



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

ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA S PROVOZNÍMI SKLADY - STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT

ADMINISTRATIVE BUILDING WITH OPERATIONAL WAREHOUSES -
CONSTRUCTION TECHNOLOGY PROJECT

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Roman Hirsch

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2020



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Roman Hirsch
Název	Administrativní budova s provozními sklady - stavebně technologický projekt
Vedoucí práce	Ing. Boris Biely
Datum zadání	31. 3. 2019
Datum odevzdání	10. 1. 2020

V Brně dne 31. 3. 2019

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.

Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.

Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

- JARSKÝ,Č.,MUSIL,F.,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
- LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
- MOTYČKA,V.,DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
- HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (R), (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2017
- BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
- GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
- MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
- HENKOVÁ,S., KANTOVÁ,R., VLČKOVÁ,J.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2016
- ŠLANHOF, J.: Automatizace stavebně technologického projektování (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
- BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
- Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.

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

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

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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

Ing. Boris Biely

Vedoucí diplomové práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant: Bc. Roman Hirsch

Téma diplomové práce: Administrativní budova s provozními sklady – stavebně technologický projekt

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby se širšími vtahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový.
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, technická zpráva.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení.
7. Položkový rozpočet hlavní budovy SO01 - technologický normál a časový harmonogram.
8. Technologický předpis pro monolitické stropy.
9. Kontrolní a zkušební plán kvality pro monolitické konstrukce (podrobný popis operací prováděných kontrol).
10. Environmentální požadavky pro hrubou vrchní stavbu.
11. Bezpečnostní rizika pro betonářské práce.
12. Jiné zadání: Porovnání variant materiálů KZS, hluková studie, návrh zvedacího mechanismu, bilance pracovníků, limitka zdrojů, SOD, výkres bednění.

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

Abstrakt

Obsahem této práce je stavebně technologický projekt administrativní budovy s provozními sklady v Brně. Zahrnuje stavebně technologickou zprávu, studii realizace hlavních technologických etap, technickou zprávu zařízení staveniště, technickou zprávu širších dopravních vztahů, návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů, časový plán, položkový rozpočet, technologický předpis pro železobetonové monolitické stropy, kontrolní a zkušební plán pro monolitické konstrukce, zprávu o bezpečnosti a ochraně zdraví pro betonářské práce, environmentální požadavky, porovnání materiálů pro zateplovací systém, návrh zvedacího mechanismu, hlukovou studii. Práce rovněž obsahuje 15 příloh.

Klíčová slova

Administrativní budova, monolitická železobetonová konstrukce, věžový jeřáb, zařízení staveniště, dopravní vztahy, technologický předpis, strojní sestava, časový plán, bezpečnost a ochrana zdraví, environmentální plán, kontrolní a zkušební plán.

Abstract

The focus of this thesis is on the description of realization of administrative building with operational warehouses in Brno. The thesis consists of report on construction and technology, study of the realization of the main technological stages, technical report on site technologies, technical report on wider transportation connections, proposal for the machinery assembly, time schedule, detailed budget, technological guidelines for reinforced concrete ceiling, control and exam plan for reinforced concrete, report on safety and health protection on construction site, environmental requirements, and in lastly also comparisons of material of contact thermal insulation system, crane proposal, noise study. The thesis consist 15 annexes.

Keywords

Administrative building, monolithic reinforced concrete frame, crane, construction site equipment, transportation connections, technological requirements, machinery assembly, time schedule, safety and health protection, environmental plan, control and exam plan.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Roman Hirsch *Administrativní budova s provozními sklady - stavebně technologický projekt*. Brno, 2020. 154 s., 105 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Boris Biely

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Administrativní budova s provozními sklady - stavebně technologický projekt* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 10. 1. 2020

Bc. Roman Hirsch

autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Administrativní budova s provozními sklady - stavebně technologický projekt* zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 10. 1. 2020

Bc. Roman Hirsch

autor práce

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

KUBE s.r.o.

Vranov 267, PSČ 664 32

IČ: 28261950

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

Administrativní budova s provozními sklady

ulice Maříkova, Brno

studentovi

jméno: **Bc. Roman Hirsch**

datum narození: 11. 5. 1994

bydliště: Sládkův kopec 896, Jindřichův Hradec

kteřý 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 2019/2020

Ve Brně, dne

podpis oprávněné osoby

razítko

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat mému vedoucímu diplomové práce, kterým je Ing. Boris Biely. A to za poskytnuté rady, informace a materiály pro zpracování práce. Ale také za čas, který mi při konzultacích věnoval. Dále bych chtěl poděkovat projekční kanceláři KUBE s.r.o. za poskytnutí projektové dokumentace.

Také bych chtěl poděkovat mé rodině za podporu během celého studia.

Obsah

1	TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECH. PROJEKTU.....	20
1.1	Popis jednotlivých kapitol stavebně technologického projektu	21
1.1.1	Studie realizace hlavních technologických etap stav. Objektu	21
1.1.2	Technická zpráva širších dopravních vztahů	21
1.1.3	Projekt zařízení staveniště	21
1.1.4	Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů	21
1.1.5	Časový plán hlavního stavebního objektu	21
1.1.6	Soupis prací a dodávek	22
1.1.7	Technologický předpis pro monolitické stropy	22
1.1.8	Kontrolní a zkušební plán pro monolitické konstrukce	22
1.1.9	Bezpečnost a ochrana zdraví.....	22
1.1.10	Environmentální požadavky	22
1.1.11	Porovnání KZS	22
1.1.12	Návrh zvedacího mechanismu	23
1.1.13	Hluková studie	23
2	STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAV. OBJEKTU.....	24
2.1	Přehled provedených průzkumů a zkoušek.....	26
2.2	Členění stavby	26
2.3	Popis staveniště	26
2.4	Konstrukční řešení	27
2.4.1	Základy	27
2.4.2	Svislé nosné konstrukce.....	27
2.4.3	Stropní konstrukce	27
2.4.4	Střešní konstrukce.....	27

2.4.5	Příčky	27
2.4.6	Podhledy	28
2.4.7	Výplně otvorů	28
2.4.8	Schodiště	28
2.4.9	Podlahy	28
2.4.10	Fasády a tepelné izolace	28
3	TECHNICKÁ ZPRÁVA ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ	40
3.1	Obecné informace	41
3.2	Koordinační situace se širšími vztahy dopravních tras a dopravním značením 41	
3.3	Doprava věžového jeřábu	42
3.3.1	Zájmový bod A – most Jihlavská/Bítešská	42
3.3.2	Zájmový bod B – sjezd z Jihlavské na Bítešskou	43
3.3.3	Zájmový bod C - Výjezd z Královopolského tunelu směrem na Sportovní 43	
3.3.4	Zájmový bod D – Příjezd na staveniště	44
3.4	Doprava betonu	44
3.4.1	Posuzovaný zájmový bod	45
3.5	Doprava bednění	45
3.6	Přeprava vrtné soupravy	46
3.7	Doprava ze stavebnin	48
4	ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY - OBJEKTOVÝ	49
4.1	Časový a finanční plán stavby – objektový	50
5	ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	51
5.1	Obecné informace o stavbě	52
5.1.1	Informace o rozsahu stavby	53

5.1.2	Rozsah staveniště.....	53
5.1.3	Informace o staveništi	53
5.1.4	Zabezpečení staveniště	53
5.1.5	Stavební buňky	55
5.1.6	Finanční náklad na provoz zařízení staveniště	57
5.1.7	Plochy a skládky	57
5.1.8	Oklepová plocha	57
5.1.9	Parkovací plochy.....	57
5.1.10	Požární bezpečnost	57
5.1.11	Ochrana životního prostředí.....	58
5.1.12	Bezpečnost a ochrana zdraví.....	58
5.1.13	Napojení na inženýrské sítě	59
5.1.14	Doprava.....	64
6	NÁVRCH HLAVNÍCH STAV. STROJŮ.....	66
6.1	Zemní práce.....	67
6.1.1	Pásový dozer CAT D6 K2	67
6.1.2	Kolové rypadlo Caterpillar M318F.....	68
6.1.3	Traktor bagr JCB – 3CX ECO	69
6.1.4	Nákladní auto Tatra T158.....	69
6.1.5	Vrtná souprava Bauer BG 15 H.....	70
6.1.6	Vrtná a napínací souprava Comacchio dril rig 800	71
6.1.7	Vibrační válec CAT CB32B	72
6.1.8	Vibrační deska Atlas Copco LF 130 LT	72
6.1.9	Vysokotlaký čistič Karcher K3	73
6.2	Hrubá vrchní stavba	74
6.2.1	Věžový jeřáb Liebherr 110 EC-B 6 FR.tronic.....	74

6.2.2	Autojeřáb Liebherr LTM 1070	75
6.2.3	Čerpadlo betonové směsi Putzmeister M46-5	75
6.2.4	Autodomíhávač Tatra T815	77
6.2.5	Bádie na beton 1016L.12	77
6.2.6	Dvoumotorová hladička betonu BTC 1046-120.....	78
6.2.7	Plovoucí vibrační lišta RVH200	79
6.2.8	Ponorný vibrátor Atlas Copco AME 600	79
6.2.9	Spádová míchačka BWA-110.....	80
6.2.10	Autojeřáb Liebherr LTM 1030	81
6.2.11	Svářečka CEN 200-EC Einhel	82
6.2.12	Úhlová bruska Narex 23 – 26 A	83
6.2.13	Kotoučová pila Bosch GKS 600.....	84
6.2.14	Strojní omítačka – MASTER.....	85
6.2.15	Silonosič.....	86
6.2.16	Ruční míchadlo Narex EGM 10	86
6.2.17	Teodolit digitální elektronický FET 220 GeoFennel 15-G313.....	87
6.2.18	Vysavač BOSCH GAS 15 Professional.....	88
6.2.19	Ponorné čerpadlo	88
6.2.20	Vrtací kladivo Bosh PBH 2000 RE	89
7	ČASOVÝ PLÁN.....	90
7.1	Časový plán hlavního stavebního objektu.....	91
8	SOUPIS PRACÍ A DODÁVEK STAVBY	92
8.1	Položkový rozpočet na hrubou stavbu	93
8.2	Limitky materiálů a profesí	93
9	TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS – STROPNÍ KONSTRUKCE.....	94
9.1.1	Obecné informace o stavbě.....	95

9.1.2	Obecné informace o procesu.....	95
9.2	Materiály	95
9.3	Doprava	96
9.3.1	Primární doprava.....	96
9.3.2	Sekundární doprava	96
9.3.3	Skladování materiálů	96
9.4	Převzetí pracoviště, připravenost pracoviště.....	97
9.4.1	Převzetí staveniště.....	97
9.4.2	Připravenost staveniště	97
9.4.3	Připravenost pracoviště.....	97
9.5	Pracovní podmínky	97
9.6	Pracovní postup.....	98
9.6.1	Montáž bednění.....	98
9.6.2	Osazení výztuže	101
9.6.3	Betonáž	101
9.6.4	Odbedňování	101
9.6.5	Demontáž bednění	102
9.7	Personální obsazení	105
9.8	Stroje a pracovní pomůcky.....	105
9.9	Jakost a kontrola.....	106
9.9.1	Vstupní kontrola	106
9.9.2	Mezioperační kontrola	106
9.9.3	Výstupní kontroly	106
9.10	BOZP	106
9.11	Ekologie.....	107
9.12	Zdroje	108

10	KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN – MONOLITICKÉ KONSTRUKCE	109
10.1	Vstupní kontrola	110
10.1.1	Kontrola projektové dokumentace a dalších dokumentů.....	110
10.1.2	Kontrola připravenosti pracoviště.....	110
10.1.3	Kontrola provedených konstrukcí.....	110
10.1.4	Kontrola materiálu bednění	110
10.1.5	Kontrola materiálu výztuže.....	110
10.1.6	Kontrola betonové směsi	111
10.1.7	Kontrola způsobilosti pracovníků.....	111
10.1.8	Kontrola strojů a nářadí	111
10.1.9	Kontrola klimatických podmínek	112
10.1.10	Kontrola vyztužování svislých konstrukcí	112
10.1.11	Kontrola bednění svislé konstrukce	112
10.1.12	Kontrola betonáže svislých konstrukcí	112
10.1.13	Kontrola ošetřování čerstvého betonu.....	113
10.1.14	Kontrola pevnosti pro svislé konstrukce	113
10.1.15	Kontrola odbednění svislých konstrukcí	113
10.1.16	Kontrola bednění vodorovných konstrukcí	113
10.1.17	Kontrola vyztužování vodorovných konstrukcí	114
10.1.18	Kontrola betonáže vodorovných konstrukcí	114
10.1.19	Kontrola ošetřování čerstvého betonu.....	114
10.1.20	Kontrola pevnosti betonu pro svislé konstrukce	114
10.1.21	Kontrola odbednění vodorovných konstrukcí	114
10.1.22	Kontrola provedení konstrukcí a povrchu betonu	114
10.1.23	Kontrola geometrie konstrukcí.....	114
10.1.24	Kontrola pevnosti betonu	115

10.1.25	Tabulka kontrol	115
11	BOZP – BETONÁŘSKÉ PRÁCE	116
11.1	Stanovení koordinátora BOZP a zpracování plánu BOZP	117
11.2	Zajištění bezpečnosti a první pomoci pracovníků	117
11.3	Požadavky na zajištění staveniště	118
11.4	Zajištění osvětlení staveniště a pracoviště	118
11.5	Zařízení pro rozvod energie	118
11.6	Požadavky na venkovní prostředí staveb	118
11.7	Obecné požadavky na obsluhu strojů	118
11.8	Přeprava strojů	119
11.9	Rizika při betonářských pracích	119
12	ENVIRONMENTÁLNÍ POŽADAVKY PRO ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY	121
12.1	Obecné informace	122
12.1.1	Odpady na stavbě	122
12.1.2	Prevence proti znečištění dešťové kanalizace a vodních toků	123
12.1.3	Ochrana před hlukem	124
12.1.4	Ochrana ovzduší	124
13	POROVNÁNÍ VARIANT KZS	125
13.1	Obecné informace	126
13.2	Zimní opatření pro realizace	126
13.2.1	Klasik/Elastik	126
13.2.2	Elastik Z	126
13.2.3	Minus 7	126
13.3	Kvalitativní třída A	127
13.4	Finanční srovnání jednotlivých systémů	129

13.4.1	V kvalitativní třídě A	129
13.4.2	Bez kvalitativní třídy A.....	129
13.4.3	Zimní Elastik Z	130
13.4.4	Zimní Minus 7	131
13.5	Celkové zhodnocení	131
14	NÁVRH ZVEDACÍHO MECHANISMU.....	132
14.1	Určení polohy jeřábu	133
14.2	Výběr typu jeřábu	133
14.3	Sestavení z jednotlivých dílců s ohledem na velikost stavby.....	134
14.4	Výběr autojeřábu pro montáž/demontáž	135
14.4.1	Určení hmotností prvků věžového jeřábu	135
14.4.2	Výběr autojeřábu – Liebherr LTM 70	137
14.5	Náklady na věžový jeřáb	138
15	HLUKOVÁ STUDIE	139
15.1	Obecné informace o stavbě	140
15.2	Obecné informace o měření.....	140
15.3	Práce s programem HLUK+	140
15.3.1	Vložení situace do programu hluk a kontrola měřítka.....	140
15.3.2	Vložení objektů a zeleně v okolí.....	141
15.3.3	Výběr a umístění nejhluchnějších strojů.....	141
15.3.4	Zobrazení pásem izofonů – reálný stav	142
15.3.5	Zobrazení pásem izofonů – v případě změny dispozice před výstavbou	143
15.4	Zhodnocení hlukové zátěže	144

Úvod

Zaměření diplomové práce je stavebně technologický projekt Administrativní budovy s provozními sklady v Brně. Nosná konstrukce je řešena pomocí železobetonové monolitické konstrukce, která je založena na pilotech. Využití budovy bude sloužit jako kancelářské prostory, což zohledňuje i vlastní projekt, který dispozičně neřeší 2. NP a 3. NP s tím, že budou zhotoveny až dle požadavků jednotlivých nájemců.

Řešení diplomové práce obsahuje stavebně technologickou zprávu, studii realizace hlavních technologických etap, technickou zprávu zařízení staveniště, technickou zprávu širších dopravních vztahů, návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů, časový plán, soupis prací a dodávek, technologický předpis pro železobetonové monolitické stropy, kontrolní a zkušební plán pro monolitické konstrukce, zprávu o bezpečnosti a ochraně zdraví pro betonářské práce, environmentální požadavky, porovnání materiálů pro zateplovací systém, návrh zvedacího mechanismu, hlukovou studii.

Součástí práce jsou i přílohy, které obsahují výkresy zařízení staveniště pro jednotlivé etapy, koordinační situaci širších dopravních vztahů, položkový rozpočet, časový plán, bilance pracovníků, limitky pracovníků, limitky strojů, limitky profesí, kontrolní a zkušební plán, výkres bednění stropní konstrukce.

Cílem práce je vytvoření stavebně technologického přípravy, která by pomohla ke zhotovení díla v požadovaném čase a finančních nákladech.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECH. PROJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Roman Hirsch

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

1.1 Popis jednotlivých kapitol stavebně technologického projektu

1.1.1 Studie realizace hlavních technologických etap stav. Objektu

V rámci studie jsem popsal základní požadavky na realizaci. Podkladem mi byla zapůjčená projektová dokumentace. Snažil jsem se rozvinout představu projektové dokumentace s rozsahem do realizace staveb. Jedná se o předběžné informace pro investora o popisu činností, použití strojů, přibližný výkaz výměr, personální obsazení, pracovní postup a kontroly.

1.1.2 Technická zpráva širších dopravních vztahů

V této zprávě jsem řešil popis dopravy v blízkosti stavby a zpracoval jsem koordinační situaci se širšími vztahy v okolí. Dále jsem pak graficky řešil problémové úseky při přepravě jednotlivých materiálů, strojů a zařízení na stavenišťě.

1.1.3 Projekt zařízení staveniště

V projektu zařízení staveniště jsem popisoval celkové uspořádání prostoru pro realizaci objektu. Jsou specifikovány stavební buňky, dimenze navržených přípojek, spotřeby energií, rovněž vertikální doprava včetně návrhu jeřábu, horizontální doprava a oplocení.

1.1.4 Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů

Zde jsem stanovil hlavní stroje potřebné pro realizaci stavebního objektu. Ke všem strojům jsem dohledal potřebné technické informace.

1.1.5 Časový plán hlavního stavebního objektu

Časový plán jsem vytvořil v programu MS Project. Vytvořil jsem celkový harmonogram stavby a pak podrobný harmonogram pro monolitické konstrukce. Snažil jsem se činnosti plánovat na efektivní využití pracovních sil, dodržování technologických přestávek a postupů.

1.1.6 Soupis prací a dodávek

V programu BuildPower jsem vytvořil položkový rozpočet, dále jsem z programu použil limitky strojů, pracovníků a materiálů.

1.1.7 Technologický předpis pro monolitické stropy

Daný předpis obsahuje obecné informace o stavbě, procesu, připravenosti stavenišť, pracoviště, materiály, skladování, dopravu, pracovní podmínky, složení pracovní čety, stroje, nářadí, jakost a kontrola kvality, bezpečnost a ochrana zdraví při práci a ekologii.

1.1.8 Kontrolní a zkušební plán pro monolitické konstrukce

Zpracoval jsem jednotlivé kontroly pro provádění monolitických konstrukcí. Kontroly se rozdělují na vstupní, mezioperační a výstupní. Výstupem je zpracovaná tabulka a slovní popis jednotlivých kontrol.

1.1.9 Bezpečnost a ochrana zdraví

Pro vypsání jednotlivých rizik jsem použil nařízení vlády 591/2006 Sb. – o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a 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.

1.1.10 Environmentální požadavky

Zpracoval jsem, jak nakládat a třídit odpady podle vyhlášek a nařízení vlády. Třídit je nutné dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. o katalogu odpadů. Podrobnější specifikace je přesně vypsána v dané kapitole.

1.1.11 Porovnání KZS

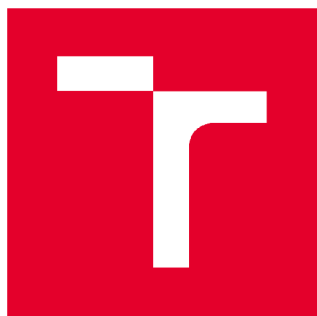
V rámci speciální technologie jsem posuzoval rozdílné materiálové náklady na realizaci KZS a to jednak v zimní opatření, dále pokud by byl systém řešen v kvalitativní třídě A, nebo bez něj.

1.1.12 Návrh zvedacího mechanismu

V této kapitole jsem navrhoval zvedací mechanismu s ohledem na břemena, která bude během stavby přepravovat. Dále je navržen i autojeřáb, který bude využit na montáž a demontáž věžového jeřábu.

1.1.13 Hluková studie

V programu Hluk+ jsem posuzoval zatížení okolních staveb vlivem výstavby a případný návrh vhodného opatření.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

2 STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAV. OBJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Roman Hirsch

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

Název stavby: Administrativní budova s provozními sklady, ulice Maříkova,
Brno

Umístění stavby: parc. Č. 3597/6, 3597/7, 3597/9, 3597/10, 3597/15, 3597/34,
3597/62, 2678/1, k. ú. Řečkovice,

Kraj: Jihomoravský

Okres: Brno

Katastrální území: Řečkovice, 611646

Charakter stavby: Novostavba

Hlavní projektant: Ing. arch. Michaela Jandová
KUBE s.r.o.
ČKA 2726
IČ: 282 61 950
Horova 68
616 00 Brno

Stavebník: PORTA SPES, a.s.
IČO: 293 69 886
Maříkova 1899/1, Řečkovice
621 00 Brno

2.1 Přehled provedených průzkumů a zkoušek

Dle mapy radonového indexu podloží bylo zjištěno střední radonové riziko. Dále byl proveden inženýrskogeologický průzkum. V rámci provedeného IG průzkumu byly na lokalitě provedeny čtyři průzkumné vrty do hloubek 10,0 až 19,0 m. Při sondážních pracích byl přímo na místě přítomen geolog, který vytěžený materiál, získaný ze sond vizuálně makroskopicky hodnotil a podle tohoto hodnocení rozdělil geologický profil do vrstev zhruba stejně hodnotných (z geotechnického hlediska) základových půd. Jednotlivé vrstvy byly na základě příslušných fyzikálně-indexových vlastností zařazeny do tříd podle klasifikace ČSN 73 1001, resp. ČSN EN ISO 14688. Hladina podzemní vody byla ihned zastižena ve vrtech V-1, V-3 a V-4, avšak následně došlo ke stažení vrtů v hloubce v rozmezí 2,8 až 6,9 m pod stávajícím terénem a do těchto hloubek byl vrt suchý. Ze vzorku vody ze studny, která se nachází v blízkosti posuzované plochy, bylo zjištěno, že z hlediska chemického působení vody na beton podle normy ČSN EN 206 nevykazuje agresivní chemické prostředí vůči stavebním materiálům.

2.2 Členění stavby

- SO10 Administrativní budova
- SO10 Retenční nádrž dešťových vod
- SO20 Komunikace a zpevněné plochy
- SO30 Přípojka NN
- SO40 Zajištění stěny výkopu

2.3 Popis staveniště

Jedná se o pozemek v severní části města Brna. Konkrétně jsou to pozemky č. 3597/6, 3597/7, 3597/9, 3597/10, 3597/15, 3597/34, 3597/62, 2678/1 v k.ú. Řečkovice. Stavba administrativní budovy se bude nacházet v rámci stávajícího areálu ve vlastnictví investora, včetně odstavných ploch pro parkování vozidel. Pozemek je součástí areálu, v jehož rámci jsou vedeny stávající inženýrské sítě, a který je napojen stávajícím

sjezdem na místní komunikaci v ulici Maříkova. Budova bude mít 4 nadzemní podlaží a 1 podzemní podlaží. Navrženou stavbou budou dotčeny sousední pozemky parc. Č. 3597/63 (ve vlastnictví investora) a 5184/20. Stavba není umístěna v památkové rezervaci, památkové zóně, záplavové zóně ani v jiném chráněném území.

Výška: 18,6 m

Zastavěná plocha: 1 230 m²

2.4 Konstruktivní řešení

2.4.1 Základy

Objekt bude založen na velkopřůměrových železobetonových pilotách průměru 630 mm a 900 mm. Piloty jsou navrženy z betonu C25/30 XC2 XA1, výztuž B500B, krytí výztuže 80 mm.

2.4.2 Svislé nosné konstrukce

Svislé prvky tvoří sloupy, stěny a ztužující jádro. Rozměry vnitřních sloupů jsou 300/400 mm. Výtahová šachta světlých vnitřních rozměrů 1,6/1,8 m je o tl. stěny 200 mm. Obvodové stěny a ztužující jádro jsou tloušťky 300 mm

2.4.3 Stropní konstrukce

Stropní deska nad suterénem je tl. 250 mm, nad dalšími podlažími je tl. 220 mm. Beton bude použit C25/30 – XC1, desky jsou křížem armovány.

2.4.4 Střešní konstrukce

Bude provedena jako plochá se zateplením a hydroizolací z PVC-P fólie s výztužnou vložkou z PES tl. 1,5 mm s odolností proti UV záření. Spádová vrstva bude tvořena spádovými klíny z polystyrenu EPS 150S.

2.4.5 Příčky

Příčky jsou navrženy z keramických bloků tl. 100 a 150 mm. Dále jsou navrženy SDK příčky mezi kanceláři a systémové skleněné přestavitelné příčky. Ve 2. NP a 3.

NP budou realizovány příčky pouze v prostorech WC a schodiště, ostatní prostor bude otevřený a bude dodělán až dle požadavků investora.

2.4.6 Podhledy

Podhledy jsou navrženy ze SDK na nosném roštu. Podhledy nebudou v dané etapě realizovány ve 2. NP a 3.NP, budou dodělané až na základě požadavků investora a jeho požadavků na využití daného podlaží. Ve 2.NP a 3.NP budou podhledy pouze v prostoru WC.

2.4.7 Výplně otvorů

Okna jsou navržena z hliníkových profilů se zasklením izolačním trojsklem. Vnitřní parapet MDF desky, venkovní parapet z pozinkovaného plechu. Vnitřní dveře budou dřevěné plné s obložkovou nebo ocelovou zárubní dle provozu, ve kterém budou umístěny.

2.4.8 Schodiště

Vnitřní schodiště je navrženo pravotočivé monolitické železobetonové. Venkovní úniková schodiště jsou navržena jako ocelová montovaná z pororoštů.

2.4.9 Podlahy

Tloušťka podlahy včetně finálních krytin bude 100 mm. Pro chodby a hygienické místnosti bude použita keramická dlažba, v kancelářích bude použit koberec. Ve 2. NP a 3. NP budou podlahy pouze v prostoru WC, ostatní prostory budou dodělané až na základě požadavků investora a jeho požadavků na využití daného podlaží.

2.4.10 Fasády a tepelné izolace

Zateplení je navrženo z pěnového polystyrenu tl. 150 mm a 180 mm. Fasádní omítka bude zhotovena jako probarvená v barevném odstínu šedé a modré.

2.5 Studie realizace hlavních technologických etap

2.5.1 Zemní práce

2.5.1.1 Popis

Stavební jáma bude z JZ a SV strany zajištěna kotvenou záporovou stěnou. SZ strana bude směrem ke stávajícímu objektu zajištěna kombinací mikrozápor a svahování. Sjezd a část SV strany budou řešeny svahováním. Záporová stěna bude tvořena záporami IPE360. Mikrozápory jsou navrženy HEB140. Následně bude prováděno odtěžení terénu až na úroveň pilotovací roviny. Zároveň budou provedeny výkopy figur pro revizní, výtahové šachty a uložení ležaté kanalizace.

2.5.1.2 Výkaz výměr

$$65*22*3,5 = 5\ 005\ \text{m}^3$$

2.5.1.3 Přípravenost staveniště

Pro výstavbu bude potřeba zajištění vody a elektrické energie. K tomu bude využito stávajících inženýrských sítí na pozemku investora. Staveniště bude dopravně napojeno na stávající sjezd komunikace v ulici Maříkova a bude zabírat plochy v prostoru areálu, který je v majetku investora. Zařízení staveniště, skladovací plochy pro zásobování stavebními materiály budou výhradně na pozemcích ve vlastnictví investora. Se zábory veřejných ploch tedy není potřeba počítat.

2.5.1.4 Stroje, mechanismy, nástroje

2 x kolové rypadlo lžice 1200 mm

1 x Traktorbagr

4 x Nákladní automobil Tatra 815

2.5.1.5 Složení pracovních čt

2 x strojník bagru

2 x řidič nákladního vozu

1 x jeřábník

4 x dělník

2.5.1.6 Pracovní postup

- Shrnutí a odtěžení ornice
- Beranění záporových stěn
- Zajištění mikrozáporami
- Odtěžování a odvoz zeminy z hlavní jámy
- Výkop figur

2.5.1.7 Kontroly

- Správné odtěžení ornice
- Hloubky výkopů
- Půdorysná poloha výkopů
- Správné zajištění výkopů

2.5.2 Základy

2.5.2.1 Popis

Objekt bude založen na betonových pilotách průměru 630 mm a 900 mm s rotačním těžním zeminy z vrtu o délce až 16 m. Piloty jsou navrženy z betonu C25/30 XC2, výztuž B500B, krytí je navrženo 100 mm. Základová deska tl. 300 mm navržena z betonu C25/30-XC3, S4. Vodostavební beton s odolností na soli z aut. Pod základovou deskou bude podkladní beton tl. 100 mm z betonu C12/15, na kterém bude následně osazena dvojice PE folií, které budou chráněny geotextílií.

2.5.2.2 Výkaz výměr

Základová deska: $0,3 \cdot (64 \cdot 19) = 365 \text{ m}^3$

Piloty průměr 630 mm – celková délka 411,5 m

$411,5 \cdot ((3,14 \cdot 0,63 \cdot 0,63) / 4) = 128,21 \text{ m}^3$

Piloty průměr 900 mm – celková délka 374,0 m

$374,0 \cdot ((3,14 \cdot 0,9 \cdot 0,9) / 4) = 237,81 \text{ m}^3$

Piloty celkově: 366,02 m³

2.5.2.3 Přípravenost staveniště

Je nutné, aby byly dokončeny veškeré zemní práce a byly zajištěny okolní stěny proti sesuvu zeminy do výkopu. Dále musí být zhotovena sjezdová rampa pro vjezd techniky do výkopu.

2.5.2.4 Stroje, mechanismy, nástroje

- 1 x Vrtná souprava
- 1 x Autodomíchávač
- 1 x Traktorbagr
- 1 x Nákladní automobil Tatra 815

2.5.2.5 Složení pracovních čt

- 2 x strojník vrtné soupravy
- 1 x řidič autodomíchávače
- 1 x řidič nákladního vozu
- 4 x dělník

2.5.2.6 Pracovní postup

- Zaměření polohy budoucích pilot
- Vrtání pilot
- Betonáž pilot
- Bednění základové desky
- Vyztužování desky
- Betonáž základové desky

2.5.2.7 Kontroly

- Správné místo vrtání
- Rozměry vrtaných pilot
- Hloubka vrtání
- Dodávka a kvalita BS
- Ukládání BS

2.5.3 Svislé nosné konstrukce

2.5.3.1 Popis

Půdorysný tvar je obdélníkového tvaru o rozměrech 63,6 x 18,5 m. Objekt je navržen jako železobetonový patrový skelet. Svislé prvky tvoří sloupy, stěny a ztužující jádro. Rozměry vnitřních sloupů jsou 300/400 mm. Výtahová šachta světlých vnitřních rozměrů 1,6/1,8 m je o tl. stěny 300 mm.

2.5.3.2 Výkaz výměr

Suterén - Stěny $(63,6*2,5+18,5*2,5)*2*0,3 = 123 \text{ m}^3$

Sloupy $(0,3*0,4*2,5)*10*2 = 6 \text{ m}^3$

4 x NP Stěny $(63,6*3,48 + 18,5*3,48)*0,2 *2*4 = 457 \text{ m}^3$

Sloupy $(0,3*0,4*3,48)*10*2*4 = 33,5 \text{ m}^3$

Otvory hlavní $-(4,4*1,85)*69*0,3 = 169 \text{ m}^3$

Otvory 10 % odhad - 80 m³

Celkem: 370,5 m³

2.5.3.3 Přípravenost staveniště

Před realizací svislých nosných konstrukcí je nutné, aby byla zhotovena základová deska. Dále je nutné, aby byl již k dispozici věžový jeřáb pro manipulaci s výztuží a bedněním.

2.5.3.4 Stroje, mechanismy, nástroje

- Věžový jeřáb s horní otočí
- 2 x autodomíchávač
- 1 x čerpadlo betonové směsi
- Bednění
- Příložné a ponorné vibrátory

2.5.3.5 Složení pracovních čt

- 1 x strojník věžového jeřábu
- 2 x řidič autodomíchávače
- 8 x dělník

2.5.3.6 Pracovní postup

- Příprava výztuže
- Bednění prvků
- Betonáž
- Vibrování
- Technologická přestávka s ošetřováním BS
- Odbednění

2.5.3.7 Kontroly

- Dodávka a kvalita výztuže, BS, bednění
- Vázání výztuže
- Montáž, poloha a spojování bednění
- Správné ukládání BS
- Hutnění
- Ošetřování
- Odbednění

2.5.4 Stropní konstrukce

2.5.4.1 Popis

Vodorovné nosné konstrukce budou tvořeny monolitickými železobetonovými deskami, které podporují sloupy a po obvodě nadokenní průvlaky. Stropní deska nad suterénem je tl. 250 mm, nad dalšími podlažními je tl. 220 mm. Beton bude použit C25/30 – XC1, desky jsou křížem armovány při dolním i horním povrchu.

2.5.4.2 Výkaz výměr

$$63,6 \cdot 18,5 \cdot 0,25 = 294 \text{ m}^3$$

$$63,6 \cdot 18,5 \cdot 0,22 \cdot 4 = 1\,035 \text{ m}^3$$

2.5.4.3 Přípravenost staveniště

Před realizací je nutné, aby byla dostatečná pauza po realizaci sloupů a stěn. Stropy je nutné bednit, tudíž je nutná i dostatečná pevnost předchozího podlaží. Dále je nutné, aby byl k dispozici věžový jeřáb.

2.5.4.4 Stroje, mechanismy, nástroje

- Věžový jeřáb s horní otočí
- 2 x autodomíhávač

- 1 x čerpadlo betonové směsi
- Bednění
- Příložené a ponorné vibrátory

2.5.4.5 Pracovní postup

- Bednění prvků
- Příprava výztuže
- Betonáž
- Vibrování
- Technologická přestávka s ošetřováním BS
- Odbednění s ponecháním stojek

2.5.4.6 Kontroly

- Dodávka a kvalita výztuže, BS, bednění
- Vázání výztuže
- Montáž, poloha a spojování bednění
- Správné ukládání BS
- Hutnění
- Ošetřování
- Odbednění – systém padacích hlav

2.5.5 Střešní konstrukce

2.5.5.1 Popis

Bude provedena jako plochá se zateplením a hydroizolací z PVC-P fólie s výztužnou vložkou z PES tl. 1,5 mm s odolností proti UV záření. Spádová vrstva bude tvořena spádovými klíny z polystyrenu EPS 150S. Je navržena jako mechanicky kotvená ke stropní konstrukci.

2.5.5.2 Výkaz výměr

$$63,6 \cdot 18,5 = 1\,176,6 \text{ m}^2$$

2.5.5.3 Stroje, mechanismy, nástroje

- 2 x plynový hořák
- 2 x svářecí automat

2.5.5.4 Pracovní postup

- Penetrace podkladu

- Natavení parotěsné zábrany
- Pokládka a kotvení tepelné izolace
- Pokládka a svařování folie

2.5.5.5 Kontroly

- Správná natavení asfaltového pásu
- Dostatečný spád pomocí tepelné izolace
- Správné kotvení klínů
- Správné svaření folie

2.5.6 Schodiště

2.5.6.1 Popis

Schodišťová ramena jsou navržena jako ŽB monolitická. Schodnicové desky jsou přímá. Z obvodových stěn a šachet bodu navrženy vylamovací prvky.

2.5.6.2 Výkaz výměr

2.5.6.3 Stroje, mechanismy, nástroje

- Věžový jeřáb s horní otočí
- 2 x autodomíhávač
- 1 x čerpadlo betonové směsi
- Bednění
- Příložné a ponorné vibrátory

2.5.6.4 Pracovní postup

- Bednění prvků
- Příprava výztuže
- Betonáž
- Vibrování
- Technologická přestávka s ošetřováním BS
- Odbednění

2.5.6.5 Kontroly

- Dodávka a kvalita výztuže, BS, bednění
- Vázání výztuže
- Montáž, poloha a spojování bednění
- Správné ukládání BS
- Hutnění
- Ošetřování

- Odbednění

2.5.7 Příčky

2.5.7.1 Popis

Příčky jsou navrženy z keramických bloků tl. 115 mm a 80 mm. Dále jsou navrženy SDK příčky mezi kanceláři a systémové skleněné přestavitelné příčky.

2.5.7.2 Výkaz výměr

SDK standart – 900 m²

Porotherm tl. 150 mm – 800 m²

2.5.7.3 Stroje, mechanismy, nástroje

- Nastřelovací kladivo

2.5.7.4 Pracovní postup

SDK

- Vyznačení příček
- Montáž obvodových profilů
- Montáž dveřních otvorů
- Opláštění 1. strany
- Vložení minerální vaty
- Opláštění 2. strany
- Tmelení spár

Keramické

- Vyznačení
- Založení prvního řádu
- Zdění na montážní pěnu
- Osazení překladů

2.5.7.5 Kontroly

- Založení
- Poloha otvorů
- Poloha o uložení překladů
- Vodorovnost, svislost

2.5.8 Výplně otvorů

2.5.8.1 Popis

Okna jsou navržena z plastových profilů se zasklením izolačním trojsklem. Venkovní parapet bude řešen z pozinkovaného plechu. Okna budou splňovat $U_w = 0,9$ W/m^2K .

2.5.8.2 Výkaz výměr

Okna 4400/1850 – 66 ks

Okna 2050/1850 – 7 ks

Okna 800/1850 – 5 ks

2.5.8.3 Stroje, mechanismy, nástroje

2.5.8.4 Pracovní postup

- Osazení rámu
- Kotvení
- Vyplnění montážní pěnou
- Osazení výplní

2.5.8.5 Kontroly

- Umístění rámu
- Správné kotvení

2.5.9 Podlahy

2.5.9.1 Popis

V 1. PP bude podlaha tvořena železobetonovou základovou deskou v systému bílé vany, kde bude zamokra aplikován hlazený vsyp. V 1. NP bude podlaha z litého cementového potěru. V 2. NP a 3. NP nebude podlaha řešena v kancelářské ploše, bude dodělána až na základě požadavků nájemníků. V daných podlažích bude podlaha pouze ve společných prostorech, tzn. na chodbě a WC. Ve 4. NP bude provedena podlaha z anhydritu.

2.5.9.2 Výkaz výměr

Podlaha 1. PP – hlazený vsyp – 1 100 m²

Cementový potěr – 900 m²

Anhydrit – 1350 m²

Keramická dlažba – 600 m²

2.5.9.3 Stroje, mechanismy, nástroje

- Pumpa pro lití podlahy
- Vibrační lišta

2.5.9.4 Pracovní postup

- Pokládka kročejové izolace
- Pokládka separační folie
- Lití anhydritu/cementový potěr
- Broušení
- (Hydroizolační stěrka – v mokřích provozech)
- Pokládka finální podlahové plochy

2.5.9.5 Kontroly

- Tloušťky
- Rovinatosti
- Broušení
- Dilatace

2.5.10 Podhledy

2.5.10.1 Popis

V 1. PP podhledy nejsou navrženy. V 1. NP budou podhledy ve všech místnostech, kromě skladovacích prostor. Ve 2.NP a 3.NP bude podhled pouze na chodbě a WC, v kancelářských prostorech nejsou v projektu uvažovány a budou realizovány až na základě požadavků nájemníků. Ve 4. NP bude proveden kazetový podhled.

2.5.10.2 Výkaz výměr

SDK – 230 m²

Kazetový podhled – 1 543 m²

2.5.10.3 Stroje, mechanismy, nástroje

- Nastřelovací kladivo

2.5.10.4 Pracovní postup

- Příprava kovového rastru
- Přivrtání SDK desek
- Vytmelení přechodů mezi deskami
- Tmelení obvodové spáry

2.5.10.5 Kontroly

- Rastrování
- Rovinatost
- Správnost zatmelení
- Poloha otvorů



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

3 TECHNICKÁ ZPRÁVA ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

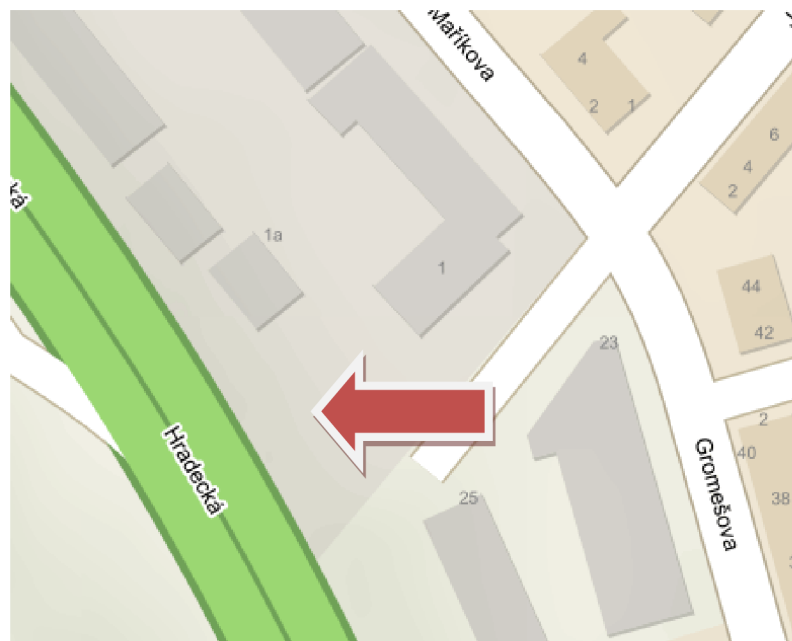
Bc. Roman Hirsch

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

3.1 Obecné informace

Jedná se o pozemek v severní části města Brna. Konkrétně jsou to pozemky č. 3597/6, 3597/7, 3597/9, 3597/10, 3597/15, 3597/34, 3597/62, 2678/1 v k.ú. Řečkovice. Stavba administrativní budovy se bude nacházet v rámci stávajícího areálu ve vlastnictví investora, včetně odstavných ploch pro parkování vozidel. Pozemek je napojen stávajícím sjezdem na místní komunikaci v ulici Maříkova. Budova bude mít 4 nadzemní podlaží a 1 podzemní podlaží. Navrženou stavbou budou dotčeny sousední pozemky parc. č. 3597/63 a 5184/20. Stavba není umístěna v památkové rezervaci, památkové zóně, záplavové zóně ani v jiném chráněném území.



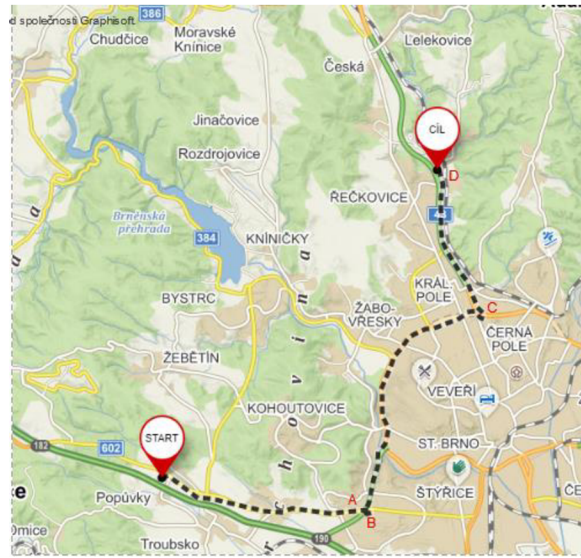
Obrázek 3-1 Poloha staveniště [1]

3.2 Koordinační situace se širšími vztahy dopravních tras a dopravním značením

Situační výkres je přílohou P1 diplomové práce.

3.3 Doprava věžového jeřábu

Jeřáb bude dopravován ze sídla firmy z nedalekých Popůvek u Brna. Jedná se o trasu dlouhou přibližně 17 km. Přepravovat se bude tahačem s návěsem. Nejdelší přepravovaný prvek je 12 m a spolu tahačem bude délky 15,5 m, a tak nedojde k překročení 16,5 m, aby bylo nutné žádat o povolení.



Obrázek 3-2 Trasa jeřábu [1]

3.3.1 Zájmový bod A – most Jihlavská/Bítešská

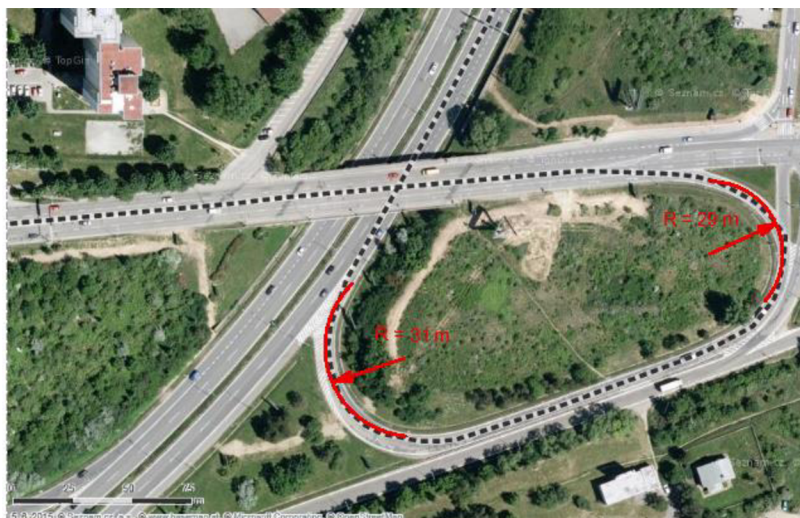
Vlastní souprava nákladní vozu bude mít 15,5 t a spolu s přepravou dílu jeřábu o hmotnosti 6 t překročí povolený limit mostu 19 t. Bude muset být v obou směrech uzavřena doprava a vozidlo musí projet po mostu samostatně. Vzhledem k tomu, že se jedná o frekventovanou silnici, musí tomu být v brzkých ranních hodinách.



Obrázek 3-3 Most Jihlavská [2]

3.3.2 Zájmový bod B – sjezd z Jihlavské na Bítešskou

Oba poloměry na sjezdu vychází na posuzovaný náklad bez problémů.



Obrázek 3-4 Sjezd na Bítešskou [1]

3.3.3 Zájmový bod C - Výjezd z Královopolského tunelu směrem na Sportovní

Nájezd na ulici Sportovní vychází bez problémů.



Obrázek 3-5 Nájezd na Sportovní [1]

3.3.4 Zájmový bod D – Příjezd na staveniště

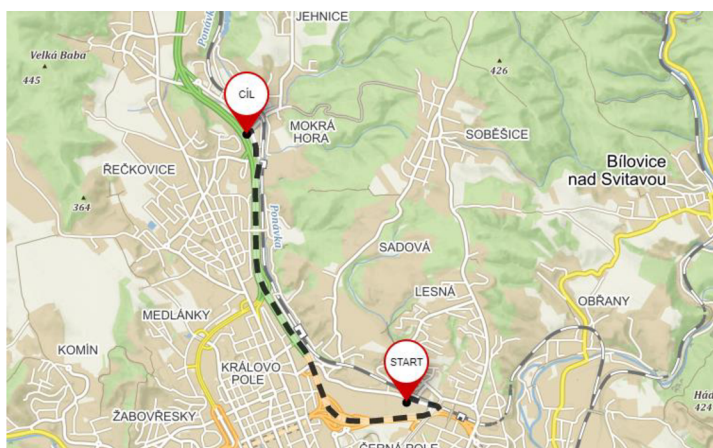
Jedná se o sjezd z ulice Maříkova směrem na staveniště. Při sjíždění/najíždění je nutné využít celou vozovku. Bude zde osazena značka výjezd vozidel stavby a omezena rychlost.



Obrázek 3-6 Příjezd na staveniště [1]

3.4 Doprava betonu

Beton bude vyroben a dopraven z betonárky v Brně – Králově Poli, vzdálené 5 km. Pro bezproblémovou přepravu je potřeba poloměr alespoň 9 m, což je splněno na celé trase.



Obrázek 3-7 Trasa z betonárky [1]

3.4.1 Posuzovaný zájmový bod

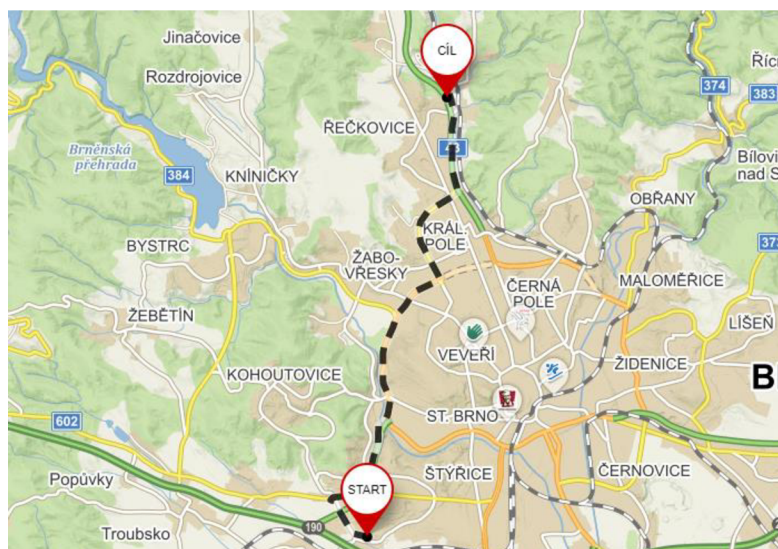
Jedná se o nájezd kousek za betonárkou na ulici Porgesova, kde je možný poloměr až 37 m, tudíž nenastane žádný problém.



Obrázek 3-8 Nájezd na Porgesovu [1]

3.5 Doprava bednění

Z hlediska poloměrů oblouků nebude mít nákladní vůz žádný problém, je nutné vyhovět nákladnímu autu o poloměru 10 m. Je potřeba si opět ohlídat váhu nákladu při přepravě přes most na ulici Jihlavská (viz přeprava věžového jeřábu).



Obrázek 3-9 Doprava bednění [1]

3.6 Přeprava vrtné soupravy

Přeprava vrtné soupravy nespĺňuje podmínky pro běžnou dopravu dle vyhlášky ministerstva dopravy č. 341/2014 Sb., o schvalování technické způsobilosti a technických podmínkách provozu silničních vozidel na pozemních komunikacích. Je tedy nutné zažádat o povolení k nadrozměrné dopravě.

Limitní rozměry dle vyhlášky:

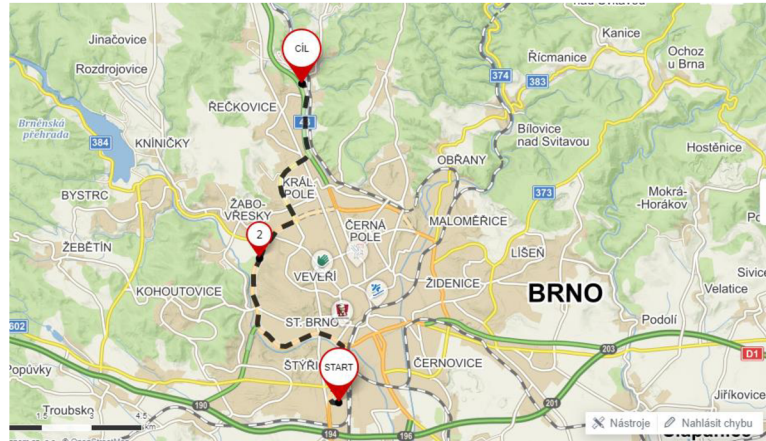
- Největší povolená šířka vozidla 2,55 m
- Největší povolená výška vozidla 4,00 m
- Největší dovolená délka tahače s návěsem 16,5 m - NEVYHOVUJE
- Největší povolená hmotnost jízdní soupravy 48 t – NEVYHOVUJE

Musí se zažádat o povolení, které lze získat na základě §25 zákona č.13/1997 Sb., o pozemních komunikacích. Žádost je nutné doručit na Ministerstvo dopravy, které ji prozkoumá a vydá rozhodnutí. K dopravě se vyjadřuje také ředitelství dopravní policie ČR. Dle vyhlášky č.314/2014 Sb., je nutné, aby nadrozměrný náklad doprovázela minimálně dvě doprovodná vozidla vybavená oranžovými majáky. Řidiči musí být vybavení reflexními vestami, světelnou signalizací pro zastavení dopravy a vysílačkami pro komunikaci s řidičem převážející nadrozměrný náklad. Dle zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích je doprava nadrozměrného nákladu zpoplatněna.

Přesnou trasu a její dopravní komplikace si řeší provozovatel vrtné soupravy, jelikož souprava většinou přejíždí rovnou z jiné stavby.

3.7 Doprava ze stavebnin

Doprava zdícího materiálu, hydroizolací, izolantů, SDK a drobného materiálu bude probíhat ze stavebnin v Brně – Horní Heršpice, vzdálenost na staveniště je 14 km. Vzhledem k tomu, že se bude vše přepravovat na nákladním automobilu délky 10 m, není na trase žádný problém s poloměry oblouků.



Obrázek 3-11 Trasa ze stavebnin [1]



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

4 ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY - OBJEKTOVÝ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

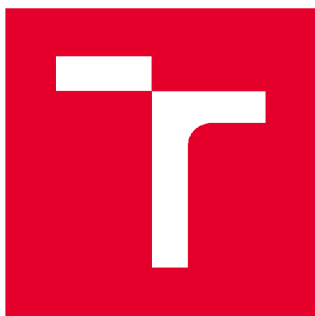
Bc. Roman Hirsch

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

4.1 Časový a finanční plán stavby – objektový

Finanční plán dle THU byl vytvořen pomocí přiřazení klasifikace dle JKSO, kde byly zadány jednotlivé objemy, plochy a metry nových objektů a následně vynásobeny měrnou jednotkou. Časový plán je příloha P6, která rovněž obsahuje rozdělení finančních prostředků jednotlivých objektů do měsíců.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

5 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Roman Hirsch

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2020

5.1 Obecné informace o stavbě

Název stavby:	Administrativní budova s provozními sklady, ulice Maříkova, Brno
Umístění stavby:	parc. Č. 3597/6, 3597/7, 3597/9, 3597/10, 3597/15, 3597/34, 3597/62, 2678/1, k. ú. Řečkovice,
Kraj:	Jihomoravský
Okres:	Brno
Katastrální území:	Řečkovice, 611646
Charakter stavby:	Novostavba
Hlavní projektant:	Ing. arch. Michaela Jandová KUBE s.r.o. ČKA 2726 IČ: 282 61 950 Horova 68 616 00 Brno
Stavebník:	PORTA SPES, a.s. IČO: 293 69 886 Maříkova 1899/1, Řečkovice 621 00 Brno

5.1.1 Informace o rozsahu stavby

Rozměry stavby:

Délka: 69,9 m

Šířka: 18,8 m

Zastavěná plocha: 1 320 m²

5.1.2 Rozsah staveniště

Veškeré požadavky na zajištění staveniště jsou uvedeny v nařízení vlády 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Navržené staveniště bude zřízeno dle uvedeného předpisu.

5.1.3 Informace o staveništi

Jedná se o pozemek v severní části města Brna. Konkrétně jsou to pozemky č. 3597/6, 3597/7, 3597/9, 3597/10, 3597/15, 3597/34, 3597/62, 2678/1 v k.ú. Řečkovice. Stavba administrativní budovy se bude nacházet v rámci stávajícího areálu ve vlastnictví investora, včetně odstavných ploch pro parkování vozidel. Pozemek je součástí areálu, v jehož rámci jsou vedeny stávající inženýrské sítě, a který je napojen stávajícím sjezdem na místní komunikaci v ulici Maříkova. Budova bude mít 4 nadzemní podlaží a 1 podzemní podlaží. Navrženou stavbou budou dotčeny sousední pozemky parc.č. 3597/63 (ve vlastnictví investora) a 5184/20. Stavba není umístěna v památkové rezervaci, památkové zóně, záplavové zóně ani v jiném chráněném území.

5.1.4 Zabezpečení staveniště

Staveniště bude oploceno z důvodu zamezení vstupu nepovolených osob mobilním oplocením výšky 2,0 m. Panely budou osazeny do nosných patek. Jedno pole má šířku 2,16 m. Pro snížení rizika krádeží v nočních hodinách budou na jeřábu osazena halogenová svítidla.



Obrázek 5-1 Oplocení staveniště [5]

Oplocení bude rovněž osazeno výstražnou cedulí, která upozornuje na zákaz vstupu nepovolených osob. Dále rovněž na celém staveništi platí nutnost dodržovat pomůcky BOZP.



Obrázek 5-2 Výstražná cedule [6]

5.1.5 Stavební buňky

Pro návrh je vycházeno z bilance pracovníků v jednotlivých měsících viz příloha P7.

5.1.5.1 Šatna

Jsou navrženy 2 šatnové kontejnery, od října 2020 bude dovezen ještě jeden kontejner navíc, který bude ponechán do konce stavby a bude vyžíván při dokončování objektu, jelikož se na stavbě bude pohybovat více subdodavatelů.

Nutná plocha: 1,25 m²/osobu

Počet osob: 32; 18

Nutná plocha: 32 * 1,25 = 40 m²; 18*1,25 = 22,5 m²

Plocha 1 šatny: 14 m²

Návrh: 2 x kontejner AB CONT 6 – do září 2020

3 x kontejner AB CONT 6 – do října 2020

Hygienické zařízení:

Je navržen jeden sanitární kontejner SB 6, který obsahuje 2 x WC, 2 x pisoár, 4 x umyvadlo a 2 x sprchu.

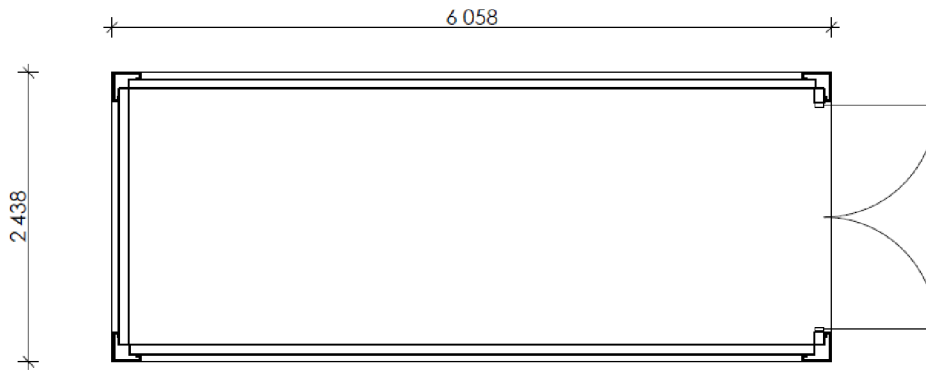
Návrhové parametry:

2 WC/11 – 50 osob

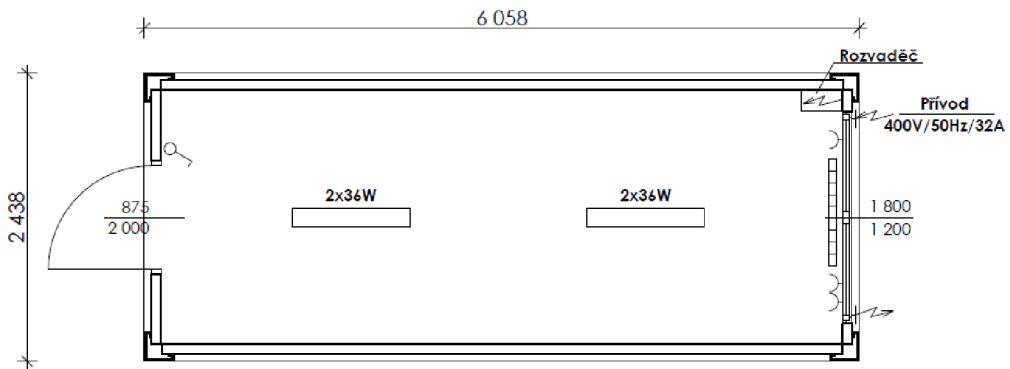
1 sprcha/15 osob

1 umyvadlo/10 osob

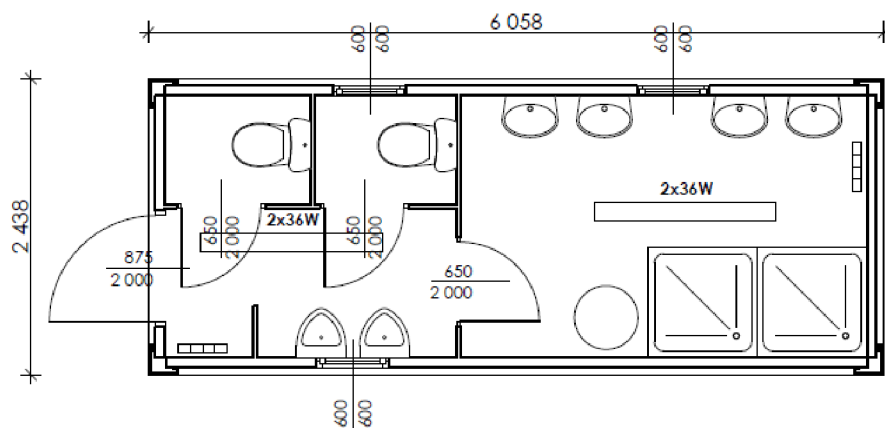
Stavební buňky budou umístěny v západní části staveniště v rohu staveniště. Před umístěním je nutné srovnat podklad a buňky uložit na smrkové hranoly 100/100 mm. Hranoly se pokládají kolmo k delší hraně. Jeden doprostřed a jeden na každém kraji.



Obrázek 5-3 Skladový kontejner SK 20 [7]



Obrázek 5-4 Kontejner AB 6 [7]



Obrázek 5-5 Sanitární kontejner SB 6 [7]

5.1.6 Finanční náklad na provoz zařízení staveniště

Zařízení staveniště	Cena za MJ	MJ	Doba	Počet	Cena
Kancelářský kontejner	5800	(Kč/ks/měsíc)	12	1	69600
Skladový kontejner	2900	(Kč/ks/měsíc)	12	1	34800
Kontejner - celá výstavba	4900	(Kč/ks/měsíc)	12	1	58800
Kontejner - od října	4900	(Kč/ks/měsíc)	7	1	34300
Sanitární kontejner	5200	(Kč/ks/měsíc)	12	1	62400
Elektrická zařízení v chodu	6,8	(Kč/kW/den)	372	42	106243,2
Napojení kontejnerů	70000	kpl	1	1	70000
Oplocení stavby	11	(Kč/ks/den)	372	68	278256
				Celkem	714 399,20

Tabulka 1 Finanční náklad na provoz zařízení staveniště

5.1.7 Plochy a skládky

Část staveniště bude zpevněna šterkem frakce 8-16mm. Jedná se o plochy, které budou po výstavbě dále využity jako parkoviště, či chodníky. Zpevněné plochy jsou vyznačeny ve výkresu zařízení staveniště. Drobný materiál a nářadí bude uskladněn v uzamykatelné buňce.

5.1.8 Oklepová plocha

Většina materiálu bude složená z nákladních vozů, které budou stát na parkovišti investora, a tudíž nebudou znečištěny ze staveniště. Během zemních prací bude nutné využití vysokotlakého čističe, aby nebyla znečištěna okolní komunikace.

5.1.9 Parkovací plochy

Parkování bude zajištěno v areálu investora, kam se přes vjezd bránou zaměstnanci dostanou. Dále je možné využití veřejné plochy na ulici Maříkova.

5.1.10 Požární bezpečnost

Zabezpečení proti požáru bude řešeno pomocí hasicích přístrojů s práškovou náplní ABC s hasící schopností 34A. Daný typ je vhodný pro hašení elektrických zařízení pod proudem, hašení nafty a benzínu. Přístroje budou umístěny v buňce stavbyvedoucího, mistrů, šatně zaměstnanců a také ve skladovém kontejneru. V případě požáru je ve

vzdálenosti 180 metrů požární hydrant DN 200, což vyhoví normě pro výrobní objekty o ploše nad 500 m². Norma ČSN 73 0873 stanovuje požadavek DN 125 a vzdálenost max. 300m.



Obrázek 5-6 Hasící přístroj 34A

5.1.11 Ochrana životního prostředí

Pro zamezení úniku provozních kapalin ze strojů bude po skončení práce stroj zaparkován dané místo a bude pod něj vložena nádoba na zachycení provozních kapalin, tato situace bude vznikat především během realizace zemních prací. V areálu investora je kontejner na tříděný odpad, kam bude moci být umístěn drobný odpad. Dále bude během výstavby použito kontejnerů na objemnější odpady.

5.1.12 Bezpečnost a ochrana zdraví

Všichni pracovníci budou před zahájením prací prokazatelně seznámeni s bezpečnostními předpisy. Proškolení potvrdí podpisem do protokolu o školení BOZP. Všichni pracovníci musí být vybaveni vhodnými ochrannými prostředky a to ochrannou přilbou, pracovními kalhotami, výstražnou vestou a pracovní obuví.

Konkrétní podmínky pro provádění monolitických konstrukcí jsou podrobněji zpracovány v kapitole 11 BOZP – betonářské práce.

5.1.13 Napojení na inženýrské sítě

Během výstavby bude potřeba zajistit elektrickou energii a vodu. Bude k tomu využito stávajících inženýrských sítí na pozemku. K dispozici je vodovod, kanalizace splašková, dešťová a plyn NTL. Dále bude nově zřízená přípojka elektřiny

5.1.13.1 Na elektrickou energii

Na pozemku je instalována stávající trafostanice, která je v majetku investora. Z rozvaděče NN této trafostanice se provede kabelová zemní přípojka pro nově budovaný objekt. Během výstavby bude použito elektrického rozvaděče umístěného v prostoru buněk. Další rozvaděč bude umístěn u věžového jeřábu. Trasy vedení jsou znázorněny na výkresu zařízení staveniště, napojení se provede v drážce hluboké 0,5 m a kabel bude opatřen chráničkou.

Výpočet spotřeby

Pro určení nutného příkonu elektrické energie je nutné stanovit počty a příkony jednotlivých elektrických zařízení použitých na stavbě a spotřebu elektrické energie na venkovní osvětlení. Ve výpočtu není s vnějším osvětlením uvažováno, jelikož práce budou probíhat pouze během dne. V tabulce jsou zpracovány jednotlivé etapy, jakým způsobem budou stroje používány. Jako nejnepříznivější vychází hrubá vrchní stavby, jelikož bude využit věžový jeřáb, tudíž na tuto situaci bude muset být přípojka dimenzována

Vzorec pro výpočet:

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

1. ETAPA - ZEMNÍ PRÁCE			
P1 – součet výkonů elektromotorů			
Nářadí	Příkon (kW)	Počet (ks)	Celkem (kW)
Injektážní čerpadlo	5,5	2	11
Ponorné čerpadlo	1,1	1	1,1
Myčka tlaková	1,8	1	1,8
Přímočará pila	0,65	1	0,65
Úhlová bruska	0,7	1	0,7
Vytápění buněk	2	4	8
Ostatní el. přístroje	4	1	4
Celkem (kW)			27,25
P2 - součet výkonů vnitřního osvětlení			
Buňka	Příkon (kW)	Počet (ks)	Celkem (kW)
Sklad	0,072	1	0,072
Šatna	0,144	2	0,288
Kancelář	0,144	2	0,288
Celkem (kW)			0,648

Celkem příkon (kW) 27,898

Tabulka 2 Spotřeba el. energie – zemní práce

2. ETAPA - HRUBÁ VRCHNÍ STAVBA			
P1 – součet výkonů elektromotorů			
Nářadí	Příkon (kW)	Počet (ks)	Celkem (kW)
Věžový jeřáb	37,5	1	37,5
Elektronová svářečka	6,7	2	13,4
Ponorný vibrátor	0,9	3	2,7
Myčka tlaková	1,8	1	1,8
Přímočará pila	0,65	1	0,65
Úhlová bruska	0,7	2	1,4
Míchačka malty	1,2	1	1,2
Stavební vysavač	1,05	1	1,05
Pila na cihly	1,7	1	1,7
Myčka tlaková	1,8	1	1,8
Vytápění buněk	2	4	8
Ostatní el. přístroje	4	1	4
Celkem (kW)			75,2
P2 - součet výkonů vnitřního osvětlení			
Buňka	Příkon (kW)	Počet (ks)	Celkem (kW)
Sklad	0,072	1	0,072
Šatna	0,144	2	0,288
Kancelář	0,144	2	0,288
Celkem (kW)			0,648

Celkem příkon (kW) 75,848

Tabulka 3 Spotřeba el. energie – hrubá vrchní stavba

3. ETAPA - DOKONČOVACÍ PRÁCE			
P1 – součet výkonů elektromotorů			
Nářadí	Příkon (kW)	Počet (ks)	Celkem (kW)
Silo	2	1	2
Myčka tlaková	1,8	1	1,8
Úhlová bruska	0,7	2	1,4
Míchačka malty	1,2	1	1,2
Stavební vysavač	1,05	1	1,05
Strojní omítačka	5,5	1	5,5
Myčka tlaková	1,8	1	1,8
Vytápění buněk	2	4	8
Ostatní el. přístroje	4	1	4
Celkem (kW)			26,75
P2 - součet výkonů vnitřního osvětlení			
Buňka	Příkon (kW)	Počet (ks)	Celkem (kW)
Sklad	0,072	1	0,072
Šatna	0,144	2	0,288
Kancelář	0,144	2	0,288
Celkem (kW)			0,648

Celkem příkon (kW) 27,398

Tabulka 4 Spotřeba el. energie – dokončovací práce

$$S = 1,1\sqrt{(0,5 * 75,2 + 0,8 * 0,648 + 0)^2 + (0,7 * 75,2)^2}$$

$$S = 71,5 \text{ kW}$$

Staveništní přípojka musí být dimenzována na minimálně 71,5 kW.

5.1.13.2 Na vodovod

Staveniště bude připojeno z vodovodní přípojky, konkrétně ve vodoměrné šachtě. Z šachty bude vedeno PE potrubí k sanitárnímu kontejneru a další potrubí bude ukončeno kohoutem v prostoru staveniště, které bude využito během výstavby. Pozice jsou znázorněny na výkresu zařízení staveniště

Výpočet dimenze přípojky:

Potřeba vody pro provozní potřeby				
Činnost	Množství	Měrná jednotka	Střední norma (l)	Potřebné množství vody
Ošetření betonových konstrukcí	1160,0	m ²	7	8120,0
Očištění stavební techniky	4	1 vozidlo	1000	4000,0
Umývání pracovních pomůcek	1	kpl	250	250,0
Součet				12370,0

Potřeba vody pro hygienické potřeby				
Činnost	Množství	Měrná jednotka	Střední norma (l)	Potřebné množství vody
Umyvadla, WC	32	osoba	40	1280
Sprchy	32	osoba	50	1600
Součet				2880,0

Tabulka 5 Výpočet dimenze vodovodní přípojky

Výpočet potřeby vody pro provozní účely:

$$Q_{np} = (P_n * K_n) / (t * 3600)$$

$$Q_{np} = (12370,0 * 1,5) / (8 * 3600)$$

$$Q_{np} = 0,64 \text{ l/s}$$

Výpočet pro hygienické účely

$$Q_{nh} = (P_p * K_n) / t * 3600$$

$$Q_{nh} = (2880 * 1,5) / (8 * 3600)$$

$$Q_{nh} = 0,15 \text{ l/s}$$

Celková potřeba vody

$$Q_{nc} = Q_{np} + Q_{nh} = 0,64 + 0,15$$

$$Q_{nc} = 0,79 \text{ l/s}$$

Staveništní přípojka musí být dimenzována na minimálně 0,79 l/s, tomu odpovídá světlost DN 32.

Výpočtový průtok Q (l/s)	0,25	0,35	0,65	1,1	1,6	2,7	4,9
D (mm)	15	20	25	32	40	50	63

Tabulka 6 Potřebně dimenze potrubí na výpočtový průtok

5.1.13.3 Na kanalizaci

Splašková kanalizace ze sanitárního kontejneru bude provedena z trub PVC KG DN 100. Napojeno bude do revizní kanalizační šachty.

5.1.14 Doprava

5.1.14.1 Mimostaveništní doprava

Staveniště dostupné z ulice Maříkova v Řečkovících, kam se nejlépe nákladní automobily dostanou z hlavní silnice na ulici Hradecká. Ke staveništi je nutné projet do areálu investora skrz hlídanou závoru, kde vjezd kontroluje recepční investora. V okolí bude dočasné značení, které bude upozorňovat na výjezd a vjezd vozidel stavby.

5.1.14.2 Vertikální doprava

Během stavby bude pro vertikální dopravu využito věžového jeřábu Liebherr 110 EC B 6 FR Tronic. Bude sloužit pro skládání a přemísťování materiálu, k betonáži pomocí bádie, přemísťování bednění a výztuže. Přesná pozice věžového jeřábu je znázorněna na výkresu zařízení staveniště – příloha P2.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

6 NÁVRCH HLAVNÍCH STAV. STROJŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Roman Hirsch

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

6.1 Zemní práce

6.1.1 Pásový dozer CAT D6 K2

Pro sejmutí ornice bude využito pásového dozeru.



Obrázek 6-1 Pásový dozer [8]

Technické parametry:

Šířka radlice:	3 196 mm
Objem radlice:	3,07 m ³
Provozní hmotnost:	13,131 kg
Rozchod pásů:	1 700 mm
Délka stroje:	4 354 mm

6.1.2 Kolové rypadlo Caterpillar M318F

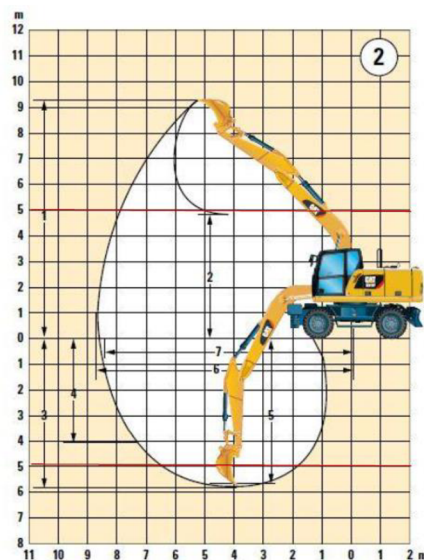
Rypadlo bude využito na výkopové práce všech výškových úrovní.



Obrázek 6-2 Kolové rypadlo [9]

Technické parametry:

Šířka stroje:	2 550 mm
Objem lopaty:	0,91m ³
Šířka lopaty:	1 200 mm
Přepravní délka:	8 460 mm
Maximální rychlost:	35 km/hod



Obrázek 6-3 Dosah rypadla [9]

6.1.3 Traktor bagr JCB – 3CX ECO

Pro nakládání zeminy bude využito traktorbagru.

Technické parametry:

Šířka hloubkové lopaty:	0,23 – 1,10 m
Objem hloubkové lopaty:	0,04 – 0,48 m ³
Šířka nakládací lopaty:	2,35 m
Objem nakládací lopaty:	1 m ³
Nakládací výška:	3,23 m
Přepravní délka:	5,62 m



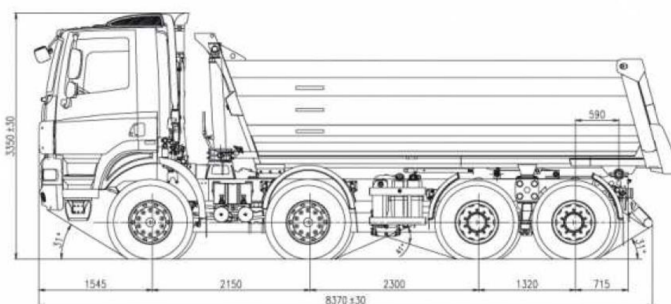
Obrázek 6-4 Traktorbagr [10]

6.1.4 Nákladní auto Tatra T158

Pro odvoz zeminy a dovoz štěrkodrti bude využito nákladních auta Tatra T158.

Technické parametry:

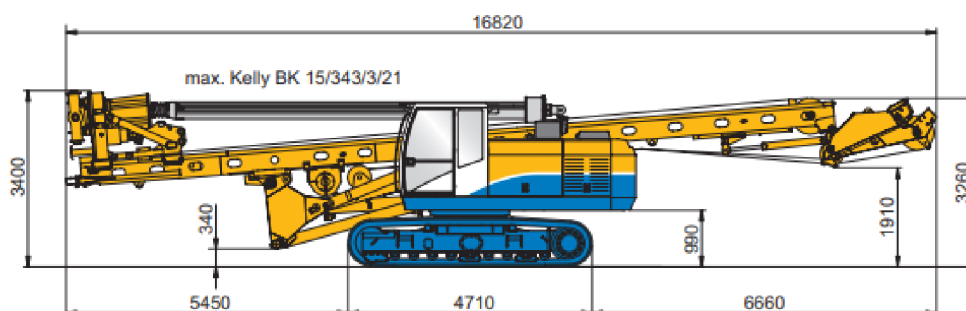
Objem korby:	18 m ³
Užitné zatížení:	28,25 t
Maximální hmotnost:	44 t
Maximální rychlost:	85 km/h
Délka:	8 400 mm



Obrázek 6-5 Nákladní auto Tatra T158 [11]

6.1.5 Vrtná souprava Bauer BG 15 H

Souprava bude využita na vrtání pilot, které budu prováděno pomocí rotačního šneku. Piloty budou průměru 630 mm a 900 mm. Dále bude souprava využita s vibrobe-
ranidlem ICE 416 L pro beranění záporových stěn.



Obrázek 6-6 Vrtná souprava Bauer [12]

Technické parametry:

Výkon motoru:	168 kW
Maximální hloubka vrtu:	16,5 m
Převážná délka:	16,8 m
Šířka stroje:	3,0 m
Hmotnost:	35 t
Max. rychlost otáčení:	33 ot./min
Rychlost vrtu:	7m/min.



Obrázek 6-7Vibroberanidlo Ice 416 L [13]

6.1.6 Vrtná a napínací souprava Comacchio drill rig 800

Pro zajištění záporového pažení bude využito vrtné soupravy v kombinaci s napínacím zařízením.



Obrázek 6-8Vrtná a napínací souprava [14]

Technické parametry:

Motor:	Diesel
Výkon:	95 kW
Upínací síla:	180 kN
Pohotovostní hmotnost:	11 t

6.1.7 Vibrační válec CAT CB32B

Bude využit pro hutnění zeminy a stěrkodrti pod základovou deskou a zpevněných ploch v zařízení staveniště.

Technické parametry:

Celková délka: 2 575 mm

Celková šířka: 1 412 mm

Provozní hmotnost: 2,9 t

Rychlost pojezdu: 3 km/h



Obrázek 6-9Vibrační válec CAT CB32B [15]

6.1.8 Vibrační deska Atlas Copco LF 130 LT

Technické parametry:

Hmotnost: 134 kg

Hutnící síla: 20 kN

Pracovní rychlost: 22 m/min

Rozměr desky: 500x580 mm



Obrázek 6-10Vibrační deska Atlas Copco [16]

6.1.9 Vysokotlaký čistič Karcher K3

Pro čištění vozidel bude využit vysokotlaký čistič. Na stavbě bude k dispozici po celou dobu výstavby, aby bylo možno znečištěná vozidla před vjezdem na komunikaci očistit.



Obrázek 6-11 Vysokotlaký čistič Karcher [17]

Technické parametry:

Příkon:	1800 W
Tlak:	120 bar

Průtok vody: 380 l/hod

Mycí účinek: 1,27 kW

Max. teplota přívodní vody: 40°C

Hmotnost bez příslušenství: 4,4 kg

6.2 Hrubá vrchní stavba

6.2.1 Věžový jeřáb Liebherr 110 EC-B 6 FR.tronic

Věžový jeřáb byl navrhnut s ohledem na nejvzdálenější a nejtěžší břemeno, což je bádíe s betonem, při betonáži sloupů a stěn. Podrobný návrh jeřábu je v kapitole 14 Návrh zvedacího mechanismu.



Obrázek 6-12 Věžový jeřáb Liebherr [18]

Technické parametry:

Max. zatížení: 55 m

Max. výška: 53,6 m

Max. rychlost zvihu: 157 m/min

Příkon: 37,5 kW

6.2.2 Autojeřáb Liebherr LTM 1070

Autojeřáb byl navržen s ohledem na montáž a demontáž věžového jeřábu. Podrobněji v kapitole 14 Návrh zvedacího mechanismu.



Obrázek 6-13 Autojeřáb Liebherr LTM 1070 [19]

Technické parametry:

Maximální nosnost	70 t
Maximální vyložení:	48 m
Výška zdvihu:	67 m

6.2.3 Čerpadlo betonové směsi Putzmeister M46-5

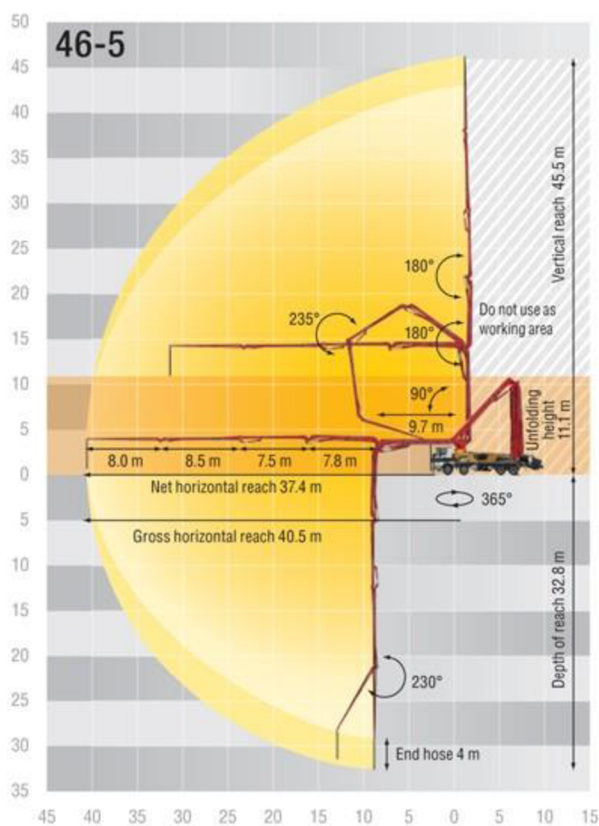
Čerpadlo bylo navrženo s ohledem na nutnost čerpání betonu na stropní konstrukci nad 4. NP, což je ve výšce 14,5 m nad terénem.



Obrázek 6-14 Čerpadlo bet. směsí Putzmeister M46-5 [20]

Technické parametry:

Vertikální dosah:	45,5 m
Horizontální dosah:	40,5 m
Výkon čerpadla:	160 m ³ /hod
Délka vozu:	11,85 m
Dopravní tlak:	85 bar



Obrázek 6-15 Diagram čerpadla betonové směsí [20]

6.2.4 Autodomíchávač Tatra T815

Pro dopravu betonu z betonárny budou použity autodomíchávače Tatra T815.



Obrázek 6-16 Autodomíchávač Tatra T815 [21]

Technické parametry:

Objem:	6m ³
Váha naloženého vozidla:	26 t
Šířka:	2,6 m

6.2.5 Bádíe na beton 1016L.12

Pro betonáž stěn a sloupů bude použito bádíe s pákový mechanismem k otevření.

Technické parametry:

Objem:	1 litrů
Výška:	1750 mm
Nosnost:	2 400 kg
Hmotnost:	240 kg



Obrázek 6-17Bádíe na beton [22]

6.2.6 Dvoumotorová hladička betonu BTC 1046-120

Pro strojní hlazení povrchu základové desky v podzemních garážích.



Obrázek 6-18Dvoumotorová hladička [23]

Technické parametry:

Šířka záběru: 2,54 x 1,2 m

Hmotnost: 385 kg

6.2.7 Plovoucí vibrační lišta RVH200

Vibrační deskou budou urovnávány a hutněny železobetonové desky.



Obrázek 6-19 Vibrační lišta [24]

Technické parametry:

Délka: 1,5 m

Hmotnost: 17 kg

Startování: ruční

Palivo: Natural 95

6.2.8 Ponorný vibrátor Atlas Copco AME 600

Bude využit k hutnění svislých konstrukcí.



Obrázek 6-20 Ponorný vibrátor [25]

Technické parametry:

Napětí:	230/50V/Hz
Příkon:	0,9 kW
Proud:	2,7 A
Otáčky motoru:	3.000 ot./min.
Vibrace:	1,2 m/s ²
Hladina akustického výkonu/tlaku	93/82 d(B)
Délka přívodního kabelu	5 m
Hmotnost:	1,9 kg

6.2.9 Spádová míchačka BWA-110

Na přípravu maltových směsí malého objemu bude použita samospádová míchačka.



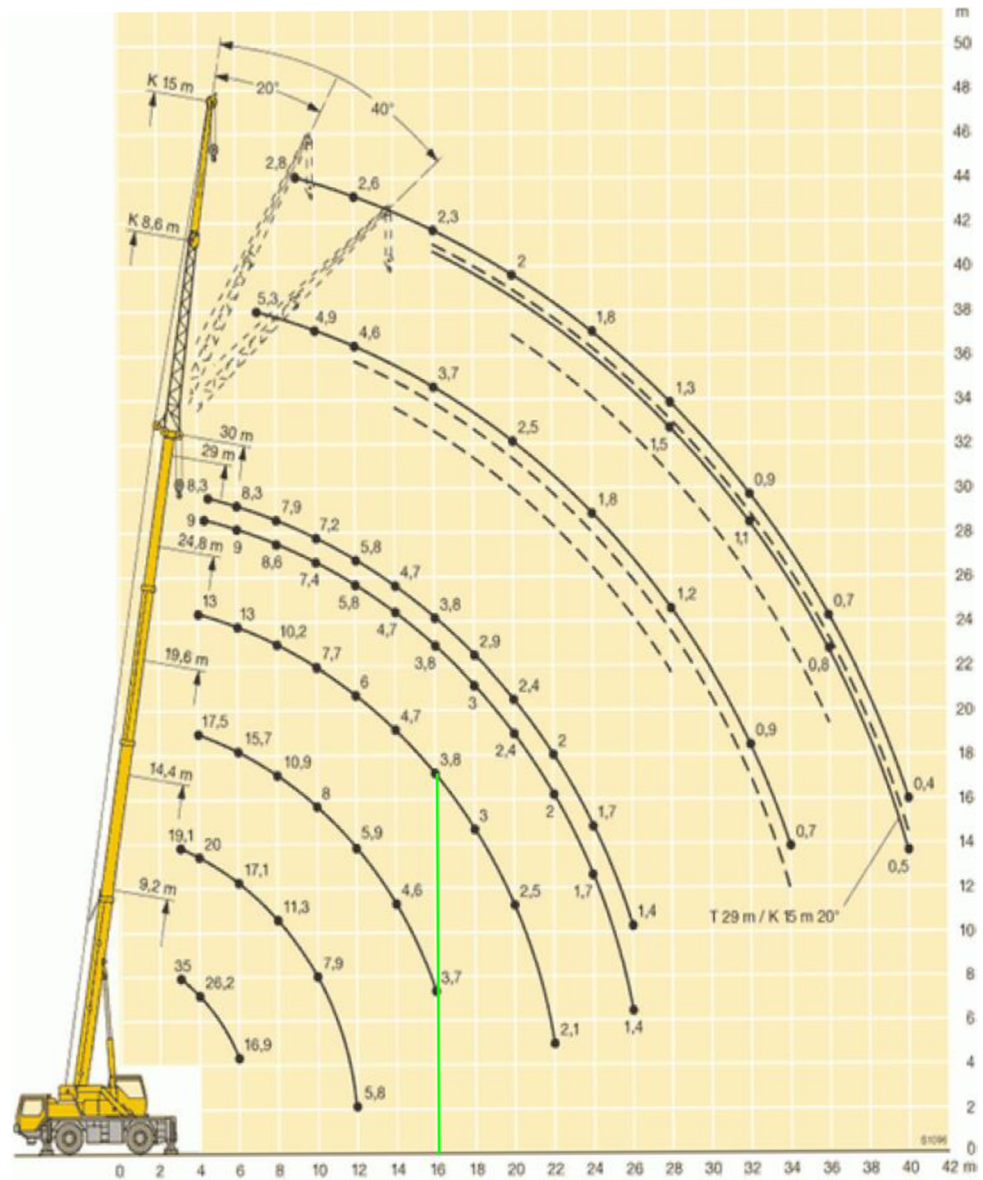
Obrázek 6-21 Spádová míchačka [26]

Technické parametry:

Příkon:	1,2 kW
Objem:	110 dm ³
Hmotnost:	120 kg
Kapacita:	1,5 m ³ /hod

6.2.10 Autojeřáb Liebherr LTM 1030

Pro montáž prosklení schodiště bude využito autojeřábu, který bude rovněž před zasklením využit k přesunu materiálu do jednotlivých podlaží.



PALETA CIHEL 1,3 T
ZASKLENÍ SCHODIŠTĚ 0,6 T

Obrázek 6-22 Posouzení únosnosti



Obrázek 6-23 Autojeřáb Liebherr LTM1030 [27]

Technické parametry:

Max. nosnost:	35 t/3 m radius
Teleskop:	9,2 – 30 m
Pohon:	4 x 4 x 4
Výkon:	205 kW
Hmotnost jeřábu:	24 t
Maximální rychlost:	80 km/hod

6.2.11 Svářečka CEN 200-EC Einhel

Pro spojování výztuže bude použita svářečka.



Obrázek 6-24 Svářečka CEN 200-EC [28]

Technické parametry:

Síťová přípojka:	230V/ 400 V /50Hz
Příkon:	6,7 kVA při 80 A
Svařovací proud:	55 - 200 A
Elektrody prům.:	2 - 4 mm
Napětí při chodu naprázdno:	43-48 V
Jištění:	20 / 10 A
Hmotnost:	20,8 kg

6.2.12 Úhlová bruska Narex 23 – 26 A

Pro úpravu výztuže bude využita úhlová bruska.



Obrázek 6-25 Úhlová bruska [30]

Technické parametry:

Jmenovitý příkon:	700 W
Ø kotoučů:	230 mm
Otáčky naprázdno:	6 500 min-1
Závit na vřetenu:	M14
Hmotnost:	6,0 kg

6.2.13 Kotoučová pila Bosch GKS 600

Pro úpravu bednicích desek bude využito kotoučové pily.



Obrázek 6-26 Kotoučová pila Bosch GKS 600 [29]

Technické parametry:

Průměr kotouče:	165 mm
Hloubka řezu při 45°:	37 mm
Hloubka řezu při 90°:	55 mm
Příkon pily:	650 W
Volnoběžné otáčky:	5200 ot/min
Hmotnost:	3,6 kg

6.2.14 Strojní omítačka – MASTER

Pro omítání bude použito strojní omítačky, která bude plněna materiálem ze sila.



Obrázek 6-27 Strojní omítačka [31]

Technické parametry:

Rozměry:	1,42 x 0,66 x 1,54 m
Výkon:	5-45 l/min
Dopravní vzdálenost:	40 m
Dopravní výška:	20 m
Pracovní tlak:	30 bar
Výkon hlavního motoru:	5,5 kW
Objem násypky:	130 l
Hmotnost:	450 kg

6.2.15 Silonosič

Pro strojní omítání bude na staveniště dopraveno silo.



Obrázek 6-28 Silonosič [32]

Technické parametry:

Příkon: 2 kW

Objem sila: 18 m³

Rozměr: 2,5 x 2,5 m

6.2.16 Ruční míchadlo Narex EGM 10

Pro menší množství omítek a malt bude využito ručního míchadla.



Obrázek 6-29 Ruční míchadlo [33]

Technické parametry:

Napětí:	230 – 240 V
Příkon:	950 W
Otáčky při zatížení:	140 – 400/min
Otáčky naprázdno:	250 – 720/min
Doporučený max. \varnothing metly:	120 mm
Vnitřní závit na vřetenu:	M14 mm
Hmotnost:	4,3 kg

6.2.17 Teodolit digitální elektronický FET 220 GeoFennel 15-G313

Pro kontrolu rovinnosti prvků bude využit teodolit, který bude k dispozici po celou dobu výstavby.



Obrázek 6-30 Teodolit [34]

Technické parametry:

Zvětšení:	30 x
Průměr objektivu:	45 mm
Měřicí jednotky:	400 gon
Výdrž na jedno nabití:	18 hodin
Teplotní pracovní rozsah:	-20 až +50 °C
Váha:	4.2 kg

6.2.18 Vysavač BOSCH GAS 15 Professional

Budu využíván pro čištění během výstavby a pro mokré čištění ploch.



Obrázek 6-31 Stavební vysavač [35]

Technické parametry:

Příkon: 1,05 kW

Hmotnost: 8,0 kg

Objem zásobníku: 15 l

6.2.19 Ponorné čerpadlo

Pro odvodnění během výstavby.



Obrázek 6-32 Ponorné čerpadlo [36]

Technické parametry:

Hmotnost: 7,6 kg
Napětí: 230 V
Příkon: 1,1 kW
Průtok: 13 000 l/hod

6.2.20 Vrtací kladivo Bosh PBH 2000 RE

Pro vrtání do železobetonu, hlavní využití během montáže SDK.



Obrázek 6-33 Vrtací kladivo[37]

Technické parametry:

Příkon: 550 W
Hmotnost: 2,0 kg
Max. průměr vrtání do betonu: 20 mm



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

7 ČASOVÝ PLÁN

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Roman Hirsch

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

7.1 Časový plán hlavního stavebního objektu

Plán byl vytvořen v programu MS Project, podkladem byly objemy prací převzaté z rozpočtu. Bylo uvažováno s osmihodinovou pracovní dobou a s pěti pracovními dny. Byl vytvořen časový plán pro celý objekt a zvláště podrobný plán pro monolitické konstrukce. Odbedňování je uvažováno podle výpočtu po 6 dnech. Časové plány jsou přílohou P7 a P8.

Na základě časového plánu byl vytvořen i histogram pracovníků, který udává počet dělníků po měsících a na jeho základě je dimenzováno zařízení staveniště.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

8 SOUPIS PRACÍ A DODÁVEK STAVBY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Roman Hirsch

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

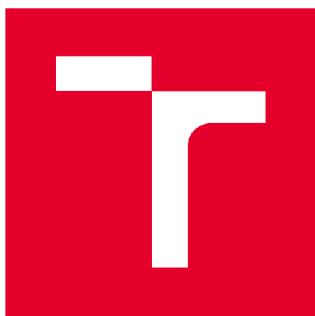
Ing. BORIS BIELY

8.1 Položkový rozpočet na hrubou stavbu

Pro vytvoření položkového rozpočtu na hrubou stavbu bylo použito programu BUILDpower od společnosti RTS a.s. Rozpočet je přílohou P9 této práce. Byl vytvořen na základě PD, která byla zadáním diplomové práce. K jednotlivým položkám byl vytvořen výkaz výměr odpovídající PD. Položkový rozpočet hrubé stavby stanovuje celkovou cenu za provedení díla.

8.2 Limitky materiálů a profesí

Další přílohou jsou limitky materiálů, strojů a profesí, které udávají celkovou potřebu během výstavby. Jedná se o přílohy P10, P11 a P12.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

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

9 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS – STROPNÍ KONSTRUKCE

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Roman Hirsch

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

9.1.1 Obecné informace o stavbě

Jedná se o pozemek v severní části města Brna. Konkrétně jsou to pozemky č. 3597/6, 3597/7, 3597/9, 3597/10, 3597/15, 3597/34, 3597/62, 2678/1 v k.ú. Řečkovice. Stavba administrativní budovy se bude nacházet v rámci stávajícího areálu ve vlastnictví investora, včetně odstavných ploch pro parkování vozidel. Pozemek je součástí areálu, v jehož rámci jsou vedeny stávající inženýrské sítě, a který je napojen stávajícím sjezdem na místní komunikaci v ulici Maříkova. Budova bude mít 4 nadzemní podlaží a 1 podzemní podlaží. Navrženou stavbou budou dotčeny sousední pozemky parc. číslo 3597/63 (ve vlastnictví investora) a 5184/20. Stavba není umístěna v památkové rezervaci, památkové zóně, záplavové zóně ani v jiném chráněném území.

Zastavěná plocha: 1 230 m²

9.1.2 Obecné informace o procesu

Technologický předpis řeší postup realizace vodorovných konstrukcí. Stropní konstrukce budou řešeny z monolitické železobetonové desky tloušťky 220 mm. Bednění bude prováděno ze systémového bednění.

9.2 Materiály

Bude využito betonu C25/30, XC1, Dmax 18 a ocelové výztuže 10 505. Celkově bude použito na jeden strop 254,78 m³ betonu a 32,75 t oceli. Pro realizaci bude použito systémového bednění PERI.

Tabulka bednění:

NOSNÍKY			
OZN.	POPIS	ROZMĚRY	POČET KS
N1	NOSNÍK GT 24	4800	84
N2	NOSNÍK GT 24	3300	335
N3	NOSNÍK GT 24	1500	22
N4	NOSNÍK GT 24	900	2

STOJKY			
OZN.	POPIS	ROZMĚRY	POČET KS
S1	PEP Ergo D-350		514

DESKY			
OZN.	POPIS	ROZMĚRY	POČET KS
D1	3 VRSTVÁ DESKA	3000/1000/21	171
D2	3 VRSTVÁ DESKA	5000/1000/21	64

ZÁBRADLÍ A BEDNĚNÍ ČEL			
	POPIS	ROZMĚRY	POČET KS
	BEDNÍCÍ SLOUPEK 105		132
	SLOUPEK ZÁBRADLÍ HSGP - 2		132
	DŘEVĚNÁ DESKA ZÁBRADLÍ	120/30	353
	DŘEVĚNÁ DESKA OKOPOVÁ	120/30	176,5 m
	DESKA BEDNĚNÍ ČELA	220/30	176,5 m

Tabulka 7 Výpis materiálů bednění stropu

9.3 Doprava

9.3.1 Primární doprava

Beton bude vyroben a dopraven z betonárky v Brně – Králově Poli, vzdálené 5 km. Bude dovezen autodomíhávačem Tatra T815 o objemu 6 m³. Ocel bude dopravena z Brna – Maloměřic vzdálených 9 km od staveniště. Bednění bude dovezeno z půjčovny v Brně – Starém Lískovci o vzdálenosti 14 km.

9.3.2 Sekundární doprava

K manipulaci na staveništi bude využito věžového jeřábu Liebherr 110 EC-B 6 FR.tronic. Bude sloužit k přesunu výztuže, bednění a může být využit i pro přenos betonové směsi pomocí badie na beton. Pro betonáž se ale předpokládá převážně využití a autočerpadla Putzmeister M46-5

9.3.3 Skladování materiálů

Jednotlivé prvky bednění budou skladovány na zpevněné a odvodněné ploše ze šterkodrti. Bednicí panely budou dopraveny na paletách a zajištěny pásy. Drobné prvky bednění budou uloženy železných boxech o rozměru 80/120 cm. Svazky výztuží budou v takové vzdálenosti od sebe, aby nedocházelo k velkým průhybům a zároveň aby ne-

došlo k znečištění výztuže. Drobný materiál a nástroje na svařování výztuže budou uskladněny ve skladových kontejnerech.

9.4 Převzetí pracoviště, připravenost pracoviště

9.4.1 Převzetí staveniště

Před zahájením stavebních prací bude předáno staveniště mezi investorem a hlavním dodavatelem stavby. Rovněž bude sepsán protokol o předání staveniště.

9.4.2 Připravenost staveniště

Staveniště bude z předchozích etap zajištěno oplocením proti vstupu nepovolených osob. Všechny jámy, rýhy, šachty a zářezy budou ohraničeny a chráněny proti pádu osob. Pohyb strojů a skladování materiálu bude na zpevněné ploše. Na staveništi budou již buňky sloužící k provozu. Dále budou na staveništi hotové staveništní přípojky el. energie, vody a kanalizace. U buněk bude osazen hlavní rozvaděč, od kterého budou dále vedeny další rozvody. Věžový jeřáb bude mít svůj další rozvaděč.

9.4.3 Připravenost pracoviště

Před zahájením realizace vodorovných monolitických konstrukcí musí být hotové následující činnosti. Zemní práce, piloty, základové desky a svislé konstrukce nesoucí následně vodorovnou konstrukci. Provedené konstrukce musí být v souladu s projektovou dokumentací.

9.5 Pracovní podmínky

Staveniště je oploceno do výšky 2,0 m a zároveň je celý areál oddělen automatickou závorou, která umožňuje vjezd na parkoviště investora pouze na povolení. Tudiž při skladování materiálu z dopravních prostředků, bude tento vjezd dočasně uzavřen. Vlastní popis zařízení staveniště je v samostatné kapitole, spolu s přílohou výkresu zařízení staveniště.

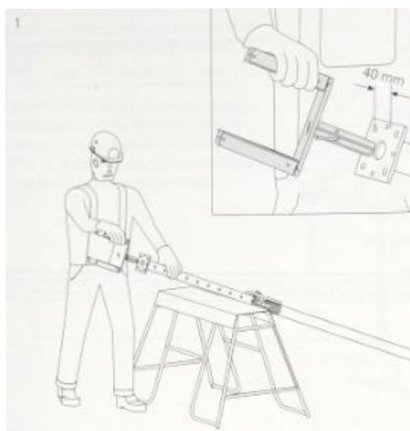
Práce na monolitické konstrukci mohou probíhat pouze za příznivých klimatických podmínek. Důležité je sledovat teplotu vzduchu, která nesmí klesnout pod 5°C. Práce

rovněž nesmí probíhat za deště, námrazy, snížené viditelnosti a při rychlosti větru vyšší než 8m/s. V případě nepříznivých podmínek je nutné práce přerušit na nezbytně nutnou dobu.

9.6 Pracovní postup

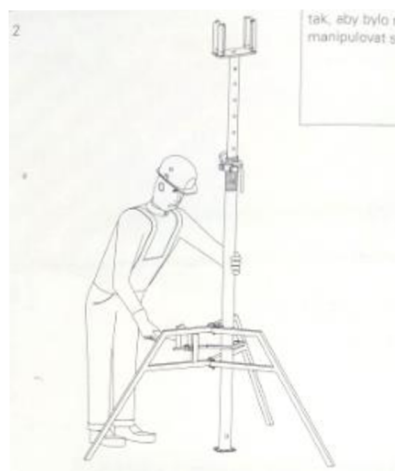
9.6.1 Montáž bednění

- Nasazení křížové hlavy a zajištění rychlouzávěrem



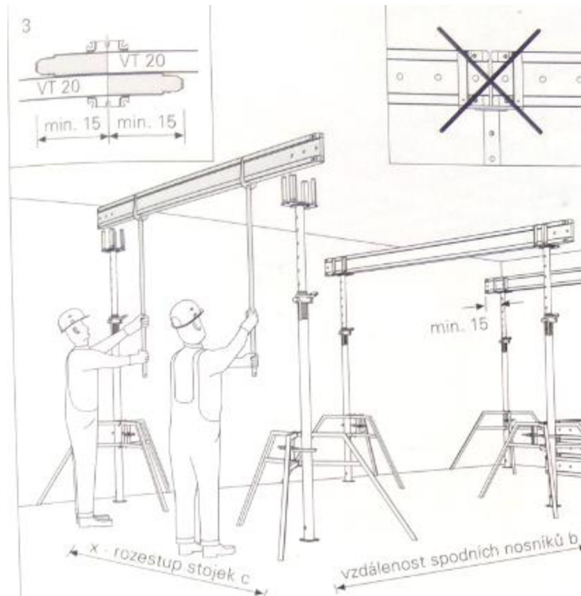
Obrázek 9-1 Nasazení křížové hlavy [38]

- Postavení stojky na rovný podklad a zajištění trojnožkou



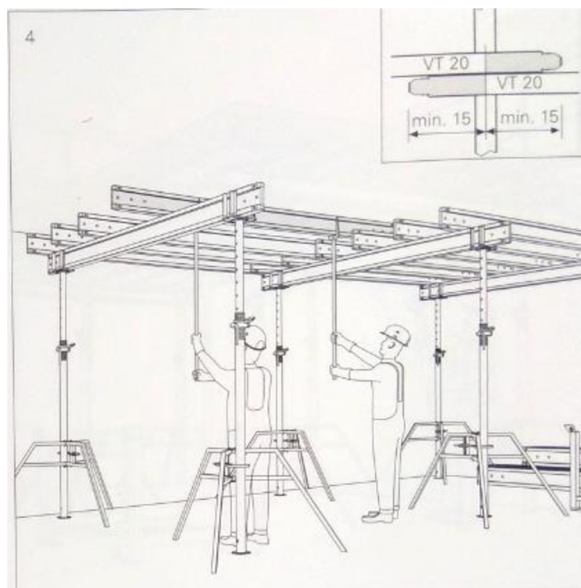
Obrázek 9-2 Postavení stojky [38]

- Pomocí pracovní vidlice nasadit spodní nosník. Je nutné dodržet překrytí nosníků min. 15 cm



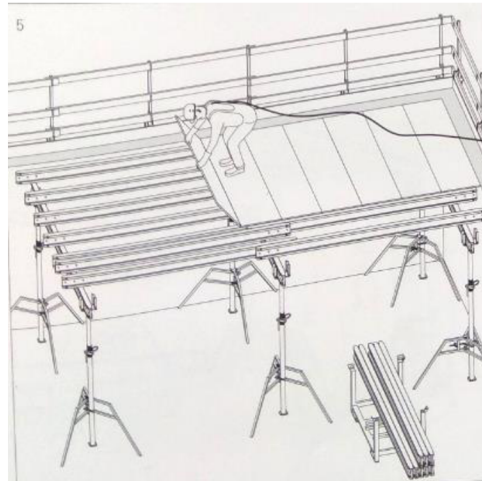
Obrázek 9-3 Nasazení spodních nosníků [38]

- Osazení horních nosníků pomocí pracovní vidlice. Přesahy nosníků musí být opět min. 15 cm.



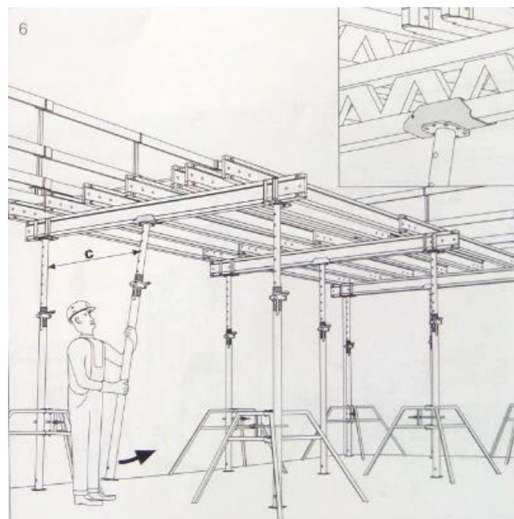
Obrázek 9-4 Nasazení horních nosníků [38]

- Na svislé konstrukce osadit bednicí sloupek spolu se zábradlím zajišťující ochranu proti pádu.
- Kladení betonářských desek a zajištění polohy pomocí hřebíků. Je nutné, aby byli pracovníci zajištěni proti pádu. Na závěr je nutné bednění znivelovat a ověřit rovinnost.



Obrázek 9-5 Kladení betonářských desek [38]

- Postavení mezilehlých stojek s přímými hlavami.



Obrázek 9-6 Postavení mezilehlých stojek [38]

9.6.2 Osazení výztuže

Před zahájením betonáže je nutné bednění opatřit odbedňovacím prostředkem. Dále bude probíhat ukládání výztuže, její poloha bude zajištěna pomocí distančních tělísek, dle statických výkresů. Před zahájením betonáže musí být odsouhlasena stavbyvedoucím a technickým dozorem stavebníka.

9.6.3 Betonáž

Bude probíhat pomocí autodomíchávačů a čerpadla betonové směsi. Bude nutné hlídat výšku shozu, která nesmí překročit více než 1,5m. Směs bude na ploše stahována pomocí dřevěné latě. Poté bude následovat hutnění betonu pomocí ponorného vibrátoru a vibrační latě. Je potřeba dbát opatrnosti, aby nedošlo ke kontaktu vibrátoru a výztuže. Vibrovat se bude do té doby, dokud se na povrchu budou objevovat vzduchové bubliny.

9.6.4 Odbedňování

Odbednění bude možné provést, jakmile bude mít konstrukce dosaženo 70 % pevnosti betonu. Tudíž je podle předběžného výpočtu uvažováno odbednění po 6 dnech. V případě, že průměrná teplota nebude pod 10 °C, pokud by teplota byla do 5°C je nutné prodloužit technologickou pauzu na 8 dnů, nebo se dopředu informovat o klimatických podmínkách a objednat beton o vyšší pevnosti C30/37, pak je možné uvažovat pauzu pouze 6 dnů. Pokud by průměrná teplota byla opačně kolem 20°C je možné uvažovat odbednění již po čtyřech dnech. V každém případě je nutné skutečnou pevnost ověřit Schmidtovým kladívkem.

Výpočet doby odbednění:

Beton C25/30

$$R_{bd} = R_{b28d}(0,28+0,5*\log d)$$

Požadovaná pevnost 70% => 17,5 MPa

$$17,5 = 30*(0,28+0,5*\log d)$$

$$d = 4 \text{ dny}$$

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

$$f = (20+10)*4$$

$$f = 120^\circ\text{C dny}$$

Průměrná teplota 5°C	Průměrná teplota 10°C	Průměrná teplota 20°C
$120 = (5+10)*d$	$120 = (10+10)*d$	$120 = (20+10)*d$
d = 8 dnů	d = 6 dnů	d = 4 dny

Beton C30/37, průměrná teplota 5 °C

Odbednění při 17,5 MPa

$$17,5 = 37*(0,28+0,5*\log d)$$

$$d = 3 \text{ dny}$$

$$f = (20+10)*3$$

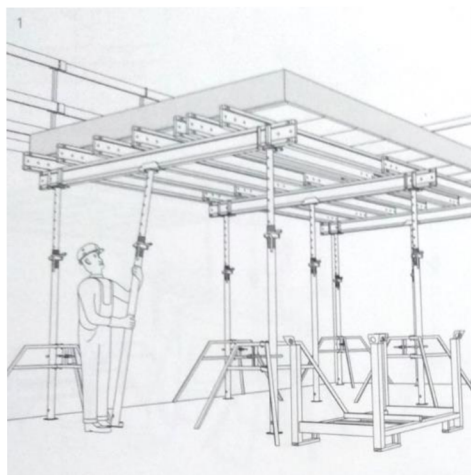
$$f = 90^\circ\text{Cdný}$$

$$90 = (5+10)*d$$

$$d = 6 \text{ dnů}$$

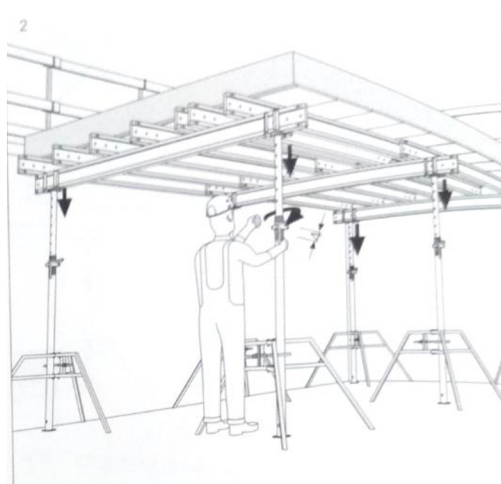
9.6.5 Demontáž bednění

- Odstranění stojek s přímými hlavami



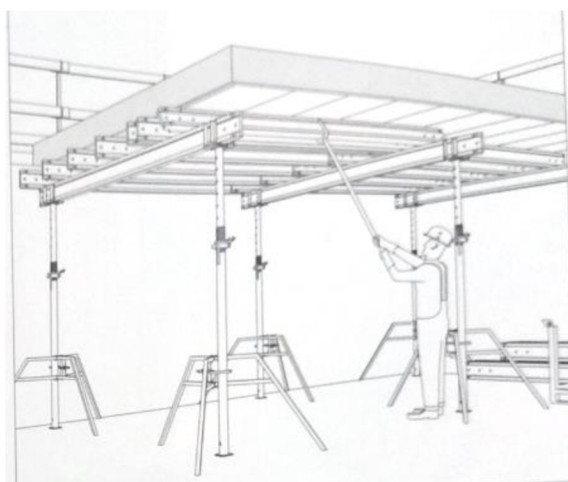
Obrázek 9-7 Odstranění stojek [38]

- Stojky s křížovou hlavou spustit o cca 4 cm. Začít uprostřed rozpětí desky.



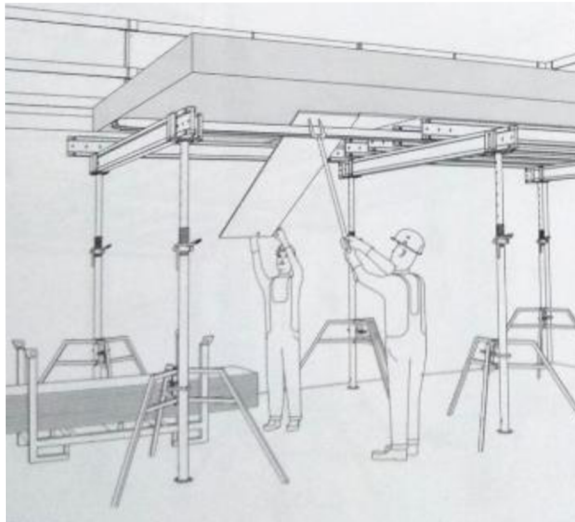
Obrázek 9-8 Spouštění stojek [38]

- Sklopení horních nosníků, ponechají se pouze nosníky v místě styku desek.



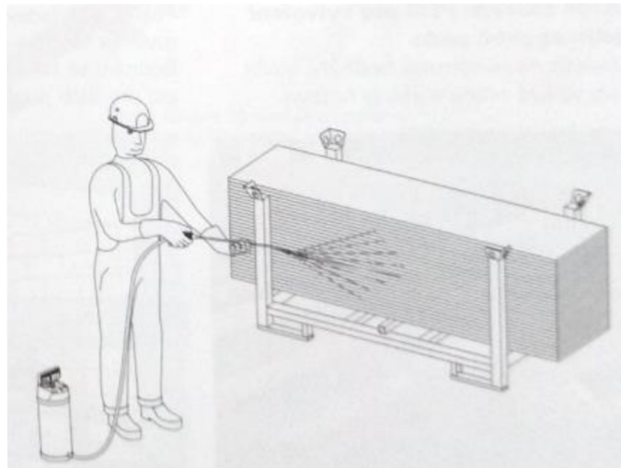
Obrázek 9-9 Sklopení horních nosníků [38]

- Odebrání betonářských desek, k čemuž bude využito posuvného lešení. Desky je nutno přesně vystohovat, aby bylo možné jejich hrany očistit. Poté rovněž odebrat zbylé horní nosníky.



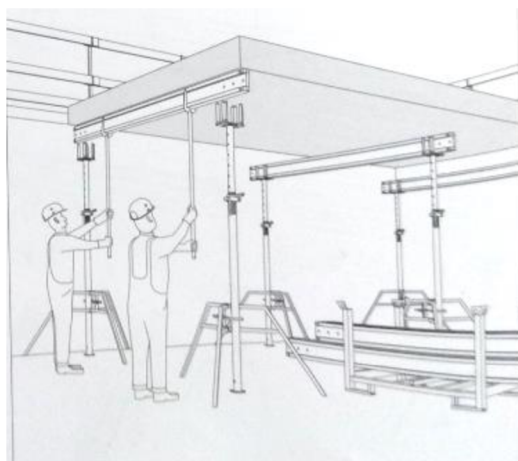
Obrázek 9-10 Odebrání betonářských desek [38]

- Očištění desek a opatření separačního nátěru hran desek



Obrázek 9-11 Očištění desek [38]

- Odstranění spodních nosníků



Obrázek 9-12 Odstranění spodních nosníků [38]

- Ze stojek se sundají křížové hlavy a podstrojuje se stropní konstrukce, jelikož o podlaží výš bude probíhat příprava na betonáž stěn a sloupů.
- K demontáži stojek dojde po 28 dnech

9.7 Personální obsazení

1 x Vedoucí čety – řídí postup dle technické dokumentace, zodpovídá za produktivitu a dodržování BOZP

1 x Jeřábník – musí mít platný jeřábnický průkaz, zvedá a manipuluje s břemeny na požadovaná místa

16 x Betonáři – připravují bednění, váží výztuž, provádí betonáž na konstrukci

3 x Řidič autodomíchávače – doprava a obsluha

1 x Obsluha čerpadla betonové směsi

1 x Řidič nákladního auta

9.8 Stroje a pracovní pomůcky

Stroje jsou konkrétně popsány v samostatné kapitole 6 Návrh hlavních stavebních strojů.

Hlavní použité stroje:

- Čerpadlo betonové směsi - Putzmeister M46-5
- Autodomíchávače – Tatra T815 – objem 6m³
- Věžový jeřáb s horní otočí – Liebherr 110 EC-B-6 Tronic

- Posuvné lešení
- Plovoucí vibrační lišta
- Ponorný vibrátor
- Úhlová bruska
- Ruční okružní pila
- Drobné stroje a nářadí – nivelační přístroj, pásmo, pracovní vidlice, pásmo, svářečka, ruční pila

9.9 Jakost a kontrola

Konkrétně popsáno v samostatné kapitole 10 Kontrolní a zkušební plán - monolitické konstrukce.

9.9.1 Vstupní kontrola

Před zahájením prací bude zkontrolována úplnost a platnost projektové dokumentace. Dále bude nutné zkontrolovat oplocení, označení staveniště, dopravní značení, připravenost zařízení staveniště a přívod všech požadovaných přípojek.

9.9.2 Mezioperační kontrola

Čtyřikrát denně se budou kontrolovat klimatické podmínky s následným zápisem do stavebního deníku. Rovněž se budou kontrolovat pracovníci, zda mají požadované průkazy a je nutné je proškolit na BOZP. Během montáže bednění se kontroluje vodorovnost prvků. Dále kontrolovat osazování výztuže a jeho správné stykování. Během betonáže se kontroluje kvalita betonu, ukládání a jeho ošetřování. Dále bude nutné sledovat dodržení doby pro odbednění. A správnost odbednění u ukládání jednotlivých prvků bednění.

9.9.3 Výstupní kontroly

Kontrola geometrie, rovinatosti, pevnosti. Odchytky budou posuzovány s ohledem na normu ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí.

9.10 BOZP

Všichni pracovníci musí být proškoleni na BOZP a seznámeni s daným technologickým postupem. Rovněž musí být vybaveni vestami, helmami, vhodnou obuví, ruka-

vicemi a případně ochrannými brýlemi. Konkrétní požadavky ze zákona č. 591/2006 Sb. a nařízení vlády č. 362/2005 Sb. jsou řešeny v samostatné kapitole 11 BOZP - Betonářské práce.

9.11 Ekologie

Při provádění je potřeba minimalizovat vliv činnosti na životní prostředí. Jde především o prašnost, hluchnost a znečištění komunikací dle č. 272/2011 Sb. Používaná mechanizace musí být v dobrém technickém stavu, aby neobtěžovala okolí nadměrným hlukem. Znečištěné automobily a ostatní mechanizace musí být před odjezdem ze stavby očištěny pomocí vysokotlakých čističů. Jinak musí být prováděno čištění komunikací. Každý pracovník bude seznámen s těmito opatřeními, seznamy třídění odpadů a bude je bez výjimky dodržovat. O tomto obeznámení bude proveden zápis do stavebního deníku, kde jej pracovníci stvrdí svým podpisem.

Tabulka odpadů:

Materiál	Katalogové číslo	Kategorie	Likvidace	Recyklace	Skládka	Energetické využití
Beton	17 01 01	O		Sako s.r.o		
Železo a ocel	17 04 05	O			Kovokom	
Plast	17 02 03	O		Sako s.r.o		
Dřevo	17 02 01	O				Sako s.r.o.
Směsné obaly	15 01 06	O		Sako s.r.o		
Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek	15 01 10	N	Sako s.r.o.			
Izolace	17 06 04	O		Remiva s.r.o.		
Směsný komunální odpad	20 03 01	O			Sako s.r.o.	
Měď, bronz, mosaz	17 04 01	O			Kovokom	
Plastové obaly	15 01 02	O		Sako s.r.o.		

Tabulka 8Výpis odpadů

9.12 Zdroje

Katalog Peri – stropní nosíkové bednění Multiflex

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

Nařízení vlády 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečí pádu z výšky

Nařízení vlády 378/2001 Sb. o bližších požadavcích na bezpečný provoz a používání strojů,

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

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů

ČSN EN 13670 – Provádění a kontrola betonových konstrukcí



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

10 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN – MONOLITICKÉ KONSTRUKCE

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Roman Hirsch

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

10.1 Vstupní kontrola

10.1.1 Kontrola projektové dokumentace a dalších dokumentů

Před zahájením prací provede stavbyvedoucí a technický dozor stavebníka úplnost veškeré dokumentace potřebné k realizaci stavby. Musí být zkontrolována správnost, úplnost a platnost dokumentů. Veškerá dokumentace musí být dostupná po celou dobu výstavby.

10.1.2 Kontrola připravenosti pracoviště

Po ukončení pilotáže dojde k předání a převzetí pracoviště pro provádění konstrukcí vrchní stavby. Staveniště musí být zabezpečené oplocením a musejí splňovat požadavky n.v. č. 591/2006 Sb. a n.v. č. 362/2005 Sb.

10.1.3 Kontrola provedených konstrukcí

Kontroluje se výškové osazení vyčnívajících hlav pilot a jejich poloha dle projektové dokumentace. Dle normy ČSN EN 1536 musí piloty splňovat odchylky v excentricitě. Excentricita menší než 0,1 m při průměru piloty menší než 1,0 m. A odchylka polohy konstrukčního spoje max. +0,04 m a -0,07 m od osy.

10.1.4 Kontrola materiálu bednění

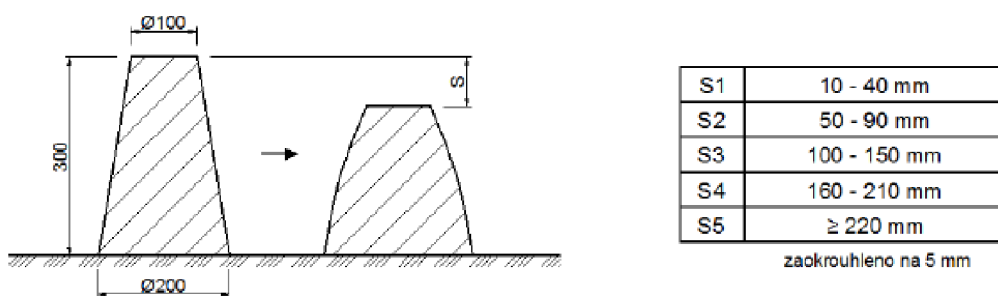
Je nutné kontrolovat každou dodávku systémového bednění dle objednávky a dodacího listu. Zejména jeho neporušenost, rovinnost dílců, množství a typ.

10.1.5 Kontrola materiálu výztuže

Podle dodacího listu je nutné zkontrolovat rozměry, množství a druh výztuže. Všechny svazky výztuže musí být opatřeny štítky, kde jsou dané informace popsány. Vizualně musí být kontrolována čistota a míra koroze, hloubková koroze je nepřipustná. Je nutné zkontrolovat i dodání distančních prvků, aby bylo dosaženo správného krytí výztuže.

10.1.6 Kontrola betonové směsi

U každé dodávky betonové směsi se kontroluje dodací list, který musí obsahovat údaje o výrobci betonu, druh a pevnostní třídu betonu v tlaku, stupeň konzistence, horní mez kameniva, druh a třídu cementu, příměsí, přísady, stupeň konzistence, množství, datum a čas naplnění betonu, použitý autodomíchávač, datum a čas naplnění betonu, nejpozdější čas zpracování betonové směsi od míchání. Z dodávky bude odebrán vzorek pro zkušební krychelná tělesa o hraně 150 mm. Konzistence je nutné zkontrolovat na odebraném vzorku na začátku vyprazdňování každého autodomíchávače. Zkouška bude prováděna při první dodávce daného dne a při případné změně druhu betonu.



Obrázek 10-1 Zkouška sednutí kužele dle ČSN EN 12350-2

10.1.7 Kontrola způsobilosti pracovníků

U pracovníků se kontroluje, zda mají veškeré certifikáty, profesní průkazy, které je opravňují danou činnost provozovat. Dále zda využívají bezpečnostní pomůcky pro zajištění proti pádu a zda mají pracovní povolení. Všichni pracovníci musí být proškoleni na bezpečnost práce, ze školení se provede záznam. Namátkově budou pracovníci kontrolováni, zda nejsou pod vlivem návykových látek.

10.1.8 Kontrola strojů a nářadí

U každého stroje bude kontrolován jeho technický stav a množství provozních kapalin. Kontrola probíhá průběžně v rámci prevence, aby nedošlo ke zranění osob a znečištění krajiny. Odstavené stroje budou opatřeny vanami pro zachytávání provozních kapalin.

10.1.9 Kontrola klimatických podmínek

Kontrola bude probíhat průběžně tak, že se měří pomocí teploměru 3 x denně. Třetí naměřená teplota se do výpočtu udává dvakrát. Průměr se vypočítá z naměřených teplot v 7:00, 13:00 a 21:00. Viditelnost nesmí být menší než 30m, práce s jeřábem budou zastaveny při rychlosti větru větší než 8m/s. Pro výpočet odbednění do harmonogramu je uvažováno s průměrnou teplotou 10 °C, pokud by došlo k nižším teplotám, je nutné to zohlednit, viz kapitola 9 Technologický předpis.

10.1.10 Kontrola vyztužování svislých konstrukcí

Bude probíhat kontrola, zda je výztuž vyvázána dle projektové dokumentace, zda je zajištěné dostatečné krytí pomocí distančních prvků, osová vzdálenost výztuží, čistota, délka prutů, přesahů, stykování a řádné svařování a provázání prvků vázacím drátem. Odchylky poloh styků jsou maximálně +/- 30 mm. Mezní odchylky výztuže jsou pro výšku průřezu do 150 mm +/-10 mm a pro výšku do 400 mm +/- 15 mm.

10.1.11 Kontrola bednění svislé konstrukce

Bude se kontrolovat, zda jsou všechny prvky systémového bednění řádně spojeny a zajištěny. Dále se bude kontrolovat těsnost bednění, svislost, provedení postříku odbedňovacím přípravkem. Je nutné kontrolovat i bezpečnost plošin, které budou sloužit pro betonování. Hodnoty odchylek jsou dány dle ČSN 730210-1.

Parametr	Hodnota
Vychýlení bednění od osy sloupu	± 8 mm
Odchylka vnitřní hrany opěrných prvků	+ 3 mm
Odchylka horní hrany bednění od předepsané úrovně	± 10 mm
Svislost	± 10 mm

Tabulka 9 Hodnoty odchylek dle ČSN 730210-1

10.1.12 Kontrola betonáže svislých konstrukcí

Kontrolovat se bude ukládání čerstvého betonu z maximální výšky 1,5 m. Během ukládání nesmí dojít k posunutí a narušení výztuže nebo bednicích prvků. Před zaháje-

ním a během betonáže musí být kontrolovány klimatické podmínky. Během betonáže je nutné kontrolovat i hutnění betonu. Bude docházet v souvislých vrstvách o maximální výšce vrstvy 0,4 m.

10.1.13 Kontrola ošetřování čerstvého betonu

Po betonáži musí být provedena kontrola ošetřování betonu, aby bylo zabráněno ztrátě vlhkosti betonu při hydrataci. V případě nepříznivých klimatických podmínek musí být beton chráněn. Při vysokých teplotách musí být povrch betonu více kropen a případně zakryt pomocí vlhčené geotextilie.

10.1.14 Kontrola pevnosti pro svislé konstrukce

Bude kontrolována požadovaná technologická přestávka před odbedněním. Pevnost se bude kontrolovat pomocí Schmidtova kladívka a o zkoušce musí být proveden zápis do stavebního deníku.

10.1.15 Kontrola odbednění svislých konstrukcí

Musí být kontrolována správná technologická přestávka před odbedňováním. Bude kontrolován i způsob odbedňování, aby nedocházelo k odtržení povrchu betonu. Dílce budou jištěny jeřábem, který je ale nesmí odtrhávat, pouze po ručním odtržení dílce přepraví na skládku bednění.

10.1.16 Kontrola bednění vodorovných konstrukcí

Bude kontrolována výšková úroveň horního povrchu bednění, vodorovnost, celistvost, neporušenost, rozmístění podpor. Dále bude kontrolováno zajištění proti pádu osob z výšky. Odchyly bednění vychází z normy 730210-1.

Parametr	Hodnota
Odchylna horního líce desek od pomocné výškové úrovně	± 10 mm
Odchylna horních hran desek ve spáře Δ	5 mm

Tabulka 10 Odchyly bednění vodorovných konstrukcí del ČSN 73 0210-1

10.1.17 Kontrola vyztužování vodorovných konstrukcí

Kontrola probíhá obdobně s bodem 10.1.10 Vyztužování vodorovných konstrukcí.

10.1.18 Kontrola betonáže vodorovných konstrukcí

Bude kontrolována výška ukládání, kdy nesmí dojít k výšce vyšší než 1,5 m. Dále se bude kontrolovat hutnění pomocí vibračních latí, které bude prováděno v pruzích s překrytím 100 – 200 mm.

10.1.19 Kontrola ošetřování čerstvého betonu

Kontrola probíhá obdobně s bodem 10.1.13.

10.1.20 Kontrola pevnosti betonu pro svislé konstrukce

Kontrola se provádí obdobně s kontrolou 10.1.14.

10.1.21 Kontrola odbednění vodorovných konstrukcí

Musí být kontrolována technologická pauza, která je stanovená v technologickém předpisu. Dále se kontroluje ponechání stojek, které po částečném odbednění zůstávají. Dále se bude kontrolovat správné očištění, uložení a skladování prvků.

10.1.22 Kontrola provedení konstrukcí a povrchu betonu

Vizuální kontrolou bude kontrolováno množství a velikost póru na povrchu, struktura povrchu, viditelná šterková hnízda, trhliny. Dále budou všechny konstrukce zkontrolovány s projektovou dokumentací.

10.1.23 Kontrola geometrie konstrukcí

Geometrie bude změřena za účasti geodeta. Budou se kontrolovat odchylky od projektové dokumentace.

Parametr	Hodnota
Vychýlení sloupu nebo stěny v úrovni podlaží	15 mm
Zakřivení sloupu nebo stěny v úrovni podlaží	15 mm
Poloha sloupu nebo stěny v půdorysu v některém z podlaží poč. podlaží $n > 1$; h výška podlaží	40 mm
Vzdálenost mezi sousedními nosníky	± 20 mm
Rovinnost povrchu ve styku s bedněním nebo hlazený celkově $l = 2$ m	9 mm
Rovinnost povrchu ve styku s bedněním nebo hlazený místně $l = 0,2$ m	4 mm
Rovinnost povrchu bez styku s bedněním celkově $l = 2$ m	15 mm
Rovinnost povrchu bez styku s bedněním místně $l = 0,2$ m	6 mm
Vychýlení nosníku nebo desky	± 25 mm
Úroveň sousedních stropů u podpěr	± 20 mm
Rovina nejvyššího stropu měřená k sekundární úrovni	15 mm
Přímost hran $l > 1$ m	± 8 mm/m; max. ± 20 mm
Přímost hran $l < 1$ m	± 8 mm; max. ± 20 mm

Tabulka 11 Povolené odchylky dle ČSN EN 13670

10.1.24 Kontrola pevnosti betonu

Bude provedena kontrola v laboratoři, kde se budou kontrolovat po 28 dnech. Na jejich základě se vyhotoví protokoly. Ty budou zkontrolovány stavbyvedoucím a technickým dozorem stavebníka a bude udělen zápis do deníku.

10.1.25 Tabulka kontrol

Je přílohou P14 této diplomové práce.



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

11BOZP – BETONÁŘSKÉ PRÁCE

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Roman Hirsch

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

11.1 Stanovení koordinátora BOZP a zpracování plánu BOZP

V průběhu realizace se očekává, že na staveništi budou působit zaměstnanci více než jednoho zhotovitele, z tohoto důvodu je potřeba zajistit koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi. Koordinátor bude určený již během přípravy stavby.

Na stavbě budou prováděny práce spojené s přesunem, montáží a demontáží těžkých konstrukčních prvků, kterých se bude účastnit současně více než 20 fyzických osob. Dále se předpokládá doba trvání prací a činností delší než 30 dnů. Proto musí být vypracován plán BOZP, který bude vypracován na základě zákona č.309/2006 Sb.

Na stavbě budou rovněž prováděny práce a činnosti vystavující osoby zvýšenému ohrožení života, nebo poškození zdraví, které jsou dané nařízením vlády č. 591/2006 Sb., přílohy č. 5 se jedná o tyto práce a činnosti:

- Práce, při kterých hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10 m
- Práce spojené s montáží s demontáží těžkých konstrukčních stavebních dílů

Plán BOZP má za cíl stanovit a koordinovat podmínky k zajištění bezpečnosti práce. Dodržování plánu BOZP je závazné pro všechny dodavatele a jejich zaměstnance, kteří se budou podílet na realizaci díla.

11.2 Zajištění bezpečnosti a první pomoci pracovníků

Všichni pracovníci budou nosit reflexní vesty, ochranné přilby a budou vybaveni obuví a oblečením odpovídající klimatickým podmínkám a povaze vykonávaných prací. Pracovníci budou seznámeni se znalostmi k zajištění bezpečnosti práce a budou seznámeni s organizací první pomoci, organizací požární ochrany a s umístěním hlavních uzávěrů na staveništi. Pracovníci musí být proškoleni na výkon jejich práce. Školení provádějí vedoucí jednotlivých dodavatelů. Prostředky pro poskytnutí první pomoci musí být na dostupném místě na staveništi.

11.3 Požadavky na zajištění staveniště

Staveniště bude odděleno pomocí mobilního oplocení výšky 2,0 m. Vjezd bude zajištěn uzamykatelnou bránou, kde budou umístěny bezpečnostní a výstražné tabule. Značení bude obsahovat značku se zákazem vstupu nepovolených osob, dále varování před nebezpečím úrazu a nutnost nošení ochranných prostředků v prostoru staveniště. Lékárničky spolu s informačními tabulemi čísel tísňového volání budou šatnách v zaměstnanců a stavbyvedoucího.

11.4 Zajištění osvětlení staveniště a pracoviště

Práce budou probíhat pouze během dne, neuvažuje se tedy s nutností celkového osvětlení. Bude osvětleno pouze místo skladu, z důvodu snížení rizika krádeže.

11.5 Zařízení pro rozvod energie

V prostoru staveništních buněk bude osazen rozvaděč, ze kterého budou rozvody dále vedeny. Všechny rozvody budou vedeny v chráničkách, aby nedošlo k poškození těžkou technikou. Hlavní vypínač bude označen nápisem a s jeho umístěním budou seznámeny všechny osoby pohybující se na staveništi.

11.6 Požadavky na venkovní prostředí staveb

Všechny jámy, otvory a jiná místa s hrozbou pádu budou zakryta, či jinak zajištěna proti posunu. Kusový materiál při ručním odebírání smí být skladován pouze do výše 2m, při mechanizovaném maximálně do výšky 4 m. Mezi skladovaným materiálem musí být dodržena ulička minimální šíře 0,75 m.

11.7 Obecné požadavky na obsluhu strojů

Obsluha strojů bude seznámena s podmínkami na staveništi a potvrdí to svým podpisem do protokolu o školení. Obsluha stroje je za daný stroj zodpovědná, po ukončení prací se musí stroje zabezpečit a uzamknout. V nebezpečném dosahu strojů, tedy v bezpečnostním pásmu 2 m nebudou vykonávány jiné práce.

11.8 Přeprava strojů

Při manipulaci se stroji se musí dbát pokynům výrobce. Při přepravě musí být stroj zajištěn proti pohybu.

11.9 Rizika při betonářských pracích

Činnost	Riziko	Bezpečnostní opatření
Betonářské práce	Píchnutí, bodnutí, pořezání ruky nebo jiné části těla pracovníka ostrou hranou armatury	Správné ukládání a skladování betonářské oceli a vyrobené armatury; udržování volných manipulačních uliček; použití OOPP
	Zakopnutí o materiál	Pořádek na staveništi, včasné odklizení a odstraňování odpadu, udržování volných manipulačních a obslužných průchodů
	Pád betonářské oceli	Správné pracovní postupy při manipulaci s materiálem; řádné uložení oceli i armatury; používání OOPP
	Pád z výšky při manipulaci s bedněním	Vypracování dokumentace bednění, včetně řešení opatření proti pádu osob; volné okraje podlah lávek zajistit osazením konstrukce ochrany proti pádu; při použití osobního zajištění určit místo kotvení
	Ztráta únosnosti a prostorové stability a tuhosti bednění a podpěrných konstrukcí	Ověřit, zda jsou u návrhu bednění řešeny i požadavky na hutnění, správné provedení dle projektové dokumentace, před betonáží řádně prohlédnout bednění jako celek a zjištěné závady odstranit
	Pád části bednění odbedňovaných dílců na pracovníka	Před betonáží natřít styčné plochy bednicích dílů s betonem formovacím olejem, který zabezpečí nepřilepení betonu k povrchu dílců; dodržování technologických předpisů při odbedňování
	Deformace betonové konstrukce	Ukládání armatur dle projektu; zabudovávat ocel předepsané kvality; přejímka uložené armatury a bednění; odbedňování konstrukce s nosnou funkcí jen na pokyn odpovědného pracovníka

	Pád osoby z výšky nebo do hloubky při ukládání, zhutňování BS	Pro ukládání do konstrukce zřídit bezpečné pracovní podlahy, aby byla zajištěna ochrana proti pádu z výšky
	Úraz el. proudem betonového vibrátoru	Používat el. přívod určený pouze pro vnější prostředí; udržování přívodů proti mechanickému poškození; kontrolovat nepoškozenou izolaci vodičů vedoucích do vibrátoru, při údržbě a opravách odpojit vibrátor ze sítě

Tabulka 12 Rizika při betonářských pracích



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

12 ENVIRONMENTÁLNÍ POŽADAVKY PRO ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Roman Hirsch

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

12.1 Obecné informace

V rámci staveniště bude produkován odpad, který musí být roztříděn dle katalogů odpadů. Dále může dojít k zvýšení hlučnosti a prašnosti. Nesmí však dojít k porušení dotčených zákonů a vyhlášek.

12.1.1 Odpady na stavbě

Během stavby vzniknou odpady, které budou roztříděny dle vyhlášky č. 93/2016 Sb., o katalogu odpadů.

Materiál	Katalogové číslo	Kategorie	Likvidace	Recyklace	Skládka	Energetické využití
Beton	17 01 01	O		Sako s.r.o		
Železo a ocel	17 04 05	O			Kovokom	
Plast	17 02 03	O		Sako s.r.o		
Dřevo	17 02 01	O				Sako s.r.o.
Směsné obaly	15 01 06	O		Sako s.r.o		
Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek	15 01 10	N	Sako s.r.o.			
Izolace	17 06 04	O		Remiva s.r.o.		
Směsný komunální odpad	20 03 01	O			Sako s.r.o.	
Měď, bronz, mosaz	17 04 01	O			Kovokom	
Plastové obaly	15 01 02	O		Sako s.r.o.		

Tabulka 13 Tabulka odpadů

Odpad, který vznikne na stavbě, se bude třídit do označených kontejnerů a popelnic, které budou označeny kódem odpadu a jeho názvem. Zbytky výztuže a další železný odpad bude shromažďován na vyhrazeném místě, kde bude následně vyvezen do sběrnny. Ostatní komunální odpad bude pravidelně odvážen.

Další zákony:

- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů

- Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů

12.1.2 Prevence proti znečištění dešťové kanalizace a vodních toků

Zákon:

- Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách

Stroje použité během výstavby musí procházet pravidelnými prohlídkami technického stavu. Pod stroji, kde hrozí únik látek, budou v době pracovního klidu umístěné úkapové vany. Na stavbě bude určeno místo pro doplňování provozních kapalin strojů při provádění zemních prací. Plocha bude dostatečně daleko od dešťových vpustí a vodních zdrojů. V blízkosti bude k dispozici sypký sorbet pro úklid případného úniku ropných látek.

Vozidla vyjíždějící ze staveniště budou očištěna vysokotlakým čističem, aby neznečišťovala okolní komunikace. Vpust' u výjezdu ze stavby, bude vybavena sedimentačním košem.

Oleje, barvy, palivo a jakékoliv jiné látky, které mohou kontaminovat vody, budou skladovány v uzavřeném kontejneru se záchytnou vanou.



Obrázek 12-1 Úkapová vana

12.1.3 Ochrana před hlukem

Zákon:

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

Dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., které udává hygienické hodnoty hluku během výstavby. Výchozí hodnota $L_{Aeq,T} = 50\text{dB}$. Dále přičteme korekci 15dB, jelikož práce budou prováděny v době mezi 7:00 – 21:00. Hygienický limit pro posuzování staveništního hluku je tedy $L_{Aeq,T,S} = 65\text{dB}$.

Konkrétně posouzeno v kapitole 15 Hluková studie.

12.1.4 Ochrana ovzduší

- Zákon č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší

Všechny stroje použité během výstavby musí mít platnou technickou a emisní kontrolu.



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

13POROVNÁNÍ VARIANT KZS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Roman Hirsch

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2020

13.1 Obecné informace

V rámci této kapitoly jsou posuzovány rozdílné materiálové náklady na realizaci KZS a to jednak v zimní opatření, dále pokud by byl systém řešen v kvalitativní třídě A, nebo bez něj. Srovnání jsem prováděl v systému Weber. Systém nabízí pro lepicí a stěrkové hmoty řady: W700, Klasik, Elastik. A pro zimní opatření Elastik Z a Elastik minus 7.

13.2 Zimní opatření pro realizace

Jak je výše uvedeno pro chladné počasí a nutnost realizace je nutné použít speciální lepicí a stěrkové hmoty, což se promítne do výsledné ceny. Ale je možné KZS provádět i za horších klimatických podmínek a tím můžeme zabránit prodloužení výstavby. Provedl jsem rozdělení do jednotlivých systémů.

13.2.1 Klasik/Elastik

Práce spojené s aplikací se nesmí provádět pod +5 °C (vzduch i konstrukce), nesmí se rovněž provádět práce při vysokých teplotách (nad +25 °C), během silného větru a při dešti.

13.2.2 Elastik Z

Lepidlo je určeno pro aplikace v rozsahu teplot vzduchu od +1 °C do +15 °C a vlhkostních podmínek do 80 %. Teplota podkladu musí být nad +1 °C. Teplota vzduchu nesmí klesnout pod +1 °C min. do 6 hodin po aplikaci. Po 6 hodinách od aplikace nesmí teplota vzduchu klesnout pod -5 °C po dobu 48 hodin.

13.2.3 Minus 7

Lepení izolantu

K lepení izolantu je hmota určena pro rozsah teploty podkladu a okolního prostředí od 0 °C do +5 °C a vlhkostních podmínek okolního vzduchu do 80 %.

Základní vrstva

K vytváření základní vrstvy je hmota určená pro aplikace v rozsahu teploty podkladu a okolního prostředí od -7 °C do +5 °C a vlhkostních podmínek okolního vzduchu do 80 %. Je nutné, aby v průběhu tří dnů od aplikace teplota neklesla pod -7 °C. Základní vrstva má dostatečnou pevnost po 3 dnech při teplotách nad +5 °C. Následnou vrstvu finální omítky je možné na základní vrstvu aplikovat až při teplotách nad + 5 °C, které jsou v průběhu min. 5 dnů.

Srovnávací tabulka s ohledem na teploty

Druh		Teplotní limit během aplikace	Teplotní limit během 6 hodin po aplikaci	Teplotní limit během 48 hodin po aplikaci	Teplotní limit během 72 hodin po aplikaci	Finální omítka 5 dnů při:
Klasik/Elastik	lepení/stěrka	5°C	5°C	5°C	X	5°C
Elastik Z	lepení/stěrka	1°C	1°C	- 5°C	X	5°C
Mínus 7	lepení	0°C	X	X	X	5°C
	stěrka	- 7°C	- 7°C	- 7°C	- 7°C	5°C

Tabulka 14 Tabulka stěrkových a lepicích hmot s ohledem na vliv teplot

13.3 Kvalitativní třída A

Definice kvalitativní třídy A

ETICS a vybrané součásti splňující požadavky na kvalitativní třídu A zajišťují větší jistotu pro dosažení předpokládané funkčnosti a životnosti. Splnění rovněž udává, že výrobci těmto systémům věnují více času na zajištění kvality a technické úrovně. Osvědčení získají jen systémy, které splňují evropské technické požadavky.

Jednoduše řečeno u ETICS s osvědčením třídy A má investor i projektant větší jistotu v oblasti kvality a životnosti vybraného ETICS.

Požadavky na splnění kvalitativní třídy A [39]

Pro desky EPS

- přípustná tolerance šířky desky ± 1 mm,
- maximální odchylka rovinnosti 3 mm na běžný metr,
- minimální třída reakce na oheň E,
- doložení faktoru difuzního odporu max. 70, a to měřením, nikoliv deklarací,
- nepřipustnost obsahu cizího regranulátu.

Pro desky MW

- přípustná tolerance délky desky ± 10 mm,
- přípustná tolerance šířky desky ± 4 mm,
- maximální odchylka rovinnosti 5 mm na běžný metr,
- minimální hodnota napětí v tlaku 20 kPa,
- pevnost ve smyku a modulu pružnosti ve smyku min. 20 kPa a min. 1000 kPa, jak pro ETICS výlučně lepené, tak pro ETICS s mechanickým kotvením hmoždinkami,
- minimální pevnost v tahu kolmo k rovině desky 10 kPa za suchých podmínek,
- minimální pevnost v tahu kolmo k rovině desky za vlhkých podmínek 50 % hodnoty stanovené za suchých podmínek.

Pro mechanicky kotvicí prvky – hmoždinky

- minimální hodnota velikosti talířku, tuhosti talířku, únosnosti talířku a bodového činitele prostupu tepla, včetně splnění požadavků zkoušky spolehlivosti montáže hmoždinky.

Pro skleněnou síťovinu

- minimální pevnost v tahu i ve stavu po dodání.

Pro základní vrstvu ETICS

- maximální hodnota nasákavosti po 24 hod. $0,5 \text{ kg/m}^2$,
- maximální šířka trhlin $0,2 \text{ mm}$ na líci a rubu základní vrstvy při protažení 2 %.

Pro omítkový systém ETICS, tj. pro základní vrstvu s nanesenou konečnou omítkou

- maximální hodnota nasákavosti po 24 hod. $0,5 \text{ kg/m}^2$,
- maximální hodnota ekvivalentní difuzní tloušťky $0,7 \text{ m}$ pro ETICS s deskami EPS a $0,5 \text{ m}$ pro ETICS s deskami a lamelami MW.

Pro konečné omítky ETICS

- minimální tloušťka omítky $1,5 \text{ mm}$ a minimální velikost zrna určujícího tloušťku omítky $1,5 \text{ mm}$.

13.4 Finanční srovnání jednotlivých systémů

13.4.1 V kvalitativní třídě A

ZATEPLENÍ SOKL				
položka	m.j.	spotřeba na m2	cena za m.j.	celkem za m2
W elastik - lepidlo	kg	6	14,80	88,80
W elastik - stěrka	kg	7	14,80	103,60
Celkem				192,40
Plocha				268,36
Výsledná cena				51 632,46 Kč

ZATEPLENÍ EPS				
položka	m.j.	spotřeba na m2	cena za m.j.	celkem za m2
W klasik - lepidlo	kg	5	10,80	54,00
W elastik - stěrka	kg	6	14,80	88,80
Celkem				142,80
Plocha				2 066,48
Výsledná cena				295 093,34 Kč

Celkové náklady	346 725,81 Kč
------------------------	----------------------

Tabulka 15 Finanční srovnání KZS v kvalitativní třídě A

13.4.2 Bez kvalitativní třídy A

ZATEPLENÍ SOKL				
položka	m.j.	spotřeba na m2	cena za m.j.	celkem za m2
W elastik - lepidlo	kg	6	14,80	88,80
W elastik - stěrka	kg	7	14,80	103,60
Celkem				192,40
Plocha				268,36
Výsledná cena				51 632,46 Kč

ZATEPLENÍ EPS				
položka	m.j.	spotřeba na m2	cena za m.j.	celkem za m2
W 700 - lepidlo	kg	5	8,60	43,00
W 700 -stěrka	kg	6	8,60	51,60

Celkem 94,60
 Plocha 2 066,48
 Výsledná cena 195 489,01 Kč

Celkové náklady	247 121,47 Kč
------------------------	----------------------

Tabulka 16 Finanční srovnání KZS bez kvalitativní třídy A

13.4.3 Zimní Elastik Z

ZATEPLENÍ SOKL				
položka	m.j.	spotřeba na m2	cena za m.j.	celkem za m2
W elastik Z	kg	6	16,80	100,80
W elastik Z	kg	7	16,80	117,60

Celkem 218,40
 Plocha 268,36
 Výsledná cena 58 609,82 Kč

ZATEPLENÍ EPS				
položka	m.j.	spotřeba na m2	cena za m.j.	celkem za m2
W elastik Z	kg	5	16,80	84,00
W elastik Z	kg	6	16,80	100,80

Celkem 184,80
 Plocha 2 066,48
 Výsledná cena 381 885,50 Kč

Celkové náklady	440 495,33 Kč
------------------------	----------------------

Tabulka 17 Finanční srovnání KZS v materiálu zimní Elastik Z

13.4.4 Zimní Minus 7

ZATEPLENÍ SOKL				
položka	m.j.	spotřeba na m2	cena za m.j.	celkem za m2
W minus 7 - lepidlo	kg	6	17,40	104,40
W minus 7 - stěrka	kg	7	17,40	121,80
Celkem				226,20
Plocha				268,36
Výsledná cena				60 703,03 Kč

ZATEPLENÍ EPS				
položka	m.j.	spotřeba na m2	cena za m.j.	celkem za m2
W minus 7 - lepidlo	kg	5	17,40	87,00
W minus 7 - stěrka	kg	6	17,40	104,40
Celkem				191,40
Plocha				2 066,48
Výsledná cena				395 524,27 Kč

Celkové náklady	456 227,30 Kč
------------------------	----------------------

Tabulka 18 Finanční srovnání KZS v materiálu Minus 7

13.5 Celkové zhodnocení

	Sokl z XPS [Kč/m2]	Rozdíl v %	Zateplení EPS [Kč/m2]	Rozdíl v %
Zimní minus 7	226,2	17,57%	191,4	102,33%
Zimní elastik Z	218,4	13,51%	184,8	95,35%
Bez kval. tř. A	192,4	0,00%	94,6	0,00%
V kval. tř. A	192,4	0,00%	142,8	50,95%

Tabulka 19 Zhodnocení stěrkových a lepících materiálů pro KZS

Z příložené tabulky je zřejmé, že finance zásadní mají vliv na volbu systému. Při ocenění je tedy nutné znát jednak zadání, zda je požadavek na kvalitativní třídu A, protože náklady na lepící a stěrkové hmoty vzrostou o více než 50 %. Dále je potřeba znát harmonogram výstavby, aby bylo možné zohlednit případné zimní opatření. Avšak i u zimních systémů je nutné počítat s tím, že před aplikací finální omítky je potřeba, aby stěrka byla 5 dnů v teplotách nad 5°C.



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

14 NÁVRH ZVEDACÍHO MECHANISMU

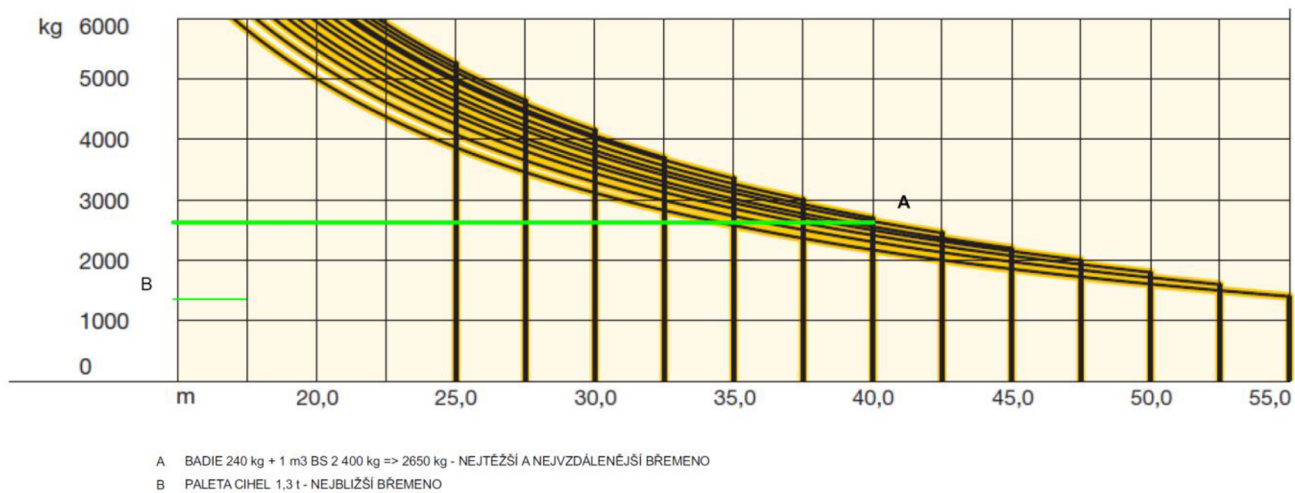
DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Roman Hirsch

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

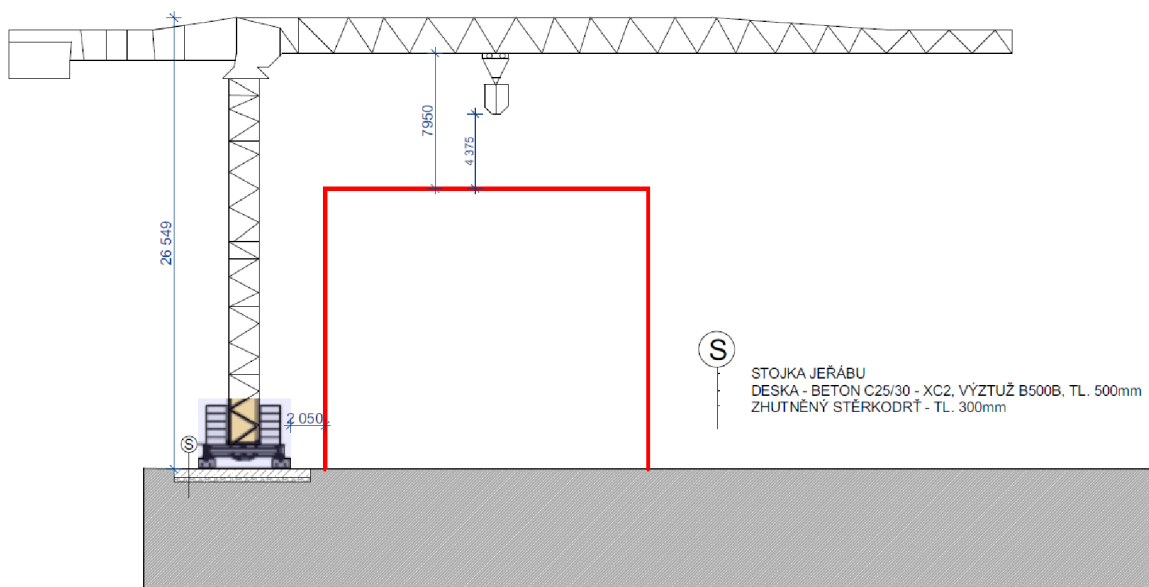
Ing. BORIS BIELY



Obrázek 14-2 Zátěžový diagram věžového jeřábu

14.3 Sestavení z jednotlivých dílců s ohledem na velikost stavby

S ohledem na výšku budovy byl sestaven věžový jeřáb, aby byla zajištěna bezpečná a účinná manipulace s břemeny.



Obrázek 14-3 Řez s výškovým řešením jeřábu

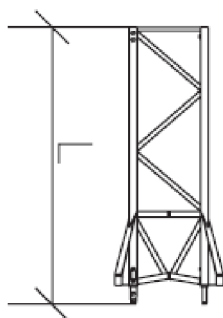
14.4 Výběr autojeřábu pro montáž/demontáž

14.4.1 Určení hmotností prvků věžového jeřábu

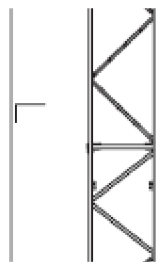
Nejprve byly vyhledány jednotlivé hmotnosti prvků věžového jeřábu, které musí autojeřáb unést. Jednotlivé prvky jsou uvedené v příložené tabulce.

Prvky jeřábu		Hmotnost (t)
Základní svislá část věže		1,37
Svislé prvky věže		2,18
Otočná plošina		5,9
Protizávaží		4,8
Kabina		0,6
Výložník	1 - 2,01 t	5,01
	2 - 0,74 t	
	3 - 1,18 t	
	4 - 0,85 t	
	7 - 0,23 t	

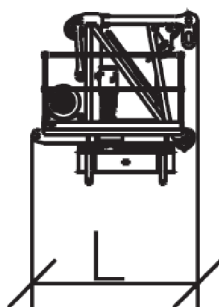
Tabulka 20 Určení hmotnosti prvků jeřábu



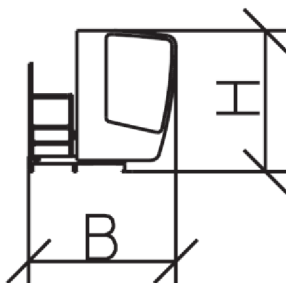
Obrázek 14-4 Základní svislá část věže [40]



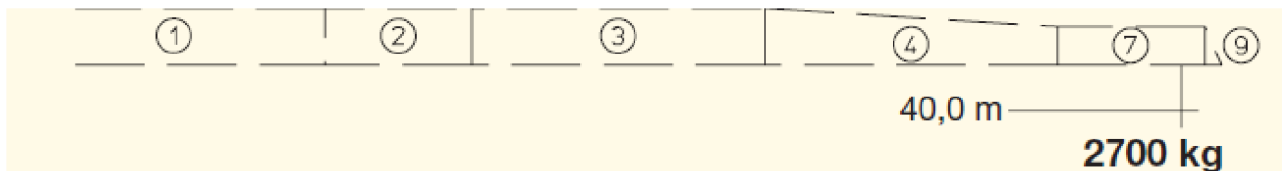
Obrázek 14-5 Svislé prvky věže [40]



Obrázek 14-6 Otočná plošina [40]



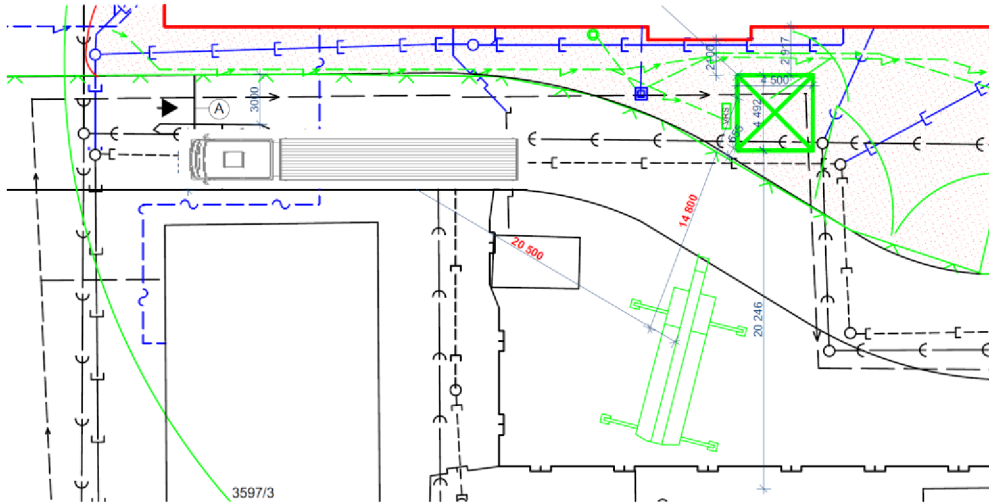
Obrázek 14-7 Kabina [40]



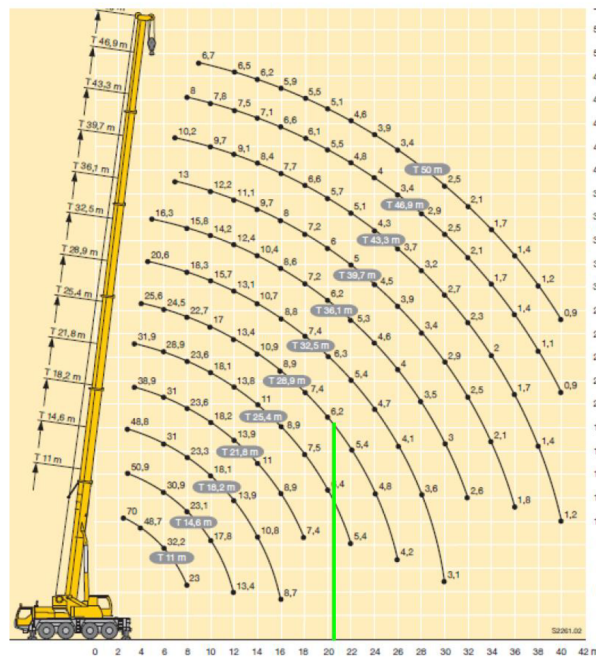
Obrázek 14-8 Výložník [40]

14.4.2 Výběr autojeřábu – Liebherr LTM 70

Autojeřáb byl navržen na základě zatěžovacího diagramu. V potaz byla brána hmotnost jednotlivých prvků jeřábu a vzdálenost, kam je prvky nutné přemístit.



Obrázek 14-9 Vzdálenost věžového jeřábu od autojeřábu



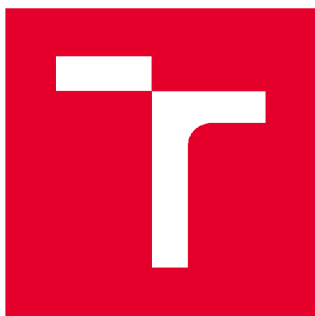
Obrázek 14-10 Zátěžový diagram [40]

14.5 Náklady na věžový jeřáb

V tabulce byly spočítány náklady na půjčení jeřábu během výstavby, bylo počítáno s dobou nasazení na monolitické konstrukce 5,5 měsíce.

Věžový jeřáb Liebherr 110 EC-B6				
	cena/MJ	MJ	počet MJ	cena
Půjčení	81 000	měsíc	5,5	445 500,00 Kč
Doprava jeřábu	1 300	km	17,1	22 230,00 Kč
Montáž jeřábu	57 000	ks	1	57 000,00 Kč
Demontáž jeřábu	57 000	ks	1	57 000,00 Kč
Odvoz jeřábu	1 300	km	17,1	22 230,00 Kč
Hrubá mzda jeřábníka	27 000	měsíc	5,5	148 500,00 Kč
Pojištění	9 180	měsíc	5,5	50 490,00 Kč
Založení	2 450	m3	18	44 100,00 Kč
			Celkem	837 870,00 Kč

Tabulka 21 Výpočet nákladů na věžový jeřáb



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

15 HLUKOVÁ STUDIE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Roman Hirsch

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

15.1 Obecné informace o stavbě

Jedná se o pozemek v severní části města Brna. Konkrétně jsou to pozemky č. 3597/6, 3597/7, 3597/9, 3597/10, 3597/15, 3597/34, 3597/62, 2678/1 v k.ú. Řečkovice. Stavba administrativní budovy se bude nacházet v rámci stávajícího areálu ve vlastnictví investora, včetně odstavných ploch pro parkování vozidel. Pozemek je součástí areálu, v jehož rámci jsou vedeny stávající inženýrské sítě, a který je napojen stávajícím sjezdem na místní komunikaci v ulici Maříkova. Budova bude mít 4 nadzemní podlaží a 1 podzemní podlaží. Navrženou stavbou budou dotčeny sousední pozemky parc. č. 3597/63 (ve vlastnictví investora) a 5184/20. Stavba není umístěna v památkové rezervaci, památkové zóně, záplavové zóně ani v jiném chráněném území.

Výška: 18,6 m

Zastavěná plocha: 1 230 m²

15.2 Obecné informace o měření

Dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., které udává hygienické hodnoty hluku během výstavby. Výchozí hodnota $L_{Aeq,T} = 50\text{dB}$. Dále přičteme korekci 15dB, jelikož práce budou prováděny v době mezi 7:00 – 21:00. Hygienický limit pro posuzování staveništního hluku je tedy $L_{Aeq,T,S} = 65\text{dB}$. V bezprostředním okolí jsou pouze kancelářské a skladovací prostory, tudíž je posuzováno, pouze pokud by byl hluk takové intenzity, že by pronikl za dané objekty, které celý areál uzavírají. Pro posouzení bude využit software Hluk+.

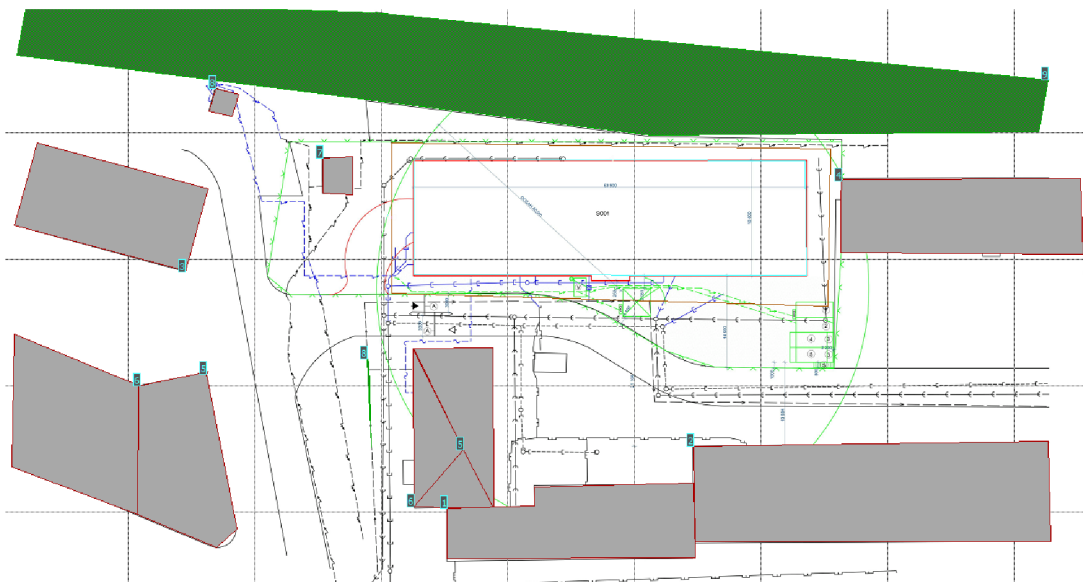
15.3 Práce s programem HLUK+

15.3.1 Vložení situace do programu hluk a kontrola měřítka

Podklad pro hlukovou studii byl použit výkres zařízení staveniště, u kterého po vložení bylo nutné upravit měřítka, aby odpovídalo skutečnosti.

15.3.2 Vložení objektů a zeleně v okolí

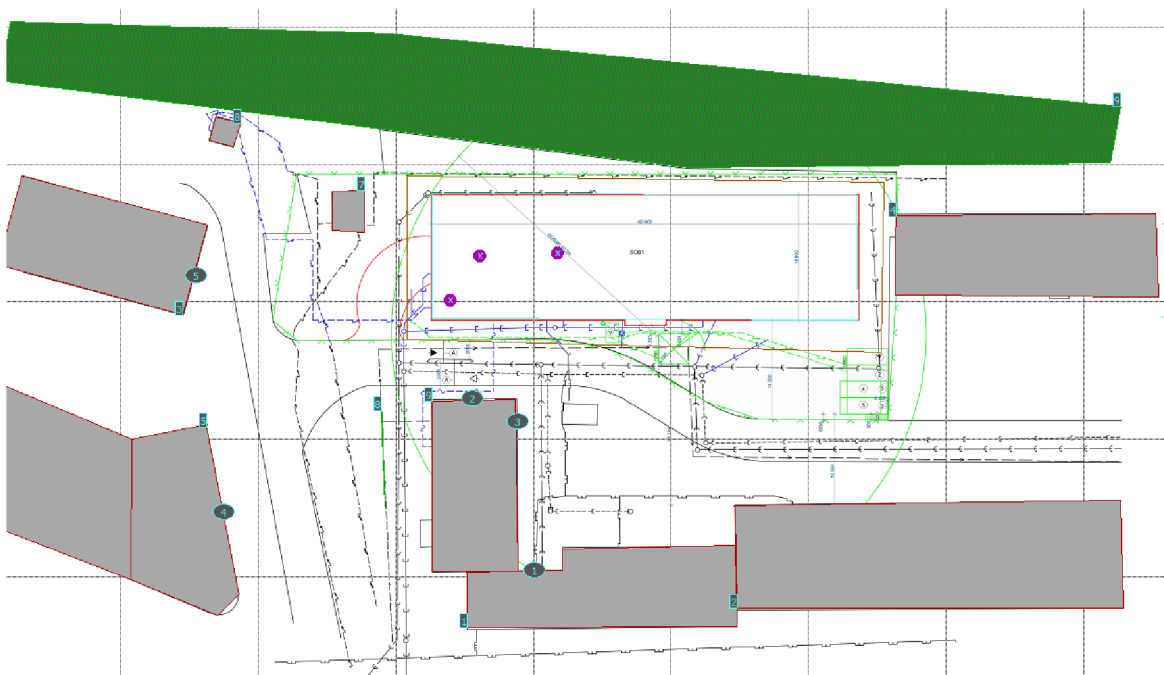
Dále byly v softwaru zadávány jednotlivé objekty v okolí dle podkladu.



Obrázek 15-1 Vložení objektů a zeleně

15.3.3 Výběr a umístění nejhlučnějších strojů

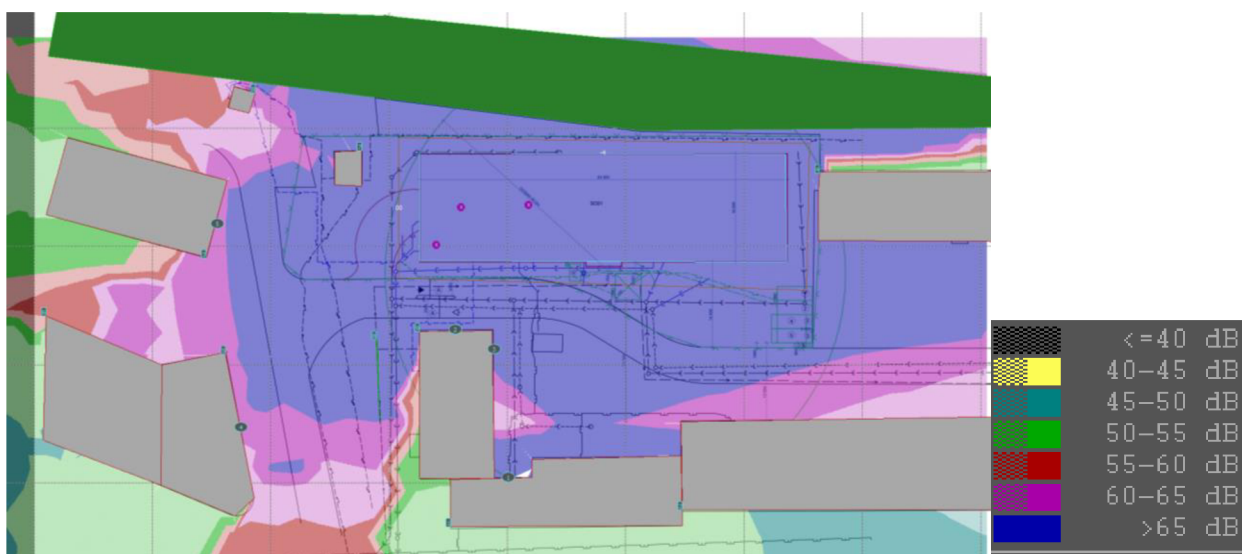
Nejhlučnější strojní sestava bude během zemních prací, konkrétně při vrtání pilot. Nejhlučnější stroje: Vrtná souprava Bauer BG 15 H o hlučnosti 112 dB, dále nakladač Traktor bagr JCB o hlučnosti 104 dB a nákladní automobil TATRA o 101 dB.



Obrázek 15-2 Výběr a umístění nejhlučnějších strojů

15.3.4 Zobrazení pásem izofonů – reálný stav

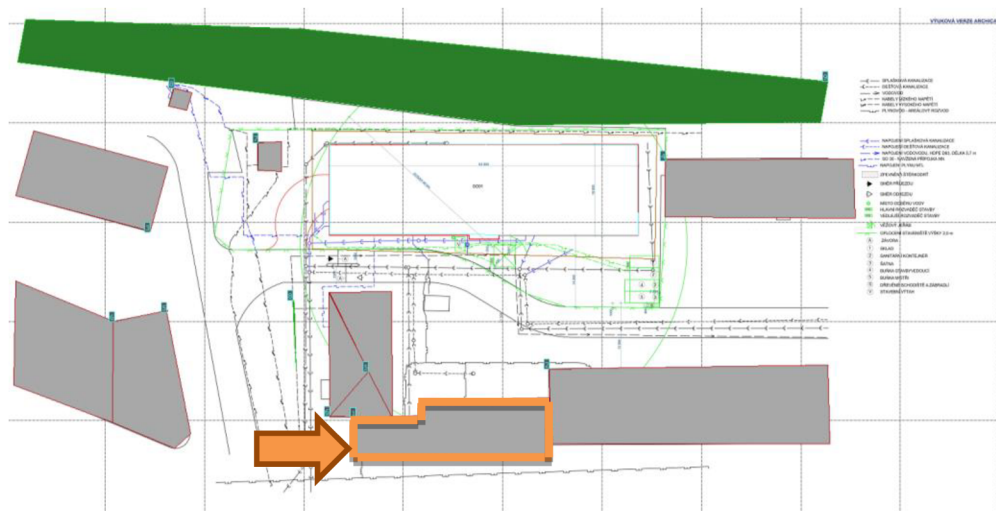
Kanceláře a sklady budou během výstavby zasaženy zvýšené hluchnosti, ale nedojde k porušení hygienických norem.



Obrázek 15-3 Izofony - reálná stav

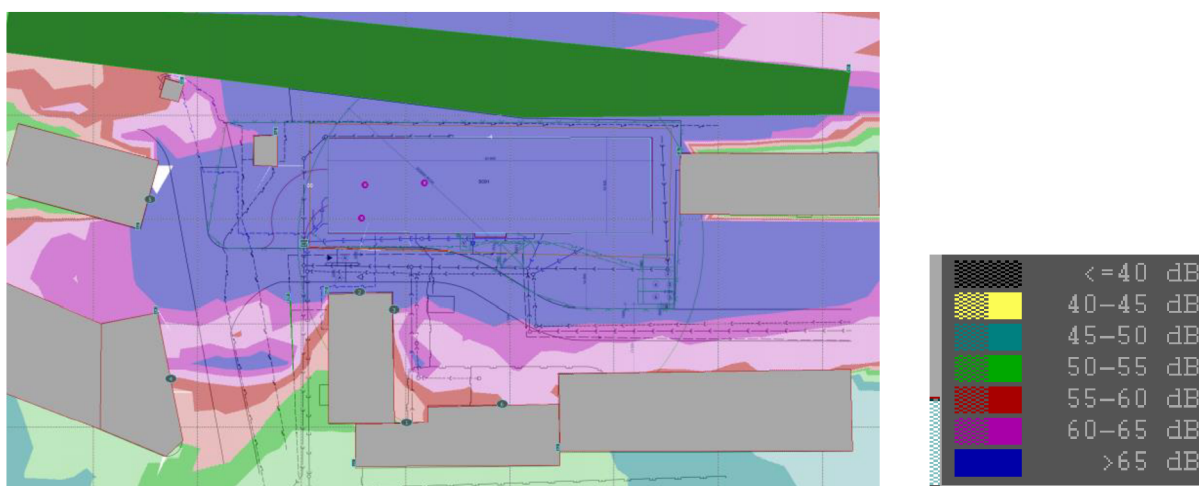
15.3.5 Zobrazení pásem izofonů – v případě změny dispozice před výstavbou

Pokud by došlo ke změně užívání označeného objektu, muselo by být navržena hluková clona. Použilo by se oplocení tl. 10 cm o výšce 2,0 m. Byly posuzovány pozice strojů a jejich vliv na objekt.

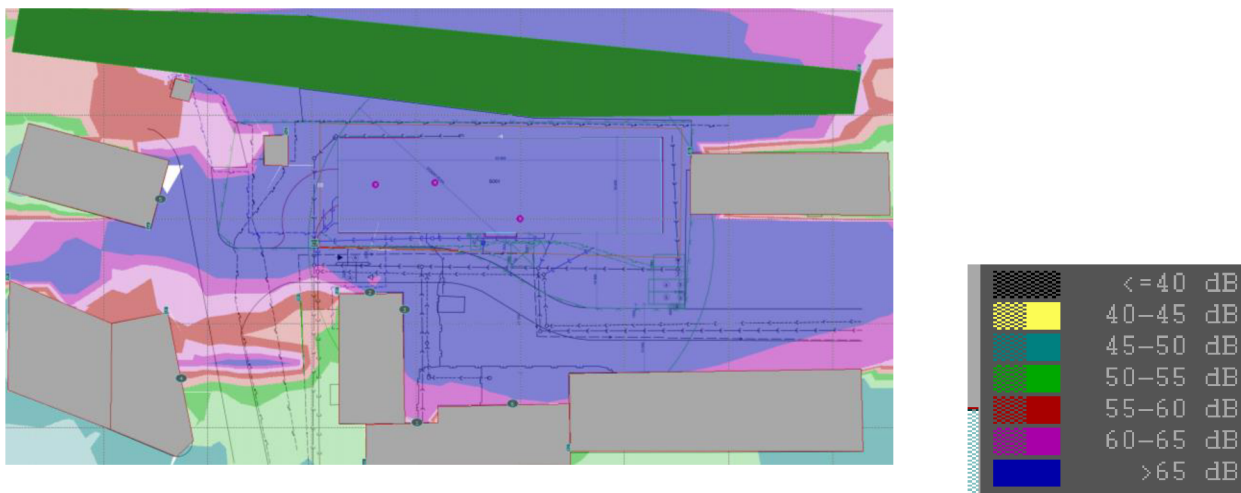


Obrázek 15-4 Izofony – změna dispozice

Pro první 2 pozice strojů vyhovuje s dodáním pouze 1 clony.

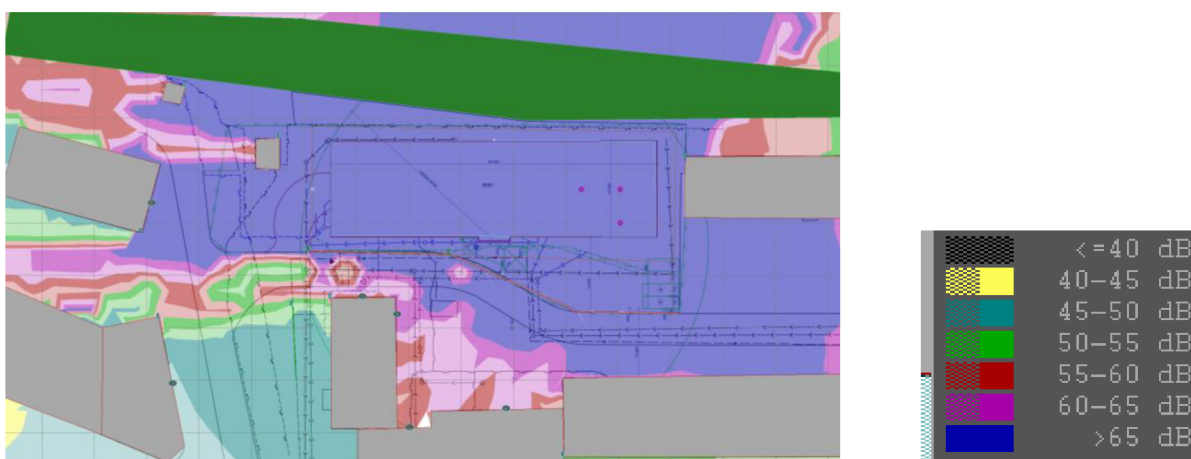


Obrázek 15-5 Pozice strojů – využití pouze 1 clony



Obrázek 15-6 Hloubení v krajní pozici

Při hloubení pilot v krajní pozici by bylo nutné osadit clony podél celé hranice k danému objektu, což by značně ovlivnilo provoz a zásobování zařízení staveniště.



Obrázek 15-7 Osazené clony – zamezení hluku

15.4 Zhodnocení hlukové zátěže

Staveniště nebude dle hygienických limitů negativně ohrožovat okolí, jelikož jsou v blízkosti pouze kancelářské prostory a sklady. Posuzován byl i případ, kdy by došlo ke změně užívání sousedního objektu. V tomto případě by bylo nutné zajistit opatření, aby nedocházelo ke zvýšené hlučnosti, ale vedlo by to ke komplikovanému provozu zařízení staveniště.

Závěr

Zadáním diplomové práce bylo vytvořit stavebně technologický projekt výstavby administrativní budovy. Podklad jsem měl v projektové dokumentaci na Administrativní budovu s provozními sklady v Brně. Na základě podkladů jsem vypracoval zařízení staveniště pro jednotlivé etapy, aby byla zajištěna bezproblémová výstavba po celou dobu. Nedílnou součástí, které jsem se také věnoval je časový plán a položkový rozpočet. K čemuž jsem využil programů BuildPowerS a MS Project. V programu BuildPowerS jsem vytvořil položkový rozpočet, limitku materiálů, strojů a pracovníků. Pro vytvoření časového plánu jsem se rozhodl pro MS Project, který je v praxi více využívaný.

Celkově hodnotím obor Realizace staveb, díky němuž jsem se k danému tématu diplomové práce mohl dostat, pozitivně z hlediska přípravy do vlastní praxe. A to především z možnosti vyzkoušení softwaru a absolvování předmětů zaměřující se na stavební technologie.

Zdroje

Literatura:

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

Nařízení vlády 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečí pádu z výšky

Nařízení vlády 378/2001 Sb. o bližších požadavcích na bezpečný provoz a používání strojů,

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

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů

Webové stránky:

PERI Česká republika - Bednění Lešení Služby. *PERI Česká republika - Bednění Lešení Služby* [online]. Dostupné z: <https://www.peri.cz/>

Liebherr v České republice - Liebherr Czech Republic. [online]. Dostupné z: <https://www.liebherr.com/int/cs/cze/%C4%8Desk%C3%A1->

Kvalitativní třída A pro ETICS | iMaterialy. *Portál pro odborníky ve stavebnictví – projektanty, stavaře z praxe, architekty i řemeslníky | iMaterialy* [online]. Copyright © [cit. 04.01.2020]. Dostupné z: https://www.imaterialy.cz/rubriky/legislativa/kvalitativni-trida-a-pro-etics_44167.html

Obrázky a technické parametry:

[1] *Mapy.cz*. *Mapy.cz* [online]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>

[2] *Mapy Google*. *Google* [online]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps>

[3] Ministerstvo dopravy ČR - Přeprava nadměrných a nadrozměrných nákladů. *Ministerstvo dopravy ČR - Domovská stránka* [online]. Copyright © 2020 Ministerstvo dopravy ČR [cit. 02.01.2020]. Dostupné

z: <https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Silnicni-doprava/Pozemni-komunikace/Preprava-nadmernych-a-nadrozmernych-nakladu>

[5] DIXI - Mobilní oplocení. *Dixi - Mobilní toalety* [online]. Dostupné z: <https://dixi-wc.cz/mobilni-oploceni/>

[6] Bezpečnostní tabulky. *Marbol* [online]. Copyright ©2017 ADweby.com a Dooffy design, e [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: <https://www.marbol.cz/bezpecnostni-tabulky/stranka-1-24.html>

[7] Stavební a obytné buňky, skladové kontejnery, prodej, výroba, pronájem, použité kontejnery - AB-Cont s.r.o.. *Stavební a obytné buňky, skladové kontejnery, prodej, výroba, pronájem, použité kontejnery - AB-Cont s.r.o.* [online]. Dostupné z: <http://www.ab-cont.cz/>

[8] [online]. Dostupné z: <https://aleo.com/int/item/1265613-spycharka-gasienicowa-cat-d6-k2-xl-240plngodz>

[9] CATERPILLAR M318F – Berdych – stavební firma. *Berdych – stavební firma – Stavební firma* [online]. Copyright © 2015 [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: <http://www.berdych.cz/caterpillar-m318f/>

[10] Nového traktorbagru JCB 3CX Eco Backhoe Loader 4x4 na prodej, rýpadlo-nákladač z Holandska, koupit traktorbagr, BB16265. *Autoline Česko – prodej uživatelské techniky, náhradních dílů a příslušenství* [online]. Dostupné z: <https://autoline.cz/-/prodej/traktorbagry/JCB-3CX-Eco-Backhoe-Loader-4x4--18090619043033269500>

[11] 6x6 TRÍSTRANNÝ SKLÁPĚČ :: Tatra.cz. *TATRA VÁS DOSTANE DÁL* [online]. Dostupné z: <https://www.tatra.cz/nakladni-automobily/tatra-phoenix/dalsi-vozy/6x6-tristranny-sklapec-1/>

[12] Pilotové zakládání staveb | Čeněk a Ježek a.s.. *Pilotové zakládání staveb | Čeněk a Ježek a.s.* [online]. Dostupné z: <http://www.cenekajezek.cz/>

[13] ICE - ICE 416L. *ICE - Dutch Masters in Vibro Technology.* [online]. Copyright © 2020 ICE [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: <https://www.ice-holland.com/producten/115/36551/ICE-416L/Trilblokken/>

[14] Comacchio drill rig MC 800 | URI. *URI | Teams with you* [online]. Copyright © URI Spa [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: <http://www.uri.it/en/prodotto/perforatrice-comacchio-mc-800/>

[15] Cat CB32B Utility Compactor. *Redirecting to https://www.pon-cat.com/en* [online]. Copyright © 2004 [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: <https://www.pon-cat.com/en/products/compactors/tandem-vibratory-rollers/cat-cb32b-utility-compactore>

[16] Vibrační desky - Stasan. *STAVEBNÍ STROJE A NÁSTROJE - Stasan* [online]. Copyright © 2016 [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: <https://www.stasan.cz/hutnici-technika/vibracni-desky/>

[17] Vysokotlaký čistič KÄRCHER K 3, 16018120 - Vysokotlaké čističe, Čisticí technika, Stroje, Technika. *UNI HOBBY* [online]. Dostupné z: https://eshop.unihobby.cz/technika-cistic-technika-vysokotlake-cistic-technika-cistic-karcher-k-3/130849p/?gclid=EAIaIQobChMIiPqk-2q5gIVTbTtCh0JUQOHEAQYASABEGJnyvD_BwE

[18] Liebherr 110 EC-B 6 FR.tronic Specifications & Load Chart (2005-2019) | LECTURA Specs. [online]. Copyright © 1984 [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: <https://www.lectura-specs.com/en/model/cranes/tower-cranes-trolley-boom-top-slewing-liebherr/110-ec-b-6-fr-tronic-1049772>

- [19] [online]. Dostupné z: <http://www.autojeraby-jurkovic.cz>
- [20] M46-5 Nová generácia | KOLEX. *KOLEX* [online]. Dostupné z: http://www.kolex.sk/svk/putzmeister/cerpadla_betonu/autocerpadla_modely_/m46_5_nova_generacia/
- [21] TATRA T815 autodomichávač betonu | AutoBezďěk. *Auta* | *AutoBezďěk* [online]. Dostupné z: <https://www.autobezdek.cz/auta/detail/1624-tatra-t815-autodomichavac-betonu>
- [22] Bádíe na beton typ 1016L - gumový rukáv a pákový mechanizmus | Bádíe na beton. *Bádíe na beton, koše na beton* | *Bádíe na beton* [online]. Copyright © 2004 [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: <http://www.badie-na-beton.cz/produkty/badie-na-beton/7-badie-na-beton-typ-1016l-gumovy-rukav-a-pakovy-mechanismus.html>
- [23] Dvourotorová hladíčka betonu BTC 1046-120 | Dvourotorové hladíčky betonu | Redimax. *Redimax s.r.o. - diamantové nástroje, diamantová technika* [online]. Copyright © Všechna práva vyhrazena [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: <http://www.redimax.cz/podlahy/hladicky-betonu/dvourotorove/dvourotorova-hladicka-betonu-btc-1046-120.htm>
- [24] Plovoucí vibrační lišta RVH200 - 1,5m. *Svářečky, svářečka, svářecí technika, inventory,co2* [online]. Copyright © 2008 [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: https://www.svarecky-obchod.cz/stavebni-stroje/vibratory-betonu/12480-plovouci-vibracni-lista-rvh200-1-5m.htm?gclid=EAIAIqobChMIisaAoeOq5gIVGJzVCh0CPwseEAQYASABEgIJEPD_BwE
- [25] Atlas Copco AME 600 SET alternativy - Heureka.cz. *Ponorné vibrátory - Heureka.cz* [online]. Copyright © 2007 [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: <https://ponorne-vibratory.heureka.cz/atlas-copco-ame-600-set/>
- [26] Stavebniny DEK. *Stavebniny DEK* [online]. Copyright © 2020 DEK a.s. [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/znacky/detail/61388-agro-wikt>
- [27] [online]. Dostupné z: <http://www.autojeraby-jurkovic.cz>
- [28] Svářečka elektrodová CEN 200-EC Einhell . *Svářečky, svářečka, svářecí technika, inventory,co2* [online]. Copyright © 2008 [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: <https://www.svarecky-obchod.cz/trafosvarecky/9122-svarecka-elektrodova-cen-200-ec-einhell.htm>
- [29] BOSCH Professional okružní pila GKS 600 Professional 06016A9020 | MALL.CZ. *MALL.CZ – bílé zboží, elektronika, PC, outdoor, hobby, hračky, kosmetika, chovatelské potřeby* [online]. Copyright © 2000 [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: https://www.mall.cz/pily/bosch-professional-gks-600?gclid=EAIAIqobChMI0oqHlu6q5gIWA_hRCh38owMdEAQYASABEgJbxvD_BwE
- [30] NAREX EBU 23-26 A úhlová bruska | Rucni-naradi.cz. [online]. Copyright ©2003 [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: https://www.rucni-naradi.cz/narex-ebu-23-26-a-uhlova-bruska?gclid=Cj0KQCQiAxbwBRCoARIsABEc9sil7kRtQwDmdNEMUScKas1WjjuFfDeE06b-dgCcmxHK8SH-NykrKhYaAnmIEALw_wcB
- [31] Filamos » Omítačka – MASTER. *Filamos | důlní a stavební technika* [online]. Copyright © 2020. Všechna práva vyhrazena. [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: <https://www.filamos.cz/stavebni-stroje/omitacky/master/>
- [32] Cemix - objednávky a doprava . *Stavební hmoty Cemix* [online]. Copyright © LB Cemix, s.r.o. [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: <https://www.cemix.cz/doprava>

- [33] NAREX EGM 10-E3 míchadlo s míchací metlou | Rucni-naradi.cz. [online]. Copyright ©2003 [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: https://www.rucni-naradi.cz/narex-egm-10-e3?gclid=Cj0KCQiAxrbwBRCoARIsABEc9sgMZpDLrm4xorMk7mSydLw6tx2m-HHF2OcJ5sokBD9gZkms9Woa5ksaAktYEALw_wcB
- [34] Teodolit digitální elektronický FET 220 GeoFennel 15-G313 | Elglobal, prodej nářadí, strojů a příslušenství. Akční slevy nářadí, svářečcí technika, kukly. Prodej nástrojů na dřevo, kov, beton.. *Elglobal, prodej nářadí, strojů a příslušenství. Stavební nářadí, ruční nářadí, nástroje a stroje pro dům, dílnu i zahradu.* [online]. Dostupné z: https://www.elglobal.cz/teodolit-digitalni-elektronicky-fet-220-geofennel-15-g313?gclid=CjwKCAiAob3vBRAUEiwAIbs5TnHc0362on4zgljCXzXZoZa5zEbD8PtECVY46v9JD5ZNdYjT2Yt3eBoCBuQQAuD_BwE
- [35] GAS 15 PROFESSIONAL Bosch | Nářadí Bosch. *Nářadí Bosch - profesionální elektrické nářadí* [online]. Copyright © [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: https://www.naradibosch.com/bosch-gas-15?gclid=Cj0KCQiAxrbwBRCoARIsABEc9shFIJbGt1sl4gByPOthIdCVfv9iEhzdz_-tgSEahEz49ryBeBeKQBMAo_xEALw_wcB
- [36] Ponorné kalové čerpadlo GS 4002 P v Eshopu HORNBACH.cz. *HORNBACH - projektový hobby-market. Nyní i s e-shopem* [online]. Dostupné z: <https://www.hornbach.cz/shop/Ponorne-kalove-cerpadlo-GS-4002-P/5803446/artikl.html>
- [37] Bosch PBH 2800 RE 0.603.393.020 | MALL.CZ. *MALL.CZ – bílé zboží, elektronika, PC, outdoor, hobby, hračky, kosmetika, chovatelské potřeby* [online]. Copyright © 2000 [cit. 02.01.2020]. Dostupné z: https://www.mall.cz/kladiva/bosch-pbh-2800-re?gclid=Cj0KCQiAxrbwBRCoARIsABEc9sj790iUEqAyrJENw3YL7ahFHWIBAyuemRngHvZbPvVK1JON6bVZ7l4aAp78EALw_wcB
- [38] Katalog Peri – stropní nosníkové bednění Multiflex
- [39] Kvalitativní třída A pro ETICS | iMaterialy. *Portál pro odborníky ve stavebnictví – projektanty, stavaře z praxe, architekty i řemeslníky | iMaterialy* [online]. Copyright © [cit. 03.01.2020]. Dostupné z: https://www.imaterialy.cz/rubriky/legislativa/kvalitativni-trida-a-pro-etics_44167.html
- [40] Katalog jeřábů Liebherr

Seznam obrázků

Obrázek 3-1 Poloha staveniště [1]	41
Obrázek 3-2 Trasa jeřábu [1]	42
Obrázek 3-3 Most Jihlavská [2]	42
Obrázek 3-4 Sjezd na Bítešskou [1]	43
Obrázek 3-5 Nájezd na Sportovní [1]	43
Obrázek 3-6 Příjezd na staveniště [1]	44
Obrázek 3-7 Trasa z betonárky [1]	44
Obrázek 3-8 Nájezd na Porgesovu [1]	45
Obrázek 3-9 Doprava bednění [1]	45
Obrázek 3-10 Formulář žádosti o nadměrný náklad [4]	47
Obrázek 3-11 Trasa ze stavebnin [1]	48
Obrázek 5-1 Oplocení staveniště [5]	54
Obrázek 5-2 Výstražná cedule [6]	54
Obrázek 5-3 Skladový kontejner SK 20 [7]	56
Obrázek 5-4 Kontejner AB 6 [7]	56
Obrázek 5-5 Sanitární kontejner SB 6 [7]	56
Obrázek 5-6 Hasící přístroj 34A	58
Obrázek 6-1 Pásový dozer [8]	67
Obrázek 6-2 Kolové rypadlo [9]	68
Obrázek 6-3 Dosah rypadla [9]	68
Obrázek 6-4 Traktorbagr [10]	69
Obrázek 6-5 Nákladní auto Tatra T158 [11]	70
Obrázek 6-6 Vrtná souprava Bauer [12]	70
Obrázek 6-7 Vibroberanidlo Ice 416 L [13]	71
Obrázek 6-8 Vrtná a napínací souprava [14]	71
Obrázek 6-9 Vibrační válec CAT CB32B [15]	72
Obrázek 6-10 Vibrační deska Atlas Copco [16]	73
Obrázek 6-11 Vysokotlaký čistič Karcher [17]	73
Obrázek 6-12 Věžový jeřáb Liebherr [18]	74
Obrázek 6-13 Autojeřáb Liebherr LTM 1070 [19]	75
Obrázek 6-14 Čerpadlo bet. směsí Putzmeister M46-5 [20]	76

Obrázek 6-15	Diagram čerpadla betonové směsí [20].....	76
Obrázek 6-16	Autodomíchávač Tatra T815 [21].....	77
Obrázek 6-17	Bádíe na beton [22].....	78
Obrázek 6-18	Dvoumotorová hladička [23]	78
Obrázek 6-19	Vibrační lišta [24]	79
Obrázek 6-20	Ponorný vibrátor [25].....	79
Obrázek 6-21	Spádová míchačka [26].....	80
Obrázek 6-22	Posouzení únosnosti	81
Obrázek 6-23	Autojeřáb Liebherr LTM1030 [27].....	82
Obrázek 6-24	Svářečka CEN 200-EC [28].....	82
Obrázek 6-25	Úhlová bruska [30]	83
Obrázek 6-26	Kotoučová pila Bosch GKS 600 [29]	84
Obrázek 6-27	Strojní omítačka [31]	85
Obrázek 6-28	Silonosič [32]	86
Obrázek 6-29	Ruční míchadlo [33]	86
Obrázek 6-30	Teodolit [34]	87
Obrázek 6-31	Stavební vysavač [35].....	88
Obrázek 6-32	Ponorné čerpadlo [36].....	88
Obrázek 6-33	Vrtací kladivo[37].....	89
Obrázek 9-1	Nazazení křížové hlavy [38]	98
Obrázek 9-2	Postavení stojky [38].....	98
Obrázek 9-3	Nasazení spodních nosníků [38]	99
Obrázek 9-4	Nasazení horních nosníků [38]	99
Obrázek 9-5	Kladení betonářských desek [38].....	100
Obrázek 9-6	Postavení mezilehlých stojek [38]	100
Obrázek 9-7	Odstranění stojek [38].....	102
Obrázek 9-8	Spouštění stojek [38].....	103
Obrázek 9-9	Sklopení horních nosníků [38].....	103
Obrázek 9-10	Odebrání betonářských desek [38].....	104
Obrázek 9-11	Očištění desek [38]	104
Obrázek 9-12	Odstranění spodních nosníků [38]	105
Obrázek 10-1	Zkouška sednutí kužele dle ČSN EN 12350-2	111

Obrázek 12-1 Úkapová vana.....	123
Obrázek 14-1 Určení dosahu jeřábu	133
Obrázek 14-2 Zátěžový diagram věžového jeřábu	134
Obrázek 14-3 Řez s výškovým řešením jeřábu	134
Obrázek 14-4 Základní svislá část věže [40]	135
Obrázek 14-5 Svislé prvky věže [40]	136
Obrázek 14-6 Otočná plošina [40].....	136
Obrázek 14-7 Kabina [40]	136
Obrázek 14-8 Výložník [40].....	136
Obrázek 14-9 Vzdálenost věžového jeřábu od autojeřábu	137
Obrázek 14-10 Zátěžový diagram [40].....	137
Obrázek 15-1 Vložení objektů a zeleně	141
Obrázek 15-2 Výběr a umístění nejhlučnějších strojů	142
Obrázek 15-3 Izofony - reálná stav.....	142
Obrázek 15-4 Izofony – změna dispozice.....	143
Obrázek 15-5 Pozice strojů – využití pouze 1 clony	143
Obrázek 15-6 Hloubení v krajní pozici.....	144
Obrázek 15-7 Osazené clony – zamezení hluku	144

Seznam tabulek:

Tabulka 1 Finanční náklad na provoz zařízení staveniště	57
Tabulka 2 Spotřeba el. energie – zemní práce	60
Tabulka 3 Spotřeba el. energie – hrubá vrchní stavba	61
Tabulka 4 Spotřeba el. energie – dokončovací práce	62
Tabulka 5 Výpočet dimenze vodovodní přípojky	63
Tabulka 6 Potřebně dimenze potrubí na výpočtový průtok	64
Tabulka 7 Výpis materiálů bednění stropu	96
Tabulka 8 Výpis odpadů	107
Tabulka 9 Hodnoty odchylek dle ČSN 730210-1	112
Tabulka 10 Odchytky bednění vodorovných konstrukcí dle ČSN 73 0210-1	113
Tabulka 11 Povolené odchytky dle ČSN EN 13670	115
Tabulka 12 Rizika při betonářských pracích	120
Tabulka 13 Tabulka odpadů	122
Tabulka 14 Tabulka stěrkových a lepících hmot s ohledem na vliv teplot	127
Tabulka 15 Finanční srovnání KZS v kvalitativní třídě A	129
Tabulka 16 Finanční srovnání KZS bez kvalitativní třídy A	130
Tabulka 17 Finanční srovnání KZS v materiálu zimní Elastik Z	130
Tabulka 18 Finanční srovnání KZS v materiálu Minus 7	131
Tabulka 19 Zhodnocení stěrkových a lepících materiálů pro KZS	131
Tabulka 20 Určení hmotnosti prvků jeřábu	135

Seznam příloh:

- P1 Koordinační situace širších dopravních vztahů
- P2 Zařízení staveniště hrubá vrchní stavba
- P3 Zařízení staveniště zemní práce
- P4 Zařízení staveniště dokončovací práce
- P5 Výkres bednění
- P6 Časový a finanční plán stavby
- P7 Časový plán - celý objekt
- P8 Časový plán - monolitické konstrukce
- P9 Položkový rozpočet
- P10 Limitka materiálů
- P10 Limitka materiálů
- P11 Limitka strojů
- P12 Limitka profesí
- P13 Histogram pracovníků
- P14 KZP
- P15 SOD