov bude prebiehať pomocou teleskopického manipulátoru. Je prísne zakázaný pohyb pracovníkov pod premiestňujúcim bremenom (prefabrikovaným dielcom alebo schodiskovým ramenom). Minimálny odstup od premiestňovaného bremena je 0,6 m, doporučuje sa aspoň 0,8 m. Bremeno môže na vežový žeriav upevňovať len osoba k tomu spôsobilá, ktorá má platný viazačský preukaz. Prefabrikované dielce a schodiskové ramená budú po ich dovoze na stavenisko montované ihneď do konštrukcie, prípadne uskladnené na spevnených a trvalo odvodnených skládkach.

m) Postupy pre búracie a rekonštrukčné práce riešiacie základné technológie búrania, najmä ručné, strojné, kombinované, za využitia výbušnín, zaistenie pracoviska z búracími prácami, podchytenie búraných konštrukcií, odvoz sutín, zaistenie všetkých fyzických osôb zdržujúcich sa na stavenisku vo výške, zabezpečenie inžinierskych sietí, ich náhradné vedenie, zabezpečenie okolných objektov a priestorov.

Tento bod sa netýka vykonávaných stavebných etáp.

n) Riešenie montáže stropov, okrem pomocných konštrukcií, opatrenie zaistenia bezpečnej a zdraviu neohrozujúcej práce vo výške po obvode a v mieste montáže, doprava materiálu, zaistenie pod prácou vo výške

Tento bod sa netýka vykonávaných stavebných etáp.

o) Postupy pre prácu vo výškach riešiacie spôsob zaistenia proti pádu na voľnom okraji, proti pošmyknutí, proti prepadnutiu strešnou konštrukciou, dopravu materiálu, konkrétne spôsoby zaistenia práce vo výške, pri navrhovaní osobného zaistenia osôb určiť systém zachytávania proti pádu osobnými ochrannými pracovnými pomôckami, pokiaľ nebolo možné prednostne užiť prostriedky kolektívnej ochrany pred prostriedkami osobnej ochrany.

Pred zahájením práce vo výškach musia byť zabezpečené všetky miesta, ktoré ležia viac ako 1,5 m nad okolitou úrovňou podlahy alebo terénu. V prvej rade sa snažíme zaistiť kolektívnu ochranu proti pádu, pokiaľ to ale nie je možné je treba dodržiavať osobnú ochranu proti pádu.

Dočasné konštrukcie pre prácu vo výškach ako je lešenie, je možné užívať len na základe predávacieho protokolu od spôsobilej osoby. Konštrukcie lešenia musia byť podrobené pravidelným prehliadkam a nie je dovolené s ním samovoľne manipulovať bez prítomnosti zodpovednej osoby. Každý pracovník pred používaním lešenia musí byť preškolený pre prácu vo výškach a s jeho správnym užívaním.

Práce vo výškach budú vykonávať kvalifikovaní pracovníci a vždy z odpovedajúcim typom zaistenia proti pádu. Práca vo výške, je taká pracovná činnosť ktorá sa vykonáva od 1,5 m nad okolitý terén alebo podlahu. Pracovníci budú prednostne využívať kolektívne ochranné prostriedky proti pádu ako je napr. zábradlie alebo lešenie s dvojtyčovým zábradlím a odkvapovou doskou pri podlahe na všetkých miestach kde by mohol hroziť pád do hĺbky. Výška zábradlia nad hranou pádu musí byť minimálne 1,1 m a musí odolať zaťažaniu 100 kg. Zábradlie bude obsahovať okapovú záťažku výšky min. 150 mm. a strednú tyč. Ak nieje možné použiť alebo ak si vykonanie činnosti vyžaduje odstránenie kolektívneho ochranného prostriedku, dočasne, musia sa prijať

náhradné opatrenia, a to osobné bezpečnostné prvky ochrany proti pádu ako sú bezpečnostné postroje - úväzy, tlmiče pádu alebo zachytávače pádu. Prvky osobnej ochrany proti pádu musia byť riadne ukotvené do bezpečnostných kotviacich bodov a na bezpečnostné laná, tak ako si vyžaduje daná situácia. Zamestnanci budú preškolení o správnom použití postrojov, budú preškolení o mieste uloženia vyslobodzovacieho setu a jeho použitia, a budú im ukázané všetky kotevné body pre bezpečné zaistenie.

Zabezpečenie proti pádu od výšky 1,5 m sa nevyžaduje, ak pracovisko alebo komunikácia je vymedzená zábranou umiestnenou vo vzdialenosti najmenej 1,5 m od hrany pádu. Zábrana môže byť tvorená výstražnou červeno bielou páskou s nápisom „zákaz vstupu“.

Postupy pre prácu vo výškach, návrh osobného istenia proti pádu sú riešené v bode q).

Doprava materiálu je riešená v bode g).

p) Zabezpečenie ďalších požiadaviek na bezpečnosť práce, najmä dopravu materiálu, jeho skladovanie na pracovisku, zabezpečenie pracoviska z hľadiska požiadaviek pri práci vo výške, opatrenia vzťahujúce sa k pomocným stavebným konštrukciám použitým pre jednotlivé práce, použitie strojov:

Materiál schopný odolávať poveternostným vplyvom a zmenám klimatických podmienok priamo alebo pri jeho zakrytí, bude skladovaný na vonkajších zpevnených a odvodnených plochách. Ostatný materiál bude skladovaný v skladovacích kontajneroch spolu s elektrickým náradím, pracovnými pomôckami a menšími strojmi.

Doprava materiálov je riešená v bode g).

Postupy pre prácu vo výškach, návrh osobného a kolektívneho istenia proti pádu sú riešené v bode q).

Zabezpečenie pracovného priestoru, respektíve ochranného pásma okolo hlavného stavebného objektu bude aspoň 1,5 m od okraja objektu.

Pri práci strojov bude vždy v okolí stroja dbané zvýšenej opatrnosti. Stroj musí byť v dobrom stave, musia mať svetelnú a zvukovú signalizáciu pri pohybe na stavenisku. Strojník musí mať dokonalý prehľad o celom priestore v okolí prebiehajúcich prác, tak aby neohrozil žiadnych pracovníkov pohybujúcich sa v okolí stroja.

q) Postupy riešiace jednotlivé práce a činnosti a stanovuje opatrenia pre prelínanie a súbeh jednotlivých prác, najmä využitie viacerých žeriavov na jednom stavenisku a práce za súčasnej prevádzky verejných dopravných prostriedkov:

Súbežná prevádzka verejných prostriedkov nebude obmedzená. Na stavenisku sa budú nachádzať dva vežové žeriavy, a preto je potreba mať na stavenisku koordinátora žeriavov. Oba vežové žeriavy budú pracovať súbežne a môže dôjsť ku kríženiu tras. Preto bude koordinátor vybavený vysielaczkou a bude dávať pozor aby nedošlo ku kolízií žeriavov. Na oba žeriavy budú bremená zavesené zodpovednými pracovníkmi s platnými viazačskými preukazmi.

r) Zaistenie organizácie a časovej postupnosti alebo súslednosti prác vykonávaných pri realizácii stavby z vykonávaním tunelárskych a podzemných prác, pre ktoré sú požiadavky na bezpečnostné opatrenia stanovené zvláštnym právnym predpisom 41).

Tento bod sa netýka vykonávaných stavebných etáp.

s) Zaistenie bezpečnostných opatrení v spojení s prácou vo výške a nad voľnou hlbkou, pri vykonávaní dokončovacích prác a prác pomocnej stavebnej výroby, najmä pri montáži antén a bleskozvodov, osadzovaní okien, montáž zábradlia, vodorovnej izolácie balkónov, terás a striech, pri montáži výťahov, vzduchotechniky, klimatizácií, pri vyhotovení náterov konštrukcií a fasád a pri dokončovacích prácach okolo objektu, napríklad chodníky, osvetlenie pri vykonávaní udržovacích prác.

Tento bod je riešený v bode o)

Všetci predmetný pracovníci budú preškolený pre prácu vo výškach a budú zoznámený s podmienkami práce na lešení.

t) Postupy pre špecifické opatrenia vyplývajúce z podmienok vykonávania stavebných prác a činností v objektoch za ich prevádzky, vrátane časového harmonogramu týchto prác.

Tento bod sa netýka vykonávaných stavebných etáp.

u) Postupy pre opatrenie vyplývajúce zo špecifických požiadavkou na stavbu, napríklad z konzultácií z orgány inšpekcie práce, stavebným úradom, orgánmi ochrany verejného zdravia a ďalšie orgány podľa zvláštnych právných predpisov.

Počas vykonávania prác – zjazd do podzemných garáží, kedy sa areálová pozemná komunikácia napája na verejnú, bude zriadený zábor verejnej komunikácie v okolí vjazdu a výjazdu zo staveniska, viz. výkres zariadenia staveniska pre dokončovacie práce.

v) Postupy pre opatrenia vyplývajúce zo špecifických požiadavkou na práce a činnosti spojené najmä s používaním toxických chemických látok, chemických látok klasifikovaných ako toxické kategórie 3 alebo toxické pre špecifické cieľové orgány po jednorázovej alebo opakovanej explózií kategórie 1 podľa priamo použitého predpisu Európskej únie upravujúceho klasifikáciu, označovanie balenie látok a zmesí, ionizujúceho žiarenia, výbušnín a výskytu azbestu.

Tento bod sa netýka vykonávaných stavebných etáp.

## **2) Právne predpisy vzťahujúce sa k BOZP**

### **2.1) Zákony**

- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce (novely 203/2017 Sb., 99/2017 Sb.)
- Zákon č. 183/2006 Sb., Stavebný zákon (novela 225/2017 Sb.)
- Zákon č. 309/2006 Sb., o zaistení podmienok BOZP (novela 88/2016 Sb.)
- Zákon č. 133/1985 Sb., o požiarnej ochrane (novela 225/2017 Sb.)
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochrane verejného zdravia (novela 225/2017 Sb.)
- Zákon č. 251/2005 Sb., o inšpekcií práce (novela 225/2017 Sb., 327/2017 Sb.)
- Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požiadavkách na výrobky (novela 265/2017 Sb.)

### **2.2) Nariadenia vlády**

- NV č. 591/2006 Sb., o bližších minimálnych požiadavkách na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na stavenisku (novela 136/2016 Sb.)
- NV č. 101/2005 Sb., o podrobnejších požiadavkách na pracovisko a pracovné prostriedky
- NV č. 21/2003 Sb., OOPP
- NV č. 378/2001 Sb., prevádzka a používanie strojov
- NV č. 362/2005 Sb., práca vo výškach

- NV č. 361/2007 Sb., podmienky ochrany zdravia pri práci (novela NV 32/2016 Sb.)
- NV č. 375/2017 Sb., vzhľad a umiestnenie bezpečnostných značiek
- NV č. 272/2001 Sb., o ochrane pred hlukom a vibráciami (novela 2017/2016 Sb.)

### **2.3) Vyhlášky**

- V č. 499/2006 Sb., o dokumentácii stavieb (novela 405/2017 Sb.)
- V č. 268/2009 Sb., požiadavky na stavby (novela 323/2017 Sb.)
- V č. 246/2001 Sb., vyhláška o požiarnej prevencii (novela 221/2014 Sb.)
- V č. 48/1982 Sb., základné požiadavky k zaisteniu bezpečnosti práce a technických zariadení (novela 192/2005 Sb.)

## **Záver**

Výstupom mojej diplomovej práce je stavebne technologický projekt pre hrubú stavbu vzdelávacieho komplexu Univerzity Tomáše Bati v Zlíne. Tento projekt som spracoval na základe zadanie ktoré som obdržal pred zahájením mojej diplomovej práce. Vzhľadom k rozsiahlosti projektu som sa predovšetkým venoval hrubej stavbe. Navrhol som časový a finančný plán výstavby, časový harmonogram pre hlavný stavebný objekt, podrobne som sa venoval časovému harmonogramu zemným prácam, hrubej spodnej stavbe a hrubej vrchnej stavbe. Ďalej som sa zaoberal návrhom hlavných stavebných strojov a ich časové nasadenie počas výstavby. Venoval som sa projektu zariadenia staveniska kde som navrhol pre tri rôzne etapy výstavby a predovšetkým som sa venoval postupu výstavby železobetónovej monolitickej stropnej škrupiny, na ktorú som navrhol technologický postup výstavby, výkresy debnenia stropnej škrupiny a postupu betonáže. Vypracovaním tejto diplomovej práce som sa veľa naučil a získal som veľa skúsenosti v obore.



## Zoznam použitých skratiek

BOZP	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
DP	Diplomová práca
TP	Technologický postup
KCE	Konštrukcie
ŽB	Železobetón
ZS	Zariadenie staveniska
KZP	Kontrolný a skúšobný plán
PD	Projektová dokumentácia
SD	Stavebná denník
ČSN	Česká štátna norma
EN	Európska norma
VN	Vysoké napätie
NN	Nízke napätie
NP	Nadzemné podlažie
PP	Podzemné podlažie
SO	Stavebný objekt
PE	Polyetylen
THU	Technicko-hospodársky ukazateľ
Cca	circa (približne)
k.ú.	katastrálne územie
cm	centimeter
ks	kus
km	kilometer
mm	milimeter
max.	maximálny
min.	minimálne
NV	Nariadenie vlády
hr.	Hrúbka
tab.	Tabuľka
Obr.	Obrázok

## Zoznam obrázkov

*Obr 1.1 schema situácie stavby*

*Obr. 9.1 Schéma systémového debnenia PERI Multiflex*

*Obr. 9.2 Flexklip – zaistenie proti preklopeniu*

*Obr. 9.3 Schéma postupu betonáže stropnej škrupiny*

## Zoznam tabuliek

*Tab. 8.1. Tabuľka prvkov debnenia stropnej škrupiny*

*Tab. 8.2. Tabuľka odpadov pre ŽB stropnú škrupinu*

## Zoznam použitých zdrojov

### Použité normy, zákony, vyhlášky, a nariadenia vlády

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce (novely 203/2017 Sb., 99/2017 Sb.)

Zákon č. 183/2006 Sb., Stavebný zákon (novela 225/2017 Sb.)

Zákon č. 309/2006 Sb., o zaistení podmienok BOZP (novela 88/2016 Sb.)

Zákon č. 133/1985 Sb., o požiarnej ochrane (novela 225/2017 Sb.)

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochrane verejného zdravia (novela 225/2017 Sb.)

Zákon č. 251/2005 Sb., o inšpekcií práce (novela 225/2017 Sb., 327/2017 Sb.)

Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požiadavkách na výroby (novela 265/2017 Sb.)

NV č. 591/2006 Sb., o bližších minimálnych požiadavkách na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na stavenisku (novela 136/2016 Sb.)

NV č. 101/2005 Sb., o podrobnejších požiadavkách na pracovisko a pracovné prostriedky

NV č. 21/2003 Sb., OOPP

NV č. 378/2001 Sb., prevádzka a používanie strojov

NV č. 362/2005 Sb., práca vo výškach

NV č. 361/2007 Sb., podmienky ochrany zdravia pri práci (novela NV 32/2016 Sb.)

NV č. 375/2017 Sb., vzhľad a umiestnenie bezpečnostných značiek

NV č. 272/2001 Sb., o ochrane pred hlukom a vibráciami (novela 2017/2016 Sb.)

V č. 499/2006 Sb., o dokumentácii stavieb (novela 405/2017 Sb.)

V č. 268/2009 Sb., požiadavky na stavby (novela 323/2017 Sb.)

V č. 246/2001 Sb., vyhláška o požiarnej prevencii (novela 221/2014 Sb.)

ČSN EN 206 + A1, Betón - špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda

ČSN P 73 2404, Betón - špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda - doplňujúce informácie

ČSN EN 13 670, Vyhotovenie betónových konštrukcií

ČSN 73 1373, Nedeštruktívne skúšky betonu - tvrdomerne metódy skúšania pevnosti betónu

ČSN EN 12 350-1-7, Skúšanie čerstvého betónu

ČSN EN 12 390-1-9, Skúšanie ztvrdnutého betónu - časť 3: pevnosť v tlaku skúšobných telies

ČSN EN 10 080, Oceľ pre výztuž do betónu - zvariteľná betonárska oceľ

### Internetové zdroje

<https://psg-konstrukce.cz/prefa-kvitkovice.html> [online]. [cit. 2019-01-08].

<https://www.tszlin.cz/ukladani-odpadu/skladka> [online]. [cit. 2019-01-08].

<https://sk.mapy.cz/> [online]. [cit. 2019-01-08].

<https://www.kellergrundbau.cz/technologicka-rodina/velkopruerove-piloty/> [online]. [cit. 2019-01-08].

<https://www.kellergrundbau.cz/technologicka-rodina/velkopruerove-piloty/> [online]. [cit. 2019-01-08]. [online]. [cit. 2019-01-08].

[https://www.spsstavcb.cz/download2/633\\_2899\\_cs\\_d\\_beranidla\\_a\\_vytahovace.pdf](https://www.spsstavcb.cz/download2/633_2899_cs_d_beranidla_a_vytahovace.pdf) [online]. [cit. 2019-01-08].

<https://www.tszlin.cz/ukladani-odpadu/skladka> [online]. [cit. 2019-01-08].

<https://www.peri.cz/produkty/bedneni.html> [online]. [cit. 2019-01-08].

<https://www.peri.cz/produkty/bedneni/multiflex.html> [online]. [cit. 2019-01-08].

<https://www.zakonyprolidi.cz/> [online]. [cit. 2019-01-08].

<http://www.zapa.cz/pobocky/i/zlin> [online]. [cit. 2019-01-08].

<http://www.zapa.cz/o-betonu/beton-v-zime/> [online]. [cit. 2019-01-08].

<http://www.zapa.cz/o-betonu/beton-v-zime/> [online]. [cit. 2019-01-08].

<http://www.ebeton.cz/pojmy/betonovani-v-zime> [online]. [cit. 2019-01-08].

<http://www.ebeton.cz/pojmy/osetrovani-betonu> [online]. [cit. 2019-01-08].

<http://www.schwing.cz/cz/rada-basic-line.html> [online]. [cit. 2019-01-08].

<http://www.schwing.cz/cz/s-58-sx.html> [online]. [cit. 2019-01-08].

<https://www.vyztuz.cz/sluzby> [online]. [cit. 2019-01-08].

<https://www.tatra.cz/nakladni-automobily/tatra-phoenix/dalsi-vozy/6x6-tristranny-sklapec-1/> [online]. [cit. 2019-01-08].

<https://www.automarket.cz/en/man-tgs-26-400-6x2-4-8118> [online]. [cit. 2019-01-08].

<https://www.greza.cz/vazniky/> [online]. [cit. 2019-01-08].

<https://www.akostavat.com/spracovatelnost-betonu-konzistencia/> [online]. [cit. 2019-01-08].

<http://www.ebeton.cz/pojmy/sednuti-kuzele> [online]. [cit. 2019-01-08].

<https://docplayer.pl/57496517-Multiflex-uniwersalne-deskowanie-dzwigarowe-do-stropow-o-dowolnej-geometrii-i-grubosci-do-1-00-m-prospekt.html> [online]. [cit. 2019-01-08].

<http://www.ebeton.cz/pojmy/specifikace-betonu> [online]. [cit. 2019-01-08].

<https://www.skanska.cz/4a6ec4/siteassets/kdo-jsme/udrzitelnost/bezpecnost/zemni-prace.pdf> [online]. [cit. 2019-01-08].

<https://www.skanska.cz/4a6ec4/siteassets/kdo-jsme/udrzitelnost/bezpecnost/prace-ve-vyskach.pdf> [online]. [cit. 2019-01-08].

<https://www.skanska.cz/4a6f2c/siteassets/kdo-jsme/udrzitelnost/bezpecnost/oopp.pdf> [online]. [cit. 2019-01-08].

<https://www.skanska.cz/4a6ec4/siteassets/kdo-jsme/udrzitelnost/bezpecnost/pozarni-ochrana.pdf> [online]. [cit. 2019-01-08].

<https://www.skanska.cz/4a6ec4/siteassets/kdo-jsme/udrzitelnost/bezpecnost/docasne-stavebni-prace-a-konstrukce.pdf> [online]. [cit. 2019-01-08].

<https://www.skanska.cz/4a6ec4/siteassets/kdo-jsme/udrzitelnost/bezpecnost/manipulace-s-materialy.pdf> [online]. [cit. 2019-01-08].

## Zoznam príloh

- P 3 ČASOVÝ A FINANČNÝ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ, BILANCIA PRACOVNÍKOV  
A NÁKLADOV
- P 5.0 VÝKRES ZARIADENIA STAVENISKA PRE ZEMNÉ PRÁCE
- P 5.1 VÝKRES ZARIADENIA STAVENISKA – HRUBÁ VRCHNÁ STAVBA
- P 5.2 VÝKRES ZARIADENIA STAVENISKA – DOKONČOVACIE PRÁCE
- P 6.1 OVERENIE VÝŠKOVÉHO ODSUPU VEŽOVÝCH ŽERIAVOV
- P 6.2 OVERENIE DOSAHU AUTOČERPADLA
- P 7.1 ČASOVÝ PLÁN HLAVNÉHO STAVEBNÉHO OBJEKTU – HRUBÁ STAVBA
- P 7.2 SÚHRNNÝ ČASOVÝ PLÁN HLAVNÉHO STAVEBNÉHO OBJEKTU – HRUBÁ  
STAVBA
- P 7.3 ČASOVÝ PLÁN HLAVNÝCH TECHNOOGICKÝCH ETÁP HLAVNÉHO OBJEKTU
- P 8.1 POLOŽKOVÝ ROZPOČET HRUBEJ STAVBY HL. STAVEVNÉHO OBJEKTU
- P 8.2 OBJEKTOVÝ PREPOČET PODĽA THU
- P 9 KZP PRE VYHOTOVENIE MONOLITICKEJ STROPNEJ ŠKRUPINY
- P 11.1 VÝKRES PODPORNEJ KONŠTRUKCIE DEBNENIA ŽB ŠKRUPINY
- P 11.1.2 VÝKRES HLAVNÉHO DEBNENIA ŽB ŠKRUPINY
- P 11.3 SCHÉMA POSTUPU BETONÁŽE ŽB ŠKRUPINY
- P 12.1 SCHÉMATICKÝ VÝKRES BOZP ZNAČIEK A DOPRAVNÉHO ZNAČENIA POČAS  
VÝSTAVBY