



# 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 TEPELNÉHO NAPAJEČE V JIŽNÍCH ČECHÁCH

PROJECT

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Handlír

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2021



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Bc. Jan Handlíř
<b>Název</b>	Stavebně technologický projekt tepelného napaječe v Jižních Čechách
<b>Vedoucí práce</b>	Ing. Martin Mohapl, Ph.D.
<b>Datum zadání</b>	31. 3. 2020
<b>Datum odevzdání</b>	15. 1. 2021

V Brně dne 31. 3. 2020

---

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.  
Vedoucí ústavu

---

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

## PODKLADY A LITERATURA

JARSKÝ, Č.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2019, ISBN 978-80-7204-994-3

JURÍČEK, I.: Technológia stavieb, Hrubá stavba, Eurostav Bratislava 2018, ISBN 978-80-89228-58-4

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

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

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

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

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

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

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

ŠLANHOF, J.: Automatizace stavebně technologického projektování (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

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

Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.

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

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

## STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).

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

## PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Studijní obor Realizace staveb

Diplomant: Bc. Jan Handlír

Název diplomové práce: Stavebně technologický projekt tepelného napaječe v Jižních Čechách

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový.
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, časový plán budování a likvidace objektů ZS, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie, bezpečnostní opatření.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu - časový harmonogram.
8. Plán zajištění materiálových zdrojů pro hlavní objekt (položkový rozpočet pro halu s administrativní částí, graf potřeby pracovníků)
9. Technologický předpis pro ocelovou konstrukci haly
10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro ocelovou konstrukci haly (podrobný popis operací prováděných kontrol)
11. Specializace z oblasti: Porovnání různých druhů průmyslových podlah s technologickým předpisem a KZP.

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

## ABSTRAKT

Předmětem diplomové práce je stavebně technologický projekt tepelného napaječe na trase horkovodu mezi Českými Budějovicemi a Jadernou elektrárnou Temelín. Hlavní objekt stavby tvoří ocelová hala se zděnou administrativní částí. Hala tvoří ocelová montovaná konstrukce opláštěná sendvičovými panely. Administrativní část je jednopodlažní objekt z keramického zdiva a plochou střechou. Součástí stavby je i přístupová komunikace s parkovištěm.

## KLÍČOVÁ SLOVA

Průmyslová hala, zemní práce, ocelová konstrukce, opláštění, drátkobeton, sendvičové panely, horkovod, zdivo, plochá střecha, piloty, beton, rampa, parkoviště, přístupová komunikace, technická zpráva, technologický předpis, kontrolní a zkušební plán, položkový rozpočet, časový plán, zařízení staveniště, autojeřáb

## ABSTRACT

The subject of the diploma thesis is a technological construction project of heat feeder on the hot water pipeline between České Budějovice and nuclear power plant Temelín. The main object is an industrial hall made of steel and brick administrative part. The hall is a steel structure clad with sandwich panels. The administrative part is single-storey building from bricks and has a flat roof. The construction also includes an access road with car park.

## KEYWORDS

Industrial hall, earthwork, steel structure, cladding, steel fibre reinforced concrete, sandwich panels, hot water pipeline, masonry, flat roof, piled foundations, concrete, ramp, car park, access road, engineering report, technological methods, inspection and test plan, item budget, time, site equipment, truck crane

## BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Jan Handlíř *Stavebně technologický projekt tepelného napaječe v Jižních Čechách*. Brno, 2020. 175 s., 8 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

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

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

**Petr Handlír**

**PEHA project s.r.o.**

**Jasmínová 184/28**

**Brno 621 00**

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

**Hala tepelného napáječe ETE – České Budějovice**

studentovi

jméno: **Bc. Jan Handlír**

datum narození: **13.2.1995**

bydliště: **Bisattova 155/8, Třebíč 674 01**

který je studentem studijního oboru

**Realizace staveb**

na VUT v Brně, Fakultě stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb,  
Veveří 95, Brno 602 00

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

V Brně, dne 16.2.2020

podpis oprávněné osoby

razítko

## PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Stavebně technologický projekt tepelného napaječe v Jižních Čechách* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 4. 1. 2021

---

Bc. Jan Handlíř  
autor práce

## PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Stavebně technologický projekt tepelného napaječe v Jižních Čechách* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 4. 1. 2021

---

Bc. Jan Handlíř  
autor práce

## Poděkování

Rád bych poděkoval svému vedoucímu diplomové práce Ing. Martinu Mohaplovi, Ph.D za všechny rady, ochotu a čas, který mi věnoval. Děkuji i ostatním vyučujícím z ústavu Mechanizace a řízení staveb, kteří nám s diplomovou prací pomáhali. Děkuji také celé své rodině, která mě podporovala jak v psaní diplomové práce, tak i v průběhu celého studia. Dík patří také projekční společnosti PEHA-project s.r.o., která mi poskytla projektovou dokumentaci.

## Obsah

Poděkování .....	9
Úvod .....	16
1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu .....	18
1.1 Základní informace o stavbě .....	18
1.1.1 Údaje o stavbě .....	18
1.1.2 Údaje o stavebníkovy .....	19
1.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace .....	19
1.1.4 Účel užívání stavby .....	19
1.1.5 Kapacitní údaje .....	19
1.2 Členění na stavební objekty .....	20
1.3 Architektonické řešení.....	20
1.4 Dispoziční řešení.....	20
1.5 Konstrukční řešení.....	21
1.5.1 Vytyčení objektu.....	21
1.5.2 Zemní práce.....	21
1.5.3 Spodní stavba a zakládání .....	22
1.5.4 Zděné stěny – nadzemní zdivo .....	23
1.5.5 Ocelové konstrukce .....	24
1.5.6 Železobetonové prefabrikované konstrukce.....	25
1.5.7 Zastřešení zděné přístavby.....	26
1.5.8 Opláštění halové části objektu .....	26
1.5.9 Sádkartonové podhledy .....	27
1.5.10 Podlahové konstrukce .....	27
1.5.11 Izolace.....	27
1.5.12 Úpravy povrchů .....	28
1.6 Vliv objektu na životní prostředí .....	30
1.6.1 Osvětlení a oslunění .....	30
1.6.2 Ochrana ovzduší .....	30
1.6.3 Ochrana vod .....	30
1.6.4 Ochrana proti hluku.....	31
1.6.5 Nakládání s odpady .....	31
1.7 Ochrana objektu před škodlivými vlivy z vnějšího prostředí.....	31
1.8 Požadované kontroly.....	31
2. Širší vztahy dopravních tras.....	34

2.1	Základní informace o umístění staveniště.....	34
2.2	Trasy strojů a materiálu na stavbu .....	34
2.2.1	Trasa autojeřábu na stavbu .....	34
2.2.2	Trasa strojů na zemní práce na stavbu .....	38
2.2.3	Trasa materiálu na ocelovou konstrukci .....	42
2.2.4	Trasa sendvičových panelů na stavbu .....	43
2.2.5	Trasa běžného stavebního materiálu na stavbu.....	44
2.2.6	Trasa betonu na stavbu .....	44
2.2.7	Trasa odvozu zeminy a odpadu na skládku .....	45
3.	Časový a finanční plán stavby – objektový .....	48
4.	Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu .....	50
4.1	Identifikační údaje .....	50
4.1.1	Údaje o stavbě .....	50
4.1.2	Údaje o stavebníkovi .....	50
4.1.3	Údaje o zpracovateli projektové dokumentace .....	50
4.1.4	Účel užívání stavby .....	50
4.1.5	Kapacitní údaje .....	51
4.2	Členění na stavební objekty .....	51
4.3	Popis stavebních objektů.....	51
4.3.1	Oplocení + brána .....	51
4.3.2	Venkovní osvětlení .....	51
4.3.3	Elektrická přípojka .....	52
4.3.4	Trasa horkovodu.....	52
4.3.5	Budova čerpací stanice.....	52
4.3.6	Vodovod a Kanalizace.....	52
4.3.7	Plocha komunikace.....	52
4.4	Studie realizace hlavních technologických etap objektu budovy čerpací stanice.....	53
4.4.1	Zemní práce .....	53
4.4.2	Základy.....	54
4.4.3	Hrubá vrchní stavba.....	56
4.4.4	Střecha a opláštění .....	58
4.4.5	Výplně otvorů .....	59
4.4.6	Dokončovací práce .....	60
4.5	Ekologie .....	62
4.6	BOZP .....	63
4.7	Hluková studie.....	63

5.	Projekt zařízení staveniště .....	71
5.1	Identifikační údaje .....	71
5.2	Základní informace o staveništi .....	71
5.3	Napojení staveniště na sítě technické infrastruktury .....	72
5.4	Staveništní doprava .....	72
5.4.1	Horizontální doprava .....	72
5.4.2	Vertikální doprava .....	72
5.5	Plochy na staveništi .....	73
5.5.1	Skladovací plochy .....	73
5.5.2	Plocha pro umístění autojeřábu .....	73
5.5.3	Přejezd na staveniště .....	73
5.6	Objekty zařízení staveniště .....	74
5.6.1	Mobilní drátěné oplocení .....	74
5.6.2	Kancelář .....	75
5.6.3	Šatna .....	76
5.6.4	Umývárna .....	76
5.6.5	Uzamykatelný sklad .....	77
5.6.6	Kontejnery na odpad .....	78
5.6.7	Mobilní toaleta .....	79
5.6.8	Staveništní rozvaděč .....	80
5.6.9	Staveništní zdroj vody .....	81
5.7	Ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS .....	82
5.8	Časový plán budování a likvidace objektů ZS .....	84
6	Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů .....	86
6.1	Hlavní zvedací mechanismus .....	86
6.1.1	Volba druhu hlavního zvedacího mechanismu .....	87
6.1.2	Doprava jeřábu na staveniště .....	89
6.1.3	Umístění autojeřábu na stavbě .....	90
6.1.4	Bezpečnostní opatření .....	90
6.2	Pásový dozér Komatsu D65 EX-15 .....	91
6.3	Kolový nakladač Volvo L110F .....	92
6.4	Pásové rypadlo Komatsu PC 290 LC-8 .....	93
6.5	Nákladní automobil Tatra 815 8x8 .....	94
6.6	Válec VV 1400 .....	94
6.7	Vrtná souprava pilot CMV TH 15-50 .....	95
6.8	Kolové rypadlo Case 1188 PM .....	96

6.9	Traktor Fendt 936 Vario s půdní frézou Wirtgen .....	96
6.10	Nákladní automobil MAN TGX 3 s návěsným podvalníkem Nicolas Lowbed.....	97
6.11	Autodomíchávač betonu Scania 114c 380 .....	98
6.12	Čerpadlo na beton Schwing S 36 X.....	100
6.13	Pístové čerpadlo na beton P718 TD .....	101
6.14	Terénní nůžková plošina H15 SXL .....	102
6.15	Elektrická kloubová plošina HA 15 IP .....	103
6.16	Valník s hydraulickou rukou MAN TGS 26.400.....	103
6.17	Dodávka Mercedes Sprinter 311 CDI .....	104
6.18	Hákový nosič kontejnerů MAN TGL 8.220 BB.....	105
6.19	Omítačka PFT G4X Smart.....	105
6.20	Dvourotorová hladička betonu BT900-HPFH24 .....	106
6.21	Krajová hladička betonu MSW-PTROW90.....	107
6.22	Graf využití stavebních strojů.....	108
7.	Časový plán hlavního stavebního objektu.....	110
7.1	Finanční plán na objekt tepelného napaječe .....	111
8.	Plán zajištění materiálových zdrojů pro hlavní objekt .....	113
8.1	Graf potřeby pracovníků .....	114
9	Technologický předpis na montáž ocelové konstrukce haly .....	116
9.1	Identifikační údaje .....	116
9.1.1	Údaje o stavbě.....	116
9.1.2	Obecné informace o stavbě.....	116
9.1.3	Obecné informace o procesu .....	117
9.2	Převzetí pracoviště .....	117
9.2.1	Převzetí pracoviště .....	117
9.2.2	Připravenost staveniště .....	117
9.3	Materiál, doprava a skladování .....	118
9.3.1	Materiál .....	118
9.3.2	Doprava .....	121
9.3.3	Skladování .....	121
9.4	Pracovní podmínky .....	121
9.5	Personální obsazení.....	122
9.6	Stroje a pracovní pomůcky .....	123
9.6.1	Stroje .....	123
9.6.2	Nářadí a pomůcky.....	124
9.6.3	Osobní ochranné pracovní pomůcky.....	124

9.7	Pracovní postup.....	125
9.7.1	Příprava montáže .....	125
9.7.2	Montáž konstrukce.....	126
9.7.3	Dokončovací práce .....	128
9.8	Kontrola kvality.....	128
9.8.1	Vstupní kontrola .....	128
9.8.2	Mezioperační kontrola .....	129
9.8.3	Výstupní kontrola .....	129
9.9	Bezpečnost a ochrana zdraví.....	129
9.9.1	Bezpečnostní rizika a jejich opatření.....	129
9.10	Ekologie .....	131
10.	Kontrolní a zkušební plán na provádění ocelové konstrukce.....	133
10.1	Vstupní kontrola .....	133
10.1.1	Kontrola projektové dokumentace .....	133
10.1.2	Kontrola převzetí pracoviště .....	133
10.1.3	Kontrola předchozích prací.....	133
10.1.4	Kontrola dodaného materiálu .....	133
10.1.5	Kontrola skladování materiálu .....	133
10.1.6	Kontrola pracovníků .....	134
10.1.7	Kontrola strojů a nářadí.....	134
10.2	Mezioperační kontrola .....	134
10.2.1	Kontrola klimatických podmínek.....	134
10.2.2	Kontrola pracovníků .....	134
10.2.3	Kontrola osazení sloupů .....	134
10.2.4	Kontrola osazení příčle .....	135
10.2.5	Kontrola zavětrování .....	135
10.2.6	Kontrola všech spojů .....	136
10.2.7	Kontrola krytí kotvení sloupů .....	136
10.3	Výstupní kontrola .....	136
10.3.1	Kontrola povrchové úpravy .....	136
10.3.2	Kontrola výsledné geometrie .....	136
10.3.3	Kontrola čistoty pracoviště.....	136
11.	Porovnání různých druhů průmyslových podlah s technologickým předpisem a KZP.....	138
11.1	Porovnání průmyslové podlahy v hale .....	138
11.1.1	Porovnání hlavní nosné vrstvy podlah .....	138
11.1.2	Porovnání nášlapné vrstvy .....	141

11.2	Technologický předpis na provádění drátkobetonu .....	145
11.2.1	Identifikační údaje .....	145
11.2.2	Převzetí pracoviště .....	146
11.2.3	Materiál, doprava a skladování .....	147
11.2.4	Pracovní podmínky .....	149
11.2.5	Personální obsazení.....	149
10.2.6	Stroje a pracovní pomůcky .....	150
11.2.7	Pracovní postup.....	152
11.2.8	Kontrola kvality.....	154
11.2.9	Bezpečnost a ochrana zdraví.....	155
11.2.10	Ekologie.....	156
12.3	Kontrolní a zkušební plán na provádění drátkobetonové podlahy.....	158
12.3.1	Vstupní kontrola .....	158
12.3.2	Mezioperační kontrola .....	160
12.3.3	Výstupní kontrola .....	161
	Závěr .....	163
	Seznam obrázků .....	164
	Seznam tabulek .....	167
	Použité zákony, vyhlášky a nařízení vlády .....	169
	Použité normy .....	169
	Použité zdroje.....	170
	Seznam zkratk.....	174
	Seznam příloh.....	175

## Úvod

Předmětem diplomové práce je stavebně technologický projekt tepelného napaječe, to je ocelová hala se zděnou administrativní částí. V budoucnu tímto objektem bude procházet horkovod, který povede z Českých Budějovic do Jaderné elektrárny Temelín. Stavba se nachází mimo zastavěná obydlí, na polích asi 15 km severně od Českých Budějovic.

Diplomová práce se důkladně věnuje ocelové konstrukci haly, na kterou byl zpracován technologický předpis a kontrolní a zkušební plán. Dále se práce věnuje projektu zařízení staveniště nebo návrhu stavebních strojů. Jako vlastní zadání bylo vypracováno ekonomické porovnání průmyslových podlah.

Diplomová práce se skládá z 175 stránek textové části a z 8 příloh.

Pro zpracování diplomové práce jsem využíval znalostí, které jsem získal nejen při studiu na vysoké škole, ale i v průběhu stavební praxe. Ze softwarových programů jsem využil Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Project, BuildPower, AutoCad a Hluk+.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

PROJECT

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Handlír

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2021

## 1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu

### 1.1 Základní informace o stavbě

Nově budovaný objekt se bude skládat z 2 částí a to halové a administrativní. Halová část objektu má půdorysné rozměry 35 x 13,6m s výškou k hřebeni 10,9 m. Konstrukce haly je tvořena jako ocelový skelet, kde se mezi jednotlivé ocelové sloupy osazují sendvičové panely tvořené dvěma tenkými plechy, mezi kterými je tepelná izolace. Střešní konstrukce je také tvořena sendvičovými panely. Založení objektu haly je na velkých železobetonových, monolitických, dvoustupňových patkách. Administrativní část má půdorysné rozměry 16,4 x 11 m s výškou 5,5m. Tato část je konstrukčně i dispozičně spojena s halovou částí. Administrativní část je založena na železobetonových pasech, které jsou vynášeny pilotami. Stěny tvoří keramické tvarovky tloušťky 300mm a strop je tvořen panely Spiroll.

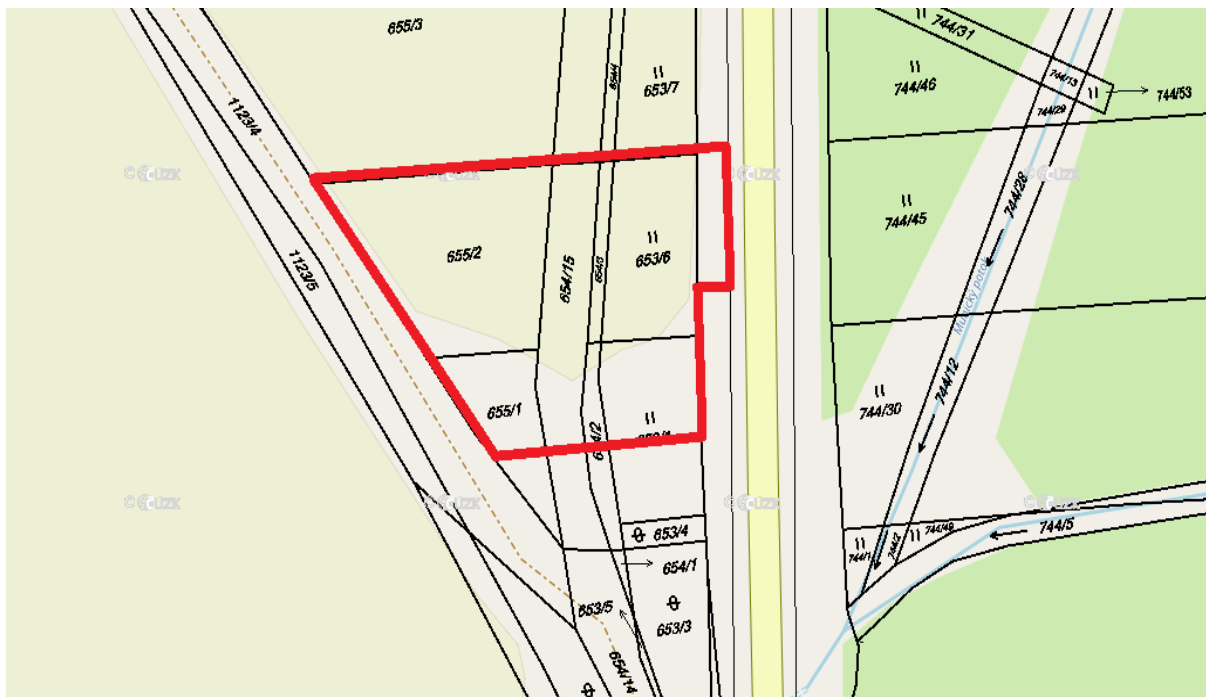
Pro objekt bude provedena nová elektrická přípojka. Přípojka vody ani kanalizace se neprovádí z důvodu nedostupnosti veřejné sítě a malé potřeby na používání tohoto vedení. Pitná voda se bude do objektu dovážet ve velkoobjemných nádobách, které se uloží do jímky pod povrchem komunikace. Svoji jímku má i kanalizace, kde se splašková voda v případě potřeby bude odčerpávat a odvážet. Dešťová voda s komunikací i ze střech objektu bude odvedena do příkopů, kolem objektu.

#### 1.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: Tepelný napáječ ETE – České Budějovice

Místo stavby:	obec:	Poblíž Staré Obory u Hluboké nad Vltavou
	Kraj:	Jihočeský
	Katastrální území:	Olešník, okres České Budějovice 710491
	Pozemek stavby:	653/1
		653/6
		654/2
		654/3
		654/15
		655/1
		655/2
		1124/1

Předmět stavby: Novostavba tepelného napáječe ETE – České Budějovice, přípojky elektriky, osvětlení, oplocení a terénní úpravy



Obr.1.1 Pozemek stavby na katastrální mapě [1]

#### 1.1.2 Údaje o stavebníkovi

Stavebník: ČEZ a.s. Duhová 2/1444

Sídlo: Duhová 2/1444, Michle, Praha 4

#### 1.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Zhotovitel: PEHA project s.r.o.

Sídlo: Jasmínová 184/28, Medlánky, Brno

#### 1.1.4 Účel užívání stavby

Jedná se o pomocnou čerpací stanici budovaného horkovodu. V objektu se budou nacházet prostory s technologickým vybavením určený pro provoz horkovodu. Dále prostory pro obsluhu čerpací stanice a hygienické zázemí.

#### 1.1.5 Kapacitní údaje

Zastavěná plocha:

Hala	473m <sup>2</sup>
Zázemí	199m <sup>2</sup>
Celkem	672 m <sup>2</sup>

Obestavěný prostor:

Hala	5628m <sup>3</sup>
Zázemí	1150m <sup>3</sup>
Celkem	6778m <sup>3</sup>
Užitková plocha celkem:	591,7m <sup>2</sup>

## 1.2 Členění na stavební objekty

SO 320/31	Oplocení + brána
SO 340/31	Venkovní osvětlení
SO 351/31	Elektrická přípojka
SO 383/32	Trasa horkovodu
SO 493/31	Budova čerpací stanice
SO 690/31	Plocha komunikace

## 1.3 Architektonické řešení

Vzhledem k tomu že se budovaný objekt nachází v nezastavěném území mezi poli, louky a remízky nemusíme z architektonického hlediska řešit návaznost na okolní zástavbu, proto byl vytvořen architektonický návrh haly s požadavky na jednoduchost a technickou funkčnost. Hlavním požadavkem pro výběr materiálu byla jednoduchost výstavby a dlouhá životnost, proto byly použity materiály jako kov, beton, zdivo a doplňkově i sklo.

Objekt je rozdělen na dvě části, které se liší tvarově, konstrukčně, materiálově i funkčním využitím. Halová část je tvořena ocelovou skeletovou konstrukcí, která je opláštěná sendvičovými panely. Menší zděná část má plochou střechu a obsahuje prostory pro obsluhu a elektro zařízení.

Barevně je objekt navržen v odstínech šedé. Barva omítek na administrativní části i barva sendvičových panelů je světle šedá. Sedlová střecha, tvořena sendvičovými panely je červená. Sokl objektu má barvu tmavě šedou a rámy výplní otvorů jsou modré. Objekt je navržen tak, aby působil střízlivým a nenápadným dojmem.

## 1.4 Dispoziční řešení

Novostavba čerpací stanice se skládá z dvou funkčních celků, které tvoří jeden objekt. Hlavní část tvoří jednodílná hala o půdorysných rozměrech 35 x 13,6m s výškou k hřebeni 10,9m. V této hale budou umístěny technologie pro provoz horkovodu, který čerpací stanicí prochází. Objekt bude vybaven jeřábovou dráhou s mostovým jeřábem. Halová část je nepodsklepená, pouze v prostoru budoucího průchodu horkovodu je úroveň podlahy snížena na úroveň -4,720m.

Vedlejší část objektu tvoří zděná část o půdorysné ploše 16,4 x 11m a výškou 5,5m. Tato část zahrnuje místnosti s hygienickým zařízením (WC, sprcha) a místnosti pro elektro zařízení (transformátory a rozvaděče). Část těchto prostor je přístupná z prostoru haly a část z vnějšího prostředí přes krytou rampu. Některými prostory prochází zdvojené podlahy, kterými prochází nutné kabelové vedení.

Celý objekt, včetně odstavné plochy a vnitřní komunikace je chráněn oplocením a uzamykatelnou bránou, tak aby bylo zamezeno přístupu veřejnosti.

## 1.5 Konstruktivní řešení

### 1.5.1 Vytyčení objektu

Půdorysné vytyčení objektu bude vyznačeno podle vytyčovacíh bodů v souřadnicovém systému S – JTSK. Vytyčovací body včetně souřadnic jsou uvedeny ve výkresu situace. Body jsou umístěny v halové části vždy v průsečících os ocelové konstrukce a u nižší přístavby na nároží zdiva, nikoli zateplení. Výškové vytyčení bude stanoveno ve výškovém systému Balt po vyrovnání. Úroveň 0,000 je podlaha v halové části a odpovídá jí výška 423,600m n. m.

### 1.5.2 Zemní práce

#### **b) Výkopy a související práce**

Výkopové práce budou prováděny z pilotovací roviny, tedy -1,500 = +422,100. Z této úrovně se budou provádět piloty, zarážet štětovnice i hloubit výkopy pro plošné základy. Po kompletním dokončení (odbednění, hydroizolace, osazení chrániček) základových pasů a patek, budou konstrukce zasypávány násypy až do pilotovací úrovně -1,500. Po dosažení této úrovně budeme postupně přisypávat násypy mezi základovými konstrukcemi až do výšky -0,700. Zároveň s dosypáváním zemního tělesa budou dle potřeby bedněny a betonovány další základy, které navazují na ty z pilotovací úrovně. Násypy musíme po tloušťkách asi 0,25m hutnit.

Prováděné výkopy jsou pažené nebo svahované. Svahování se používá u mělkých základů, tedy u základových patek haly. Sklon svahování je dle geologického posudku ve všech místech 1:0,75. Pažení je navrženo u hlubších výkopů. Použijí se štětovnice šířky 600mm a tloušťka 310mm a délky do 5,3m. Štětovnice budou kotveny k podkladu a budou zatlačeny 1,2m pod úroveň výkopu. V prostoru mezi 2. a 3. osou rámu budou ponechány štětovnice v zemi pro budoucí napojení horkovodu. Dle geologického průzkumu by se ve výkopu měli nacházet pouze zeminy I. třídy těžitelnosti.

Jak pažené, tak svahované výkopy jsou uvažovány s manipulační plochou pro montáž a demontáž bednění a také pro zhotovení hydroizolačních souvrství. Základové konstrukce pod pilotovací úrovní budou betonovány do výkopu, nad pilotovací úrovní vždy do bednění a až poté budou obsypány zeminou.

Hladina podzemní vody byla zjištěna v hloubce 5,6m = -7,130. Veškeré prováděné výkopy s výjimkou pilot, budou prováděny nad úrovní podzemních vod. Z tohoto důvodu nebudou ve výkopech prováděny žádné svahování a jímací šachty pro odčerpávání podzemních a srážkových vod. V případě nutnosti mohou být provedeny jímky na čerpání srážkových vod.

Pod hlavní plochou haly bude provedena zeminová deska tloušťky 500mm od úrovně -0,700 až do -0,200. Na této zeminové desce bude provedena finální vrstva z drátkobetonu tloušťky 200mm.

Zeminová deska pod drátkobetonem má skladbu:

- prosívka pro úplné zaválcování
- štěrkodrtí frakce 0-64mm, tl. 200mm
- štěrkodrtí frakce 0-120mm, tl. 300mm
- zemní pláň

Pod zděnou částí bude skladba zeminové desky vzhledem k rozdílné výšce podlah (zdvojené podlahy) proměnná v rozsahu 350 – 750mm. Jinak bude skladba obdobná jako v halové části.

### 1.5.3 Spodní stavba a zakládání

#### a) Základy zděné části

Základy zděné části budou tvořeny železobetonovými monolitickými pasy obdélníkového průřezu, šířky 750mm a výšky 900mm. Podklad pod základovými pasy bude tvořen betonovou mazaninou tloušťky 100mm. Pasy jsou uloženy na železobetonových vrtaných pilotách tloušťky 630mm. Horní úroveň piloty (pilotovací úroveň) a spodní hrana pasu je v úrovni  $-1,500 = +422,100$ . Piloty nebudou prováděny na sdílené stěně haly a přístavby, tam bude základový pas prohlouben až na úroveň základových patek halové části. Základový pas bude nadezděn betonovými tvarovkami ztraceného bednění až do výšky podlahové konstrukce.

#### b) Základy halové části

Základy halové části tvoří železobetonové monolitické dvoustupňové patky obdélníkového a čtvercového půdorysu. Spodní stupeň patek o výšce 1m mimo pole ztužidel bude vybetonován z prostého betonu. Vyztužen bude pouze vrchní stupeň, do kterého se kotví sloupy skeletu. Kotvení pak zabetonováno prostým betonem do úrovně  $-0,200$ . Patky, mezi kterými se montují ztužidla budou celé železobetonové včetně spodního stupně a budou propojeny železobetonovým monolitickým pasem o šířce i výšce 1m. Pod těmito základy musí být provedena vrstva betonové mazaniny tloušťky 100mm.

#### c) Základy čerpadel

V halové části se budou nacházet těžká čerpadla nutná pro provoz haly, tyto čerpadla musí vzhledem ke své hmotnosti mít vlastní základ. Základy čerpadel budou vybetonovány na železobetonové monolitické desce o rozměrech  $10 \times 6,5\text{m}$  a tloušťce 720mm. Tato deska bude provedena na betonovou mazaninu tl. 100mm. Vlastní základy čerpadel budou mít rozměry  $1800 \times 3560 \times 1300\text{mm}$ . Základ čerpadel bude od všech okolních konstrukcí odizolován pružnou izolační vložkou – vibroizolací tl. 50mm, aby se zabránilo přenosu vibrací do ostatních konstrukcí. Vibroizolace bude obezděna z vnější strany betonovými cihlami na maltu MC 10. Základy čerpadel budou obetonovány podlahou z drátkobetonu, proto musí být separační vrstva mezi betonovými cihlami a podlahou z folie HDPE 0,6mm.

Postup provádění základů čerpadel se předpokládá tak, že se nejprve provede železobetonová deska tl. 720mm. Na ni se do patřičného místa položí vibroizolace a na ní separační folie. Poté se vyarmuje a vybetonuje vlastní základ čerpadla, na který se po vyvrání nalepí desky vibroizolace a zakryjí se separační folií. Další krok je obezdění betonovými cihlami do výšky násypu =  $-0,200$ . Poté se provede štěrkový hutněný násyp a následně se vybetonuje podlaha z drátkobetonu. Posledním krokem bude odříznutí přesahující separační folie a spára mezi základem a podlahou bude vyplněna trvale pružným tmelem.

#### **d) Základy ostatních technologických konstrukcí**

Na základové desce tl. 720mm budou umístěny i jiné konstrukce nutné pro provoz haly a i tyto konstrukce musí mít svůj základ. Tyto základy budou mít rozměry 0,5 x 0,5m a horní hranou v úrovni +0,150. Tyto základové patky, které jsou mimo prostor základové desky, musí mít vlastní základ, který bude umístěn na vrstvě betonové mazaniny tl. 100mm.

#### **e) Zahloubené železobetonové konstrukce**

Jímka chladicí vody bude provedena z monolitického železobetonu o tloušťce stěny 250mm na podkladní betonové mazanině tloušťky 150mm vyztuženou betonářskou sítí. Vnitřní povrch jímky bude opatřen polyuretanovou krycí maltou a uzavíracím nátěrem.

Obdobně jako jímka chladicí vody bude provedena i vana, kterou bude procházet budoucí horkovod. Rozdíl je v tom že stěny i dno bude mít tloušťku 320mm. Dno této vany bude opatřeno vyspádanou betonovou mazaninou. I tato vana bude betonována na podkladní vyztuženou betonovou mazaninu a i vnitřní povrch konstrukce bude opatřen stejnou povrchovou úpravou.

#### **f) Elektrokanály + ostatní doplňkové konstrukce z betonových cihel**

Pod úrovní některých podlah jsou navrženy elektrokanály a kabelové prostory. Stěny těchto konstrukcí jsou vyzdívané z betonových cihel na podkladní beton. Podkladní beton bude mít tloušťku 150mm, označení C 20/25-XC2 a bude u obou povrchů vyztužen výtuznou sítí. Vnitřní líc kanálů bude tvořit ještě betonová mazanina tl. 150mm. Mezi obě betonové vrstvy bude vložena hydroizolace z měkčeného PVC, která bude z obou stran chráněná geotextílií. Stěny kanálů budou vyzdívány na betonové cihly tl. 150mm na maltu MC10. Tato stěna opět bude izolována hydroizolací z měkčeného PVC tl. 2mm, krytou z obou stran geotextílií a opět opatřena vrstvou z betonových cihel tl. 150mm.

#### **g) Související a navazující práce**

Zároveň s prováděním základu se budou zhotovovat další práce. Základy, které mají hranu nad úrovní podlahy, musí mít hranu lemovanou úhelníkem L 30 x 30mm s pracnami osazenými do bednění. Všechny viditelné plochy základů budou opatřeny povrchovou úpravou z otěruvzdorného materiálu. Před zalitím bednění základů betonem je nutné osadit chráničky elektro kabelů. Jedná se o chráničky Kopoflex KF s vnějším průměrem 200mm. Tyto chráničky budou osazeny dle projektové dokumentace a jejich polohu přímo na stavbě musí schválit zodpovědná osoba za elektro část objektu. Před vybetonováním základů je také nutné položit zemnicí pásek a a napojení na hromosvodný systém objektu.

#### **1.5.4 Zděné stěny – nadzemní zdivo**

Jako zděná konstrukce je navržena nižší přístavba. Konstrukční hledisko přístavby je podélný trojtakt s vnitřními dělicími příčkami, které jsou také zděné.

#### **a) Nosné stěny**

Veškeré obvodové zdivo a vnitřní podélné zdivo přístavby bude vyzděno z keramických broušených tvarovek šířky 300mm a pevnosti P15. Cihelné bloky jsou spojovány na ozuby a vodorovná spára je vyplněná tenkovrstvou maltou M10. Zdivo bude založeno na hydroizolačním souvrství, které je položeno přes podkladní betonové tvarovky ztraceného bednění tl. 300mm. Zdivo bude vyzděno do úrovně +4,400, poté se provede 200mm tlustý žb věnec a na něj se položí prefabrikované panely tl.

250mm. Žb věnec musí být proveden i v místě budoucího ocelového přístřešku ve výšce +3,150, do kterého se pak zakotví přístřešek. Navržené věnce jsou z betonu C20/25-XC1 a výztuže B500B.

#### **b) Nenosné zděné stěny - příčky**

Ostatní zdivo u přístavby už nemá funkci nosnou, ale dělicí. Na objektu budou použity 2 tloušťky cihelného zdiva a to tloušťka 150mm a 125mm. U zdiva tloušťky 150mm se použijí tvarovky tloušťky 140mm, spojované na ozub a s vodorovnou spárou celoplošně vyplněnou tenkovrstvou maltou M10. Zdivo tloušťky 125mm bude vyzděno z tvarovek tloušťky 115mm také spojované na ozub a s vodorovnou spárou celoplošně vyplněnou tenkovrstvou maltou M10. Tyto příčkovky budou vyzděny pouze do úrovně nad SDK podhled.

Založení příček bude na podlahových betonových deskách. Propojení příček s nosným zdivem bude takové, aby nedocházelo ke vzniku trhlin, Propojení bude pomocí ozubů, kapes ve zdivu nebo pomocí mechanických kotev. U nenosného zdiva se neuvažuje s prováděním věnce nebo nějakých zavěšených konstrukcí.

#### **c) Všeobecné zásady provádění zdiva**

Všechny zděné konstrukce budou řešeny systémově, to znamená, že bude použita navržená malta, dodržována skladba zdiva a využívány doplňkové tvárnice. Dořezy budou nutné v místě, různého výškového napojení založení zdiva u zdvojených podlah. Jako nadpraží budou použity ploché systémové keramické překlady různých šířek a délek. Pouze překlady u velkých rozpětí budou navrženy jako válcované ocelové nosníky. Vnitřní líc zdiva bude omítnout nebo obložen a vnější líc bude zateplen kontaktním zateplovacím systémem.

### 1.5.5 Ocelové konstrukce

#### **a) Nosná konstrukce haly**

Nosnou konstrukci haly tvoří ocelový jednodlný skelet o šířce 12,7m, délce 34m a výšce 10,2m. Jednotlivé rámy jsou od sebe vzdáleny 6m, pouze jedno pole má rozestup 4m, celkem se hala skládá z 6 polí. Rám konstrukce je tvořen sloupy (profil IPE 360), které jsou spojeny příčlící (profil IPE 300) a táhly (profil TR 102x6,3). Stabilitu rámu dávají vzpěry, které jsou vedeny vrcholovým propojením. Tvar střechy je sedlový s hřebenem uprostřed rozpětí. Celá hala je propojena příčnými i podélnými ztužidly, aby byla zajištěna její dostatečná stabilita. Nosná konstrukce haly je doplněna konstrukcí pomocnou (TK 150x100x5) pro ukotvení opláštění haly jak na stěnách, tak na střeše.

Povrchová úprava ocelové konstrukce bude tvořena žárovým pozinkováním a finální šedou barvou. Kotvení sloupů do patek bude chráněno před okolními vlivy obetonováním do výšky -0,200.

#### **b) Pomocné technologické ocelové konstrukce**

Pro zajištění správné funkce objektu byly navrženy ocelové konstrukce jako podpůrné konstrukce potrubí nebo plošiny pro přístup a obsluhu zařízení. Povrchovou úpravu těchto konstrukcí tvoří dvousložkový epoxidový nátěr a finální šedá barva.

#### **c) Ocelové konstrukce přístřešků**

Na severní straně nad manipulační rampu a na západní straně přístavby je navržena ocelová konstrukce. Konstrukce je na jedné straně přivrtána do železobetonového věnce a na druhé podepřena sloupky. Plochu přístřešku tvoří trapézový plech s výškou vlny 40mm. Povrchová úprava přístřešku je žárové pozinkování s následnou vrstvou modré akrylátové barvy.

Přístřešek nad vstupem je tvořen hranatými trubky TK 60x60x4. Sloupky jsou kotvené z boku do železobetonového prefabrikovaného schodiště. Trapézový plech je připevněn na příčníky, které jsou osazeny mezi vazníčky.

Přístřešek nad manipulační rampou je tvořen sloupky kruhové průřezu 70x4. Sloupek je kotven shora do prefabrikovaného panelu tvořící rampu. Kotvení sloupku bude následně zabetonováno vrstvou betonu, který bude tvořit nášlapnou vrstvu rampy. Příčníky a vazníčky, na které bude připevněn trapézový plech, jsou tvořeny profilem IPE 120.

#### **d) Konstrukce zdvojených podlah**

Zdvojené podlahy jsou navrženy na vedení kabelů a jiných instalací. Jejich vedení je v rozvodnách u přístavby a dále v halové části jako zakrytí jímky chladicí vody, železobetonové vany a připojení parovodu. Nosná konstrukce zakrytí je tvořena svařovanými profily U200 a U240 a hranatými profily TK 100x100x4 a TK 80x80x4. Tyto profily budou tvořit rastr pro slizčkový plech tl. 8mm, který bude zakrývat instalační vedení. Ocelové profily budou ukládány do kapes ve zdivu nebo na kotevní plechy.

#### **e) Obslužná plošina jeřábové dráhy**

V hale je také navržen mostový jeřáb o nosnosti 5t. Tento jeřáb musí být vybaven obslužnou plošinou, která se nachází asi 1,5m pod úrovní osy jeřábu. Trasa plošiny má tvar písmene U, tedy je vedena podél celé délky jeřábové dráhy a je spojena v místě štítové zdi příčnou plošinou. Plošina bude kotvena do nosné konstrukce haly a pochozí plochu bude tvořit ocelový pororošt. Okraje plošiny budou vybaveny zábradlím a přístup na plošinu bude pomocí pevného žebříku s ochranným košem a uzamykatelnou brankou. Plošina je navržena pouze na opravy a údržby.

### **1.5.6 Železobetonové prefabrikované konstrukce**

Z důvodu urychlení a usnadnění výroby byly některé železobetonové konstrukce navrženy převážně jako prefabrikované.

#### **a) Zastropení zděné části**

Zastropení zděné části bude tvořeno předpjatými, dutinovými panely Spiroll tloušťky 250mm, šířky 1190mm a max. délky 3920mm. Panely budou ukládány na zděné stěny tl. 300mm, na kterých bude vybetonován věnec výšky 200mm. Po osazení všech panelů se zalijí všechny spáry závlivkovou výztuží a vybetonuje věnec okolo panelů po jejich horní hranu. Případné otvory skrz stropní panel nebo neplánované zatížení je nutné konzultovat se statikem.

#### **b) Sokly haly**

Ocelová hala bude po obvodě opatřena železobetonovým soklem výšky 1800mm a tloušťky 160mm. Panely jsou vkládány mezi jednotlivé sloupy na žb patky, ke kterým jsou kotveny. V místech vrat a dveří jsou panely vynechávány. Panel bude vyřiznut podle tvaru patek se spodní hranou ve výšce -1,000, horní hrana bude tedy ve výšce +0,800. Opláštění stěn bude mít spodní hranu ve výšce +0,700, kde bude kotveno do soklového panelu. Z vnitřní strany bude sokl tvořit bednění pro drátkobetonovou podlahu a bude na něm ukončena hydroizolace. Z vnější strany bude v nadzemní části na sokl nalepen extrudovaný polystyren a následně marmolitová omítka. Podzemní část bude navíc krytá nopovou folií a vrstvou z asfaltového pásu.

#### **c) Manipulační rampa**

Manipulační rampa bude mít v průřezu tvar písmena L s šířkou 800mm a tloušťkou 200mm. Panely budou osazovány na tvarovky ztraceného bednění prolévaných betonem. Do panelů budou kotveny sloupky ocelové konstrukce přístřešku. Horní hrana rampy bude opatřena hydroizolací, vrstvou betonu o tl. 100mm a epoxidovým nátěrem. Mezi panelem a stěnou bude vynechána mezera na tepelnou izolaci.

#### **d) Vnitřní schodiště**

Jedná se o schodiště, které vede z chodby zděné části do halové části. Schodiště je na jedné straně opřeno o podlahu (bez základu) a na druhé opřené o svislou zeď. Schodiště bude doplněno o ocelové zábradlí.

## e) Vnější schodiště

Toto schodiště slouží jako přístupová komunikace do zděné přístavby. Schodiště bude osazeno na betonový práh a betonovou podezdívku tvořenou tvarovkami ztraceného bednění prolévanými betonem. Schodiště bude doplněné ocelovým zábradlím kotveným z boku.

### 1.5.7 Zastřešení zděné přístavby

Zastřešení zděné části bude řešeno jako plochá jednoplášťová střecha ohraničená po obvodě atikou. Nosnou vrstvu budou tvořit předpjatý prefabrikovaný panel Spiroll, který bude natřen asfaltovou emulzí, a na ní budou taveny asfaltové pásy s hliníkovou vložkou. Tento pás bude vytažen min. 200mm na atiku a má funkci parozábrany. Na parozábranu bude položena tepelná izolace ze stabilizovaného polystyrenu, který bude mít zároveň funkci spádovou. Další vrstva bude ochranná geotextilie a na ní se položí poslední hydroizolační vrstva z měkkého PVC o tloušťce 2mm. PVC bude kotveno mechanicky pomocí kotev do stropní konstrukce.

Spád ploché střechy je tvořen spádovými klíny z polystyrenu a tvoří sklon 3%. Minimální tloušťka spádové vrstvy je 220mm. Vyspádování je směrem k za atikovým žlabům v podélném směru, které mají přepad přes atiku do svodného vnějšího odpadního potrubí. Oplechování atiky je tvořeno pozinkovaným plechem s poplastováním. Střecha bude dále vybavena prvky pro zachycení a zadržení proti pádu. Přístup na střechu je přes ocelový žebřík s ochranným košem.

### 1.5.8 Opláštění halové části objektu

#### a) Opláštění stěn

Opláštění stěn je tvořeno systémovými sendvičovými panely, kladeny na výšku a spojovány systémovými zámky. Panely mají tloušťku 120mm a šířku 1150mm a jsou tvořeny dvěma plechy mezi kterými je výplň z tepelné izolace. Plechy jsou profilované a mají povrchovou úpravu tvořenou pozinkováním a lakem z výroby. Barva panelu je z vnitřní i vnější strany šedá.

Panely se osazují vertikálně a jsou kotveny do pomocné ocelové konstrukce – horizontální paždíky a lemování výplní otvorů. U štítových stěn budou panely tvořit i malou atiku haly, tím že jsou přejety přes obrys haly. Panely budou ze spodní strany kotveny do žb prefabrikovaných soklových panelů s přesahem 100mm. U nároží budou mít panely v podélném směru přesah o tloušťku panelu do štítové stěny.

#### b) Střešní plášť

Opláštění střešního pláště je stejně jako opláštění stěn tvořeno systémovými panely Kingspan. Panely jsou kladeny podélně se spádem a jsou spojovány systémovými zámky. Panely jsou tvořeny tepelnou izolací o tloušťce 120mm, která je mezi dvěma profilovanými plechy. Vnější plech je trapézový s výškou vlny 35mm, takže celková tloušťka panelu je 155mm. Povrchová úprava plechů je pozinkování s lakovanou finální vrstvou o barvě červené venku a šedé zevnitř.

Panely budou osazovány ve směru spádu na ocelové vazničky ve tvaru písmene Z. Tyto vazničky budou kladeny kolmo na ocelové vazníky, které tvoří hlavní nosnou konstrukci objektu. Panely budou mít vždy přesah přes stěnové panely, aby zajistili okap. Pod okap budou připevněny žlaby, které budou zachytávat a odvádět dešťovou vodu. Na hřebeni bude styk protějších panelů překryt oplechováním.

#### c) Všeobecné zásady opláštění

Po provedení hrubého opláštění stěn i střechy je nutné provést oplechování hřebene, nároží, atiky a lemování otvorů. Toto oplechování bude provedeno ze systémových plechů, které budou nalakovány stejně jako vnější povrch panelu.

Všechny detaily, které u opláštění budeme řešit, budou systémové dle pokynu výrobce. Jedná se o detaily návaznosti na okolní konstrukce, kde musí být styk různých konstrukcí vyplněn těsníci a izolačními pásky. Všechny nýty i šrouby, které budeme vrtat do panelů, musí být vodotěsné. Spára mezi nosnou konstrukcí haly a sendvičovým panelem musí být vyplněna těsnící páskou.

U výplní otvorů bude připojovací spára vyplněna nenasákovým tepelně izolačním materiálem. Dále bude připojovací spára vybavena parotěsnou páskou ze strany interiéru a hydroizolační páskou ze strany exteriéru. Kotvení otvoru bude takové, aby umožňovalo objemové dotvarování.

#### 1.5.9 Sádrokartonové podhledy

V umývárně a na WC budou provedeny snížené podhledy a to ze sádrokartonových desek. Bude proveden dvojité, křížový SDK rošt ze systémových pozinkovaných CD profilů, na který bude připevněna jedna vrstva sádrokartonu. Sádrokartonová deska bude mít tloušťku 12,5mm a bude určena pro použití do vlhkých prostor.

Před zaklopením podhledu musí být hotovy všechny instalace, které vedou nad podhledem. Po záklopu musíme všechny spáry i šrouby zatmelit. Poté co tmel zaschne, můžeme konstrukci zabrousit a poté vymalovat v barvě bílé.

#### 1.5.10 Podlahové konstrukce

V objektu se nachází několik druhů podlah a jejich skladba se odvíjí od funkce jednotlivých místností.

V místnosti č. 101, což je halová část čerpací stanice je podlaha tvořena vrstvou drátkobetonu o tloušťce 200mm. Hydroizolace s ochrannými geotextíliemi je položena přímo na zemině a na ně se už lije drátkobeton. Hydroizolace je tvořena z měkčeného PVC tl. 2mm a ochranná geotextilie má gramáž 200g/m<sup>2</sup>.

V místnostech č. 102, 105a a 105b (místnost obsluhy, umývárna, WC) je navržena skladba těžké plovoucí podlahy o tloušťce 200mm. Podklad pod skladbou podlahy tvoří stejně jak v hale hydroizolace z měkčeného PVC mezi dvěma geotextíliemi, akorát tato vrstva není položena na zemině, ale na podkladní betonové mazanině tloušťky 150mm. Samotná skladba podlahy se skládá ze stabilizovaného polystyrenu o tl. 100mm, který má funkci tepelně izolační. Na něj se pak dá separační PE folie a pak se provede betonová mazanina s vloženou výztuží o tl. 85mm. Na mazaninu se pak provede pouze hydroizolační stěrka, lepidlo pod dlažbu a samotná dlažba o rozměru 300x300mm.

V místnostech č. 103, 107 a 108 (kabelová šachta a rozvodny) je navržena zdvojená podlaha. Na podlahu, kterou tvoří drátkobeton stejně jako v místnosti č. 101 bude provedena nosná ocelová konstrukce zakryta plechy.

Dále na venkovní rampě, v jímkách a kolem čerpadel bude betonová mazanina opatřena epoxidovým nátěrem.

Provedené vrstvy podlah musí dle ČSN 74 45 05 splňovat požadované podmínky jako je místní odchylka rovinnosti 2mm na 2m lati, odolnost proti opotřebení, odolnost proti chemickým látkám a požadavky na protiskluznou se součinitelem tření min. 0,3.

Podklad pod dlažbu musí být také rovný a splňovat požadavky na rovinnost. V případě potřeby je nutné povrch betonu vyfrézovat nebo naopak vyrovnat cementovou stěrkou. Beton pod dlažbou musí být vyzrálý min 28 dní po odeznění všech smršťovacích jevů. Dilatační spáry v podkladním betonu je nutné přiznat i do vrstvy z keramické dlažby. Skladby podlah jsou důkladně popsány ve skladbách konstrukcí a ve výkresech.

#### 1.5.11 Izolace

##### a) Hydroizolace

Hydroizolace spodní stavby- Celá plocha nově budovaného objektu bude izolována proti spodní vodě. Zároveň tato izolace bude plnit funkci protiradonovou pro střední riziko. Proto musí být všechny spoje a prostupy dokonale utěsněny, včetně dilatací, která se provádí pomocí smyčky, těsnícího provazce, trvale pružného tmelu nebo vložením dilatačních profilů. Jako hydroizolace spodní stavby bylo navrženo měkčené PVC o tl. 2mm, které je odolné olejům, ropným látkám a rozpouštědlům.

Hydroizolační souvrství bude tvořeno mPVC oboustranně krytým ochrannou geotextílií 200g/m<sup>2</sup>. Toto souvrství bude položeno na podkladní betonovou mazaninu nebo v hale na zeminový polštář. U svislých stěn kanálů a jímek bude svislá část hydroizolace kryta přízdívkou z betonových cihel zděných na MC. Hydroizolace vyjetá na zděné stěny z vnější strany bude krytá extrudovaným polystyrenem. Svislá hydroizolace na soklech haly bude

vyjetá po výšku podlahy a sevřená mezi podlahou a soklem. Tam, kde není možné hydroizolaci sevřít, bude provedeno natavení na poplastovaný plech.

Hydroizolace proti srážkovým vodám- Hydroizolace halové části je tvořena vnějším plechem sendvičových panelů a proto není nutné provádět další vrstvy.

Hydroizolace zděné části je řešena pomocí mPVC, které je uloženo na ochranné geotextílii a spádové vrstvě z polystyrenu. Kotvení je zajištěno mechanicky do žb panelu a folie je vyjetá na atiku, kde je spojena s podkladním plechem.

Ostatní hydroizolace- Podkladní vrstva dlažeb a obkladu na WC a v umývárně bude opatřen hydroizolační stěrkou.

#### **b) Izolace tepelná**

Opláštění stěn i střechy haly je provedeno ze sendvičových panelů, kde je 120mm vrstva tepelné izolace z IPN. Stěny zděné části tvoří tepelně izolační keramické zdivo tl. 300mm, které bude navíc zatepleno kontaktní tepelnou izolací z minerální vaty o tl. 100mm. Zateplení zděné části je tvořeno polystyrenem 150S o minimální tloušťce v úžlabí 220mm. Dále bude zateplena i atika a to extrudovaným polystyrenem tl. 50mm. Ve skladbě podlah netechnických místností je obsažena vrstva tepelně izolační z polystyrenu 150S tl. 100mm. Sokl zděné i halové části je z vnější strany chráněn vrstvou z extrudovaného polystyrenu tl.80mm, který je v podzemní části chráněn nopovou folií. Okna, dveře i vrata budou mít konstrukci s přerušovačem tepelných mostů.

#### **c) Antivibrační izolace**

Kolem základových žb bloků čerpadel, bude provedena antivibrační izolace, aby se vibrace z čerpadel nešířili do okolních konstrukcí. Žb bloky budou po obvodě i ze spodní strany obaleny antivibrační izolací o tl. 50mm.

#### **d) Kročejové izolace**

V netechnických místnostech je ve skladbě podlahy navržen polystyren 150S, který kromě tepelně izolačních vlastností má i funkci kročejové izolace. Po obvodě podlahy bude provedena dilatace od svislých zdí pomocí minerálního pásku tl. 12mm.

### 1.5.12 Úpravy povrchů

#### **a) Omítky vnitřní**

Všechny vnitřní zděné stěny a viditelné podhledy budou omítnuty 10mm vnitřní jednovrstvou omítkou. Povrch pod omítkami musí být očištěn a nepenetrován. V místech nároží se budou vkládat systémové podmítkové rohovníky. Ukončení stěn bude ukončeno ukončovacími a začíšťovacími lištami. Všechny provedené omítky budou následně opatřeny malbou.

#### **b) Malby vnitřní**

Provedené omítky budou nepenetrovány a poté se provedou 2 krycí vrstvy bílé barvy. Malby budou provedeny také na sádkartonových podhledech v umývárně a na WC.

#### **c) Keramické obklady**

Keramickým obkladem budou obloženy všechny vnitřní parapety. Obklad bude kladen do cementové malty. Spára mezi parapetem z keramického obkladu a rámem okna bude vyplněna trvale pružným tmelem. Nároží parapetu bude opatřeno systémovou lištou.

V místnosti obsluhy bude položena dlažba, na kterou bude navazovat soklík z keramické dlažby o výšce 100mm. V místnosti umývárny a WC bude také na zemi provedena keramická dlažba a na tuto dlažbu bude navazovat keramický obklad až do výšky horní hrany zárubní. Obklad se lepí na obkladačské lepidlo se spárovačkou stejné barvy jako keramický obklad, tedy šedou. Do těchto místností budou nejdříve provedeny zárubně a k nim bude doražen obklad. V umývárně bude nad umyvadlem zapuštěno zrcadlo o rozměrech 600x900mm do obkladu se spodní hranou ve výšce 1,2m. Podklad pod dlažbu i obklad v místě sprchy bude vystěrkován hydroizolační

stěrkou. Styk dlažby a obkladu bude vyplněn trvale pružným tmelem. Obklad i dlažba mají rozměr 300x300x9mm barvy světle šedé

#### **d) Kontaktní zateplovací systém**

Kontaktní zateplovací systém bude proveden na vnější zděnou část objektu. Zateplení bude založeno ve výšce +0,600m, což je horní hrana soklu a ukončená bude horní hranou atiky. Tepelným izolantem je minerální vata tl. 100mm, která se k napenetrovanému podkladu lepí na cementové lepidlo tl. 5mm a ještě je připevněna talířovými hmoždinkami s ocelovým trnem. Přikotvená minerální vata bude poté opatřena 5mm vrstvou cementové stěrky s vloženou PES síťovinou. Po zaschnutí se stěrka napenetruje a nanese se finální vrstva fasádní silikonové probarvené omítky v barvě světle šedé. Založení zateplení je ve výšce +0,600m na základací liště. Všechny hrany a ukončení, které se na zateplení budou nacházet, budou opatřeny systémovými lištami.

#### **e) Úprava vnějších líců soklů**

Sokl zděné části - Hydroizolace spodní stavby je v úrovni podlahy vytažena do vnějšího prostředí, kde je ve výšce +0,600m ukončena natažením na poplastovaný plech, který je do zdiva mechanicky zakotven. Na sokl se dále nalepí deska extrudovaného polystyrenu tl. 80mm na nízkoexpanzní lepidlo tl. 5mm a ještě je zajištěna mechanicky talířovými hmoždinkami s ocelovým trnem. Sokl se takto provádí až do hloubky -0,500m. Nad úrovní terénu se deska extrudovaného polystyrenu natáhne cementovou lepicí hmotou s vloženou PES síťovinou o celkové tloušťce 5mm. Na tuto vrstvu se následně provede penetrace a vrstva cementové vodotěsné vyrovnávací omítky o tloušťce 10mm. Tato vrstva se znovu nepenetruje a provede se finální vrstva soklové marmolitové omítky se zrnem 2mm v barvě světle šedé. Pod úrovní terénu je extrudovaný polystyren kryt pouze nopovou folií s nopy o velikosti 20mm a ochrannou vrstvou geotextilie směrem od zeminy. Nopová folie je ukončena ukončovací lištou.

Sokl halové části - Sokl halové části se provádí obdobně jako u zděné části, rozdíl je v tom že sokl je železobetonový a hydroizolace spodní stavby je vytažena na sokl z vnitřní strany. Žb prefabrikovaný sokl končí ve výšce +0,700m. Desky extrudovaného polystyrenu tl 80mm budou k napenetrovanému podkladu lepeny na cementovou lepicí hmotu a k tomu budou ještě mechanicky kotveny talířovými hmoždinkami s ocelovým trnem. Desky extrudovaného polystyrenu jsou připevněny až do hloubky spodní hrany soklu, tedy -1,000m. Nad terénem je extrudovaný polystyren natáhnut vrstvou cementové lepicí hmoty s vloženou PES síťovinou, ta je poté nepenetrována a provede se vrstva omítkové vyrovnávací vodotěsné vrstvy tl. 10mm. Tato vrstva se znovu nepenetruje a provede se finální vrstva z marmolitové omítky. Pod úrovní terénu je extrudovaný polystyren kryt jen vrstvou nopové folie a geotextilií.

Na sokl navazuje v úrovni terénu okapový chodníček, který se skládá z betonových dlaždic 300x300mm.

#### **f) Povrchy kovových prvků**

Stěnové i sendvičové panely mají povrchovou úpravu provedenou již z výroby a to lakováním o tl. 25 mikronů šedé barvy. Ocelový skelet haly je opatřen žárovým pozinkováním a nakonec vrstvou šedé barvy. Ocelové venkovní přístřešky budou žárově pozinkovány a následně natřeny akrylátovým nátěrem modré barvy. Technologické ocelové konstrukce budou opatřeny dvousložkovým epoxidovým nátěrem a následně modrou barvou. Lemující prvky základových konstrukcí budou žárově pozinkovány a následně natřeny šedou akrylátovou barvou. Hliníkové výplně otvoru budou opatřeny povrchovou úpravou z výroby a to nástřikem práškové barvy v barvě modré. Nosné konstrukce zdvojených podlah včetně krycích plechů a porořšťů budou pouze žárově pozinkovány. Všechny zámečnické výrobky jako jsou např. požární žebříky, zábradlí nebo lemování hran bude žárově pozinkováno. Všechny klempířské výrobky jako jsou systémové oplechování haly, oplechování zděné přístavby nebo vnitřní lemování je již z výroby pozinkováno.

### **g) Povrchy dochlazovací jímky a sběrných kanálků pro vodu**

Vnitřní povrchy dochlazovací jímky a sběrných kanálků budou opatřeny vrstvou cementové stěrky modifikovanou polyuretanem se zvýšenou tepelnou a chemickou odolností. Podkladem pro tyto povrchové úpravy budou monolitické železobetonové konstrukce. Podkladní vrstva, tedy žb konstrukce musí splňovat všechny podmínky požadované výrobcem povrchové vrstvy. Jedná se o podmínky jako pevnost v tlaku, pevnost v odtrhu a připravenost povrchu (čistota, sucho). Vzhledem ke složitosti provádění cementových stěrek je nutné při její aplikaci přesně dodržovat předepsané postupy včetně vyřezávání kotvicích drážek do podkladního betonu.

Použity budou předem probarvené vícekomponentní systémy různé pro svislé a vodorovné konstrukce. Barevnost svislých i vodorovných stěn bude stejná a to světle šedá. Přechod mezi vodorovnou a svislou stěnou bude proveden pomocí fabionu. Celková tloušťka vrstvy cementové stěrky modifikované polyuretanem bude na stěně i na podlaze 9mm.

### **h) Povrchy elektrokanálů**

Viditelné plochy podlahy betonových konstrukcí v kanálech budou opatřeny ochranným nátěrem na beton. Stěny budou vyzděny z betonových tvarovek na cementovou maltu. Předpokládá se, že stěna bude řádně vyspárována a tak se provede pouze ochranný nátěr stejně jako u podlahy.

### **i) Ostatní povrchové úpravy**

Všechny viditelné plochy základových konstrukcí jako jsou základy čerpadel nebo stěny vany pro propojení horkovodu budou opatřeny otěruvzdorným nátěrem šedé barvy. Všechny viditelné plochy prefabrikovaných betonových konstrukcí budou opatřeny transparentním ochranným nátěrem. Pochozí betonové prefabrikované plochy v exteriéru jako jsou např. nášlapné plochy venkovního schodiště, budou opatřeny epoxidovým nátěrem s křemičitým pískem. Stejnou povrchovou úpravu dostane i venkovní rampa, ostatní venkovní viditelné betonové konstrukce budou natřeny transparentním ochranným nátěrem. Plocha drátkobetonu bude opatřena minerálním vsypem s těsnícím nástřikem.

## **1.6 Vliv objektu na životní prostředí**

### **1.6.1 Osvětlení a oslunění**

Halová i zděná přístavba je vybavena okny, takže přísun denního světla je zajištěn alespoň částečně přirozeně. Vzhledem k účelu objektu není nutné, aby bylo v objektu zajištěno světlo o intenzitě jako v objektech sloužících pro bydlení. Objekt bude vybaven hlavně umělým osvětlením, které bude zajišťovat plnou funkci objektu. Samotná budova svým umístěním nebrání žádnému jinému objektu přijímat sluneční záření.

### **1.6.2 Ochrana ovzduší**

Vzhledem k účelu objektu se uvnitř nenachází žádné zařízení, které by mohlo být zdrojem vzdušných škodlivin. Únik tepla z objektu do ovzduší je vzhledem ke skladbě objektu a množství vzniklého tepla minimální.

### **1.6.3 Ochrana vod**

Splaškové vody, které na stavbě vzniknou, budou svedeny do akumulární nádrže o objemu 7,16m<sup>3</sup>, umístěné před objektem a odtud budou dle potřeby odsávány a vyváženy. Uvažuje se četnost vyvážení 2x za rok. Toto řešení je navrženo s ohledem na nepřítomnost kanalizační stoka a malého množství vzniklých splašek.

Odvodnění dešťových vod ze střech a zpevněných ploch bude pomocí svodného potrubí a silničních žlabů do příkopů kolem objektu, odkud se vsáknou do půdního systému.

#### 1.6.4 Ochrana proti hluku

Vzhledem k tomu že se objekt nachází v odlehleém území, žádný hluk s okolních objektů nenarušuje provoz v čerpací stanici a ani naopak hluk z čerpací stanice nenarušuje klid okolních objektů. V objektu se ani nepředpokládá, že by vznikl nadlimitní hluk způsobený provozem v hale.

#### 1.6.5 Nakládání s odpady

Během výstavby budou vznikat odpady, které je potřeba roztřídit do jednotlivých nádob. Na stavbě budou vyčleněny kontejnery na suť, komunální odpad, papír a plast. Z těchto kontejnerů budou následně vyváženy na jednotlivé skládky. Umístění kontejnerů na odpad je znázorněno na výkrese zařízení staveniště.

Odpady jsou odváženy na skládku, která musí mít souhlas k provozu zařízení na sběr, výkup a likvidaci odpadů. Zhotovitel bude vést a archivovat doklady o provedené likvidaci, které pak předá stavebníkovi. Pracovníci, kteří se budou na stavbě vyskytovat, budou proškoleni o dodržování zásad třídění odpadů a budou také proškoleni, jak zabránit úniku nebezpečných kapalin (olej, nafta, benzín) z pracovních strojů do zemního podloží.

## 1.7 Ochrana objektu před škodlivými vlivy z vnějšího prostředí

Budovaný objekt se nachází mimo zastavěné území ve volné krajině. Poblíž budovaného objektu neprochází žádná významná silnice ani železnice. Ani se zde nenachází záplavové, poddolované, nestabilní nebo sesuvné území. V lokalitě v minulosti nebyly zjištěny bludné proudy nebo seizmicita. Na stavbu tak nepůsobí téměř žádný negativní vliv, proto nebudou prováděna opatření proti nim.

Proti atmosférickým výbojům bude objekt chráněn zemnicím páskem a hromosvodnou tyčí. Případnému hluku z vnějšího prostředí bude bránit uzavřená obálka budovy. Ochrana proti radonu (zjištěný byl střední index) bude zajištěna hydroizolací spodní stavby z PVC o tl. 2mm.

## 1.8 Požadované kontroly

Jedná se o kontroly, které se musí provést před tím, než budou zakryty další vrstvou konstrukce.

Kontrola základové spáry – Spára musí být rovná čistá a posouzena za je vhodná pro založení.

Kontrola zemnicí a bleskosvodné sítě – Musí být provedena kontrola položení zemnicího pásku, jeho kompletnost a správnost uchycení.

Kontrola rozvodu a vedení – Před tím než se rozvody vedené v zemi nebo ve zdivu trvale zakryjí, musí být provedena kontrola jejich neporušenosti a kompletnosti.

Kontrola hydroizolace spodní stavby – U hydroizolace kontrolujeme hlavně její neporušenost a těsnost spojů a prostupů.

Kontrola uložení chrániček pro kabelové rozvody – Pře provedením násypů a vybetonování základů musí být provedena kontrola správného umístění a trasy chrániček.

Kontrola výztuže – Před betonáží musí být provedena kontrola výztuže v bednění, zda je kompletní, o správné délce, správném průměru a na správném místě.

Kontrola parozábrany – Před zakrytím parozábrany na střeše vrstvou tepelné izolace musí být provedena kontrola těsností spojů a celkové kompletnosti.

Kontrola prvků osazovaných při betonáži - Jedná se o prvky jako např. lemování betonových základů, které musí mít zabetonované pracovní strany. Tyto prvky musí být osazeny do bednění před betonáží. Kontroluje se jejich rovinnost a správné umístění.

Kontrola podhledových ploch - Před zakrytím podhledu je nutné zkontrolovat správné provedení a ukotvení rastru podhledu. Dále kontrolujeme všechny rozvody a instalace, které se nad podhledem mají nacházet.



# 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

## ŠIRŠÍ VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

PROJECT

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Handlíř

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2021

## 2. Širší vztahy dopravních tras

### 2.1 Základní informace o umístění staveniště

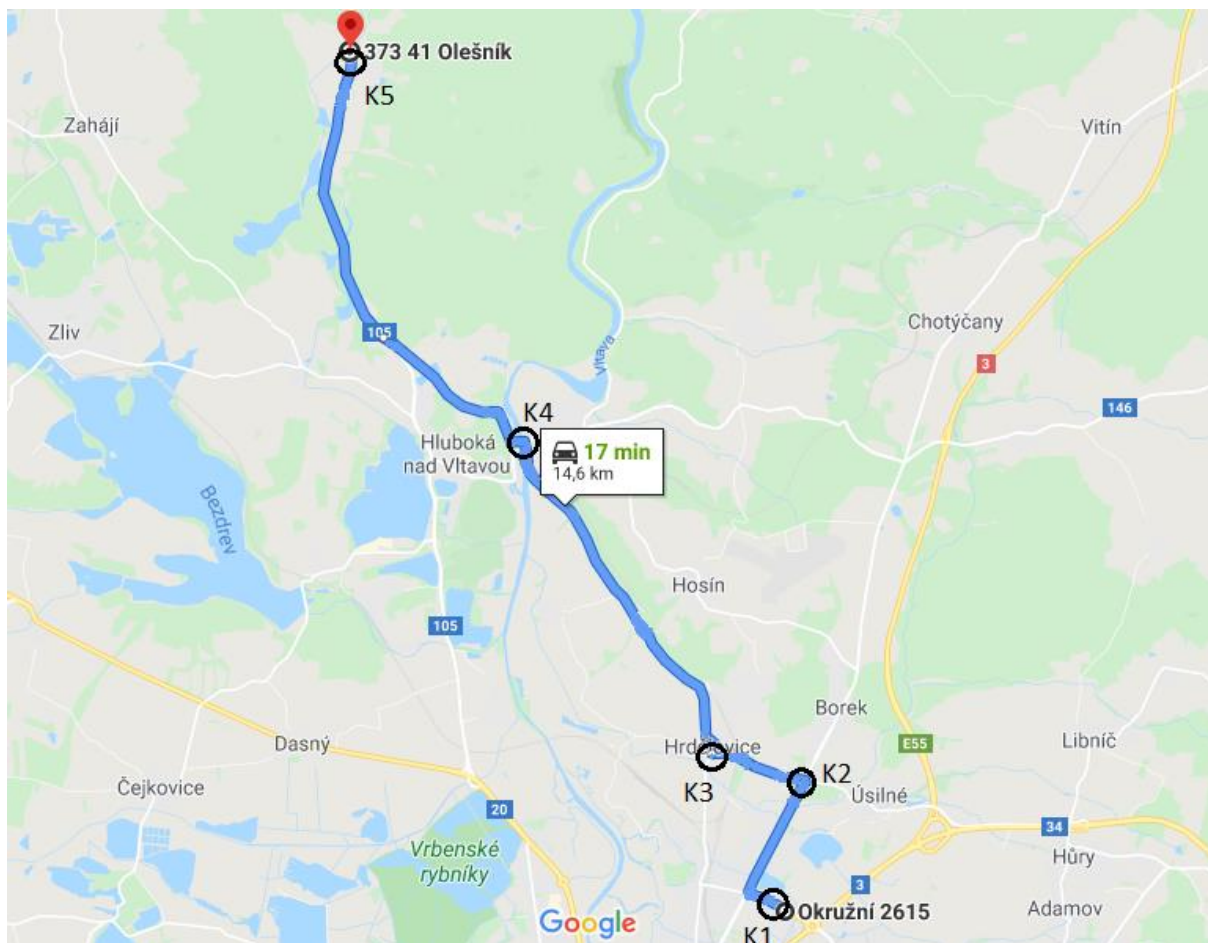
Nově budovaný objekt haly s administrativní částí se nachází v neobydlené oblasti na louce poblíž Týnu nad Vltavou v katastrálním území Olešník. Okolo nově budovaného objektu je vedena silnice 105 II. třídy, která je jedinou přístupnou komunikací na pozemek staveniště. Většina strojů a materiálu, která bude na stavbě používána, bude dopravována z Českých Budějovic, ty jsou vzdálené asi 15km.

Součástí této kapitoly je i příloha č. 1 Situace širších vztahů, kde je na mapě vidět přesné umístění prováděné stavby v kontextu s okolím.

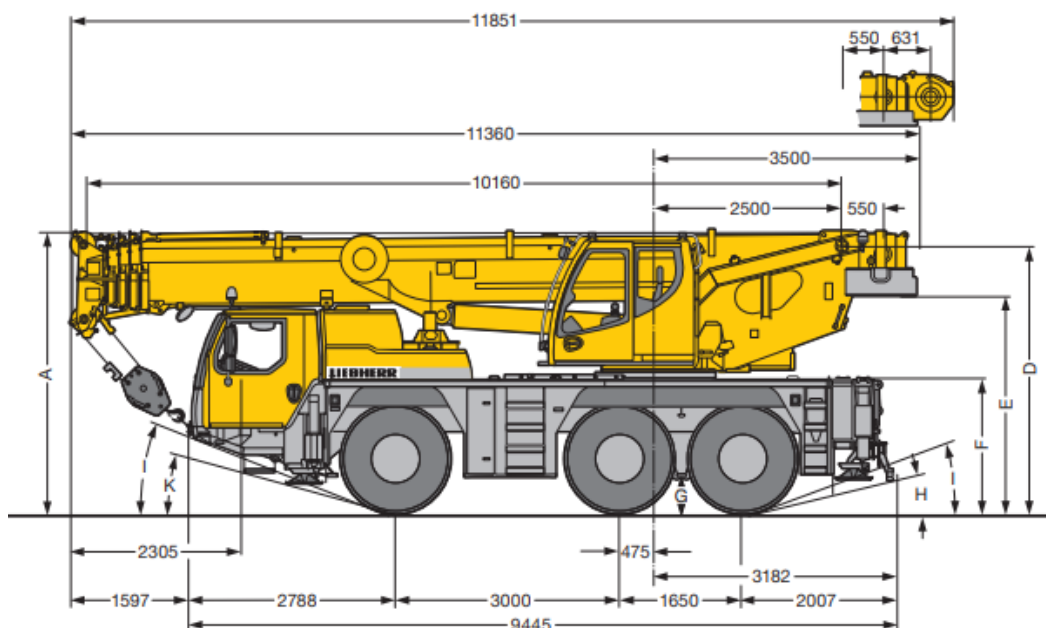
### 2.2 Trasy strojů a materiálu na stavbu

#### 2.2.1 Trasa autojeřábu na stavbu

Jako hlavní zvedací mechanismus na stavbě byl zvolen autojeřáb Liebherr LTM 1055-3.2. Ten nám poskytne firma Hanyš, která má svoji pobočku v Českých Budějovicích na adrese Okružní 2615. Autojeřáb nám bude pomáhat s montáží ocelové konstrukce, s opláštěním haly, s osazením soklových i stropních prefabrikovaných panelů a dalších drobnějších montáží. Trasa, která je zobrazena na obr. 2.1 bude autojeřáb jezdit několikrát, podle momentální potřeby na staveništi.



Obr. 2.1 Trasa půjčovna autojeřábu – staveniště [2]



Obr. 2.2 Pohled na autojeřáb Liebherr LTM 1055-3.2 [3]

### Kritické body při přepravě

Na trase z půjčovny autojeřábů na Okružní 2615 do místa staveniště nebylo zjištěno žádné kritické místo (výška, hmotnost, poloměr otáčení), které by nevyhovělo na dopravu jeřábu. Podjezd se na trase žádný nevyskytuje, všechny mosty mají dostatečnou nosnost a poloměry otáčení jsou posouzeny níže. Tato trasa je rozebrána také v kapitole Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů.

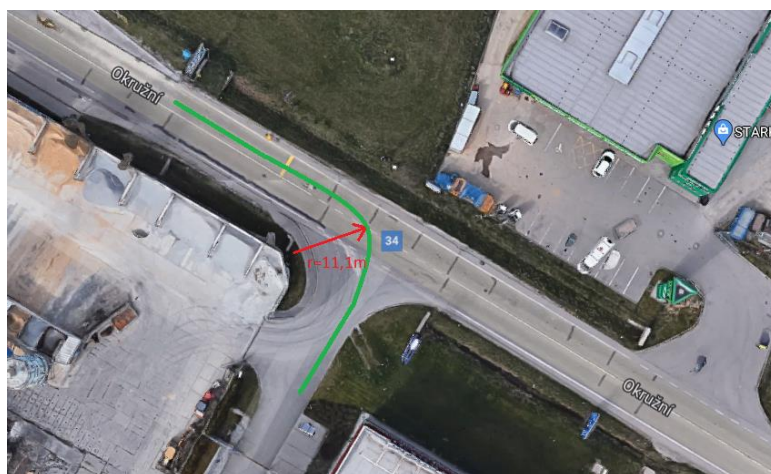
Délka autojeřábu je 9,445m, podle ministerstva dopravy je kritický poloměr otáčení pro tuto délku vozidla 9,77m. [4] Posuzované kritické body jsou znázorněny na obrázcích níže,

Kritický bod 1 – výjezd z půjčovny

Poloměr oblouku: 11,1m

Poloměr otáčení jeřábu: 9,77m

$11,1 > 9,77$  splněno



Obr. 2.3 Kritický bod 1 [2]

Kritický bod 2 – Průjezd kruhovým objezdem

Poloměr oblouku: 20m

Poloměr otáčení jeřábu: 9,77m

$20 > 9,77$  splněno



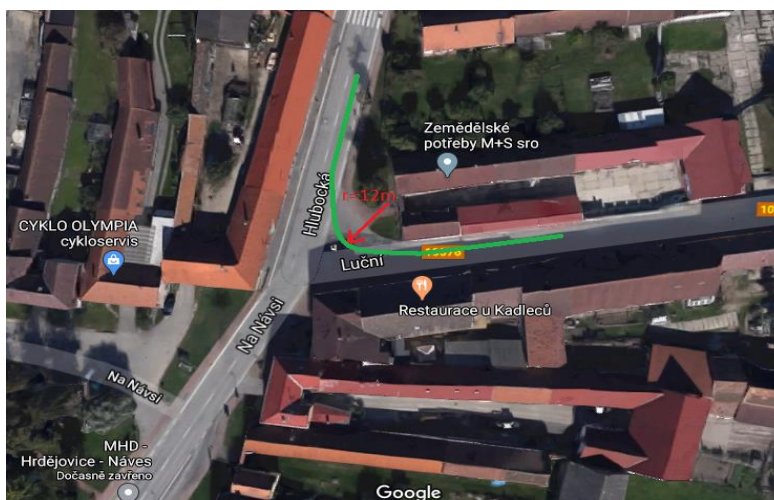
Obr. 2.4 Kritický bod 2 [2]

Kritický bod 3 – Pravá odbočka z Luční ulice na ulici Hlubocká

Poloměr oblouku: 12m

Poloměr otáčení jeřábu: 9,77m

$12 > 9,77$  splněno



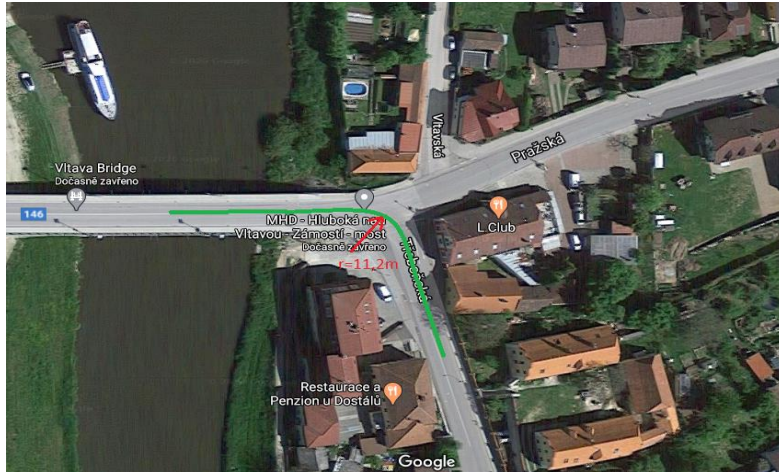
Obr. 2.5 Kritický bod 3 [2]

Kritický bod 4 – Levá odbočka z Třeboňské ulice na Pražskou ulici

Poloměr oblouku: 11,2m

Poloměr otáčení jeřábu: 9,77m

$11,2 > 9,77$  splněno



Obr. 2.6 Kritický bod 4 [2]

Kritický bod 5 – Sjezd na stavenišťě

Poloměr oblouku: 10,4m

Poloměr otáčení jeřábu: 9,77m

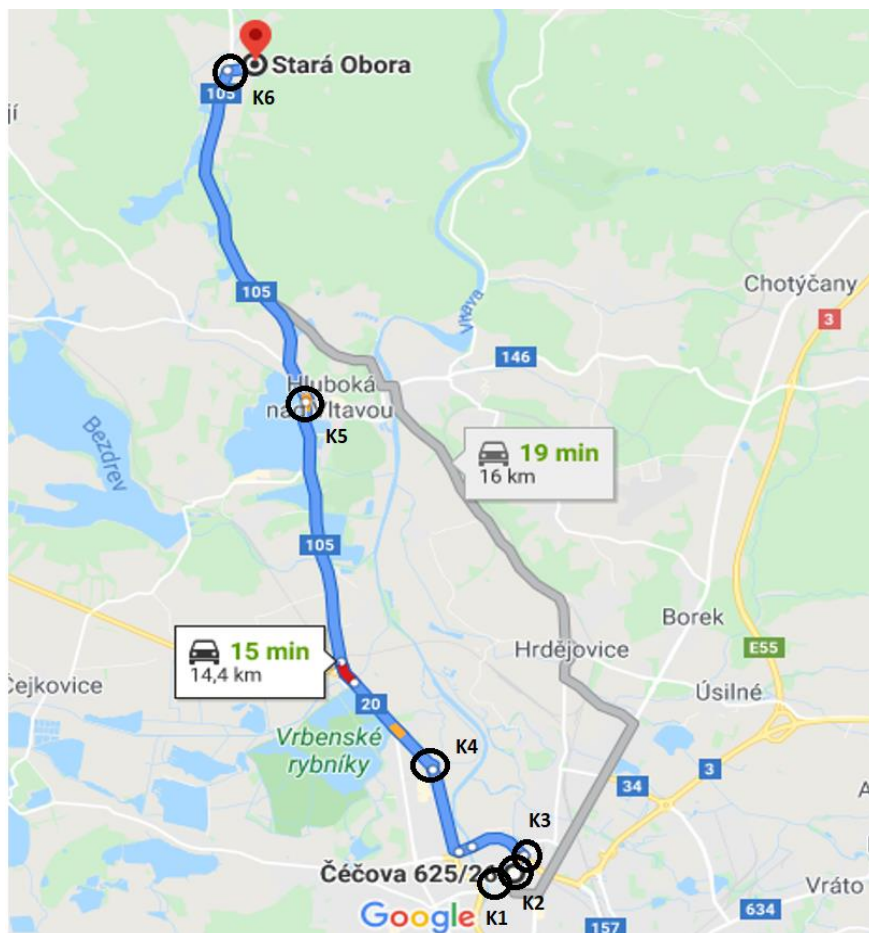
$10,4 > 9,77$  splněno



Obr. 2.7 Kritický bod 5 [2]

### 2.2.2 Trasa strojů na zemní práce na stavbu

Stroje na zemní práce, které jsou vypsány v kapitole Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů, jsou na stavbu dopravovány pomocí nákladního automobilu MAN TGX 3 s návěsným podvalníkem Nicolas Lowbed. Tento dopravní prostředek má minimální poloměr otáčení podle Ministerstva dopravy 7,9m. [4] Trasa vede z půjčovny strojů Akupi na adrese Čečova 625/26 v Českých Budějovicích. Půjčovna Akupi sídlí nedaleko od půjčovny Hanyš, z tohoto důvodu je trasa velmi podobná (šedě vyznačená trasa na obr. 2.8.) nebo můžeme využít o něco rychlejší trasu, která je znázorněna modrou barvou. U obou možností nejsou na trase místa, kterým by nákladní automobil MAN vzhledem k svým rozměrům a hmotnosti neprojel.



Obr. 2.8 Trasa strojů na zemní práci na stavbu [2]



Obr. 2.9 Nákladní automobil MAN TGX 3 s návěsným podvalníkem Nicolas Lowbed [5]

### Kritické body při přepravě

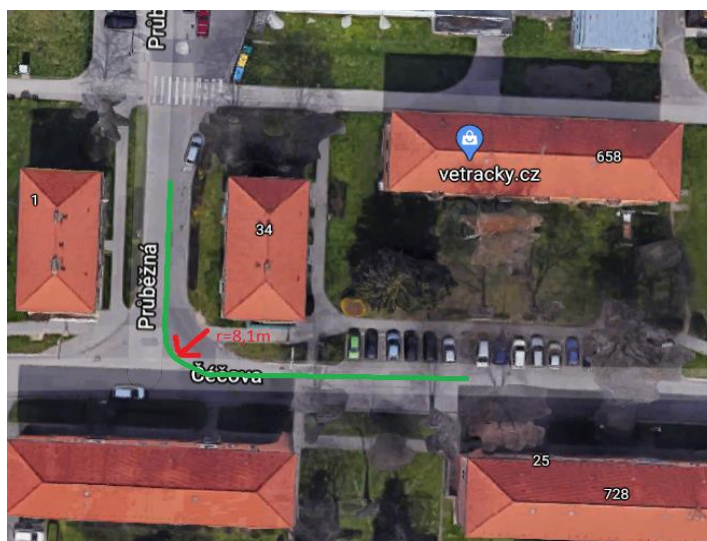
Na trase z půjčovny zemních strojů na adrese Čečova 625/26 na staveništi nebylo zjištěno žádné kritické místo (výška, hmotnost, poloměr otáčení), které by nevyhovělo nákladnímu automobilu s podvalníkem. Nákladní automobil i s podvalníkem má celkovou délku 16,5m, ale díky podvalníku na oji je poloměr otáčení ještě nižší než u autojeřábu. Mosty o nízké nosnosti, ani podjezdy se na trase nevyskytují.

Kritický bod 1 – Pravá odbočka z Čečovi ulice na ulici Průběžnou

Poloměr oblouku: 8,1 m

Poloměr otáčení nákladního automobilu: 7,9 m

8,1 > 7,9 splněno



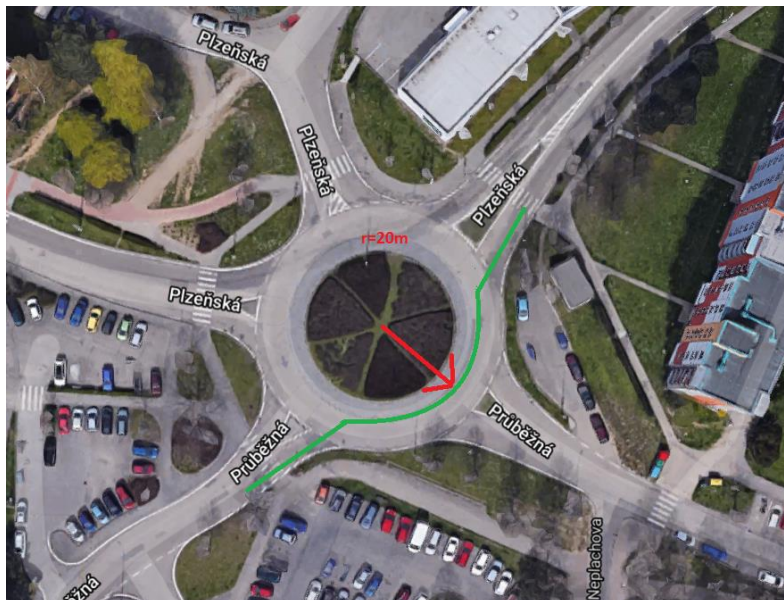
Obr. 2.10 Kritický bod 1 [2]

Kritický bod 2 – Průjezd kruhovým objezdem

Poloměr oblouku: 20 m

Poloměr otáčení nákladního automobilu: 7,9 m

$20 > 7,9$  splněno



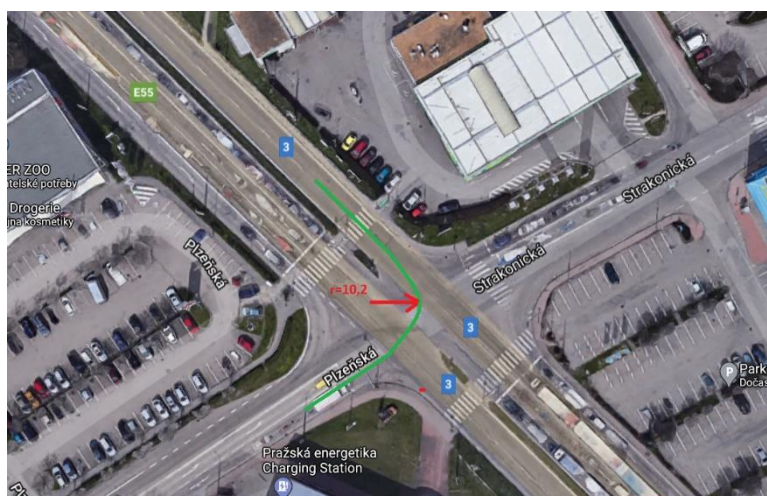
Obr. 2.11 Kritický bod 2 [2]

Kritický bod 3– Levá odbočka na E55

Poloměr oblouku: 10,2 m

Poloměr otáčení nákladního automobilu: 7,9 m

$10,2 > 7,9$  splněno



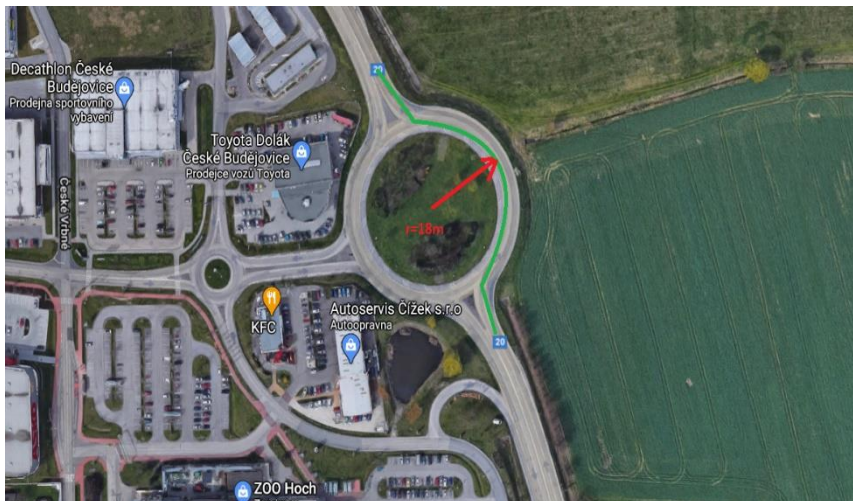
Obr. 2.12 Kritický bod 3 [2]

Kritický bod 4– Průjezd kruhovým objezdem

Poloměr oblouku: 18 m

Poloměr otáčení nákladního automobilu: 7,9 m

$18 > 7,9$  splněno



Obr. 2.13 Kritický bod 4 [2]

Kritický bod 5– Průjezd kruhovým objezdem v Hluboké nad Vltavou

Poloměr oblouku: 13,6 m

Poloměr otáčení nákladního automobilu: 7,9 m

$13,6 > 7,9$  splněno



Obr. 2.14 Kritický bod 5 [2]

Kritický bod 6— Odbočka na staveniště

Poloměr oblouku: 10,4 m

Poloměr otáčení nákladního automobilu: 7,9 m

$10,4 > 7,9$  splněno



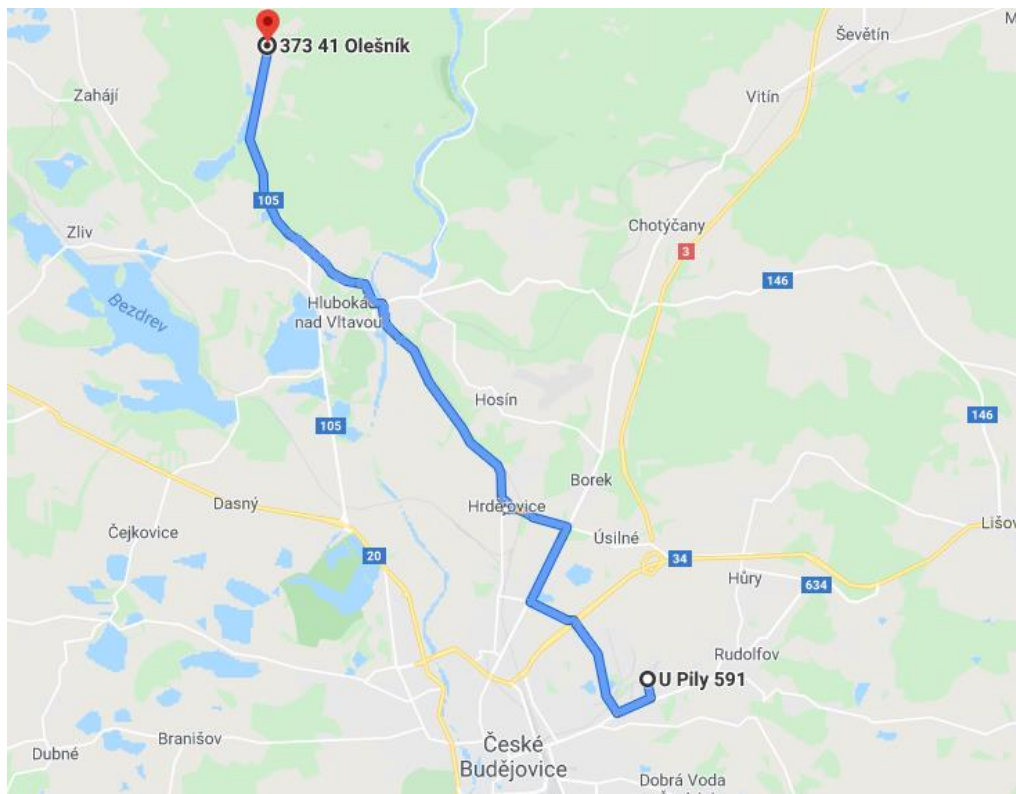
Obr. 2.15 Kritický bod 6 [2]

### 2.2.3 Trasa materiálu na ocelovou konstrukci

Zhotovení dílů na ocelovou konstrukci haly i menších ocelových přístřešků bud provádět firma Ocelové konstrukce s.r.o., která sídlí v Českých Budějovicích na adrese U pily 591. Dopravu materiálu bude zajišťovat nákladní automobil MAN TGS 26.400 s hydraulickou rukou. Trasa na místo staveniště je velmi podobná trasám ostatních dopravních prostředků. Délka automobilu je 10,1m a poloměr otáčení 10,05m. [4]



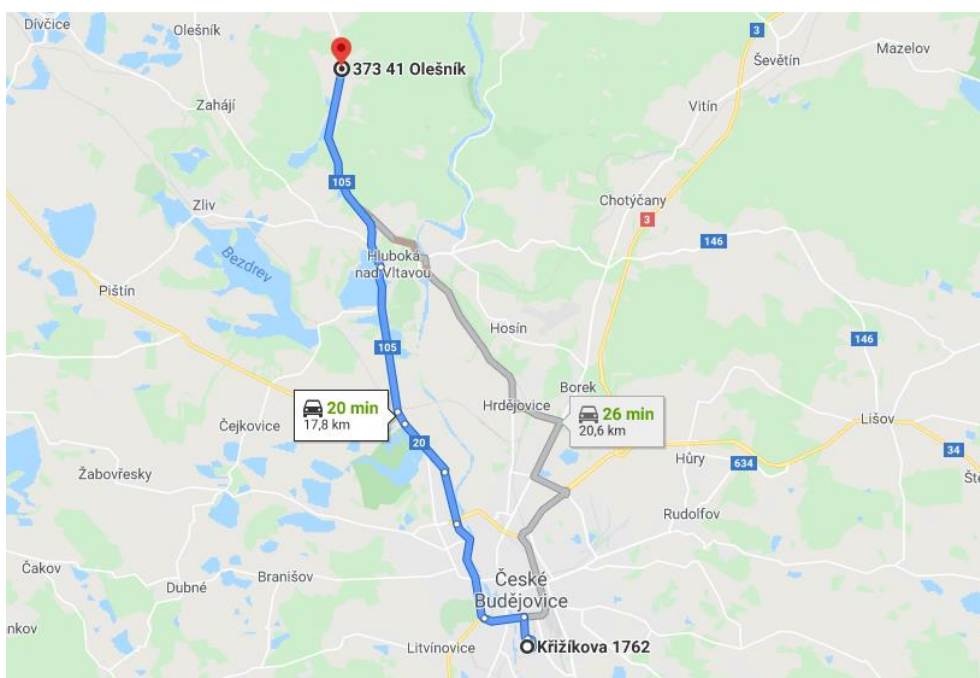
Obr. 2.16 Valník s hydraulickou rukou MAN TGS 26.400 [6]



Obr. 2.17 Trasa materiálu na ocelovou konstrukci [2]

#### 2.2.4 Trasa sendvičových panelů na stavbu

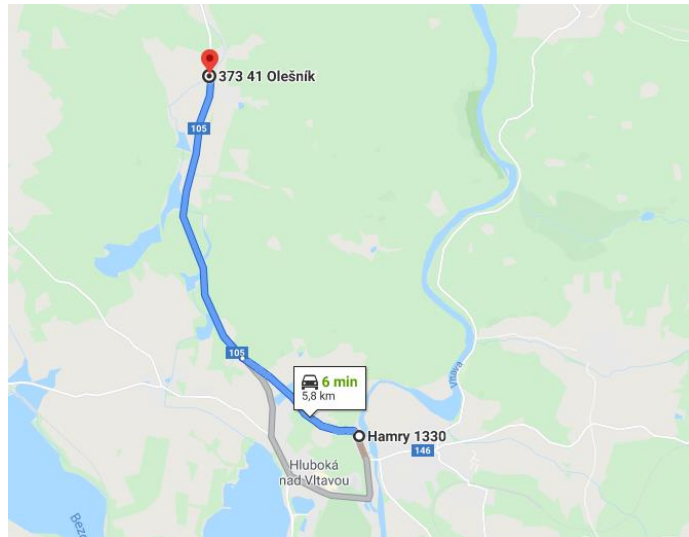
Také sendvičové panely, kterými bude hala obložena, bude dopravována z Českých Budějovic po trase podobné jako u zemních strojů. Sendvičové panely bude dodávat firma CB Profil a.s., sídlící na adrese Křížíkova 1762. Dopravu materiálu bude stejně jako u ocelové konstrukce zajišťovat nákladní automobil MAN TGS 26.400 s hydraulickou rukou. Možnosti trasy dopravy materiálu jsou zobrazeny na obr. 2.18.



Obr. 2.18 Trasa sendvičových panelů na stavbu [2]

### 2.2.5 Trasa běžného stavebního materiálu na stavbu

Běžný stavební materiál se na stavbu bude dovážet z nejbližších stavebnin, což jsou Pro-Doma-Stavebniny v Hluboké nad Vltavou na ulici Hamry 1330. Dopravu objemnějšího materiálu bude zajišťovat nákladní automobil MAN TGS 26.400 s hydraulickou rukou. Drobnější materiál bude na stavbu vozit dodávka Mercedes Sprinter 311 CDI. Trasa je opět obdobná jak v předchozích případech, proto ani zde nejsou na trase žádná kritická místa.



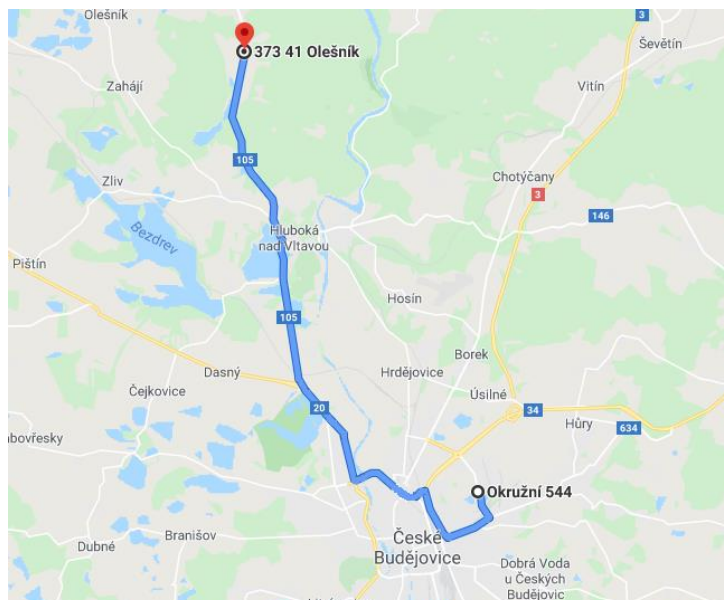
Obr. 2.19 Trasa běžného stavebního materiálu na stavbu [2]

### 2.2.6 Trasa betonu na stavbu

Čerstvý beton bude na stavbu dovážen z betonárky Zapa beton a.s, která sídlí na ulici Okružní 544 v Českých Budějovicích. Beton bude dovážet autodomíchávač Scania 114c 380. Betonárka leží dokonce na stejné ulici jako půjčovna autojeřábů, proto bude trasa opět velmi podobná. Doba dopravy betonu je odhadovaná na 21 minut, zbývá tedy dost času na zpracování betonu do základových konstrukcí. Poloměr otáčení podle Ministerstva dopravy 10,05m. [4]



Obr. 2.20 Autodomíchávač betonu Scania 114c 380 [7]



Obr. 2.21 Trasa betonu na stavbu [2]

### 2.2.7 Trasa odvozu zeminy a odpadu na skládku

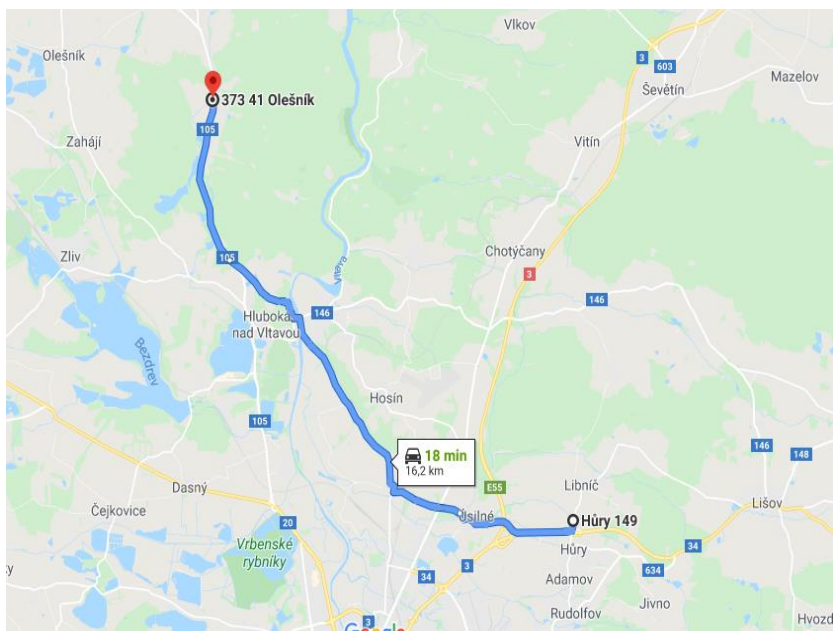
Nepotřebná zemina a ornice, která už se na stavbě nevyužije, bude odvezena nákladním automobilem Tatra 815 8x8 na skládku odpadů firmy Envisan-Gem a.s. Skládku této firmy je na adrese Hůry 149 v Českých Budějovicích. Kromě zeminy se na skládku bude odvážet tříděný plastový a papírový odpad a také kontejnery na komunál a suť, které se budou vyvážet dle potřeby. Kontejnery se sutí a s komunálním odpadem bude vyvážet hákový nosič kontejnerů MAN TGL 8.220 BB.



Obr. 2.22 Nákladní automobil Tatra 815 8x8 [8]



Obr. 2.23 Hákový nosič kontejnerů MAN TGL 8.220 BB [9]



Obr. 2.24 Trasa zeminy a odpadu na skládku [2]



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY - OBJEKTOVÝ

PROJECT

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Handlíř

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2021

### 3. Časový a finanční plán stavby – objektový

Tato kapitola se skládá pouze z přílohy č. 6 – časový a finanční plán objektový, ve kterém je znázorněno, ve kterém období se budou provádět jednotlivé objekty a kolik budou stát. Objektový časový a finanční plán je vypracováván vždy před podrobným časovým plánem a položkovým rozpočtem, proto se některé časové a finanční hodnoty mohou lišit s pozdějšími podrobnými výpočty.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU

PROJECT

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Handlíř

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2021

## 4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu

### 4.1 Identifikační údaje

#### 4.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: Tepelný napáječ ETE – České Budějovice

Místo stavby: obec:	Poblíž Staré Obory u Hluboké nad Vltavou
Kraj:	Jihočeský
Katastrální území:	Olešník, okres České Budějovice 710491
Pozemek stavby:	653/1
	653/6
	654/2
	654/3
	654/15
	655/1
	655/2
	1124/1

Předmět stavby: Novostavba tepelného napáječe ETE – České Budějovice, přípojky elektriky, osvětlení, oplocení a terénní úpravy

#### 4.1.2 Údaje o stavebníkovi

Stavebník: ČEZ a.s. Duhová 2/1444

Sídlo: Duhová 2/1444, Michle, Praha 4

#### 4.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Zhotovitel: PEHA project s.r.o.

Sídlo: Jasmínová 184/28, Medlánky, Brno

#### 4.1.4 Účel užívání stavby

Jedná se o pomocnou čerpací stanici budovaného horkovodu. V objektu se budou nacházet prostory s technologickým vybavením určený pro provoz horkovodu. Dále prostory pro obsluhu čerpací stanice a hygienické zázemí.

#### 4.1.5 Kapacitní údaje

Zastavěná plocha:

Hala	473m <sup>2</sup>
Zázemí	199m <sup>2</sup>
Celkem	672 m <sup>2</sup>

Obestavěný prostor:

Hala	5628m <sup>3</sup>
Zázemí	1150m <sup>3</sup>
Celkem	6778m <sup>3</sup>

Užitková plocha celkem: 591,7m<sup>2</sup>

## 4.2 Členění na stavební objekty

SO 320/31	Oplocení + brána
SO 340/31	Venkovní osvětlení
SO 351/31	Elektrická přípojka
SO 383/32	Trasa horkovodu
SO 493/31	Budova čerpací stanice + vodovod a kanalizace
SO 690/31	Plocha komunikace

## 4.3 Popis stavebních objektů

### 4.3.1 Oplocení + brána

Oplocení objektu tvoří uzavřenou plochu pozemku tepelného napáječe, tak aby bylo zamezeno vstupu osobám nepovolaným. Oplocení nebude mít vlastnosti optického nebo zvukového předělu. Plot má délku cca 101m, obsahuje vjezdovou bránu šířky 6m a maximální výška plotu je 2,3m. Oplocení je tvořeno systémovým kovovým oplocením, tvořeným kovovým sloupkem zabetonovaným do prosté betonové patky, drátěnou výplní a podhrabovými prefabrikovanými deskami. Vstup do areálu pro pěší i vozidla bude umožňovat dvoukřídlá ocelová uzamykatelná brána.

### 4.3.2 Venkovní osvětlení

Venkovní osvětlení tvoří samostatný stavební objekt. Osvětlení je umístěno na severní straně budovy čerpací stanice a osvětluje přilehlou komunikaci a příjezdovou silnici do areálu. Jedná se o LED svítidla, které jsou umístěny na výložníku. Celkový počet tohoto osvětlení je čtyři a provoz bude celonoční.

#### 4.3.3 Elektrická přípojka

Elektrická přípojka bude jediná přípojka, která bude k objektu přivedena. Trasa chráničky vede z východní strany pod silnicí 105/II. Pod komunikací je přípojka vedená v 15m dlouhé chráničce z PVC o DN50. Přípojka končí v místnosti č. 107, kde se nachází rozvodna. Z rozvodny bude el. energie rozváděna pomocí zdvojených podlah dále po objektu.

#### 4.3.4 Trasa horkovodu

Trasa horkovodu bude vybudována až po dokončení budovy čerpací stanice. Horkovod vede z Jaderné elektrárny Temelín do Českých Budějovic. V místě čerpací stanice se bude zajišťovat provoz tohoto horkovodu. Horkovod protíná budovu v její západní části, kde bude vytvořena šachta, tak aby byl umožněn přístup k potrubnímu vedení. V místě průchodu potrubí jsou ostatní základové konstrukce zajištěny štětovicemi, aby při kopání trasy horkovodu nebyla narušena statika budovy čerpací stanice.

#### 4.3.5 Budova čerpací stanice

Budova čerpací stanice je hlavní objekt celé stavby. Půdorys má tvar písmene L a skládá se z halové části, která je tvořena ocelovou konstrukcí a zděnou přístavbou. Halová konstrukce je tvořena ocelovým skeletem založeným na dvoustupňových monolitických patkách. Ocelová konstrukce je opláštěná sendvičovými panely. Zděná část je založena na žb pasech a vrtaných pilotách. Zdivo je tvořeno keramickými tvárnici, které jsou z venkovní strany zatepleny. Střecha je plochá a nosnou část tvoří prefabrikované panely.

#### 4.3.6 Vodovod a Kanalizace

Stejně označení stavebního objektu jako má budova čerpací stanice má i navržený vodovod a kanalizace. Jak vodovod, tak kanalizace vzhledem k odlehlosti k okolní zástavbě nebude napojena pomocí přípojek na veřejný řad. Pro vodu i kanalizaci budou vybudovány akumulární nádrže.

Potřeba vody na týden byla spočítána na 210l. Uvnitř objektu čerpací stanice bude umístěna akumulární nádrž o objemu 600l a bude doplňována podle potřeby asi 1x za 3 týdny. Akumulární nádrž bude vybavena bajonetovou spojkou pro napojení hasičské hadice, plovákovým ventilem a bezpečnostním přepadem. Od akumulární nádrže bude voda pomocí rozvodů dopravována k jednotlivým zařizovacím předmětům.

Pro odpadní vody budou použity 2 akumulární nádrže, obě dvě jsou zakopané v zemi před objektem čerpací stanice. Obě dvě mají objem 7,2m<sup>3</sup> a jsou vybaveny plovákovým ventilem, který bude informovat obsluhu o potřebě odčerpání odpadní vody. Nádrže budou odčerpávány dle potřeby asi 1x za 6měsíců. Jedna nádrž bude sloužit pro splaškovou vodu ze zařizovacích předmětů a druhá pro odpadní vodu z technologie horkovodu. Veškerá dešťová voda ze střechy a zpevněných ploch bude svedena do příkopů kolem objektu.

#### 4.3.7 Plocha komunikace

K objektu čerpací stanice je přivedena příjezdová komunikace, která spojuje objekt se silnicí II/105. Na příjezdovou komunikaci navazuje parkoviště pro automobily. Komunikace s parkovištěm je tvořena asfaltovým betonem, je odvodněna liniovými žlaby a je ohraničena silničními obrubníky. Na vzniklém parkovišti vzniknou místa pro 3 automobily a součástí komunikace je i plocha pro otáčení nákladních automobilů. Napojení na veřejnou komunikaci bude přes příkop, ve kterém bude umístěn trubní propustek DN 800. Odvodnění je řešeno pomocí spádování a liniových žlabů volně do zeleně nebo do příkopů.

## 4.4 Studie realizace hlavních technologických etap objektu budovy čerpací stanice

### 4.4.1 Zemní práce

#### Popis technologické etapy

V rámci přípravných prací hrubých terénních úprav bude sejmuta ornice na celé ploše pozemku do hloubky 0,3m. Část této ornice se odveze na skládku, zbytek bude použit na terénní úpravy po dokončení hlavního objektu. Další částí terénních úprav je stabilizace zemin provápněním do hloubky 0,5m. Poté bude provedeno vytyčení jam, patek, pasů, šachet a pilot. Následovat bude zaražení štětovnic, které budou umístěny kolem šachet a prostupu kolem budoucího horkovodu. Všechny výkopy se budou provádět strojně a na závěr budou ručně dočištěny. Všechna zemina, která bude vyhloubena, bude odvezena na skládku.

Výkres skrývky ornice se znázorněným pojezdem dozěru a místem pro uložení ornice je proveden v příloze č. 3.

#### Výkaz výměr

Prováděné činnosti	množství
Vykácení a odvoz dřevin	60 kusů
Skrývka ornice	681 m <sup>3</sup>
Odvoz ornice (včetně nakypření)	501 m <sup>3</sup>
Uskladnění ornice (včetně nakypření)	316 m <sup>3</sup>
Provápnění zeminy	1135 m <sup>3</sup>
Hloubení výkopů	991 m <sup>3</sup>
Odvoz výkopku (včetně nakypření)	1190 m <sup>3</sup>
Zarážení štětovnic	213 m <sup>2</sup>

Tab. 4.1 Výkaz výměr zemních prací

#### Postup prací

- 1) Vykácení a odvoz dřevin
- 2) Sejmutí ornice
- 3) Odvoz ornice
- 4) Stabilizace zeminy provápněním
- 5) Zhutnění provápněné zeminy
- 7) Zarážení štětovnic
- 8) Vyhloubení všech výkopů
- 9) Odvoz výkopku na skládku
- 10) Ruční dočištění výkopů

### Použitá mechanizace

Pásový dozér Komatsu D65 EX-15

Kolový nakladač Volvo L110F

Pásové rypadlo Komatsu PC 290 LC-8

Nákladní automobil Tatra 815 8x8

Válec VV 1400

Kolové rypadlo Case 1188 PM na zarážení štětovic

Traktor Fendt 936 Vario s půdní frézou Wirteg

### Personální obsazení

Strojníci (dozera, nakladače, rypadla, nákladního automobilu, válce)

Vedoucí čtyř

Pomocní dělníci 2x

Geodet

### BOZP

Riziko: Pád pracovníka do výkopu

Opatření: Pracovníci musí dávat větší pozor na vyhloubené jámy, šachty a patky. Po dokončení prací budou výkopy označeny zábradlím nebo výstražnou páskou 1,5m od hrany výkopu, aby nedošlo k neúmyslnému pádu do hloubky.

Riziko: Zanesení dýchacích cest a očí vlivem prašnosti při provápění zeminy

Opatření: Pracovníci, kteří se budou pohybovat při vápnění na staveništi, musí být vybaveny ochrannými pracovními pomůckami, jako jsou ochranné brýle nebo respirátor.

Riziko: Nebezpečí přimáčknutí pracovníka strojem

Opatření: Všichni pracovníci, kteří se budou na stavbě pohybovat, budou vybaveni reflexní vestou a budou dodržovat bezpečnostní odstup od všech strojů, které budou v provozu.

## 4.4.2 Základy

### Popis technologické etapy

Po dokončení výkopů provedeme nejprve kontrolu základové spáry a po ní se mohou provádět vrtané monolitické piloty průměru 630mm, které vynášejí základové pasy zděné části objektu. Jakmile budou vybetonovány piloty, vybetonují se i první stupně dvoustupňových patek, které jsou pod sloupy halové části. Dalším krokem je vykrmování železobetonových podzemních konstrukcí a následně obednění pasů, patek a podzemních stěn šachet. Když máme všechny konstrukce vybedněné, provedeme betonáž. Asi uprostřed haly bude ještě zhotovena monolitická železobetonová deska na štěrkovém podkladu a na této desce budou zhotoveny menší základy pro čerpadla a další technologie. Poté co základové konstrukce odbedníme a beton bude mít dostatečnou pevnost, provedeme zásyp svahování a všech manipulačních prostor, které jsme

potřebovali na montáž bednění. Tento zásyp zhutníme a tím srovnáme terén do požadované roviny pro další výstavbu. V administrativní přístavbě musíme ještě před zahájením zdění vybetonovat podlahovou desku z monolitického betonu tl. 150mm.

#### Výkaz výměr

Prováděné činnosti	množství
Výztuž pilot	4,86 t
Beton pilot	60,8 m <sup>3</sup>
Bednění žb pasů	157,5 m <sup>2</sup>
Výztuž žb pasů	6,53 t
Beton žb pasů	81,7 m <sup>3</sup>
Bednění žb patek	232,8 m <sup>2</sup>
Výztuž žb patek	2,23 t
Beton žb patek	144,3 m <sup>3</sup>
Bednění žb desky	3,34 m <sup>2</sup>
Výztuž žb desky	6,29 t
Beton žb desky	78,7 m <sup>3</sup>
Bednění žb stěn a zákl. pod čerpadly	203,6 m <sup>2</sup>
Výztuž žb stěn a zákl. pod čerpadly	7,37 t
Beton žb stěn a zákl. pod čerpadly	65,7 m <sup>3</sup>
Štěrkopískový zásyp	321 m <sup>3</sup>
Podlahová betonová deska v adm. části	4,2 m <sup>3</sup>

Tab. 4.2 Výkaz výměr základů

#### Postup prací

- 1) Vyvrtání pilot
- 2) Vyztužení a vybetonování pilot
- 3) Vybetonování spodních stupňů patek
- 4) Vyvážení výztuže pro pasy patky, desku a stěny
- 5) Montáž bednění pro pasy, patky, desku a stěny
- 6) Betonování pasů, patek, desky a stěn
- 7) Zhotovení základů pro čerpadla
- 8) Odbednění všech konstrukcí
- 9) Štěrkopískový zásyp kolem základových konstrukcí
- 10) Vybetonování podlahové desky v administrativní části

#### Použitá mechanizace

Nákladní automobil Tatra 815 8x8

Vrtná souprava pilot CMV TH 15-50

Autodomíhávač betonu Scania 114c 380

Čerpadlo na beton Schwing S 36 X

## Personální obsazení

Strojníci (nákladního automobilu, vrtné soupravy, domíchávače a čerpadla)

Vedoucí čtyř

Tesaři 3x

Železáři 3x

Betonáři 3x

Pomocní dělníci 4x

## BOZP

Riziko: Pád stroje nebo pracovníka do výkopu

Opatření: Stroje ani pracovníci se nesmí pohybovat v blízkosti hrany výkopu. Výkopy budou buď svahované a nebo ve vzdálenosti 1,5m od hrany výkopu bude výstražná páska nebo zábradlí.

Pracovníci se nesmí u výkopů pohybovat v menším počtu než 2.

Riziko: Únik provozních kapalin ze stroje

Opatření: U strojů, které se budou na stavbě vyskytovat, se budou provádět pravidelné kontroly a revize. Tyto kontroly a revize mohou provádět pouze pověřené osoby s potřebnou kvalifikací.

### 4.4.3 Hrubá vrchní stavba

#### Popis technologické etapy

Při provádění hrubé vrchní stavby bude probíhat výstavba na obou částech objektu zároveň. Pod zděnou částí se nejprve položí hydroizolační vrstva, na kterou se poté začne zdít z broušených keramických cihel tl. 300mm. Nad otvory se budou ukládat keramické překlady KP7, o délce dle stavebního otvoru. Jako stropní konstrukce budou použity stropní panely Spiroll tl. 250mm. V místě stropní konstrukce bude vybetonován věnec, který zpevní celou zděnou část. Nad stropní konstrukcí pokračuje zdivo atikou. Vnitřní dispozice budou po dokončení stropu rozděleny příčkami z keramických tvárnic tl. 150mm a 125mm.

Hrubá Vrchní stavba halové části začíná uložením soklových prefabrikovaných panelů mezi základy. Po tomto uložení se dosypou zásypy z štěrkopísku kolem panelů, aby se panely stabilizovaly a výkopy nebránily v pohybu po staveništi. Po uložení soklových panelů se začnou osazovat příčné rámy ocelové konstrukce. Sloupy jsou ukotveny do základových patek mezi soklovými panely a následně jsou spojeny vazníky, tak aby vytvořili uzavřený rám. S montáží pokračujeme osazováním vaznic, táhel, vzpěr a ráků pro okna a vrata.

### Výkaz výměr

Prováděné činnosti	Množství
Zdivo z keramických tvárnic 300mm	323,3 m <sup>2</sup>
Zdivo z keramických tvárnic 140 mm	121,9 m <sup>2</sup>
Zdivo z keramických tvárnic 125 mm	9,2 m <sup>2</sup>
Překlady keramické KP 7 dl. 1500mm	16 kusů
Překlady keramické KP 7 dl. 2000mm	17 kusů
Překlady keramické KP 7 dl. 2250mm	3 kusy
Překlady keramické KP 7 dl. 2750mm	4 kusy
Stropní panely Spiroll (různé délky)	42 kusů
Beton žb věnce	6,7 m <sup>3</sup>
Soklové prefabrikované panely	12 kusů
Ocelové profily pro montáž haly (viz položkový rozpočet)	48,8 t

Tab. 4.3 Výkaz výměr hrubé vrchní stavby

### Postup prací

- 1) Položení hydroizolace na podlahovou desku v zděné části
- 2) Vyzdění zděné části včetně překladů
- 3) Osazení soklových panelů mezi základové patky
- 4) Obsypání soklových panelů
- 5) Montáž ocelové konstrukce haly
- 6) Položení prefabrikovaných panelů Spiroll na zděnou část
- 7) Vybetonování věnce v úrovni panelů Spiroll
- 8) Dozdění atiky u zděné části

### Použitá mechanizace

Autojeřáb Liebherr LTM 1055-3.2

Terénní nůžková plošina H15 SXL

Elektrická kloubová plošina HA 15 IP

Valník s hydraulickou rukou MAN TGS 26.400

### Personální obsazení

Strojníci (autojeřáb, plošiny, nákl. automobily)

Vedoucí čtyři

Zedníci 4x

Montážní dělníci 4x

Pomocní dělníci 4x

## BOZP

Riziko: Pád pracovníka z výšky

Opatření: Pracovníci pracující na ocelové konstrukci haly musí být vybaveny bezpečnostními postroji, které budou mít pevně připevněné k plošině, ze které budou pracovat. Naklánění nebo vystupování z plošiny ve výšce je zakázáno. Pracovníci pracující na zděné části musí pracovat do 1,5m výšky na pracovních kozách a ve větších výškách pracují z lešení s dvojitým zábradlím a zarážkou proti pádu předmětů.

Riziko: Pád břemene na pracovníka

Opatření: v místech, pod kterým se budou přemísťovat břemena, se nesmí volně pohybovat pracovníci. Pracovníci musí být seznámeni o provozu na staveništi a podle něj se chovat. Uvazování břemen k háku jeřábu budou provádět pouze osoby k tomu určené, které mají platný vazačský průkaz.

### 4.4.4 Střecha a opláštění

#### Popis technologické etapy

Po dokončení ocelové konstrukce halové části se hala opláští sendvičovými panely. Nejprve se přikotví stěnové panely a po nich panely střešní. Po dokončení opláštění se všechny styky a ukončení oplechují.

U zděné části je nosná vrstva střechy tvořena prefabrikovaným panelem Spiroll, na který se dále klade parozábrana, spádové polystyrenové klíny a finální vrstva je povlaková izolace z mPVC. Opláštění zděné části tvoří zateplovací systém ETICS tvořený z podkladní vrstvy, minerální vaty tl. 100mm a fasádní, silikonové, pastovité omítky.

#### Výkaz výměr

Prováděné činnosti	množství
Sendvičové opláštění stěn	787,7 m <sup>2</sup>
Sendvičové opláštění střechy	492,4 m <sup>2</sup>
Spádové klíny z EPS	47,8 m <sup>3</sup>
Fasádní minerální vata 100mm	154,4 m <sup>2</sup>
Povlaková hydroizolace z mPVC	236,6 m <sup>2</sup>
Klempířské prvky (oplechování a lemování)	400,3 m

Tab. 4.4 Výkaz výměr střechy a opláštění

#### Postup prací

- 1) Opláštění stěn sendvičovými panely
- 2) Opláštění střechy sendvičovými panely
- 3) Zhotovení střešního souvrství na zděné části
- 4) Montáž lešení kolem zděné části
- 5) Zateplení zděné části minerální vatou a fasádní silikonovou omítkou
- 6) Provedení klempířských prvků na obou částech budovy
- 7) Demontáž lešení

### Použitá mechanizace

Autojeřáb Liebherr LTM 1055-3.2

Terénní nůžková plošina H15 SXL

Elektrická kloubová plošina HA 15 IP

Valník s hydraulickou rukou MAN TGS 26.400

### Personální obsazení

Strojníci (autojeřáb, plošiny, nákl. automobily)

Vedoucí čtyř

Zedníci 4x

Montážní dělníci 4x

Pomocní dělníci 4x

### BOZP

Riziko: Pád pracovníka z výšky

Opatření: Pracovníci pracující na ocelové konstrukci haly musí být vybaveny bezpečnostními postroji, které budou mít pevně připevněné k plošině, ze které budou pracovat. Naklánění nebo vystupování z plošiny ve výšce je zakázáno. Pracovníci pracující na zděné části musí pracovat do 1,5m výšky na pracovních kozách a ve větších výškách pracují z lešení s dvojitým zábradlím a zarážkou proti pádu předmětů.

Riziko: Pád břemene na pracovníka

Opatření: v místech, pod kterým se budou přemísťovat břemena, se nesmí volně pohybovat pracovníci. Pracovníci musí být seznámeni o provozu na staveništi a podle něj se chovat. Uvazování břemen k háku jeřábu budou provádět pouze osoby k tomu určené, které mají platný vazačský průkaz.

#### 4.4.5 Výplně otvorů

##### Popis technologické etapy

Výplně otvorů u zděné části tvoří hlavně vstupní dvoukřídlá vrata. Ta jsou tvořena ocelovým rámem a požárními dveřmi. Dveře i okno musí být na stavbu montováno ještě před provedením zateplení objektu, tak aby se mohla fasáda dorazit k rámu dveří.

Výplně otvorů u halové části tvoří ocelová vrata i okna. Tyto výplně otvorů budou osazeny až po ukotvení sendvičových panelů. Po osazení oken se provede oplechování parapetů a lemování oken.

##### Výkaz výměr

Provedené činnosti	množství
Vnější dveře a vrata do zděné části	9 kusů
Okna v zděné části	2 kus
Vrata do halové části	1 kus
Okna do halové části	28 kusů

Tab. 4.5 Výkaz výměr výplní otvorů

### Postup prací

- 1) Kontrola a očištění připravených otvorů
- 2) Osazení oken do otvoru
- 3) Vyrovnání do požadované polohy
- 4) Ukotvení oken
- 5) Vyplnění spár mezi oknem a ostěním pěnou a následné páskami
- 6) Provedení vnitřních i vnějších omítek v ostění okna (zděná část)
- 7) Provedení oplechování kolem okna (halová část)

### Použitá mechanizace

Terénní nůžková plošina H15 SXL

Valník s hydraulickou rukou MAN TGS 26.400

### Personální obsazení

Strojník (nákladní automobil)

Vedoucí čtyř

Montážní dělníci 2x

Pomocní dělníci 2x

### BOZP

Riziko: Pád pracovníka z výšky

Opatření: Pracovníci pracující na ocelové konstrukci haly musí být vybaveny bezpečnostními postroji, které budou mít pevně připevněné k plošině, ze které budou pracovat. Naklánění nebo vystupování z plošiny ve výšce je zakázáno. Pracovníci pracující na zděné části musí pracovat do 1,5m výšky na pracovních kozách a ve větších výškách pracují z lešení s dvojitým zábradlím a zarážkou proti pádu předmětů.

Riziko: Pád břemene na pracovníka

Opatření: v místech, pod kterým se budou přemísťovat břemena, se nesmí volně pohybovat pracovníci. Pracovníci musí být seznámeni o provozu na staveništi a podle něj se chovat. Uvazování břemen k háku jeřábu budou provádět pouze osoby k tomu určené, které mají platný vazačský průkaz.

#### 4.4.6 Dokončovací práce

##### Popis technologické etapy

Dokončovací práce budou prováděny až po kompletním dokončení hrubé stavby včetně výplní otvorů a opláštění budovy. Mezi dokončovací práce v halové části patří hlavně průmyslová podlaha z drátkobetonu.

Ve zděné části je dokončovacích prací mnohem více. Patří sem všechny instalace, podlahy, omítky, malby, sádrokartony a obklady.

### Výkaz výměr

Prováděné činnosti	množství
Podlaha z drátkobetonu v halové části	114,5 m <sup>3</sup>
Podlaha z drátkobetonu v zděné části	4,2 m <sup>3</sup>
Podlahy z betonu prostého	9,8 m <sup>3</sup>
Vnitřní omítky stěn	722,1 m <sup>2</sup>
Vnitřní omítky stropů	144,6 m <sup>2</sup>
Keramická dlažba	22,3 m <sup>2</sup>
Obklady stěn	24,5 m <sup>2</sup>
Epoxidové podlahy	42,1 m <sup>2</sup>
SDK podhled	6,4 m <sup>2</sup>
Malba stěn	831,7 m <sup>2</sup>

Tab. 4.6 Výkaz výměr dokončovací prací

### Postup prací

- 1) Provedení všech potřebných instalací
- 2) Vyomítání stěn i stropů v zděné části
- 3) Vylití podlah v celém objektu
- 4) Provedení SDK podhledů
- 5) Položení keramické dlažby a epoxidových nátěrů
- 6) Obložení stěn
- 7) Malba stěn a stropů

### Použitá mechanizace

Autodomíchávač betonu Scania 114c 380

Čerpadlo na beton Schwing S 36 X

Dodávka Mercedes Sprinter 311 CDI

Omítačka PFT G4X Smart

### Personální obsazení

Strojníci (autodomíchávač, čerpadlo a dodávka)

Vedoucí čtyř

Betonář 3x

Sádrokartonář

Instalatér 2x

Elektrikář 2x

Obkladač 2x

Malíř 2x

Pomocný dělník 4x

## BOZP

Riziko: Poranění při používání elektrického nářadí

Opatření: Při používání elektrického nářadí je nutné dodržovat bezpečnostní předpisy. Musí být kontrolován technický stav nářadí a musí být prováděny pravidelné revize.

Riziko: Nebezpečí zásahu elektrickým proudem

Opatření: Když se budou provádět rozvody elektrického vedení, neměli by se vedení dotýkat ostatní pracovníci na stavbě. Konce elektrických kabelů musí být opatřeny prvky, který zabraňuje elektrickému zásahu a nebo musí být vypnutý proud do takového kabelu. V případě zásahu elektrickým proudem je nutné vždy vyhledat lékařskou pomoc.

## 4.5 Ekologie

### Nakládání s odpady

S odpady, které na stavbě vzniknou, se bude nakládat v souladu se zákonem č. 185/2001Sb.

Materiál	Zatřídění	Klasifikace	Likvidace		Recyklace		Skládka		Energetické využití	
			Společnost	t	Společnost	t	Společnost	t	Společnost	t
Papírové a lepenkové obaly	15 01 01	Tříděný odpad	ENVISAN GEM Hůry 149 České Budějovice	0,5	ENVISAN GEM Hůry 149 České Budějovice	0,5				
Beton	17 01 10	Stavební odpad	ENVISAN GEM Hůry 149 České Budějovice	4,5	ENVISAN GEM Hůry 149 České Budějovice	4,5				
Železo a ocel	17 04 05	Stavební odpad	ENVISAN GEM Hůry 149 České Budějovice	0,56	ENVISAN GEM Hůry 149 České Budějovice	0,56				
Směsný komunální odpad	20 03 01	Směsný komunální odpad	ENVISAN GEM Hůry 149 České Budějovice	1,2			ENVISAN GEM Hůry 149 České Budějovice	1,2		
Plasty	16 01 19	Tříděný odpad	ENVISAN GEM Hůry 149 České Budějovice	0,48	ENVISAN GEM Hůry 149 České Budějovice	0,48				
Sklo	16 01 20	Tříděný odpad	ENVISAN GEM Hůry 149 České Budějovice	0,19	ENVISAN GEM Hůry 149 České Budějovice	0,19				
Dřevo	17 02 01	Stavební odpad	ENVISAN GEM Hůry 149 České Budějovice	0,36	ENVISAN GEM Hůry 149 České Budějovice	0,36				
Cihly	17 01 02	Stavební odpad	ENVISAN GEM Hůry 149 České Budějovice	0,89	ENVISAN GEM Hůry 149 České Budějovice	0,89				
Obaly obsahující zbytky nebezp. látek	15 01 10	Nebezpečný odpad	ENVISAN GEM Hůry 149 České Budějovice	0,2						

Tab. 4.7 Likvidace odpadů

Při výstavbě objektů tepelného napáječe nebudou vznikat škodliviny, které by ovlivňovaly životní prostředí. Všechny odpady, které na stavbě vzniknou, budou likvidovány v souladu s ustanovením zákona č. 381/2001Sb.

#### Opatření proti hluku

Práce budou probíhat pouze v čase od 7:00hod do 18:00hod, tak aby nevznikal hluk během nočních hodin. V nejbližší blízkosti se nenachází žádné obytné budovy, takže by se vzniklým hlukem neměl být žádný problém.

#### Opatření proti prachu

Při provádění prací, při kterých by mohl vznikat práh, budou plochy prašných konstrukcí kropeny vodou z nádrže pro potřeby stavby. Prašnost se předpokládá hlavně u zemních prací v případě období sucha. Při přepravě sypkých materiálů, musí být náklad přikryt, aby nedocházelo k prašnosti.

#### Opatření proti úniku ropných látek

U všech strojů pracujících na stavbě bude prováděna pravidelná kontrola úniku provozních látek. V případě že by v prostoru zařízení staveniště došlo k čištění vozidel, musí být zřízen odlučovač ropných látek.

## **4.6 BOZP**

Vyhláška č. 383/2001 Sb. -Vyhláška ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady

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

Zákon 181/2001 Sb. - Zákon o odpadech

Nařízení vlády 136/2016 Sb. (dříve 591/2006 Sb.) – Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

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

## **4.7 Hluková studie**

Základní informace

Posuzovaný objekt je hala s administrativní částí, která je umístěna v místě polí a luk. V blízkosti několikaset metru od posuzovaného objektu se nenachází žádná obytná budova, z tohoto důvodu provoz na stavbě nebude nikoho obtěžovat. Předmětem studie je posouzení hluku v místě stavební buňky stavbyvedoucího a případné navrhnutí opatření, tak aby buňka vyhověla hlukovým limitům. Během výstavby budou největší hluk dělat stroje na zemní práci, proto se ve výpočtu počítá pouze s nimi. Hodnoty hluku u jednotlivých strojů jsou tabulkové hodnoty podobných typů zařízení.

Použité stroje:

- |  |       |
|--|-------|
| 1. Pásové rypadlo Komatsu PC 290 LC-8                | 103dB |
| 2. Vrtná souprava pilot CMV TH 15-50                 | 108dB |
| 3. Nákladní automobil Tatra 815 8x8                  | 101dB |
| 4. Válec VV 1400                                     | 108dB |
| 5. Kolové rypadlo Case 1188 PM na zarážení štětovnic | 100dB |
| 6. Kolový nakladač Volvo L110F                       | 104dB |

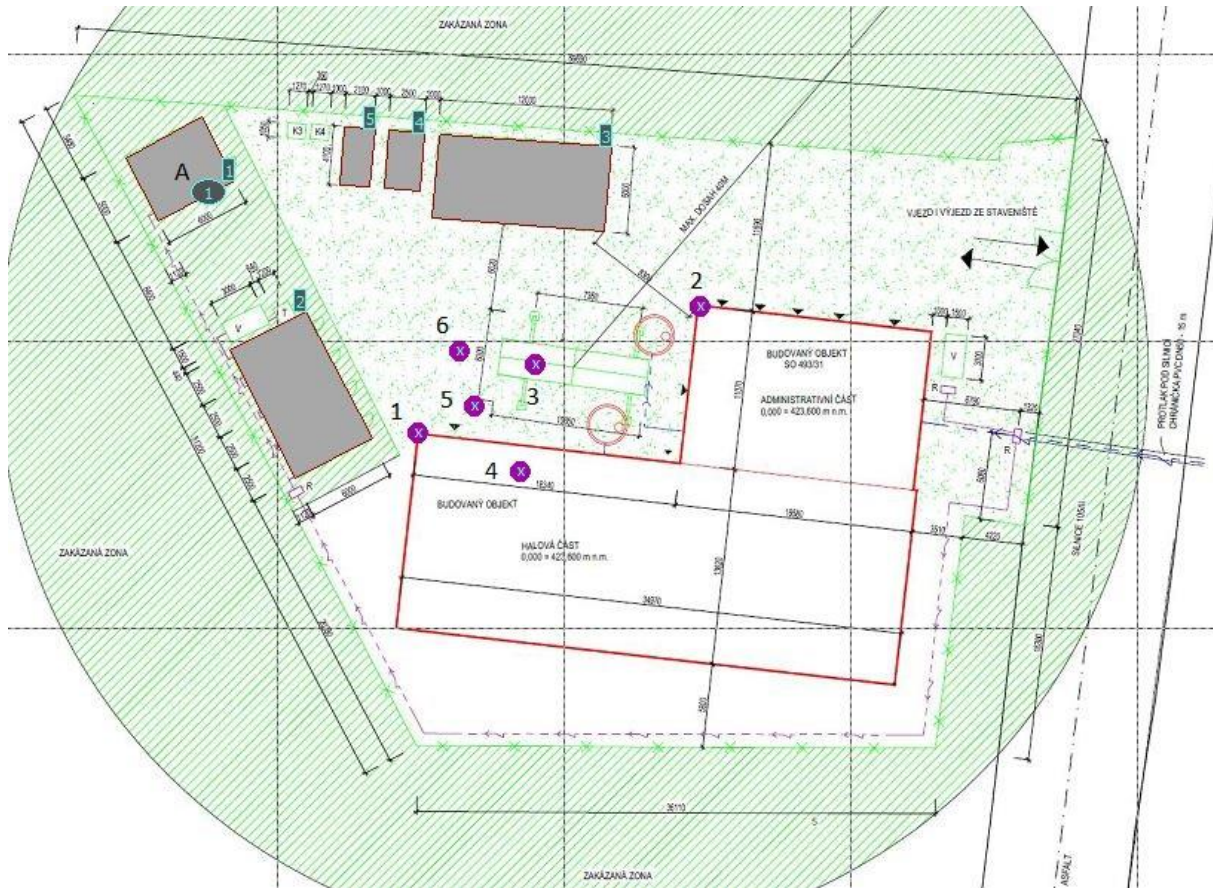
Jako podklad pro hlukovou studii posloužil výkres zařízení staveniště, kde jsou znázorněny objekty zařízení staveniště, které budou během zemních prací na stavbě přítomny.



Obr. 4.1 Výkres zařízení staveniště [obrázek autora]

## Posouzení hluku

Zdroje hluku jsou ve výkrese zařízení staveniště umístěny co nejbližě (co to dovozuje vykonávaná práce stavebního stroje) buňce stavbyvedoucího. Tak aby zjištěné hladiny hluku byly maximální možné.

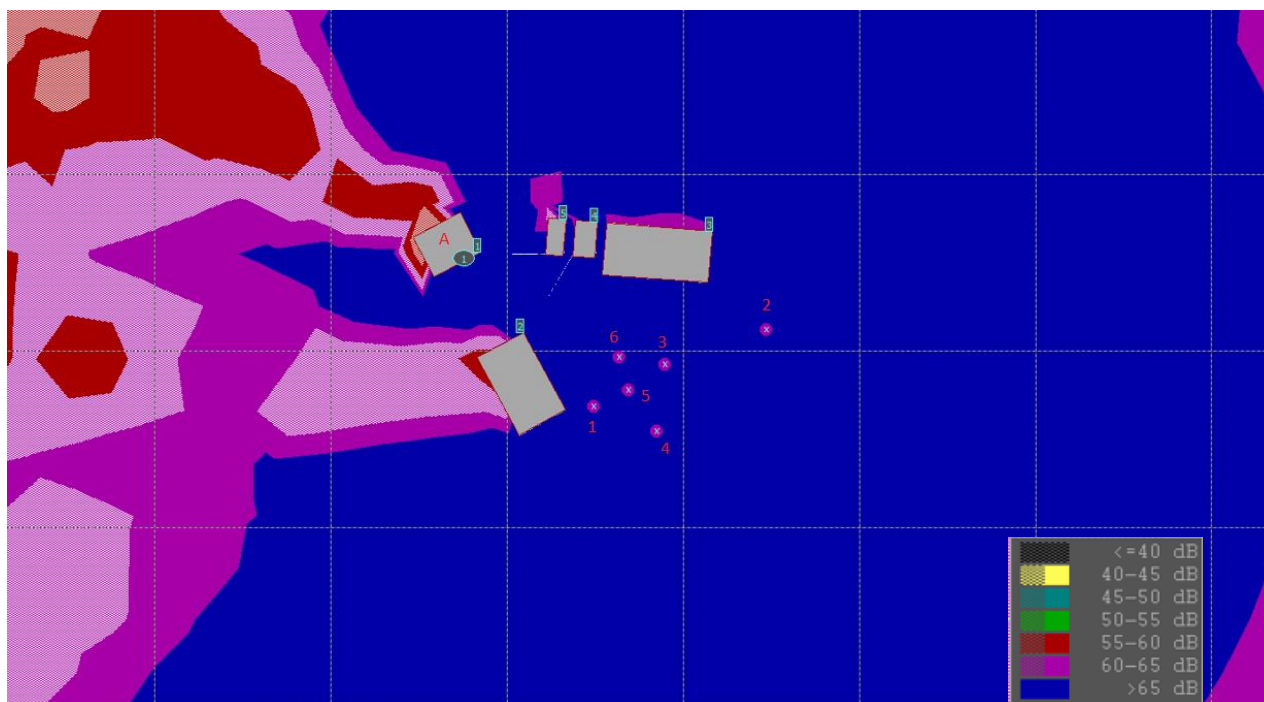


Obr. 4.2 Rozmístění zdrojů hluku po staveništi [obrázek autora]

Zdroje hluku jsou očíslovány podle seznamu strojů v předchozí kapitole. Posuzovaná buňka stavbyvedoucího je umístěna v rohu pozemku a označena písmenem A.

PRŮMYSLOVÉ ZDROJE								X	
Zdroj	Obj	[x ; y]		výška	Q	L2	Plocha	Lw	LwPův
				[m]		[dB]	[m2]	[dB]	[dB]
P 1	0	29.9;	33.6	1.0	1.0	103.0	1.000	103.0	103.0
P 2	0	49.5;	42.4	1.0	1.0	108.0	1.000	108.0	108.0
P 3	0	38.0;	38.4	1.5	1.0	101.0	1.000	101.0	101.0
P 4	0	37.0;	30.9	1.0	1.0	108.0	1.000	108.0	108.0
P 5	0	33.8;	35.5	1.5	1.0	100.0	1.000	100.0	100.0
P 6	0	32.8;	39.3	1.0	1.0	104.0	1.000	104.0	104.0

Tab. 4.8 Tabulka zdrojů hluků [10]



Obr.4.3 Hlukové hladiny [10]

Na mapě hlukových hladin je vidět, že v místě stavební buňky je hladina hluku větší než 65dB, což je hladina nevyhovující. Aby hladiny hluku vyhověla navrhne střídavé použití stavebních strojů ve 2 variantách a nebo před buňku stavbyvedoucího uložíme překážku.

#### Omezení hluku

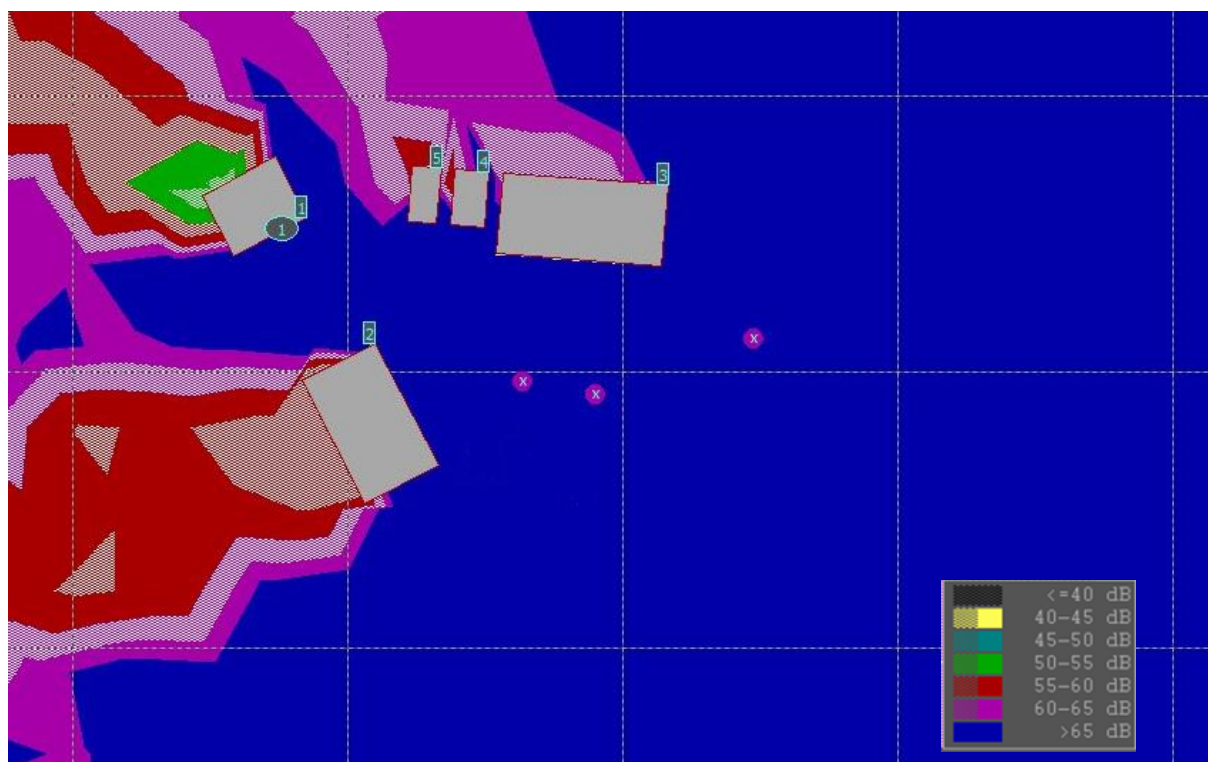
Abychom omezili hluk ze stavebních strojů, navrhne střídavé používání strojů. Ve variantě 1 poběží 3 stroje a v 2. variantě poběží jiné 4 stroje. Cílem tohoto řešení je omezit hluk a přitom zachovat práce v chodu.

Varianta 1, poběží pouze:

- |                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| 2. Vrtná souprava pilot CMV TH 15-50 | 108dB |
| 3. Nákladní automobil Tatra 815 8x8  | 101dB |
| 6. Kolový nakladač Volvo L110F       | 104dB |

PRŮMYSLOVÉ ZDROJE									X
Zdroj	Obj	[x ; y]		výška	Q	L2	Plocha	Lw	LwPův
				[m]		[dB]	[m2]	[dB]	[dB]
P 1	0	29.9;	33.6	1.0	1.0	0.0	1.000	0.0	103.0
P 2	0	49.5;	42.4	1.0	1.0	108.0	1.000	108.0	108.0
P 3	0	38.0;	38.4	1.5	1.0	101.0	1.000	101.0	101.0
P 4	0	37.0;	30.9	1.0	1.0	0.0	1.000	0.0	108.0
P 5	0	33.8;	35.5	1.5	1.0	0.0	1.000	0.0	100.0
P 6	0	32.8;	39.3	1.0	1.0	104.0	1.000	104.0	104.0

Tab. 4.9 Použité zdroje varianty 1 [10]



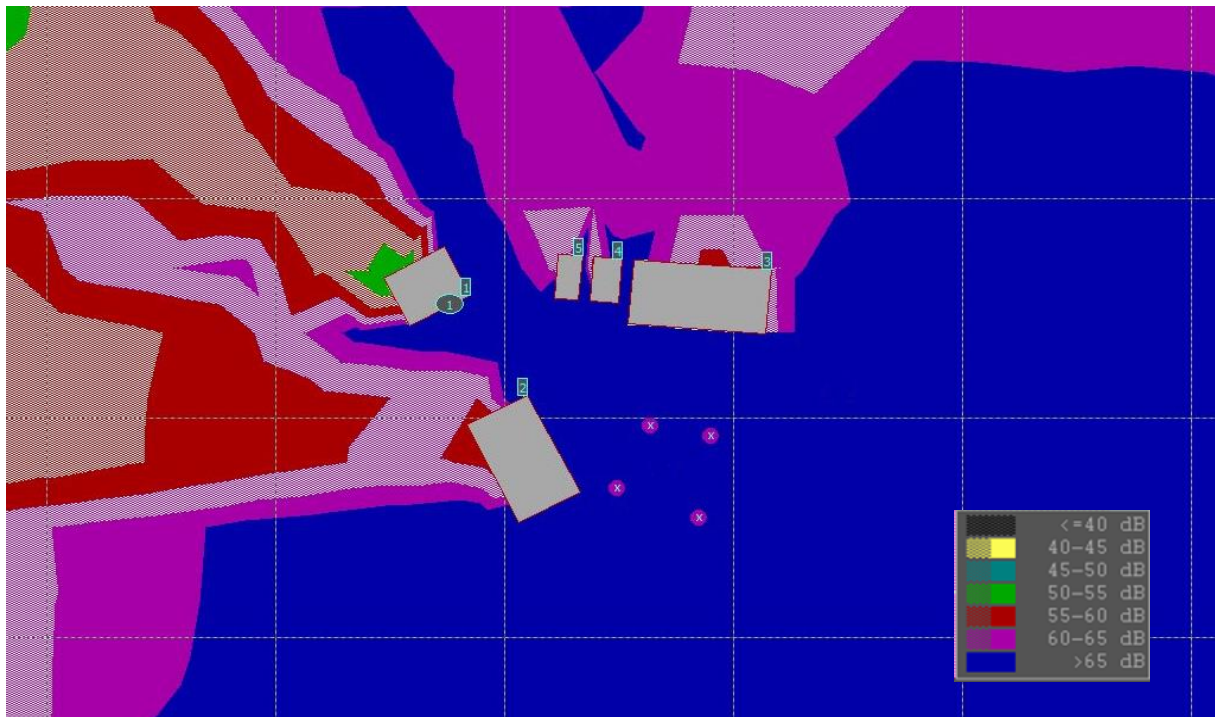
Obr. 4.4 hluková mapa varianty 1 [10]

Varianta 2, poběží pouze:

- |                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| 1. Pásové rypadlo Komatsu PC 290 LC-8 | 103dB |
| 3. Nákladní automobil Tatra 815 8x8   | 101dB |
| 4. Válec VV 1400                      | 108dB |
| 6. Kolový nakladač Volvo L110F        | 104dB |

PRŮMYSLOVÉ ZDROJE									X
Zdroj	Obj	[x ; y]		výška	Q	L2	Plocha	Lw	LwPův
				[m]		[dB]	[m2]	[dB]	[dB]
P 1	0	29.9;	33.6	1.0	1.0	103.0	1.000	103.0	103.0
P 2	0	49.5;	42.4	1.0	1.0	0.0	1.000	0.0	108.0
P 3	0	38.0;	38.4	1.5	1.0	101.0	1.000	101.0	101.0
P 4	0	37.0;	30.9	1.0	1.0	108.0	1.000	108.0	108.0
P 5	0	33.8;	35.5	1.5	1.0	0.0	1.000	0.0	100.0
P 6	0	32.8;	39.3	1.0	1.0	104.0	1.000	104.0	104.0

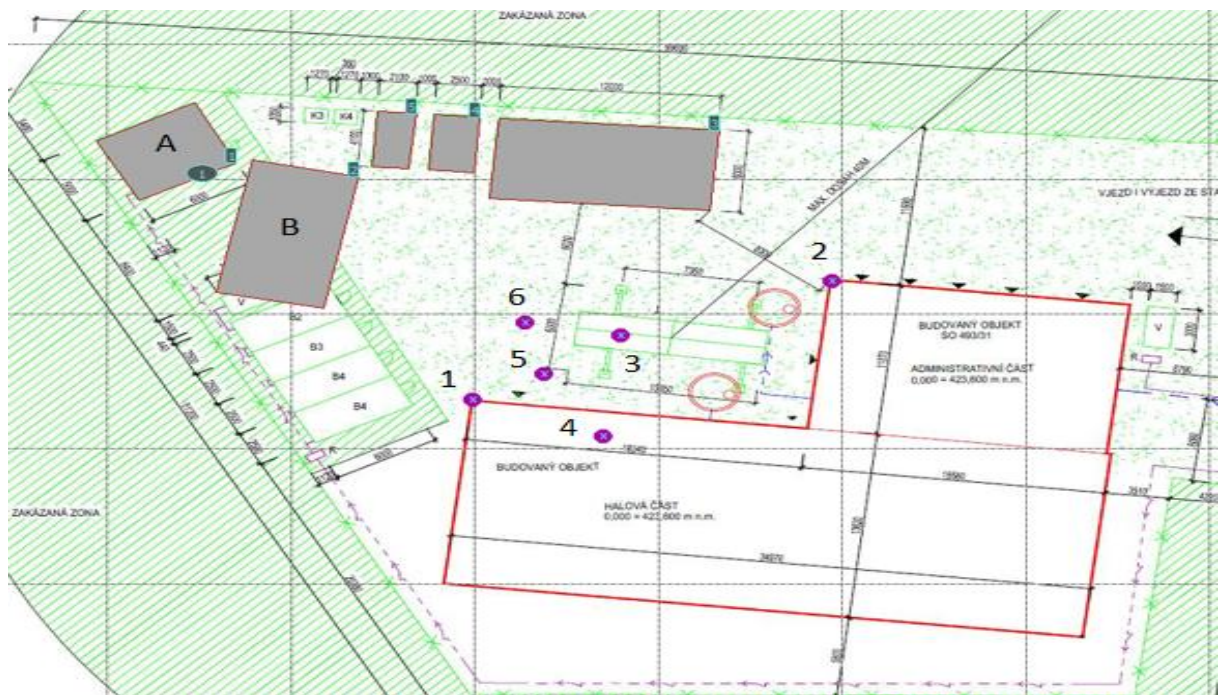
Tab. 4.10 Použité zdroje varianty 2 [10]



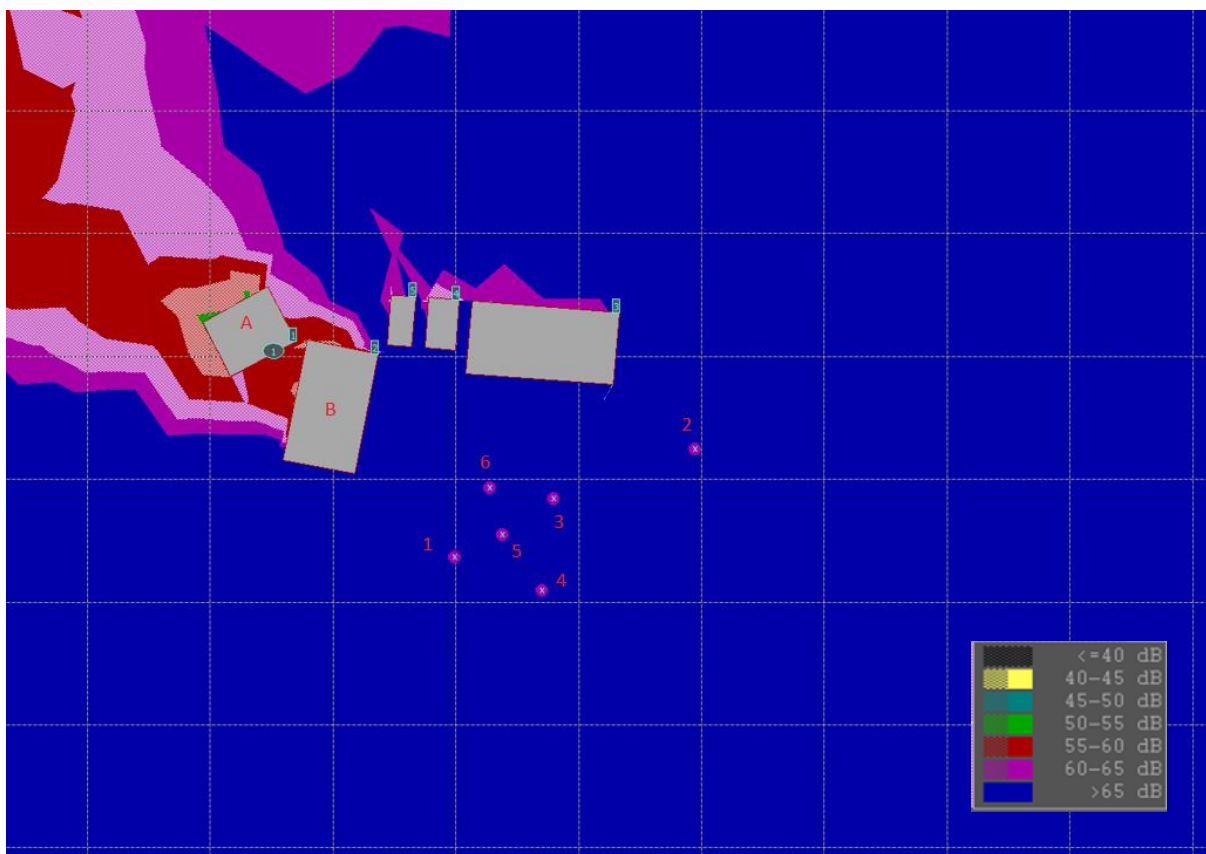
Obr. 4.5 Hluková mapa varianty 2 [10]

Podle hlukových map ani jedna z variant, nezmenšila hladinu hluku na přední straně buňky stavbyvedoucího pod normových 65dB. Pro omezení hluku, musí být použito jiné řešení.

Jako další varianta omezení hladiny hluku před buňkou stavbyvedoucího bude před ní umístít překážku. Jako překážka budou použity ostatní buňky na staveništi (sklad, umývárna a šatna pracovníků), které se pouze kousek přemístí. Označení této překážky je B.



Obr. 4.6 Umístění překážky před buňku [obrázek autora]



Obr. 4.7 Umístění překážky před buňku – hluková mapa [10]

Z hlukové mapy je patrné, že opatření na snížení hladiny hluku zabralo a hladina hluku se snížila mezi 55-60dB. Toto opatření je z akustického hlediska úspěšné, ale z praktického hlediska je na stavbě těžko proveditelné. Protože tímto opatřením by se na stavbě zmenšil manipulační prostor pro otáčení vozidel, pro vyvážení odpadů a pro vykládání materiálu na skládku. Zároveň tímto řešením by se zamezil nutný výhled stavbyvedoucího na budovanou stavbu a příjezdovou cestu.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

PROJECT

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Handlíř

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2021

## 5. Projekt zařízení staveniště

### 5.1 Identifikační údaje

Název stavby:	Tepelný napáječ ETE – České Budějovice	
Místo stavby:	obec:	Poblíž Staré Obory u Hluboké nad Vltavou
	Kraj:	Jihočeský
	Katastrální území:	Olešník, okres České Budějovice 710491
Pozemek stavby:	653/1	
	653/6	
	654/2	
	654/3	
	654/15	
	655/1	
	655/2	
	1124/1	
Předmět stavby:	Novostavba tepelného napáječe ETE – České Budějovice, přípojky elektriky, osvětlení, oplocení a terénní úpravy	

### 5.2 Základní informace o staveništi

Staveniště se nachází na parcelách 653/1, 653/6, 654,2 654/3, 654/15 655/1, 655/2, 1124/1 v katastrálním území Olešník nedaleko od Hluboké nad Vltavou. Celková plocha parcel na staveništi je 2272 m<sup>2</sup>. Pozemky jsou téměř rovinné a nachází se u silnice II. třídy 105 mezi Hlubokou nad Vltavou a Chlumcem, poblíž vesničky Stará Obora. Na zmíněných pozemcích se nenachází žádný stavební objekt, je zde pouze trvalý travní porost. Tvar staveniště je nepravidelný čtyřúhelník s vjezdem na východní straně ze zmíněné silnice II. třídy 105. Budovaný objekt se nachází v jihovýchodní části pozemku, zařízení staveniště se tedy bude nacházet převážně v severozápadní části pozemku. Skládka ornice, která bude využita pro terénní úpravy, se předpokládá na vedlejších pozemcích, které mají stejného majitele. Celý objekt bude oplocen drátěným mobilním oplocením výšky 2m. Při výstavbě musíme předpokládat s provozem na přilehlé silnici II. třídy 105, naopak pohyb osob okolo staveniště se nepředpokládá.

Navržené objekty zařízení staveniště jsou včetně rozmístění uvedeny v příloze č. 2. Na výkrese je mimo jiné uvedeny pozice skládky a autojeřábu s jeho dosahem a zakázanými zónami.

## 5.3 Napojení staveniště na síť technické infrastruktury

Nově budovaný objekt se nachází mimo lidská obydlí, proto se zde nenachází vodovodní ani kanalizační síť. Pouze elektrická energie sem bude dovedena před zahájením stavebních prací na objektu.

Elektrická přípojka bude na stavbě zajištěna pomocí hlavní rozvodné skříně, od které budou napojeny další 2 staveništní rozvaděče. Jeden bude zásobovat el. energií primárně buňkoviště a druhý budovaný objekt. Staveništní rozvaděče jsou zakresleny ve výkresu zařízení staveniště a na stavbě budou řádně označeny. Rozvody od rozvodné skříně k jednotlivým rozvaděčům povedou v zemi v chrániče DUOFLEX obsypané pískem.

Zdrojem vody pro umývárnu i pro potřeby stavby budou 600l nádrže na vodu, které se budou doplňovat podle potřeby. Vlastní nádrž bude mít umývárna a vlastní nádrž bude mít stavba pro technologické účely. Splašková voda z umývárny bude zachytávána do speciální nádrže, odkud bude dle potřeby odčerpávána a odvážena ze staveniště. Dešťové odpadní vody budou zachytávány a odváděny do příkopů kolem objektu, odkud se vsáknou do podloží.

## 5.4 Staveništní doprava

Povrch staveniště, kde se budou pohybovat dopravní prostředky, bude zpevněn betonovým recyklátem, který bude v pozdější fázi využit jako podklad pro budovanou komunikaci. Tento recyklát bude zhutněn tak, aby se zde mohly pohybovat všechny plánované druhy dopravních prostředků. Přístup na staveniště je z komunikace II. třídy 105. Všechny stroje, které zajišťují dopravu na staveništi, jsou uvedeny v kapitole Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů

### 5.4.1 Horizontální doprava

Horizontální dopravu na staveništi, když nebudeme počítat stroje na zemní práce, zajišťuje hlavně autojeřáb Liebherr LTM 1055-3.2. Autojeřáb bude sloužit k vykládce těžkého a objemného materiálu z dopravních prostředků na skládku a pak ze skládky na stavbu nebo přímo z dopravního prostředku na stavbu. Dalším strojem, který zajišťuje horizontální dopravu na staveništi je hydraulická ruka připevněna k nákladnímu automobilu MAN TGS 26.400. Ta bude sloužit převážně k vykládce materiálu z nákladního prostoru na skládku. Nejlehčí břemena, budou pracovníci na stavbě dopravovat pomocí paletového vozíku nebo stavebního kolečka.

### 5.4.2 Vertikální doprava

Vertikální dopravu bude zajišťovat hlavní zvedací mechanismus, což je autojeřáb Liebherr LTM 1055-3.2. Autojeřáb bude zajišťovat dopravu ocelové konstrukce, sendvičových panelů nebo prefabrikovaných žb panelů ze skládky na místo určení. Nářadí a drobný spojovací materiál je možno dopravovat pomocí zvedacích plošin. Na staveništi budeme mít 2 zvedací plošiny a to terénní nůžkovou plošinu H15 SXL a elektrickou kloubovou plošinu HA 15 IP.

## 5.5 Plochy na staveništi

Hlavní prostor na staveništi, který je na severní straně bude pokryt zhutněným betonovým recyklátem frakce 0/63 v tloušťce asi 150 mm. Na tomto recyklátu bude uložena skládka materiálu na halovou i administrativní část objektu. Dále na tomto podkladu bude probíhat veškerá staveništní doprava i uložení objektů zařízení staveniště. Plocha skládky i komunikací je uvedena ve výkresu zařízení staveniště. Toto rozmístění ploch na staveništi se uvažuje po provedení zemních prací a urovnání terénu.



Obr. 5.1 Betonový recyklát [11]

### 5.5.1 Skladovací plochy

Na skladovací ploše se budou skladovat palety se zdíci tvárnici, stropní panely Spiroll, prvky ocelové konstrukce, sendvičové panely a ostatní objemnější materiál. Drobný materiál bude skladován v uzamykatelném skladu. Plocha skládky bude umístěna na severní straně pozemku, viz výkres zařízení staveniště. Podklad skládky tvoří zpevněný betonový recyklát, který je vyspádován směrem z pozemku. Ze skládky bude zvedací mechanismus materiál dále dopravovat podle potřeby.

### 5.5.2 Plocha pro umístění autojeřábu

Během montáže objektu uvažujeme s jednou pozicí autojeřábu, tato pozice bude vyznačena ve výkresu zařízení staveniště. Podklad pod jeřáb je tvořen zpevněným betonovým recyklátem. Prostor pod patky autojeřábu bude ještě vyplněn dřevěnými podkladky z důvodu přenosu sil do podkladu. Vzhledem k tomu že je zpevněná plocha po velké části staveniště a máme autojeřáb je v případě potřeby možno zaparkovat jeřáb i mimo vyznačené pozice.

V místě pozice autojeřábu jsou ve výkresu zařízení staveniště kresleny nádrže na pitnou vodu a na splašky, jáma pro tyto nádrže bude vykopána a nádrže osazeny až po dokončení prací na objektu, až nebude autojeřáb potřeba.

### 5.5.3 Přejezd na staveniště

U vjezdu na staveniště je potřeba ještě před započítím zemních prací provést přejezd přes příkop pro dopravu stavebních strojů a techniky. Přejezd příkopu bude tvořen betonovou rourou o vnitřním průměru 400mm, tato roura bude osazena na dně příkopu ve sklonu toku vody. Roura bude obetonována betonem C 20/25 až po výšku přilehlé komunikace. Finální vrstvu přejezdu bude tvořit ocelový plát tloušťky 10mm. Celková plocha přejezdu bude o rozměrech 2x5m.



Obr. 5.2 Přejezd na stavenišťe [12]

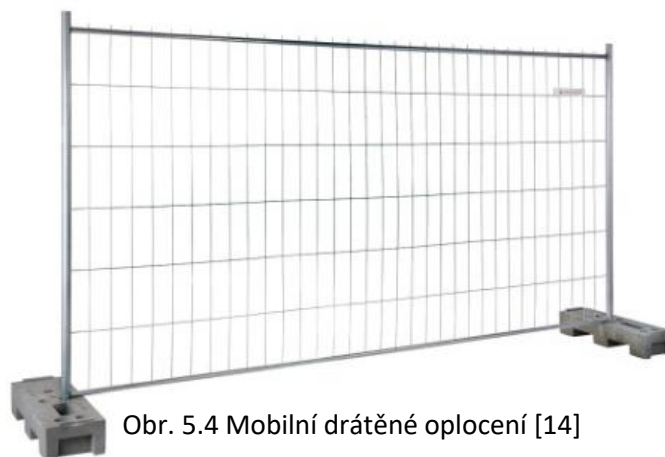


Obr. 5.3 Ocelový plát [13]

## 5.6 Objekty zařízení stavenišťe

### 5.6.1 Mobilní drátěné oplocení

Pro oplocení objektu po obvodu bude použito mobilní drátěné oplocení výšky 2m. Jednotlivé dílce oplocení budou pospojovány spojkami a jejich vertikální polohu zajistí plastové patky, do kterých se dílce zasunou. Na oplocení celého stavenišťe dokola, bude potřeba 206 m oplocení, což je asi 60 dílců.



Obr. 5.4 Mobilní drátěné oplocení [14]

V místě vjezdu na staveniště bude uzamykatelná brána, která se mimo pracovní dobu bude zamykat. Na této bráně budou výstražné cedule „zákaz vstupu na staveniště“ pro neoprávněné osoby a cedule týkající se nošení ochranných osobních pracovních pomůcek.



Obr. 5.5 Cedule „Pozor Stavba“ [15]

### 5.6.2 Kancelář

Kancelář bude tvořit stavební buňka duo, což jsou dvě stavební buňky sražené k sobě, které nemají dělicí stěnu a tvoří jeden velký společný prostor. V této buňce bude sídlit vedení stavby, tedy stavbyvedoucí a mistr. Buňka bude napojená na zdroj elektrické energie. Uložení všech buněk bude na dřevěné trámký, které leží na betonovém recyklátu. Rozměry buňky jsou 6x5x2,8 m.

Ověření dimenze kanceláře:

Na stavbyvedoucího připadá 15 až 20 m<sup>2</sup> – celkem máme 30m<sup>2</sup>, splněno

Na mistra připadá 8 až 12 m<sup>2</sup> – celkem máme 30m<sup>2</sup>, splněno



Obr. 5.6 Kancelář [16]

### 5.6.3 Šatna

Na staveništi budou umístěny i dvě šatny, které budou sloužit jako zázemí pro pracovníky. Jedná se o jednoduché buňky 2,5x6x2,8m, které jsou také připojeny na zdroj elektrické energie. Celková plocha šaten je 30m<sup>2</sup> ve kterých bude 14 pracovníků.

#### Ověření dimenze šaten

Na 1 pracovníka připadá 1,25m<sup>2</sup>, slouží-li i ke konzumaci jídla, zvětší se koeficient o 0,5 na 1,75 (1,75x14 = 24,5m<sup>2</sup>) – máme 14 pracovníků a plochu 30m<sup>2</sup>, splněno



Obr. 5.7 Šatna [17]

### 5.6.4 Umývárna

V umývárně jsou 2 sprchy, 3 umyvadla, 2 pisoáry a 2 toalety. Jedná se o stavební buňku o rozměrech 2,5x6x2,8m s připojením na el. energii 380V/32A. Vzhledem k tomu že v místě staveniště není možné buňku napojit na kanalizaci, je buňka postavená na nádrži o objemu 9m<sup>3</sup>, kam stéká odpadní voda, ta je v případě potřeby odčerpávána a odvezena ze staveniště. Prívod vody do umývárny je řešen přistavenou nádrží na vodu, odkud se voda odčerpává. Ohřev vody bude zajišťovat boiler o objemu 200l.



Obr. 5.8 Umývárna [18]

Ověření dimenze hygienického zařízení:

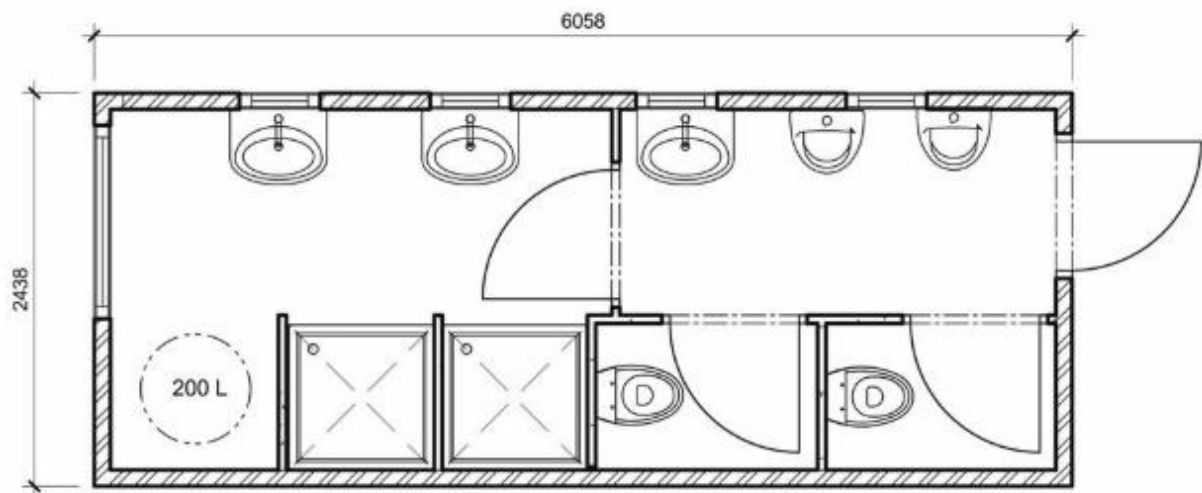
Na stavbě se bude pohybovat 14 pracovníků a 2 vedoucí pracovníci, celkem 16 lidí.

(Dle grafu potřeby pracovníků, ten je uveden v 8. kapitole)

Na 10 osob se volí 1 umyvadlo - máme 16 lidí a 3 umyvadla, splněno

Na 15 osob se volí 1 sprcha – máme 16 lidí a 2 sprchy, splněno

2 toalety na 11 až 50 mužů – máme 16 lidí a 2 toalety, splněno



Obr. 5.9 Dispozice umývárny [18]

#### 5.6.5 Uzamykatelný sklad

Drobný materiál a nářadí se bude ukládat v uzamykatelném skladu. Sklad má rozměry 2,5x6x2,8 m a bude napojen na zdroj el. energie.



Obr. 5.10 Uzamykatelný sklad [19]

### 5.6.6 Kontejnery na odpad

Na stavbě se budou vyskytovat i kontejnery na odpady a to velké plechové kontejnery, které bude vyvážet hákový nosič kontejnerů MAN TGL 8.220 BB a taky menší plastové kontejnery na tříděný odpad. Na stavbě se bude třídit komunální odpad do vysokého plechového kontejneru, suť do nízkého plechového kontejneru, papír do modrého plastového kontejneru a plasty do žlutého plastového kontejneru. Odpady z těchto kontejnerů budou vyváženy podle potřeby, vysypány a prázdné zase dovezeny na stavbu.



Obr. 5.11 Kontejner na komunální odpad [20]



Obr. 5.12 Kontejner na suť [21]



Obr. 5.13 Kontejner na papír [22]



Obr. 5.14 Kontejner na plasty [23]

#### 5.6.7 Mobilní toaleta

Na stavbě se bude kromě umývárny vyskytovat také mobilní toaleta s možností umytí rukou pro zvýšení komfortu všech pracovníků na stavbě. Údržbu toalety bude zajišťovat dodávající firma. Umístění toalety bude poblíž buněk kanceláře a šaten viz výkres zařízení staveniště.



Obr. 5.15 Mobilní toaleta [24]

### 5.6.8 Staveništní rozvaděč

Na hranici pozemku bude na elektrickou přípojku budoucího objektu napojen staveništní rozvaděč s vlastním elektroměrem. Od tohoto hlavního rozvaděče budou napojeny další dva rozvaděče. Jeden bude zásobovat elektrickou energií prostor mezi administrativní částí a halou a druhý, prostor buňkoviště na severozápadní straně objektu viz výkres zařízení staveniště. Vedení k rozvaděčům bude provedeno v zemi v chrániče. Celkový příkon elektrické energie zjistíme součtem jednotlivých příkonů používaných zařízení. Použitý rozvaděč bude typu Scame DST4.200220-1.



Obr. 5.16 Staveništní rozvaděč Scame DST4.200220-1 [25]

#### P1 Výpočet celkového příkonu strojů a mechanismů

Zařízení	Příkon [kW]
Omítačka PFT G4X Smart	5,5
Svářečka KIT 205 Standard 2x	6,8
Kompresor Stanley DV2 400/10/50	2,2
Vrtací kladivo Bosch GBH 5-40 DCE	2,3
Okružní pila Bosch GKS 600 Professional	1,2
Úhlová bruska GWS 22-230 JH Professional	2,2
Rezerva	10
Celkem	34,8

Tab. 5.1 Příkon strojů a mechanismů

#### P2 Výpočet měrného výkonu vnějšího osvětlení

Zařízení	Měrný výkon [kW]
LED reflektor 200W 4x	0,8
LED reflektor 100W 6x	0,6
LED reflektor 50W 6x	0,3
Celkem	1,7

Tab. 5.2 Měrný výkon vnějšího osvětlení

### P3 Výpočet měrného výkonu vnitřního osvětlení

Zařízení	Měrný výkon [kW]
Kancelář 20W 30m <sup>2</sup>	0,6
Umývárna, Šatna 10W 45m <sup>2</sup>	0,45
Skład 3W 15m <sup>2</sup>	0,05
Celkem	1,1

Tab. 5.3 Měrný výkon vnitřního osvětlení

Stanovení maximálního zdánlivého příkonu:

$$S = K / \cos\mu * (\beta_1 * \Sigma P_1 + \beta_2 * \Sigma P_2 + \beta_3 * \Sigma P_3)$$

K koeficient ztrát napětí v síti (1,1)

cosμ průměrný účinník spotřebičů (0,7)

β<sub>1</sub> průměrný součinitel náročnosti elektromotoru (0,7)

β<sub>2</sub> průměrný součinitel náročnosti venkovního osvětlení (1,0)

β<sub>3</sub> průměrný součinitel náročnosti vnitřního osvětlení (0,8)

$$S = K / \cos\mu * (\beta_1 * \Sigma P_1 + \beta_2 * \Sigma P_2 + \beta_3 * \Sigma P_3)$$

$$S = 1,1 / 0,7 * (0,7 * 34,8 + 1 * 1,7 + 0,8 * 1,1)$$

$$S = 42,33 \text{ kW}$$

#### 5.6.9 Staveništní zdroj vody

Zdroj vody pro budovaný objekt bude po dokončení stavby zajišťovat nádrž vody, která bude zásobována cisternami a poté pomocí čerpadla rozváděna po objektu. Zdroj vody pro staveniště tedy musí být zajištěn obdobně. Na stavbě budou umístěny 2 x 3000l nádrže na vodu, jedna bude zásobovat umývárnu a mobilní toaletu a ta druhá bude sloužit k potřebám stavby. Voda do nádrží bude dolévána dle potřeby, v průměru 2x týdně. Vždy při dodávce budou doplněny obě nádrže. Dopravu vody bude zajišťovat cisterna na obr. 5.18.



Obr. 5.17 Nádrž na vodu [26]



Obr. 5.18 Cisterna na doplňování nádrží [27]

A Potřeba vody pro pracovní účely

	Měrná jednotka	Počet MJ	Litr/MJ	Množství vody na den [l]
Ošetřování betonu	m <sup>3</sup>	55,35	100	5535
Výroba malty	m <sup>3</sup>	-	150	-
Výroba omítky	m <sup>2</sup>	-	25	-
Celkem				5535

Tab. 5.4 Potřeba vody pro pracovní účely

Tabulka 5.4 je vypracována pro nejkritičtější den dle časového plánu, proto není potřeba technická voda pro více stavebních činností. V tento nejkritičtější den bude nádrž doplněna 2x denně, v ostatních dnech bude doplňování nádrže méně časté.

B Potřeba vody pro hygienické účely

	Měrná jednotka	Počet MJ	Litr/MJ	Množství vody na den [l]
Umyvadla	osoba	16	5	80
Sprchy	osoba	16	45	720
Celkem				800

Tab. 5.5 Potřeba vody pro hygienické účely

Při denní spotřebě vody pro hygienické účely se bude muset nádrž na vodu doplňovat v průměru každé 4 pracovní dny.

## 5.7 Ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS

Dle časového plánu, který tvoří přílohu č. 4 a přičtení odhadu trvání ostatních objektů, vychází, že objekty budou na staveništi 34 týdnů. Všechny objekty zařízení staveniště samozřejmě nebudou na staveništi celou dobu výstavby, proto se počet týdnů liší.

Cena za pronájem objektů ZS

Název	MJ	Počet MJ	Cena pronájmu MJ/týden [Kč]	Doba pronájmu [týdny]	Cena [Kč]
Drátěné opocení	bm	206	12	34	84 048
Kancelář	kus	2	875	29	50 750
Šatna	kus	2	875	29	50 750
Umývárna	kus	1	1 250	29	36 250
Sklad	kus	1	875	29	25 375
Kontejner na suť, včetně vývozu 1x týdně	kus	1	3 000	5	15 000
Kontejner na komunál, včetně vývozu 1x týdně	kus	1	3 000	10	30 000
Kontejner na papír a plast	kus	2	300	20	12 000
Mobilní toaleta, včetně obsluhy	kus	1	700	34	23 800
Staveništní rozvaděč	kus	2	30	29	1 740
Nádrž na vodu včetně doplňování	kus	2	1 200	29	69 600
Celkem					399 343

Tab. 5.6 Ceny za pronájem objektů ZS

Cena za dopravu a montáž a demontáž objektů ZS

Název	Počet	Cena na MJ [Kč]	Cena [Kč]
Doprava kontejnerů České Budějovice – Stará Obora	6	4 500	27 000
Doprava kontejnerů Stará Obora – České Budějovice	6	4 500	27 000
Manipulace s hydraulickou rukou na staveništi	20	700	14 000
Manipulace s hydraulickou rukou na skladu	20	700	14 000
Doprava oplocení České Budějovice – Stará Obora	1	4 500	4 500
Doprava oplocení Stará obora – České Budějovice	1	4 500	4 500
Montáž oplocení	206	52	10 712
Demontáž oplocení	206	52	10 712
Celkem			112 424

Tab. 5.7 Ceny za pronájem objektů ZS

Cena celkem za zařízení staveniště

Název	Cena [Kč]
Zřízení komunikace, podkladu pro ZS	60 000
Pronájem objektů ZS	399 343
Doprava, montáž a demontáž objektů ZS	112 424
Likvidace komunikace, podkladu pro ZS	20 000
Celkem	591 767

Tab. 5.8 Cena celkem za zařízení staveniště

## **5.8 Časový plán budování a likvidace objektů ZS**

Zařízení staveniště se bude dle časového planu (příloha č. 4) provádět po dokončení zemních prací. Budování zařízení staveniště bude provádět externí firma, která nebude mít vliv na provádění objektu čerpací stanice, proto zařízení staveniště není přímo v časovém plánu uvedeno.

Odstranění zařízení staveniště se předpokládá po dokončení přístupové komunikace a před závěrečnými terénními a sadovými úpravami.

Budování ZS: 25.3.20 - 27.3.2020

Likvidace ZS: 15.10.2020 – 16.10.2020



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

PROJECT

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Handlír

## VEDOUCÍ PRÁCE

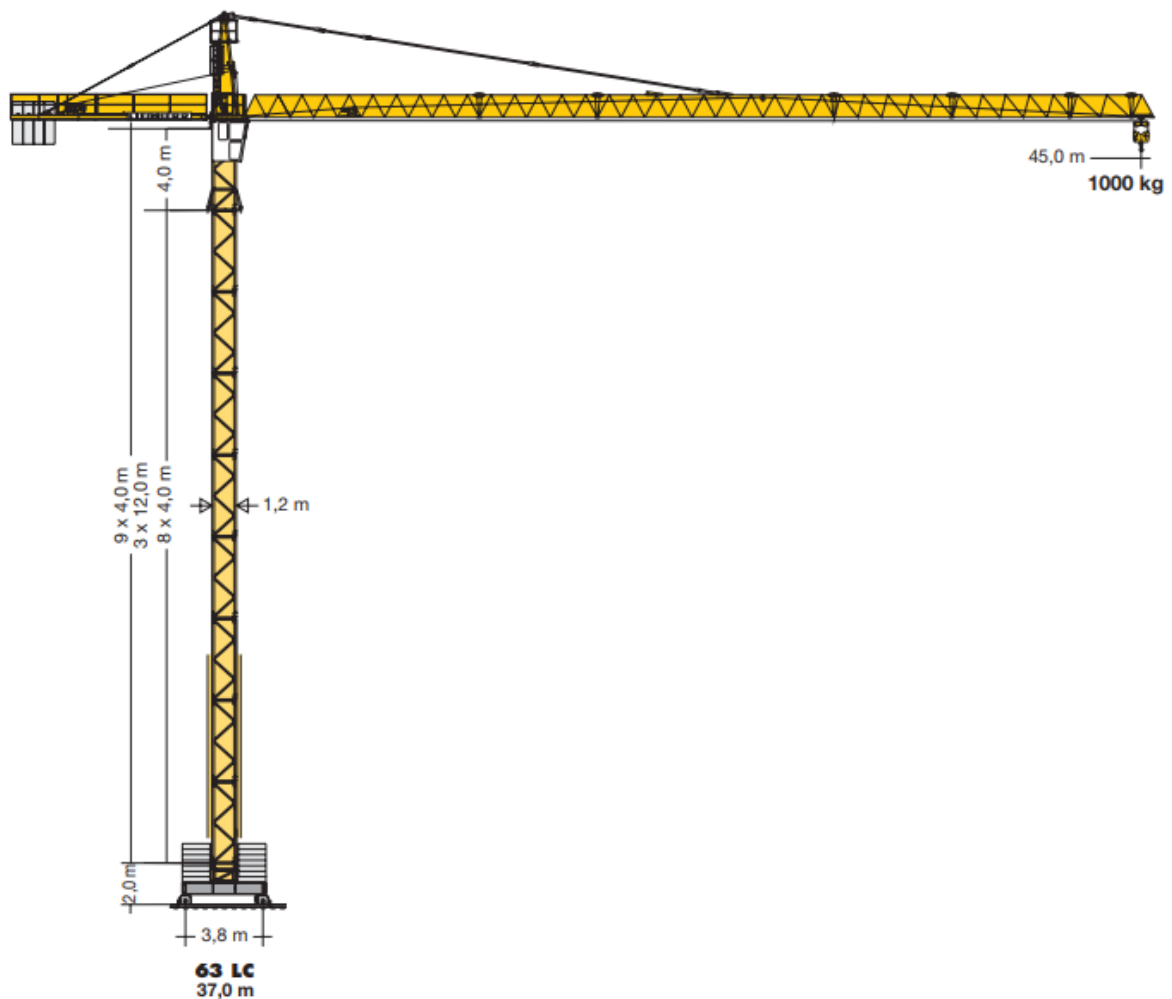
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2021

### 6.1 Hlavní zvedací mechanismus

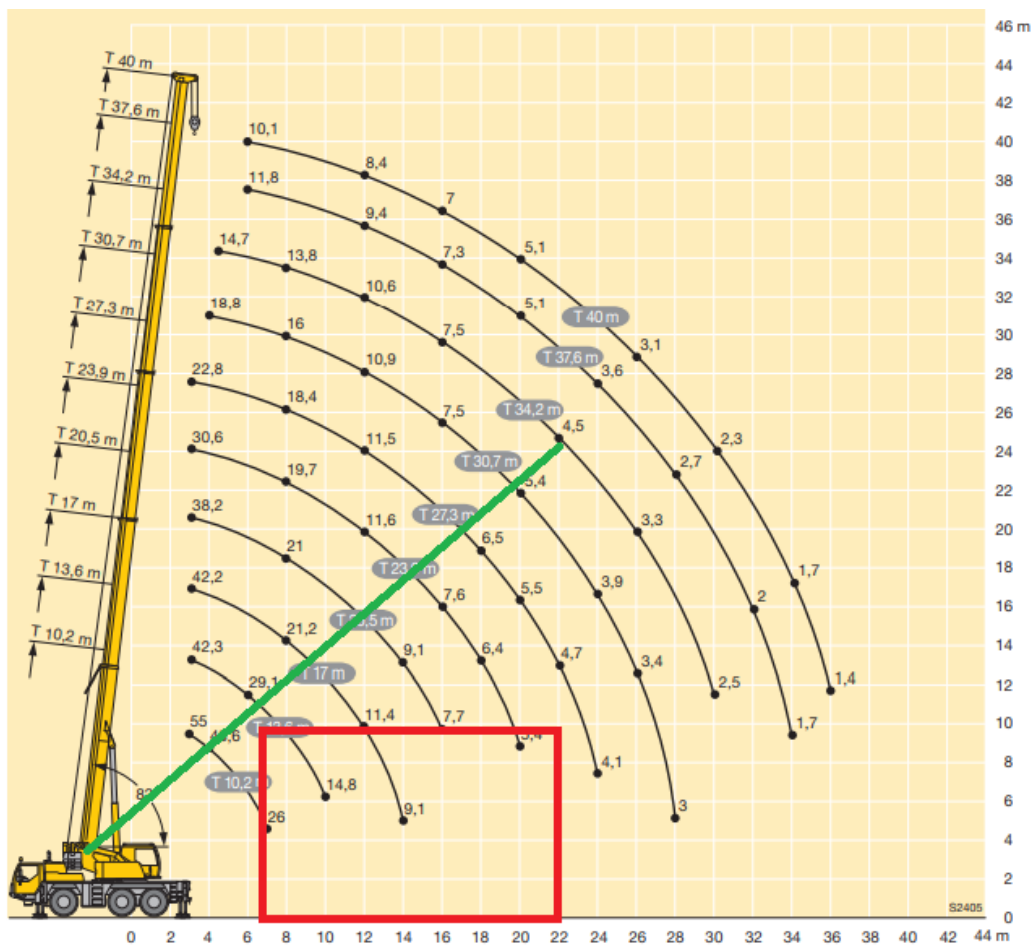
Při návrhu hlavního zvedacího mechanismu jsem se rozhodoval mezi autojeřábem Liebherr LTM 1055-3.2 a stacionárním věžovým jeřábem Liebherr 63 LC. Posuzované jeřáby byly vybrány podle kritických břemen s tím, že se počítá se změnou poloh u autojeřábu při osazování některých vzdálených břemen. A také s tím, že by věžovému jeřábu s některými prvky (soklové prefabrikované panely) vypomáhal autojeřáb. Navržen byl autojeřáb, protože vychází ekonomicky výhodněji a je u něj jednodušší doprava, montáž i demontáž.



Obr. 6.1 Věžový jeřáb Liebherr 63 LC [28]



- A – Nejblíže břemeno - prefabrikovaný předpjatý panel Spiroll
- vzdálenost 7m
  - hmotnost = objem\*obj. hmotnost – dutiny =  $(3,65*1,2*0,25)*2600$   
– 20% = 2277 kg
  - posouzení 2277kg < 13 800 kg
- B – Nejvzdálenější břemeno - ocelový sloup na jihovýchodě
- vzdálenost 22 m
  - hmotnost = délka\*jednotková hmotnost =  $10,2*57,1 = 582$  kg
  - posouzení 582kg < 4500 kg
- C – Nejtěžší břemeno - prefabrikovaný soklový panel
- vzdálenost 18 m
  - hmotnost = objem\*obj. hmotnost =  $(5,6*1,8*0,16)*2600 = 4193$  kg
  - posouzení 4193kg < 5000 kg



Obr. 6.3 Graf únosnosti autojeřábu [3]

Z grafu na obrázku 6.3 je vidět únosnost jeřábu v různých polohách výložníku. Zelenou barvou je zde znázorněno nejvzdálenější břemeno, aby bylo vidět, že autojeřáb nemá problém s kritickou situací a to, že nejbližší horní hrana budované konstrukce nebrání výložníku v pohybu. Zároveň je i vidět, že navržený autojeřáb zvládne zvednout a dopravit i nejtěžší břemeno, tedy 4193kg prefabrikovaný soklový panel.

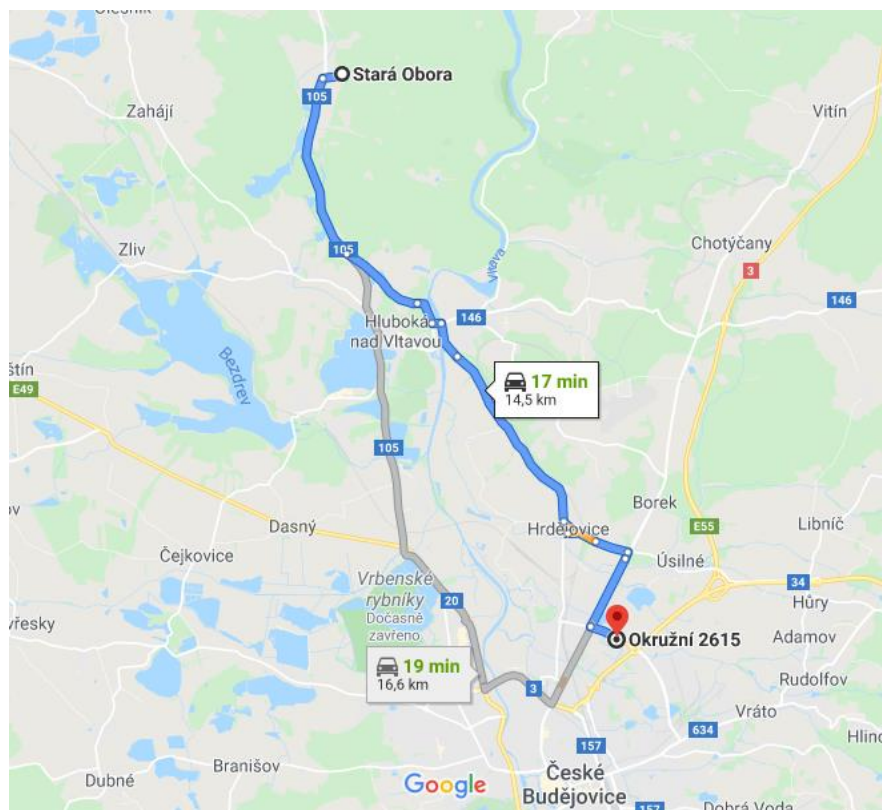
#### 6.1.2 Doprava jeřábu na staveniště

Autojeřáb bude na stavbu dopravován z Českých Budějovic. Autojeřáb bude zajišťovat firma Hanyš, která má pobočku na Okružní 2615 v Českých Budějovicích.

Vzdálenost: 14,5 Km

Čas příjezdů: při průměrné rychlosti 50 km/h 20min

Trasa, po které bude jeřáb přepravován, byla vybrána tak, aby byla doprava co možná nejrychlejší a zároveň nezpůsobovala dopravní komplikace, z důvodu nadměrného nákladu. Byla vybrána modrá trasa na obrázku 6.4. Poté co autojeřáb vyjede z Českých Budějovic, vydá se na silnici 10575 III. třídy až do Hluboké nad Vltavou. Z Hluboké nad Vltavou musí řidič odbočit na silnici 105 II. třídy směr Týn nad Vltavou a asi po 6 km je pravá odbočka na stavbu do Staré obory. Alternativní trasa v případě komplikací na silnici je zobrazena na obrázku 6.4 šedou barvou.



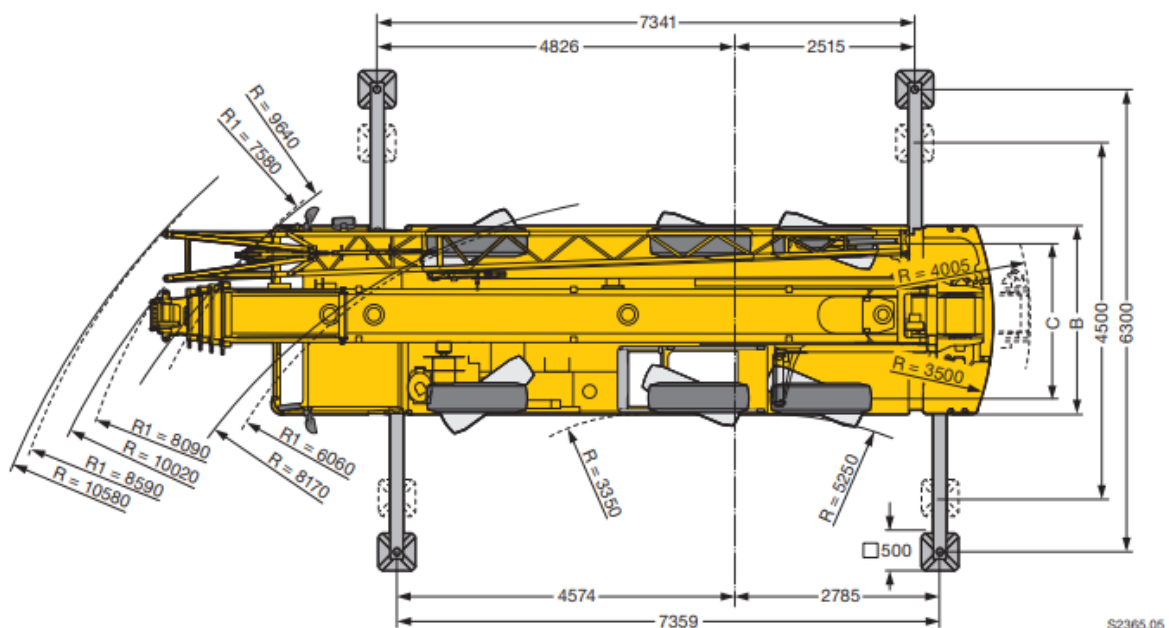
Obr. 6.4 Trasa z půjčovny na staveniště [2]

### 6.1.3 Umístění autojeřábu na stavbě

Přesné umístění autojeřábu je na výkrese zařízení staveniště.

Tím že byl zvolen jako hlavní zvedací mechanismus autojeřáb, není potřeba, aby byl neustále na staveništi. Jeho využití je hlavně při montáži ocelové konstrukce, proto bude jeho využití při jiných montáží nárazové podle potřeby. Přesnější časové nasazení autojeřábu je znázorněné v grafu potřeby strojů (bod 6.22) nebo v příloze časový plán č. 4.

Výhodou autojeřábu oproti věžovému jeřábu je, že není potřeba složitá montáž zvedacího mechanismu. Autojeřáb se pouze zaparkuje na zpevněné ploše a po provedení práce se zase odparkuje. Vzdálenosti patek autojeřábu Liebherr 1055-3.2 jsou znázorněny na obr. 6.5.



Obr. 6.5 Poloha patek autojeřábu Liebherr 1055-3.2 [3]

Další výhodou autojeřábu je, že ho není potřeba na rozdíl od věžového jeřábu napojovat na zdroj elektrické energie.

### 6.1.4 Bezpečnostní opatření

Obecně se bezpečnost spojená se zvedacími mechanismy řídí nařízením vlády č. 378/2001 Sb. – Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.

#### Možná rizika a opatření:

Porucha stroje způsobená neodborným zacházením

Opatření: Obsluha jeřábu musí mít platný jeřábnický průkaz a s tím spojené vědomosti.

Pád přepravovaného břemene na osobu

Opatření: Místa, kde není skládka ani neprobíhá montáž je zakázaná zóna, nad kterou se jeřáb nemůže s břemeny pohybovat. Mimo zakázané zóny se pohybují pouze pověřené osoby.

Únik provozních kapalin

Opatření: Každý den se provádí kontroly, zda žádné kapaliny ze stroje neunikají.

Pohyb částí jeřábu bez obsluhy

Opatření: Vždy, když obsluha jeřábu odchází z kabiny, musí být jeřáb řádně odstaven.

Přimáčknutí pracovníku přepravovanými předměty

Opatření: Na skládce připevňují přepravovaná břemena pouze vazači s platnými vazačskými průkazy, kteří vědí jak se v blízkosti jeřábového háku chovat. Jeřábník musí mít přehled o všech osobách, co se na stavbě kolem přepravovaného předmětu pohybují. Odvázání předmětu je možné, až když je předmět pevně osazen a nehrozí po jeho odvázání k pádu.

Náraz předmětu do konstrukce způsobené špatnou viditelností

Opatření: Práce za použití zvedacího mechanismu musí být přerušeny v případě zhoršení klimatických podmínek. A to pokud je viditelnost menší než 30m, silný déšť, bouřka nebo rychlost větru větší než 8m/s.

## 6.2 Pásový dozer Komatsu D65 EX-15

Pásový dozer Komatsu využijeme při zemních pracích na skrývku ornice a na srovnání terénu. Funkce tohoto stroje je hrnutí zeminy před sebou a rozrývání pomocí trnů, na naložení zeminy budou využity nakladače. Vzhledem k tomu, že má pásový podvozek, musí být na stavbu dopraven. Na stavbu bude přivezen na návěsném podvalníku s dostatečnou nosností.



Obr. 6.6 Pásový dozer Komatsu D65 EX-15 [29]

Technické parametry:

Celková délka	5 210 mm
Objem radlice	3,89 m <sup>3</sup>
Hmotnost	20 280 kg
Výkon motoru	155 kw
Nádrž paliva	415 l
Počet rozrývacích trnů	3

Tab. 6.3 TP dozéru Komatsu D65 EX-15

## 6.3 Kolový nakladač Volvo L110F

Kolový nakladač využijeme u zemních pracích na nakládání zeminy. Nakládat budeme jak ornici shrnutou od dozéru, tak zeminu z hloubení stavebních jam, výkopu a šachet od rypadla. Zeminu nakladač přemísťuje na nákladní automobil v případě, že je zemina určena k odvozu ze staveniště. V případě, že je zemina určena k zpětným zásypům ji nakladač uloží na určené místo na vedlejším pozemku. Nakladač bude využit i v pozdějších fázích výstavby a to na rozvoz násypných vrstev pod podlahu haly a pod budoucí komunikaci.



Obr. 6.7 Kolový nakladač Volvo L110F [29]

Technické parametry:

Celková délka	8 500 mm
Hmotnost	20 200 kg
Objem radlice	2,5 m <sup>3</sup>
Šířka radlice	2 800 mm

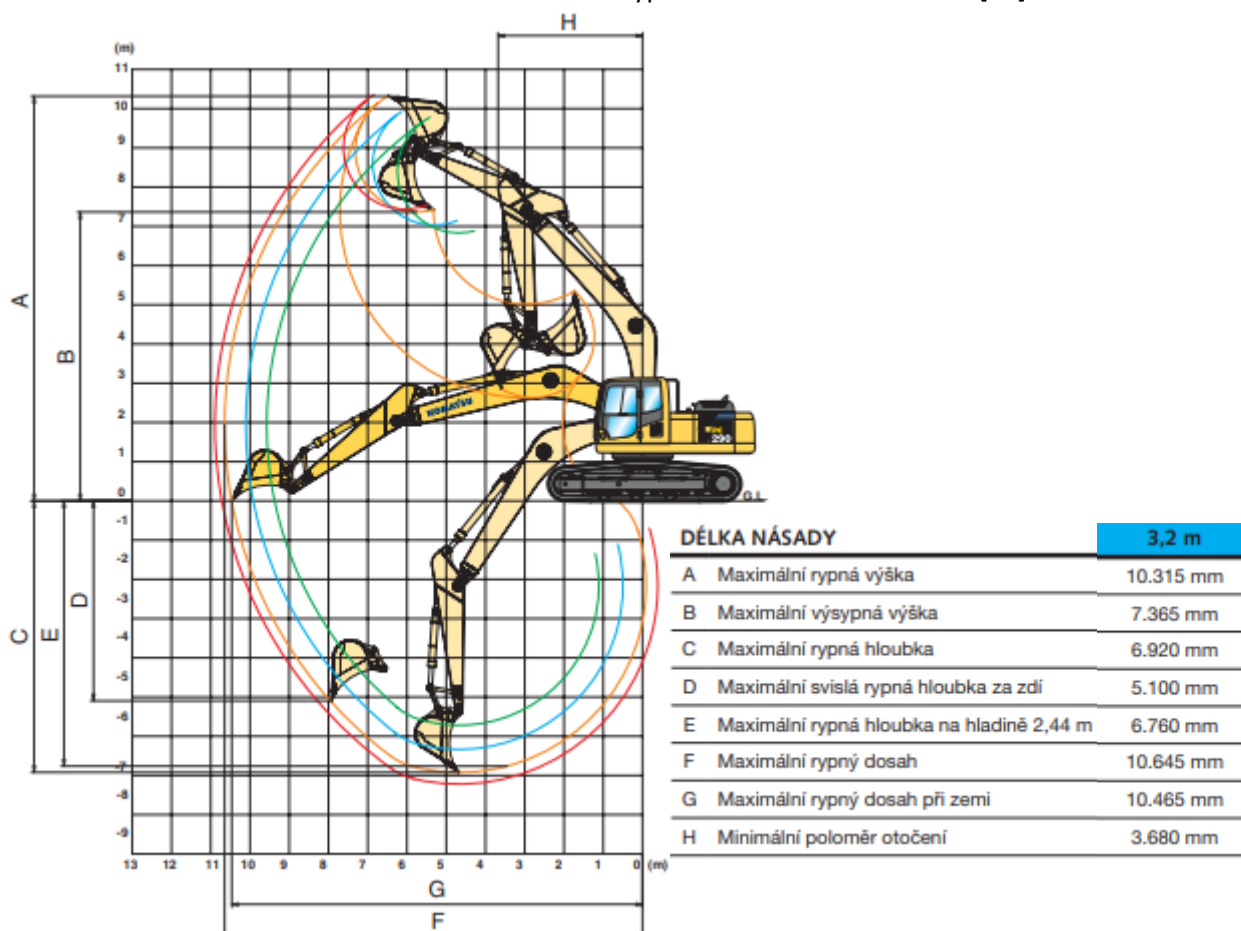
Tab. 6.4 TP kolového nakladače Volvo L110F

## 6.4 Pásové rypadlo Komatsu PC 290 LC-8

Rypadlo bude používáno během zemních prací k výkopům pasů, patek a šachet. Výkopky od rypadla bude nakládat nakladač nebo muže v případě potřeby rypadlo nakládat zeminu rovnou na nákladní automobil. Tento stroj je také nutné dopravit na stavbu pomocí návěsného podvalníku.



Obr. 6.8 Pásové rypadlo Komatsu PC 290 LC-8 [29]



Obr. 6.9 Dosahy pásového rypadla Komatsu PC 290 LC-8 [30]

Technické parametry:

Hmotnost	30 510 kg
Objem lopaty	1,275 m <sup>3</sup>
Přepravná délka	10 185 mm
Šířka	2 710 mm
Délka výložníku	3 200 mm
Nádrž motoru	400 l

Tab. 6.5 TP pásového rypadla Komatsu PC 290 LC-8

## 6.5 Nákladní automobil Tatra 815 8x8

Nákladní automobil Tatra bude na stavbě potřeba v průběhu celé výstavby, nejvíce však na zemní práci. Nákladní automobil bude zajišťovat dopravu nepotřebné ornice a nepotřebného výkopku ze staveniště na skládku. Naopak na staveniště bude dovážet násypový materiál pod základovou desku nebo pod budoucí komunikaci.



Obr. 6.10 Nákladní automobil Tatra 815 8x8 [8]

Technické parametry:

Výkon motoru	325 kw
Užitné zatížení	27 800 kg
Maximální přípustná hmotnost	41 000 kg
Celková délka	8 575 mm
Maximální rychlost	85 km/h

Tab. 6.6 TP Nákladního automobilu Tatra 815 8x8

## 6.6 Válec VV 1400

Válec využijeme po urovnání terénu ke zpevnění podkladu staveniště v místech, kde bude probíhat výstavba nebo kde se budou pohybovat stroje. Dále bude mít využití při zhutňování násypů v prostoru základové desky a pod budoucí komunikací. Válec bude na stavbu dopravován pomocí návěsného podvalníku.



Obr. 6.11 Válec VV 1400 [29]

Technické parametry:

Výkon motoru	114 kw
Hmotnost	14 000 kg
Celková délka	5 167 mm
Průměr válce	1 500 mm
Nádrž paliva	155 l

Tab. 6.7 TP válce VV 1400

## 6.7 Vrtná souprava pilot CMV TH 15-50

Vrtná souprava na vrtání pilot, bude potřeba pouze v jedné fázi výstavby a to po skryvce ornice a úpravě terénu na vyvrtání pilot pod administrativní částí. Poté bude vrtná soustava ze staveniště odvezena pomocí návěsu s podvalníkem. Vrtná souprava je při přepravě rozebrána na několik částí, takže je možná doprava na podvalníku jako u ostatních strojů.



Obr. 6.12 Vrtná soustava pilot VMV TH 15-50 [31]

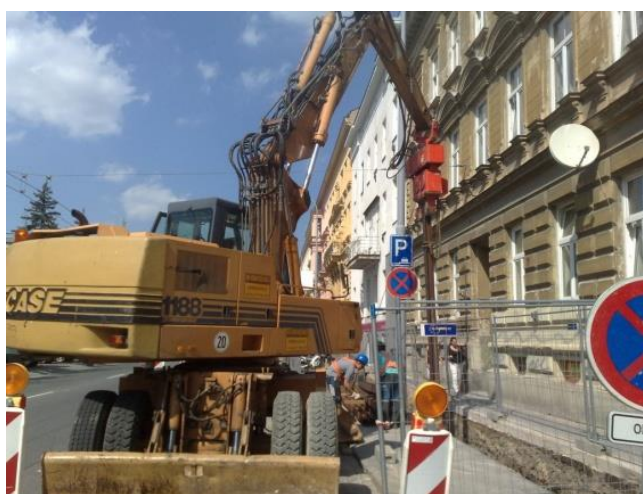
Technické parametry:

Průměry pilot	600 – 1 500 mm
Hloubka do	15 m
Výkon motoru	250 kw
Hmotnost	50 t
Celková délka	4 660 mm

Tab. 6.8 TP Vrtné soupravy pilot CMV TH 15-50

## 6.8 Kolové rypadlo Case 1188 PM

Tento stroj budeme využívat pouze na zapaštění štětovnic do země v místě průchodu horkovodu. Poté bude stroj ze staveniště odvozen pomocí návěsu s podvalníkem.



Obr. 6.13 Kolové rypadlo Case 1188 PM [31]

Technické parametry:

Výkon motoru	95 kw
Hmotnost	21,5 t
Celková délka	9 000 mm
Max. výškový dosah	10 800 mm
Max. hloubkový dosah	7 000 mm

Tab. 6.9 TP kolového rypadla Case 1188 PM

## 6.9 Traktor Fendt 936 Vario s půdní frézou Wirtgen

Tento stroj je v podstatě traktor, který má za sebou připevněnou frézu, která dávkuje po šířce návěsu vápno a v dalším kroku toto vápno pomocí ježkového válce neboli frézy, zaorává do zeminy. Tato zemina je pak nutná zhutnit válcem.



Obr. 6.14 Traktor Fendt 936 Vario s frézou Wirtgen [32]

Technické parametry:

Pracovní šíře	2500 mm
Celková šíře	2860 mm
Váha	3720 Kg
Průměr rotoru	100 cm
Pracovní rychlost	0,2 – 0,1 km/h
Počet frézových zubů	93
Hloubka frézování	50 cm

Tab. 6.10 TP frézy Wirtgen

## 6.10 Nákladní automobil MAN TGX 3 s návěsným podvalníkem Nicolas Lowbed

Nákladní automobil s návěsným podvalníkem slouží k dopravě těžkých strojů na stavenišť, jedná se zejména o stroje s pásovým podvozkem na zemní práce. Návěsný podvalník musí mít nosnost větší než nejtěžší stroj, což je vrtná soustava.



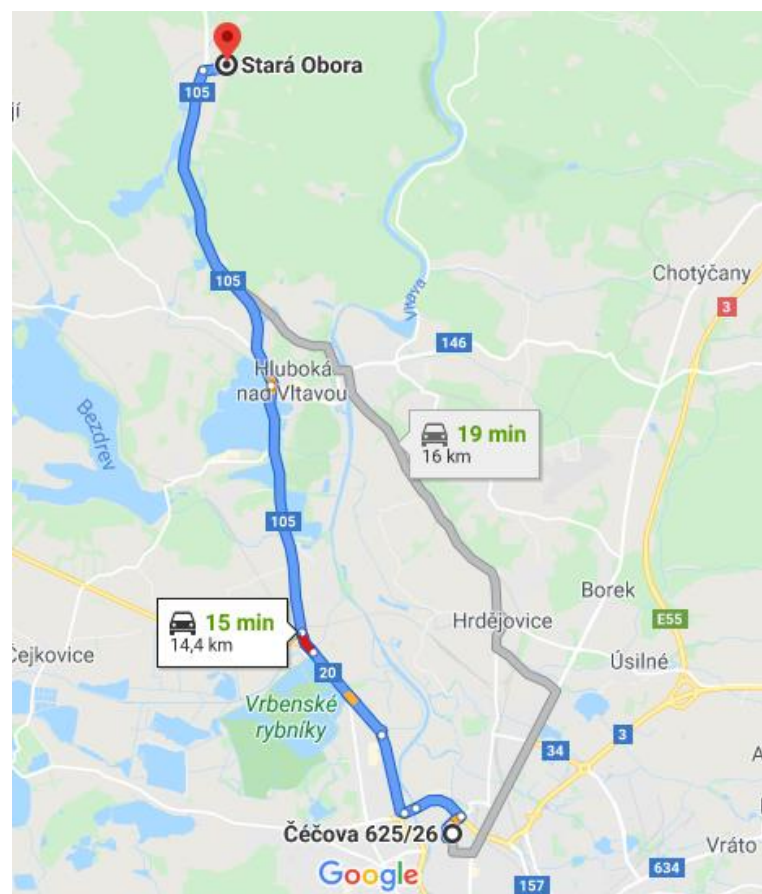
Obr. 6.15 Nákladní automobil MAN TGX 3 s návěsným podvalníkem Nicolas Lowbed [5]

Technické parametry:

Nosnost návěsu	55 t
Výkon motoru	320 kw
Délka (bez návěsu)	6 950 mm
Délka návěsu	12 800 mm
Šířka návěsu	3 400 mm
Čistá hmotnost	21 t
Max. hmotnost	76 t

Tab. 6.11 TP nákladního automobilu MAN TBX 3 s návěsným podvalníkem Nicolas Lowbad

Nákladní automobil bude většinu strojů vozit z půjčovny strojů pro zemní práce Akupi, která sídlí v Českých Budějovicích na adrese Čečova 625, to je 14,4 km od stavby. Nejrychlejší trasa je vyznačena na obrázku 7.13 modrou barvou, alternativní trasa je v barvě šedé.



Obr. 6.16 Trasa strojů na zemní práce na stavenišť [2]

## 6.11 Autodomíhávač betonu Scania 114c 380

Autodomíhávač nám bude zajišťovat dopravu čerstvé betonové směsi na stavbu. Beton z autodomíhávače bude na stavbě potřeba převážně u provádění základových konstrukcí. Betonovat se budou základové patky, pasy, piloty, stěny šachet, základová deska a podlaha haly i administrativní části.



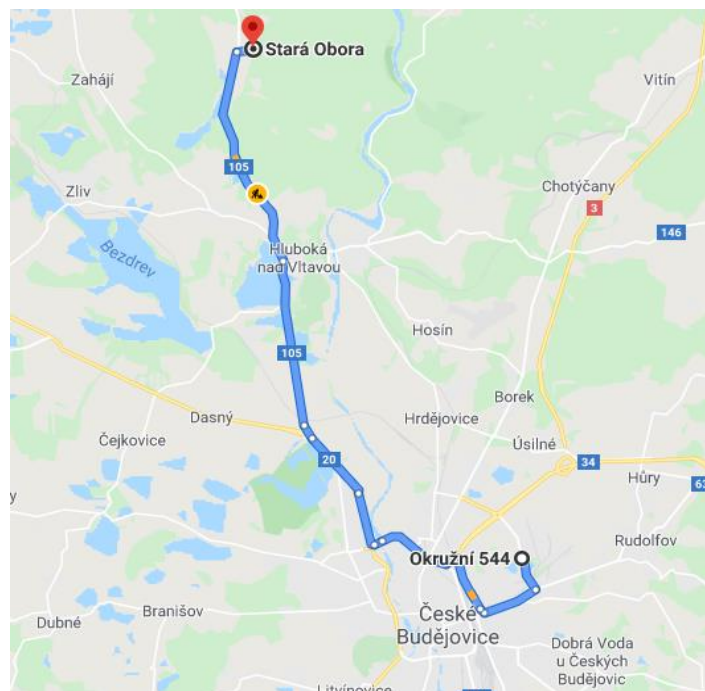
Obr. 6.17 Autodomíchávač betonu Scania 114c 380 [7]

Technické parametry:

Výkon motoru	280 kw
Objem nádrže	9 m <sup>3</sup>
Počet náprav	4
Nosnost	18 100 kg
Celková hmotnost	32 000 kg

Tab. 6.12 TP Autodomíchávače betonu Scania 114c 380

Autodomíchávač bude beton na stavbu dovážet z betonárky Zapa beton a.s., která leží v Českých Budějovicích na ulici Okružní 544. Vzdálenost betonárky od stavby je asi 18,7km, to za dobré dopravní situace autodomíchávač přejezdě asi za 21 minut. Nebude tedy nijak ohrožena zpracovatelnost betonu, která je 90 minut.



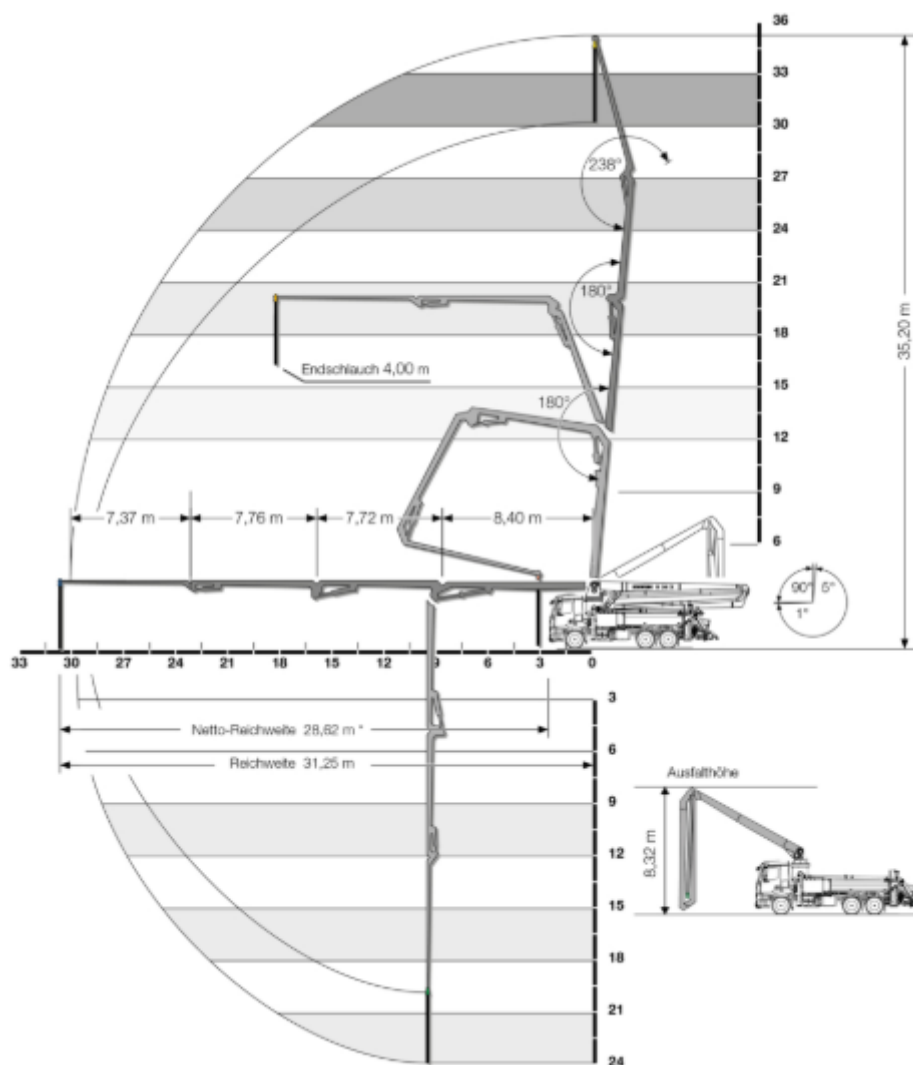
Obr. 6.18 Trasa autodomíchávače z betonárky na stavbu [2]

## 6.12 Čerpadlo na beton Schwing S 36 X

Čerpadlo Schwing bude použito k čerpání betonu z autodomíchávače na místo určení. Na stavbě se budou betonovat převážně základové konstrukce a to základové patky, pasy, stěny šachet a základová deska.



Obr. 6.19 Čerpadlo na beton Schwing S36X [33]



Obr. 6.20 Dosahy výložníku čerpadla Schwing S36X [33]

Technické parametry:

Výškový dosah	35,2 m
Délkový dosah	31,25 m
Čerpací výkon	161m <sup>3</sup> /h
Čerpací tlak	85 bar
Šířka zaparkovaná - přední	6,21 m
Šířka zaparkovaná - zadní	5,7 m

Tab. 6.13 TP čerpadla na beton Schwing S36 X

## 6.13 Pístové čerpadlo na beton P718 TD

Čerpadlo bude využito při provádění betonových podlah z drátkobetonu. Čerpadlo Schwing by se vzhledem ke svým rozměrům nevešlo se svým ramenem pod střechu objektu, zvláště v prostorách zděné části objektu.



Obr. 6.21 Pístové čerpadlo na beton P718 TD [34]

Technické parametry:

Dosah hadic	100 m
Možné převýšení	50 m
Čerpací výkon	18m <sup>3</sup> /h
Čerpací tlak	70 bar
Výkon motoru	34,5 kw
Max. zrnitost	32 mm

Tab. 6.14 TP pístového čerpadla na beton P718 TD

## 6.14 Terénní nůžková plošina H15 SXL

Plošina bude využívána na montáž ocelové konstrukce haly a také na osazování opláštění haly. Bude z ní probíhat většina výškových prací, které se na stavbě objeví.



Obr. 6.22 Terénní nůžková plošina H15 SXL [35]

Technické parametry:

Pohon	Diesel
Pracovní výška	15 m
Nosnost koše	500 kg
hmotnost	6470 kg
Délka plošiny	5,3 m
Šířka plošiny	2,25 m

Tab. 6.15 TP terénní nůžkové plošiny H15 SXL

## 6.15 Elektrická kloubová plošina HA 15 IP

Při montáži ocelové konstrukce nebo při provádění opláštění se budou vyskytovat situace, kdy budou potřeba 2 plošiny, například při osazování ocelového vazníku na sloupy.



Obr. 6.23 Elektrická kloubová plošina HA 15 IP [36]

Technické parametry:

Pohon	AKU
Pracovní výška	15 m
Nosnost koše	230 kg
hmotnost	7100 kg
Rozměry koše	1,2x0,8m

Tab. 6.16 TP elektrické kloubové plošiny HA 15 IP

## 6.16 Valník s hydraulickou rukou MAN TGS 26.400

Objemnější a těžší stavební materiál bude na stavbu vozit valník s hydraulickou rukou. Jedná se o keramické tvarovky, maltu, Spirolly, tento materiál je určen pro administrativní část. Pro halovou část bude podvalník vozit části ocelové konstrukce, sendvičové panely nebo betonové soklové panely. Tento materiál bude hydraulickou rukou společně s věžovým jeřábem ukládat na skládku.



Obr. 6.24 Valník s hydraulickou rukou MAN TGS 26.400 [6]

Technické parametry:

Celková hmotnost	26 000 kg
Užitečná hmotnost	12 225 kg
Max. výkon ruky	5 850 kg
Dosah ruky	12 m
Délka valníkové podlahy	6,4 m

Tab. 6.17 TP valníku s hydraulickou rukou MAN TGS 26.400

## 6.17 Dodávka Mercedes Sprinter 311 CDI

Dodávka Mercedes Sprinter bude zásobovat stavbu veškerým drobným materiálem ze stavebnin, u kterých není výhodné z hlediska množství a objemu, aby jezdil velký valník s hydraulickou rukou. Jedná se tedy o pracovní pomůcky, nářadí a drobný spojovací materiál.



Obr. 6.25 Dodávka Mercedes Sprinter 311 CDI [37]

Technické parametry:

Celková hmotnost	3 500 kg
Užitečná hmotnost	1 010 kg
Výkon motoru	80 kw
Palivo	Diesel
Objem	2 148 ccm

Tab. 6.18 TP dodávky Mercedes Sprinter 311 CDI

## 6.18 Hákový nosič kontejnerů MAN TGL 8.220 BB

Nosič kontejneru bude zajišťovat dopravu prázdných kontejnerů na stavbu a odvoz plných kontejnerů na skládku. Na stavbě bude umístěn jeden kontejner na suť a druhý na objemný odpad, tyto kontejnery budou dle potřeby odváženy pomocí hákového nosiče kontejneru.



Obr. 6.26 Hákový nosič kontejnerů MAN TGL 8.220 BB [9]

Technické parametry:

Celková hmotnost	8 800 kg
Užitečná hmotnost	4 315 kg
Výkon motoru	162 kw
Palivo	Diesel
Objem	4 580 ccm

Tab. 6.19 TP hákového nosiče kontejnerů MAN TGL 8.220 BB

## 6.19 Omítačka PFT G4X Smart

Strojní omítačka PFT G4X Smart nám bude sloužit k provádění jádrových jednovrstvých omítek v administrativní části. Omítají se zděné stěny a prefabrikované panely v administrativní části. Vzhledem k malému rozsahu prováděných omítek nebude použito silo jako zásoba omítkové suché směsi, ale pytlovaný materiál, který se bude vysypávat ručně do omítačky.



Obr. 6.27 Omítačka PFT G4X Smart [35]

Technické parametry:

Pohon	5,5 kW
Otáčky	385 min
Připojení	400 V
Obsah násypky	140 l
Hmotnost	285 Kg
Rozměry d*š*v	1200*720*1530 mm

Tab. 6.20 TP omítačky PFT G4X Smart

## 6.20 Dvourotorová hladička betonu BT900-HPFH24

Tato hladička bude sloužit k zahlázení betonu v halové části, kde je velká plocha. Hladička bude zároveň zahlazovat do betonu vsyp. Na krajích kolem konstrukcí a v zděné částí bude použita menší hladička.



Obr. 6.28 Dvourotorová hladička betonu BT900-HPFH24 [39]

Technické parametry:

Typ	dvourotorový
Pohon	benzínový
Hmotnost	370 kg
Šířka záběru	2x900mm
Motor	Honda GX-690, 24 HP

Tab. 6.21 TP dvourotorové hladíčky na beton BT900-HPFH24

## 6.21 Krajobá hladíčka betonu MSW-PTROW90

Hladíčka bude sloužit ke zahlazení a urovnání betonu kolem přilehlých konstrukcí, jako jsou základy čerpadel, svislé stěny nebo šachty. Zároveň budou vyžity i v zděné části kde není prostor pro dvourotorovou hladíčku.



Obr. 6.29 Krajobá hladíčka betonu MSW-PTROW90 [40]

Technické parametry:

Výkon	6,5 PS
Rychlost otáček	4370 ot/min
Hmotnost	92,7 kg
Celkový průměr	91 cm
Délka lopatek	35 cm

Tab. 6.22 TP krajobá hladíčky betonu MSW-PTROW90





# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU

PROJECT

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Handlír

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

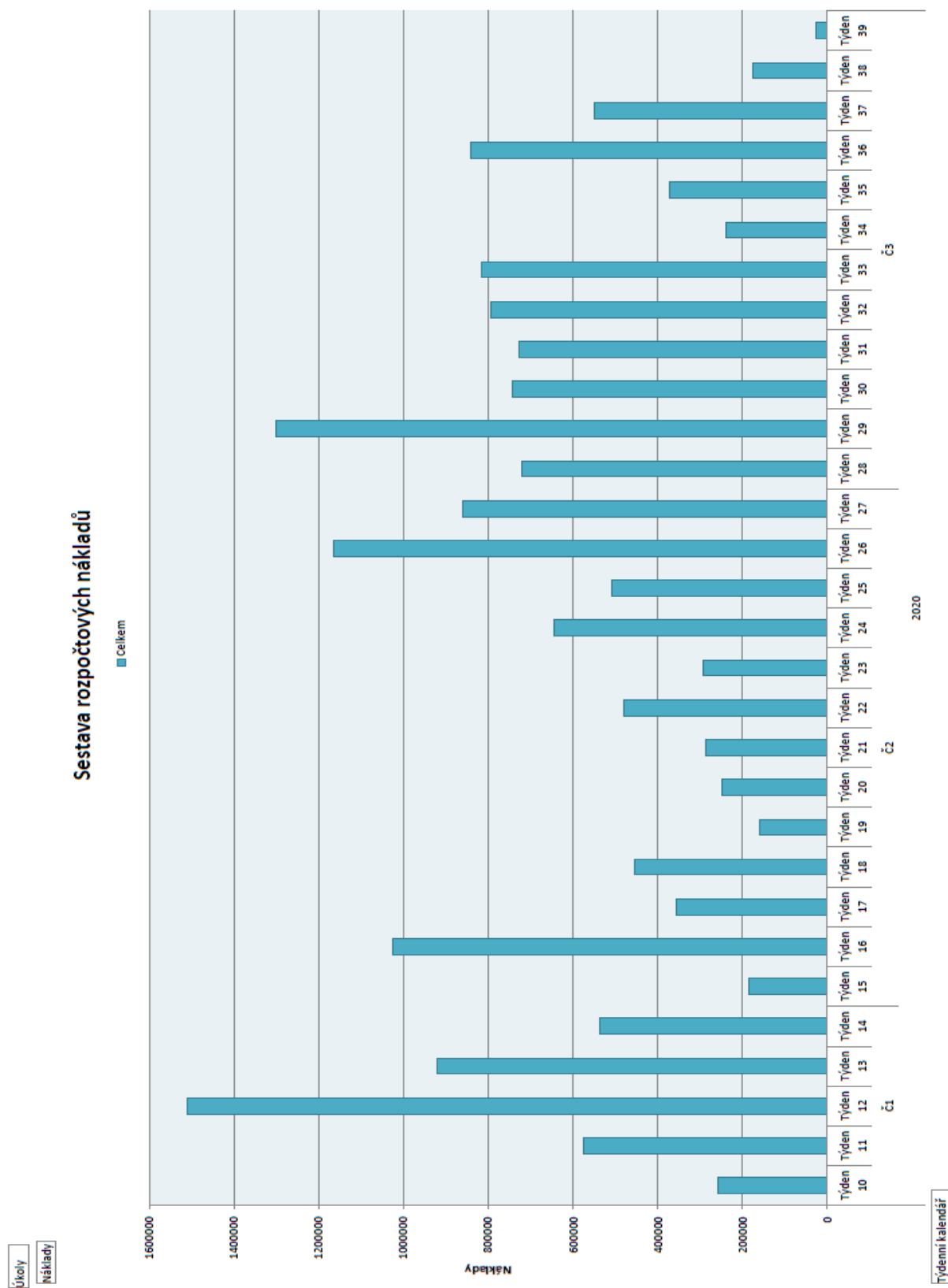
Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2021

## 7. Časový plán hlavního stavebního objektu

Hlavním bodem této kapitoly je Časový plán výstavby hlavního objektu stavby, to je hala s administrativní částí tepelného napaječe. Časový plán je znázorněn v příloze č. 4. V této kapitole je znázorněn i finanční potřeba zdrojů na provedení objektu po jednotlivých týdnech.

## 7.1 Finanční plán na objekt tepelného napaječe



Tab. 7.1 Finanční plán hlavního stavebního objektu



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ PRO HLAVNÍ OBJEKT

PROJECT

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Handlír

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

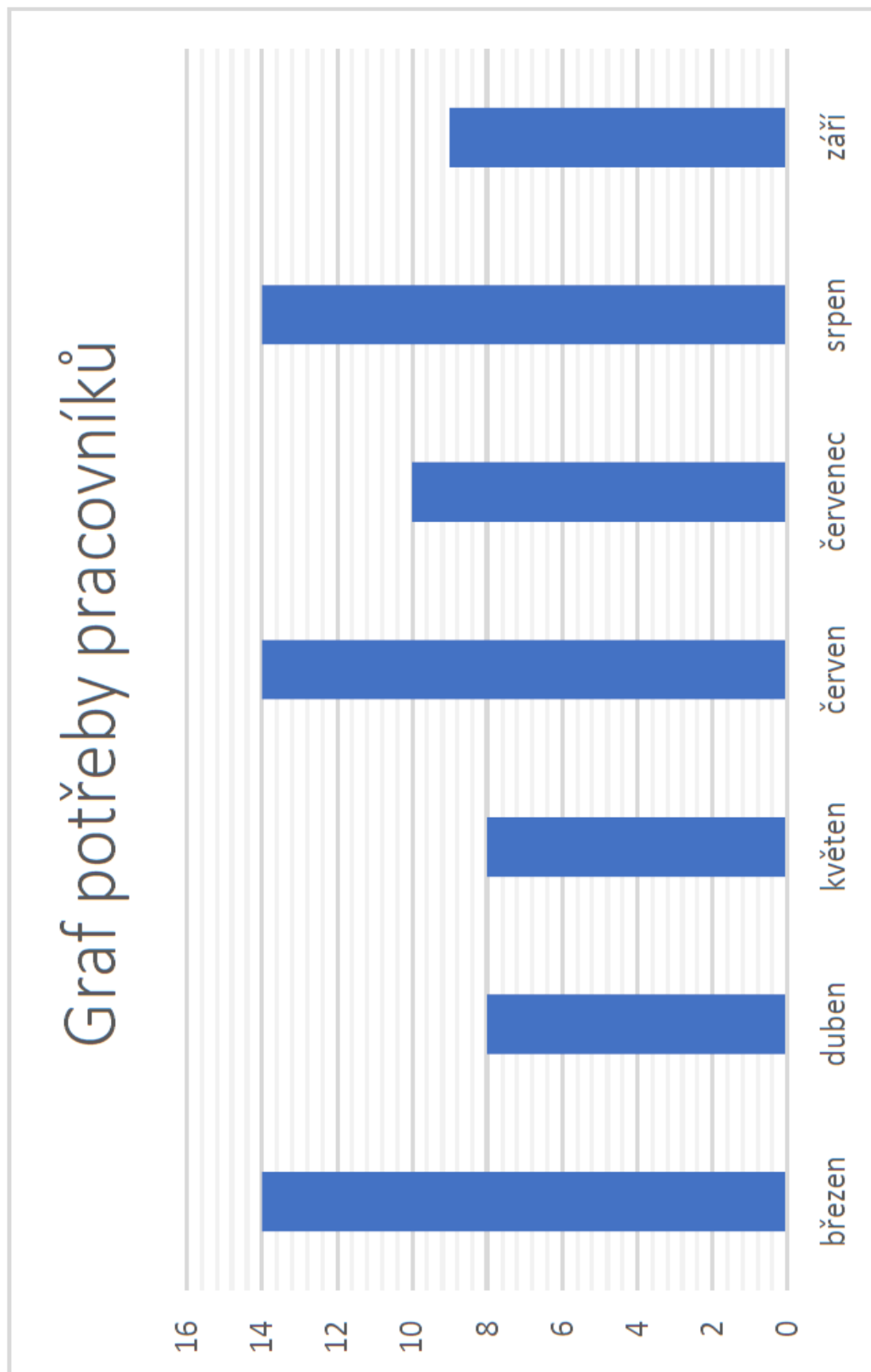
Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2021

## 8. Plán zajištění materiálových zdrojů pro hlavní objekt

Tato kapitola se skládá z dvou bodů, ten obsáhlejší bod tvoří příloha č. 5, to je položkový rozpočet hlavního stavebního objektu. Druhý bod je graf potřeby pracovníků, který je znázorněn níže v bodu 8.1.

## 8.1 Graf potřeby pracovníků



Tab. 8.1 Graf potřeby pracovníků



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS NA MONTÁŽ OCELOVÉ KONSTRUKCE HALY

PROJECT

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Handlír

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2021

## 9 Technologický předpis na montáž ocelové konstrukce haly

### 9.1 Identifikační údaje

#### 9.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: Tepelný napáječ ETE – České Budějovice

Místo stavby: obec: Poblíž Staré Obory u Hluboké nad Vltavou

Kraj: Jihočeský

Katastrální území: Olešník, okres České Budějovice 710491

Pozemek stavby: 653/1

653/6

654/2

654/3

654/15

655/1

655/2

1124/1

Předmět stavby:

Novostavba tepelného napáječe ETE – České Budějovice, přípojky elektriky, osvětlení, oplocení a terénní úpravy

Zastavěná plocha:

Hala 473m<sup>2</sup>

Zázemí 199m<sup>2</sup>

Celkem 672 m<sup>2</sup>

Obestavěný prostor:

Hala 5628m<sup>3</sup>

Zázemí 1150m<sup>3</sup>

Celkem 6778m<sup>3</sup>

Užitková plocha celkem: 591,7m<sup>2</sup>

#### 9.1.2 Obecné informace o stavbě

Objekt se nachází na samotě ve volné krajině poblíž silnice 105 II. třídy. Budova tepelného napáječe se skládá z 2 částí, z průmyslové haly a administrativní části. Obě části jsou dispozičně propojeny. Součástí výstavby je kromě pozemních staveb také parkovací stání, příjezdová komunikace ze zámkové dlažby a vegetační úpravy v areálu. Celý prostor areálu bude nakonec oplocen a uzamčen.

Halová část má obdélníkový tvar o rozměrech 35 x 13,6m s výškou hřebene 10,9m. Založení konstrukce je na železobetonových dvoustupňových patkách. V místech průchodu horkovodu je stabilita patek zajištěna štětovnicemi. Na patky navazují ocelové sloupy, které jsou příčně spojeny ocelovými vazníky, v podélném směru je konstrukce ztužena několika ztužidly. Opláštění i zastřešení haly tvoří sendvičové panely, které se skládají z 2 tenkých plechů vyplněných tepelným izolantem. Hala je nepodsklepená pouze v místě, kde bude v budoucnu procházet horkovod je podlaha o víc jak 4m snížena.

Administrativní část má rozměry 16,4m x 11m a je zakončena plochou střechou ve výšce 5,5m. Hydroizolaci zastřešení tvoří povlaková PVC folie a střecha je po obvodě ukončená atikou. Založení objektu je na železobetonových pasech, které jsou vynášeny vrtnými piloty průměru 630mm. Nosné stěny jsou zděné z keramických bloků tloušťky 300mm. Strop a zároveň nosnou konstrukci zastřešení tvoří prefabrikované předpjaté stropní panely.

### 9.1.3 Obecné informace o procesu

Technologický předpis se zabývá montáží ocelové nosné konstrukce haly. Konstrukce se skládá z příčných vazeb, které jsou od sebe vzdáleny 6,0m a 4,0m. Jednotlivá příčná vazba je tvořena ze sloupů profilu IPE 360 a příčlím profilu IPE 300. Stabilizaci příčného rámu zajišťují táhla, které jsou stabilizovány vzpěrkami do vrcholového propojení. V hale je navržen i mostový jeřáb o nosnosti 5t, jeho dráha bude umístěna na konzolách tvořených z profilu HEB 180. Příčná vazba je navržena jako vetknuté sloupy do základových patek s kloubově uloženým vazníkem. Jednotlivé příčné rámy jsou mezi sebou propojeny pomocí propojovacích trubek a ztužidel. Spoje jednotlivých konstrukcí jsou buď šroubové, nebo svařované. Všechny prvky ocelové konstrukce budou vyrobeny mimo staveniště, budou opatřeny povrchovou úpravou a na staveništi budou pouze smontovány.

## 9.2 Převzetí pracoviště

### 9.2.1 Převzetí pracoviště

Před zahájením prací na ocelové konstrukci haly je nutné zkontrolovat předchozí práce, zda byly provedeny přesně a nebrání nám v provádění konstrukce. Při montáži ocelové konstrukce musíme zkontrolovat zemní práce a základové konstrukce.

U zemních prací kontrolujeme především výškovou úroveň zeminy, ale také její zhutnění a stabilitu, aby nebyla ohrožena stabilita strojů a tím i bezpečnost na staveništi.

Větší pozornost musíme věnovat základovým patkám, kde je jejich přesné provedení zásadní pro správné provedení ocelové konstrukce. U těchto základových patek kontrolujeme výškovou úroveň, správné umístění a kvalitu betonu. Důležité je hlavně správné zabetonování kotevní hlavy a závitových tyčí v patce, tak aby nevznikal při montáži sloupů do patky problém.

O provedené kontrole se provede zápis do stavebního deníku a bude vyhotoven předávací protokol. Předání pracoviště se budou účastnit odpovědné osoby od zhotovitele, objednatele a také technický dozor stavebníka.

### 9.2.2 Připravenost staveniště

Staveniště bude oploceno drátěným mobilním oplocením výšky 2,0m. Přístup na staveniště bude z východní strany ze silnice 105 II. třídy. Vjezd na staveniště je opatřen uzamykatelnou bránou, na níž budou vystaveny cedule s bezpečnostními předpisy při vstupu na staveniště a zakazující značení pro neoprávněné osoby.

Elektrická energie bude přístupná z rozvodné skříně, která bude na staveništi umístěna. Voda jak pro technologické, tak osobní použití bude na staveništi přístupná z přistavených nádrží.

## 9.3 Materiál, doprava a skladování

### 9.3.1 Materiál

Materiál na zhotovení ocelové konstrukce haly tvoří hlavně ocelové válcované profily, různého průřezu a velikosti viz tabulka výpis prvků. Všechny prvky nutné pro zhotovení nosné konstrukce haly budou vyrobeny ve výrobě. Na stavbu budou dováženy prvky o přesných rozměrech a tvarech. Výrobce ocelové konstrukce postupuje přesně podle projektové dokumentace, každý prvek má svoje označení, které je důležité jak pro výrobu, tak pro montáž na stavbě. Prvky jsou ve výrobě také doplněny povrchovou úpravou a to žárovým zinkováním a poté ochrannou šedou barvou na ocel.

Pro montáž jsou také nezbytné spojovací a kotvicí prvky. Jedná se o šrouby, matky, podložky a materiál nutný pro svařované spoje. I tento materiál nám dodává výroba ocelové konstrukce podle projektové dokumentace.

Materiál ocelové konstrukce a jeho umístění v hale:

Profil IPE 360 slouží jako sloupy haly

Profil IPE 300 slouží jako příčle haly

Profil IPE 240 slouží jako příčel u štítových stěn



Obr. 9.1 Profil IPE [41]

Profil HEB 180 slouží jako konzola dráhy mostového jeřábu



Obr. 9.2 Profil HEB [42]

Profil TR 120x6,3 slouží jako táhlo v příčném směru

Profil TR 102x3,6 slouží jako stěnové táhlo v podélném směru

Profil TR 89x3,6 slouží jako střešní táhlo v podélném směru

Profily TR 76x7 a TR 76x5,6 slouží jako ztužující střešní diagonály

Profily TR 102x8, TR 114x8 a TR 54\*3,6 slouží jako ztužující stěnové diagonály



Obr. 9.3 Profil TR [43]

Profil TK 150x100x5 slouží jako vodorovná ztužidla po obvodě haly

Profil TK 120x60x4 slouží jako svislá ztužidla po obvodě haly (mezi TK 150x100x5)

Profil TK 80x80x4 slouží jako svislá výztuha u žebříku na střechu haly



Obr. 9.4 Profil TK [44]

Profil L 100x60x4 a L 55x55x5 slouží jako vzpěry hřebenového profilu



Obr. 9.5 Profil L [45]

Profil U 150x60x3 slouží jako kotvící profil na štítových stěnách



Obr. 9.6 Profil U [46]

Drobný a spojovací materiál slouží pro kotvení a spojování profilů



Obr. 9.7 Spojovací materiál [47]

Profil	Jakost	Jedn. Hmotnost	Délka [m]	Celk. hmotnost [kg]	Poznámka
IPE 360	S 355	57,1	164,16	9373,536	
IPE 300	S 235	42,2	89,6	3781,12	
IPE 240	S 235	30,7	26,28	806,796	
HEB 180	S 355	51,2	5,2	266,24	
TR 120x6,3	S 235	14,79	250,58	3706,0782	
TR 102x3,6	S 235	8,69	80	695,2	
TR 89x3,6	S 235	7,54	160,6	1210,924	
TR 76x7	S 235	11,85	32,5	385,125	
TR 76x5,6	S 235	9,67	102,4	990,208	
TR 102x8	S 235	18,45	12,7	234,315	
TR 114x8	S 235	20,81	13,5	280,935	
TR 54x3,6	S 235	4,45	6	26,7	
TK 150x100x5	S 235	18,3	193,8	3546,54	
TK 120x60x4	S 235	10,5	3,95	41,475	
TK 80x80x4	S 235	9,22	9	82,98	
L 100x60x4	S 235	4,84	75	363	
L 55x55x5	S 235	4,18	17	71,06	
U 150x60x3	S 235	6,22	26,8	166,696	
DETAILY KOTVENÍ	S 355			4500	

Tab. 9.1 Materiál ocelové konstrukce haly [48]

### 9.3.2 Doprava

#### Primární doprava:

Dopravu materiálu z místa výroby na staveniště bude zajišťovat nákladní automobil s návěsem o dostatečné únosnosti. Materiál během dopravy je umístěn na dřevěných hranolech a je stažen stahovacími pásy proti posunutí. Nejprve budou na stavbu dovezeny sloupy a po nich ostatní profily podle postupu montáže, tak aby nebyla narušena montáž v případě opožděné dodávky materiálu. Vykládání materiálu z nákladního automobilu na skládku bude probíhat pomocí autojeřábu Liebherr LTM 1055-3.2. Lehčí materiál může být vykládán z návěsu nákladního auta značky MAN TGS 26.400 pomocí hydraulické ruky.

#### Sekundární doprava:

Materiál se bude postupně podle potřeby dopravovat z místa skládky do místa zabudování pomocí autojeřábu Liebherr LTM 1055-3.2. Pracovníci poté z montážních plošin ocelové profily zavěšené na jeřábovém háku zabudují na místo určení.

### 9.3.3 Skladování

Materiál se bude z nákladního automobilu MAN TGS 26.400 nebo z dodávky Mercedes Sprinter 311 CDI vykládat na skládku. Skládky se skládá ze zpevněného podkladu tvořeného betonovým recyklátem. Místo skládky je vyznačeno ve výkresu zařízení staveniště. Jednotlivé profily budou pokládány na dřevěné hranoly, tak aby se nedotýkaly podkladu a ani jednotlivé profily mezi sebou. Na sebe pokládáme pouze stejné prvky a vždy vkládáme mezi jednotlivé profily prokladky. Při skladování musíme pamatovat na to, v jakém pořadí budeme ocelovou konstrukci provádět a podle toho materiál na skládku ukládat, to znamená sloupy na kraj a mezi veškerým materiálem udržovat komunikační uličku. Komunikační ulička musí mít šířku 750mm u průchozích uliček a 350mm u neprůchozích. Při manipulaci dáváme pozor, abychom nepodřely povrchovou úpravu profilů. Drobný spojovací a kotvicí materiál bude skladován v uzamykatelném skladu společně s nářadím a ostatním drobným materiálem.

## 9.4 Pracovní podmínky

Práce na ocelové konstrukci budou dle harmonogramu prací probíhat v letních měsících. Z toho plyne, že nemusíme řešit sníh nebo mráz, ale naopak s ohledem na lidský organismus musí sledovat výši teploty na druhé straně stupnice. Při teplotách nad 30°C by měli pracovníci mít více přestávek na doplnění tekutin a měli by se také vyhýbat přímému slunci.

Pracovní doba na stavbě bude na stavbě probíhat od pondělí do pátku od 7:00 do 15:30. V případě potřeby, ale může být pracovní doba upravena. Všichni pracovníci co se budou na stavbě vyskytovat, musí být proškolení o BOZP, o používání OPP a o proškolení bude proveden zápis s podpisem pracovníků. Odborní pracovníci musí mít platné průkazy a certifikáty k vykonávání své práce.

Práce na montáži ocelové konstrukce budou přerušeny v případě, že viditelnost klesne o víc jak 30m. Dále musí být práce přerušeny, když při pracích ve výškách bude rychlost větru větší než 8m/s nebo v případě pochybnosti o technickém stavu stavebních strojů. Práce na ocelové konstrukci nevyžadují žádnou technickou přestávku.

## 9.5 Personální obsazení

Nad montážními pracemi stejně jako nad celou stavbou budou dohlížet mistr a stavbyvedoucí.

Složení pracovní čety:

- 1 vedoucí čety
- 2 vazači
- 2 montážní dělníci
- 2 pomocní pracovníci
- 1 svářeč
- 1 jeřábník

### Popis profesí:

**Vedoucí čety:** Zodpovídá za správný technologický postup montáže ocelové konstrukce a s tím spojenou geometrickou přesností výstavby. Dále koordinuje pracovníky a kontroluje správnou manipulaci a osazování prvku. Zároveň kontroluje i dodržování BOZP.

**Vazači:** Osoby, které zajišťují připevnění přepravovaných předmětů za hák jeřábu. Je nutná dobrá komunikace mezi jeřábníkem a montážními dělníky, aby byla uvázána ty správná břemena. Vazači musí mít platný vazačský průkaz.

**Montážní dělníci:** Pracovníci, kteří pracují často ve výškách z plošiny. Zajišťují montáž, kotvení a spojování jednotlivých prvků ke konstrukci a to převážně spojů šroubových.

**Pomocní pracovníci:** Provádí veškeré pomocné práce, co jsou zrovna potřeba. Často jsou po ruce montážním dělníkům nebo zajišťují dopravu drobného spojovacího materiálu.

**Svářeč:** Osoba, co provádí spojování prvku konstrukce pomocí sváru a to přesně podle projektové dokumentace. Svářeč musí mít platný svářečský průkaz a ochranné pracovní pomůcky pro svou činnost.

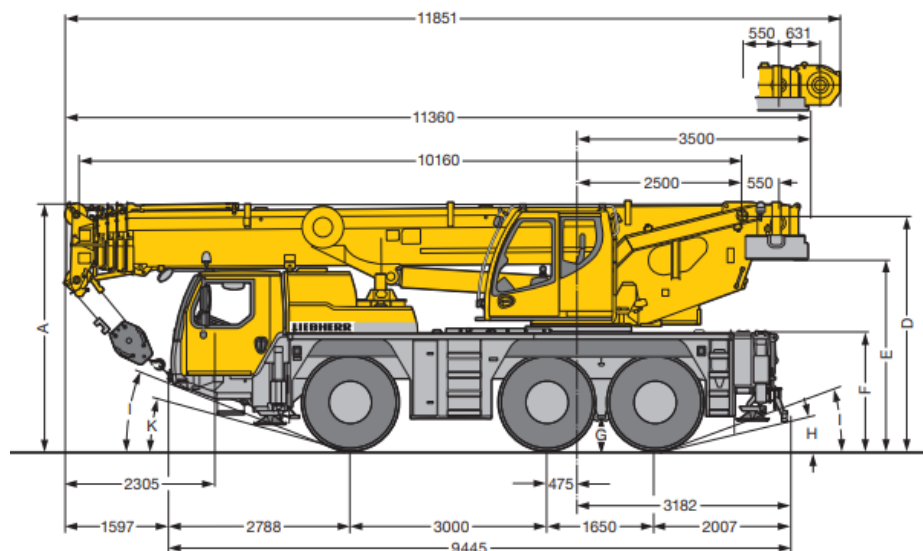
**Jeřábník:** Zajišťuje primární dopravu na staveništi pomocí jeřábu, na který musí mít platný jeřábnický průkaz. Jeřábník je zodpovědný za bezpečnost práce spojenou s činností jeřábu, proto musí mít přehled a potřebné informace o přepravovaných předmětech. Řídí se pokyny vazačů a montážních dělníků.

## 9.6 Stroje a pracovní pomůcky

Stroje a pracovní pomůcky jsou důkladněji probrány v samostatné kapitole návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů

### 9.6.1 Stroje

Autojeřáb Liebherr LTM 1055-3.2



Obr. 9.8 Autojeřáb Liebherr LTM 1055-3.2 [3]

Terénní nůžková plošina H15 SXL



Obr. 9.9 Terénní nůžková plošina H15 SXL [35]

## Elektrická kloubová plošina HA 15 IP



Obr. 9.10 Elektrická kloubová plošina HA 15 IP [36]

### 9.6.2 Nářadí a pomůcky

Svářečka KIT 205 standard 4 kladka

Úhlová bruska Bosch GWS 22-230

Pneumatický rázový utahovák Redats P-220

Kompresor Stanley DV2 400/10/50

Sada kombinovaných ráčnových klíčů Wera

Vrtací kladivo Bosch GBH 5-40 DCE

Aplikační pistole pro chemické kotvy

Nivelační přístroj GOL 20 D se stativem a nivelační latí

Vodováha 2m

Pásmo

Metr 5m

Olovnice

kladivo

### 9.6.3 Osobní ochranné pracovní pomůcky

Všichni pracovníci, kteří se budou na stavbě pohybovat, musí být vybaveny ochranou přilbou, pracovní obuví, pracovními rukavicemi a reflexní vestou.

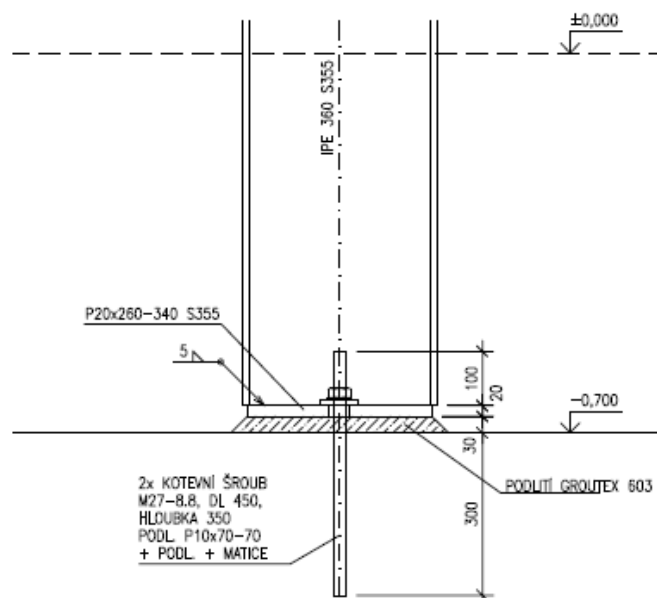
Pracovníci, kteří pracují ve výškách, musí být navíc vybaveni bezpečnostními úvazky, které musí mít ukotveny tak, aby byly chránění před pádem z výšky. Svářeč naopak z bezpečnostních důvodů nenesí reflexní vestu, ale musí být vybaven kuklou, svářečským oděvem a svářečskými rukavicemi.

## 9.7 Pracovní postup

### 9.7.1 Příprava montáže

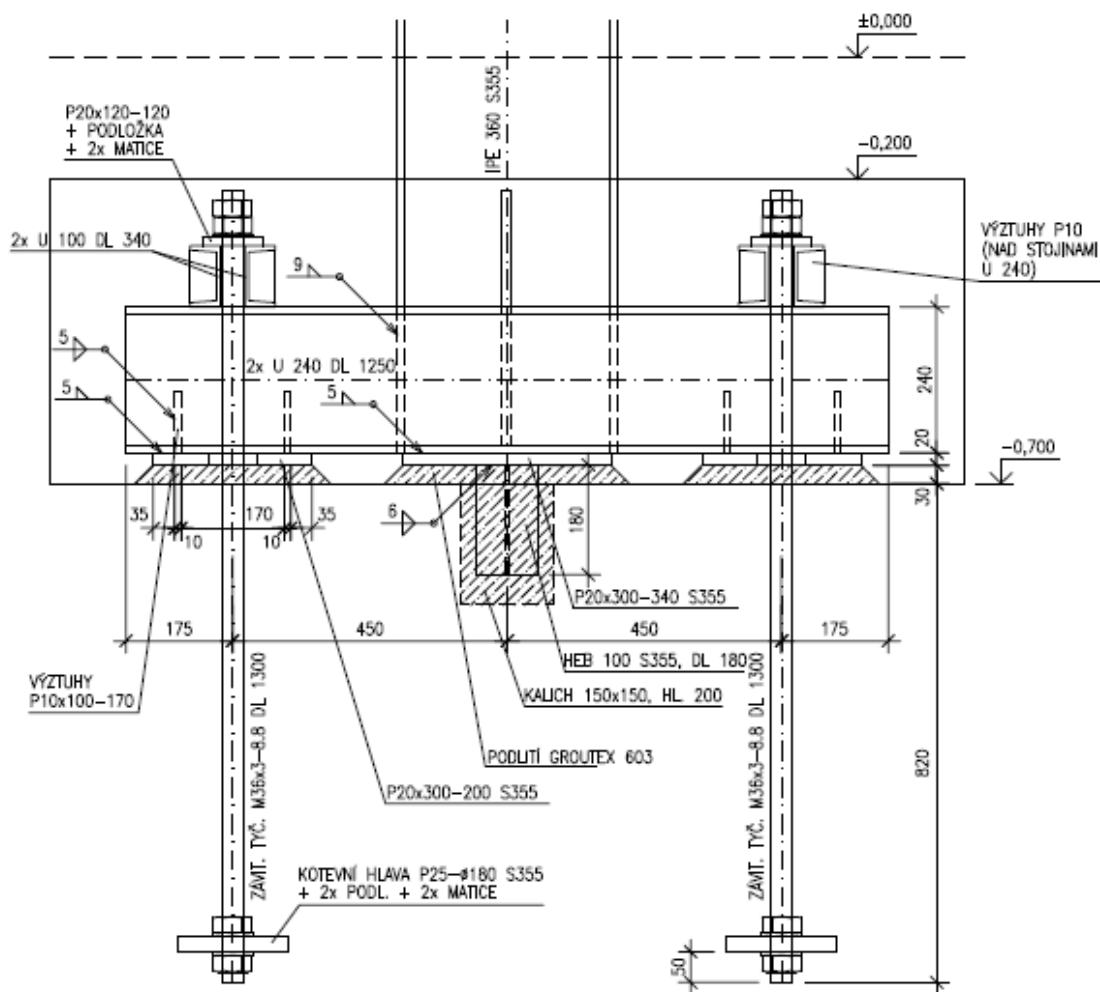
Před samotnou montáží ocelové konstrukce musíme zkontrolovat připravenost základových patek. U patek kontrolujeme pomocí nivelačního přístroje výškovou úroveň patek a následné odchylky výšek se zaznamenají do stavebního deníku. Kromě výšek patek kontrolujeme i kvalitu betonu a hlavně polohu závitových tyčí, které byly pečlivě uloženy do bednění patek před betonáží.

Do rohových menších patek se závitové tyče vkládají dodatečně pomocí chemických kotev. Důležité je u rohových patek rozměřit místo kotvení a místo kde budeme vrtat otvory pro osazení závitových tyčí. Místo kotvy vyznačíme sprejem a místo pro závitové tyče například nastřelovacím hřebíkem (ne přímo do místa závitové tyče). Poté ručně vyvrtáme otvor a přes chemickou kotvu vložíme předepsanou závitovou tyč.



Obr. 9.11 Kotvení sloupu k rohové patce [48]

U velkých patek v poli, kde máme připravené závitové tyče a kalich již od provádění základů nic vrtat nemusíme, akorát povrch očistíme od případných nečistot.

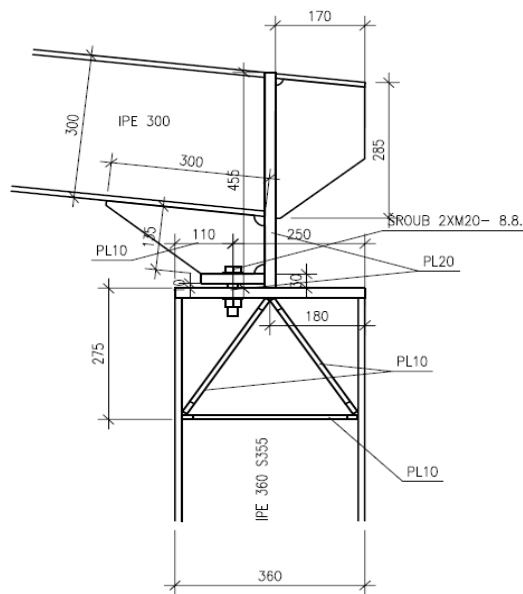


Obr. 9.12 kotvení sloupu k patce [48]

### 9.7.2 Montáž konstrukce

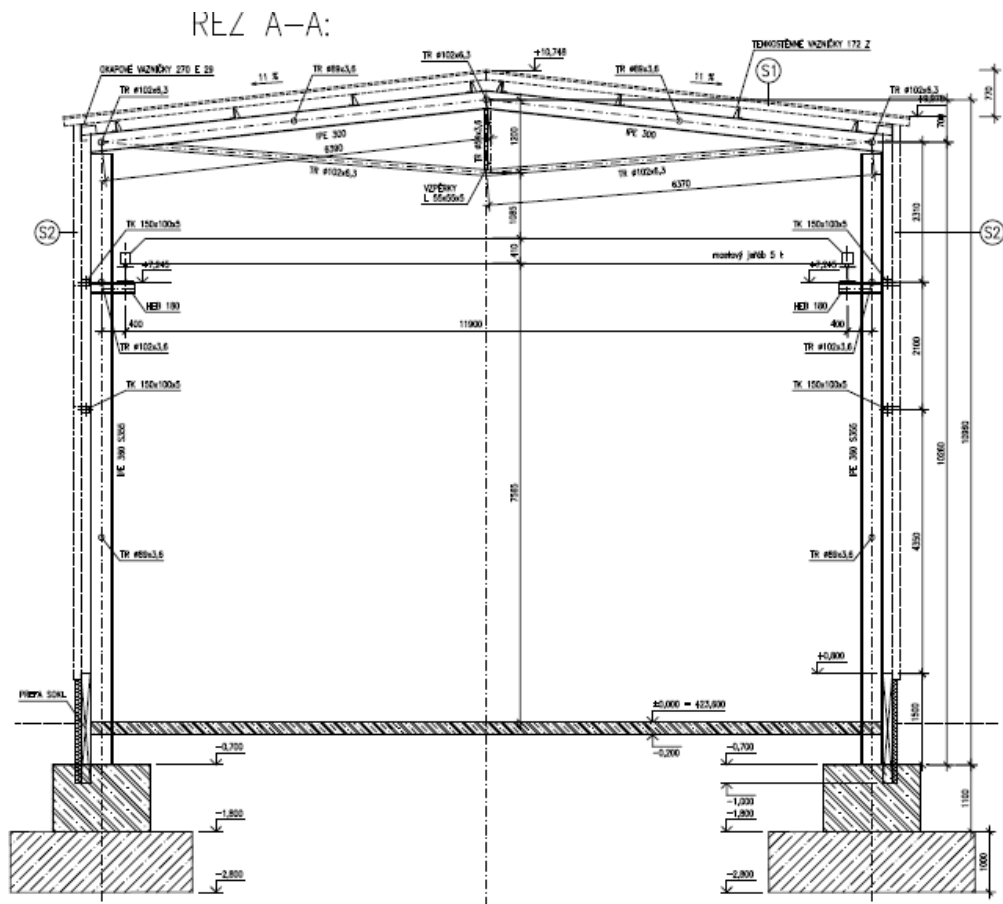
Poté co uplyne potřebná doba pro zatuhnutí chemických kotev u rohových patek, můžeme přistoupit k montáži sloupů. Montáž sloupu začne nejdříve 7 dnů od vybetonování patek, což je doba, kdy beton získá potřebných 70% pevnosti. Montáž sloupů začneme provádět od 2. osy sloupu směrem na východ, z důvodu zavětrování mezi 2. a 3. osou, aby v případě silného větru během montáže byla konstrukce stabilní.

Podle naměřených výšek patek, které jsme naměřili nivelačním přístrojem, dáme pod sloupy ocelová podkladky podle potřeby, tak aby byly všechny sloupy ve stejné výšce. Poté můžeme přistoupit k samotné montáži sloupů. Vazači uvážou sloup za konec tak, aby při zvednutí byl v kolmé pozici. V této poloze věžový jeřáb přemístí sloup nad patku a montážní dělníci nasměrují sloup předvyrobenými otvory do závitových tyčí. Jakmile je sloup osazen dělníci na závitové tyče dají podložky a matky a utáhnou je. Pokud je potřeba, sloupy se ještě dopodloží ocelovými podkladky, teprve až poté se matky utáhnou na tvrdo, poté mohou dělníci pomocí plošiny odvázat popruhy sloupu od jeřábu. Stejným způsobem ukotvíme k patkám zbylé 3 sloupy v ose 2 a 3.



Obr. 9.13 Spoj sloupu a příčle [48]

Když máme osazené sloupy v ose 2 a 3, tak přijde na řadu osazení příčle. Příčel zvedne a dopraví nad sloupy jeřáb. Montážníci budou u každého sloupu z plošiny připraveni příčel usadit mezi sloupy a hned ji připevnit pomocí šroubů a rázového utahováku. Stejným způsobem se osadí i druhá příčel a poté se oba kompletní rámy propojí ztužidly, zavětrováním a táhly, tak aby byla konstrukce stabilní. Spoje ještě neutahujeme na předepsanou hodnotu, to provedeme, až bude celá konstrukce haly hotová. Stejným způsobem provádíme i ostatní rámy, po dokončení každého rámu se provede zavětrování ke zbytku konstrukce.



Obr. 9.14 Řez halou [48]

Po namontování hlavní neboli primární konstrukce haly se přimontují i sekundární konstrukce, což jsou rámy pásových oken a rám pro vstupní vrata do objektu. Tyto konstrukce se záměrně provádí až po dokončení hlavní konstrukce, aby nám při montáži zbytečně nepřekážely. Při montáži opět využíváme věžový jeřáb a montážní plošinu, ze které pracují montážní dělníci. Na tyto konstrukce jsou už na sloupech z výroby připravené kotevní desky, do kterých se profily osadí a pomocí šroubů ukotví.

### 9.7.3 Dokončovací práce

Po namontování všech prvků ocelové konstrukce zkontrolujeme všechny odchylky od předepsaných hodnot. Pokud je to nutné je možné některé spoje uvolnit, urovnat do správné polohy a znova utáhnout. Pokud je konstrukce srovnaná a je v mezích povolených odchylek, můžeme všechny spoje utáhnout na předepsanou hodnotu. Poté se provede finální geometrické zaměření provedené konstrukce a odchylek a provede se o kontrole zápis do stavebního deníku. Dalším krokem bude podlitípod kotevními deskami u všech sloupů. Podlití provedeme zálivkovou maltou ze směsi Groutex 603. Během celé montáže postupujeme podle dílenské dokumentace na ocelovou konstrukci haly. Všechny spoje a všechny odřeniny, které při montáži na konstrukci vznikly, se zatřou nátěrem, kterým je natřena celá ocelová konstrukce.

Musíme také zajistit ochranu kotvení patky se sloupem proti korozi, to zajistíme obetonováním. Kotvení všech sloupů se obední do výšky 0,5m a zalije se betonem C 20/25. Betonáž těchto konstrukcí bude probíhat zároveň s betonáží jiných konstrukcí, (např. dno jímek a kanálů) aby nemusel kvůli malému objemu betonu dojíždět autodomíchávač s čerpadlem na beton.

## 9.8 Kontrola kvality

Při provádění ocelové konstrukce se bude provádět několik kontrol, které jsou rozděleny do třech fází provádění a to na vstupní, mezioperační a výstupní. Kontroly provádí mistr, stavbyvedoucí nebo technický dozor stavebníka. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku, dále se provede záznam i do dokumentu KZP o provedené zkoušce.

Tento bod bude podrobněji probrán v kapitole Kontrolní a zkušební plán na provádění ocelové konstrukce a to v grafické i písemné podobě.

### 9.8.1 Vstupní kontrola

Během této fáze se kontroluje projektová dokumentace, zda je provedena podle aktuálních norem, zda je celá a zda je provedena technicky správně. Další kontrola se týká převzetí pracoviště, tam kontrolujeme přípojky energií, zpevnění plochy, oplocení a příjezdové cesty. Dovezený materiál na stavbu také musí být zkontrolován, zda druh a množství souhlasí s objednávkou a zda není materiál nijak poškozen. Dále kontrolujeme skladovací plochy, zda skladování odpovídá technickým listům výrobce. Nutná je i kontrola pracovníků, u kterých kontrolujeme, zda jsou proškoleni a zda mají potřebné průkazy k vykonávání potřebné práce. Před započítím vlastní montáže musíme zkontrolovat předcházející práce, což jsou železobetonové patky a v nich uložené kotvení pro připevnění sloupů. Poslední kontrolu tvoří kontrola strojů a pomůcek, zda jsou v dobrém stavu.

### 9.8.2 Mezioperační kontrola

V mezioperační kontrole kontrolujeme klimatické podmínky a to hlavně teplotu, vítr, mlhu nebo déšť zda umožňují provádět plánovanou montáž. Kontrolujeme také pracovníky, zda mají ochranné pracovní pomůcky, dodržují BOZP a zda nejsou pod vlivem alkoholu nebo jiných návykových látek. Poté kontrolujeme u sloupů, příčlív a diagonál geometrickou přesnost uložení, spojů a úhlů diagonál, zda odpovídají projektové dokumentaci. Je potřeba také zkontrolovat zda jsou všechny spoje provedeny správně a to jak svařované, tak šroubové, tyto spoje i ostatní případné odřenyiny konstrukce musí být zatřeny barvou. Nakonec zkontrolujeme podlití konstrukce a obetonování kotevní oblasti sloupů betonem, který tím chrání ukotvení proti korozi.

### 9.8.3 Výstupní kontrola

Když už je dílo hotové, provádíme za pomoci geodeta výslednou kontrolu geometrie konstrukce, zda jsou všechny naměřené hodnoty v povolených odchylkách. Po dokončení všech prací je potřeba místo uklidit, aby bylo připravené pro další pracovní četu.

## 9.9 Bezpečnost a ochrana zdraví

Všechny práce, které budou na ocelové konstrukci haly probíhat, musí být v souladu s bezpečnostními předpisy. Před vstupem na staveniště musí být každý pracovník proškolen o bezpečnosti a dodržování pravidel BOZP. Na montáži ocelové konstrukce se jedná hlavně o předpisy spojené s prací ve výškách. O proškolení pracovníků bude proveden záznam, který pracovníci stvrdí svým podpisem.

Řídíme se hlavně podle předpisů:

- nařízení vlády 378/2001 Sb. – požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- nařízení vlády 136/2016 Sb. (591/2006 Sb.) o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- nařízení vlády 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- nařízení vlády 32/2016 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

### 9.9.1 Bezpečnostní rizika a jejich opatření

#### Pohyb po staveništi

Nebezpečí vniknutí nepovolených osob na staveniště

Opatření: Staveniště bude celé oplocené mobilním drátěným oplocením výšky 2m a uzamykatelnou bránou. Před vstupem na staveniště bude cedule zakazující vstup neoprávněným osobám.

Nebezpečí zakopnutí osob na staveništi nebo pád do hloubky

Opatření: Udržovat na staveništi čistotu, tak aby nedošlo k zakopnutí nebo uklouznutí. Dále je nutné vyznačit všechny překážky, které se na stavbě vyskytují. U šachet, kde je hloubka větší jak 3m, je nutné umístit zábradlí s horní hranou ve výšce 1,1m a to 3m od hrany výkopu.

#### Pohyb strojů a vozidel

Nebezpečí srážky stavebního stroje nebo vozidla s pracovníkem

Opatření: Obeznamení pracovníků o pohybu strojů a vozidel na stavbě. Pracovníci musí být vybaveni reflexní vestou, aby byli dobře viděni. Řidiči vozidel, kteří se na stavbě pohybují, musí být obezřetní a dodržovat maximální povolenou rychlost 5km/h. Stroje a vozidla musí být vybaveny světelnou a zvukovou signalizací při snížené viditelnosti.

#### Přeprava jeřábem

Nebezpečí pádu břemene během montáže

Opatření: Pracovníci se nesmí pohybovat pod přepravovanými břemeny. Jeřábník musí mít naprostý přehled o situaci pod jeřábem a v prostoru kde se bude břemeno přepravovat. Břemena budou uvazovat pouze proškolení pracovníci s platným vazačským průkazem, aby nedošlo k pádu předmětu vlivem špatného uvázání. Nutné je také každodenní kontrola vazačských popruhů, zda nedošlo k jejich značnému opotřebení.

#### Práce ve výškách

Nebezpečí pádu osob z výšky

Opatření: Pracovníci pracující ve výškách musí být vybaveni ochrannými pracovními pomůcky, což jsou i úvazky, které brání pádu z výšky. Tyto úvazky musí být správně oblečeny a také řádně ukotveny, aby byly funkční. Pokud pracovníci pracují z plošin, je nutné zkontrolovat, zda plošina stojí na únosném terénu a nehrozí ztráta její stability. Je také potřeba každý den kontrolovat plošiny a žebříky, zda nejsou nijak poškozeny. Za nepříznivých klimatických podmínek je třeba práce přerušit.

Nebezpečí pádu předmětů a nářadí z výšky

Opatření: Při práci ve výškách musí být prostor pod prováděnými pracemi ohraničen, aby tam nemohl vkročit žádný pracovník. Pracovníci, kteří vykonávají práci z plošin, musí být opatrní, aby jim žádné nářadí nebo materiál nevypadlo z plošiny, proto nesmí nic ukládat na kraj plošiny, kde by hrozil pád.

#### Ruční a elektrické nářadí

Nebezpečí spojená se špatným používáním nářadí

Opatření: Všichni pracovníci, kteří ke své práci používají nějaké nářadí, musí být s jejím používáním seznámeni. U složitějších pracovních pomůcek musí být pracovníci proškoleni. Pracovníci jsou také povinni nosit speciální ochranné pomůcky, pokud to práce vyžaduje. Pracovní nářadí je nutné neustále kontrolovat, zda je plně funkční, pokud ne, je nutné přístroj odstavit a zajistit opravu.

## Svařování

Nebezpečí úrazu spojeného s používáním svářečky a nebezpečí vzniku požáru

Opatření: Svařovat mohou pouze proškolení pracovníci s platným svářečským průkazem. Pracovník před svařováním zkontroluje okolí, jestli se tam nenachází hořlavé předměty a také oznámí spolupracovníkům, že bude svařovat, aby se k místu svařování zbytečně nepřibližovali. Je nutné, aby svářeč byl vybaven všemi ochrannými pomůckami, což jsou svářečské rukavice, svářečský oblek a kukla. Dále je nutné mít poblíž hasicí přístroj.

## 9.10 Ekologie

Vzhledem k tomu, že stavba je převážně ocelová montovaná, nevznikají při její montáži činnosti, které by narušovaly životní prostředí. Stavba se nachází v krajině mimo obydlená území, proto jsou hygienické předpisy pro hluk i prašnost bezproblémově splněny.

Práce na staveništi budou za normálních podmínek probíhat pouze ve všední dny od 7:00 do 15:30. V případě nutnosti je možno tuto dobu překročit. V tomto časovém období se dá tedy očekávat zvýšená hladina hluku a prašnosti. U používaných strojů kontrolujeme jejich technický stav, hlavně jestli nedochází k úniku provozních kapalin, pokud ano je nutné tyto kapaliny zachytávat. Při výjezdu strojů ze staveniště je nutné v případě potřeby stroje očistit, aby nedocházelo k znečištění veřejné komunikace.

Z hlediska ekologie je důležité třídění vzniklých odpadů. Vzniklý odpad bude roztríděn do jednotlivých kontejnerů, které budou na stavbě umístěny. Vyvážení kontejnerů bude dle potřeby na příslušnou skládku nebo sběrné místo odpadů

Materiál	Zatřídění	Způsob likvidace
Papírové a lepenkové obaly	15 01 01	Recyklace
Beton	17 01 10	Recyklace
Železo a ocel	17 04 05	Recyklace
Směsný komunální odpad	20 03 01	Odvoz k likvidaci
Dřevo	17 02 01	Recyklace
Obaly obsah. nebezp. látky	15 01 10	Odvoz k likvidaci

Tab. 9.2 vzniklé odpady



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN NA PROVÁDĚNÍ OCELOVÉ KONSTRUKCE

PROJECT

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Handlír

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2021

## 10. Kontrolní a zkušební plán na provádění ocelové konstrukce

K této části patří také tabulková část, která je obsažena v příloze č. 7

### 10.1 Vstupní kontrola

#### 10.1.1 Kontrola projektové dokumentace

V této kontrole provádíme kontrolu úplnosti a technické správnosti projektové a montážní dokumentace. Dále kontrolujeme, jestli je projekt proveden podle platných norem a předpisů. Je nutné také zkontrolovat dokumenty související s přípravou stavby jako je technologický předpis, výkresy zařízení staveniště a zpracování rizik. Tuto kontrolu provádí stavbyvedoucí a technický dozor stavebníka.

#### 10.1.2 Kontrola převzetí pracoviště

Při převzetí pracoviště kontrolujeme stav staveniště, zda odpovídá skutečnost návrhu zařízení staveniště. Kontrolujeme skladovací plochy, jestli jsou zpevněné, odvodněné a v předepsaných rozměrech. Dále kontrolujeme přípojku elektřiny, jestli je na stavbu přivedena o předepsaném napětí. Důležitá je také příjezdová komunikace, musí být zpevněná, o dostatečných rozměrech, aby umožňovala dopravu všech strojů a materiálu. Celé staveniště musí být opatřeno mobilním oplocením, které je napevno k sobě spojeno a uzamykatelnou bránou, aby se na stavbu nikdo nepovolaný nedostal.

#### 10.1.3 Kontrola předchozích prací

Předchozí práce u montáže ocelové skeletové konstrukce jsou základové konstrukce. Základové konstrukce jsou železobetonové monolitické patky se zabetonovaným kotvením pro sloupy. U patek kontrolujeme za pomoci geodeta výškovou úroveň, která by měla být v odchylce  $\pm 15$  mm. Kontrolujeme také celkovou geometrii jak jednotlivých patek, tak patek mezi sebou. Pevnost betonu při montáži by měla být 70% konečné pevnosti, což odpovídá v letních měsících 7 dnům. Pevnost betonu můžeme také zjistit pomocí Schmidtova kladívka. Nejdůležitější je, ale kontrola kotvení pro uchycení sloupů, kde jsou povoleny pouze mm odchylky, toto kotvení musí být provedeno přesně podle montážního plánu.

#### 10.1.4 Kontrola dodaného materiálu

Na ocelovou konstrukci haly budeme potřebovat převážně ocelové profily různých druhů a spojovací materiál pro jejich zabudování do konstrukce. U dodaného materiálu kontrolujeme množství, rozměry a správný druh jednotlivých profilů. Dodaný materiál musí odpovídat projektové dokumentaci a objednacímu listu. Pokud dovezený materiál neodpovídá projektové dokumentaci nebo pokud je nějakým způsobem poškozen, dodávku materiálu nepřevzeme.

#### 10.1.5 Kontrola skladování materiálu

Po kontrole dovezeného materiálu je nutné materiál uložit na skládku. Skládku materiálu musí být na zpevněné ploše se spádem minimálně 1%, aby se na povrchu nezdržovala voda. Velký materiál, jako jsou dlouhé nosníky, budeme ukládat na dřevěné hranoly průměru min. 10x10cm. Mezi jednotlivé nosníky budeme klást dřevěné prokladky. Na skládce je nutné udržovat uličky, aby se tam mohli vazači materiálu pohybovat. Šířka neprůchozí uličky musí být minimálně 350mm a průchozí minimálně 750mm. Materiál se po vyložení zakryje plachtou, aby byl chráněn proti klimatickým vlivům a mechanickému poškození. Drobný spojovací materiál bude uložen v uzamykatelném skladu.

### 10.1.6 Kontrola pracovníků

Všichni pracovníci, co se budou po stavbě pohybovat, musí být zdravotně i odborně způsobilí, budou seznámeny s pravidly BOZP a s nošením ochranných pracovních pomůcek. Všechny tyto povinnosti musí dodržovat, což potvrdí podpisem bezpečnostního archu. O proškolení se také provede zápis do stavebního deníku. Pracovníci, kteří budou provádět odbornou činnost (jeřábník, svářeč, vazač), musí mít platný průkaz pro vykonávání své práce.

### 10.1.7 Kontrola strojů a nářadí

Stroje, nářadí a pracovní pomůcky, které budou při výstavbě ocelového skeletu používány, musí být před zahájením výstavby zkontrolovány. Kontrolujeme jejich technický stav, zda jsou funkční a bezpečné pro používání. U strojů jako nákladní automobil nebo montážní plošina kontrolujeme, zda nedochází k úniku provozních kapalin. Kontroly provádíme podle technických listů stroje. U strojů musíme zajistit předepsané revize.

## 10.2 Mezioperační kontrola

### 10.2.1 Kontrola klimatických podmínek

Při provádění ocelového skeletu haly musíme sledovat klimatické podmínky. Obecně platí, že teplota pro provádění prací musí být mezi 5°C a 30°C. Montáž bude probíhat v letních měsících, tak pokud by byla teplota vyšší než 30°C, tak budou mít pracovníci více přestávek na doplnění tekutin. Teplota se měří 4x denně a zaznamenává se do stavebního deníku. Další klimatický vliv, který sledujeme je viditelnost, ta by neměla být menší jak 30m, pokud by byla větší, budou práce přerušeny. Sníženou viditelnost může způsobit mlha nebo déšť. Nejdůležitější je, ale sledovat rychlost větru, ta by při montážích ve výškách neměla být větší jak 8m/s. Pokud by byla, musí být práce přerušeny.

### 10.2.2 Kontrola pracovníků

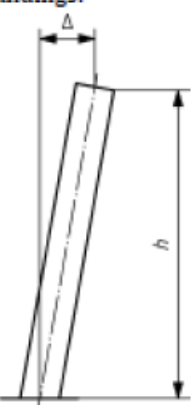
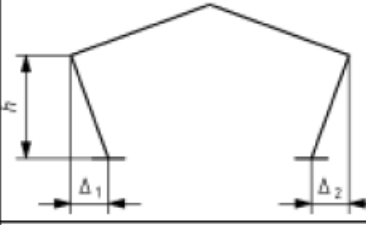
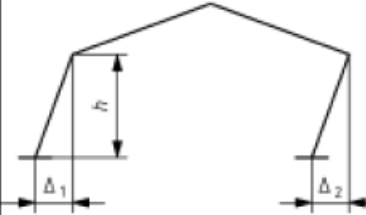
Pracovníky je potřeba kontrolovat jak ve vstupní, tak v mezioperační kontrole. V této kontrole se zaměříme, zda pracovníci opravdu nosí ochranné pracovní pomůcky jako reflexní vesta, helma a pracovní obuv. Svářeč musí mít ještě kuklu, nehořlavý oblek a naopak reflexní vestu nenosí z bezpečnostních důvodů. Dále u všech pracovníků kontrolujeme, jestli nejsou pod vlivem alkoholu nebo jiných omamných látek. Pokud máme podezření, že jsou pod vlivem nějaké nepovolené látky, uděláme kontrolní test těchto látek v těle. Když budou pozitivní, pracovník bude okamžitě vykázán ze staveniště, aby neohrozil bezpečnost svou a ostatních.

### 10.2.3 Kontrola osazení sloupů

U osazování sloupů kontrolujeme správné dosednutí sloupů do kotvení patek, zároveň i výšku osazení, která se dá regulovat vypodložením. Kontrolujeme i správné pootočení a svislost sloupů. S těmito měřeními nám pomůže geodet, abychom měli opravdu přesné hodnoty. Odchyly u ocelové konstrukce nejsou velké, protože dílce musí přesně sedět na sobě. Správně osazené sloupy nám usnadní montáž dalších dílců haly.

Povolené odchyly:

- rozteč sloupů  $\pm 10\text{mm}$
- výšková úroveň konstrukce  $\pm 10\text{mm}$
- na 100m délky  $\pm 30\text{mm}$

No	Criterion	Parameter	Essential tolerances Permitted deviation $\Delta$	Functional tolerances Permitted deviation $\Delta$	
			Class 1 and 2	Class 1	Class 2
1	Inclination of columns of single-storey buildings: 	Overall inclination in storey height $h$ :	$\Delta = \pm h / 300$	$\Delta = \pm h / 300$	$\Delta = \pm h / 500$
2	Inclination of individual columns in single storey portal frame buildings: 	Inclination $\Delta$ of each column: $\Delta = \Delta_1$ or $\Delta_2$	No requirement	$\Delta = \pm h / 150$	$\Delta = \pm h / 300$
3	Inclination of single storey portal frame buildings: 	Average inclination of all the columns in the same frame: [For two columns the average is: $\Delta = (\Delta_1 + \Delta_2) / 2$ ]	$\Delta = \pm h / 500$	$\Delta = \pm h / 500$	$\Delta = \pm h / 500$

Tab. 10.1 Montážní tolerance pro sloupy jednopodlažních budov [49]

#### 10.2.4 Kontrola osazení příčle

Při osazení příčle neboli vazníku, musíme mít osazené 2 sloupy naproti sobě. Tyto sloupy musí být na pevně osazené v mezích odchylek. Při osazování příčle kontrolujeme, aby příčel lícovala se sloupem. Povolená odchylka je maximálně  $\pm 2\text{mm}$ . Následně provádíme kontrolu spojů sloupů a příčle.

#### 10.2.5 Kontrola zavětrování

U zavětrování kontrolujeme, zda je provedeno přesně podle projektové dokumentace, zda jsou jednotlivé prvky na správném místě. Dále kontrolujeme, jestli byly použity správné spojovací prvky. Provedeme i kontrolní měření úhlů a délek jednotlivých diagonál. Povolená odchylka u zavětrování je také  $\pm 2\text{mm}$ . U jednotlivých šroubových spojů kontrolujeme utahovací moment a u svařovaných spojů jeho délku a kvalitu.

### 10.2.6 Kontrola všech spojů

Na stavbě se vyskytují 2 druhy spojů a to šroubové a svařované, oba dva druhy spojů musíme pečlivě kontrolovat. U šroubových spojů kontrolujeme, zda byla použita správná velikost šroubů dle projektové dokumentace. Dále kontrolujeme, jestli v šroubovém spoji byla použita podložka a matka a také zda šroub má přes matku dostatečný přesah. Důležitá je kontrola všech spojů, zda byly utažené na předepsaný moment s odchylkou 5%.

Před prováděním svařovaným spojů, musíme důkladně očistit podklad, aby byl čistý a odmaštěný. Po provedení sváru kontrolujeme kvalitu, rozměry a provedení spoje. Spoj musí přesně odpovídat projektové dokumentaci. Pokud máme pochybnosti o provedení svařovaných spojů, můžeme provést ultrazvukovou kontrolu.

### 10.2.7 Kontrola krytí kotvení sloupů

Kotvení sloupů se základovou patkou je třeba obednit a vybetonovat. Kontrolujeme tvar, rozměry a správné výškové umístění betonu. Vše musí být podle projektové dokumentace. Kontrolujeme také kvalitu betonu, beton musí být zhutněn pomocí vibrátoru, aby měl co nejméně vzduchových pórů. Pevnost betonu po zatuhnutí můžeme zjistit nedestruktivní metodou pomocí Schmidtova kladívka.

## 10.3 Výstupní kontrola

### 10.3.1 Kontrola povrchové úpravy

Po dokončení ocelového skeletu haly je nutné zkontrolovat povrch ocelové konstrukce, pokud se někde vyskytují škrábance nebo oděrky, které vznikly při montáži, musí se zabrousit a zatříit barvou jako zbytek konstrukce. Nutné je zkontrolovat také všechny spoje, spoje musí být také kompletně zatřeny. Zatřeny budou jak spoje svarové, tak spoje šroubové, které se před montáží nenatíraly, z důvodu kvalitně provedeného spoje.

### 10.3.2 Kontrola výsledné geometrie

Po dokončení montáže za pomoci geodeta zkontrolujeme celkovou geometrii ocelového skeletu, tedy rovinnost konstrukce, svislost sloupů a přesné umístění prvků podle projektové dokumentace. K měření využíváme teodolit, nivelační přístroj, vodováhu, metr nebo olovnici. Měření se účastní kromě geodeta a stavbyvedoucího, také statik a technický dozor stavebníka. O kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku, který podepíše všichni zúčastnění.

### 10.3.3 Kontrola čistoty pracoviště

Po dokončení všech prací je nutné pracoviště uklidit, aby nastupující četa, která bude provádět montáž sendvičových panelů, měla volnou pracovní plochu. Kontrolujeme jak přímo prostor haly, tak i její okolí, aby se nikde nepovalovali zbytky materiálu, obalové materiály nebo jiné odpady. Pokud při montáži došlo k poničení nebo poškození zařízení staveniště, bude vše vráceno do původního stavu.



# 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

# POROVNÁNÍ RŮZNÝCH DRUHŮ PRŮMYSLOVÝCH PODLAH S TECHNOLOGICKÝM PŘEDPISEM A KZP

PROJECT

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Handlír

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2021

## 11. Porovnání různých druhů průmyslových podlah s technologickým předpisem a KZP

### 11.1 Porovnání průmyslové podlahy v hale

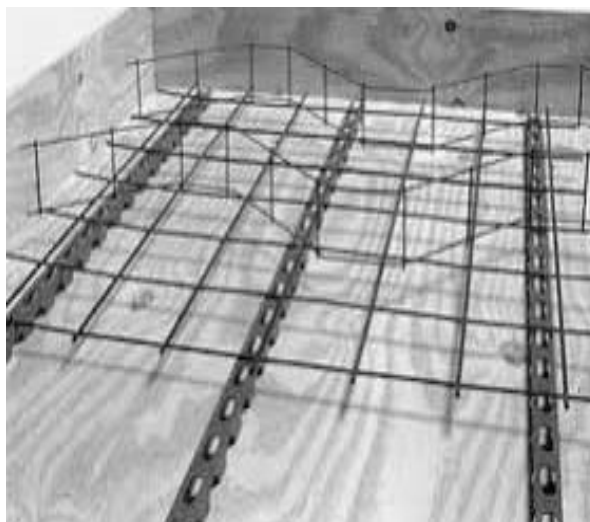
Předmětem této kapitoly je porovnání různých provedení průmyslových podlah v halové části objektu. Bude se porovnávat jak hlavní nosná vrstva podlahy, tak nášlapné vrstvy. V hale je navržen drátkobeton se vsypem a uzavíracím nátěrem. Drátkobeton bude porovnán s betonovou podlahou s vloženou výztuží z kari sítě (2 vrstvy). Uzavírací nátěr bude porovnáván s epoxidovou stěrkou, s polyuretanovou vrstvou s epoxidovým a plastbetonem.

Tyto varianty budou porovnávány z finančního hlediska, z časového hlediska, dále dle náročnosti provádění a také dle potřeby strojů a pracovníků.

#### 11.1.1 Porovnání hlavní nosné vrstvy podlah



Obr. 11.1 Drátkobeton [50]



Obr. 11.2 Výztuž a dilatační lišty [51]

### **Drátkobeton x železobeton**

Plocha haly  $399,7\text{m}^2$  x tloušťka podlahy  $0,2\text{ m} = 79,94\text{ m}^3$

#### **Pracovníci**

##### Drátkobeton

Pracovník	MJ	Množství	Kč/h	Počet pracovníků	Nh	Hodiny	Cena
betonář	$\text{m}^3$	79,94	210	4	0,94	19 = 3dny	15 960 Kč

##### Železobeton

Pracovník	MJ	Množství	Kč/h	Počet pracovníků	Nh	Hodiny	Cena
železář	t	4,349	190	2	2,938	7	2 660 Kč
betonář	$\text{m}^3$	79,94	210	4	0,94	19	15 960 Kč
celkem						4 dny	18 620 Kč

Tab. 11.1 Náklady nosné vrstvy na pracovníky

Hodinové sazby a normohodiny jsou převzaty z programu Buildpower S

#### **Materiál**

Drátkobeton (ceny betonu byly použity od společnosti TBG [53])

$3150\text{ Kč/m}^3 \times 79,94 = 251\,811\text{ Kč}$

Železobeton (ceny železa byly použity os společnosti Kondor [54])

Beton:  $1960\text{ Kč/m}^3 \times 79,94 = 156\,682\text{ Kč}$

Kari sítě(6/10):  $570,74\text{ Kč/kus}(6\text{m}^2)$ ,  $1\text{m}^2 = 95,12\text{ Kč} \times 879,34$  (2 vrstvy +překrytí) =  $83\,645\text{ Kč}$

Distanční lišty:  $20 = 17,29\text{ Kč/kus} \times 200\text{ kusů}$  (po 1m) =  $3\,458\text{ Kč}$

$150 = 46,22\text{ Kč/kus} \times 200\text{ kusů}$  (po 1m) =  $9\,244\text{ Kč}$

Celkem:  $253\,029\text{ Kč}$

#### **Doprava**

Vzdálenost betonárka – stavba je  $14,6\text{ km}$ , tam a zpět to je  $29,2\text{ km}$

Beton (ceny za dopravu betonu byly použity od společnosti TBG [53])

Dopravné:  $96\text{ Kč/km}$ , 10cest,  $8\text{ m}^3$  buben =  $96 \times 10 \times 29,2 = 28\,032\text{ Kč}$

Vykládka:  $592\text{Kč} = 592 \times 10 = 5\,920\text{ Kč}$

Prostoje:  $296\text{ Kč}$  na 15min, 1 vykládka za 1 hodinu =  $296 \times 4 \times 10 = 11\,840\text{ Kč}$

Čerpadlo přečerpání:  $1\text{ m}^3$  za  $35\text{ Kč} = 79,94 \times 35 = 2\,798\text{ Kč}$

Čerpadlo výkon:  $470\text{ Kč}$  na 15min, 1 vykládka za 1 hodinu =  $470 \times 4 \times 10 = 18\,800\text{ Kč}$

Železo (ceny za dopravu železa byly použity od společnosti Brdička [54])

Dopravné: 37 Kč na km =  $37 \times 29,2 = 1\,080$  Kč

Práce s hydraulickou rukou: 1000 na hod = 1000 Kč

#### Drátkobeton

Doprava za beton = 67 390 Kč

#### Železobeton

Doprava za beton = 67 390 Kč + doprava za železo = 2080

Doprava celkem = 69 470 Kč

#### **Výsledek cenového porovnání:**

	pracovníci	materiál	doprava	celkem
Drátkobeton	15 960	251 811	67 390	335 161 Kč
Železobeton	18 620	253 029	69 470	341 119 Kč

Tab. 11.2 Výsledek porovnání nosné vrstvy

Rozdíl =  $341\,119 - 335\,161 = 5\,958$  Kč

Z finančního hlediska je mírně výhodnější varianta drátkobetonu, který je ve všech zkoumaných oblastech mírně levnější.

Z časového hlediska je také výhodnější drátkobeton. Betonáž trvala u obou variant 3 dny, ale u železobetonu byl den na víc ve kterém se pokládali kari sítě

Z hlediska náročnosti práce je opět výhodnější drátkobeton u kterého odpadá pokládání kari sítí a také je jednodušší betonáž, protože nám kari sítě nepřekáží. Vlastní betonáž je u obou variant stejně náročná.

Z hlediska potřeby pracovníků a strojů je také výhodnější drátkobeton, protože nepotřebujeme pracovníky, kteří by pokládali kari sítě a není ani potřeba nákladní automobil s hydraulickou rukou, který kari sítě přiveze.

#### **Závěr**

Z porovnání je jasné, že výhodnější je drátkobeton. Sice všechna hlediska porovnání dopadli podobně, ale pro drátkobeton hrají její lepší vlastnosti jako je např. odolnost proti smršťovacím a deformačním trhlinám.

### 11.1.2 Porovnání nášlapné vrstvy

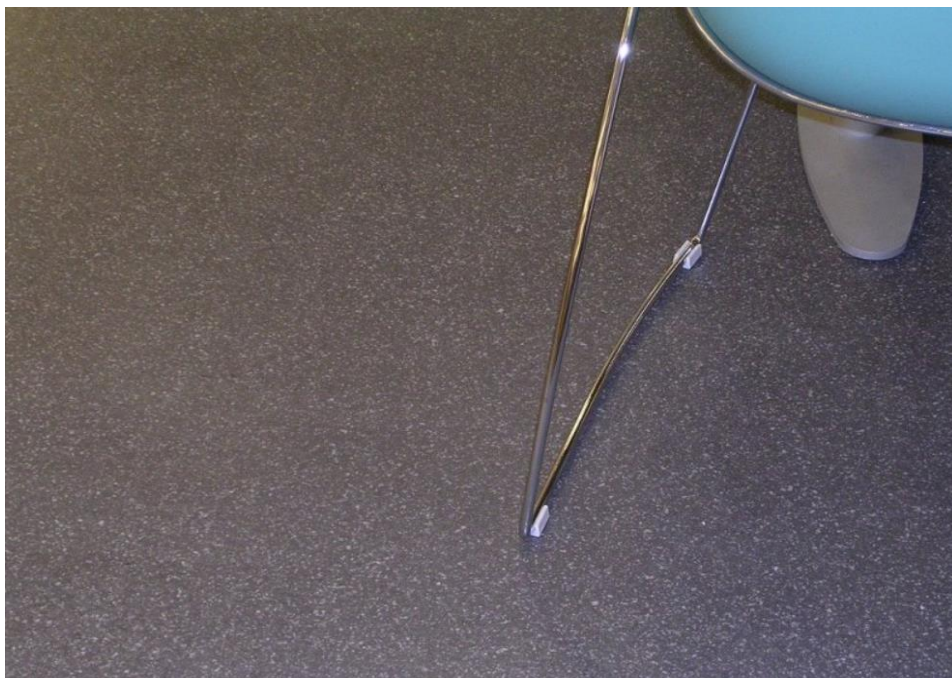
#### **Uzavírací nátěr se vsypem x epoxid x polyuretan x plastbeton**

##### **Základní informace**

##### Uzavírací nátěr se vsypem (navržen v zadání projektantem)

Vsyp je pancéřová směs pro průmyslové podlahy. Povrch podlahy po aplikaci vsypu je vysoce odolný, trvanlivý a s přirozenou nekluzností. Vsyp se dávkovačem ve dvou vrstvách rozmístí po podlaze a zahladí se hladíčkami do čerstvého betonu. Na takto připravený povrch se provede uzavírací nátěr.

Uzavírací nátěr je roztok čiré akrylátové pryskyřice, která ošetřuje a utěsňuje povrch betonu. Povrch betonu je po aplikaci roztoku trvanlivý, odolný a neprašný. Roztok se aplikuje na vyzrálý nebo čerstvě položený betonový povrch.



Obr. 11.3 Uzavírací nátěr se vsypem [55]

## Epoxidová stěrka Epostyl

Provádí se ve vrstvách do 3mm. Vhodná na vnitřní parkoviště, skladovací a výrobní haly. Základní barva je šedá, ale jsou možné i jiné odstíny. Složky stěrky se důkladně homogenizují, poté se rozlijí po podlaze, roztáhnou zubovou stěrkou a nakonec se povrch proježkuje jehlovým válečkem.



Obr. 11.4 Epoxidová stěrka [56]

## Polyuretanové lité podlahy

Prováděné v tloušťce 3-4mm. Jsou o něco měkčí než epoxid, takže pro skladovací halu nejsou nejvhodnější. Mezi největší výhody patří odolnost proti vlhkosti, chemickým vlivům, těsnost, oděruvzdornost a tepelně izolační vlastnosti. Používá se také na parkovací domy. Aplikace je podobná jako u epoxidové stěrky, také se jedná o dvousložkovou stěrku



Obr. 11.5 Polyuretanová stěrka [57]

## Plastbetonova stěrka

Jedná se o směs epoxidové pryskyřice s křemičitým pískem. Nanáší se strojně nebo ručně na napenetrovaný povrch. Aplikuje se v tloušťce okolo 10mm. Používá se v provozech s extrémně vysokými nároky na pevnost nebo na vyrovnání povrchů.



Obr. 11.6 Plastbetonová stěrka [58]

## **Pracovníci**

### Uzavírací nátěr se vsypem

Pracovník	MJ	Množství	Kč/h	Počet pracovníků	Nh	Hodiny	Cena
Podlahář	m <sup>2</sup>	399,7	200	4	0,24	24 = 3dny	19 200 Kč

### Epoxid

Pracovník	MJ	Množství	Kč/h	Počet pracovníků	Nh	Hodiny	Cena
Podlahář	m <sup>2</sup>	399,7	230	6	0,4	27 = 4dny	37 260 Kč

### Polyuretan

Pracovník	MJ	Množství	Kč/h	Počet pracovníků	Nh	Hodiny	Cena
Podlahář	m <sup>2</sup>	399,7	230	16	1,29	32 = 4dny	117 760 Kč

### Plastbeton

Pracovník	MJ	Množství	Kč/h	Počet pracovníků	Nh	Hodiny	Cena
Podlahář	m <sup>2</sup>	399,7	230	12	0,84	28 = 4dny	77 280 Kč

Tab. 11.3 Náklady nášlapné vrstvy na pracovníky

Hodinové sazby a Nh jsou převzaty z programu BuildPower S

## Materiál

Ceny za materiál jsou převzaty z programu BuildPower S

### Uzavírací nátěr se vsypem

$$1\text{m}^2 = 173\text{kč}, 399,7 \cdot 173 = 69\,148 \text{ Kč}$$

### Epoxid

$$1\text{m}^2 = 629\text{kč}, 399,7 \cdot 629 = 251\,411 \text{ Kč}$$

### Polyuretan

$$1\text{m}^2 = 511\text{kč}, 399,7 \cdot 511 = 204\,246 \text{ Kč}$$

### Plastbeton

$$1\text{m}^2 = 573\text{kč}, 399,7 \cdot 573 = 229\,028 \text{ Kč}$$

## Cena celkem

	Pracovníci	Materiál	Celkem
Uzavírací nátěr	19 200 Kč	69 148 Kč	88 348 Kč
Epoxid	37 260 Kč	251 411 Kč	288 671 Kč
Polyuretan	117 760 Kč	204 246 Kč	322 006 Kč
Plastbeton	77 280 Kč	229 028 Kč	306 308 Kč

Tab. 11.4 Výsledek porovnání nášlapné vrstvy

Z finančního hlediska je jasně nejvýhodnější uzavírací nátěr se vsypem. Naopak nejdražší je polyuretanová litá podlaha.

Z časového hlediska je nejvýhodnější opět uzavírací nátěr se vsypem, ten byl o den kratší než ostatní varianty.

Z hlediska potřeby pracovníků je opět nejvýhodnější uzavírací nátěr se vsypem a to velmi výrazně proti ostatním variantám. U ostatních variant je tolik pracovníků, aby se stíhala potřebná technologie.

Z hlediska náročnosti provádění je určitě nejjednodušší uzavírací nátěr se vsypem, těsně před epoxidovou stěrkou.

## Závěr

Ve zkoumaných parametrech všude vyšla nejvýhodnější varianta, která je navržená v projektu, tedy uzavírací nátěr se vsypem. Do haly by se hodila i epoxidová stěrka, která je sice výrazně dražší, ale je kvalitnější. Zbylé dvě varianty v porovnání moc dobře nevyšly a navíc nejsou nejvhodnější z hlediska svých vlastností.

## 11.2 Technologický předpis na provádění drátkobetonu

### 11.2.1 Identifikační údaje

#### Údaje o stavbě

Název stavby: Tepelný napáječ ETE – České Budějovice

Místo stavby: obec: Poblíž Staré Obory u Hluboké nad Vltavou

Kraj: Jihočeský

Katastrální území: Olešník, okres České Budějovice 710491

Pozemek stavby: 653/1

653/6

654/2

654/3

654/15

655/1

655/2

1124/1

Předmět stavby:

Novostavba tepelného napáječe ETE – České Budějovice, přípojky elektriky, osvětlení, oplocení a terénní úpravy

Zastavěná plocha:

Hala 473m<sup>2</sup>

Zázemí 199m<sup>2</sup>

Celkem 672 m<sup>2</sup>

Obestavěný prostor:

Hala 5628m<sup>3</sup>

Zázemí 1150m<sup>3</sup>

Celkem 6778m<sup>3</sup>

Užitková plocha celkem: 591,7m<sup>2</sup>

#### Obecné informace o stavbě

Objekt se nachází na samotě ve volné krajině poblíž silnice 105 II. třídy. Budova tepelného napáječe se skládá z 2 částí, z průmyslové haly a administrativní části. Obě části jsou dispozičně propojeny. Součástí výstavby je kromě pozemních staveb také parkovací stání, příjezdová komunikace ze zámkové dlažby a vegetační úpravy v areálu. Celý prostor areálu bude nakonec oplocen a uzamčen.

Halová část má obdélníkový tvar o rozměrech 35 x 13,6m s výškou hřebene 10,9m. Založení konstrukce je na železobetonových dvoustupňových patkách. V místech průchodu horkovodu je stabilita patek zajištěna štětovnicemi. Na patky navazují ocelové sloupy, které jsou příčně spojeny ocelovými vazníky, v podélném směru je konstrukce ztužena několika ztužidly. Opláštění i zastřešení haly tvoří sendvičové panely, které se skládají z 2 tenkých plechů vyplněných tepelným izolantem. Hala je nepodsklepená pouze v místě, kde bude v budoucnu procházet horkovod je podlaha o víc jak 4m snížena.

Administrativní část má rozměry 16,4m x 11m a je zakončena plochou střechou ve výšce 5,5m. Hydroizolaci zastřešení tvoří povlaková PVC folie a střecha je po obvodě ukončená atikou. Založení objektu je na železobetonových pasech, které jsou vynášeny vrtnými piloty průměru 630mm. Nosné stěny jsou zděné z keramických bloků tloušťky 300mm. Strop a zároveň nosnou konstrukci zastřešení tvoří prefabrikované předpjaté stropní panely.

### **Obecné informace o procesu**

Technologický předpis se zabývá provádění podlahové vrstvy z drátkobetonu. Drátkobeton se bude provádět v halové části 399,7m<sup>2</sup> a také v přilehlé zděné části 130,2m<sup>2</sup>, celková tloušťka vrstvy bude 200mm. V hlavní ploše prostoru haly bude pod drátkobetonem skladba směrem k zemině: geotextilie, hydroizolace z PVC, geotextilie, 150mm betonové podkladní mazaniny a zhutněná zemina. Na drátkobeton bude proveden uzavírací nátěr se vsypem. Dilatace podlahy bude řešena v polích 6x6m a bude vyplněna trvale pružným tmelem. Vrstva drátkobetonu bude od přilehlých konstrukcí oddělena mirelonem tl. 5mm.

#### 11.2.2 Převzetí pracoviště

##### **Převzetí pracoviště**

Před začátkem provádění vrstvy podlah si musíme zkontrolovat předešlé vrstvy skladby podlahy, tedy jestli je na podkladním betonu hydroizolace z měkčeného PVC mezi dvěma vrstvami geotextilie. U hydroizolace kontrolujeme, jestli mají spoje dostatečné překrytí a zda je spoj těsný. U geotextíli si musíme dát pozor, zda je hydroizolace všude zakrytá s dostatečnými přesahy.

Důležitou věcí před začátkem betonáže je také si zkontrolovat výšku podkladních vrstev, zda sedí s projektovou dokumentací. Nutná je také kontrola finální vrstvy drátkobetonu, abychom věděli, jestli náhodou nezasahuje nějaká konstrukce nebo instalace do vrstvy betonu, která tam nepatří a zda je dodržena plánovaná tloušťka 200mm.

O provedené kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku společně s vyhotovením předávacího protokolu. Předání pracoviště se budou účastnit odpovědné osoby od zhotovitele podlahy, objednatele a technický dozor stavebníka.

##### **Připravenost staveniště**

Staveniště bude oploceno drátěným mobilním oplocením výšky 2,0m. Přístup na staveniště bude z východní strany ze silnice 105 II. třídy. Vjezd na staveniště je opatřen uzamykatelnou bránou, na niž budou vystaveny cedule s bezpečnostními předpisy při vstupu na staveniště a zakazující značení pro neoprávněné osoby.

Elektrická energie bude přístupná z rozvodné skříně, která bude na staveništi umístěna. Voda jak pro technologické, tak osobní použití bude na staveništi přístupná z přistavených nádrží.

### 11.2.3 Materiál, doprava a skladování

#### **Materiál**

	MJ	Množství MJ	MJ/balení	Spotřeba	Počet
Beton C25/30	m <sup>3</sup>	105,9	8 m <sup>3</sup> /autodom	13,24 autodo	14 autodom.
Drátky	kg	2647,5	25kg/balení	105,9 balení	106 balení
Dilatační pás	m	367,7	50m /role	7,35 rolí	8 rolí
Uzavírací nátěr	l	79,49	5l/kanistr	15,89 kanistru	16 kanistrů
Vsyp	kg	1589,7	25kg/pytel	63,59 pytlů	64 pytlů
Spárovací tmel	m	189,6	6m/kus	31,59 kusů	32 kusů

Tab. 11.5 Materiál podlahy haly

Poznámka k tabulce 11.5: spotřeba drátků na 1m<sup>3</sup> betonu je 25kg, spotřeba uzavíracího nátěru na 1m<sup>2</sup> plochy podlahy je 0,15l a spotřeba vsypu je 3kg na 1m<sup>2</sup>.

#### **Drátky**

Průměr drátků: 1,05mm

Délka: 50mm

Dávkování: 25kg/1m<sup>3</sup> betonu

Spotřeba: 106 balení po 25 kg



Obr. 11.7 Drátky [59]

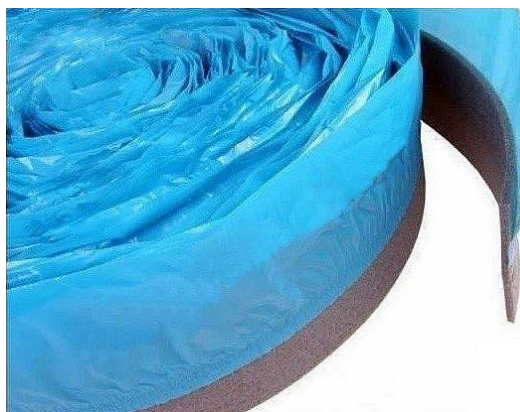
#### **Dilatační pás**

Tloušťka: 5mm

Šířka: 200mm

Délka: 50m

Spotřeba: 8 rolí



Obr. 11.8 Dilatační pás [60]

### Uzavírací nátěr

Roztok čiré akrylátové pryskyřice  
Dodatečně vytvrzuje beton  
Možnost použití na čerstvý beton  
Spotřeba  $0,15\text{l/m}^2 = 16$  kanistrů



Obr. 11.9 Uzavírací nátěr [61]

### Vsyp

Vytváří odolný a trvanlivý povrch betonu  
Vsype se do čerstvého betonu a zahradí  
Nepropouští oleje ani tuky  
Spotřeba  $3\text{kg/m}^2 = 64$  pytlů



Obr. 11.10 Vsyp [62]

### Spárovací tmel

Těsnící trvale elastický tmel  
Odolný vůči chemikáliím, pohonným hmotám a mechanickému poškození  
Celková změna tvaru 12,5%  
Spotřeba  $6\text{m/kus} = 32$  balení



Obr. 11.11 Spárovací tmel [63]

## **Doprava**

### **Primární doprava:**

Betonová směs bude na staveništi dopravována autodomíchávačem betonu Scania 114c 380. Mělo by se jednat o 14 cest tohoto vozidla. Drátky by měly být zamíchány v betonu už z betonárny, takže jejich dopravu není potřeba řešit. Ostatní materiál jako je dilatační pás, uzavírací nátěr, vsyp a spárovací tmel bude na stavbu dovezeno Dodávkou Mercedes Sprinter 311 CDI.

### **Sekundární doprava:**

Největší objem materiálu tvoří betonová směs, ta bude na staveništi dovezena autodomíchávačem a z něj se bude beton vylívat přímo do plochy podlahy v hale. V místech, které jsou špatně přístupné jako je podlaha v zděné části bude beton přečerpáván pomocí čerpadla. Použité čerpadlo bude pístové s označením P718 TD. S dopravou ostatního materiálu na staveništi problém vzhledem k objemu a množství nebude.

### **Skladování**

Co se týče skladování materiálu na provádění podlahy z drátkobetonu, tak moc materiálu se uskladňovat nemusí. Betonová směs se ihned po příjezdu spotřebovává a ostatní materiál vzhledem ke své velikosti bude uskladněn v uzamykatelném skladu. Pouze paleta se vsypem, bude uložena na skládce na paletě a chráněna plachtou před nepříznivými povětrnostními vlivy.

#### 11.2.4 Pracovní podmínky

Dle harmonogramu práce vychází, že práce na betonování podlahy budou probíhat začátkem podzimních měsíců, to znamená, že se nepředpokládá betonáž za mrazu pod 5°C nebo naopak vysoké teploty nad 30°C. Vzhledem k tomu, že práce probíhají uvnitř pod střechou se nepředpokládá, že by se musely práce přerušit kvůli působení klimatických vlivů.

Na stavbě se bude pracovat od pondělí do pátku od 7:00 do 15:30 hod, v případě potřeby může být pracovní doba upravena. Všichni pracovníci, co se na stavbě budou vyskytovat, musí být seznámeni s pravidly BOZP na stavbě a o nošení ochranných pracovních pomůcek. Odborné práce budou provádět pouze pracovníci, kteří jsou k tomu proškoleni.

#### 11.2.5 Personální obsazení

Nad prováděním celé podlahy, stejně jako celé stavby bude dohlížet stavební mistr a stavbyvedoucí.

**Složení pracovní čety:** - 1 vedoucí čety

- 4 betonáři

- 2 podlaháři

- 2 pomocní dělníci

### **Popis profesí:**

**Vedoucí čety:** Zodpovídá za provedené práce, kontroluje dodržování pravidel BOZP, dále kontroluje dodržování technologického předpisu a kontrolního a zkušebního plány. Řídí pracovníky, aby práce probíhaly efektivně a správně. Před zahájením práce kontroluje podkladní vrstvy a v průběhu betonáže kontroluje výšku podlahy.

**Betonáři:** Zajišťují betonáž podlahy do správné výšky, roztahují beton po ploše podlahy, pak ho i hutní a vyrovnávají. Po vybetonování pomáhají podlahářům s rozsypáváním vsypu do čerstvého betonu.

**Podlaháři:** Rozsypávají vsyp do čerstvé vrstvy betonu, který pak zahlazují do roviny. Následně provádí uzavírací nástřik na celou plochu podlahy. Provádí také dilatační spáry, které vyplňují trvale pružným tmelem.

**Pomocní dělníci:** Kolem svislých konstrukcí vylepují dilatační pásy. Pomáhají betonářům s betonováním a podlahářům nosí pytle se vsypem. Udržují čistotu po staveništi.

### 10.2.6 Stroje a pracovní pomůcky

Všechny stroje, které se na stavbě vyskytují, jsou detailně popsány v samostatné kapitole návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů

#### **Stroje**

Autodomíchávač betonu Scania 114c 380



Obr. 11.12 Autodomíchávač betonu Scania 114c 380 [7]

Dodávka Mercedes Sprinter 311 CDI



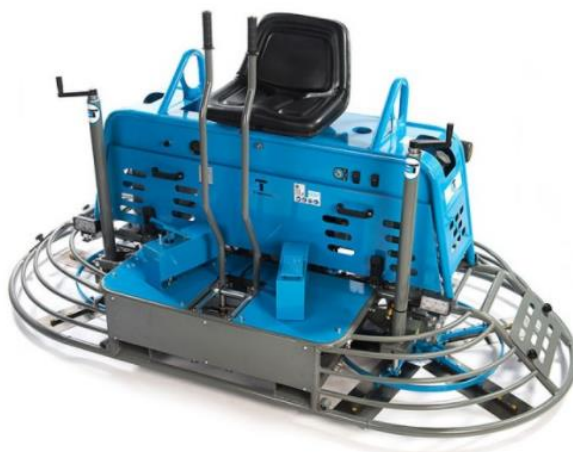
Obr. 11.13 Dodávka Mercedes Sprinter 311 CDI [37]

Pístové čerpadlo P718 TD



Obr. 11.14 Pístové čerpadlo P718 TD [34]

Dvourotorová hladička betonu BT900-HPFH24



Obr. 11.15 Dvourotorové hladička betonu BT900-HPFH24 [39]

Krajová hladička betonu MSW-PTROW90



Obr. 11.16 Krajová hladička betonu MSW-PTROW90 [40]

## **Nářadí a pomůcky**

Vibrační lišta Barikell 2,0

Vysokotlaký čistič Bosch Universal aquatak 130

Rotační laser Bosch GRL 250HV Professional

Řezačka spár FS 400LV Husqvarna

Nivelační lať

Vodováha 2m

Stahovací lať 2m

Ocelové hladítko

Pásmo

## **Osobní ochranné pracovní pomůcky**

Všichni pracovníci, kteří se na stavbě vyskytují, musí nosit ochranné pracovní pomůcky jako je přilba, reflexní vesta, pracovní obuv, oděv a pracovní rukavice.

### 11.2.7 Pracovní postup

#### **Příprava před betonáží**

Před započítím vlastních prací na podlahové desce z drátkobetonu je potřeba zkontrolovat předcházející vrstvy, to je hydroizolace z měkčeného PVC mezi ochrannými vrstvami z geotextilie. Hydroizolační vrstva už byla zkontrolována v předchozím pracovním kroku, takže stačí zkontrolovat vrchní geotextílii, zda všude zakrývá hydroizolaci a má všude dostatečné přesahy. Po geotextílii se pohybujeme opatrně, abychom nepoškodili hydroizilaci pod geotextílií.

V dalším kroku na všechny konstrukce, co vystupují z podlahy v místě styku s betonem, připevníme dilatační pás z mirelonu. Jedná se hlavně o obvodové stěny, ale i šachty, kanály a základy čerpadel. Mirelon můžeme připevňovat např. nízkoexpanzní pěnou. V místě pracovního přerušeni musíme mít oddělenou podlahou bedněním, to je provedeno v místě budoucí dilatační spáry.

#### **Betonáž**

Před samostatnou betonáží ještě jednou zkontrolujeme, jestli je podklad všude zakrytý geotextílií a přilehlé konstrukce jsou opatřeny dilatačním pásem. Při betonáži je nezbytně nutné, aby odpovědný pracovník s rotačním laserem během montáže neustále kontroloval výšku vrstvy drátkobetonu. Betonujeme od západní strany, kde je to vzhledem k různým konstrukcím nejsložitější směrem k východu. Beton je na místo určený dopravován pomocí pístového čerpadla P718 TD, tam kde to situace dovoluje, bude beton dopravován na místo určení přímo z autodomíhávače. Poté je beton hráběmi rozhrnován po ploše do požadované výšky. Po rozhrnutí další pracovník pomocí vibrační lišty beton zhutní. Další pracovník neustále kontroluje výšku podlahy, aby byla požadovaných 200mm. Při betonáži kontrolujeme, aby nevznikaly shluky drátků, se kterými se špatně pracuje, správným zhutněním vibrační lištou by drátky neměly vystupovat nad podlahu. Tímto postupem postupujeme halou směrem na východ. Autodomíhávače postupně přijíždějí tak aby nedošlo k žádnému přerušeni betonáže. Jakmile beton v požadované výšce zavadne, přistoupíme k hlazení.



Obr. 11.17 Průběh betonáže [64]

### **Hlazení betonu**

Jakmile drátkobeton zavadne, to je po 3-5 hodinách se začne beton strojně uhlazovat pomocí dvourotorové a krajové hladičky na beton. Ale ještě před tím odstraníme případnou záměsovou vodu z povrchu drátkobetonu. Poté začneme se strojním hlazením, provedeme jedno přejetí hladičkou a poté na povrch betonu nasypeme vsyp pomocí vsypového vozíku. Vsyp necháme asi 10 minut navlhnout a následně ho přejedeme hladičkou. Po zahlazení první vrstvy vsypu, stejným způsobem aplikujeme i druhou vrstvu. Vsyp kolem konstrukcí, kde je horší přístup můžeme dosypat ručně. Hlazení probíhá v ploše pomocí dvourotorové hladičky BT900-HPFH24 a v malých místnostech a kolem konstrukcí krajovou hladičkou MSW-PTROW90. Hlazení musí probíhat rovnoměrně po celé ploše podlahy. Pokud z podlahy někde vylízá drátek, odstraní se a místo se zapraví. V místech, kde se ani krajová hladička nedostane, se podlaha zahladí ručně pomocí ocelového hladítka.



Obr. 11.18 Hlazení betonu [64]



Obr. 11.19 Dávkovač na vsyp [64]

### **Provedení dilatačních spár**

Po 24 hodinách od nástřiku na podlahu se provede prořezání dilatačních spár. Řezání se bude provádět řezačkou spár FS 400 LV Husqarna do 1/3 tloušťky podlahové desky. Dilatační spáry budou řezány podle výkresu dilatačních spár, maximální dilatační celky jsou 6x6m, aby v betonu nevznikaly smršťovací trhliny. Po 28 dnech po prořezání spár se spáry vyplní trvale pružným tmelem.

#### 11.2.8 Kontrola kvality

U podlahové desky z drátkobetonu se provede několik kontrol před zahájením prací, během nich i po nich. Všechny tyto kontroly je potřeba dodržovat. Kontrolu provádí stavební mistr, stavbyvedoucí nebo technický dozor stavebníka.

Toto téma je podrobně rozebráno v samostatné kapitole Kontrolní a zkušební plán podlahy z drátkobetonu. KZP má dvě části, textovou a grafickou. Grafická část je znázorněna v příloze 8.

### **Vstupní kontrola**

Během této kontroly se kontroluje projektová dokumentace, jestli je provedena podle platných norem a zda je kompletní. Dále kontrolujeme staveniště, jestli je zajištěna přístupnost stavby pro stroje, jestli máme přístup k el. energii a vodě. Kontrolujeme taky materiál, který byl na staveniště dovezen v předstihu a také prostory kde je materiál skladován. Důležitá je kontrola pracovníků, kteří musí být k provedeným pracím odborně způsobilí. Nakonec provedeme kontrolu předcházejících vrstev podlahy a navazujících konstrukcí, jestli vše sedí s projektovou dokumentací a to hlavně výškově.

### **Mezioperační kontrola**

Během betonování, kontrolujeme klimatické podmínky, hlavně teplotu, která nesmí klesnout pod 5°C. Kontrolujeme opět i pracovníky, jestli mají ochranné pracovní pomůcky a nejsou pod vlivem alkoholu nebo drog. Během betonáže kontrolujeme správný průběh a také finální vrstvu betonu. Po dobetonování kontrolujeme způsob hlazení, množství uloženého vsypu a finální nástřík. Další den je nutné kontrolovat řezání dilatačních spár, jestli jsou v dostatečné hloubce a tvoří obrazce o předepsaných rozměrech.

### **Výstupní kontrola**

Když už je podlaha hotová tak kontrolujeme finální rovinnost, rovnoměrnost rozsypaného vsypu a zda někde nevylézají drátky z betonu. Nejdůležitější je správná výška podlahy. Nakonec se kontroluje čistota pracoviště a předání všech potřebných dokumentů.

#### 11.2.9 Bezpečnost a ochrana zdraví

Pracovníci, kteří budou provádět podlahy, musí dodržovat všechny bezpečnostní předpisy. S bezpečnostními předpisy ohledně nošení ochranných pracovních pomůcek a dodržování pravidel BOZP se pracovníci seznámí před zahájením práce, to musí stvrdit podpisem. Podrobný bezpečnostní plán zpracovává koordinátor bezpečnosti, který dohlíží na dodržování bezpečnosti během výstavby.

Při provádění drátkobetonové podlahy se řídíme hlavně těmito předpisy:

- nařízení vlády 378/2001 Sb. – požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- nařízení vlády 136/2016 Sb. (591/2006 Sb.) o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- nařízení vlády 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- zákon č. 181/2018 Sb. – zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů a další související zákony

### **Bezpečnostní rizika a jejich opatření**

#### Pohyb po staveništi

Nebezpečí vniknutí nepovolených osob na staveniště

Opatření: Staveniště bude celé oplocené mobilním drátěným oplocením výšky 2m a uzamykatelnou bránou. Před vstupem na staveniště bude cedule zakazující vstup neoprávněným osobám.

Nebezpečí zakopnutí osob na staveništi nebo pád do hloubky

Opatření: Udržovat na staveništi čistotu, tak aby nedošlo k zakopnutí nebo uklouznutí. Dále je nutné vyznačit všechny překážky, které se na stavbě vyskytují. U šachet, kde je hloubka větší jak 3m je nutné umístit zábradlí s horní hranou ve výšce 1,1m a to 3m od hrany výkopu.

### Pohyb strojů a vozidel

Nebezpečí srážky stavebního stroje nebo vozidla s pracovníkem

Opatření: Obeznamení pracovníků o pohybu strojů a vozidel na stavbě. Pracovníci musí být vybaveni reflexní vestou, aby byli dobře viděni. Řidiči vozidel, kteří se na stavbě pohybují, musí být obezřetní a dodržovat maximální povolenou rychlost 5km/h. Stroje a vozidla musí být vybaveny světelnou a zvukovou signalizací při snížené viditelnosti.

### Ruční a elektrické nářadí

Nebezpečí spojená se špatným používáním nářadí

Opatření: Všichni pracovníci, kteří ke své práci používají nějaké nářadí, musí být s jejím používáním seznámeny. U složitějších pracovních pomůcek musí být pracovníci proškoleni. Pracovníci jsou také povinni nosit speciální ochranné pomůcky, pokud to práce vyžaduje. Pracovní nářadí je nutné neustále kontrolovat, zda je plně funkční, pokud ne, je nutné přístroj odstavit a zajistit opravu.

### Betonářské práce

Nebezpečí šplíchnutí betonu z autodomýchávače nebo čerpadla do oka pracovníka

Opatření: Pracovníci, kteří pracují u výsypky betonu u autodomýchávače nebo u konce hadice u čerpadla musí nosit ochranné pracovní brýle. Je zakázané, aby se pracovníci nahýbaly pod výsypku nebo koukali do hadice čerpadla. V případě zasažení oka betonem je nutný okamžitý výplach pitnou vodou.

Nebezpečí při práci se strojem na hlazení betonu

Opatření: Pracovníci, kteří budou mít na starosti strojní hlazení betonu, musí být řádně proškoleny o používání stroje, zejména pak o nouzovém vypnutí stroje. Všichni pracovníci musí být vybaveny ochrannými pracovními pomůcky, hlavně pak reflexní vestou. V místě hlazení betonu by se neměl nacházet jiný pracovník, aby nedošlo k úrazu.

### Řezání dilatačních spár

Nebezpečí pořezání se pilou nebo zachycení oblečení kotoučem pily

Opatření: Řezání spár může provádět pouze proškolený pracovník, který bude dodržovat všechny bezpečnostní opatření. K ochraně sluchu a zraku musí nosit ochranné brýle a sluchátka. Pracovník nesmí mít na sobě žádné volné části oblečení, které by pila mohla zachytnout. Případná oprava se musí vždy provádět, když je stroj vytažen ze zásuvky.

#### 11.2.10 Ekologie

U prací na provádění drátkobetonové podlahy se nepředpokládá, že by se narušilo životní prostředí. Stavba je umístěna v nezastavěném území, takže případný hluk prašnost bude splňovat předepsané hygienické předpisy.

Práce na provádění drátkobetonu jsou plánovány v pracovních dnech od 7:00 do 15:30, v případě potřeby je možné tuto dobu překročit. V tomto rozmezí se bude na stavbě vyskytovat větší hlučnost a prašnost. Hlučnost jsme se snažili snížit moderními stroji a prašnost můžeme snížit například kropením při řezání dilatačních spár. Dále musíme kontrolovat technický stav strojů, zda nedochází k uniku pohonných hmot nebo provozních látek ze stroje. Při odjezdů autodomývačů ze stavby je v případě nutnosti kola vozidla umýt, aby nedocházelo k znečištění pozemní komunikace.

Na stavbě je také důležité nakládání s odpady. Odpad, co na stavbě vznikne, bude na staveništi tříděn do jednotlivých kontejnerů a odtud bude dle potřeby odvážen na patřičnou skládku. Na staveništi bude trvale umístěn kontejner na plast, papír, suť a komunální odpad. Během provádění podlahy může zůstat uzavírací nátěr, ten je veden jako nebezpečný odpad a podle toho se s ním musí zacházet. Recyklované odpady budou odváženy na skládku ENVISAN GEM v Českých Budějovicích.

Materiál	Zatřídění	Způsob likvidace
Papírové a lepenkové obaly	15 01 01	Recyklace
Beton	17 01 10	Recyklace
Oleje, maziva	13 07	Odvoz k likvidaci
Směsný komunální odpad	20 03 01	Odvoz k likvidaci
Dřevo	17 02 01	Recyklace
Obaly obsah. nebezp. látky	15 01 10	Odvoz k likvidaci

*Tab. 11.6 Vzniklé odpady*

## 12.3 Kontrolní a zkušební plán na provádění drátkobetonové podlahy

K této části patří také tabulková část: příloha č.8 Kontrolní a zkušební plán na provádění drátkobetonu.

### 12.3.1 Vstupní kontrola

#### **Kontrola projektové dokumentace**

Při provádění této kontroly se provádí kontrola projektové dokumentace. Zaměřujeme se na úplnost projektové dokumentace, dále na technickou správnost a na to, jestli je projekt zpracován podle aktuálních norem. Důležitá je i kontrola technologického předpisu, zda se v něm nenachází nějaké nejasnosti. Kontrolujeme také výkresy zařízení staveniště a dokumenty ohledně zpracování rizik. Projektová dokumentace v průběhu celé stavby je k dispozici v buňce stavbyvedoucího pro případné nahlédnutí. Kontrolu provádí stavbyvedoucí a technický dozor stavebníka.

#### **Kontrola převzetí pracoviště**

V této kontrole kontrolujeme výkres zařízení staveniště, zda se shoduje s realitou. Zaměřujeme se hlavně na skládku, kde by bylo možné uložit vsyp, ostatní drobný materiál musí být skladován v uzamykatelném skladu. Důležitá je kontrola přívodu elektrické energie a vody. Elektrická energie bude zajištěna pomocí rozvodných skříní dle výkresu zařízení staveniště. Zdroj vody pro technologické i hygienické účely bude pomocí nádrží na vodu, které jsou také znázorněny ve výkrese zařízení staveniště. Kontrolujeme ještě, jestli je staveniště oplocené (výšky min. 1,8m) a zda je zajištěno zázemí pro pracovníky.

#### **Kontrola předchozích prací**

U provádění drátkobetonové podlahy, kontrolujeme předchozí vrstvy skladby podlahy. Pod drátkobetonovou vrstvou se nachází vrstva štěrkového násypu a hydroizolace z měkčeného PVC mezi dvěma vrstvami geotextilie. U vrchní vrstvy geotextilie kontrolujeme, zda je hydroizolace všude dostatečně překrytá (překrytí 150mm) a zda není poškozená. Vrstvy pod horní geotextilií byly kontrolovány v předešlé etapě. Kontrolujeme také výšku podkladu, zda odpovídá projektované výšce. Dále kontrolujeme všechny navazující konstrukce a instalace, zda už je vše umístěné na svém místě a nachystáno na zalití betonem.

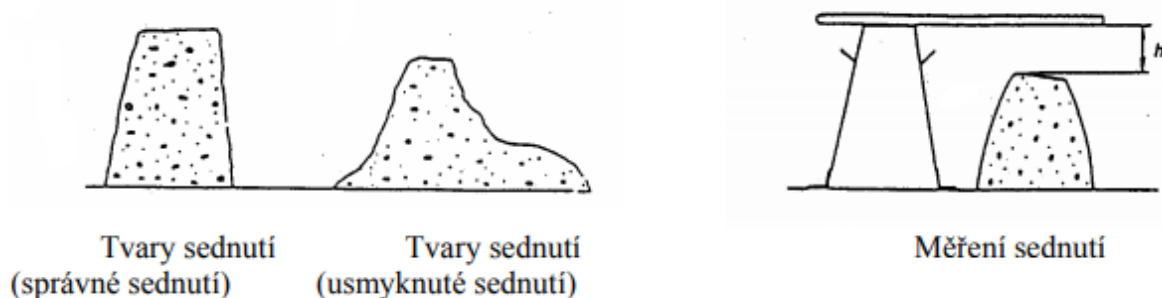
#### **Kontrola dodaného materiálu**

U dodaného materiálu kontrolujeme, zda se dopravený materiál shoduje s objednávkou a s projektovou dokumentací. Dále kontrolujeme množství materiálu, a zda není poškozený, to se týká hlavně vsypu, uzavíracího nátěru a spárovacích tmelů.

U přivezené betonové směsi kontrolujeme důkladně dodací list, zda se všechny uváděné parametry shodují s projektovou dokumentací. Před začátkem betonáže je nutné udělat zkoušku konzistence, metodou sednutí kužele.

### Postup provádění zkoušky konzistence sednutím kužele:

Formu kužele navlhčíme a pevně připevníme k vodorovné podkladní desce. Beton plníme ve 3 vrstvách, vždy po 1/3 výšky. Po každé vrstvě zhutníme beton 25 vpichy propichovací tyčí. Beton musí být naplněný přes horní okraj, z kterého se pak přebytek odstraní. Výška sednutí kužele  $h$  se měří ihned po zvednutí kužele. Zkouška je platná, pokud nedojde k usmýknutí kužele a kužel zůstane symetrický. Pokud se kužel usmýkne, pravděpodobně jsme zvolili špatnou metodu na určení konzistence.



Obr. 11.20 Zkouška sednutí kužele [65]

### Klasifikace podle sednutí kužele S - Slump test

Stupeň	Sednutí [mm]
S1	10 až 40
S2	50 až 90
S3	100 až 150
S4	160 až 210
S5	≥220

Tab. 11.7 Zatřídění konzistence betonu [65]

U dodacího listu každé dávky betonové směsi kontrolujeme:

- identifikační informace o odběrateli a dodavateli
- místo přejímky betonové směsi (stavba, objekt)
- složení betonové směsi (frakce kameniva, druh cementu, chloridy, přísady, příměsi)
- množství betonu
- čas namíchání a zpracování betonové směsi
- typ dopravního prostředku a jméno řidiče
- čas příjezdu a odjezdu ze staveniště

### **Kontrola skladování materiálu**

U provádění drátkobetonové podlahy není tolik materiálu ke skladování, když se beton, kterého je největší objem neskladuje. Kontrolujeme uzamykatelný sklad, zda je uzamykatelný, v něm skladujeme uzavírací nátěr, spárovací tmel nebo dilatační pásy. Palety se vsypem se skladují venku na skládce. Paleta musí být chráněna folií proti klimatickým vlivům a umístěná na odvodněné zpevněné ploše.

### **Kontrola pracovníků**

U pracovníků, kteří budou provádět betonovou podlahu, kontrolujeme jejich odbornou způsobilost. Jestli jsou proškolení ohledně provádění podlah, jestli mají potřebné certifikáty. Zároveň musí být pracovníci seznámeni s technologickým předpisem, se zařízením staveništěm a s dodržováním předpisů BOZP. Každý pracovník před vstupem na stavbu musí podepsat souhlas s dodržováním bezpečnosti na staveništi.

### **Kontrola strojů a nářadí**

U všech strojů, které se používají na provádění drátkobetonové podlahy se musí kontrolovat jejich technický stav, jejich funkčnost a bezpečnost. U strojů kontrolujeme jejich vizuální stav a jejich technické listy. U všech strojů musí být prováděny pravidelné revize. Dále kontrolujeme, jestli u strojů neuchází provozní kapaliny. U strojů, které nejsou v provozu musí být zamezeno jejich samovolnému pohybu.

#### 12.3.2 Mezioperační kontrola

### **Kontrola klimatických podmínek**

Při provádění betonové podlahy musíme kontrolovat teplotu, která musí být mezi 5°C a 30°C. Teplotu měříme 4x denně a zapisujeme ji do stavebního deníku. Vzhledem k časovému plánu, podle kterého se má betonovat v podzimních měsících by tato podmínka měla být splněna. Kdyby náhodou klesla teplota pod 5°C je nutné halu vytápět na teploty nad 5°C. Důležité je zabránění průvanu v hale, který by mohl způsobit nerovnoměrné vysychání. Průvanu zabráníme utěsněním oken a dveří.

### **Kontrola pracovníků**

V průběhu prováděných prací, kontrolujeme pracovníky znovu a to zda dodržují předpisy BOZP. Pracovníci musí mít bezpečnostní helmu, reflexní vestu a pracovní oděv, rukavice a boty. Pracovníci, kteří pracují přímo u betonování, by měli mít ochranné brýle pro ochranu očí. Pracovníci, co budou řezat dilatační spáry, musí mít navíc ochranná sluchátka. Pokud u některých pracovníků bude mít podezření, že jsou pod vlivem alkoholu nebo drog, podrobíme je zkouškou.

### **Kontrola přípravných prací**

Než se začne podlahu betonovat je nutné kolem všech kanálů, základů a stěn připevnit dilatační pás z mirelonu. Kontrolujeme, jestli ten to pás je kolem všech konstrukcí a ve správné výšce. Kontrolujeme také, jestli je oddělen pracovní záběr mezi halovou částí a zděnou přístavbou. Kontrolujeme také ocelové úhelníky, které ukončují podlahu ve vratech, ten musí být ukotven ve správné výšce.

## **Kontrola betonáže**

Během betonáže kontrolujeme, zda beton zatéká tam, kam má, zda nestrhl dilatační pás nebo neshrnul geotextilii. Důležitá je hlavně kontrola výšky betonu, kterou kontrolujeme pomocí rotačního laseru. Povolená odchylka výšek je  $\pm 5$  mm. Kontrolujeme způsob betonáže, ten se musí shodovat s technologickým předpisem. Kontrolu provádí mistr stavby a technický dozor stavitele.

## **Kontrola hlazení a nášlapné vrstvy**

Po betonáži se bude beton uhlazovat pomocí hladíček. Nutná je kontrola, aby se hladíčky dostaly na beton až když je zavadlí, to je po 3-5 hodin. Hladíčky musí jezdit rovnoměrně a systematicky. Po provedení jednoho přejetí hladíčky se nasype vsyp, u toho kontrolujeme, aby byl rozsypán rovnoměrně po celé ploše podlahy a v předepsaném množství. Po rozsypání vsypu, znovu kontrolujeme hlazení podlahy, tak aby bylo rovnoměrné, tento proces se celý ještě jednou opakuje, tak, aby byly provedeny 2 zahlazené vrstvy vsypu. Plochy se hladí strojně, detaily, kam by se stroj nedostal ručně. Na čerstvě uhlazenou plochu se provede nástřík uzavíracím nátěrem, u něj kontrolujeme rovnoměrné rozprostření nástřiku po podlaze a také správně namíchaný poměr složek nástřiku.

## **Kontrola dilatačních spár**

U dilatačních spár kontrolujeme hloubku řezu, která má být min. 1/3 tloušťky desky, což je 67 mm. Poté kontrolujeme rozmístění spár, které bude podle zásad pro provádění dilatačních spár. Nutné je dodržovat zásadu, aby nejdelší rozměr dilatačního celku byl 6 m. Šířka řezu dilatační spáry bude 3 mm. Odchyly v rovinnosti spár jsou uvedeny v tabulce.

Typ podlahy	Délka spáry			
	do 1 m	1 m až 4 m	4 m až 8 m	více než 8 m
Podlahy v místnostech pro trvalý pobyt osob (byty včetně koupelny a WC, kanceláře, nemocniční pokoje, kulturní zařízení, obchody, komunikace uvnitř objektu apod.)	$\pm 2$ mm	$\pm 5$ mm	$\pm 8$ mm	$\pm 12$ mm
Ostatní místnosti	$\pm 4$ mm	$\pm 6$ mm	$\pm 10$ mm	$\pm 15$ mm
Výrobní a skladovací haly, garáže	$\pm 4$ mm	$\pm 6$ mm	$\pm 10$ mm	$\pm 15$ mm

Tab. 11.8 Mezní odchylky přímosti viditelných spár [66]

### 12.3.3 Výstupní kontrola

#### **Kontrola výsledné podlahy**

V této kontrole kontrolujeme výsledný stav podlahy z hlediska výšek. Výšky musí být v povolených odchylkách normy pro výrobní a skladovací haly, to je  $\pm 5$  mm. Kontrola se provádí pomocí rotačního laseru a latě. Výšky kontrolujeme jak v ploše, tak na kraji u přilehlých konstrukcí. Kontrolu provádí stavbyvedoucí nebo mistr. Kontrolujeme také dilatační spáry, zda jsou zcela vyplněny tmelem. Kontrolujeme také celkový vzhled podlahy, jak je rozsypán vsyp nebo jak je podlahy vizuálně zbarvena.

### **Kontrola čistoty pracoviště**

Po dokončení všech prací je nutné celé pracoviště, kde práce probíhaly vyčistit a uklidit. Pracoviště musí být připravené pro další práce, které se na stavbě budou poté provádět. Všechn odpad, který na stavbě během provádění podlah vznikne, musí být roztríděn a odvezen ze staveniště.

<b>Typ podlahy</b>	<b>Mezní odchyłka</b>
Podlahy v místnostech pro trvalý pohyb osob (byty, kanceláře, nemocniční pokoje, kulturní zařízení, obchody, komunikace uvnitř objektu apod.)	2 mm
Ostatní místnosti	3 mm
Výrobní a skladovací haly	5 mm

<b>Typy podlah</b>	<b>Mezní rozdíl</b>
Podlahy v místnostech pro trvalý pohyb osob (byty, kanceláře, nemocniční pokoje, kulturní zařízení, obchody, komunikace uvnitř objektu apod.)	2 mm
Ostatní místnosti	2 mm
Výrobní a skladovací haly	2 mm

*Tab. 11.9 Dovolené odchyłky [66]*

## Závěr

V diplomové práci jsem dle plánu vypracoval stavebně technologický projekt, který se převážně zaměřoval na ocelovou konstrukci haly, na tu byl vypracován technologický předpis a kontrolní a zkušební plán. Dále jsem vypracoval položkový rozpočet a časový plán na objekt čerpací stanice. Navrhl jsem také potřebné stroje a objekty zařízení staveniště. Vypracována byla také studie technologických etap, technická zpráva a širší vztahy dopravních tras. Jako vlastní kapitolu jsem si vybral ekonomické porovnání průmyslových podlah.

Na vytvoření položkového rozpočtu jsem použil Buildpower S. Časový a finanční plán byl vytvořen v MS Project, stejně jako graf potřeby pracovníků. Výkresy byly vytvořeny v rýsovacím programu AutoCad. Grafy a tabulky jsem vytvořil v MS Excel a vlastní textovou část diplomové práce v MS Word. Akustické posouzení staveniště jsem vytvořil v programu Hluk+.

Během vypracovávání diplomové práce jsem se seznámil s novými materiály, technologiemi, stroji a postupy, které mi pomohly rozšířit vědomosti. Tyto vědomosti budu moct využít v budoucí praxi na stavbě nebo i mimo ni.

## Seznam obrázků

Obr. 1.1 Pozemek stavby na katastrální mapě [1] .....	19
Obr. 2.1 Trasa půjčovna autojeřábu – staveniště [2] .....	34
Obr. 2.2 Pohled na autojeřáb Liebherr LTM 1055-3.2 [3] .....	35
Obr. 2.3 Kritický bod 1 [2] .....	35
Obr. 2.4 Kritický bod 2 [2] .....	36
Obr. 2.5 Kritický bod 3 [2] .....	36
Obr. 2.6 Kritický bod 4 [2] .....	37
Obr. 2.7 Kritický bod 5 [2] .....	37
Obr. 2.8 Trasa strojů na zemní práci na stavbu [2] .....	38
Obr. 2.9 Nákladní automobil MAN TGX 3 s návěsným podvalníkem Nicolas Lowbed [5] .....	39
Obr. 2.10 Kritický bod 1 [2] .....	39
Obr. 2.11 Kritický bod 2 [2] .....	40
Obr. 2.12 Kritický bod 3 [2] .....	40
Obr. 2.13 Kritický bod 4 [2] .....	41
Obr. 2.14 Kritický bod 5 [2] .....	41
Obr. 2.15 Kritický bod 6 [2] .....	42
Obr. 2.16 Valník s hydraulickou rukou MAN TGS 26.400 [6].....	42
Obr. 2.17 Trasa materiálu na ocelovou konstrukci [2] .....	43
Obr. 2.18 Trasa sendvičových panelů na stavbu [2].....	43
Obr. 2.19 Trasa běžného stavebního materiálu na stavbu [2] .....	44
Obr. 2.20 Autodomíhávač betonu Scania 114c 380 [7] .....	44
Obr. 2.21 Trasa betonu na stavbu [2].....	45
Obr. 2.22 Nákladní automobil Tatra 815 8x8 [8] .....	45
Obr. 2.23 Hákový nosič kontejnerů MAN TGL 8.220 BB [9] .....	45
Obr. 2.24 Trasa zeminy a odpadu na skládku [2] .....	46
Obr. 4.1 Výkres zařízení staveniště [obrázek autora].....	64
Obr. 4.2 Rozmístění zdrojů hluku po staveništi [obrázek autora].....	65
Obr. 4.3 Hlukové hladiny [10].....	66
Obr. 4.4 hluková mapa varianty 1 [10].....	67
Obr. 4.5 Hluková mapa varianty 2 [10] .....	68
Obr. 4.6 Umístění překážky před buňku [obrázek autora].....	68
Obr. 4.7 Umístění překážky před buňku – hluková mapa [10].....	69
Obr. 5.1 Betonový recyklát [11] .....	73
Obr. 5.2 Přejezd na staveniště [12] .....	74
Obr. 5.3 Ocelový plát [13] .....	74
Obr. 5.4 Mobilní drátěné oplocení [14].....	74
Obr. 5.5 Cedule „Pozor Stavba“ [15] .....	75
Obr. 5.6 Kancelář [16].....	75
Obr. 5.7 Šatna [17] .....	76
Obr. 5.8 Umývárna [18].....	76
Obr. 5.9 Dispozice umývárny [18] .....	77
Obr. 5.10 Uzamykatelný sklad [19] .....	77
Obr. 5.11 Kontejner na komunální odpad [20] .....	78
Obr. 5.12 Kontejner na suť [21].....	78
Obr. 5.13 Kontejner na papír [22] .....	78
Obr. 5.14 Kontejner na plasty [23] .....	79

Obr. 5.15 Mobilní toaleta [24].....	79
Obr. 5.16 Staveništní rozvaděč Scame DST4.200220-1 [25] .....	80
Obr. 5.17 Nádrž na vodu [26] .....	81
Obr. 5.18 Cisterna na doplňování nádrží [27] .....	82
Obr. 6.1 Věžový jeřáb Liebherr 63 LC [28].....	86
Obr. 6.2 Pohled na autojeřáb Liebherr LTM 1055-3.2 [3] .....	87
Obr. 6.3 Graf únosnosti autojeřábu [3] .....	88
Obr. 6.4 Trasa z půjčovny na staveniště [2].....	89
Obr. 6.5 Poloha patek autojeřábu Liebherr 1055-3.2 [3] .....	90
Obr. 6.6 Pásový dozér Komatsu D65 EX-15 [29] .....	91
Obr. 6.7 Kolový nakladač Volvo L110F [29].....	92
Obr. 6.8 Pásové rypadlo Komatsu PC 290 LC-8 [29].....	93
Obr. 6.9 Dosahy pásového rypadla Komatsu PC 290 LC-8 [30] .....	93
Obr. 6.10 Nákladní automobil Tatra 815 8x8 [8].....	94
Obr. 6.11 Válec VV 1400 [29] .....	95
Obr. 6.12 Vrtná soustava pilot VMV TH 15-50 [31].....	95
Obr. 6.13 Kolové rypadlo Case 1188 PM [31] .....	96
Obr. 6.14 Traktor Fendt 936 Vario s frézou Wirtgen [32] .....	97
Obr. 6.15 Nákladní automobil MAN TGX 3 s návěsným podvalníkem Nicolas Lowbed [5] .....	97
Obr. 6.16 Trasa strojů na zemní práce na staveniště [2].....	98
Obr. 6.17 Autodomíhávač betonu Scania 114c 380 [7].....	99
Obr. 6.18 Trasa autodomíhávače z betonárky na stavbu [2].....	99
Obr. 6.19 Čerpadlo na beton Schwing S36X [33] .....	100
Obr. 6.20 Dosahy výložníku čerpadla Schwing S36X [33].....	100
Obr. 6.21 Pístové čerpadlo na beton P718 TD [34].....	101
Obr. 6.22 Terénní nůžková plošina H15 SXL [35] .....	102
Obr. 6.23 Elektrická kloubová plošina HA 15 IP [36].....	103
Obr. 6.24 Valník s hydraulickou rukou MAN TGS 26.400 [6].....	104
Obr. 6.25 Dodávka Mercedes Sprinter 311 CDI [37] .....	104
Obr. 6.26 Hákový nosič kontejnerů MAN TGL 8.220 BB [9] .....	105
Obr. 6.27 Omítačka PFT G4X Smart [35] .....	106
Obr. 6.28 Dvourotorová hladička betonu BT900-HPFH24 [39] .....	106
Obr. 6.29 Krajová hladička betonu MSW-PTROW90 [40] .....	107
Obr. 9.1 Profil IPE [41] .....	118
Obr. 9.2 Profil HEB [42] .....	118
Obr. 9.3 Profil TR [43].....	119
Obr. 9.4 Profil TK [44] .....	119
Obr. 9.5 Profil L [45] .....	119
Obr. 9.6 Profil U [46] .....	120
Obr. 9.7 Spojovací materiál [47].....	120
Obr. 9.8 Autojeřáb Liebherr LTM 1055-3.2 [3].....	123
Obr. 9.9 Terénní nůžková plošina H15 SXL [35] .....	123
Obr. 9.10 Elektrická kloubová plošina HA 15 IP [36].....	124
Obr. 9.11 Kotvení sloupu k rohové patce [48] .....	125
Obr. 9.12 kotvení sloupu k patce [48] .....	126
Obr. 9.13 Spoj sloupu a příčle [48] .....	127
Obr. 9.14 Řez halou [48].....	127
Obr. 11.1 Drátkobeton [50].....	138

Obr. 11.2 Výztuž a dilatační lišty [51] .....	138
Obr. 11.3 Uzavírací nátěr se vsypem [55] .....	141
Obr. 11.4 Epoxidová stěrka [56] .....	142
Obr. 11.5 Polyuretanová stěrka [57] .....	142
Obr. 11.6 Plastbetonová stěrka [58] .....	143
Obr. 11.7 Drátky [59] .....	147
Obr. 11.8 Dilatační pás [60] .....	147
Obr. 11.9 Uzavírací nátěr [61] .....	148
Obr. 11.10 Vsyp [62] .....	148
Obr. 11.11 Spárovací tmel [63] .....	148
Obr. 11.12 Autodomíchávač betonu Scania 114c 380 [7] .....	150
Obr. 11.13 Dodávka Mercedes Sprinter 311 CDI [37] .....	150
Obr. 11.14 Pístové čerpadlo P718 TD [34] .....	151
Obr. 11.15 Dvourotorové hladička betonu BT900-HPFH24 [39] .....	151
Obr. 11.16 Krajová hladička betonu MSW-PTROW90 [40] .....	151
Obr. 11.17 Průběh betonáže [64] .....	153
Obr. 11.18 Hlazení betonu [64] .....	153
Obr. 11.19 Dávkořač na vsyp [64] .....	154
Obr. 11.20 Zkouška sednutí kuřele [65] .....	159

## Seznam tabulek

Tab. 4.1 Výkaz výměr zemních prací .....	53
Tab. 4.2 Výkaz výměr základů .....	55
Tab. 4.3 Výkaz výměr hrubé vrchní stavby.....	57
Tab. 4.4 Výkaz výměr střechy a opláštění .....	58
Tab. 4.5 Výkaz výměr výplní otvorů .....	59
Tab. 4.6 Výkaz výměr dokončovacích prací.....	61
Tab. 4.7 Likvidace odpadů .....	62
Tab. 4.8 Tabulka zdrojů hluků [10].....	65
Tab. 4.9 Použité zdroje varianty 1 [10].....	66
Tab. 4.10 Použité zdroje varianty 2 [10].....	67
Tab. 5.1 Příkon strojů a mechanismů .....	80
Tab. 5.2 Měrný výkon vnějšího osvětlení.....	80
Tab. 5.3 Měrný výkon vnitřního osvětlení.....	81
Tab. 5.4 Potřeba vody pro pracovní účely.....	82
Tab. 5.5 Potřeba vody pro hygienické účely.....	82
Tab. 5.6 Ceny za pronájem objektů ZS .....	83
Tab. 5.7 Ceny za pronájem objektů ZS .....	83
Tab. 5.8 Cena celkem za zařízení staveniště .....	83
Tab. 6.1 Ceny spojené s používáním věžového jeřábu [konzultace Kranimex].....	87
Tab. 6.2 Ceny spojené s používáním autojeřábu [konzultace Hanyš] .....	87
Tab. 6.3 TP dozěru Komatsu D65 EX-15 .....	92
Tab. 6.4 TP kolového nakladače Volvo L110F .....	92
Tab. 6.5 TP pásového rypadla Komatsu PC 290 LC-8 .....	94
Tab. 6.6 TP Nákladního automobilu Tatra 815 8x8 .....	94
Tab. 6.7 TP válce VV 1400 .....	95
Tab. 6.8 TP Vrtné soupravy pilot CMV TH 15-50 .....	96
Tab. 6.9 TP kolového rypadla Case 1188 PM .....	96
Tab. 6.10 TP frézy Wirtgen .....	97
Tab. 6.11 TP nákladního automobilu MAN TBX 3 s návěsným podvalníkem Nicolas Lowbad.....	98
Tab. 6.12 TP Autodomíhávače betonu Scania 114c 380.....	99
Tab. 6.13 TP čerpadla na beton Schwing S36 X.....	101
Tab. 6.14 TP pístového čerpadla na beton P718 TD.....	101
Tab. 6.15 TP terénní nůžkové plošiny H15 SXL.....	102
Tab. 6.16 TP elektrické kloubové plošiny HA 15 IP.....	103
Tab. 6.17 TP valníku s hydraulickou rukou MAN TGS 26.400.....	104
Tab. 6.18 TP dodávky Mercedes Sprinter 311 CDI .....	105
Tab. 6.19 TP hákového nosiče kontejnerů MAN TGL 8.220 BB.....	105
Tab. 6.20 TP omítačky PFT G4X Smart.....	106
Tab. 6.21 TP dvourotorové hladičky na beton BT900-HPFH24 .....	107
Tab. 6.22 TP krajové hladičky betonu MSW-PTROW90 .....	107
Tab. 6.23 Využití stavebních strojů.....	108
Tab. 7.1 Finanční plán hlavního stavebního objektu.....	111
Tab. 8.1 Graf potřeby pracovníků.....	114
Tab. 9.1 Materiál ocelové konstrukce haly [48] .....	120
Tab. 9.2 vzniklé odpady .....	131
Tab. 10.1 Montážní tolerance pro sloupy jednopodlažních budov [49] .....	135

Tab. 11.1 Náklady nosné vrstvy na pracovníky .....	139
Tab. 11.2 Výsledek porovnání nosné vrstvy .....	140
Tab. 11.3 Náklady nášlapné vrstvy na pracovníky.....	143
Tab. 11.4 Výsledek porovnání nášlapné vrstvy .....	144
Tab. 11.5 Materiál podlahy haly.....	147
Tab. 11.6 Vzniklé odpady .....	157
Tab. 11.7 Zatřídění konzistence betonu [65].....	159
Tab. 11.8 Mezní odchylky přímosti viditelných spár [66].....	161
Tab. 11.9 Dovolené odchylky [66] .....	162

## Použité zákony, vyhlášky a nařízení vlády

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech o změně některých dalších zákonů

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu

Vyhláška č. 93/2016 Sb., o katalogu odpadů

Vyhláška č. 501/2006 Sb. - Vyhláška o obecných požadavcích na využívání území, ve znění vyhlášky č. 431/2012

Vyhláška č. 268/2009 Sb. - Vyhláška o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 323/2017

Vyhláška č. 405/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb

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

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

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

## Použité normy

ČSN EN 206 – Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN 13 670 – Provádění betonových konstrukcí

ČSN EN 13 670 – Provádění betonových konstrukcí

ČSN 73 0210 – Geometrická přesnost ve výstavbě

ČSN EN 12 350 – Zkoušení čerstvého betonu

ČSN EN 12 390 – Zkoušení ztvrdlého betonu

ČSN EN 1090-2 - Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí

ČSN 74 4505 – Podlahy – Společná ustanovení

ČSN 01 3420 - Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části

ČSN EN 73 0420 - Přesnost vytyčování

ČSN EN 13791 - Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích, účinnost 7/2007

ČSN EN ISO 5817 - Svařování - Svárové spoje oceli, niklu, titanu a jejich slitin zhotovené tavným svařováním

## Použité zdroje

- [1] *Katastr nemovitostí* [online]. [cit. 2020-06-22]. Dostupné z: <https://regiony.kurzy.cz/katastr/p5278853301/mapa/>
- [2] *Google mapy* [online]. [cit. 2020-05-05]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/>
- [3] *Hanyš* [online]. [cit. 2020-05-15]. Dostupné z: <https://www.hanyš.cz/galerie/tinymce/PDF%20Jeraby/lm-1055-3-2.pdf>
- [4] *Vlečné křivky* [online]. [cit. 2021-01-04]. Dostupné z: [http://www.pjpk.cz/data/USR\\_001\\_2\\_8\\_TP/TP\\_171.pdf](http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_171.pdf)
- [5] *Trucksnl* [online]. [cit. 2020-05-05]. Dostupné z: <https://www.trucksnl.com/cz/used-nicolas-lowbed-76000-kg-250-mtr-extendable-35-inch-duim-kingpin-man-tgx-3-5184543-vd>
- [6] *Nákladáky-dovoz* [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.nakladaky-dovoz.cz/obchod/man-tgs-26-400-valnik-s-hydraulickou-rukou/>
- [7] *BPK nord* [online]. [cit. 2020-05-05]. Dostupné z: <http://www.bpknord.cz/transportni-betony.html>
- [8] *Tatra* [online]. [cit. 2020-05-05]. Dostupné z: <https://www.tatra.cz/nakladni-automobily/tatra-phoenix/dalsi-vozy/8x8-tristranny-sklapec/>
- [9] *Truckcentre* [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.truckcentre.com/nakladni-vozy/nosice-kontejneru/3167-ostatn-man-tgl-8-220-bb-hkov-nosi-kontejner-4x2-euro-5-eev/?step=4>
- [10] Softwarový program Hluk+
- [11] *Open Re-Eco* [online]. [cit. 2020-05-16]. Dostupné z: <http://www.openreeco.cz/pouziti-recyklatu>
- [12] *Příjezdová cesta* [online]. [cit. 2020-06-04]. Dostupné z: <http://vlckovice.cz/fotogalerie/zahumenni-cesta-6/>
- [13] *Karla* [online]. [cit. 2020-06-04]. Dostupné z: <http://www.karla.cz/category.php?seo=hutni-material&id=6&CheckCookies>
- [14] *Meva-Tech* [online]. [cit. 2020-05-16]. Dostupné z: [https://www.mevatec.cz/Mobilni-oploceni-3472x2000-mm-d3642.htm?gclid=Cj0KCQjwnv71BRCOARIsAlkxW9Fk9L0q8NBxodQhaOTCz8xgL-GnhRXW2wdFZWFlzjNwo8LTozU5574aAud1EALw\\_wcB](https://www.mevatec.cz/Mobilni-oploceni-3472x2000-mm-d3642.htm?gclid=Cj0KCQjwnv71BRCOARIsAlkxW9Fk9L0q8NBxodQhaOTCz8xgL-GnhRXW2wdFZWFlzjNwo8LTozU5574aAud1EALw_wcB)
- [15] *Stro.M Propagace* [online]. [cit. 2020-05-16]. Dostupné z: <https://www.stromprop.cz/banner-pozor-stavba-d-4058.html>
- [16] *Orange* [online]. [cit. 2020-05-16]. Dostupné z: <https://www.mobilnibunky.cz/fotogalerie/duo-kancelar-6x5-metru-osazeni-a-montaz-na-stavenisti-3323281-5>
- [17] *STG Trade* [online]. [cit. 2020-05-16]. Dostupné z: <http://www.stgtrade.cz/stavebni-bunky/>
- [18] *ToiToi* [online]. [cit. 2020-05-16]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/12-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-koupelna-wc-sk1>
- [19] *ToiToi* [online]. [cit. 2020-05-16]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/18-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-skladovy-kontejner-lk1>
- [20] *Siegl* [online]. [cit. 2020-05-16]. Dostupné z: <https://www.siegl.cz/velkoobjemovy-kontejner-odpad-15m3-5tuny>

- [21] *Siegl* [online]. [cit. 2020-05-16]. Dostupné z: <https://www.siegl.cz/kontejner-odpad-sut-zemina-4m3-5tun>
- [22] *CenyPřizemí* [online]. [cit. 2020-05-16]. Dostupné z: <https://www.cenyprizemi.cz/plastovy-kontejner-1-100-l-modry-kulate-viko>
- [23] *Meva-Tec* [online]. [cit. 2020-05-16]. Dostupné z: [https://www.mevatec.cz/Plastovy-kontejner-na-separaci-1100-lt-vhoz-na-plast-bez-zamku-d745.htm?gclid=Cj0KCQjwnv71BRCOARIsAlkxW9HUpfeNwRYFqsmAdoqPqNeEFq7sqqi\\_bPCHyawTRCoevxXr6Cq6SsaAs8gEALw\\_wcB](https://www.mevatec.cz/Plastovy-kontejner-na-separaci-1100-lt-vhoz-na-plast-bez-zamku-d745.htm?gclid=Cj0KCQjwnv71BRCOARIsAlkxW9HUpfeNwRYFqsmAdoqPqNeEFq7sqqi_bPCHyawTRCoevxXr6Cq6SsaAs8gEALw_wcB)
- [24] *ToiToi* [online]. [cit. 2020-05-17]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/81-detail-mobilni-wc-mobilni-toalety-prodej-mobilni-wc-mobilni-toaleta-polyjohn-iii>
- [25] *ShopElektro* [online]. [cit. 2020-05-17]. Dostupné z: <https://www.shopelektro.cz/rozvadece-a-rozvodnice/stavenistni-rozvadece/scame/stavenistni-rozvadece/zasuvkove-st.-rozvadece/scame-dst4.200220-1-st.-rozvadece-rady-dst-dst4.200220-1>
- [26] *Kobit* [online]. [cit. 2020-05-17]. Dostupné z: <https://www.kobit.cz/produkty-nastavba-napitnou-vodu-mk-3-detail-125>
- [27] *Chvak* [online]. [cit. 2021-01-04]. Dostupné z: <https://www.chvak.cz/doprava/>
- [28] *Kranimex* [online]. [cit. 2020-05-05]. Dostupné z: [https://www.kranimex.cz/files/pujcovna/63\\_LC.pdf](https://www.kranimex.cz/files/pujcovna/63_LC.pdf)
- [29] *Akupi* [online]. [cit. 2020-05-05]. Dostupné z: <http://www.akupi.cz/pronajem-stroju>
- [30] *Komatsu* [online]. [cit. 2020-05-05]. Dostupné z: [https://vdn.komatsu.eu/new\\_equipment/displayFile.ashx?fileId=71256](https://vdn.komatsu.eu/new_equipment/displayFile.ashx?fileId=71256)
- [31] *Geostav* [online]. [cit. 2020-05-05]. Dostupné z: <http://www.geostav.cz/mechanizace/>
- [32] *Spro-stavby* [online]. [cit. 2020-05-05]. Dostupné z: <http://www.spro-stavby.cz/>
- [33] *Schwing* [online]. [cit. 2020-05-05]. Dostupné z: <https://www.schwing.cz/produkty/autocerpadla/s-36-x/>
- [34] *Tonstav* [online]. [cit. 2020-05-05]. Dostupné z: <https://www.tonstav-service.cz/pronajem-pistove-cerpadlo-p-718-td>
- [35] *Rothlehner* [online]. [cit. 2020-05-05]. Dostupné z: <https://www.rothlehner.cz/produkt/h15-sxl/>
- [36] *Rothlehner* [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.rothlehner.cz/produkt/ha-15-ip/>
- [37] *Vanscentre* [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.vanscentre.com/uzitkove-vozy/sklapec/mercedes-sprinter-311cdi-3strsklapec-7-mist-tazne-/?step=0>
- [38] *Tonstav* [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.truckcentre.com/nakladni-vozy/nosice-kontejneru/3167-ostatn-man-tgl-8-220-bb-hkov-nosi-kontejner-4x2-euro-5-eev/?step=4>
- [39] *Redimax* [online]. [cit. 2020-11-09]. Dostupné z: <https://www.redimax.cz/hladicky-betonu/dvourotorova-hladicka-betonu-bt900-hpfh24>
- [40] *Expando* [online]. [cit. 2020-11-09]. Dostupné z: [https://www.expondo.cz/msw-hladicka-betonu-6-5-ps-4-370-ot-min-10060984?dfw\\_tracker=62280-](https://www.expondo.cz/msw-hladicka-betonu-6-5-ps-4-370-ot-min-10060984?dfw_tracker=62280-)

ex10060984&gclid=Cj0KCQjwreT8BRDTARIsAJLI0KIwLm3\_An2NpcDcNffUmU5JwuMgHWE5Hlxi8HIHe9L3KFVrXSfjLsIaAurgEALw\_wcB

[41] Kondor [online]. [cit. 2020-11-22]. Dostupné z: <https://www.kondor.cz/ocelove-nosice-ipe/c-1595/>

[42] Kondor [online]. [cit. 2020-11-22]. Dostupné z: <https://www.kondor.cz/ocelove-nosice-heb/c-1648/>

[43] Kondor [online]. [cit. 2020-11-22]. Dostupné z: <https://www.kondor.cz/trubky-ocelove-trubky/c-1425/>

[44] Kondor [online]. [cit. 2020-11-22]. Dostupné z: <https://www.kondor.cz/jekl/c-1423/>

[45] Kondor [online]. [cit. 2020-11-22]. Dostupné z: <https://www.kondor.cz/uhelnik/c-1443/>

[46] Kondor [online]. [cit. 2020-11-22]. Dostupné z: <https://www.kondor.cz/ocelove-nosice-ue/c-1617/>

[47] Kondor [online]. [cit. 2020-11-22]. Dostupné z: <https://www.kondor.cz/srouby/c-1861/>

[48] Podklad diplomové práce, projekt od projektanta

[49] ČSN EN 1090-2 - *Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část*. 2018. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018

[50] Beton [online]. [cit. 2020-10-23]. Dostupné z: <https://www.beton.cz/onas/fotogalerie/dratkobeton.html>

[51] Atila stýl [online]. [cit. 2020-10-23]. Dostupné z: <file:///C:/Users/handl/Downloads/KATALOG%20ATILA%20STYL%20distančni%20prvky%20do%20betonu%20WEB.pdf>

[52] TBG [online]. [cit. 2020-10-14]. Dostupné z: <https://www.transportbeton.cz/stahnout-soubor?id=556>

[53] Kondor [online]. [cit. 2020-10-14]. Dostupné z: <https://www.kondor.cz/>

[54] Brdička [online]. [cit. 2020-10-14]. Dostupné z: <https://www.brdicka.com/cenik-sluzeb/>

[55] Nacko [online]. [cit. 2020-10-23]. Dostupné z: <http://www.nacko.cz/prumyslove-podlahy/sterky-natery/epoxidove-polyuretanove/sterky-se-vsypem-barevnych-chipsu>

[56] Shop.chemex [online]. [cit. 2020-10-23]. Dostupné z: <https://shop.chemex.cz/prumyslove-podlahy-a-epoxydy/69-testovaci-produkt.html>

[57] Epicentrum home [online]. [cit. 2020-10-23]. Dostupné z: <https://www.epicentrumhome.cz/sikafloor-359-n-2-komponentni-polyuretanovy-pruzny-barevny-nater-32-5kg-p11322/>

[58] Nacko [online]. [cit. 2020-11-28]. Dostupné z: <http://www.nacko.cz/prumyslove-podlahy/sterky-natery/epoxidove-polyuretanove>

[59] Korn Brno [online]. [cit. 2020-11-28]. Dostupné z: <http://www.kornbrno.cz/produkty/kovove-distančni-prvky/dratky-do-betonu>

[60] Non stop stavebniny [online]. [cit. 2020-11-28]. Dostupné z:  
<https://www.nonstopstavebniny.cz/15-dilatacni-pas-s-folii-5-x-100-mm-role-50m-mirelon.html>

[61] Nářadí profesional [online]. [cit. 2020-11-28]. Dostupné z:  
[https://www.naradiprofesional.cz/9152-sikafloor-proseal-12-panbexil-5l-vytvrzujici-tesnici-a-osetrujici-akrylatovy-pripravek-na-betonove-povrchy?gclid=Cj0KCQjwreT8BRDTARIsAJLI0KIXJsMvWbjKsKcHYCigqCGYV2hZCEUx-yI0UI53GsQtNZZ10PQ5zcwaAu42EALw\\_wcB](https://www.naradiprofesional.cz/9152-sikafloor-proseal-12-panbexil-5l-vytvrzujici-tesnici-a-osetrujici-akrylatovy-pripravek-na-betonove-povrchy?gclid=Cj0KCQjwreT8BRDTARIsAJLI0KIXJsMvWbjKsKcHYCigqCGYV2hZCEUx-yI0UI53GsQtNZZ10PQ5zcwaAu42EALw_wcB)

[62] Chemieshop [online]. [cit. 2020-11-28]. Dostupné z: <https://chemieshop.cz/sikafloor-2-syntop-25kg-panbex-2-vsyp-do-cerstveho-betonu.html>

[63] Chemieshop [online]. [cit. 2020-11-28]. Dostupné z: <https://chemieshop.cz/sikaflex-floor-600ml-sedy.html>

[64] Youtube [online]. [cit. 2020-11-29]. Dostupné z:  
[https://www.youtube.com/watch?v=MOeTZi9SIlc&ab\\_channel=miroslavchtyl](https://www.youtube.com/watch?v=MOeTZi9SIlc&ab_channel=miroslavchtyl)

[65] FAST VUT [online]. [cit. 2020-11-29]. Dostupné z:  
<http://fast10.vsb.cz/206/Laborator/Downloads/Stav/Cviceni/Cvi9/zkouskasednutim.pdf>

[66] ČSN 74 4505 – Podlahy – Společná ustanovení

## Seznam zkratek

KZP – Kontrolní a zkušební plán

ČSN – Česká státní norma

EN – Evropská norma

NV – Nařízení vlády

Sb. – Sbírka

n.v.č. – Nařízení vlády číslo

TDS – Technický dozor stavebníka

PD – projektová dokumentace

TL – Technický listopad

TP – Technický průkaz

BOZP – Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

PVC – Polyvinylchlorid

PE – Polyethylen

ŽB – železobeton

cca – přibližně

např. například

s.r.o. – společnost s ručením omezeným

a.s. – akciová společnost

## Seznam příloh

1. Situace širších vztahů
2. Výkres zařízení staveniště
3. Výkres skrývky ornice
4. Časový plán
5. Položkový rozpočet
6. Časový a finanční plán objektový
7. KZP ocelové konstrukce
8. KZP drátkobetonu