



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT BYTOVÉHO DOMU REZIDENCE NA PLACHTĚ

CONSTRUCTION-TECHNOLOGICAL PROJECT OF THE RESIDENTIAL BUILDING
REZIDENCE NA PLACHTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Halík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ, Ph.D.

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. Tomáš Halík
Název	Stavebně technologický projekt bytového domu Rezidence na Plachtě
Vedoucí práce	Ing. Jitka Vlčková, Ph.D.
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. Jitka Vlčková, Ph.D.

Vedoucí diplomové práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Bc. Tomáš Halík

Název diplomové práce: Stavebně technologický projekt bytového domu Rezidence na Plachtě

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový.
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, časový plán budování a likvidace objektů ZS, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie, bezpečnostní opatření.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu – technologický normál a časový harmonogram.
8. Plán zajištění materiálových zdrojů pro hrubou stavbu.
9. Technologický předpis pro provedení monolitických stropů + výkres stropního bednění.
10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro monolitické stropy.
11. Jiné zadání: - Rozpočet
 - Propočet podle THU
 - Ekonomická a časová rozvaha pro monolitický strop nad 1.NP
12. Specializace z oblasti: pozemní stavitelství – Výpočet minimální povrchové teploty a posouzení vzniku povrchového kondenzátu v programu Area 2017 EDU

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

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

REZIDENCE NA PLACHTĚ

Murmanská 1475/4

100 00 Praha 10

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

Bytový dům BD03

Studentovi,

Jméno a
příjmení:

Tomáš Halík

Datum
narození:

8.11.1993

Bydliště:

Matějov 61, 592 12

který je studentem studijního Realizace staveb
oboru

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

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely, a to jako podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2019 /2020 .

V Brně,
dne

podpis oprávněné osoby

razítko

ABSTRAKT

Tato diplomová práce řeší stavebně technologický projekt bytového domu Rezidence na Plachtě. Tato stavba je v Hradci Králové. Je zpracována technická zpráva pro stavebně technologický projekt, časový a finanční plán výstavby, studie realizace hlavních technologických etap, návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů, časový plán hlavního objektu, technologické předpisy pro provádění monolitických stropů, kontrolními a zkušebními plány. V jiných zadáních byl zpracován rozpočet hlavního stavebního objektu, propočet dle THU a ekonomická rozvaha pro ŽB strop nad 1.NP. V posouzení bodě bylo zpracováno posouzení kritické povrchové teploty.

KLÍČOVÁ SLOVA

Technologický projekt, bytový dům, zařízení staveniště, technologický předpis, časový plán, kontrolní a zkušební plán, rozpočet, strojní sestava, studie realizace.

ABSTRACT

This master thesis deals with construction technology project of the residential building Rezidence na Plachtě. This building is in Hradec Králové. A technical report is prepared for the construction project, time and financial plan of the construction, a feasibility study of the main technological phases, proposal of the main building machines and mechanisms, schedule of the main object, technological regulations for the implementation of monolithic ceilings by means of a control and test plan. The budget of the main building was prepared as part of the other assignment, calculation according to THU and an economic balance sheet for RC ceiling above the 1st floor. Finally, an assessment of critical surface temperatures was performed.

KEYWORDS

Technological project, residential building, construction site equipment, technological regulations, schedule, control and test plan, budget, mechanical assembly, feasibility study.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Tomáš Halík *Stavebně technologický projekt bytového domu Rezidence na Plachtě*. Brno, 2020. 189 s., 119 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Jitka Vlčková, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Stavebně technologický projekt bytového domu Rezidence na Plachtě* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 3. 1. 2020

Bc. Tomáš Halík
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Stavebně technologický projekt bytového domu Rezidence na Plachtě* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 3. 1. 2020

Bc. Tomáš Halík
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval své vedoucí diplomové práce paní Ing. Jitce Vlčkové, Ph.D. za vedení při zpracování práce, cenné odborné rady při konzultacích a čas, který mi věnovala. Dále bych poděkoval společnosti Rezidence na Plachtě s.r.o. za zapůjčení projektové dokumentace pro zpracování mé diplomové práce. Také bych rád poděkoval svým rodičům a přítelkyni za podporu a ne, jen při psaní diplomové práce, ale po dobu celého studia na vysoké škole.

OBSAH

ÚVOD	19
1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU.....	21
1.1 Základní identifikační údaje o stavbě	22
1.1.1 Název stavby	22
1.1.2 Účel stavby.....	22
1.1.3 Místo stavby	22
1.1.4 Identifikace stavebníka	22
1.1.5 Identifikace dodavatele	22
1.1.6 Identifikace projektanta	22
1.1.7 Charakteristika stavby	22
1.1.8 Termín stavby.....	23
1.1.9 Cena stavby	23
1.2 Členění stavby na stavební objekty	23
1.3 Stavebně architektonické řešení stavby.....	24
1.3.1 SO03 Hlavní stavební objekt BD03	24
1.3.2 SO22 Drobná architektura	24
1.3.3 SO26 Splašková kanalizace	25
1.3.4 SO27 Dešťová kanalizace	25
1.3.5 SO28 Vodovod.....	25
1.3.6 SO35 Veřejné osvětlení.....	25
1.3.7 SO36 Kabelové rozvody.....	25
1.3.8 SO37 Sadové úpravy.....	26
1.4 Situace stavby.....	26
1.4.1 Popis staveniště	26
1.4.2 Napojení staveniště na dopravní systém.....	26
1.5 Způsoby realizace hlavních technologických etap hlavního objektu.....	27
1.5.1 Zemní práce.....	27
1.5.2 Základové konstrukce.....	27
1.5.3 Svislé konstrukce.....	27
1.5.4 Vodorovné konstrukce	27
1.5.5 Střešní plášť.....	28
2 KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS	31
2.1 Umístění stavby.....	32

2.2	Dopravní omezení v okolí staveniště	34
2.3	Návrhy dopravních tras.....	34
2.3.1	Trasa pro dopravu věžového jeřábu:.....	34
2.3.1.1	Kritická místa pro dopravní trasu:	35
2.3.2	Trasa pro dopravu vrtné soupravy:	38
2.3.2.1	Kritická místa pro dopravní trasu:	39
2.3.3	Trasa pro dopravu čerstvého betonu:	41
2.3.4	Trasa pro dopravu systémového bednění:	41
2.3.5	Trasa pro dopravu betonářská výztuž:	42
2.3.5.1	Kritická místa pro dopravní trasu:	42
3	ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ	45
3.1	Časový a finanční plán stavby – objektový.....	46
4	STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU	47
4.1	Popis hlavních stavebních etap	48
4.1.1	Zemní práce	48
4.1.1.1	Obecné informace o procesu.....	48
4.1.1.2	Pracovní podmínky procesu.....	48
4.1.1.3	Pracovní postup	49
4.1.1.4	Kontrola kvality.....	50
4.1.1.5	Hlavní mechanizace	50
4.1.2	Základové konstrukce	51
4.1.2.1	Obecné informace o procesu.....	51
4.1.2.2	Pracovní podmínky procesu.....	51
4.1.2.3	Pracovní postup	52
4.1.2.4	Kontrola kvality.....	53
4.1.2.5	Hlavní mechanizace	54
4.1.3	Svislé konstrukce	54
4.1.3.1	Obecné informace o procesu.....	54
4.1.3.2	Materiálové standardy.....	56
4.1.3.3	Pracovní podmínky procesu.....	57
4.1.3.4	Pracovní postup	57
4.1.3.5	Kontrola kvality.....	58
4.1.3.6	Hlavní mechanizace	58
4.1.4	Vodorovné konstrukce	59

4.1.5	Střešní plášť.....	59
4.1.5.1	Hlavní mechanizace.....	59
4.1.5.2	Obecné informace o procesu	59
4.1.5.3	Pracovní podmínky procesu	60
4.1.5.4	Pracovní postup.....	60
4.1.5.5	Hlavní mechanizace.....	61
5	PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	63
5.1	Základní informace	64
5.1.1	Charakteristika zařízení staveniště.....	64
5.2	Potřeby a spotřeby hlavních médií a hmot, jejich zajištění	64
5.2.1	Spotřeba elektrické energie	64
5.2.1.1	Nástroje a stroje	65
5.2.1.2	Vybavení staveniště	65
5.2.1.3	Venkovní osvětlení.....	66
5.2.2	Spotřeba vody	67
5.2.2.1	Potřeba pro provozní využití	67
5.2.2.2	Potřeba pro hygienické využití	68
5.2.2.3	Celková potřeba vody.....	68
5.3	Odvodnění staveniště	68
5.4	Napojení staveniště na dopravní systém a technickou infrastrukturu	69
5.4.1	Dopravní omezení.....	69
5.4.1.1	Na staveništi.....	69
5.4.1.2	Mimo staveniště	70
5.5	Vliv staveniště na okolí.....	72
5.6	Maximální zábor staveniště.....	73
5.7	Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi	73
5.7.1	Označení bezpečnostními tabulkami	74
5.8	Ochrana životního prostředí při výstavbě.....	77
5.9	Objekty a vybavení zařízení staveniště.....	77
5.9.1	Mobilní oplocení.....	77
5.9.1.1	Mobilní oplocení síťové	77
5.9.1.2	Mobilní oplocení plné.....	79
5.9.2	Stavební kontejner	80
5.9.2.1	Kanceláře a šatny.....	80

5.9.2.2	Sociální zázemí	82
5.9.2.3	Uzamykatelný sklad	84
5.9.3	Objekty pro vzniklý stavební odpad.....	85
5.9.3.1	Kontejnery na tříděný odpad	85
5.9.3.2	Kontejnery na suť.....	86
5.10	Budování a likvidace zařízení staveniště.....	86
5.10.1	Budování zařízení staveniště	86
5.10.2	Likvidace zařízení staveniště.....	86
5.11	Ekonomické zhodnocení zařízení staveniště	87
6	NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ	89
6.1	Stroje pro zemní práce	90
6.1.1	Pásový dozer CATERPILLAR D8T.....	90
6.1.2	Rypadlo-nakladač JCB 3CX	91
6.1.3	Nákladní automobil TATRA 6x6 třístranný sklápěč.....	92
6.1.4	Hydraulické rypadlo CATERPILLAR 315 DL	92
6.1.5	Smykem řízený nakladač JCB 205 eco.....	94
6.1.6	Tandemový vibrační válec NTC VT 100	94
6.1.7	Vibrační deska NTC VDR 63 H.....	95
6.1.8	Vrtná pilotovací souprava CASAGRANDE B125XP	96
6.2	Stroje pro dopravu.....	97
6.2.1	Tahač MAN TGS 40.440 BBS-WW 6X4.....	97
6.2.2	Nízkoložný návěs GOLDHOFER STZ L6 56/80F2A	98
6.2.3	Návěs valník SCHWARZMULLER SPA 3/E	99
6.2.4	Nákladní automobil s hydraulickou rukou MAN TGA 26.413 FNLLW 6x2 100	
6.2.5	Nákladní automobil MAN 12.220 - kontejner.....	101
6.3	Stroje pro hrubou stavbu	102
6.3.1	Věžový jeřáb LIEBHERR 150 EC-B 8	102
6.3.2	Autojeřáb LIEBHERR LTM 1070-4.2	103
6.3.3	Autodomíchávač STETTER C3 AM 8 C	104
6.3.4	Autočerpadlo STETTER S 42 SX.....	105
6.3.5	Bádie na beton 1016 H.12	106
6.3.6	Čerpadlo betonových potěrů PUTZMEISTER P 715 TD.....	107
6.3.7	Ponorný vibrátor TECHNOFLEX.....	108
6.3.8	Vibrační lať TECHNOFLEX 2 m	109

6.3.9	Stavební míchačka HCM550 LS 160 L.....	109
6.3.10	Hladička betonu CT 600 UNO	110
6.3.11	Dvourotorová hladička betonu BARIKELL OL 90.....	110
6.3.12	Svářečka Güde MIG 192/6 K CO2	111
6.3.13	Stavební výtah GEDA 500 Z/ZP	112
6.3.14	Paletový vozík Einhell TC-PT 2500	112
6.3.15	Řezačka tvárnic LUMAG STM 450-700.....	113
6.3.16	Horkovzdušná naftová turbína s termostatem GEKO 40kW.....	113
6.4	Stroje pro dokončovací práce	114
6.4.1	Zásobovací silo suché směsi	114
6.4.2	Pneumatický dopravník suché směsi PFT SILOJET	115
6.4.3	Strojní omítačka PFT G 4 Standard.....	115
6.4.4	Svářecí automat PVC folii RoofOn R Digital 40 mm.....	116
6.5	Ruční nástroje.....	117
6.5.1	Stavební míchadlo PFMR 1400 D3.....	117
6.5.2	AKU šroubovák MAKITA HP457DWE Li-ion 18 V.....	117
6.5.3	Bourací kladivo MAKITA HM0870C.....	118
6.5.4	Příklepová vrtačka MAKITA HR2470	118
6.5.5	Úhlová bruska MAKITA GA4530R	119
6.5.6	Řetězová pila HUSQVARNA 236, benzínová.....	119
6.5.7	Řezačka dlažby a obkladů 900 mm FESTA.....	119
6.6	Měřičské přístroje.....	120
6.6.1	Nivelační přístroj s měřicí latí BOSCH GOL 20 D	120
6.6.2	Rotační laser s přijímačem a měřicí latí BOSCH GLR 400 H.....	120
7	ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU SO03.....	123
8	PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ PRO HRUBOU STAVBU	125
8.1	Plán zajištění materiálových zdrojů pro hrubou stavbu	126
8.1.1	Potřeba betonářské výztuže	126
8.1.2	Potřeba čerstvé betonové směsi	127
8.1.3	Potřeba cihelných tvárnic.....	128
9	TECHNOLIGICKÝ PŘEDPIS PRO MONOLITICKÉ STROPY	131
9.1	Obecné informace o stavbě	132
9.1.1	Identifikační údaje o stavbě	132
9.1.2	Obecné informace o stavbě	132

9.1.3	Obecné informace o procesu	133
9.2	Materiál, doprava a skladování.....	134
9.2.1	Materiál	134
9.2.2	Doprava.....	135
9.2.2.1	Primární doprava	135
9.2.2.2	Sekundární doprava.....	135
9.2.3	Skladování	135
9.3	Převzetí pracoviště.....	136
9.3.1	Převzetí staveniště.....	136
9.3.2	Převzetí pracoviště	137
9.4	Pracovní podmínky	137
9.4.1	Povětrnostní podmínky.....	137
9.4.2	Vybavenost staveniště.....	137
9.4.3	Instruktaž pracovníků.....	138
9.5	Personální obsazení	138
9.6	Stroje a pracovní pomůcky	139
9.6.1	Velké stroje.....	139
9.6.2	Stroje a nářadí	139
9.6.3	Stroje a nářadí	139
9.6.4	Měřické pomůcky	139
9.6.5	Ochranné pracovní pomůcky	140
9.7	Pracovní postup	140
9.7.1	Průzkum pracoviště.....	140
9.7.2	Provádění (zhotovení) bednění	140
9.7.3	Vyvázání výztuže	144
9.7.4	Betonáž	145
9.7.5	Technologická pauza.....	145
9.7.6	Částečné odbednění	145
9.7.7	Technologická pauza.....	146
9.7.8	Celkové odbednění.....	146
9.8	Jakost a kontrola	146
9.8.1	Vstupní kontrola	146
9.8.2	Mezioperační kontrola	146
9.8.3	Výstupní kontrola	147

9.9	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	147
9.10	Ekologie.....	148
10	KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO MONOLITICKÉ STROPY.....	149
10.1	Vstupní kontrola	150
10.1.1	Kontrola projektové dokumentace.....	150
10.1.2	Kontrola převzetí pracoviště	150
10.1.3	Kontrola pracovníků	150
10.1.4	Kontrola technického stavu strojů.....	150
10.1.5	Kontrola materiálů	150
10.1.5.1	Kontrola bednění.....	150
10.1.5.2	Kontrola výztuže	151
10.1.5.3	Kontrola čerstvé betonové směsi.....	151
10.1.6	Kontrola skladování	151
10.2	Mezioperační kontrola	151
10.2.1	Kontrola klimatických podmínek	151
10.2.2	Kontrola podepření bednění.....	151
10.2.3	Kontrola osazení sekundárních trámů.....	152
10.2.4	Kontrola osazení bednicích desek	152
10.2.5	Kontrola těsnosti a ošetření bednění.....	152
10.2.6	Kontrola vyvázání výztuže	152
10.2.7	Kontrola ukládání betonové směsi.....	152
10.2.8	Kontrola ošetřování betonu	152
10.3	Výstupní kontrola	153
10.3.1	Kontrola tvaru	153
10.3.2	Kontrola pevnosti betonu	153
10.3.3	Kontrola povrchu betonu	153
11	Jiné zadání: Položkový rozpočet, propočet dle THU a Ekonomická rozvaha pro ŽB strop nad 1.NP	155
11.1	Položkový rozpočet	156
11.2	Propočet dle THP.....	156
11.3	Ekonomická rozvaha pro ŽB strop nad 1.NP	156
11.3.1	Vstupní údaje:.....	156
11.3.2	Místo odběru betonu.....	157
11.3.3	Cena za materiál	160
11.3.4	Čas pro odbednění stropní desky v 1.NP	161

11.3.4.1	Beton C30/37	161
11.3.4.2	Beton C25/30	162
11.3.5	Vyhodnocení různých variant	163
11.3.5.1	Varianta a).....	163
11.3.5.2	Varianta b):.....	163
11.3.5.3	Varianta c):	164
11.3.5.4	Varianta d):.....	164
11.3.6	Celkový souhrn variant a až d pro realizaci ŽB stropu nad 1.NP.....	165
12	Výpočet minimální povrchové teploty a posouzení vzniku povrchového kondenzátu v programu Area EDU	167
12.1	Detail předsazené fasády	168
12.2	Detail přesahu střechy	169
12.3	Detail atika.....	171
	ZÁVĚR.....	173
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ:.....	174
	Legislativa	174
	Normy	174
	Internetové zdroje	175
	Programy	181
	SEZNAM POUŽITÝCH ZNAKŮ A SYMOLŮ:	182
	SEZNAM OBRÁZKŮ:	184
	SEZNAM TABULEK:	187
	SEZNAM PŘÍLOH:	189

ÚVOD

Diplomová práce byla vypracována na téma Stavebně technologický projekt bytového domu Rezidence na Plachtě. Bytový dům o pěti nadzemních podlažích a jednom podzemním podlaží tvořící zázemí pro parkování. Diplomová práce řeší pro tento objekt technickou zprávu. Koordinační situaci zpracovanou v programu AutoCAD 2018. Dopravní trasy pro materiály i stroje. Časový a finanční plán stavby dle objektu. Podkladem pro tento plán byl výstup z programu BUILDpowerS. Studie hlavních technologických etap stavebního objektu. Projekt zařízení staveniště včetně zpracovaného výkresu v AutoCADu 2018. Návrh mechanizace a strojů pro daný stavební objekt za podmínek umístění stavby. Časový plán hlavního stavebního objektu. Podkladem pro tento plán byl výstup z programu BUILDpowerS převedený do programu MSproject 2013 ve kterém byl zpracován samotný plán. Na základě limitky materiálů a časového plánu je zpracován plán zajišťování materiálových zdrojů. Technologický postup pro provádění monolitických stropů. Položkový rozpočet a propočet dle THU zpracovaný v programu BUILDpowerS. Posouzení doby odbednění a v posledním bodě posouzení kritické povrchové teploty v programu Area 2017 EDU.



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 MANAGEMEN

1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Halík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

1.1 Základní identifikační údaje o stavbě

1.1.1 Název stavby

Rezidence na plachtě Hradec Králové

1.1.2 Účel stavby

Bytový dům

1.1.3 Místo stavby

Hradec Králové, Na Brně 942/224, st. p. 2411

1.1.4 Identifikace stavebníka

REZIDENCE NA PLACHTĚ s.r.o.
Murmanská 1475/4, Vršovice,
100 00 Praha 10

1.1.5 Identifikace dodavatele

Syner s.r.o.
Dr. Milady Horákové 580/7
460 01 Liberec 4

1.1.6 Identifikace projektanta

Projecticon s.r.o.
Ing. Pavel Ježek
Antonínská Kopeckého 151
549 22 Hradec Králové
IČO: 28809459

1.1.7 Charakteristika stavby

Novostavba bytového domu spadá do typologie staveb pro bydlení. V objektu je umístěno celkem 23 bytových jednotek. V podzemním podlaží objektu je umístěn prostor hromadné garáže, prostory technického vybavení a prostory sklepů uživatelů. Nadzemní podlaží jsou s obytnými jednotkami.

Plocha pozemku: 2863,27 m²

Počet podzemních podlaží	1
Počet nadzemních podlaží	5
Zastavěná plocha objektu	716,7 m ²
Užitná plocha 1.PP	596,6 m ²
Užitná plocha 1.NP	556,8 m ²
Užitná plocha 2.NP	465,5 m ²
Užitná plocha 3.NP	465,3 m ²
Užitná plocha 4.NP	435,6 m ²
Užitná plocha 5.NP	357,4 m ²

1.1.8 Termín stavby

Předpokládaný termín výstavby hlavního stavebního objektu je: 15.02.2018 - 5.07.2019

1.1.9 Cena stavby

Předpokládaná cena hlavního stavebního objektu SO03 je: 45 305 554,97 Kč bez DPH

1.2 Členění stavby na stavební objekty

Číslování objektu je řešeno v rámci celého projektu Rezidence na Plachtě, který obsahuje celkem 21 bytových domů. Z tohoto důvodu není číslování objektů v tomto projektu 01-08.

SO 03 Hlavní stavební objekt BD03

SO 22 Drobná architektura

SO 26 Splašková kanalizace

SO 27 Dešťová kanalizace

SO 28 Vodovod

SO 35 Veřejné osvětlení

SO 36 Kabelové rozvody

SO 37 Sadové úpravy

1.3 Stavebně architektonické řešení stavby

1.3.1 S003 Hlavní stavební objekt BD03

Bytový dům BD03 je čtyřpodlažní s dalším ustupujícím podlažím, objekt je kompletně podsklepen. V podzemním podlaží je prostor pro garáže a garážová stání, dále jsou v tomto podlaží umístěny sklepy. Součástí tohoto podlaží je i technická místnost a prostor pro kola a kočárky. Ve vyšších podlažích se nacházejí jednotlivé byty. Je zde spektrum bytů od 1kk až po 4kk. Páteřní komunikace je schodiště na severu a je doplněno centrálním výtahem umístěným mezi rameny schodiště. Tím je eliminována převážná část hluku z provozu výtahu. Na severní fasádě je koncipovaná centrální chodba a z ní jsou přístupné veškeré byty. Vstup do objektu je řešen hlavním nástupním schodištěm do zádveří v 1.NP a dále bezbariérovou rampou do prostoru 1.PP.

Objekt má vnější rozměry 38,00 x 17,35 m. Zakládání je řešeno na pilotách o hloubce 4-14 m a $\varnothing$ 600 a 900 mm. Svislé konstrukce v suterénu jsou železobetonové monolitické. V nadzemních podlažích je svislá nosná konstrukce zděná z tvarovek POROTHERM o tloušťce 300 mm. Vodorovné konstrukce stropů jsou monolitické 200 mm. Celý objekt je zateplený kontaktním zateplovacím systémem ETICS. Střecha je plochá.

- Novostavba bytového domu o 23 bytových jednotkách.
- Objekt je založen na pilotách.
- 1.S nosné a obvodové zdivo tvoří monolitická ŽB konstrukce.
- 1.NP-5.NP nosné a obvodové zdivo je tvořeno keramickými tvárnicemi.
- Objekt je zateplený kontaktním zateplovacím systémem ETICS.
Zateplení je provedeno i na stropě 1.S
- Vnitřní povrchy jsou opatřeny štukovou omítkou, keramickým obkladem a dlažkou a laminátovou podlahou.
- Střecha je plochá jednoplášťová, spádovaná tepelnou izolací.

1.3.2 S022 Drobná architektura

Přístřešek pro popelnice

- Založený na základových pasech.
- Zděný ze ztraceného bednění.
- Nosnou konstrukci střechy tvoří ocelové rámy.

1.3.3 S026 Splašková kanalizace

- Kanalizační přípojky DN 200 mm, z materiálu PVC KG SN8
- Stoky jednotné kanalizace budou provedeny v profilu DN 300, z PP ULTRA RIB 2 SN16
- Prefabrikované revizní šachty DN 1000 mm

1.3.4 S027 Dešťová kanalizace

- Potrubí přípojek dešťových vod je navrženo z materiálu PVC KG DN 100 SN4 (bezpečnostní přelivy galerií), DN 150 a 200 mm SN 8
- Prefabrikované revizní šachty DN 1000 mm vsakovacích galerií
- Plastová revizní šachta DN 600 mm galerie BD 3

1.3.5 S028 Vodovod

- Navržený vodovod bude proveden z materiálu PVC MONDIAL DN 100 mm

1.3.6 S035 Veřejné osvětlení

- Lampy veřejného osvětlení jsou vysoké 5 m s osazeným LED osvětlením.
- Kabelové podzemní rozvody CYKY 4x16 mm²

1.3.7 S036 Kabelové rozvody

Kabelové rozvody NN

- Z pojistek kompaktního pilíře bude provedeno zemní kabelové vedení 2x AYKY 3x240+120 mm²

Slaboproude síť

- Součástí tohoto projektu je pouze příprava chrániček HDPE.

1.3.8 S037 Sadové úpravy

- Výsadba nových travin, stromů a keřů.

1.4 Situace stavby

1.4.1 Popis staveniště

Staveniště se nachází v ulici Na Brně, číslo parcely je 942/224. Přístup na stavební pozemek je z místní komunikace v místě stávajícího i budoucího vjezdu, je opatřen dvoukřídlovou uzamykatelnou bránou o šířce 4 m. Staveniště je oploceno neprůhledným plotem výšky 1,8 ze tří stran a z jedné stran sítovým plotem, který brání v pohybu nepovolaným osobám po staveništi. U brány jsou výstražné cedule upozorňující na případné nebezpečí a potřebné ochranné pomůcky při vstupu.

Staveništní přípojky budou vybudovány po sejmutí ornice v předstihu před ostatními pracemi. Odběr vody pro zařízení staveniště bude z vodoměrné šachty pro objekt. Kanalizační přípojka bude napojena na revizní šachtu, která bude sloužit budoucímu připojení objektu BD03. Připojení k elektrické energii bude na místě budoucího připojení objektu. Bude napojená ze staveništního rozvaděče. Zdroj požární vody se nachází v ulici Na Brně. Hydrant ve vozovce vyhovuje a nemusí se zřizovat žádný jiný. Ve výkresu zařízení staveniště jsou zaznačené veškeré inženýrské sítě. Na tomto výkresu je také vidět jaká část přípojky bude sloužit i budoucímu objektu a jaká je zbudovaná pouze pro zařízení staveniště.

Staveništní komunikace bude tvořena silničními panely pro ochranu sítí pod touto komunikací. Druhá část, kde nejdou sítě bude tvořena geotextilií + zhutněný betonový recyklát. Skladování větších materiálů bude na skladovací ploše, která bude také tvořena geotextilií + zhutněný betonový recyklát. Skládka je navržena na maximální potřebné skladování. Tato maximální situace nastává při skladování tvárnic pro obvodové a nosné zdivo. Plocha byla navržena 150 m². Na staveništi budou kontejnery pro zázemí pracovníků a skladování drobného materiálu. Celkem 2x kancelář, 4x šatna, 1x sociální zařízení a 3x sklad.

1.4.2 Napojení staveniště na dopravní systém

Staveniště je napojeno na stávající dopravní systém. Staveniště je napojeno na ulici Na Brně. Tato komunikace slouží k příjezdu na staveniště. Je to silnice III. třídy. Tato komunikace se po 720 m napojuje na silnici I. třídy. Ulice Brněnská silnice I/35. Po této komunikaci bude dovážen veškerý materiál na staveniště.

Staveništní komunikace bude průjezdná. Vjezd i výjezd bude opatřen dvoukřídlou uzamykatelnou bránou o šířce 4 m. Staveništní komunikace je jednosměrná tvořená ze silničních panelů z důvodu ochrany stávajících inženýrských sítí pod danou komunikací.

1.5 Způsoby realizace hlavních technologických etap hlavního objektu

1.5.1 Zemní práce

Před zahájením prací je nutné odstranění křovin a vzrostlých stromů. Po odstranění proběhne sejmutí ornice v mocnosti 0,2m.

Výkopy stavební jámy pro podlaží 1.S. Jáma bude nepažena o hloubce 0,975 m.

1.5.2 Základové konstrukce

Po výkopu stavební jámy se provede zřízení 30 pilot o hloubce 4-14 m a $\varnothing$ 600 a 900 mm. Provedou se výkopy rýh pro základové pasy. Provede se betonáž podkladního betonu o mocnosti 100 mm. Provede se penetrace podkladního betonu a natavení hydroizolace. Pro ochranu hydroizolace se rozprostře geotextílie a následně vyváže výztuž základové desky. Po zabednění čel základové desky se provede betonáž základové desky tl. 250 mm, na kterou bezprostředně naváže hlazení povrchu.

Průměry a délky pilot jsou navrženy na konkrétní zatížení a odhadovaný geologický profil v místě stavby tak, aby sedání jednotlivých pilot nepřekročilo cca 10 mm – byl posuzován druhý mezní stav. Piloty jsou navrženy s vetknutím do skalního podloží, resp. zeminy štěrkopískové terasy. Piloty navrhujeme z betonu C25/30–XC2-XA1-CI 0,4-Dmax 22-S3. Piloty předpokládáme vyztužené vázanou výztuží B 500 s krytím 70 mm. Piloty jsou navrženy pod základovou deskou podzemního podlaží.

1.5.3 Svislé konstrukce

Před zahájením bednění a zdění se provede vytyčení polohy na základové desce geodetem prostřednictvím ocelových hřebíků. Po vytyčení se začne provádět výztuž sloupů na vytrhování ze základové desky. Po vyvázaní výztuže se provede bednění sloupů a následné zalití betonovou směsí.

Provede se bednění a vyvázaní stěn. Následně betonáž C25/30–XC2-XA1-CI 0,4-Dmax 22-S3.

Zděné konstrukce budou zděny na cementovou maltu.

1.5.4 Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce

Monolitické ŽB desky v nadzemních podlažích jsou uvažovány jako obousměrně pnuté, podpírané zděnými stěnami, které jsou lokálně doplněny ŽB pilíři a stěnami.

Stropní desky jsou navrženy tl. 200 mm, resp. 250 mm nad 4.NP. U převislých částí stropní desky nad 1.NP jsou desky zesíleny na tl. 280 mm. Desky jsou navrženy z betonu C25/30-XC1 vyztuženého vázanou výztuží B 500 s krytím 25 mm. Stropní

desky jsou lokálně zesíleny průvlaky, součástí stropních desek jsou i obrácené průvlaky tzv. „nad vlaky“.

Balkonové desky budou provedeny z betonu C25/30-XC4-XF3 a jsou se stropními deskami propojeny pomocí isonosníků. Pro izomorfy a smykové trny jsou referenčně vybrány prvky firmy FRANK, lze však použít i prvky jiných výrobců za předpokladu stejných nebo lepších technických parametrů. Balkonové desky jsou prefabrikované s horní hranou ve spádu a okapničkou na spodní straně balkonu. Tl. balkonových desek je proměnná a pohybuje se od 200–160 mm.

Provedení stropní konstrukce se řídí stavebně-konstrukčním řešením, které je součástí projektové dokumentace a výrobní dokumentace zhotovitele prefabrikovaných prvků.

Překlady v nosných konstrukcích

Naddveřní a nadokenní překlady v obvodovém a vnitřním nosném zdivu budou překlenuty systémovými keramobetonovými překlady typu 23,8/7.

Požární odolnost omítnutých překladů musí splňovat R 90 DP1.

Délka překladů, úložná délka a vlastní zabudování překladů se řídí montážními předpisy výrobce. Překlady není dovoleno, jakkoliv upravovat, zkracovat apod.

U vybraných otvorů jsou překlady řešeny jako monolitické (součástí stropní desky).

1.5.5 Střešní plášť

Nosná konstrukce střechy

Na objektu jsou provedeny ploché střechy. Nosnou konstrukci střech tvoří železobetonové monolitické vodorovné konstrukce, vyjma ocelové konstrukce střechy nad zádveřím. Nad vlastní rovinu střechy objektu nad 5.NP bude vystupovat pouze nástavba dojezdu výtahu a vyústění instalací (VZT, ZTI).

Hlavní střešní plášť objektu nad 5.NP

Střecha nadzemní části objektu nad 5.NP je navržena jako plocha, občasně pochozí pro případ údržby. Jako hlavní hydroizolační vrstva je užitá hydroizolační folie tl. 1,5 mm z měkčeného PVC s PES výztužnou vložkou pro mechanicky kotvený plášť bez stabilizační vrstvy (např. folie DEKPLAN 76).

Pochozí střechy

V rámci ustupujících podlaží jsou navrženy pochozí venkovní terasy se skladbou s betonovou dlažbou na podločkách. Jako hlavní hydroizolační vrstva je užitá hydroizolační folie tl. 1,5 mm z měkčeného PVC se skleněnou výztužnou vložkou pro stabilizovaný plášť dalšími vrstvami (např. folie DEKPLAN 77).

Veškeré pochozí terasy jsou navrženy z vymývané terasové dlažby na podločkách. Použitá dlažba musí splňovat bezúdržbovost, stálobarevnost, tvarovou stálost, mrazuvzdornost, nenasákavost, celkovou vhodnost do vnějšího prostředí.

Přístup na střechu

Vstup na střešní terasy je vždy z příslušných bytů. Vzhledem k navýšení skladby zateplení stropní konstrukce jsou před terasovými vstupními okny navrženy vyrovnávací schodišťové stupně, které budou obloženy parapetními deskami. Vstup na střechu objektu nad 5.NP je umožněn střešním výlezem z prostoru společného schodiště. Jedná se o typový výrobek zatepleného střešního vylezu včetně zatepleného podstavce, který je součástí systému přirozeného větrání CHUC. Přístup je zajištěn pomocí žebříku.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

2 KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Halík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

2.1 Umístění stavby

Investor Rezidence na Plachtě s.r.o. Murmanská 1475/4, Vršovice, 100 00 Praha 10, se rozhodl o výstavbu projektu Rezidence na Plachtě v nejžádanější rezidenční části Hradce Králové. Městka část Malšovice.

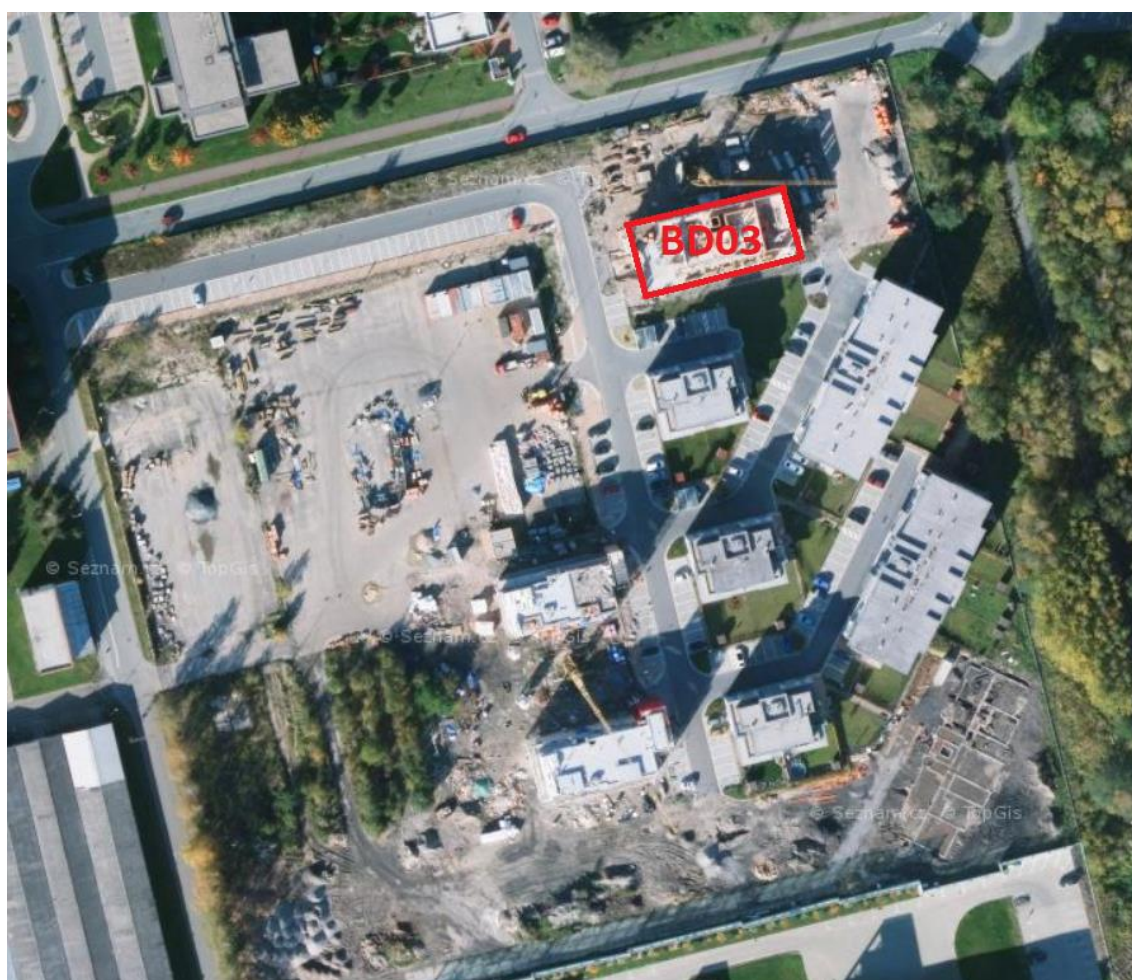
Řešená lokalita se nachází v těsné návaznosti na stávající obytnou zástavbu Plachta Sever. Z této návaznosti vychází i základní koncepce urbanistického řešení lokality jako klidové zóny pro bydlení v bytových domech. Dopravní napojení lokality je na stávající komunikaci-uli Na Brně. Návrh umístění objektů v lokalitě vychází z potřeby jasného definování obytné ulice formou uliční čáry a jasné fronty domů. Z důvodu klidného bydlení s dostatkem soukromí byla lokalita dopravně řešena jako neprůjezdná, s ohledem na její rozlohu se toto řešení ukázalo jako nejvhodnější. Výšková hladina zástavby nám postupně klesá směrem od stávající zástavby – výrobního areálu Petrov a také klesá od ulice Na Brně. U příjezdu do lokality jsou navrženy nejvyšší bytové domy. Dalším rozvolněním zástavby ostatní bytové domy klesají až k domům pouze se 4 podlažími, které postupně přecházejí v pas zeleně. Drobné měřítko zástavby citlivě reaguje na stávající zástavbu Plachty Sever a vhodně ji doplňuje další novou moderní zástavbou v duchu trendů moderního bydlení. Lokalita je doplněna zelenými plochami, místy k relaxaci, vše v blízkosti lesa.



Obrázek 1 Umístění v Hradci Králové [24]



Obrázek 2 Umístění projektu RnP na ulici Na Brně [24]



Obrázek 3 Umístění řešeného objektu BD03 [24]

2.2 Dopravní omezení v okolí staveniště

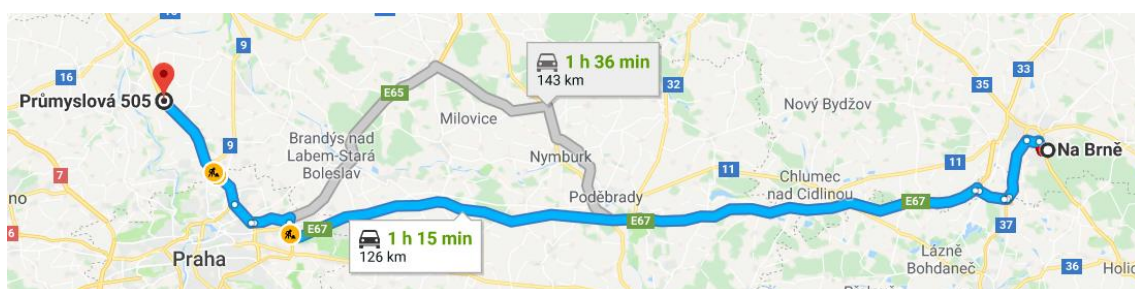
V areálu projektu Rezidence na plachtě bude omezená maximální rychlost značkou B20a „Nejvyšší povolená rychlost“. Všechny vjezdy budou opatřeny značkou B1+E12 „Zákaz vjezdu“, dodatková tabule „Mimo vozidel stavby“. Veřejné komunikace, na které se napojují výjezdy z areálu staveniště budou opatřeny značkami IP22 „Pozor! Výjezd a vjezd vozidel stavby“

Výkres přesného rozmístění dopravního značení je zpracován v příloze **P.01 Koordinační situace** tento výkres byl zpracován v programu AutoCAD.

2.3 Návrhy dopravních tras

2.3.1 Trasa pro dopravu věžového jeřábu:

- Místo zapůjčení: Průmyslová 505, 250 70 Postřižín
- Místo stavby: Na Brně, Hradec Králové
- Vzdálenost: 126 km
- Potřebný poloměr otáčení: 14 m
- Výška při přepravě: 4,5 m
- Hmotnost: 65 t



Obrázek 4 Dopravní trasa jeřábu [24]

Jako hlavní zvedací zařízení je navržen věžový jeřáb LIEBHERR 150 EC-B 8 s horní otočí, který bude zapůjčený od firmy LIEBHERR-STAVEBNÍ STROJE CZ s.r.o. Firma sídlí v Postřižín Průmyslová 505, 250 70. Tato půjčovna má nejjednodušší trasu na staveniště. Dopravní trasa je 126 km. Většina trasy vede po hlavních tazích převážně po dálnici D11. Předpokládaná doba trasy je hodina a 15 minut. Kvůli rozměrům je nutné řešit nadrozměrnou dopravu. Souprava nesplňuje délkové ani váhové požadavky vyhlášky č.341/2014 Sb. a bude nutné žádat o povolení pro přepravu nadměrného nákladu. Přesuny nadrozměrných nákladů lze realizovat dle zákona č. 13/1997 Sb. a vyhlášky č. 104/1997 v platném znění s povolením Ministerstva dopravy nebo Krajského úřadu, odboru dopravy.

2.3.1.1 Kritická místa pro dopravní trasu:

Na trase je několik míst, které je nutno prověřit, zda souprava s poloměrem otáčení 14,5 m projede. Za kritická místa se považují křižovatky, kruhové objezdy a mosty. Posouzení bylo uděláno pomocí internetových map. S použitím reálného měřítka byly změřeny poloměry otáčení a posouzeny, zda souprava projede. Jeřáb bude přepravovat nákladní auto Volvo s teleskopickým platem o 5 nápravách. Délka soupravy je 14,5 m, šířka 2,5 m a celková výška 4,5 m.

Kritická místa jsou označována vzdáleností v kilometrech od půjčovny v Postřižínách.

- **0,5 km-Kruhový objezd na Průmyslová**

Potřebný poloměr otáčení: 15 m

Poloměr kruhového objezdu vyhovuje průjezdu soupravy pro přepravu jeřábu.

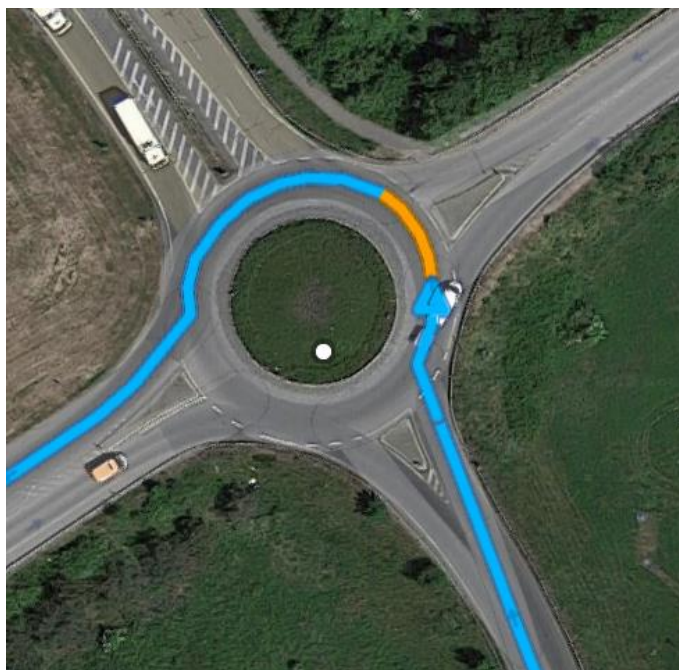


Obrázek 5 0,5 km-Kruhový objezd na Průmyslová [24]

- **0,85 km-Kruhový objezd na silnici 0081**

Potřebný poloměr otáčení: 18 m

Poloměr kruhového objezdu vyhovuje průjezdu soupravy pro přepravu jeřábu.

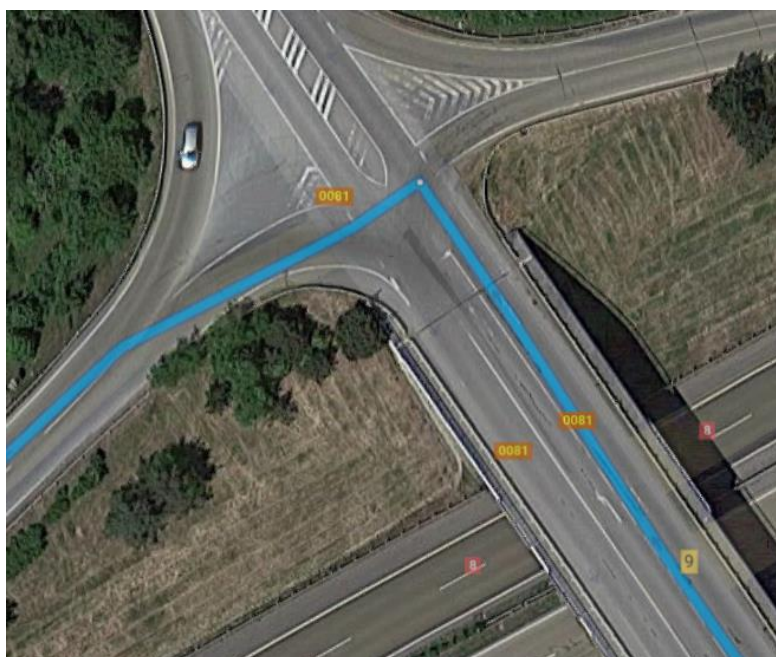


Obrázek 6 0,85 km-Kruhový objezd na silnici 0081 [24]

- **0,95 km-Odbočka na nájezd na Prahu**

Potřebný poloměr otáčení: 25 m

Poloměr odbočky vyhovuje průjezdu soupravy pro přepravu jeřábu.



Obrázek 7 0,95 km-Odbočka na nájezd na Prahu [24]

- **115,00 km-Kruhový objezd na nájezd silnici 37 na Hr. Králové**

Potřebný poloměr otáčení: 22 m

Poloměr kruhového objezdu vyhovuje průjezdu soupravy pro přepravu jeřábu.

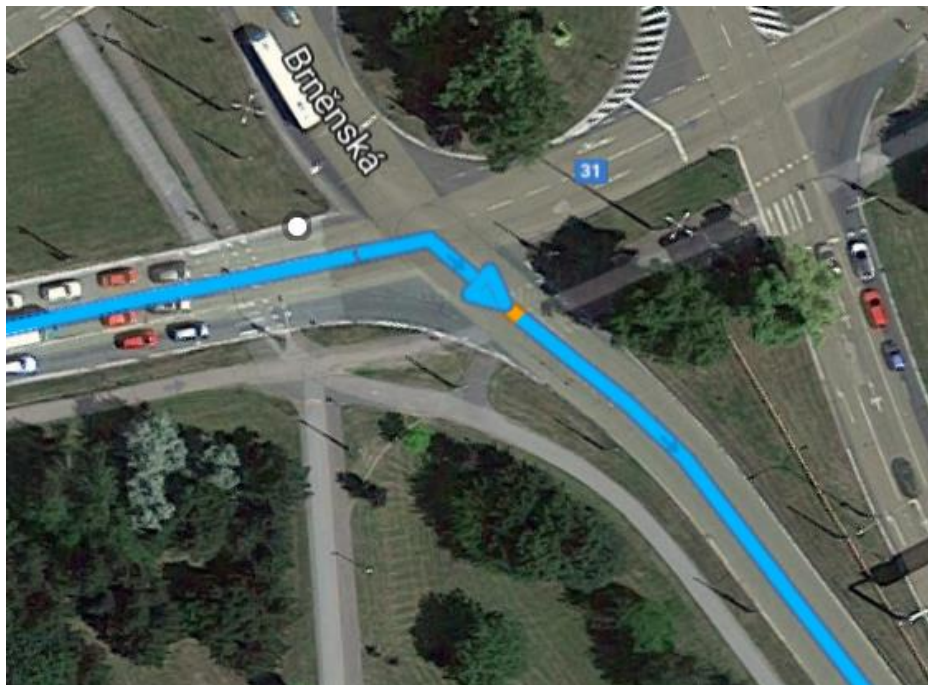


Obrázek 8 115,00 km-Kruhový objezd na nájezd silnici 37 na Hr. Králové [24]

- **122,00 km-Odbočka doprava na Brněnskou/silnice 35**

Potřebný poloměr otáčení: 30 m

Poloměr odbočky vyhovuje průjezdu soupravy pro přepravu jeřábu.

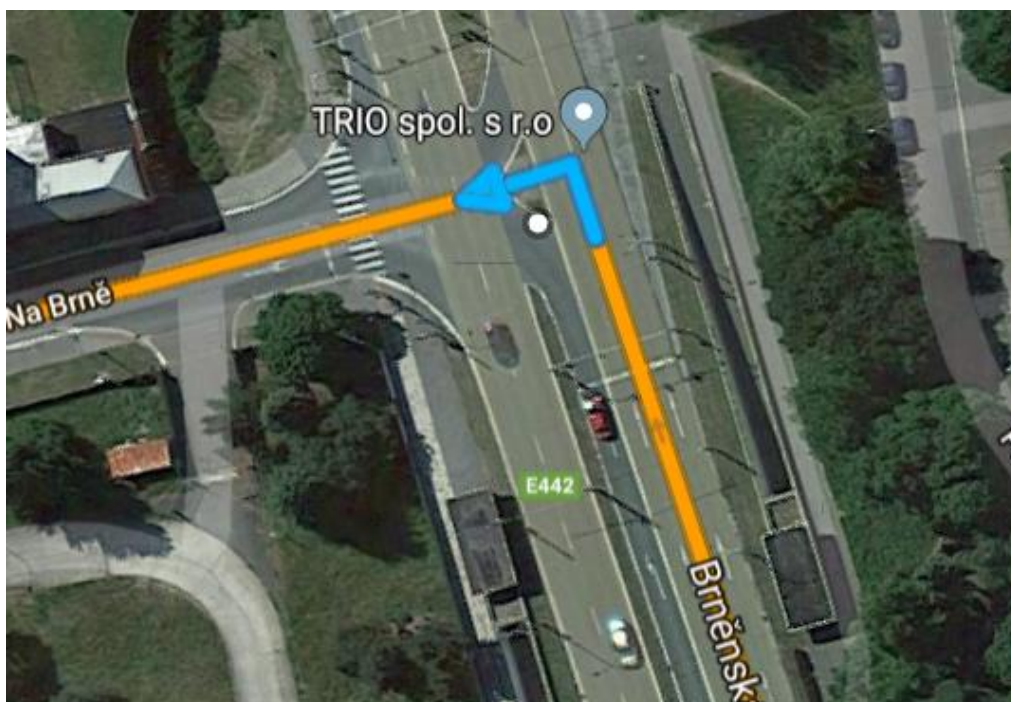


Obrázek 9 122,00 km-Odbočka doprava na Brněnskou/silnice 35 [24]

- **125,00 km-Odbočka doleva na Brně**

Potřebný poloměr otáčení: 16 m

Poloměr odbočky vyhovuje průjezdu soupravy pro přepravu jeřábu.

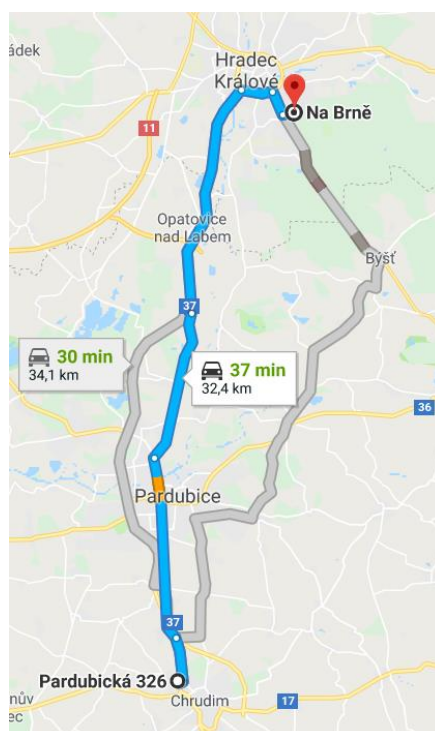


Obrázek 10 125,00 km-Odbočka doleva na Brně [24]

2.3.2 Trasa pro dopravu vrtné soupravy:

- Místo zapůjčení: Pardubická 326, 537 01 Chrudim
- Místo stavby: Na Brně, Hradec Králové
- Vzdálenost: 32 km
- Potřebný poloměr otáčení: 16 m
- Výška při přepravě: 4,45 m
- Hmotnost: 55 t

Vrtná souprava bude zapůjčená v půjčovně PEMECA s.r.o. Dopravní trasa je 32 km dlouhá. Převážná část trasy je po hlavních tazích. Předpokládaná doba trasy je cca 40 minut. Vrtanou soupravu bude přepravovat nákladní auto Volvo s teleskopickým platem o 5 nápravách. Délka soupravy je 18 m, šířka 2,5 m a celková výška 4,3 m. Kvůli rozměrům je nutné řešit nadrozměrnou dopravu. Souprava nesplňuje délkové ani váhové požadavky vyhlášky č.341/2014 Sb. a bude nutné žádat o povolení pro přepravu nadměrného nákladu. Přesuny nadrozměrných nákladů lze realizovat dle



Obrázek 11 Dopravní trasa pro vrtanou soupravu [24]

zákona č. 13/1997 Sb. a vyhlášky č. 104/1997 v platném znění s povolením Ministerstva dopravy nebo Krajského úřadu, odboru dopravy.

2.3.2.1 Kritická místa pro dopravní trasu:

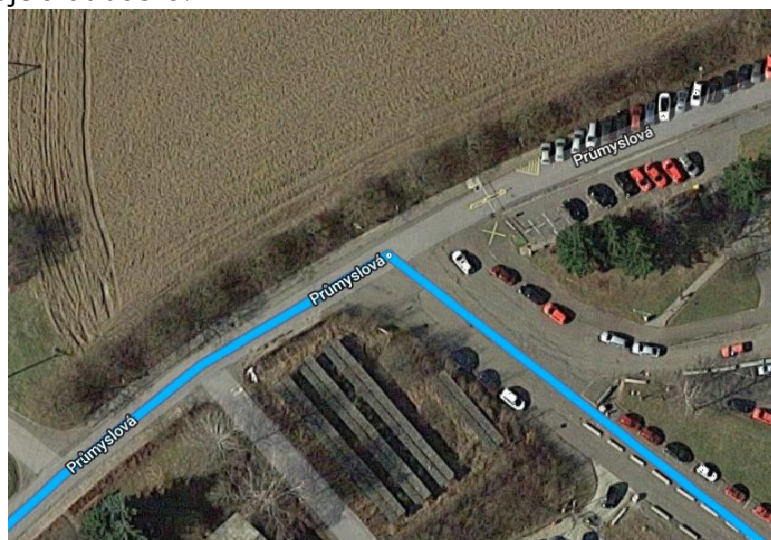
Na trase je několik míst, které je nutno prověřit, zda souprava s poloměrem otáčení 18 m projede. Za kritická místa se považují křižovatky, kruhové objezdy a mosty. Posouzení bylo vykonáno na základě internetových map. Prostřednictvím reálného měřítka byly změřené poloměry otáčení a posouzeny, zda souprava projede.

Kritická místa jsou označována vzdáleností v kilometrech od půjčovny.

- **0,30 km-Odbočka na Průmyslová**

Potřebný poloměr otáčení: 15 m

Bude nutno zastavit provoz, aby souprava mohla najet do protisměru a projela odbočku.

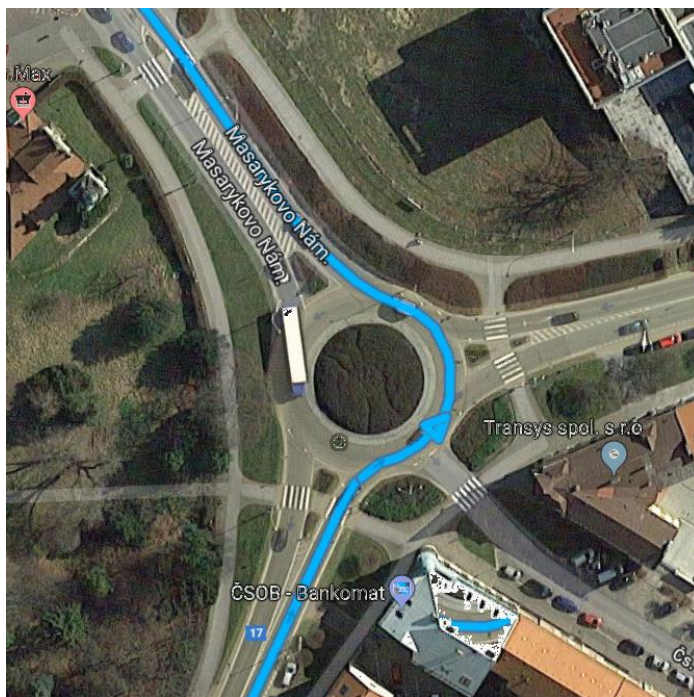


Obrázek 12 0,30 km-Odbočka na Průmyslová [24]

- **1,10 km-Kruhový objezd na Masarykovo Nám.**

Potřebný poloměr otáčení: 17,5 m

Poloměr kruhového objezdu vyhovuje průjezdu soupravy pro přepravu vrtné soupravy.

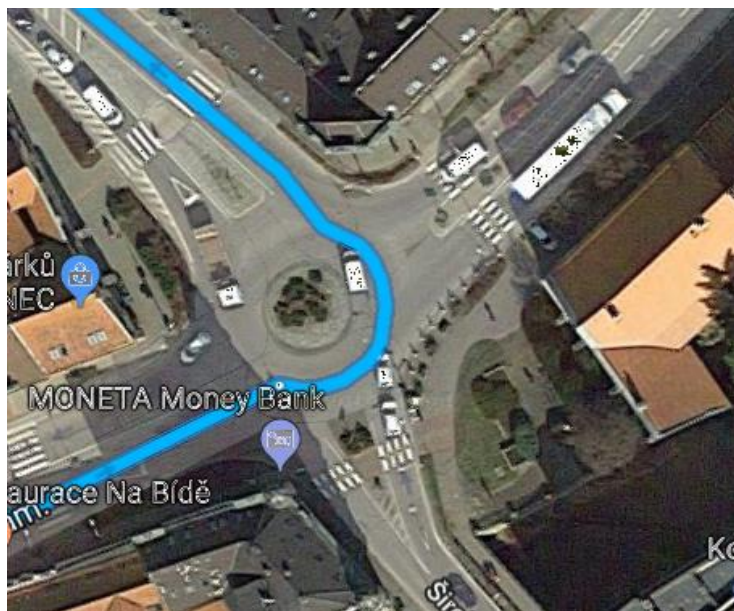


Obrázek 13 1,10 km-Kruhový objezd na Masarykovo Nám. [24]

- **1,30 km-Kruhový objezd na Pardubická**

Potřebný poloměr otáčení: 16 m

Poloměr kruhového objezdu vyhovuje průjezdu soupravy pro přepravu vrtné soupravy.



Obrázek 14 1,30 km-Kruhový objezd na Pardubická [24]

- **28,00 km-Odbočka doprava na Brněnskou/silnice 35**

Již posuzováno u dopravy jeřábu.

Potřebný poloměr otáčení: 30 m

Poloměr odbočky vyhovuje průjezdu soupravy pro přepravu vrtné soupravy.

- **31,00 km-Odbočka doleva na Brně**

Již posuzováno u dopravy jeřábu.

Potřebný poloměr otáčení: 16 m

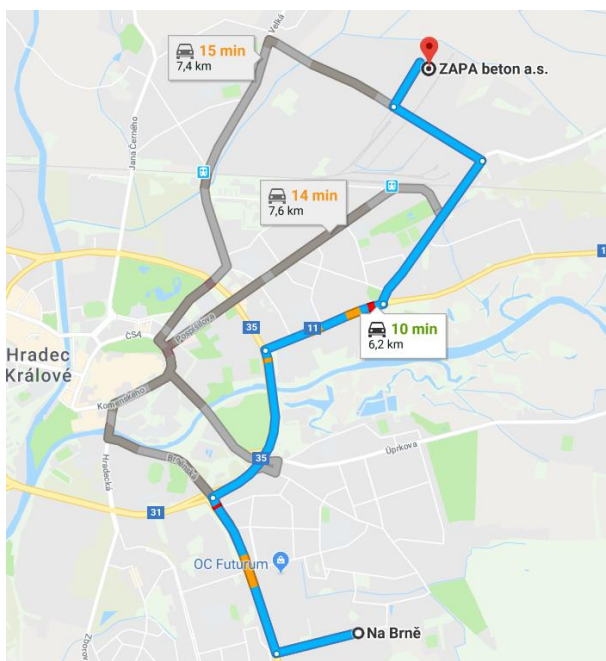
Poloměr odbočky vyhovuje průjezdu soupravy pro přepravu vrtné soupravy.

2.3.3 Trasa pro dopravu čerstvého betonu:

- Společnost: ZAPA beton a.s.
- Odběrné místo: Stavební 988, Slezské Předměstí, 503 41 Hradec Králové
- Místo stavby: Na Brně, Hradec Králové
- Vzdálenost: 6 km
- Doba dopravy: 10 min

Objekt je založen na ŽB pilotách a stropy jsou ŽB monolitické. Proto bude potřeba doprava betonu na stavbu. Beton bude dopravován ze společnosti ZAPA beton a.s., která sídlí 6 km od stavby. Doba dopravy betonu je pouhých 10 min, a proto zbývá dostatečný čas na zpracování čerstvého betonu. Hlavním důvodem pro výběr společnosti ZAPA beton a.s.

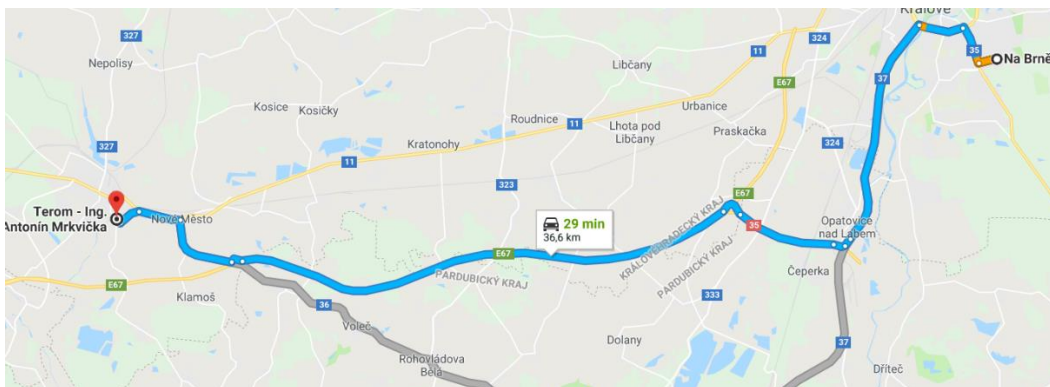
byla nejnižší cena.



Obrázek 15 Dopravní trasa čerstvého betonu [24]

2.3.4 Trasa pro dopravu systémového bednění:

- Společnost: TEROM s.r.o.
- Odběrné místo: Kladruby 74, Chlumec nad Cidlinou, 503 51
- Místo stavby: Na Brně, Hradec Králové
- Vzdálenost: 36,6 km
- Doba dopravy: 29 min



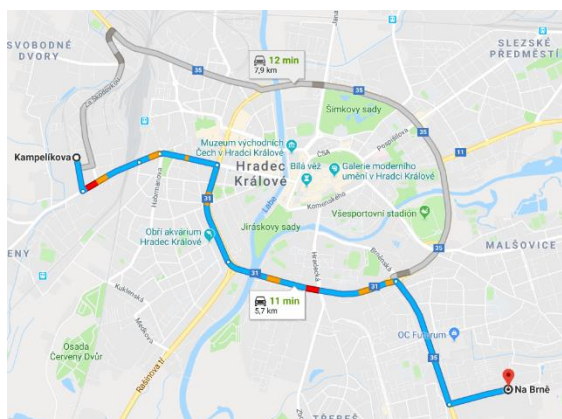
Obrázek 16 Trasa pro dopravu systémového bednění [24]

Pro výstavbu ŽB konstrukcí bude nutné vypůjčit systémové bednění. V blízkém okolí je půjčovna společnosti TEROM s.r.o., která je ve vzdálenosti 36,6 km. Předpokládaná doba dopravy je 29 min. Doprava bude řešena běžným dopravním prostředkem. Nákladním automobilem s hydraulickou rukou, a proto není třeba řešit kritická místa pro omezení provozu na této trase.

2.3.5 Trasa pro dopravu betonářská výztuž:

- Společnost: FERL, s.r.o.
- Odběrné místo: Kampelíkova 881, 50004 Hradec Králové, Kukleny
- Místo stavby: Na Brně, Hradec Králové
- Potřebný poloměr otáčení: 14 m
- Vzdálenost: 5,7 km
- Doba dopravy: 11 min

Betonářská výztuž bude používána až do délky 12 m. Výztuž bude odebírána od společnosti FERL, s.r.o., která je vzdálená 5,7 km.



Obrázek 17 Dopravní trasa betonářské výztuže [24]

2.3.5.1 Kritická místa pro dopravní trasu:

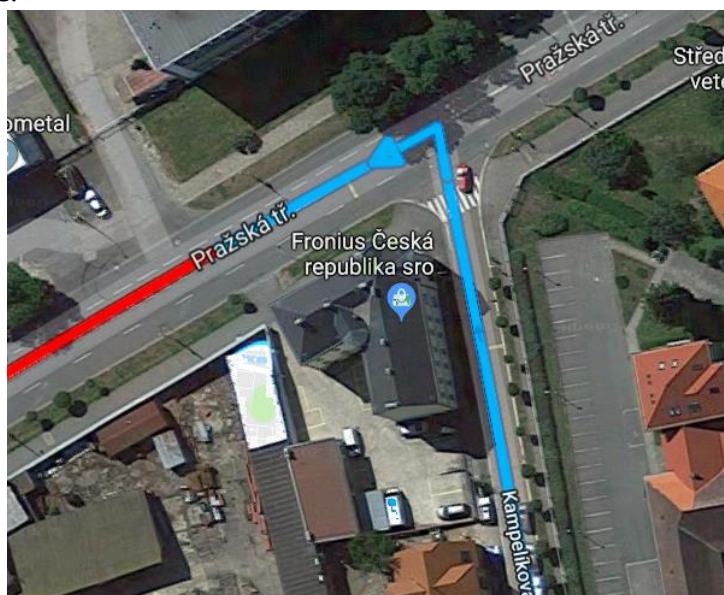
Na trase je několik míst, které je nutno prověřit, zda souprava s poloměrem otáčení 14 m projede. Za kritická místa se považují křižovatky, kruhové objezdy a mosty. Posouzení bylo provedeno použitím internetových map. Díky reálnému měřítku byly změřené poloměry otáčení a posouzeny, zda souprava projede.

Kritická místa jsou označována vzdáleností v kilometrech od odběrného místa.

- **0,30 km-Odbočka na Pražská tř.**

Potřebný poloměr otáčení: 15 m

Poloměr odbočky vyhovuje průjezdu soupravy pro přepravu betonářské výztuže.



Obrázek 18 0,30 km-Odbočka na Pražská tř. [24]

- **1,10 km-Kruhový objezd na Gočárova tř.**

Potřebný poloměr otáčení: 16,5 m

Poloměr kruhového objezdu vyhovuje průjezdu soupravy pro přepravu betonářské výztuže.

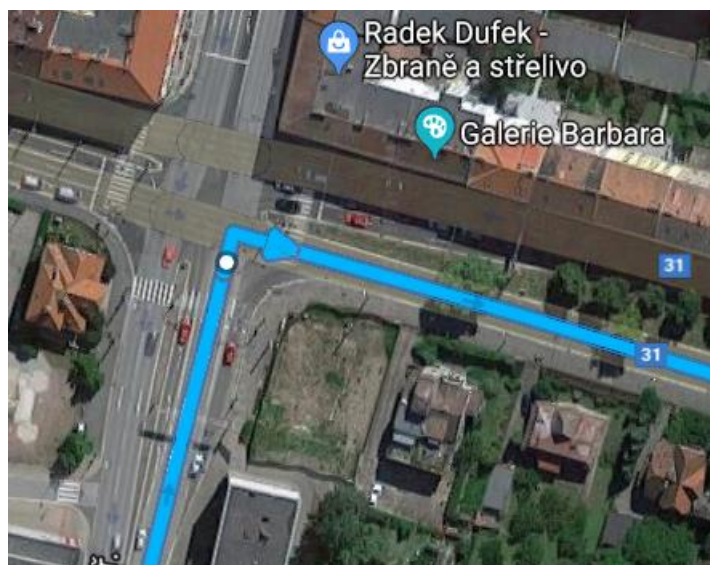


Obrázek 19 1,10 km-Kruhový objezd na Gočárova tř. [24]

- **1,60 km-Odbočka vpravo po Střelecká/silnici 31**

Potřebný poloměr otáčení: 17 m

Poloměr odbočky vyhovuje průjezdu soupravy pro přepravu betonářské výztuže.



Obrázek 20 1,60 km-Odbočka vpravo po Střelecká/silnici 31 [24]

- **4,10 km-Odbočka doprava na Brněnskou/silnice 35**

Již posuzováno u dopravy jeřábu.

Potřebný poloměr otáčení: 30 m

Poloměr odbočky vyhovuje průjezdu soupravy pro přepravu betonářské výztuže.

- **5,10 km-Odbočka doleva na Brně**

Již posuzováno u dopravy jeřábu.

Potřebný poloměr otáčení: 16 m

Poloměr odbočky vyhovuje průjezdu soupravy pro přepravu betonářské výztuže.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

3 ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Halík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

3.1 Časový a finanční plán stavby – objektový

V tomto bodě diplomové práce jsem řešil zpracování časového a finančního plánu všech stavebních objektů. Délka trvání výstavby hlavního objektu byla určena z podrobného harmonogramu v MS project. Doba trvání ostatních objektů byla stanovena dle produktivity pracovníku při dané pracovní činnosti. Cena hlavního objektu byla stanovena použitím položkového rozpočtu vytvořeného v programu BuildPowerS. U ostatních objektů byla cena určena dle technickohospodářských ukazatelů (THU).

Časový plán stavby byl zpracován v MS Excel jako řádkový harmonogram. Harmonogram má tři časové úrovně. Nejnižší je v týdnech další v měsících a nejvyšší v letech. Tmavě zelené pruhy ukazují časový plán objektů a světle zelená ukazuje časový plán jednotlivých dílčích částí hlavního objektu.

Finanční plán stavby byl také zpracován v MS Excel. V řádcích činností a sloupcích měsíců je vyplněna finanční potřeba v daném měsíci za danou činnost. K finančnímu plánu byli také zpracovány dva sloupcové grafy. Jeden ukazuje čerpání financí v daném měsíci a druhý je součtový.

Tento plán je zpracován v příloze **P.02 Časový a finanční plán stavby**.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

4 STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Halík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

4.1 Popis hlavních stavebních etap

4.1.1 Zemní práce

4.1.1.1 Obecné informace o procesu

Před zahájením prací a vybudování zařízení staveniště je nutné odstranění křovin a vzrostlých stromů. Po odstranění proběhne sejmutí ornice na ploše 2863 m² v mocnosti 0,2m. Sejmутá ornice bude převezena na mezideponii, která bude na sousedním pozemku který patří projektu Rezidence na plachtě, ale výstavba bude zahájena až v další etapě. Část se zase zpětně využije kolem objektu. Kde jsou navrženy zpevněné plochy pro skladování nebo pro zapaťkování strojů, bude provedeno srovnání a zhutnění zeminy. Poté se na této ploše roztáhne geotextílie. Provede se rozprostření betonového recyklátu a jeho zhutnění. U staveništní komunikace se také provede srovnání a zhutnění povrchu kam se poté osadí silniční panely, tak aby při pojezdu strojů nedošlo k poškození stávajících inženýrských sítí.

Výkopy stavební jamy pro podlaží 1.S budou zahájeny po přípravě staveniště a vytyčení této jámy. Jáma bude nepažená o hloubce 0,975 m. Rypadlo bude rozpojenou zeminu rovnou nakládat na nákladní automobily, kteří jí budou odvážet na skládku zeminy v Hradci Králové AZ park s.r.o. Po dokončení jámy se provede zaměření a zřízení 30 pilot o hloubce 4-14 m a ø 600 a 900 mm. Zemina z vrtání pilot bude nakládána a odvážena na skládku zeminy. Po dokončení pilot proběhne výkop rýh pro základové pasy.

4.1.1.2 Pracovní podmínky procesu

Výkopové práce budou zahájeny po vytyčení, které zajistí investor za pomoci geodeta. Přístupová cesta ke staveništi je přímo z existující pozemní komunikace z ulice Na Brně. Vjezdy na staveniště budou osazeny zamykatelnými bránami. Staveništní cesta je jednosměrná ze silničních panelů. Na staveništi jsou již stávající inženýrské sítě, která se chrání před pojezdem strojů silničními panely. Pod přilehlou komunikací pod její úrovní s normovaným krytím také leží inženýrské sítě. Přípojky se zhotoví nové. Základní hygienické potřeby budou zajištěny mobilním záchodem s umývárnou.

Zemní práce nelze provádět při libovolném počasí. Proces realizace je v teplotním rozmezí od + 5°C až do + 30°C. Musí být příznivé povětrnostní podmínky a zajištěna dostatečná ochrana proti promáčení, namrzání, zvětrání a otřesům stavební jámy.

Při hustém sněžení, kdy se sníží viditelnost na 3 m se zastaví veškeré práce na staveništi. Při husté mlze, která sníží viditelnost na 3 m se zastaví veškeré práce na staveništi. Pokud se setmí, lze pracovat při nainstalovaném osvětlení.

Je nutno nezatěžovat výkopy min 0,5 m od kraje výkopu.

4.1.1.3 Pracovní postup

Sejmutí ornice

Sejmutí ornice proběhne po celé ploše staveniště v mocnosti 0,2 m o celkovém množství 572,65 m³. Bude sejmuta dozerem a dále naložena rypadlo-nakladačem na nákladní automobil a převezena na sousední pozemek, který je majetkem projektu Rezidence na plachtě. Výstavba na tomto pozemku bude zahájena v další etapě. Takže po dobu mezideponie nebude pozemek využíván jiným způsobem.

Vytyčení

Před zahájením výkopových prací je bezpodmínečně nutné nechat vytyčit průběh inženýrských sítí příslušnými správci a zajistit jejich přítomnost při provádění zemních prací. Vyskytne-li se při provádění výkopů podzemní vedení, které není v projektu zakreslené, musí být další stavební práce přizpůsobeny skutečnému stavu nebo přeloženo podzemní vedení. Toto přeložení je nutné projednat s příslušným správcem. Změny úprav se souhlasem správců sítí musí být písemně nahlášeny stavebnímu úřadu.

Při výkopech je nutné zajistit ochranné zábradlí a výstražné osvětlení.

Před zahájením samotných výkopových prací se objekt vytyčí lavičkami. Zřetelně se označí výškový bod, od kterého se určují všechny příslušné výšky. Je nutno vytyčit přesnou polohu stavební jámy a prokreslit její tvar vápnem na zeminu tak, aby strojník rypadla byl schopen uskutečnit přesný výkop jámy.

Výkopy stavební jámy

Stavební jáma provedena jako otevřena netěsněna.

V rámci provádění výkopů není počítáno z nutnosti pažení stěn, stavební jáma je uvažovaná svahovaná s poměrem max. 1:1. Svahování výkopů se musí řídit skutečným stavem a úrovní vrstev zeminy. Provedení výkopových prací a pažení se řídí ČSN 73 6133.

Rypadlo bude vykopanou zeminu přímo nakládat na nákladní automobily, které budou odvážet zeminu na skládku v Hradci Králové AZ park s.r.o.

Vzhledem k úrovni základové spáry v blízkosti nivelety podzemní vody hrozí riziko průsaku spodní vody. Průsak spodní vody lze předpokládat v místě výkopu výtahové šachty, pilot a výkopu čerpací jímky kanalizace.

Při realizaci výkopových prací je nutno zajistit ochranu základové spáry před rozmočením vzlínající spodní nebo povrchovou vodou tak, aby stabilita a únosnost základové spáry byla zajištěna dle požadavků staticko-konstrukční části.

Výkopové práce v zajištěné stavební jámě se provedou na hrubou úroveň výkopu, tj. vždy 100 mm nad spodní líc podkladního betonu. Dočištění v tloušťce 100 mm se provede těsně před provedením podkladních betonů. V případě znehodnocení základové spáry bude únosnost zajištěna provedením zhutněného násypu do základové spáry z recyklátu.

Odvodnění stavební jámy

V případě přítoku podzemních a povrchových vod do stavební jámy bude zajištěno odčerpání ponornými čerpadly. Jejich počet bude případně stanoven na základě skutečného rozsahu stavební jámy a jejím zavodněním. V případě zavodnění bude v prostoru stavební jámy zřízena jímka, do které bude pomocí drenážních žlabů (alt. perforovaných trubek) svedena voda. Jímka bude současně plnit funkci usazovací jímky pro usazení kalů. Z této jímky bude voda přečerpávána z prostoru stavební jámy do dočasné vsakovací jímky a bude vsakována do terénu, popř. bude voda čerpána do kanalizace.

4.1.1.4 Kontrola kvality

Vstupní kontrola

Při vstupní kontrole se zkontroluje připravenost pracoviště a to stavbyvedoucím, osobou pověřenou za realizovanou společnost, investorem a případně geodetickým dozorem investora. Kontrola a ověření správného vytyčení pracoviště, vytyčení inženýrských sítí. Zabezpečení a označení pracoviště z důvodu bezpečnosti a ochrany zdraví. O těchto událostech je nutno provést zápis do stavebního deníku.

Mezioperační kontrola

Mezioperační kontrolu provádí náhodně stavbyvedoucí a pravidelně vedoucí čety. Zkontroluje se správná hloubka sejmutí ornice. Následné správné vytyčení dle výkresu situace a výškové osazení proti lavičkám.

Výstupní kontrola

Výstupní kontrola bude provedena za účasti stavbyvedoucího, vedoucího čety, stavebního dozoru a investora. Výsledek kontroly se zapíše do stavebního deníku včetně nedostatků a návrhů na jejich odstranění do určitého data. Výstupní kontrola zahrnuje: úprava pláň sejmuté ornice, dodržování místní rovinatosti, úprava dna a stavebních jam, přesnost svahování, ochrana před přítokem vody, dodržení míry a způsobu hutnění.

Zkontroluje se správná hloubka sejmutí ornice. Následné správné vytyčení dle výkresu situace a výškové osazení proti lavičkám. Postup hloubení rýh, zatřídění hornin do tříd těžitelnosti podle skutečného stavu v době provádění zemních prací, dodržení sklonu bočních stěn a zatěžování svahů, přesnost provedení dna a stěn zákl. jam, ochrana výkopu před přítokem vody, ochrana základové spáry a dodržení zemních opatření, dodržení tloušťky vrstev a použitého materiálu, dodržení míry a způsobu hutnění, množství odtěžené zeminy.

4.1.1.5 Hlavní mechanizace

- Dozer
- Tandemový válec
- Rypadlo-nakladač
- Nákladní automobily

- Rypadlo

4.1.2 Základové konstrukce

4.1.2.1 Obecné informace o procesu

Po výkopu stavební jámy se provede zřízení 30 pilot o hloubce 4-14 m a $\varnothing$ 600 a 900 mm. Po provedení pilotáže rypadlo-nakladač provede výkop rýh pro základové pasy. Provede se betonáž podkladního betonu o mocnosti 100 mm. Po třech dnech se provede penetrace podkladního betonu a s denní technologickou pauzou se provede natavení hydroizolace. Pro ochranu hydroizolace se rozprostře geotextílie a následně vyváže výztuž základové desky. Po zabednění čel základové desky se provede betonáž základové desky tl. 250 mm, na kterou bezprostředně naváže hlazení povrchu.

Hydroizolace spodní stavby je navržena ze dvou vrstev asfaltového hydroizolačního pasu s vložkami z polyesterové rohože a skleněné tkaniny. Jedná se o jednovrstvý systém bez kontrolního a sektorového systému, provedení musí odolávat účinkům podzemní vody i radonovému účinku.

Průměry a délky pilot jsou navrženy na konkrétní zatížení a odhadovaný geologický profil v místě stavby tak, aby sedání jednotlivých pilot nepřekročilo cca 10 mm – byl posuzován druhý mezní stav. Piloty jsou navrženy s vetknutím do skalního podloží, resp. zeminy štěrkopískové terasy. Piloty navrhujeme z betonu C25/30–XC2-XA1-CI 0,4-Dmax 22-S3. Piloty předpokládáme vyztužené vázanou vyztuží B 500 s krytím 70 mm. Piloty jsou navrženy pod základovou deskou podzemního podlaží.

4.1.2.2 Pracovní podmínky procesu

Základové práce budou zahájeny po zatvrdnutí podkladního betonu C20/25 o mocnosti 100 mm a provedení hydroizolace.

Přístupová cesta ke staveništi je přímo z přiléhající komunikace.

V případě trvalého deště budou bednící a betonářské práce přerušeny do doby zlepšení pracovních podmínek.

Práce budou probíhat v teplotním rozmezí +5 až do +30 °C, tedy nejsou zapotřebí žádná opatření.

Při husté mlze, která sníží viditelnost na 30 m se zastaví veškeré práce na staveništi. Když se setmí, lze pracovat při nainstalovaném osvětlení.

Elektrická energie bude zajištěna z hlavního staveništního rozvaděče. Zdroj vody pro stavební účely bude místní zdroj pitné vody.

Hydroizolace

Veškeré technologické postupy nutno dodržet dle technologického předpisu příslušné firmy a platných ČSN.

Řešení hydroizolace spodní stavby a drenážního systému musí respektovat ČSN P 73 0600

Hydroizolace staveb – Základní ustanovení a ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení a normy souvisící.

Základní požadavek hydroizolačního povlaku je, aby nebyl v žádném případě vystaven namáhání smykovými silami, bez konstrukční upravy.

Je nutné zajistit rovinnost podkladu (5 mm/2 m dekly latě bez ostrých prohlubní a hrotů) apod.

Úpravy hran a koutů musí být provedeny dle požadavků a předpisů konkrétního výrobce.

V místech pracovních spár bude osazen pas určený do pracovní spáry z důvodu smršťování železobetonové desky apod.

4.1.2.3 Pracovní postup

Výroba armokošů

Na vyhrazeném místě u skládky materiálu bude probíhat výroba armokošů pro piloty. Na kozy se umístí pruty a postupně se začnou kruhové třmínky k prutům.

Zřízení pilot

Do stavební jámy prostřednictvím vytvořeného vjezdu vjede vrtná souprava pro tvorbu pilot. Provede rozbalení soupravy. S pomocí pracovníků, kteří zaměřují přesné umístění piloty od vytyčených bodů, najede souprava na pracovní pozici k tvorbě piloty. Provede zapuštění výtažnice a následně provede vrtání piloty. Při vytahování vrtáku se hromadí vyvrtaná zemina, kterou bude přesunovat smykem řízeným nakladačem a dále nakládána rypadlo-nakladačem na nákladní automobil, který odveze zeminu na skládku. Po dokončení vrtání se osadí armokoš do vyvrtaného otvoru a zaleje se betonem C25/30–XC2-XA1-CI 0,4-Dmax 22-S3 z autodomíchávač.

Podkladní beton

Po zarovnání základové spáry se provede bednění čel z prken zapřené do svahů stavební jámy. Autočerpádlem bude dopraven beton z autodomíchávače do bednění. Beton bude použitý C8/10 o tloušťce 100 mm. Povrch bude dostatečně zahlazen pro budoucí nanesení penetrace a hydroizolace.

Před betonáží desky budou do desky vloženy zemní pásky a trubkování dle projektu Elektro a ZTI.

Technologická pauza

Technologická pauza 5 dní pro ztvrdnutí a částečné vyschnutí podkladního betonu pro nanesení penetrace.

Hydroizolace

Po technologické pauze se nanese na povrch penetrační nátěr. Po 24 hodinovém vyschnutí penetračního nátěru se provede dvouvrstvé natavení modifikovaných asfaltových pásů. Asfaltové pasy budou natavovány plamenem hořáku na plyn (propan-butan). Natavení asfaltových hydroizolačních pasů musí být uděláno vodotěsně. Po kvalitně provedené montáži asfaltových hydroizolačních pasů nesmí být u přesahů pasů žádné nenatavené oblasti, kapsy, vlnky apod. Minimální podélný přesah pasů hydroizolace spodní stavby je 8 cm a minimální příčný přesah je 10 cm. Hydroizolace bude chráněna geotextílií 300 g/m².

Svislá hydroizolace bude provedena po dokončení spodní hrubé stavby. Hydroizolace bude napojena na vodorovnou hydroizolaci zpětným spojem.

Základová deska

Provede se bednění čel z prken zapřených do svahu stavební jámy. Dále se vyváže výztuž. Provede se zalití betonem prostřednictvím autočerpadla. Povrch se srovná do potřebné výšky rotačním laserem a vibrační latí. Po lehkém zatvrdnutí se provede vsyp směsi pro pancéřové podlahy a provede se hlazení hladíčkami betonu.

Přes jednotlivé piloty je navržena monolitická železobetonová základová deska objektu. Základová deska bude mít v hlavním prostoru garážových stání tl. 250 s horní hranou ve spadu, mimo spadovanou část je navržena jednotná tl. desky 250mm.

Součástí desky je i dojezd výtahu.

Materiálově je deska navržena z betonu C25/30-XC2, XA1-Cl 0,4-Dmax 22-S3. Součástí výztuže základové desky bude i kotevní výztuž navazujících stěn a sloupů.

Pracovní spáry v desce budou provedeny dle zvyklosti dodavatele (např. B-systém).

Před betonáží základové desky budou do desky vloženy zemnicí pásy a trubkování dle projektu Elektro a ZTI.

4.1.2.4 Kontrola kvality

Vstupní kontrola

V rámci převzetí pracoviště dojde ke kontrole provedení výkopů, základové spáry, která musí být zarovnána s neporušeným povrchem (rozmočení). Bude provedena kontrola kvality dodané výztuže pro piloty a základovou desku. Kontrola zahrnuje tvar, délku, druh oceli a čistotu. Kontrola dodaného betonu dle dodacího listu. Množství, typ a konzistenci.

Mezioperační kontrola

Mezioperační kontrolu provádí náhodně stavbyvedoucí a pravidelně vedoucí čtyř. Kontrola se týká provádění všech činností dle projektové dokumentace a technologických postupů. Kontrola pozice pilot, rovinnosti podkladového betonu, úplnost nanesení penetrace, kvalita natavení hydroizolace a správnost vyvázání

výztuže základové desky. Při betonážích nesmí klesnou teplota pod + 5 °C jinak je nutné řešit opatření při betonáži.

Výstupní kontrola

Výstupní kontrola bude provedena za účasti stavbyvedoucího, vedoucího čety, stavebního dozoru a investora. Výsledek kontroly se zapíše do stavebního deníku včetně nedostatků a návrhů na jejich odstranění do určitého data. Výstupní kontrola zahrnuje: rovinnost (maximální odchylka $\pm 2 \text{ mm} / 2 \text{ m}$), provedení hlazeného povrchu, pevnost dle projektové dokumentace.

4.1.2.5 Hlavní mechanizace

- Smykem řízený nakladač
- Rypadlo-nakladač
- Nákladní automobily
- Vrtná souprava
- Autočerpadlo
- Autodomíhávač
- Ponorný vibrátor
- Vibrační lať
- Hladičky betonu
- Rotační lasere s latí

4.1.3 Svislé konstrukce

4.1.3.1 Obecné informace o procesu

Monolitické konstrukce 1.PP

Podzemní podlaží objektu je navrženo jako železobetonová uzavřená konstrukce, provedení se řídí dokumentací ST. Jedná se o kombinaci nosných vnějších a vnitřních monolitických stěn a sloupů v rámci hromadné garáže. Dimenzování konstrukcí je u obvodové obálky podzemního podlaží (základová deska + obvodové stěny 1.PP) navrženo na maximální velikost trhliny 0,2 mm.

Veškeré železobetonové stěny a konstrukce, které nejsou projekčně zakryty omítkou nebo stěrkou budou provedeny v kvalitě umožňující ponechání povrchu betonových konstrukcí bez další úprav – tj. bez kaveren a shluků, bez vizuálně patrných "nálitků" od spojů a spojení bednicích desek.

Opravy betonů, které nebudou kryty omítkou, nebudou prováděny dříve, než povolí INV, AD a TDI.

Je nutno zvolit co nejnovější bednicí dílce pro kvalitní pohledový beton. Toto bednění odbedníme po 24 hodinách a nanese se postřík na pohledové betony.

Zděné konstrukce

Svisle nosné konstrukce nadzemních podlaží jsou navrženy z cihelných bloků typu THERM tl. 300 mm, jako referenční produkty byly vybrány cihelné bloky firmy Porotherm.

Veškeré styky různých druhů materiálů, které nejsou provázány (zvláště styk beton x zdivo v místě průvlaků u stropů a podobně), je nutné provést přetažení perlínkou, aby byly eliminovány objemové změny materiálů a tím došlo k eliminaci nežádoucích trhlin.

Připojení keramického zdiva k nosným železobetonovým stěnám bude provedeno dle doporučených detailů provádění spol. Wienerberger.

Veškeré dozdivky, vazby a případné pilíře obvodového pláště i vnitřního zdiva budou prováděny ze systémových doplňkových cihel (1/2, rohových cihel, nízkých cihel) vybraného dodavatele cihel.

Veškeré konstrukce okolo chráněných prostor budou provedeny podle technických předpisů a doporučení výrobce dle požadavků a zásad řešení akustické ochrany daných místností.

Dělení cihelných bloků bude prováděno výhradně strojně, vysokootáčkovými pilami s řezacími kotouči na keramické výrobky. Je nepřípustné provádět dělení cihel ručně (sekáním).

Drážky pro trubní, kabelové rozvody a instalační elektro krabice budou prováděny výhradně strojně (frézováním a drážkovačkou). Je nepřípustné provádět drážky ručně (sekáním).

Rozměr drážky bude vždy minimalizován na nezbytně nutnou velikost, aby se neoslabovaly výrobcem garantované fyzikální vlastnosti zdivého materiálu. Umístění protilehlých elektro krabic vůči sobě v mezi bytové stěně musí být osově min. 500 mm od sebe.

Detaily napojení zděných konstrukcí se řídí obecnými předpisy pro provádění zdiva ze systému Porotherm.

Stavební dveřní otvory v nosných stěnách, zrcátka, zazdívky zárubní:

Hrubé stavební otvory pro vstupní bytové dveře budou provedeny na rozměr větší na každou stranu dle velikosti v PD, ocelové bezpečnostní zárubně budou dodatečně zazdívané cihlami PTH 11,5 (alt. cihlami CP) na cementovou maltu MC10. Způsob provedení zrcátek pro zazdění dveří bude upřesněn dodavatelem stavby.

Provádění prostupů:

Prostupy nosnými konstrukcemi větší než průměr 150 mm a velikost 150x150mm včetně jsou zaneseny ve výkresové dokumentaci. Zhotovitel stavby je zodpovědný za jejich koordinaci s dodávkou vnitřních instalací. Menší průměry budou prováděny dodatečným jádrovým vrtáním. Tuto skutečnost je třeba s rezervou zahrnout do položkového rozpočtu stavby.

Veškeré otvory v nosných železobetonových konstrukcích, které nejsou zakresleny v prováděcí projektové dokumentaci, musí být před jejich provedením odsouhlaseny statikem. V dokumentaci jsou zaneseny všechny prostupy známé v současné době projektu stavby.

Rozsah trubkování a trasování rozvodů v nosných konstrukcích stavby, pokud bude použito, bude vždy konzultováno se statikem a provedení je možné pouze po odsouhlasení. Trubkování bude provedeno vždy včetně protahovacího drátu. Pro stavební úpravy svislých i vodorovných prostupů platí obecná zásada, že pokud dotčená konstrukce tvoří stavební předěl, požární ucpávky provede firma, která danou instalaci provádí a následně stavební začištění provede stavba.

Případné dodatečné kotvy, prostupy a drážky ve vodorovných a svislých nosných konstrukcích je nutno předem konzultovat se statikem.

4.1.3.2 Materiálové standardy

A. Obvodové zdivo, částečně vnitřní nosné zdivo

- bloky Porotherm 30 P+D
- tloušťka zdiva bez omítek 300 mm
- pevnost cihel P15, objemová hmotnost 800-870 kg/m³
- zdicí malta MVC 10
- vážená laboratorní neprůzvučnost $R_w = 52$ dB
- λ_u bez omítek = 0,25 W/mK

B. Obvodové zdivo, částečně vnitřní nosné zdivo (zdivo 5.NP)

- bloky Porotherm 30 P+D
- tloušťka zdiva bez omítek 300 mm
- pevnost cihel P10, objemová hmotnost 800-870 kg/m³
- zdicí malta MVC 5
- vážená laboratorní neprůzvučnost $R_w = 52$ dB
- λ_u bez omítek = 0,25 W/mK

C. Vnitřní nosné zdivo – mezi bytové stěny

- bloky Porotherm 30 AKU Z
- tloušťka zdiva bez omítek 300 mm
- pevnost cihel P15, objemová hmotnost 1000 kg/m³
- zdicí malta MVC 10
- vážená laboratorní neprůzvučnost $R_w = 57$ dB
- λ_u bez omítek = 0,35 W/mK

D. Vnitřní nosné zdivo

- bloky Porotherm 24 P+D
- tloušťka zdiva bez omítek 240 mm
- pevnost cihel P15, objemová hmotnost 850 kg/m³
- zdicí malta MVC 10
- vážená laboratorní neprůzvučnost $R_w=52$ dB
- λ_u bez omítek=0,37W/mK

E. Vnitřní nosné zdivo (zdivo 5.NP)

- bloky Porotherm 24 P+D
- tloušťka zdiva bez omítek 240 mm
- pevnost cihel P10, objemová hmotnost 850 kg/m³
- zdicí malta MVC 5
- vážená laboratorní neprůzvučnost

4.1.3.3 Pracovní podmínky procesu

Práce budou probíhat v teplotním rozmezí +5 až +30 °C, tedy nejsou zapotřebí žádná opatření. Při teplotách nad +30 °C je nutno zdivo kropit.

V případě rychlosti větru víc jak 8 m/s se musí zastavit práce na staveništi.

V případě deště budou zdicí a betonářské práce přerušeny na dobu nezbytně nutnou. V případě trvalých dešťů musí být ochráněné zdi proti zatékání do dutin zdiva, aby nám v případě mrazu nepopraskaly, a to zakrytí igelitem.

Při husté mlze, která sníží viditelnost na 3 m, se zastaví veškeré práce na staveništi. Když se setmí, tak se zastaví pracovní proces, ve výjimečných případech lze pracovat při nainstalovaném osvětlení.

Elektrická energie bude zajištěna z přípojky v blízkosti staveniště. Zdroj vody pro stavební účely bude zajištěn z vodovodní přípojky pro objekt.

4.1.3.4 Pracovní postup

Před zahájením bednění a zdění se provede vytyčení polohy na základové desce geodetem pomocí ocelových hřebíků. Po vytyčení se začne provádět výztuž sloupů na vytrnování ze základové desky. Po vyvázání výztuže následuje bednění sloupů a následné zalití betonovou směsí bádii nebo v případě výskytu autočerpádla pro betonáž stěn se provede i betonáž sloupů.

Bednění stěn se provádí nejprve z jedné strany. Výztuž se vyvazuje na vytrnování ze základové desky a opírá se o bednění. Po vyvázání se provede druhá strana bednění. Stěny se vybetonují autočerpádlem, který dopraví beton z autodomíchávače.

Tvárnice pro zdění vyzvedne na dané podlaží věžový jeřáb. A po podlaží budou palety rozváženy na paletáku. Zděné konstrukce budou zděny na cementovou maltu. Zdění bude probíhat nejvíce v 5ti šárech denně aby stačila vysychat a tvrdnout malta v ložné spáře. Při vyzdění stěny do výšky 1,5 metru se zřídí lešení s použitím dvou koz a tří fošen. Z tohoto lešení se provede dozdnění stěny.

4.1.3.5 Kontrola kvality

Vstupní kontrola

Při vstupní kontrole se zkontroluje připravenost pracoviště a to stavbyvedoucím, osobou pověřenou za realizovanou společnost, statikem. Na provádění zděných konstrukcí bude osobně dohlížet stavbyvedoucí nebo jím pověřený mistr.

Bude osobně kontrolovat technologický postup a přesné dodržení rozměrů. Provedení kontroly podmínek pro skladování. Kontrola rovnosti a kvalita podkladu pod budoucími zdmi.

Stavbyvedoucí provede kontrolu vytyčených bodů (vytyčení půdorysu). Dále se zkontrolují bloky a překlady, jejich neporušenost, neporušenost obalu, označení, rozměry a množství. Musí se také překontrolovat malta, její třída pevnosti a množství. Bude provedena kontrola kvality dodané výztuže pro stěny a sloupy. Kontrola zahrnuje tvar, délku, druh oceli a čistotu. Kontrola dodaného betonu dle dodacího listu. Množství, typ a konzistenci. Vše bude zaznamenáno do stavebního deníku.

Mezioperační kontrola

Mezioperační kontrolu provádí náhodně stavbyvedoucí a pravidelně vedoucí čtyř. Zkontroluje se svislost a rovinnost zdění, správně umístění a rozměry otvorů. Při přerušení práce zdění kontrola správného zakrytí otevřené zdi, proti vnikání vody shora do tvarovek. Ložná spára na tenkovrstvou maltu, styčná na sráz bez výplně. Správné převazby tvárnic v jednotlivých vrstvách, v rozích a v napojení zdiva.

Kontrola správného provedení lešení, únosnost, stabilita. Kontrola osazení překladů. Vše bude zaznamenáno do stavebního deníku.

Výstupní kontrola

Výstupní kontrola bude provedena za účasti stavbyvedoucího, statika, vedoucího čtyř, stavebního dozoru a investora. Výstupní kontrola zahrnuje: Kontrola dodržení dané technologie zdění, zkontroluje se kolmost, rovinatost, výška konstrukce. Kontroluje se svislost zdiva přes olovnice, dovolená odchylka je ± 10 mm na podlaží, rovinatost zdiva je ± 2 mm na délce 2 m.

4.1.3.6 Hlavní mechanizace

- Věžový jeřáb
- Autočerpadlo
- Autodomíhávač

- Ponorný vibrátor
- Stavební míchačka

4.1.4 Vodorovné konstrukce

Jsou podrobně řešeny v bodě 9. Technologický předpis pro monolitické stropy.

4.1.5 Střešní plášť

4.1.5.1 Hlavní mechanizace

- Věžový jeřáb
- Autočerpadlo
- Autodomíchač
- Ponorný vibrátor
- Vibrační lišta
- Stavební míchačka
- Rotační laser s latí

4.1.5.2 Obecné informace o procesu

Nosná konstrukce střechy

Na objektu jsou provedeny ploché střechy. Nosnou konstrukci střech tvoří železobetonové monolitické vodorovné konstrukce, vyjma ocelové konstrukce střechy nad zádveřím. Nad vlastní rovinu střechy objektu nad 5.NP bude vystupovat pouze nástavba dojezdu výtahu a vyústění instalací (VZT, ZTI).

Hlavní střešní plášť objektu nad 5.NP

Střecha nadzemní části objektu nad 5.NP je navržena jako plocha, občasně pochozí pro případ údržby. Jako hlavní hydroizolační vrstva je užita hydroizolační folie tl. 1,5 mm z měkčeného PVC s PES výztužnou vložkou pro mechanicky kotvený plášť bez stabilizační vrstvy (např. folie DEKPLAN 76).

Pochozí střechy

V rámci ustupujících podlaží jsou navrženy pochozí venkovní terasy se skladbou s betonovou dlažbou na podločkách. Jako hlavní hydroizolační vrstva je užita hydroizolační folie tl. 1,5 mm z měkčeného PVC se skleněnou výztužnou vložkou pro stabilizovaný plášť dalšími vrstvami (např. folie DEKPLAN 77).

Veškeré pochozí terasy jsou navrženy z vymývané terasové dlažby na podločkách. Použitá dlažba musí splňovat bezúdržbovost, stálobarevnost, tvarovou stálost, mrazuvzdornost, nenasákavost, celkovou vhodnost do vnějšího prostředí.

Pochozí plocha dlažby je navržena jako rovinná s nulovým spádem. Nášlapnou vrstvu z terasové dlažby lze případně nahradit provedením z kompozitních dřev

plastových prken s drážkovou úpravou s kotvením k podkladním systémovým montážním hliníkovým lištám v příslušném rastru předepsaném výrobcem.

Přístup na střechu

Vstup na střešní terasy je vždy z příslušných bytů. Vzhledem k navýšení skladby zateplení stropní konstrukce jsou před terasovými vstupními okny navrženy vyrovnávací schodišťové stupně, které budou obloženy parapetními deskami. Vstup na střechu objektu nad 5.NP je umožněn střešním výlezem z prostoru společného schodiště. Jedna se o typový výrobek zatepleného střešního vylezu včetně zatepleného podstavce, který je součástí systému přirozeného větrání CHUC. Přístup zajišťuje žebřík.

4.1.5.3 Pracovní podmínky procesu

Při práci s tepelnou izolací by nemělo dojít k jejímu namoknutí. Je potřeba provádět práce v předpokladu že nebude pršet.

V případě, pokud rychlost větru dosáhne více jak 8 m/s musí se zastavit práce na staveništi.

Okraje pracoviště musí být opatřeny proti pádu pracovníků.

4.1.5.4 Pracovní postup

Tepelná izolace střechy, spádová vrstva

Na pojistnou vrstvu budou dále ve skladbách zateplených střech kladeny tepelně izolační desky dle specifikace skladeb. Sklon střešního pláště v nadzemních patrech je zajištěn spádovými klíny provedenými v rámci tepelné izolace (spád klinů v kombinaci 1 až 3 %). Minimální tloušťka izolace u střešních vpustí je uvažovaná u hlavní střechy 200 mm + 20 mm spádové desky, u střech teras pak 180 + 20 mm. Kolem vpustí v ploše 1x1m bude vždy položena základní deska tl. 20 mm jako rovinná bez spádu pro ukotvení a utěsnění střešních vpustí. Sklon střešního pláště nad podzemním podlažím bude v místech teras 1.NP udělán prostřednictvím spádové vrstvy z cementové lité pěny s polystyrenem v stabilnější konzistenci pro vytváření spádových vrstev (např. PORIMENT PS). Minimální tl. spádové vrstvy bude 20 mm, a to v ploše 1x1m v okolí střešních vpustí. Sklon střešního pláště je navržen dle jednotlivých střešních ploch a dělení teras.

Hydroizolace

Veškeré hydroizolační folie střech a teras budou provedeny v kvalitě a detailech hydroizolační vany. Střešní plochy budou odvodněny střešními výpustěmi do vnitřních svodů. Terasy 5.NP budou pojištěny přepady s bodovými chrliči. Všechna zakončení hydroizolace budou provedeny vytažením folie na svislé konstrukce (stěny, atiky, stěny teras) nad pochozí plochu konstrukce. Veškeré průchody hydroizolací budou opracovány pomocí systémových průchodkových manžet. Koutové spoje a rohové prvky budou dodány systémově dle typu folie. Hydroizolační folie budou ukončeny vždy na vodorovné ploše, a to buď zatažením

folie pod pohledové titanzinkové oplechování nebo navařením na příslušný ukončovací profil z opláštěvaného plechu

Vstupní kontrola

Při vstupní kontrole se zkontroluje připravenost pracoviště a to stavbyvedoucím, osobou pověřenou za realizovanou společnost. Kontrola provedení vodorovných konstrukcí: po odbednění se zkontroluje kolmost, rovinnost, výška konstrukce. Rovinnost betonové konstrukce bude zkontrolována s přesností $\pm 0,5$ cm na délce 2 m. Bude proveden zápis do stavebního deníku.

Mezioperační kontrola

Mezioperační kontrolu provádí náhodně stavbyvedoucí a pravidelně vedoucí čtyř. Zkontroluje se správnost provedení: spádnost provedení pojistné hydroizolace, tloušťka tepelné izolace a spádování střechy dle projektové dokumentace.

Výstupní kontrola

Výstupní kontrola bude provedena za účasti stavbyvedoucího, statika, vedoucího čtyř, stavebního dozoru a investora. Výsledek kontroly se zapíše do stavebního deníku. Výstupní kontrola zahrnuje: správné provedení spojů hydroizolace, oizolování prostupů, kotvení hydroizolace a spádování střechy. O kontrole se zapíše zápis do stavebního deníku.

4.1.5.5 Hlavní mechanizace

- Věžový jeřáb
- Svařovací automat



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

5 PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Halík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

5.1 Základní informace

5.1.1 Charakteristika zařízení staveniště

Staveniště se nachází v ulici Na Brně, číslo parcely je 942/224. Přístup na stavební pozemek je z místní komunikace v místě stávajícího i budoucího vjezdu, je opatřen dvoukřídlovou uzamykatelnou bránou o šířce 4 m. Staveniště je oploceno neprůhledným plotem výšky 1,8 z dvou stran a z dvou stran síťovým plotem, který brání v pohybu nepovolaným osobám po staveništi. U brány jsou výstražné cedule upozorňující na případné nebezpečí a potřebné ochranné pomůcky při vstupu.

Staveništní přípojky budou vybudovány po sejmutí ornice v předstihu před ostatními pracemi. Odběr vody pro zařízení staveniště bude z vodoměrné šachty pro objekt. Kanalizační přípojka bude napojena na revizní šachtu, která bude sloužit budoucímu připojení objektu BD03. Připojení k elektrické energii bude na místě budoucího připojení objektu. Bude napojená do staveništního rozvaděče. Zdroj požární vody se nachází v ulici Na Brně. Hydrant ve vozovce vyhovuje a nemusí se zřizovat žádný jiný. Ve výkresu zařízení staveniště jsou zaznačené veškeré sítě. Na tomto výkrese je také vidět jaká část přípojky bude sloužit i budoucímu objektu a jaká je zbudovaná pouze pro zařízení staveniště.

Staveništní komunikace bude tvořena silničními panely pro ochranu sítí pod touto komunikací. Druhá část, kde nejdou sítě bude tvořena geotextilií + zhutněný betonový recyklát. Skladování větších materiálů bude na skladovací ploše, která bude také tvořena geotextilií + zhutněný betonový recyklát. Skládka je navržena na maximální potřebné skladování. Tato maximální situace nastává při skladování tvárnic pro obvodové a nosné zdivo. Plocha byla navržena 150 m². Na staveništi budou kontejnery pro zázemí pracovníků a skladování drobného materiálu. Celkem 2x kancelář, 4x šatna, 1x sociální zařízení a 3x sklad.

5.2 Potřeby a spotřeby hlavních médií a hmot, jejich zajištění

Po dobu výstavby bude zařízení staveniště využívat přívod elektrické energie, vody a odvod splaškové vody.

5.2.1 Spotřeba elektrické energie

Do výpočtu spotřeby elektrické energie byla zahrnuta veškerá strojní mechanizace a drobné nářadí. Vypočtená hodnota je kritická maximální, které by se dosáhlo pouze při použití všech zařízení současně. Proto se očekává skutečná spotřeba elektrické energie nižší.

Staveniště bude připojeno kabelem, který povede v chrániče. Kabel bude napojen v napojeném místě, které bude i po dokončení stavby sloužit jako přípojný místo pro přípojku elektro. Kabel v chrániče bude uložen v zemi pro eliminaci

poškození. Polovina trasy tohoto kabelu bude dále sloužit jako přípojka pro objekt BD03. U jeřábu bude osazen podružný rozvaděč, který bude sloužit pouze pro jeřáb. Druhý podružný rozvaděč bude u mísícího centra. Tyto dva rozvaděče budou napojené z hlavního rozvaděče, který bude u buněk, které z něj budou napojené na elektrickou energii. Odběrné místo (hlavní staveništní rozvaděč) bude osazeno měřením spotřeby elektrické energie. Rozvaděče budou osazeny dostatečným jištěním.

5.2.1.1 Nástroje a stroje

Veškeré stroje a nástroje navržené v části „6. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ“, které potřebují pro svoji funkci elektrickou energii.

Tabulka 1 Spotřeba elektrické energie nástroje a stroje

	Počet [ks]	Příkon stroje [kW]	Celkem [kW]
Věžový jeřáb	1	61,00	61,00
Stavební míchačka	1	0,70	0,70
Ponorný vibrátor	2	1,40	2,80
Svářečka CO2	1	1,70	1,70
Stavební výtah	1	7,50	7,50
Řezačka tvárnic	1	2,00	2,00
Pneumatická doprava suché směsi	1	8,10	8,10
Strojní omítačka	1	5,50	5,50
Svářecí automat PVC folii	1	3,50	3,50
Stavební míchadlo	2	1,40	2,80
Bourací kladivo	2	1,10	2,20
Příklepová vrtačka	2	0,78	1,56
Úhlová bruska	2	0,72	1,44
Celkem P1			100,80

5.2.1.2 Vybavení staveniště

Elektrická spotřeba jednotlivých stavebních buněk.

Tabulka 2 Vybavení staveniště

	Počet [ks]	Příkon stroje [kW]	Celkem [kW]
Kanceláře	3	4,10	12,30
Klimatizační jednotka		2,00	
Osvětlení		0,10	
Zásuvky		2,00	
Šatny	4	5,10	20,40
Topení		2,00	

Osvětlení		0,10	
Zásuvky		3,00	
Umývárny	2	4,10	8,20
Topení		2,00	
Ohřev vody		2,00	
Osvětlení		0,10	
Celkem P2			40,90

5.2.1.3 Venkovní osvětlení

Staveniště bude opatřeno čtyřmi LED světly umístěných na stožárech, které budou sloužit pro osvětlení v nočních hodinách. Tyto světla budou sloužit jako prevence před krádežemi na staveništi. Dále na staveništi bude pět halogenových světel pro potřeby osvětlení pracoviště.

Tabulka 3 Venkovní osvětlení

	Počet [ks]	Příkon stroje [kW]	Celkem [kW]
Noční osvětlení staveniště	4	0,15	0,6
Osvětlení pracoviště	5	0,5	2,5
Celkem P3			3,10

Výpočet:

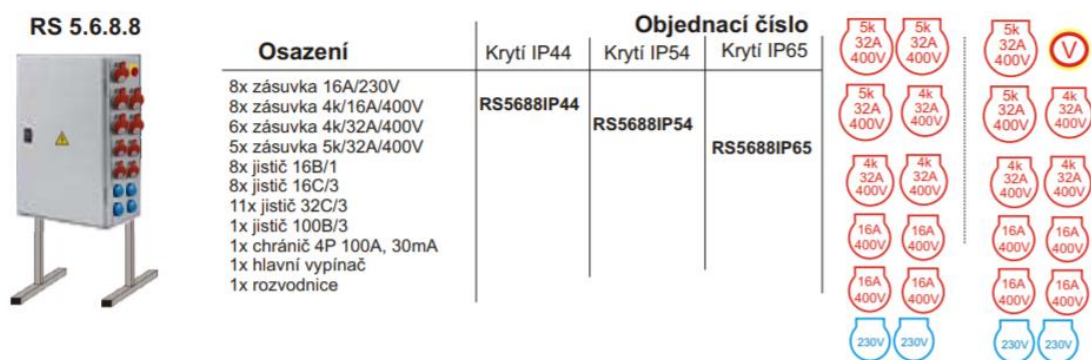
$$S = 1,1 * \sqrt{(0,5 * P_1 + 0,8 * P_2 + 1 * P_3)^2 + (0,7 * P_1)^2} \quad [\text{kW}]$$

$$S = 1,1 * \sqrt{(0,5 * 100,80 + 0,8 * 40,90 + 1 * 3,10)^2 + (0,7 * 100,80)^2}$$

$$\mathbf{S = 122,55 \text{ kW}}$$

- S – zdánlivý příkon [kW]
- 1,1 – koeficient ztráty vedení
- 0,5 – součinitel současnosti elektrických motorů
- 0,8 – součinitel současnosti vnitřního osvětlení
- 1,0 – součinitel současnosti vnějšího osvětlení
- 0,7 – fázový posun
- P₁ – instalovaný výkon elektromotorů [kW]
- P₂ – instalovaný výkon vnitřního osvětlení [kW]
- P₃ – instalovaný výkon vnějšího osvětlení [kW]

Přípojka elektrické energie pro staveniště bude dimenzovaná na kritickou hodnotu 122,55 kW. Hlavním zdrojem bude navržený rozvaděč. Na staveništi bude využíván rozvaděč typu RS 5.6.8.8.



Obrázek 21 Hlavní staveništní rozvaděč [45]

5.2.2 Spotřeba vody

Přípojně místo pro staveniště bude shodné s budoucím přípojným místem pro objekt BD03. Ve vodoměrné šachtě, která je na místě dle projektu bude osazen vodoměr pro měření spotřebované vody na staveništi.

5.2.2.1 Potřeba pro provozní využití

Tabulka 4 Potřeba pro provozní využití

Činnost	Měrná jednotka	Množství [m.j./den]	Spotřeba [l/m.j.]	Potřebné množství vody [l]
Zdění z tvárnic 300 mm	m ²	100	35	3 500
Ošetření betonu	m ³	220	10	2 200
Umývání nástrojů	ks	10	15	150
Celkem				5 850

Výpočet:

$$Q_a = (S_v * k_n) / (t * 3600) \quad [l/s]$$

$$Q_a = (5850 * 1,5) / (10 * 3600)$$

$$Q_a = 0,24 \text{ l/s}$$

Q_a – množství vody [l/s]

S_v – spotřeba vody [l]

k_n – koeficient nerovnoměrnosti odběru vody pro technologický proces []

t – časový odběr vody [h] (délka směny 10 h)

5.2.2.2 Potřeba pro hygienické využití

Tabulka 5 Potřeba pro hygienické využití

Činnost	Měrná jednotka	Množství [m.j./den]	Spotřeba [l/m.j.]	Potřebné množství vody [l]
Hygienické účely	zaměstnanec	40 + 2	40	1 680
Sprchování	zaměstnanec	40 + 2	45	1 890
Celkem				3 570

Výpočet:

$$Q_b = (S_v \cdot k_n) / (t \cdot 3600) \quad [l/s]$$

$$Q_b = (3570 \cdot 2,7) / (10 \cdot 3600)$$

$$Q_b = 0,27 \text{ l/s}$$

Q_b – množství vody [l/s]

S_v – spotřeba vody [l]

k_n – koeficient nerovnoměrnosti odběru vody pro sociálně hygienické potřeby [-]

t – časový odběr vody [h] (délka směny 10 h)

5.2.2.3 Celková potřeba vody

$$Q_c = Q_a + Q_b \quad [l/s]$$

$$Q_c = 0,24 + 0,27$$

$$Q_c = 0,51 \text{ l/s}$$

5.3 Odvodnění staveniště

Výkopové práce budou prováděny do hloubky 0,975 m. Hladina podzemní vody je na staveništi víc než 0,975 m. Z tohoto důvodu se výskyt podzemní vody na staveništi nepředpokládá. Zpevněné plochy pro pojezd strojů a skladování materiálu budou zhotoveny z betonového recyklátu uloženého na geotextilii. Tyto plochy budou provedeny ve sklonu 2 % od objektu a vsakováním. Zpevněná plocha provedená pro ochranu stávajících sítí bude ze silničních panelů. Tyto panely také budou kladeny ve sklonu 2 % od objektu. Prostor pro mytí strojů bude spádovaná ve sklonu 2 % směrem ke vsakovací nádrži s odlučovačem ropných látek. Vsakovací vana s roštem je dělená na dvě části. V první dochází k usazování kalu a poté jde odtud voda přepadem do druhé části, kde dochází k odlučování ropných látek. Takto očištěná voda bude vsakována na staveništi. Odpad z druhé části bude podle potřeby odčerpán a převezen oprávněné osobě k likvidaci.

5.4 Napojení staveniště na dopravní systém a technickou infrastrukturu

Staveniště je napojeno na stávající dopravní systém. Staveniště je napojeno na ulici Na Brně. Tato komunikace slouží k příjezdu na staveniště. Je to silnice III. třídy. Tato komunikace se po 720 m napojuje na silnici I. třídy. Ulice Brněnská silnice I/35. Po této komunikaci bude dovážěn veškerý materiál na staveniště.

Staveništní komunikace bude průjezdná. Vjezd i výjezd bude opatřen dvoukřídlovou uzamykatelnou bránou o šířce 4 m. Staveništní komunikace je jednosměrná tvořená ze silničních panelů z důvodu ochrany stávajících inženýrských sítí pod danou komunikací.

Napojení na technickou infrastrukturu pro zařízení staveniště proběhne v místech, které budou sloužit později jako přípojná místa pro hlavní stavební objekt BD03.

Napojení vodovodu bude ve vodoměrné šachtě, která se zhotoví na místě dle projektové dokumentace pro BD03. V této vodoměrné šachtě bude osazen vodoměr pro měření spotřeby vody na staveništi. Z této šachty bude rozvedená voda do stavebních buněk sloužící k hygieně, k mycímu centru a také připraven vývod k míchacímu centru a pro míchaní omítkových směsí.

Provede se polovina přípojky NN, která bude sloužit v budoucnu pro hlavní stavební objekt BD03. Z této přípojky bude napojen hlavní staveništní rozvaděč. Z tohoto rozvaděče budou napojeny stavební buňky a podružný rozvaděč, pro věžový jeřáb.

Kanalizace ze stavebních buněk sloužící pro hygienu bude napojena do revizní šachty, která se zhotoví na připojení na kanalizace. Tato revizní šachta bude na místě dle projektové dokumentace BD03 a bude sloužit i pro budoucí napojení objektu BD03

5.4.1 Dopravní omezení

Je nutno řešení dopravního omezení na staveništi pro ochranu pracovníků, kteří se pohybují na staveništi, ale také je nutno dopravních omezení na bezprostředně navazujících komunikacích. Jak jsem již už zmiňoval toto dopravní řešení je znázorněno v příloze **P.01Koordinační situace**.

5.4.1.1 Na staveništi

Staveništní komunikace je jednosměrná průjezdná. Není tvořená ze žádné stávající komunikace. Je zcela nově vytvořená. Má samostatný vjezd i výjezd která jsou opatřené dvoukřídlovou uzamykatelnou bránou. U vjezdu na staveniště budou umístěny dopravní značky B20a „nejvyšší povolenou rychlostí 10 km/h“ a B1 „zákaz vjezdu“ s dodatkovou tabulkou „mimo vozidla stavby“. U výjezdu je nutno umístit dopravní značku B2 „zákaz vjezdu jednosměrný“ z důvodu jednosměrného provozu na staveništní komunikaci.



Obrázek 23 dopravní značka B20a

s nejvyšší povolenou rychlostí 10 km/h [28]



Obrázek 22 Dopravní značka B2

zákaz vjezdu v jednom směru [28]



Obrázek 24 dopravní značka B1 zákaz vjezdu

s dodatkovou tabulkou mimo vozidla stavby. [29]

5.4.1.2 Mimo staveniště

Výjezd na stávající komunikaci III. třídy na ulici Na Brně musí být omezen provoz dopravními značkami. Bude nutno osadit dočasné dopravní značení na této komunikaci. Je nutné omezení maximální povolené rychlosti dopravní značkou B20a bude značeno snížení B20a „nejvyšší dovolené rychlosti na 30 km/h“. Tato značka musí být umístěná z obou stran u výjezdu a to 50 m od výjezdu. Další dopravní značka bude také umístěná v obou směrech 50 m od výjezdu B28 „zákaz zastavení“. Je také nutno značení pozor „výjezd vozidel stavby“. Je nutné také značení „zákaz odbočení (vlevo/vpravo)“ B24a/B24b z důvodu jednosměrnosti provozu na staveništní komunikaci. Vždy v daném směru 50 m za výjezdem bude umístěna dopravní značka B26 „konec všech zákazů“.



Obrázek 25 Dopravní značka B24a zákaz odbočení vlevo [28]



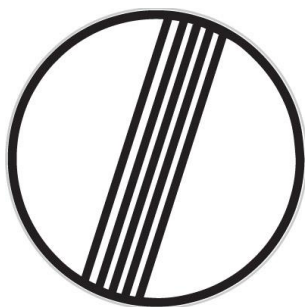
Obrázek 26 Dopravní značka B24b zákaz odbočení vpravo [28]



Obrázek 27 dopravní značka B20a nejvyšší povolená rychlost 30 km/h [29]



Obrázek 28 dopravní značka pozor výjezd vozidel stavby [29]



Obrázek 29 dopravní značka B26 konec všech zákazů [28]



Obrázek 30 dopravní značka B28 zákaz zastavení [28]

5.5 Vliv staveniště na okolí

Zastupitelstvo Statutárního města Hradec Králové se na svém zasedání dne 27. 9. 2016 usnesením č. ZM/2016/1409 usneslo vydat dle § 10 písm. d) a § 84 odst. 2 písm. h) zákona č. 128/2000 Sb. dobou nočního klidu se rozumí doba od 22. do 6. hodiny.

Vždy se bude dodržovat noční klid a dbát se na minimalizování šíření hluku do okolí stavby.

V okolí stavby se nachází severozápadně přes ulici Na Brně bytový dům a dva bytové domy realizované již z předchozí etapy výstavby. Pro eliminaci hluku a prašnosti je navrženo ze tří stran staveniště plné oplocení. Při realizaci je nutné dbát, aby vliv stavebních činností, především prašnost a hluk mělo minimální vliv na provoz blízkých objektů.

Dodavatelé stavebních prací jsou povinni, aby používané stroje a mechanizace nepřekročovali hlučnost stanovenou v technických osvědčeních. V případě používání hlučných strojů, kde vzdálenost od stroje po zástavbu nesnižuje hluk na hodnoty stanovené hygienickými předpisy, je nutno použít pasivní ochranu (akustické zástěny, kryty apod.)

5.6 Maximální zábor staveniště

Pozemek je pro zařízení staveniště dostačující, nebudou nutné dočasné zábory přilehlých ploch. Napojení staveništní komunikace na dopravní infrastrukturu je přímo. Není zde přilehlý chodník ke staveništi ani plocha pro parkování. Chodník je vždy na druhé straně přilehlé komunikace, kde nebude narušen pohyb chodců.

5.7 Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Je potřeba koordinátora dle zákona č.309/2006 Sb., na staveništi budou působit zaměstnanci více než jednoho zhotovitele, je zadavatel stavby povinen písemně určit jednoho nebo více koordinátorů s přihlédnutím k druhu a velikosti stavby a její náročnosti na koordinaci opatření k zajištění bezpečné a zdravé neohrožující práce na staveništi. Koordinátor podle věty první musí být určen při přípravě stavby od zahájení prací na zpracování projektové dokumentace pro stavební řízení do jejího předání zadavateli stavby a při realizaci stavby od převzetí staveniště prvním zhotovitelem do převzetí dokončené stavby zadavatelem stavby. protože celková předpokládaná doba trvání prací a činností je delší než 30 pracovních dnů, ve kterých budou vykonávány práce a činnosti a bude na nich pracovat současně více než 20 fyzických osob po dobu delší než 1 pracovní den

Pro tuto stavbu je nutno zpracovat plán BOZP neboť jsou naplněny následující podmínky uvedené v příloze č. dle nařízení vlády č.591/2006 Sb.:

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

Práce spojené s montáží a demontáží těžkých konstrukčních stavebních dílů kovových, betonových, a dřevěných určených pro trvalé zabudování do staveb.

Vnější vazby stavby na okolí včetně jejího vlivu na okolí stavby:

Zastupitelstvo Statutárního města Hradec Králové se na svém zasedání dne 27. 9.2016 usnesením č. ZM/2016/1409 usneslo vydat dle § 10 písm. d) a § 84 odst. 2 písm. h) zákona č. 128/2000 Sb. dobou nočního klidu se rozumí doba od 22. do 6. hodiny.

V okolí stavby se nachází severozápadně přes ulici Na Brně bytový dům, proto bude severozápadní strana staveniště opatřena plným oplocením o výšce 2 m.

a) Oplocení bude zajištěno ze všech stran staveniště. Toto oplocení tedy bude ohrazovat celé staveniště před vnikem nepovolaných osob. Dva vstupy a vjezdy budou opatřeny uzamykatelnou bránou. Skladování materiálů bude umožněno na zpevněné ploše a v uzamykatelných kontejnerech.

b) Bude zhotoveno dočasné osvětlení staveniště prostřednictvím halogenových světel. Halogenové světla budou také k dispozici pro umístění na dané pracoviště v případě potřeby.

d) Pracovníci budou proškoleni s umístěním hasičských přístrojů a jejich použití. V případě požáru se pracovníci budou řídit podle havarijního plánu, který bude umístěn v každé stavební buňce. Při vzniku malého požáru se pokusí pracovníci uhasit požár hasičským přístrojem. Pokud se jim toto nepodaří bezodkladně zavolají hasičský záchranný sbor.

e) Pod částí staveništní komunikace vede stávající inženýrské vedení, proto v tomto místě budou použity silniční panely pro eliminaci poškození inženýrských sítí.

f) Posouzení vnějších vlivů na stavbu:

Otřesy od dopravy nehrozí z důvodu vzdálenosti silnice I. třídy je 730 m od stavby. Kolem staveniště vede pouze silnice III. třídy v okrajové části Hradci Králové.

Sesuv zeminy nehrozí z důvodu rovinatého terénu. Výkop stavební jamy bude pouze 0,975 m hluboký. Svah výkopu bude max 1:1.

Nebezpečí povodně nehrozí. V blízkém okolí se nenachází žádný říční tok.

g) Zařízení staveniště je přístupno vjezdem a výjezdem na ulici Na Brně. Staveništní komunikace je řešena průjezdná v jednom směru. Po levé straně komunikace je zřízená zpevněná plocha pro skladování prefabrikovaných dílců a materiálu větších rozměrů, který je chráněn proti povětrnostním vlivům. Po pravé straně je řešená stavba a zdvihací zařízení pro vykládání a manipulaci s břemeny. Před výjezdem ze staveniště je po pravé straně řada stavebních buněk. Kterou tvoří kancelář stavbyvedoucího, šatny pro pracovníky, hygienické zázemí, sklady materiálu a nářadí.

Pro vodorovnou a svislou přepravu materiálu bude sloužit jeřáb a paletovým vozíkem pro rozmístění materiálu po daném podlaží. Svislá přeprava osob bude zajištěna vhodně umístěným žebříkem, dokud nebude osazeno schodiště.

Za dodržování nařízení BOZP na staveništi je odpovědný stavbyvedoucí.

Při stavebních pracích podle tohoto projektu je dodavatel povinen postupovat v souladu s vyhláškou č.362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky nad 10 m, N. V. č.591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci, N. V. č. 246/2018 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů.

Dále je povinen řídit se technickými normami v závislosti na druhu prováděných prací.

5.7.1 Označení bezpečnostními tabulkami

U vjezdu a výjezdu bude na oplocení tabule z bezpečnostními tabulkami upozorňující na hrozící nebezpečí a zákazy na staveništi.



Obrázek 31 Zákazová tabulka "stavba nepovoláním vstup zakázán" [30]



Obrázek 32 Zákazová tabulka „Nevstupuj do pracovního prostoru stroje“ [30]



Obrázek 33 Zákazová tabulka "Nevstupuj pod zavěšené břemeno!" [30]



Obrázek 34 Zákazová tabulka "Zákaz kouření v celém areálu" [30]



Obrázek 35 Značka výstrahy – Pozor zavěšené břemeno [30]



Obrázek 36 Značka výstrahy – Nebezpečí pádu [30]



Obrázek 37 Značka příkazová – Používej ochrany nohou [30]



Obrázek 38 Značka příkazová – Používej ochranné pracovní pomůcky! [30]



Obrázek 39 Značka příkazová – Pracuj jen v ochranné přilbě [30]



Obrázek 40 Oznamující tabulka "Pozor! Elektrické zařízení / Hlavní vypínač / Vypni v nebezpečí! / Nehas vodou" [30]

5.8 Ochrana životního prostředí při výstavbě

Veškeré stroje podílející se na stavbě je nutno pravidelně kontrolovat z hlediska jejich technického stavu. Před každým použitím, v průběhu i po dokončení pracovní činnosti. Při možné hrozně úkapu nafty či oleje je nutno pod tyto stroje umístit úkapové vaničky.

Při betonářských pracích bude sekundární doprava autodomíchávačem a primární čerpadlem betonové směsi. Na staveništi bude pro účel vyplachování pro tyto stroje zřízená výplachová vana. Vana bude zřízená z vodotěsné překližky a v ní bude nepropustná folie či plachta. Sediment bude využíván na zpevněné plochy a voda bude odčerpávána a předávána specializované firmě pro likvidaci.

Materiály a látky, které by mohly znečistit vody budou na staveništi skladovány v uzavíratelných vodotěsných nádobách. Jedná se o látky jako je olej, pohonné hmoty pro stroje, barvy, ředidla a další toxické látky budou skladovány v uzamykatelných kontejnerech s dvojnásobným jističením pod kterými budou vaničky a pod nimi geotextilie. Jističení zabraňuje nebezpečným látkám rozlití a úniku do okolního prostředí.

5.9 Objekty a vybavení zařízení staveniště

Umístění jednotlivých objektů je zakresleno v příloze **P.03 Zařízení staveniště**. Tato příloha je vytvořena v programu AutoCAD 2018.

5.9.1 Mobilní oplocení

Staveniště bude po celém obvodu oploceno a u vjezdu a výjezdu bude osazena dvoukřídlá uzamykatelná brána. Toto opatření chrání před vnikem neoprávněných osob. Budou použity dva druhy mobilního oplocení. Síťové a plné oplocení o výšce 2 m. Oplocení bude provedeno dle výkresu zařízení staveniště po obvodu celého staveniště.

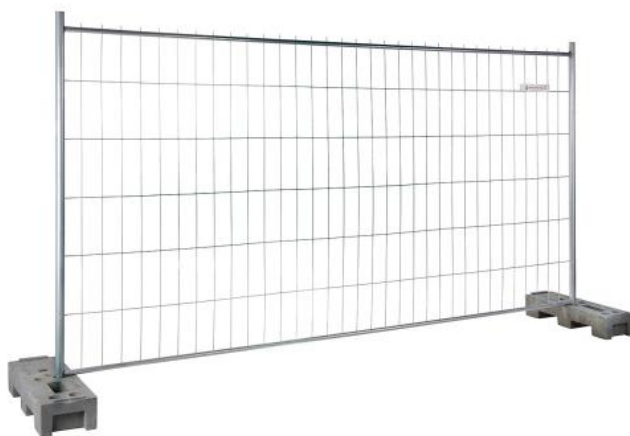
5.9.1.1 Mobilní oplocení síťové

Toto oplocení bude použito pouze na západní straně. Na této straně od staveniště se zatím nenachází žádné objekty. Objekty v tomto prostoru jsou uvažovány v další etapě projektu Rezidence na Plachtě. Nejbližší objekt tímto směrem se nachází 160 m od staveniště.

Jednotlivé pole budou vsazovány do betonových patek. Dvě pole oplocení budou u horního okraje spojeny sponou.

Tabulka 6 Základní parametry mobilního oplocení síťového

Základní parametry mobilního oplocení síťového	
Materiál	kov
Rozměr pole	3 472 x 2 000 mm
Hmotnost jednoho pole	18,5 kg
Velikost oka	100 x 200 mm



Obrázek 41 Mobilní oplocení síťové [31]

Tabulka 7 Základní parametry mobilního oplocení patky

Základní parametry mobilního oplocení patky	
Materiál	beton
Rozměry (d x š x v)	725 x 240 x 140 mm
Hmotnost jedné patky	35 kg



Obrázek 42 Patka mobilního oplocení [32]



Obrázek 43 Spojka polí mobilního oplocení [32]

5.9.1.2 Mobilní oplocení plné

Toto oplocení bude využito ze všech ostatních stran staveniště. Je voleno plné oplocení pro omezení šíření hluku a prachu do okolí.

Jednotlivé pole budou vsazovány do betonových patek. Dvě pole oplocení budou u horního okraje spojeny sponou.

Tabulka 8 Základní parametry mobilního oplocení plné

Základní parametry mobilního oplocení plné	
Materiál	trapézový plech 0,5 mm
Rozměr pole	2 430 x 1 860 mm
Hmotnost jednoho pole	26 kg



Obrázek 44 Mobilní oplocení plné [32]

5.9.2 Stavební kontejner

Jednotlivé kontejnery budou uloženy na zhutněném srovnaném terénu u výjezdu ze staveniště. Kontejnery budou řešeny ve dvou patrech pro úsporu místa na staveništi. Přístup do druhého patra bude řešen ocelovým schodištěm se zábradlím. Toto schodiště bude navazovat na pochozí lávku se zábradlím, která bude sloužit pro přístup do jednotlivých kontejneru. Kontejnery v druhém patře budou vchodem otočeny o 180°, tak aby vchod byl na druhé straně než v prvním podlaží. Aby nedocházelo k propadání nečistot přes rošt lávky na pohybující se pracovníky u buněk v prvním podlaží.

Návrh počtů stavebních kontejneru je pro max. 40 lidí na staveništi.



Obrázek 45 Pochozí lávka s ocelovým schodištěm [33]

5.9.2.1 Kanceláře a šatny

Jako kancelář hlavního stavbyvedoucího a stavbyvedoucího bude sloužit stavební kontejner od firmy HZ Activity s.r.o. typ kontejneru AB 6/3. Tento stejný kontejner bude také sloužit jako šatna zaměstnanců pouze bude vybavena jiným nábytkem.

Kanceláře budou vybaveny nábytkem: 2x stůl, 2x židle, 1x věšák a 3x skříň

Šatny budou vybaveny nábytkem: 2x lavice a 11x uzamykatelná skříňka. Šatna slouží pro 11 pracovníků tak aby vycházela minimální podlahová plocha pro jednoho pracovníka 1,25m².

Počet kontejnerů:

- **1x Kancelář hlavního stavbyvedoucího**

Požadavek plochy pro jednoho vedoucího pracovníka je 13 m². Jedna kancelář má 18 m². Z toho důvodu pro hlavního stavbyvedoucího jedna celá kancelář.

- **1x Kancelář stavbyvedoucího**

Požadavek plochy pro jednoho vedoucího pracovníka je 13 m². Jedna kancelář má 18 m². Z toho důvodu pro stavbyvedoucího jedna celá kancelář.

- **3x Šatny pro 40 pracovníků**

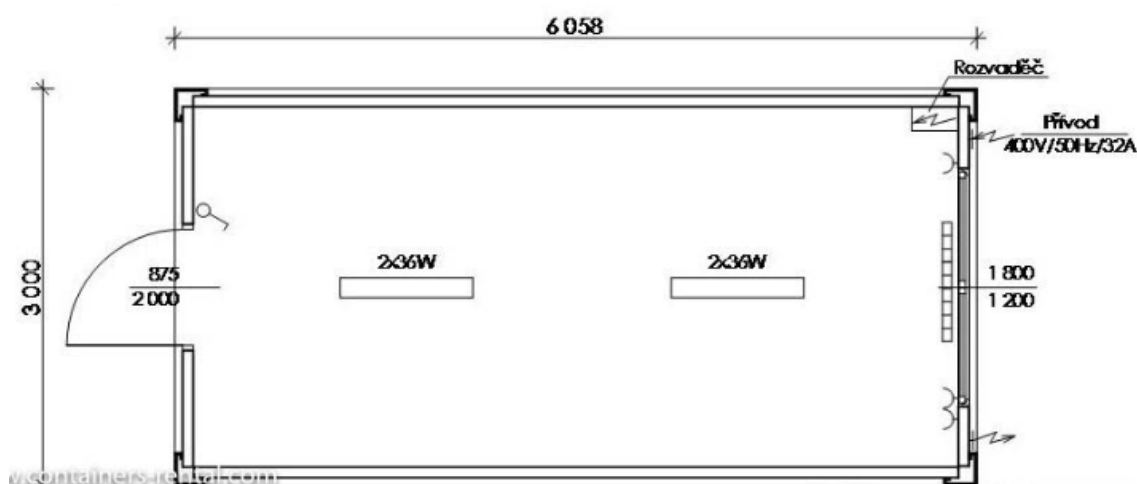
Požadavek plochy pro jednoho pracovníka je 1,25 m². Pro 40 pracovníků je potřebná plocha 50 m². Z toho důvodu navrhuji tři kontejnery jako šatny dělníků o ploše 54 m².

Tabulka 9 Parametry mobilního stavebního kontejneru – kancelář

Parametry mobilního stavebního kontejneru – kancelář	
Šířka	3 000 mm
Délka	6 058 mm
Výška	2 590 mm
El. Přípojka	400 V/ 32 A
Topení	1x elektrické 2 kW
Zásuvka	3x
Okno	1x plastové s žaluzií



Obrázek 46 Mobilní kontejner BK1 [34]



Obrázek 47 Mobilní kontejner AB 6/3 -půdorys [34]

5.9.2.2 Sociální zázemí

Sociální zázemí bude tvořeno kontejnery od firmy HZ Activity s.r.o. typ kontejneru SB6 pro tento účel určeny.

Sanitární kombinovaný kontejner SB6 nabízí ideální sociální zázemí. V tomto kontejneru jsou umístěny v první místnosti dva pisoáry a dvě záchodové mísy. Druhá místnost slouží jako umývárna. V této místnosti je zásobník teplé vody 220 l, čtyři umyvadla a dva sprchové kouty.

Počet kontejnerů:

- **1x sociální zařízení**

Potřeba sociálních zařízení je daná potřebou 10–50 pracovníků musí být zajištěny alespoň 2 sedadla a 2 pisoáry. Na každých 15 pracovníků je potřeba jedno umyvadlo. Toto se navrhuje pro všechny pracovníky pro vedoucí i dělníky.

Pro 42 pracovníků je potřeba: 2 sedadla, 2 pisoáry a 3 umyvadla

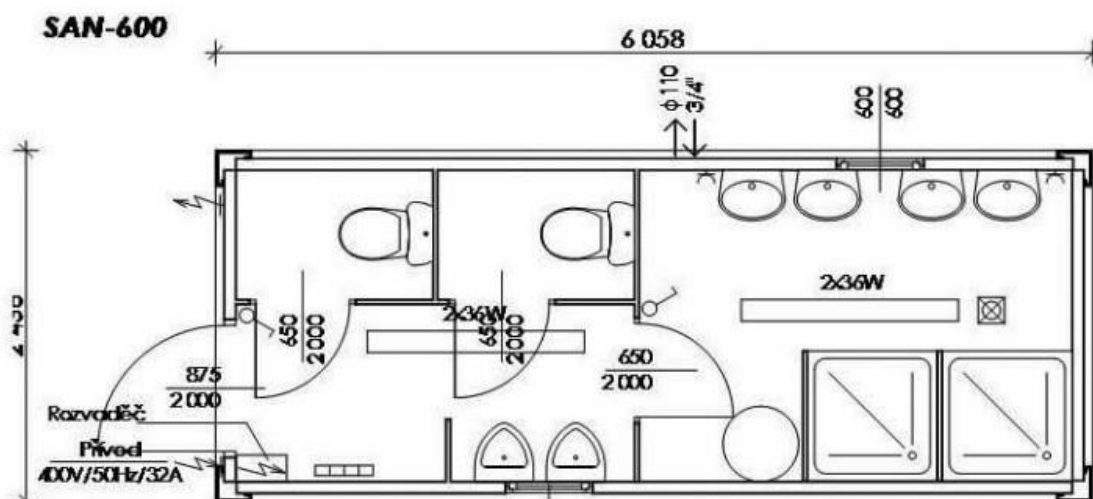
Z tohoto hlediska pro toto staveniště je dostačující jeden kontejner pro sociální zařízení.

Tabulka 10 Parametry mobilního stavebního kontejneru – sociální z.

Parametry mobilního stavebního kontejneru – sociální z.	
Šířka	2 438 mm
Délka	6 058 mm
Výška	2 590 mm
El. Přípojka	400 V/ 32 A
Topení	2x elektrické 1 kW
Zařizovací předměty	2x sprchová kabina, 4x umyvadlo, 2x pisoár, 2x toaleta
Přívod vody	3/4"
Odpad	potrubí DN 110
Ohřev vody	boiler 220 litrů



Obrázek 48 Mobilní kontejner SB6 [34]



Obrázek 49 Mobilní kontejner SK1-přodorys [34]

5.9.2.3 Uzamykatelný sklad

Uzamykatelné sklady budou od firmy HZ Activity s.r.o. Kontejner 20' je určen pro skladování drobného materiálu a nářadí.

Počet kontejnerů:

- **1x sklad ručních nástrojů a nářadí**

Bude sloužit pro úschovu a skladování ručních nástrojů a nářadí. Je nutné vždy na konci směny veškerá nářadí uklidit do skladu a ten uzamknout. Takto bude nářadí chráněno proti krádeži a povětrnostním vlivům.

- **1x sklad drobného materiálu**

Druhý uzamykatelný sklad bude sloužit pro uskladnění drobného materiálu a materiálu který je nutno chránit proti povětrnostním vlivům.

- **1x sklad toxických a pohonných hmot**

Třetí sklad bude sloužit pro uskladnění pohonných hmot, odbedňovacího oleje, barev a dalších látek. Tento kontejner bude samostatně stojící.

Tabulka 11 Parametry mobilního stavebního kontejneru – sklad

Parametry mobilního stavebního kontejneru – sklad	
Šířka	2 438 mm
Délka	6 058 mm
Výška	2 591 mm
Vstup	dvoukřídlé vrata uzamykatelné



Obrázek 50 Mobilní kontejner 20' [25]

5.9.3 Objekty pro vzniklý stavební odpad

5.9.3.1 Kontejnery na tříděný odpad

Kontejnery na tříděný odpad budou umístěné na zpevněné ploše pro tento účel určené. Budou pravidelně vyváženy firmami zajišťující odvoz odpadu v Hradci Králové.

Kontejnery na staveništi:

- **1x kontejner na plasty (žlutý)**

Tento kontejner bude určen převážně na vzniklé odpady z plastových obalových materiálů.

- **1x kontejner na papír (modrý)**

Tento kontejner také bude sloužit na převážně papírové obaly materiálů.

- **2x kontejner na komunální odpad (černý)**

Tyto dva kontejnery budou sloužit pro materiály které není možnost třídít.



Obrázek 51 Kontejner na třízený odpad [26]

5.9.3.2 Kontejnery na suť

Tento kontejner je určen na stavební odpad vzniklý ze stavebních materiálů. Například cihelná suť. Kontejner bude vyvezen na skládku dle potřeby.



Obrázek 52 Kontejnery na suť [27]

5.10 Budování a likvidace zařízení staveniště

Harmonogram budování a likvidace zařízení staveniště je v příloze **P.04 Časový plán budování a likvidace objektů ZS**, která je zpracována v programu MS excel.

5.10.1 Budování zařízení staveniště

Zařízení staveniště bude zbudováno po sejmutí ornice a zřízení zpevněné plochy pro umístění stavebních kontejnerů. Budování bude zahájeno 22.2.2018.

5.10.2 Likvidace zařízení staveniště

Před zahájením terénních úprav a finálních vrstev komunikace a parkoviště bude zařízení staveniště částečně zlikvidované. Kompletní likvidace bude těsně před dokončením stavby. Termín likvidace bude 2.7.2019.

5.11 Ekonomické zhodnocení zařízení staveniště

Náklady na zařízení staveniště jsou složeny ze tří hlavních položek. Zřízení, pronájem a likvidace. Předpokládaná cena za zařízení staveniště je 2 712 703 Kč.

Tabulka 12 Ekonomické zhodnocení zařízení staveniště

Název objektu	MJ	Cena / m.j.	Doba pronájmu	Cena celkem
Oplocení staveniště				
Mobilní oplocení – síťové	13 ks	50 Kč / ks / týden	16,5 měsíce	42 900,00 Kč
Mobilní oplocení – plné	70 ks	75 Kč / ks / týden	16,5 měsíce	346 500,00 Kč
Stavební kontejnery (buňky)				
Kanceláře a šatny AB 6/3	6 ks	víc než 11 měsíců 3 200 Kč / měsíc	16,5 měsíce	316 800,00 Kč
Sanitární zázemí SB6	1 ks	víc než 11 měsíců 5 500 Kč / měsíc	16,5 měsíce	90 750,00 Kč
Naložení a vyložení kontejneru	14 x	1000 Kč / 1x	-	14 000,00 Kč
Sklad 20'	3 ks	víc než 11 měsíců 1 900Kč / měsíc	16,5 měsíce	94 050,00 Kč
Naložení a vyložení kontejneru	6 x	700 Kč / 1x	-	4 200,00 Kč
Doprava kontejneru na staveniště	10 ks	v ceně pronájmu	-	0,00 Kč
Objekty pro vzniklý stavební odpad				
Plastový kontejner	4 ks	130 Kč / měsíc	15,5 měsíce	8 060,00 Kč
Kontejner na suť	1 ks	50 Kč / den	13 měsíců	19 750,00 Kč
Osvětlení staveniště				
Svítilno na sloupku (výhodnější zakoupení)	4 ks	11 500 Kč / ks	-	46 000,00 Kč
Zpevněné plochy				
Silniční panely 3 x 1 m	32 ks	nad 180 dní 9 Kč / ks / den	16,5 měsíce	137 808,00 Kč
Doprava, montáž a demontáž	32 ks	1 720 Kč / ks	-	55 040,00 Kč
Zpevněné plochy (geotextilie + bet. recyklát + hutnění)	529 m ²	420 Kč / m ²	-	222 180,00 Kč
Přípojky staveniště a objekty na přípojce				
Přípojka elektřiny	25,5 m	1 000 Kč / m	-	25 500,00 Kč
Hlavní rozvaděč (výhodnější zakoupení)	1 ks	32 590 Kč / ks		35 590,00 Kč
Podružný rozvaděč (výhodnější zakoupení)	2 ks	12 450 Kč / ks	-	24 900,00 Kč
Přípojka vodovodu	37,2 m	1 650 Kč / m	-	61 380,00 Kč

Přípojka kanalizace	30,1 m	1 950 Kč / m	-	58 695,00 Kč
Zvedací mechanismus				
Věžový jeřáb – pronájem	1 ks	110 000 Kč / měsíc	4,5 měsíce	495 000,00 Kč
Věžový jeřáb – dovoz, odvoz	1 kpl	1800 Kč / km	-	453 600,00 Kč
Věžový jeřáb – montáž demontáž	2 kpl	80 000 kpl	-	160 000,00 Kč
Cena celkem:				2 712 703,00 Kč



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

6 NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Halík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

6.1 Stroje pro zemní práce

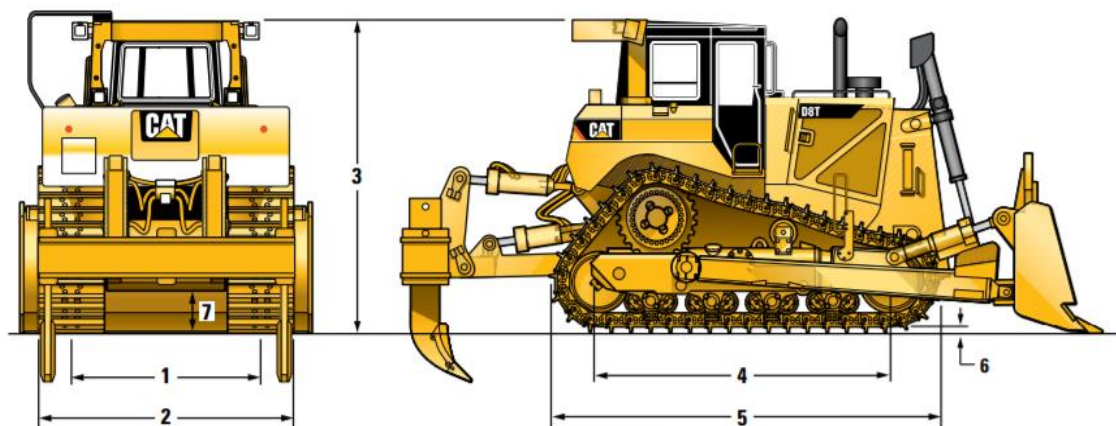
6.1.1 Pásový dozer CATERPILLAR D8T

Pásový dozer bude dopraven na staveniště pomocí tahače na podvalníku. Bude potřeba pro sejmutí ornice po celé ploše staveniště. Pozemek je cca 65 x 45 m a ornice se snímá v mocnosti 25 cm. Proto volím větší dozer z kategorie 10 až 100 t. Sejmutou ornici bude nakládat rypadlo nakladač a odvážet nákladní automobil.

Tabulka 13 Parametry pásového dozeru CATERPILLAR D8T [35]

Technické parametry:

Výkon motoru	271 kW
Objem radlice	11,70 m ³
Provozní hmotnost [t]	39,4 t
Měrný tlak	0,90 - 1,00 bar
Rozměry (d / š / v)	8310 / 4300 / 3490 mm
Šířka radlice	4,30 m
Druh radlice	8U



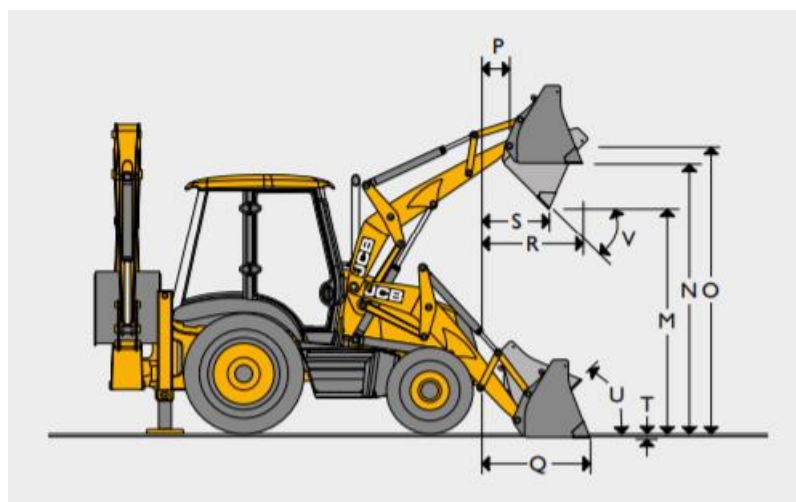
Obrázek 53 Pásový dozer CATERPILLAR D8T [35]

6.1.2 Rypadlo-nakladač JCB 3CX

Rypadlo-nakladač JCB 3CX bude na stavbě využíván pro nakládání sejmuté ornice na nákladní automobil, který zeminu odveze na skládku. Na stavenišť se dopraví po vlastní ose.

Tabulka 14 Parametry nakladače

Parametry nakladače	
Nakládací výška	3320 mm
Výsypná výška	2720 mm
Nosnost do max. výšky	3229 kg
Max. rychlost stroje	39,5 km/h
Počet rychlostních stupňů	4
Provozní hmotnost	8135 kg



Obrázek 54 Rozměry rypadlo-nakladače JCB 3CX [36]

Tabulka 15 Rozměry rypadlo-nakladače JCB 3CX [36]

			3CX, 3CXContractor, 3CX Sitemaster	
			Standardní lopata	Lopata 6-v-1
M	Výsypná výška	m	2.74	2.72
N	Nakládací výška	m	3.23	3.20
O	Výška čepu	m	3.45	3.45
P	Vodorovný dosah k čepu lopaty	m	0.36	0.36
Q	Vodorovný dosah na zemi (břit vodorovně)	m	1.42	1.37
R	Max. vodorovný dosah v plné výšce	m	1.20	1.15
S	Max. dosah v plné výšce plně vyklapeno	m	0.83	0.78
T	Hloubka skrývky	m	0.07	0.10
U	Úhel naklonění vzad	stupně	45°	45°
V	Výsypný úhel	stupně	43°	43°

6.1.3 Nákladní automobil TATRA 6x6 třístranný sklápěč

Bude sloužit pro přepravu sejmuté ornice a výkopku zeminy ze stavební jámy na skládku. Také bude dopravovat sypké a štěrkové směsi na staveniště.

Tabulka 16 Parametry nákladního automobilu

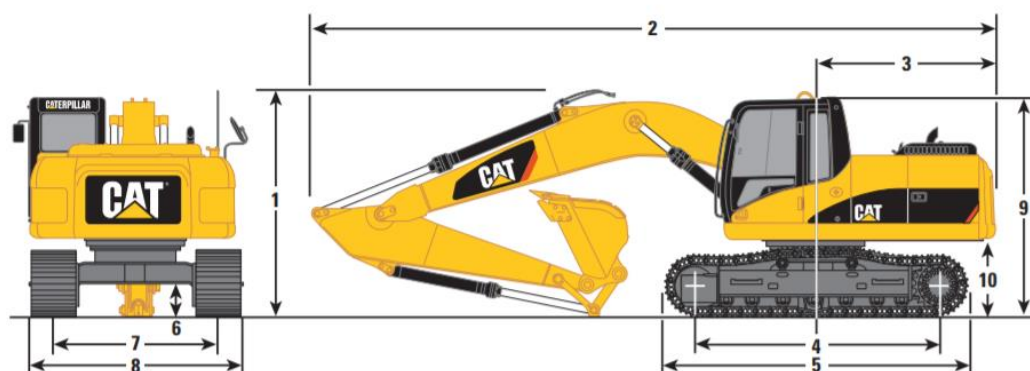
Parametry nákladního automobilu	
Max. přípustná hmotnost	30 000 kg
Max. rychlost (s omezovačem)	85 km/h
Objem nástavby	12 m ³
Výkon motoru	291 kW



Obrázek 55 Nákladní automobil TATRA 6x6 třístranný sklápěč [36]

6.1.4 Hydraulické rypadlo CATERPILLAR 315 DL

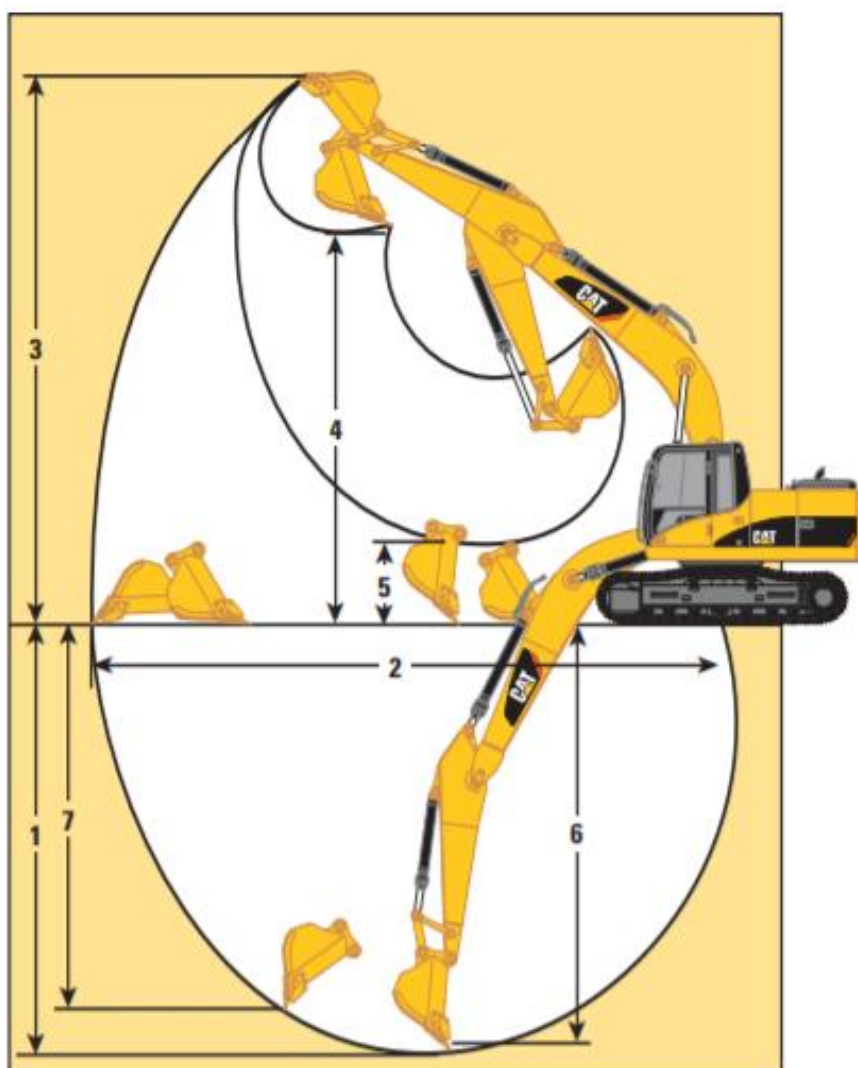
Rypadlo bude potřeba pro hloubení stavební jámy, výkopy rýh pro základy a inženýrské sítě. Dle potřeby se vymění lopata pro jednotlivé činnosti. Rypadlo bude na staveniště dopraveno tahačem na podvalníku.



Obrázek 56 Hydraulické rypadlo CATERPILLAR 315 DL [35]

Tabulka 17 Parametry rypadla

Parametry rypadla	
Hmotnost	17 300 kg
Výkon motoru	86 kW
Rozměry (d / š / v)	8 410 / 2 590 / 3 000 mm
Objem lopaty	0,38 - 1,13 m ³
1 Maximální hloubkový dosah	5 720 mm
2 Maximální dosah na opěrné rovině	8 430 mm
3 Maximální výškový dosah	8 740 mm
4 Maximální výsypná výška	6 140 mm



Obrázek 57 Pracovní dosahy rypadla [35]

6.1.5 Smykem řízený nakladač JCB 205 eco

Smykem řízený nakladač JCB 205 eco bude na staveništi téměř po celou dobu výstavby. Bude sloužit při zemních pracích a pro jeho univerzálnost také při převozu materiálu ze skládky blíže k místu pracování.



Obrázek 58 Smykem řízený nakladač JCB 205 eco [36]

Tabulka 18 Parametry smykem řízeného nakladače

Parametry smykem řízeného nakladače	
Šířka	1 520 mm
Délka	3 615 mm
Nosnost	930 kg
Zdvih	3 020 mm
Max. výkon	44,7 kW
Převážná rychlost	12 km/h

6.1.6 Tandemový vibrační válec NTC VT 100

Vibrační válec bude dovezen na staveniště na podvalníku. Bude sloužit při hutnění vrstvy pod základovou deskou.

Tabulka 19 Parametry vibračního válce

Parametry vibračního válce	
Hmotnost	1 430 kg
Frekvence	60 Hz
Odstředivá síla	2 x 16 kN
Šířka běhounu	1 000 mm
Pojezdová rychlost	0-10 km/h



Obrázek 59 Tandemový vibrační válec NTC VT 100 [37]

6.1.7 Vibrační deska NTC VDR 63 H

Vibrační deska bude využita při hutnění zásypu objektu a inženýrských sítí. Na stavenišťě bude dopravena na valníku za osobním automobilem.

Tabulka 20 Parametry vibrační desky

Parametry vibrační desky	
Hmotnost	440 kg
Výkon motoru	8,1 kW
Frekvence	70 Hz
Šířka lišty	750 mm
Max. rychlost	20 m/min
Odstředivá síla	63 kN



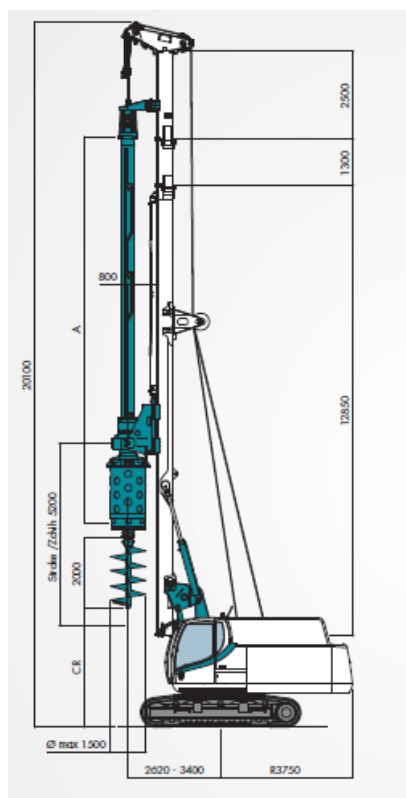
Obrázek 60 Vibrační deska NTC VDR 63 H [38]

6.1.8 Vrtná pilotovací souprava CASAGRANDE B125XP

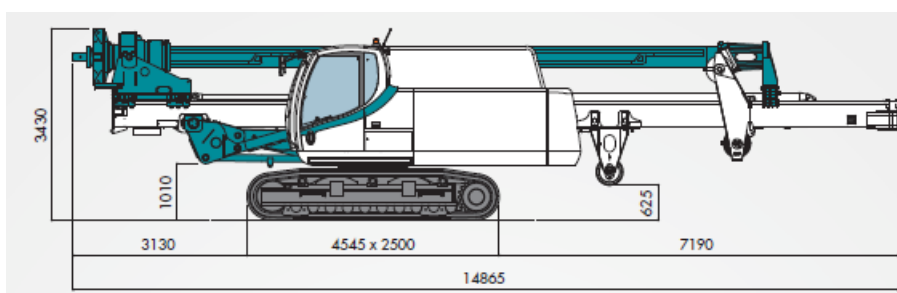
Bytový dům je založen na pilotách. Piloty o průměru 650 a 900 mm. Navrhují vrtnou soupravu, která je dostačující pro piloty na dané stavbě a je možno jí zapůjčit v nedaleké půjčovně. Vrtná souprava bude na stavenišť dopravena tahačem na podvalníku.

Tabulka 21 Parametry vrtné soustavy

Parametry vrtné soustavy	
Hmotnost	37 000 kg
Výkon motoru	164 kW
Maximální hloubka vrtání	50 m
Maximální průměr	1 500 mm
Vrtná hlava	125 kNm - 33 ot/min



Obrázek 61 Rozměry vrtné soupravy v rozloženém stavu [39]



Obrázek 62 Rozměry vrtné soupravy v přepravním stavu [39]

6.2 Stroje pro dopravu

6.2.1 Tahač MAN TGS 40.440 BBS-WW 6X4

Tahač MAN bude sloužit pro dopravu strojů a materiálů větších rozměrů na stavenišť. Podle daného typu dopravovaných věcí bude za sebou táhnout buď nízkoložný návěs pro přesun strojů, nebo valníkový návěs pro přesun materiálu. Bude potřeba takřka po celou dobu výstavby.

Tabulka 22 Parametry tahače

Parametry tahače	
Počet os	3
Hmotnost	11 650 kg
Náhon	6x4
Délka	7 800 mm
Šířka	2 500 mm
Výška	3 700 mm
Výkon	324 kW
Emisní třída	Euro 4



Obrázek 63 Tahač MAN TGS 40.440 BBS-WW 6x4 [40]

6.2.2 Nízkožný návěs GOLDHOFER STZ L6 56/80F2A

V kombinaci s tahačem MAN bude sloužit k dopravě rozměrných strojů na stavenišťe u kterých není možná doprava po vlastní ose pro jejich malou rychlost rozměrům a spotřebě. Mezi tyto stroje patří rypadlo, vrtná souprava a věžový jeřáb.

Tabulka 23 Parametry nízkožního návěsu

Parametry nízkožního návěsu	
Nosnost	56 000 kg
Celková hmotnost	78 000 kg
Počet náprav	6
Zavěšení náprav	Vzduchové
Rozměry	15,9 x 2,75 x 3,43 m



Obrázek 64 Nízkožný návěs GOLDHOFER STZ L6 56/80F2A [41]

6.2.3 Návěs valník SCHWARZMULLER SPA 3/E

Je navržen na dovoz stavebních materiálů na staveniště společně s navrženým tahačem. Bude sloužit pro dovoz například palet tvárnice Porotherm, bednicích dílců a betonářské výztuže. Věžový jeřáb zajistí skládání materiálu.

Tabulka 24 Parametry valníku

Parametry valníku	
Hmotnost	6 000 kg
Nosnost	24 000 kg
Velikost ložné plochy	13 500 x 2 480 m
Výška	2 500 m



Obrázek 65 Návěs valník SCHWARZMULLER SPA 3/E' [42]

6.2.4 Nákladní automobil s hydraulickou rukou MAN TGA 26.413 FNLLW 6x2

Auto s hydraulickou rukou bude využito hned od začátku, a to při zařízení staveniště. V tuto dobu ještě nebude na staveništi umístěn věžový jeřáb. Při skládání materiálu poslouží hydraulická ruka. Například při umísťování skladovacích kontejnerů, stavebních buněk a oplocení. Tento stroj bude však i dále využíván pro dopravu menšího množství stavebních materiálů. Velkou výhodou stroje je že veškerý náklad je schopen uskladnit sám.

Tabulka 25 Parametry nákladního auta s hydraulickou rukou

Parametry nákladního auta s hydraulickou rukou	
Výkon motoru	301 kW
Emisní třída	EURO 3
Nápravy	6x2
Celková hmotnost	26 000 kg
Nosnost	13 770 kg
Rozměry ložné plochy (d x š x v)	6 200 x 2 500 x 3 400 mm
Výška bočnic	790 mm
Max. dosah hydraulické ruky	9 400 mm
Max. nosnost Hydraulické ruky	6 200 kg



Obrázek 66 Nákladní auto s hydraulickou rukou MAN TGA 26.413 FNLLW 6x2 [43]



Obrázek 67 Parametry hydraulické ruky [44]

6.2.5 Nákladní automobil MAN 12.220 - kontejner

Nákladní automobil MAN 12.220 – kontejner bude využíván po celou dobu výstavby. Bude odvážet velkoobjemové kontejnery, které budou sloužit pro ukládání stavebního odpadu vyprodukovaného na stavbě.

Tabulka 26 Parametry nákladního automobil – kontejner

Parametry nákladního automobil – kontejner	
Výkon motoru	162 kW
Emisní třída	EURO 3
Nápravy	4x2
Nosnost	6 t

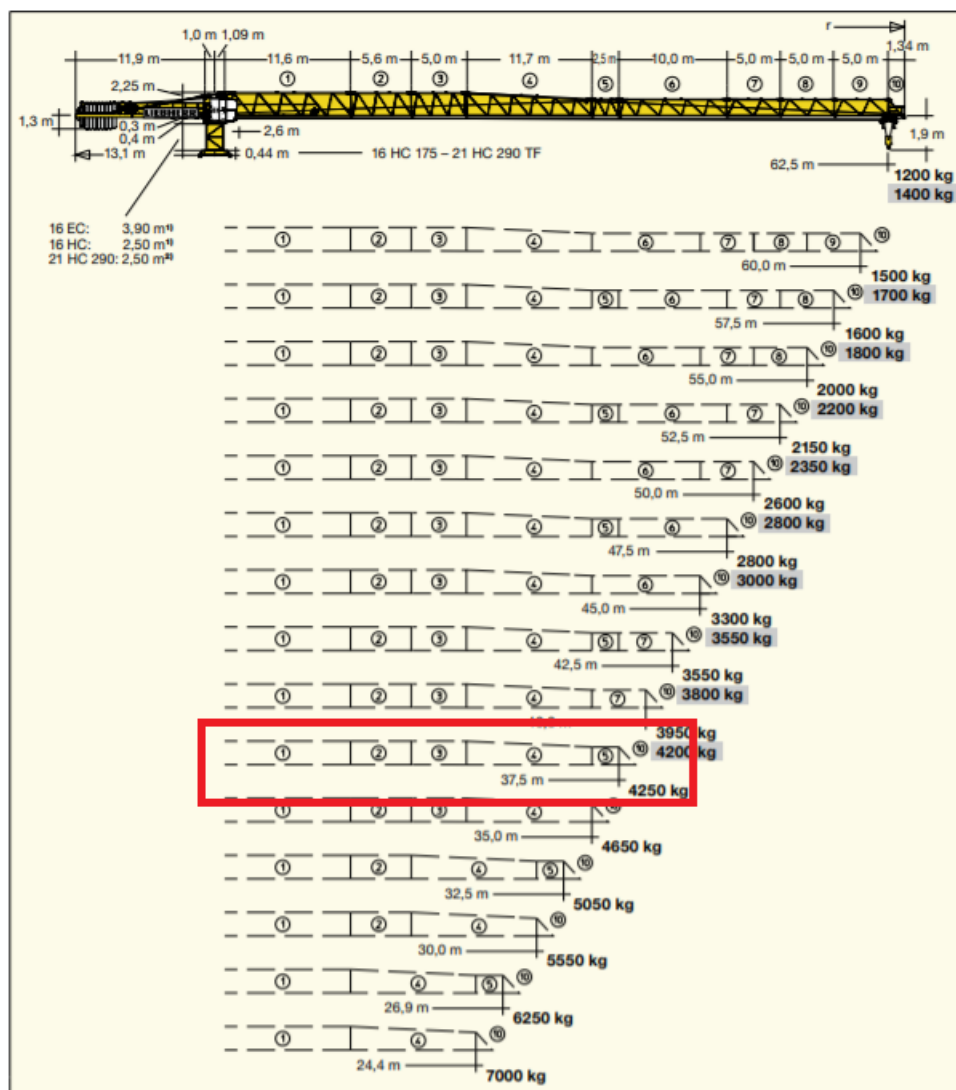


Obrázek 68 Nákladní automobil MAN 12.220 – kontejner [45]

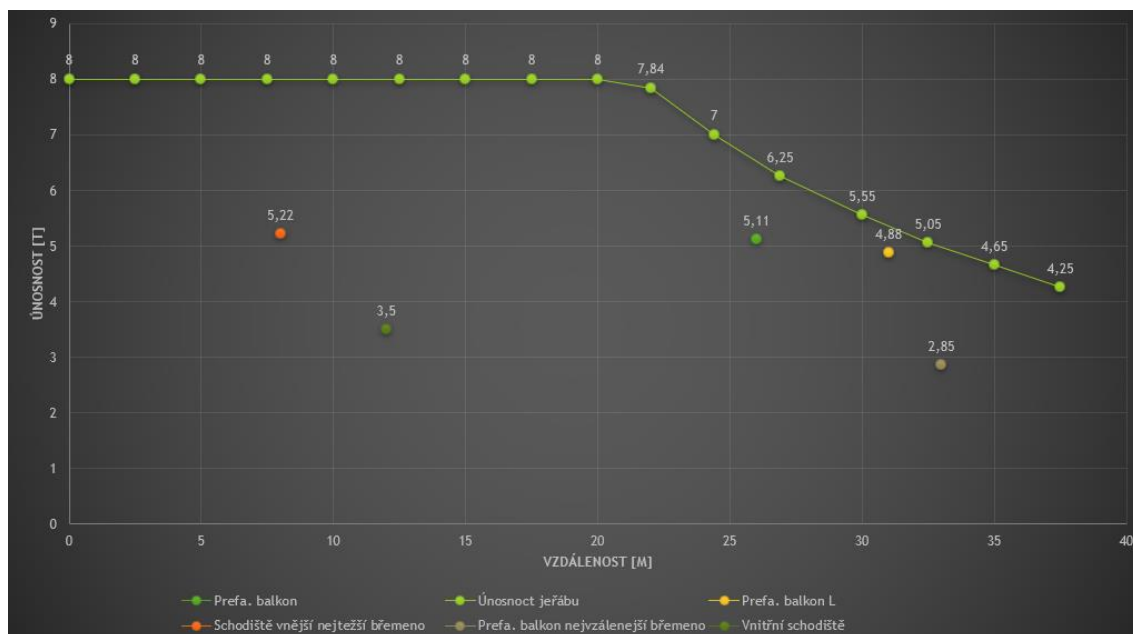
6.3 Stroje pro hrubou stavbu

6.3.1 Věžový jeřáb LIEBHERR 150 EC-B 8

Na staveništi bude umístěn věžový jeřáb LIEBHERR 150 EC-B 8 z hlediska dlouhodobého využívání jeřábu je ekonomičtější věžový jeřáb oproti autojeřábu. Věžový jeřáb bude na stavenišťe dopraven tahačem na podvalníku. Jeřáb je s horní otočí, a proto bude třeba při montáži a demontáži autojeřáb LIEBHERR LTM 1070-4,2.



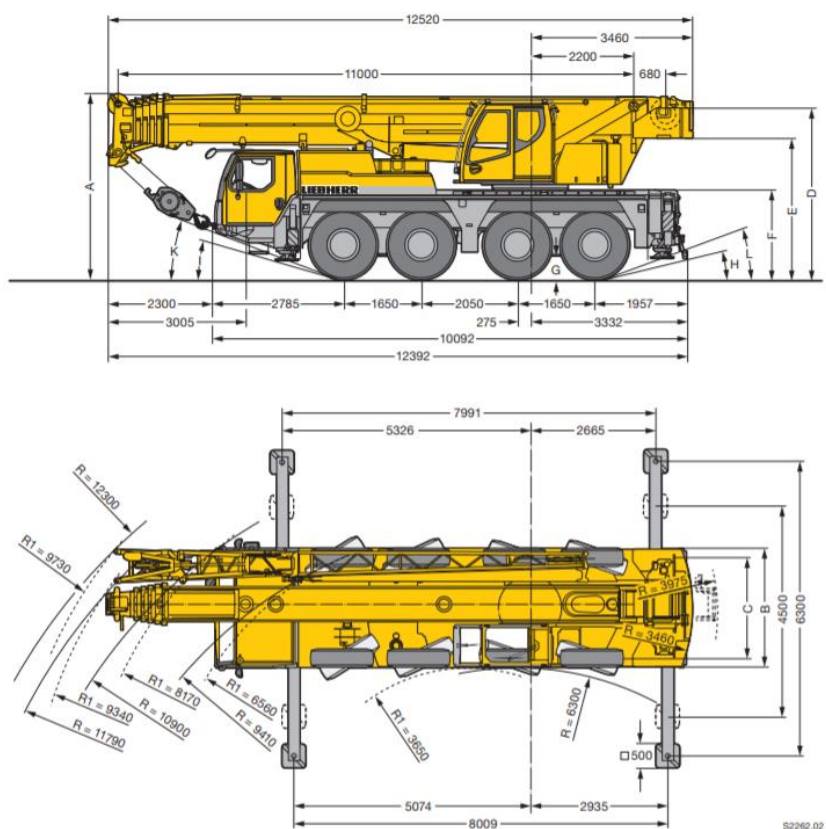
Obrázek 69 Potřebný dosah ramene jeřábu [46]



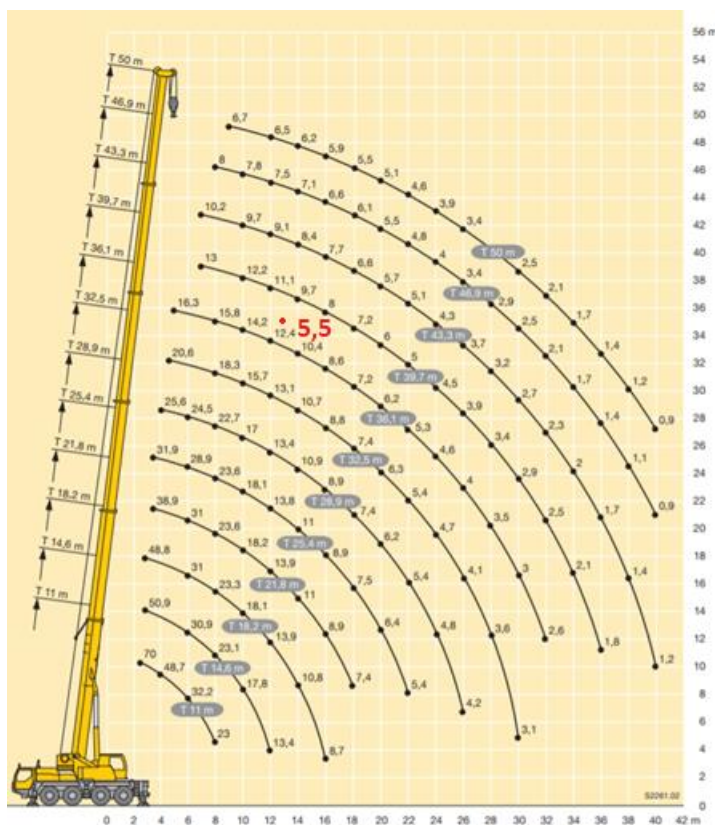
Obrázek 70 Graf únosnosti jeřábu LIEBHERR 150 EC-B 8

6.3.2 Autojeřáb LIEBHERR LTM 1070-4.2

Autojeřáb LIEBHERR LTM 1070-4.2 bude na staveništi využitý pouze pro montáž a demontáž věžového jeřábu LIEBHERR 150 EC-B 8. Nejkritičtější břemeno je točna o hmotnosti 5,5 t a výšce 35 m.



Obrázek 71 Rozměry autojeřábu LIEBHERR LTM 1070-4.2 [47]



Obrázek 72 Únosnost a dosah autojeřábu LIEBHERR LTM 1070-4.2 [48]

Parametry autojeřábu	
Nosnost max.	70 t / 2,1 m rádius
Teleskop	10,3 - 50, 0 m
Hmotnost jeřábu	48 t
Protiváha	14,5 t

6.3.3 Autodomíchávač STETTER C3 AM 8 C

Doprava čerstvého betonu pro monolitické konstrukce budou zajišťovat autodomíchávače STETTER C3 AM 8 C z nedaleké betonárny. Jmenovitý objem bubnu je 8 m³.



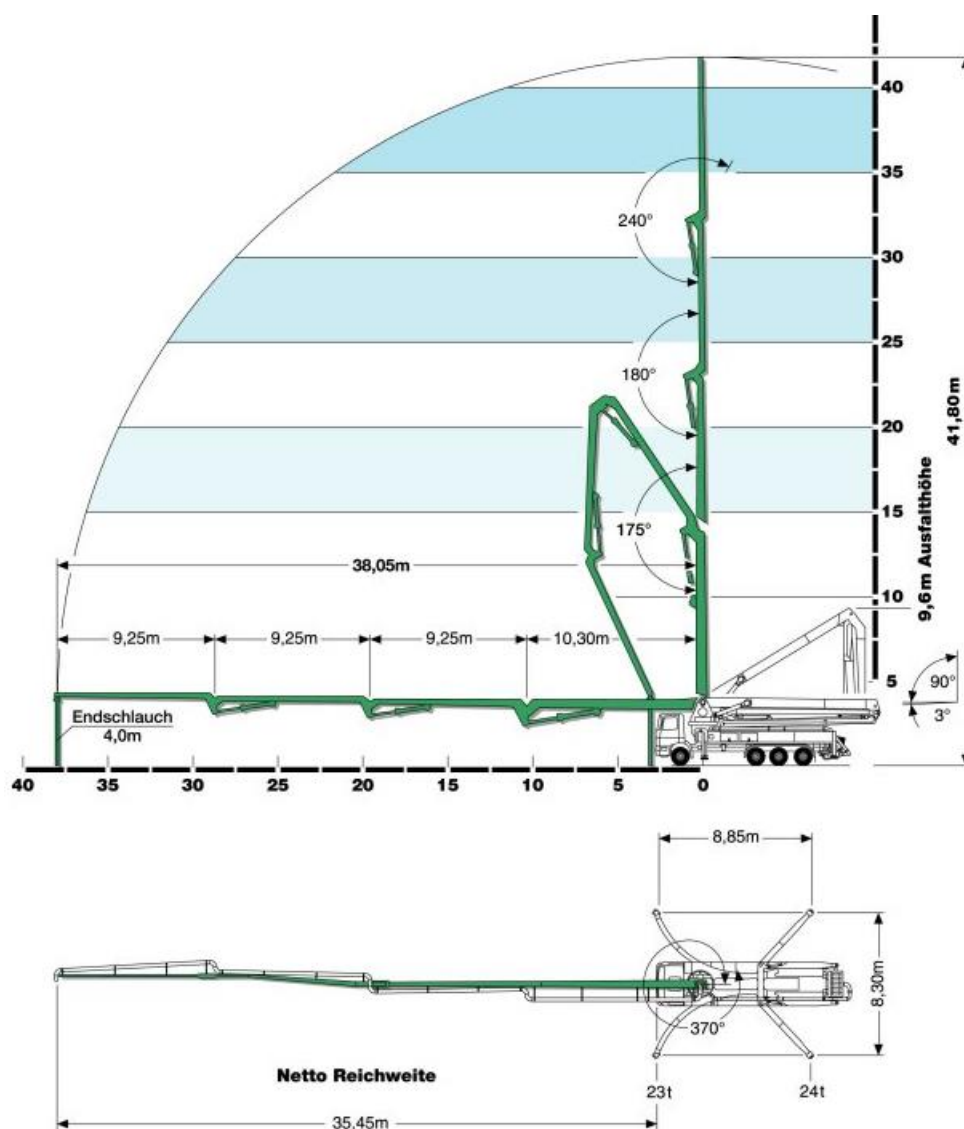
Obrázek 73 Autodomíchávač Stetter C3 AM 8 C [49]

6.3.4 Autočerpadlo STETTER S 42 SX

Doprava čerstvého betonu do bednění monolitických konstrukcí bude dopravován pomocí autočerpadla S 42 SX. Na stavenišť přijede po vlastní ose vždy v předstihu betonáže, aby se zaparkoval, než přijede první autodomíchávač.



Obrázek 74 Autočerpadlo STETTER S 42 SX [50]



Obrázek 75 Dosah autočerpádla STETTER S 42 SX [51]

Tabulka 27 Parametry autočerpádla

Parametry autočerpádla	
Vertikální dosah	41,8 m
Horizontální dosah	38,1 m
Počet ramen	4
Dopravní potrubí	DN 125
Zaparkování podpěr – přední	8,3 m
Zaparkování podpěr – zadní	8,3 m
Dopravované množství	157 m ³ /h

6.3.5 Bádíe na beton 1016 H.12

Bádíe bude sloužit pro betonáže malého množství betonu, kde se ekonomicky nevyplatí autočerpadlo. Bádíe v kombinaci s věžovým jeřábem bude využita

například při betonáži sloupů. Bádíe je opatřena gumovou hadicí, aby se mohl dopravovat beton z větší výšky než 1,5 m.

Tabulka 28 Parametry bádíe

Parametry bádíe	
Objem	1 000 l
Výška	1 690 mm
Nosnost	2 400 kg
Váha	650 kg



Obrázek 76 Bádíe na beton 1016 H.12 [52]

6.3.6 Čerpadlo betonových potěrů PUTZMEISTER P 715 TD

Čerpadlo betonových potěrů bude využito při realizaci betonové mazaniny na podlahy. Z autodomíchávače bude betonová mazanina dopravována pomocí čerpadla a hadicí na místo zpracování v objektu. Na stavbu bude dopraveno za osobním automobilem nebo dodávkou.

Tabulka 29 Parametry ČERPADLA POTĚROVÝCH BETONŮ

Parametry ČERPADLA POTĚROVÝCH BETONŮ	
Max. dopravní vzdálenost	180 m
Max. dopravní výška	30 pater
Výkon	17,4 m ³ /h, 70 bar
Motor	31,5 kW
Max. kamenivo	16 mm
Hmotnost	1 850 kg



Obrázek 77 Čerpadlo betonových potěrů PUTZMEISTER P 715 TD [53]

6.3.7 Ponorný vibrátor TECHNOFLEX

Ponorný vibrátor bude na staveništi téměř po celou dobu výstavby. Bude uskladněn v uzamykatelném kontejneru. Vyžijeme ho při každé betonáži pro vibrování betonu v bedně.

Tabulka 30 Parametry ponorného vibrátoru

Parametry ponorného vibrátoru	
Průměr vibrační hlavice	48 mm
Délka vibrační hlavice	495 mm
Hmotnost vibrační hlavice	4 kg
Délka ohebné hadice	5 m
Hmotnost hřídele	12,5 kg



Obrázek 78 Ponorný vibrátor TECHNOFLEX [54]

6.3.8 Vibrační lať TECHNOFLEX 2 m

Vibrační lať bude potřeba po celou dobu výstavby hrubé stavby na vibrování podlah. Bude uskladněna v uzamykatelném kontejneru.

Tabulka 31 Parametry vibrační lať

Parametry vibrační lať	
Délka	2 m
Motor	Honda GX 25
Výkon	0,8 kW
Hmotnost	14 kg



Obrázek 79 Vibrační lať TECHNOFLEX 2 m [55]

6.3.9 Stavební míchačka HCM550 LS 160 L

Bude sloužit pro míchaní maltových směsí. Na staveništi bude po celou dobu hrubé stavby. Bude uskladněna v uzamykatelném kontejneru.

Tabulka 32 Parametry stavební míchačky

Parametry stavební míchačky	
Váha	65 kg
Průměr plnicího otvoru	390 mm
Objem bubnu	160 l
Napětí	230 V / 50 Hz
Otáčky motoru	2 800 ot/min



Obrázek 80 Stavební míchačka HCM550 LS 160 L [56]

6.3.10 Hladička betonu CT 600 UNO

Hladička čerstvé betonové podlahy bude využita v 1.S, kde je hlazený povrch podlahy. Ruční hladič je využíván pouze na okraje a details, kde je obtížné hlazení dvourotorové strojní hladičky.

Tabulka 33 Parametry hladičky betonu

Parametry hladičky betonu	
Hmotnost	34 kg
Průměr kotouče	600 mm
Napětí	230 V / 50 Hz



Obrázek 81 Hladička betonu CT 600 UNO [57]

6.3.11 Dvourotorová hladička betonu BARIKELL OL 90

Hladička čerstvé betonové podlahy bude využita v 1.S, kde je hlazený povrch podlahy.

Tabulka 34 Parametry dvourotorové hladičky betonu

Parametry dvourotorové hladičky betonu	
Hmotnost	240 kg
Průměr kotouče	2x 900 mm



Obrázek 82 Dvourotorová hladička betonu BARIKELL OL 90 [58]

6.3.12 Svářečka Güde MIG 192/6 K CO2

Svářečka bude potřeba pro tvorbu armokošů do pilot a věnců. Bude uskladněná v uzamykatelném kontejneru.

Tabulka 35 Parametry svářečka CO2

Parametry svářečka CO2	
Hmotnost	36 kg
Hadice	3 m
Přípojka (vč. redukce na 230 V)	400 V
Jištění	16 A
Regulace	25-160 A



Obrázek 83 Svářečka Güde MIG 192/6 K CO2 [59]

6.3.13 Stavební výtah GEDA 500 Z/ZP

Stavební výtah bude využíván převážnou část výstavby. Výtah bude sloužit pro přepravu drobnějších materiálů.

Tabulka 36 Parametry stavebního výtahu

Parametry stavebního výtahu	
Nosnost	850 kg
Rychlost zdvihu	24 m/min
Rozměry koše	1 600 x 1 400 x 1 100 mm
Napájení	400 V / 16 A



Obrázek 84 Stavební výtah GEDA 500 Z/ZP [60]

6.3.14 Paletový vozík Einhell TC-PT 2500

Bude sloužit pro rozvoz palet s tvárnicemi po jednotlivých podlažích.

Tabulka 37 Parametry paletového vozíku

Parametry paletového vozíku	
Max. nosnost	2 500 kg
Hmotnost	62 kg
Délka vidlice	1 150 mm
Šířka vidlice	80 mm



Obrázek 85 Paletový vozík Einhell TC-PT 2500 [61]

6.3.15 Řezačka tvárnic LUMAG STM 450-700

Řezačka bude potřeba po celou dobu hrubé stavby.

Tabulka 38 Parametry řezačka tvárnic

Parametry řezačka tvárnic	
Výkon motoru	2 000 W
Otáčky motoru	2 800 / min
Hmotnost	85 kg
Objem vodní nádrže	38 l
Max. délka řezu	700 mm



Obrázek 86 Řezačka tvárnic LUMAG STM 450-700 [62]

6.3.16 Horkovzdušná naftová turbína s termostatem GEKO 40kW

V zimních obdobích bude sloužit turbína pro vytápění pracoviště uvnitř objektu.

Tabulka 39 Parametry turbíny

Parametry turbíny	
Napětí	230 V/50 Hz
Max. tepelný výkon	40 W
Průtok vzduchu	800 m ³ /h
Spotřeba paliva	2,4 kg/h
Hmotnost	21,84 kg



Obrázek 87 Horkovzdušná naftová turbína s termostatem GEKO 40kW [63]

6.4 Stroje pro dokončovací práce

6.4.1 Zásobovací silo suché směsi

Silo bude umístěno na stavenišťě těsně před zahájením provádění omítek. Bude sloužit pro zásobení suché maltové směsi. Pro dopravu směsi bude použit pneumatický dopravník, který bude dopravovat suchou směs ke zpracování do omítacího stroje.

Tabulka 40 Parametry zásobovacího sila

Parametry zásobovacího sila	
Rozměr patek	2 500 x 2 500 mm
Objem	18 m ³
Výška sila	6 300 mm



Obrázek 88 Zásobovací silo suché směsi [64]

6.4.2 Pneumatický dopravník suché směsi PFT SILOJET

Pneumatický dopravník suché směsi bude sloužit pro dopravu suché směsi ze zásobníkového sila do strojní omítačky.

Tabulka 41 Parametry pneumatického dopravníku

Parametry pneumatického dopravníku	
Dopravní vzdálenost	140 m
Množství dopravovaného materiálu	20 kg/min
Kompresor	8,1 kW
Max. tlak	2,5 bar
Hmotnost	344 kg
Trojfázový proud	400 V, 50 Hz



Obrázek 89 Pneumatický dopravník suché směsi PFT SILOJET [65]

6.4.3 Strojní omítačka PFT G 4 Standard

Strojní omítačka PFT G 4 Standard bude sloužit pro míchání suché směsi s vodou a pro dopravu hydratované směsi ke zpracování.

Tabulka 42 Parametry strojní omítačka

Parametry strojní omítačka	
Výkon čerpadla	22 l/min
Dopravní tlak	30 bar
Přípojný tlak vody	2,5 bar
Objem zásobníku	145 l
Hmotnost	271 kg
Trojfázový proud	400 V, 50 Hz



Obrázek 90 Strojní omítačka PFT G 4 Standard [66]

6.4.4 Svářecí automat PVC folii RoofOn R Digital 40 mm

Svářecí automat PVC folii bude využit při tvorbě povlakové krytiny na svařování folie z PVC.

Tabulka 43 Parametry svařovacího automatu na PVC folie

Parametry svařovacího automatu na PVC folie	
Napětí	230 V / 50 Hz
Výkon	3 500 W
Teplota	20-600 °C
Rychlost pojezdu	0-12 m/min
Hladina hluku	50 dB
Rozměry	480 x 360 x 220 mm



Obrázek 91 Svářecí automat PVC folii RoofOn R Digital 40 mm [67]

6.5 Ruční nástroje

6.5.1 Stavební míchadlo PFMR 1400 D3

Tabulka 44 Parametry míchadla

Parametry míchadla	
Výkon motoru	1 400 W
Otáčky	0-700 ot/min
Délka síťového kabelu	3 m
Hmotnost	3 Kg



Obrázek 92 Stavební míchadlo PFMR 1400 D3 [68]

6.5.2 AKU šroubovák MAKITA HP457DWE Li-ion 18 V

Tabulka 45 Parametry AKU šroubováku

Parametry AKU šroubováku	
Hmotnost	1,7 kg
Akumulátor	Li-ion 18 V 1,5 Ah
Rozsah upínacího sklíčidla	1,5-13 mm
Utahovací moment	42 Nm



Obrázek 93 AKU šroubovák MAKITA HP457DWE Li-ion 18 V [69]

6.5.3 Bourací kladivo MAKITA HM0870C

Tabulka 46 Parametry bouracího kladiva

Parametry bouracího kladiva	
Příkon	1 110 W
Počet příklepů	1 100-2 650 min ⁻¹
Síla příklepu	7,6 J
Hodnota vibrací	11,5 m/s ²
Hmotnost	5,1 kg



Obrázek 94 Bourací kladivo MAKITA HM0870C [70]

6.5.4 Příklepová vrtačka MAKITA HR2470

Tabulka 47 Parametry příklepové vrtačky

Parametry příklepové vrtačky	
Hmotnost	3 kg
Příkon	780 W
Síla příklepu	2,4 J



Obrázek 95 Příklepová vrtačka MAKITA HR2470 [71]

6.5.5 Úhlová bruska MAKITA GA4530R

Tabulka 48 Parametry úhlové brusky

Parametry úhlové brusky	
Příkon	720 W
Průměr kotouče	115 mm
Hmotnost	1,8 kg
Volnoběžné otáčky	11 000 min ⁻¹



Obrázek 96 Úhlová bruska MAKITA GA4530R [72]

6.5.6 Řetězová pila HUSQVARNA 236, benzínová

Tabulka 49 Parametry řetězové pily

Parametry řetězové pily	
Délka lišty	350 mm
Výkon	1 400 W
Max. otáčky motoru	9 000 ot. /min
Hladina akustického tlaku	100,7 dB



Obrázek 97 Řetězová pila HUSQVARNA 236, benzínová [73]

6.5.7 Řezačka dlažby a obkladů 900 mm FESTA

Tabulka 50 Parametry řezačky

Parametry řezačky	
Max. délka řezu	900 mm
Max. tloušťka řezu	19 mm
Stavitelný úhelník	0-45°



Obrázek 98 Řezačka dlažby a obkladů 900 mm FESTA [74]

6.6 Měřičské přístroje

6.6.1 Nivelační přístroj s měřicí latí BOSCH GOL 20 D

Tabulka 51 Parametry nivelačního přístroje

Parametry nivelačního přístroje	
Pracovní dosah	60 m
Zvětšení	20 x
Přesnost nivelace	0,1 mm/m
Ochrana proti prachu a vodě	IP 54
Lať	5 m



Obrázek 99 Nivelační přístroj s měřicí latí BOSCH GOL 20 D [75]

6.6.2 Rotační laser s přijímačem a měřicí latí BOSCH GLR 400 H

Tabulka 52 Parametry rotačního laseru

Parametry rotačního laseru	
Rychlost rotace	600 ot/min
Pracovní dosah	400 m
Hmotnost	1,8 kg

Ochrana proti prachu a vodě	IP 54
Laserová dioda	635 Nm



Obrázek 100 Rotační laser s přijímačem a měřicí latí BOSCH GLR 400 H [76]



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

7 ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU S003

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Halík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

Je zpracován podrobný časový plán na hlavní stavební objekt. Tento plán je v příloze této diplomové práce **P.06 Časový harmonogram SO03**. Na základě tohoto plánu byla vypracována příloha P.05 Časové nasazení strojů. Časový harmonogram byl zpracován v programu MS Project 2013. Vstupní údaje do tohoto programu byli importovány z programu BUILDpowerS ve, kterém jsem zpracoval položkový rozpočet hlavního stavebního objektu.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

8 PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ PRO HRUBOU STAVBU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Halík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

8.1 Plán zajištění materiálových zdrojů pro hrubou stavbu

Plán obsahuje hlavní materiály pro hrubou stavbu. Mezi tyto materiály patří betonářská výztuž, čerstvá betonová směs a cihelné tvárnice. Je zde zohledněna doba potřeby a množství materiálu. Množství materiálu bylo určeno z limitek materiálu v programu BuildPowerS. Potřeba materiálu byla určena z harmonogramu vytvořeným v MS project.

8.1.1 Potřeba betonářské výztuže

Velkou část hrubé stavby tvoří monolitické konstrukce. Betonářská výztuž je jejich nedílnou součástí, a tak tvoří jeden z hlavních materiálů pro hrubou stavbu. Tato výztuž bude zabudována ve veškerých nosných konstrukcích. Nebude pouze v jediné konstrukci a tou je podkladní beton pod základovou deskou.

Betonářská výztuž bude naohýbána a nařezaná dle projektové dokumentace mimo staveniště. Na staveniště bude dopravena, již určená přímo pro zabudování. Doprava betonářské výztuže, která dosahuje až 12 m délky je nutno dopravit pomocí valníku SCHWARZMULLER SPA 3/E za tahačem MAN TGS 40.440 BBS-WW 6X4. Z důvodu velkého rozměru nákladní soupravy byla navržena dopravní trasa viz: „2.3.5 Trasa pro dopravu betonářské výztuže“.

Betonářská výztuž bude skladována na skládce (zpevněné ploše) podložená podkladky 100 x 100 mm, tak aby se nedotýkala země a nedocházelo k její deformaci či prohnutí. Bude skladována tak, aby k ní byl přístup pro pracovníky, kteří jí musí identifikovat dle štítku a uvázat na jeřáb.

Tabulka řeší potřebné množství výztuže na danou konstrukci, za danou cenu, v určitém množství a v daném dodání a zpracování.

Tabulka 53 Potřeba zajištění betonářské výztuže

Výztuž pro konstrukci	Potřebné množství	Cena	Termín dodání	Termín zpracování
Základy a zvláštní konstrukce				
Piloty	5,63 t	99 988,80 Kč	19.02.18	23.02.18 - 02.03.18
Základová deska	20,16 t	358 041,60 Kč	19.03.18	26.03.18 - 30.03.18
Svislé a vodorovné konstrukce				
Stěny 1.S	9,81 t	174 225,60 Kč	02.04.18	10.04.18 - 12.04.18
Sloupy 1.S	0,46 t	8 169,60 Kč	02.04.18	06.04.18 - 06.04.18
Strop nad 1.S	22,94 t	407 414,40 Kč	27.04.18	02.05.18 - 14.05.18
Stěny 1.NP	2,99 t	53 102,40 Kč	18.05.18	22.05.18 - 22.05.18
Sloupy 1.NP	1,18 t	20 956,80 Kč	18.05.18	23.05.18 - 23.05.18
Strop nad 1.NP	14,16 t	251 481,60 Kč	11.06.18	15.06.18 - 21.06.18
Stěny 2.NP	2,77 t	49 195,20 Kč	22.06.18	27.06.18 - 27.06.18
Sloupy 2.NP	0,14 t	2 486,40 Kč	22.06.18	28.06.18 - 28.06.18
Strop nad 2.NP	14,12 t	250 771,20 Kč	16.07.18	20.07.18 - 26.07.18

Stěny 3.NP	1,99 t	35 342,40 Kč	28.07.18	01.08.18 - 01.08.18
Strop nad 3.NP	14,31 t	254 145,60 Kč	24.08.18	27.08.18 - 31.08.18
Stěny 4.NP	0,65 t	11 544,00 Kč	03.09.18	07.09.18 - 07.09.18
Strop nad 4.NP	13,86 t	246 153,60 Kč	21.09.18	26.09.18 - 03.10.18
Strop nad 5.NP	10,52 t	186 835,20 Kč	19.10.18	22.10.18 - 25.10.18
Celkem:	135,75 t	2 410 920,00 Kč		

8.1.2 Potřeba čerstvé betonové směsi

Čerstvá betonová směs tvoří velkou část hrubé stavby. Využívá se pro betonáž pilot, základové desky, stěn, stropních desek a sloupů.

Primární dopravu na staveniště budou zajišťovat autodomíchávače STETTER C3 AM 8 C z nedaleké betonárny. Jmenovitý objem bubnu je 8 m³.

Sekundární doprava bude u většího množství např. u stěn a stropních desek prostřednictvím autočerpadla STETTER S 42 SX. V případě menšího množství v čase, kdy není na staveništi autočerpadlo pro jinou věkovou konstrukci bude doprava zajištěna věžovým jeřábem LIEBHERR EC 150 B-8 prostřednictvím bádie na beton 1016 H.12.

Tabulka řeší potřebné množství betonu na danou konstrukci, určité třídy, za danou cenu v daném čase. Termín dodávky se rovná termínu zpracování z důvodu charakteru materiálu. Je třeba zapracovat do konstrukce bezprostředně po jeho dopravě.

Při objednání betonové směsi je nutno objednat přesný beton dle statické části v projektu.

Tabulka 54 Potřeba zajištění čerstvé betonové směsi

Beton pro konstrukci	Třída betonu	Potřebné množství	Cena	Termín zpracování
Základy a zvláštní konstrukce				
Piloty	C 25/30	302,47 m ³	603 125,18 Kč	05.03.18 – 12.03.18
Podkladní be.	C 8/10	67,55 m ³	102 743,55 Kč	14.03.18
Základová de.	C 25/30	168,37 m ³	328 826,61 Kč	02.04.18 – 03.04.18
Svislé a vodorovné konstrukce				
Stěny 1.S	C 25/30	81,74 m ³	159 638,22 Kč	13.04.18
Sloupy 1.S	C 25/30	3,82 m ³	7 460,46 Kč	11.04.18
Strop nad 1.S	C 25/30	159,28 m ³	311 073,84 Kč	15.05.18 – 16.05.18
Stěny 1.NP	C 25/30	24,93 m ³	48 688,29 Kč	25.05.18
Sloupy 1.NP	C 25/30	9,84 m ³	19 217,52 Kč	28.05.18
Strop nad 1.NP	C 25/30	94,48 m ³	184 519,44 Kč	22.06.18
Stěny 2.NP	C 25/30	23,11 m ³	45 133,83 Kč	29.06.18

Sloupy 2.NP	C 25/30	1,20 m ³	2 343,60 Kč	29.06.18
Strop nad 2.NP	C 25/30	94,15 m ³	183 874,95 Kč	27.07.18
Stěny 3.NP	C 25/30	16,6 m ³	32 419,80 Kč	02.08.18
Strop nad 3.NP	C 25/30	94,15 m ³	183 874,95 Kč	03.09.18
Stěny 4.NP	C 25/30	5,44 m ³	10 624,32 Kč	10.09.18
Strop nad 4.NP	C 25/30	93,51 m ³	182 625,03 Kč	04.10.18
Strop nad 5.NP	C 25/30	70,11 m ³	136 924,83 Kč	26.10.18
Betonová mazanina	C20/25	994,84 m ³	1 849 407,56 Kč	16.01.19 – 01.05.19
Celkem:		1682,14 m ³	2 544 090,92 Kč	

8.1.3 Potřeba cihelných tvárnic

Při vyzdívání hrubé vrchní stavby bude využíváno cihelných tvárnic od výrobce POROTHERM. Na této stavbě je využito tvárnic pro nosné stěny POROTHERM 30 P 15 pro obvodové a vnitřní nosné zdivo a POROTHERM 30 AKU SYM P 15 pro nosné požárně dělicí konstrukce mezi jednotlivými požárními úseky. Dále je využito cihelných tvárnic menších tlouštěk na příčky. Použité tvárnice na příčky jsou POROTHERM 11,5 P+D na MVC a POROTHERM 8 P+D na MVC.

Tabulka řeší potřebu dodávek určitého množství daného druhu tvárnic v určitém čase. Vždy je nutná dodávka s předstihem, aby nedocházelo k prodlevám dle harmonogramu.

Dopravu tvárnic na paletách zajistí valník SCHWARZMULLER SPA 3/E za tahačem MAN TGS 40.440 BBS-WW 6X4. Vykládání na staveništi bude zajištěno věžovým jeřábem LIEBHERR EC 150 B-8. Skladování na staveništi bude na zpevněné ploše k tomuto účelu určené. Dle situace je možno skladovat palety přímo na podlaží kde budou zpracovávány. Pohyb palet po daném podlaží bude zajištěn pomocí paletového vozíku. V případě dodávky menšího množství palet zajistí dopravu nákladní automobil s hydraulickou rukou MAN TGA 26.413 FNLLW 6x2.

Tabulka 55 Potřeba zajištění cihlových tvárnic

Podlaží	Tvárnice pro konstrukci	Druh tvárnice	Množství	Cena	Termín dodání	Termín zdění
1.S	Příčky	POROTHERM 14 P+D na MVC	78,96 m ² 8 palet	25 147,54 Kč	02.04.18	20.06.18 -
	Příčky	POROTHERM 11,5 P+D na MVC	43,24 m ² 3,5 palet	11 009,23 Kč	02.04.18	27.06.18 -
	Příčky	POROTHERM 8 P+D na MVC	128,59 m ² 9 palet	25 595,60 Kč	02.04.18	02.07.18 -

1.NP	Obvodové a vnitřní nosné zdivo	POROTHERM 30 P 15	151,79 m ² 31 palet	83 977,51 Kč	28.05.18	30.05.18 – 04.06.18
	Vnitřní nosné požárně dělící konstrukce	POROTHERM 30 AKU SYM P 15	142,88 m ² 29 palet	150 634,38 Kč	31.05.18	01.06.18 – 07.06.18
	Příčky	POROTHERM 11,5 AKU na MVC	44,53 m ² 4 palety	13 663,84 Kč	04.06.18	27.07.18 -
	Příčky	POROTHERM 11,5 P+D na MVC	111,76 m ² 9 palet	28 451,28 Kč	04.06.18	02.08.18 -
	Příčky	POROTHERM 8 P+D na MVC	118,68 m ² 8 palet	23 619,20 Kč	04.06.18	10.08.18 -
2.NP	Obvodové a vnitřní nosné zdivo	POROTHERM 30 P 15	212,20 m ² 44 palet	117 399,23 Kč	02.07.18	04.07.18 – 10.07.18
	Vnitřní nosné požárně dělící konstrukce	POROTHERM 30 AKU SYM P 15	173,08 m ² 36 palet	182 473,40 Kč	06.07.18	09.07.18 – 12.07.18
	Příčky	POROTHERM 11,5 AKU na MVC	53,62 m ² 4,5 palety	16 453,01 Kč	12.07.18	10.09.18 -
	Příčky	POROTHERM 11,5 P+D na MVC	113,18 m ² 9 palet	28 797,60 Kč	12.07.18	30.08.18 -
	Příčky	POROTHERM 8 P+D na MVC	98,18 m ² 7 palet	19 544,40 Kč	12.07.18	14.09.18 -
3.NP	Obvodové a vnitřní nosné zdivo	POROTHERM 30 P 15	238,98 m ² 49 palet	132 215,21 Kč	03.08.18	07.08.18 – 14.08.18
	Vnitřní nosné požárně dělící konstrukce	POROTHERM 30 AKU SYM P 15	133,80 m ² 29 palet	141 061,59 Kč	11.08.18	13.08.18 – 17.08.18
	Příčky	POROTHERM 11,5 AKU na MVC	26,17 m ² 2,5 palety	8 028,35 Kč	17.08.18	18.10.18 -
	Příčky	POROTHERM 11,5 P+D na MVC	130,85 m ² 10 palet	33 290,40 Kč	17.08.18	08.10.18 -

	Příčky	POROTHERM 8 P+D na MVC	99,46 m ² 7 palet	19 788,40 Kč	17.08.18	22.10.18 -
4.NP	Obvodové a vnitřní nosné zdivo	POROTHERM 30 P 15	188,56 m ² 39 palet	104 320,44 Kč	03.09.18	07.09.18 – 13.09.18
	Vnitřní nosné požárně dělící konstrukce	POROTHERM 30 AKU SYM P 15	139,09 m ² 29 paleta	146 638,69 Kč	10.09.18	12.09.18 – 17.09.18
	Příčky	POROTHERM 11,5 AKU na MVC	36,91 m ² 2 palety	11 327,00 Kč	17.09.18	20.11.18 -
	Příčky	POROTHERM 11,5 P+D na MVC	120,52 m ² 10 palet	30 669,60 Kč	17.09.18	09.11.18
	Příčky	POROTHERM 8 P+D na MVC	105,88 m ² 7 palet	21 081,60 Kč	17.09.18	22.11.18
5.NP	Obvodové a vnitřní nosné zdivo	POROTHERM 30 P 15	190,30 m ² 39 palet	105 283,09 Kč	05.10.18	08.10.18 – 15.10.18
	Vnitřní nosné požárně dělící konstrukce	POROTHERM 30 AKU SYM P 15	54,02 m ² 11 palet	56 951,77 Kč	10.10.18	12.10.18 – 15.10.18
	Příčky	POROTHERM 11,5 AKU na MVC	23,73 m ²	7 256,80 Kč	15.10.18	30.11.18
	Příčky	POROTHERM 11,5 P+D na MVC	85,32 m ² 7 palet	21 715,20 Kč	15.10.18	04.12.18
	Příčky	POROTHERM 8 P+D na MVC	78,09 m ² 5 palet	15 542,80 Kč	15.10.18	11.12.18



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

9 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO MONOLITICKÉ STROPY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Halík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

9.1 Obecné informace o stavbě

9.1.1 Identifikační údaje o stavbě

Název stavby:	Rezidence na plachtě
Místo stavby:	Hradec Králové
Parcelní číslo:	942/224
Katastrální území:	Collinova 481, 502 00 Hradec Králové
Kraj:	Královéhradecký
Účel stavby:	Bytový dům
Charakter stavby:	Novostavba
Investor:	REZIDENCE NA PLACHTĚ s.r.o. Murmanská 1475/4, Vršovice, 100 00 Praha 10

9.1.2 Obecné informace o stavbě

Bytový dům BD3 je čtyřpodlažní s dalším ustupujícím podlažím, objekt je kompletně podsklepen. V podzemním podlaží je prostor pro garáže a garážová stání, dále jsou v tomto podlaží umístěny sklepy. Součástí tohoto podlaží je i technická místnost a prostor pro kola a kočárky. Ve vyšších podlažích se nacházejí jednotlivé byty. Je zde spektrum bytů od 1kk až po 4kk. Páteřní komunikace je schodiště na severu a je doplněno centrálním výtahem umístěným mezi rameny schodiště. Tím je eliminován jakýkoliv hluk z provozu výtahu. Na severní fasádě je koncipovaná centrální chodba a z ní jsou přístupné veškeré byty. Vstup do objektu je řešen hlavním nástupním schodištěm do zádveří v 1.NP a dále bezbariérovou rampou do prostoru 1.PP.

Objekt má vnější rozměry 38,00 x 17,35 m. Zakládání je řešeno na pilotách o hloubce 4-14 m a $\varnothing 600$ a 900 mm. Svislé konstrukce v suterénu jsou železobetonové monolitické. V nadzemních podlažích je svislá nosná konstrukce zděná z tvarovek POROTHERM o tloušťce 300 mm. Vodorovné konstrukce stropů jsou monolitické 200 mm. Celý objekt je zateplený kontaktním zateplovacím systémem ETICS. Střecha je plochá.

Podrobné údaje:

Novostavba bytového domu spadá do typologie staveb pro bydlení. V objektu je umístěno celkem 23 bytových jednotek.

V podzemním podlaží objektu je umístěn prostor hromadné garáže, prostory technického vybavení a prostory sklepů uživatelů. Nadzemní podlaží jsou s obytnými jednotkami.

	Plocha pozemku:	2863,27 m ²
	Počet podzemních podlaží	1
	Počet nadzemních podlaží	5
	Zastavěná plocha objektu	716,7 m ²
	Užitná plocha 1.PP	596,6 m ²
	Užitná plocha 1.NP	556,8 m ²
	Užitná plocha 2.NP	465,5 m ²
	Užitná plocha 3.NP	465,3 m ²
	Užitná plocha 4.NP	435,6 m ²
	Užitná plocha 5.NP	357,4 m ²
Objekty:	SO03 Bytový dům	12 879 m ³
	SO22 Drobná architektura	45 m ²
	SO26 Splašková kanalizace	17 m
	SO27 Dešťová kanalizace	95 m
	SO28 Vodovod	33,5 m
	SO35 Veřejné osvětlení	6 ks
	SO36 Kabelové rozvody	120 m
	SO37 Sadová úprava	100 m ²

9.1.3 Obecné informace o procesu

Monolitické ŽB desky v nadzemních podlažích jsou uvažovány jako obousměrně pnuté, podpírané zděnými stěnami, které jsou lokálně doplněny ŽB pilíři a stěnami.

Stropní desky jsou navrženy tl. 200 mm, resp. 250 mm nad 4.NP. U převislých částích stropní desky nad 1.NP jsou desky zesíleny na tl. 280 mm. Desky jsou navrženy z betonu C25/30-XC1, XA1-Cl 0,4-Dmax 22-S3 vyztuženého vázanou vyztuží B 500 s krytím 25 mm.

Balkonové desky budou provedeny z betonu C25/30-XC4-XF3 a jsou se stropními deskami propojeny pomocí isonosníků. Pro izomorfy a smykové trny jsou referenčně vybrány prvky firmy FRANK, lze však použít i prvky jiných výrobců za předpokladu stejných nebo lepších technických parametrů. Balkonové desky jsou

prefabrikované s horní hranou ve spádu a okapničkou na spodní straně balkonu. Tl. balkonových desek je proměnná a pohybuje se od 200–160 mm.

Provedení stropní konstrukce se řídí stavebně-konstrukčním řešením, které je součástí projektové dokumentace a výrobní dokumentace zhotovitele prefa prvků.

Bednění prostupů bude z kusového řeziva. Na strop bude navazovat železobetonový věnec s tepelnou izolací, který bude zabetonován současně s deskou. Beton bude dopravován čerpadlem betonové směsi.

9.2 Materiál, doprava a skladování

9.2.1 Materiál

Výpis materiálu pro jedno podlaží. Konkrétně na 1.NP viz. zpracovaný výkres v příloze **P.10 Výkres stropního bednění**.

Tabulka 56 Materiál pro monolitický strop

Položka	Množství
H20 Nosník dřevěný – 1,45 m	56 ks
H20 Nosník dřevěný – 1,90 m	16 ks
H20 Nosník dřevěný – 2,45 m	29 ks
H20 Nosník dřevěný – 2,90 m	59 ks
H20 Nosník dřevěný – 3,30 m	16 ks
H20 Nosník dřevěný – 3,90 m	31 ks
H20 Nosník dřevěný – 4,20 m	10 ks
H20 Nosník dřevěný – 4,90 m	52 ks
H20 Nosník dřevěný – 5,90 m	66 ks
H20 Nosník dřevěný – 1,30 m	8 ks
H20 Nosník dřevěný – 1,70 m	1 ks
Desky 3 S 150 tloušťka 21 mm, L = 1,50 m, B = 0,50 m	192 ks
Desky 3 S 200 tloušťka 21 mm, L = 2,00 m, B = 0,50 m	202 ks
Stojka EUROPLUS new 20–350	264 ks
Trojnožka	104 ks
Hlava křížová 8/20	264 ks
Čep	264 ks
Beton C 25/30, XC1 S3	100,69 m ³
Distanční lišta DLE 25 mm	15 balení po 100 bm
Výztuž B500	13 t
Odbedňovací olej	30 l
Řezivo tl. 21 mm	23 m ²

Potřebné množství betonu:

Balkony: $0,28 \cdot (6,85 \cdot 1,2 + 5,18 \cdot 1,2 + 7,7 \cdot 1,58) = 7,45 \text{ m}^3$

Stropní deska: $466,21 \cdot 0,2 = 93,24 \text{ m}^3$

Celkové množství betonu: $7,45 + 93,24 = 100,69 \text{ m}^3$

Potřebné množství výztuže:

Potřebné množství 110-150 kg/m³

Celkové množství výztuže: $100,69 \cdot 130 = 13\,089,7 \text{ kg} \Rightarrow 13\text{t}$

9.2.2 Doprava

9.2.2.1 Primární doprava

Doprava materiálu na staveniště bude vykonána pomocí navržených nákladních automobilů viz „6.2 Stroje pro dopravu“. Bednění pro monolitické stropy bude dopraveno nákladním automobilem s hydraulickou rukou MAN TGA 26.413 FNLLW 6x2. Bednění bude uskladněno na zpevněné ploše určené pro skladování materiálů. Bednění bude složeno na skládku použitím hydraulické ruky. Takto bude dopraven i ostatní drobný materiál, který bude uskladněn v uzamykatelném skladu.

Betonářská výztuž, která dosahuje až 12 m délky je nutno dopravit prostřednictvím valníku SCHWARZMULLER SPA 3/E za tahačem MAN TGS 40.440 BBS-WW 6X4. Z důvodu velkého rozměru nákladní soupravy byla navržena dopravní trasa viz: „2.3.5 Trasa pro dopravu betonářské výztuže“.

Dopravu čerstvého betonu pro monolitické konstrukce budou zajišťovat autodomíchávače STETTER C3 AM 8 C z nedaleké betonárny. Jmenovitý objem bubnu je 8 m³.

9.2.2.2 Sekundární doprava

Bednění ze skládky na místo zabudování bude dopravováno věžový jeřáb LIEBHERR EC 150 B-8. Drobný materiál bude dopravován pomocí pracovníků a stavebního výtahu.

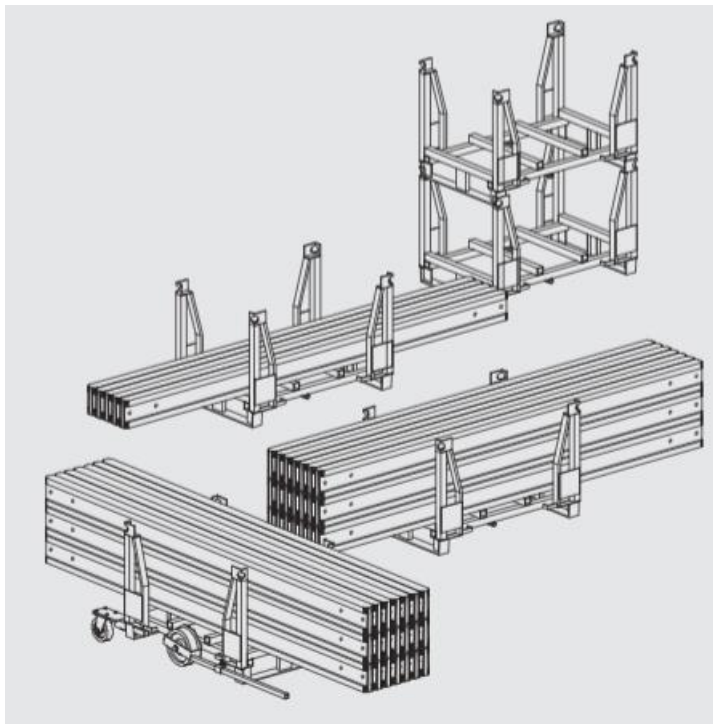
Výztuž ze skládky na místo zabudování bude dopravena věžovým jeřábem LIEBHERR EC 150 B-8.

Čerstvou betonovou směs do bednění dopraví autočerpadlo STETTER S 42 SX.

9.2.3 Skladování

Skladování materiálů jako je výztuž a systémové bednění bude skladováno na zpevněné ploše tvořené geotextilií na, které bude zhutněná recyklovaná betonová drť. Skládky je u staveništní komunikace v dostatečné vzdálenosti, aby nákladní automobil s hydraulickou rukou MAN TGA 26.413 FNLLW 6x2 mohl složit svůj náklad. Také je v dosahu věžového jeřábu LIEBHERR EC 150 B-8.

Systémové bednění bude ve stahovacích přepravních paletách. Maximální množství 6 palet na sobě. Dřevěné stropní nosníky v paletách je nutné chránit proti povětrnostním vlivům. Drobný materiál k bednění bude skladován v uzamykatelném skladu.



Obrázek 101 Paleta pro skladování stropních nosníků [77]

Betonářská výztuž bude skladována na skládce (zpevněné ploše) podložená podkladky 100 x 100 mm, tak aby se nedotýkala zemně a nedocházelo k její deformaci či prohnutí. Bude skladována tak, aby k ní byl přístup pro pracovníky, kteří jí musí identifikovat dle štítku a uvázat na jeřáb.

Veškerý materiál musí být skladován, tak aby byl přístupný pracovníkům pro uvázání na jeřáb.

9.3 Převzetí pracoviště

9.3.1 Převzetí staveniště

Při realizaci stropu nedojde ke změně firmy, která prováděla předchozí práce.

Vjezd na staveniště je z ulice Na Brně pomocí dvoukřídlovou bránou o šířce 4 m. Brána je opatřena výstražnými cedulkami, která upozorňují na nebezpečí probíhajících stavebních prací a prikazují využití ochranných pomůcek. Tato brána je uzamykatelná. Staveništní komunikace je tvořena silničními panely a je jednosměrná. Výjezd je zase opatřen totožnou bránou. U výjezdu je dopravní značení omezující provoz. Zpevněné plochy jsou tvořeny geotextilií, na které je

zhutněný betonový recyklát. Staveniště je oploceno po celém obvodu. Objekty zařízení staveniště tvoří zázemí pracovníků, kanceláře, šatny a sociální zařízení. Pro drobný materiál jsou umístěny na staveništi uzamykatelné sklady. Na staveništi je zřízeno mycí centrum pro vyjíždějící automobily a především autodomývače. Je zde věžový jeřáb LIEBHERR EC 150 B-8.

9.3.2 Převzetí pracoviště

Jsou zhotoveny svislé nosné a obvodové monolitické a zděné konstrukce. Které dosahují dostatečné únosnosti. Tyto svislé konstrukce jsou na plochách budoucího styku s betonem očištěny a zbaveny nečistot. Rovinnost horní plochy svislých konstrukcí je v toleranci ± 2 mm na 2 m lati. Jednotlivé konstrukce jsou na sebe kolmé a jsou svislé. Příčky dosud nebyly vyzděny.

Udělá se zápis do stavebního deníku.

9.4 Pracovní podmínky

9.4.1 Povětrnostní podmínky

Při ukládání betonu by měla teplota být v rozsahu $+5$ °C až $+30$ °C, v tomto případě není nutno žádných ochranných opatření. Při ukládání betonu klesne teplota pod $+5$ °C je nutno opatření. Opatření v tomto případě jsou předehtřívát kamenivo a záměsovou vodu, zahřívát konstrukci nebo přidání přísady do čerstvého betonu pro urychlení tvrdnutí. Při ukládání čerstvého betonu stoupne teplota nad $+30$ °C je nutno ochranných opatření. Musí se beton vlhčit a zakrývat před nadměrnému vysychání.

V případě, pokud rychlost větru dosáhne více jak 8 m/s se musí zastavit práce na staveništi. Při vyvazování výztuže, pokud rychlost větru dosáhne více jak 11 m/s musí se zastavit práce.

Při husté mlze, která sníží viditelnost pod 30 m, se zastaví veškeré práce na staveništi. Když se setmí, tak se zastaví pracovní proces, ve výjimečných případech lze pracovat při nainstalovaném osvětlení.

V případě deště budou betonářské a všechny jiné práce přerušeny na dobu nezbytně nutnou. V případě trvalých dešťů musí být ochráněné svislé konstrukce proti zatékání do dutin zdiva, aby v případě mrazu nepopraskaly, a to zakrytí fóliemi nebo plachtou.

9.4.2 Vybavenost staveniště

Přípojný místo vody pro staveniště bude shodné s budoucím přípojným místem pro objekt BD03. Ve vodoměrné šachtě, která je na místě dle projektu bude osazen vodoměr pro měření spotřebované vody na staveništi. Tento zdroj je napojen do kontejneru sloužící jako sociální zázemí. Z vodoměrné šachty bude vyvedena

hadice pro použití vody ve stavebním procesu. Další hadice bude přivedena k mycímu centru.

Při výpočtu byly zahrnuty veškeré strojní mechanizace a drobné nářadí. Vypočtená hodnota je kritická maximální, které by se dosáhlo pouze při použití všech zařízení současně. Proto se očekává skutečná spotřeba elektrické energie nižší.

Elektrická energie bude na staveništi zajištěna přípojným kabelem, který povede v chrániče. Kabel bude napojen v napojeném místě, které bude i po dokončení stavby sloužit jako přípojný místo pro přípojku elektro. Kabel v chrániče bude uložen v zemi pro eliminaci poškození. Polovina trasy tohoto kabelu bude dále sloužit jako přípojka pro objekt BD03. U jeřábu bude osazen podružný rozvaděč, který bude sloužit pouze pro jeřáb. Druhý rozvaděč bude sloužit pro připojení ostatních elektrických zařízení. Odběrné místo bude osazeno měřením spotřeby elektrické energie. Rozvaděče budou osazeny dostatečným jištěním.

Stávající a nově budované inženýrské sítě budou chráněny proti pojezdu strojů silničními panely.

Na staveništi bude věžový jeřáb LIEBHERR EC 150 B-8.

9.4.3 Instruktaž pracovníků

Každý pracovník bude proškolen o bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) a seznámen s požární ochranou (PO). Proškolení stvrdí podpisem na příslušném dokumentu.

Každý strojník je povinen se prokázat platným dokladem, který ho opravňuje stroj řídit a ovládat.

Každý pracovník je seznámen s projektovou dokumentací, technologickým postupem, s provozními podmínkami stavby a používáním osobních ochranných pomůcek.

9.5 Personální obsazení

- 1x vedoucí čety – vyšší vzdělání v oboru stavebnictví, praxe v oboru
- 3x tesař – vyučení v oboru tesař
- 3x betonář – vyučen
- 3x železáři – vyučen
- 2x strojník – oprávnění k řízení, proškolen

9.6 Stroje a pracovní pomůcky

9.6.1 Velké stroje

- věžový jeřáb LIEBHERR EC 150 B-8
- tahač MAN TGS 40.440 BBS-WW 6X4 s valníkem SCHWARZMULLER SPA 3/E
- nákladní automobil s hydraulickou rukou MAN TGA 26.413 FNLLW 6x2.
- autodomíchávač STETTER C3 AM 8 C
- autočerpadlo STETTER S 42 SX
- věžový jeřáb LIEBHERR EC 150 B-8

9.6.2 Stroje a nářadí

- Ponorný vibrátor TECHNOFLEX
- Vibrační lať TECHNOFLEX 2 m
- AKU šroubovák MAKITA HP457DWE Li-ion 18 V
- Úhlová bruska MAKITA GA4530R
- Řetězová pila HUSQVARNA 236, benzínová

9.6.3 Stroje a nářadí

- Ruční pila na dřevo
- Tesařské kladivo
- Hřebíky
- Štípací kleště
- Pákové kleště
- Stavební provázek
- Hliníková lať
- Stavební kolečko
- Hladítka finálních povrchů
- Lopata a ocelové hrábě

9.6.4 Měřické pomůcky

- Svinovací metr 5 m a 10 m

- Vodováha 2 m
- Pásmo 50 m
- Nivelační přístroj s měřicí latí BOSCH GOL 20 D
- Rotační laser s přijímačem a měřicí latí BOSCH GLR 400 H

9.6.5 Ochranné pracovní pomůcky

- Ochranná helma
- Reflexní vesta
- Pracovní obuv
- Pracovní rukavice
- Ochranné brýle
- Sluchátka pro ochranu sluchu

9.7 Pracovní postup

9.7.1 Průzkum pracoviště

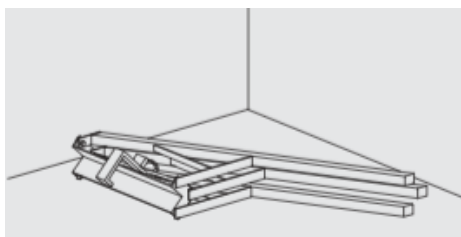
Provede se průzkum již provedených konstrukcí, které jsou přímo spjaté s navazující činností. Kontrola správného provedení nosných svislých konstrukcí. Zda jsou na sebe kolmé, svislost rovinnost, začištění horního líce, který bude ve styku s betonem a dostatečné vytvrdnutí s dostatečnou únosností. Zda je pracoviště uklizeno pro provádění stropního bednění na daném podlaží a není zde skladován materiál, který by překážel stojkám pro bednění.

9.7.2 Provádění (zhotovení) bednění

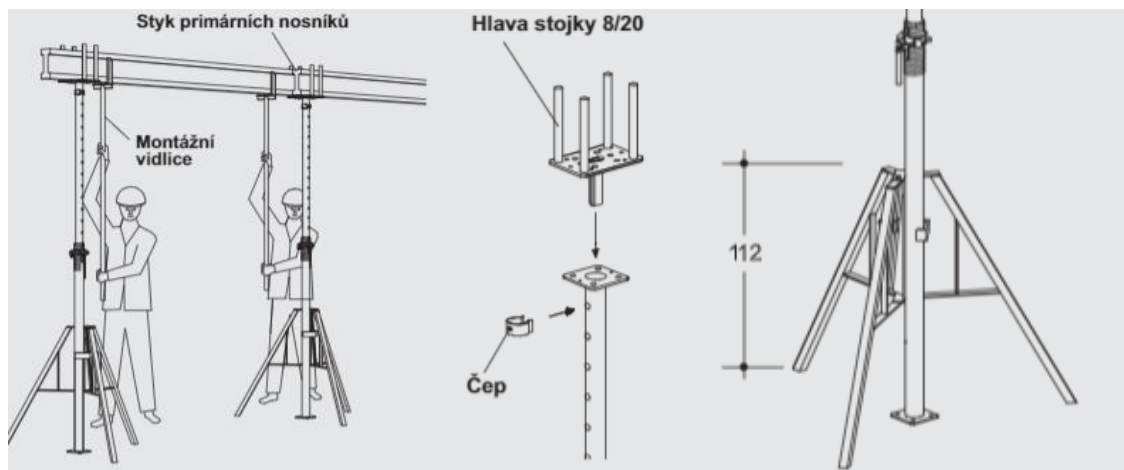
Převážná většina materiálu pro zhotovení bednění bude na dané podlaží dopravena věžovým jeřábem LIEBHERR EC 150 B-8.

Nejprve se provede osazení křížové hlavy 8/20 do díry v horní části stojky. Tuto hlavu ve stojce zajistíme čepem. Křížová hlava má dva různé rozměry. Buď pro jeden nosník nebo pootočená o 90° pro dva dřevěné stropní nosníky. Možnost uložení dvou nosníků se použije pro navázání dvou stropních nosníků.

Stojky s hlavami postavíme postupně do vzpřímené polohy a zajistíme trojnožkami. Trojnožku je nutno roztáhnout ze skladovací polohy, umístit na stojku a poklepáním svěracího klínu zajistit. Trojnožka usnadňuje montáž a zajišťuje stabilitu stojek. Stojku je nutno nastavit do správné potřebné výšky. Rozmístění stojek je nutno provádět dle výkresové dokumentace.

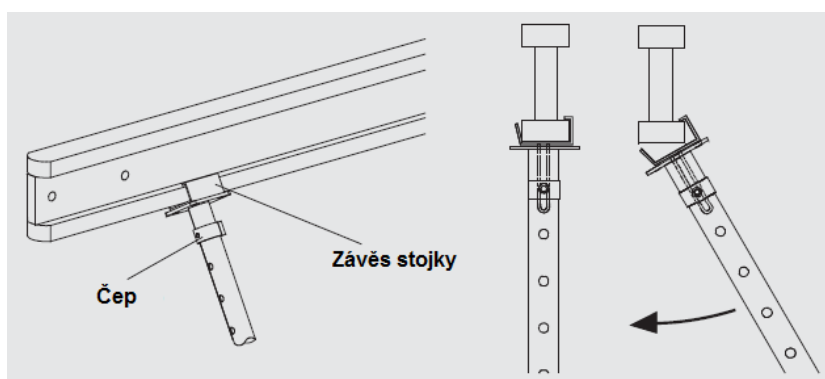


Obrázek 102 Trojnožka ve skladovací poloze [77]



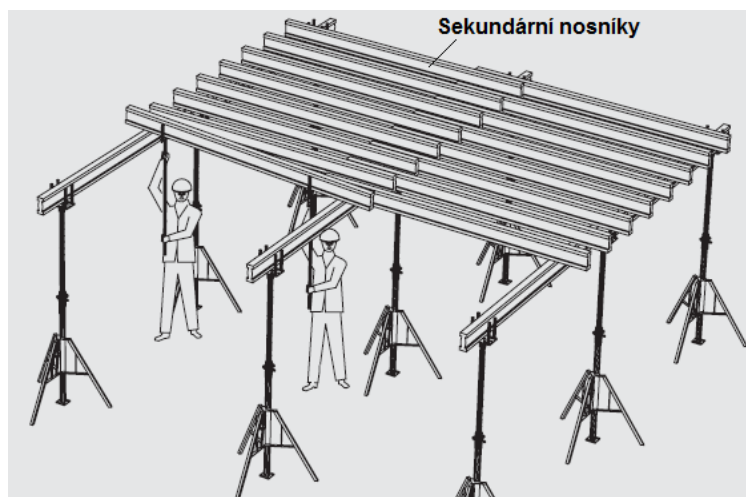
Obrázek 103 Montáž hlavních stojek stropního bednění [77]

Pro umístění stropních primárních nosníků do křížových hlav se použijí montážní vidličky. Pomocí dvou montážních vidliček do, kterých dva pracovníci usadí nosník, následně vyzvednou nosník a usadí ho na stojky do křížové hlavy.



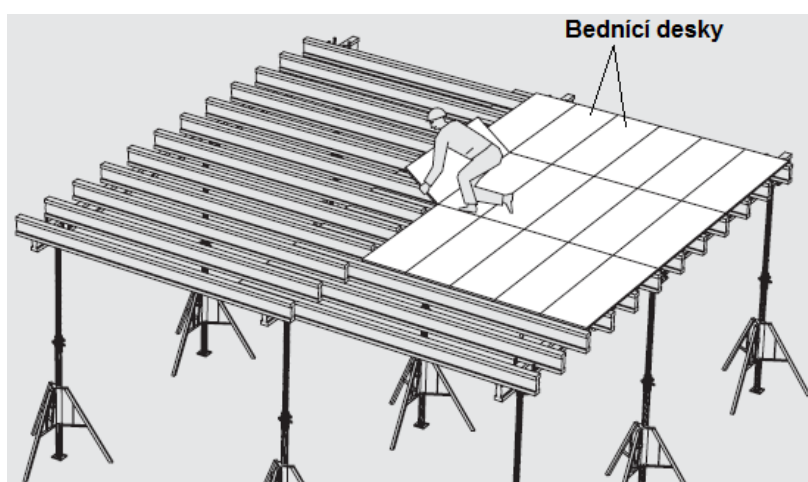
Obrázek 104 Osazení závěsných stojek [77]

Po provedení hlavních stojek s trojnožkou a osazení nosníku se doplní zbývající stojky již bez trojnožky. Je nutno dodržet maximální mezery mezi stojkami, které nesmějí přesáhnout 1,2 m. Stojky jsou opatřeny závěsem stojky. Tato stojka se zahákne o primární nosník a uvede do svislé polohy. Závěs zajistí stojku proti pádu.



Obrázek 105 Montáž sekundárních nosníků [77]

V dalším kroku následuje montáž sekundárních nosníků montážními vidličkami. Je nutno dbát, aby sekundární nosníky nepřesáhly maximální rozestupy uvedené ve výkresové dokumentaci. Je také nutné, aby spoje desek vycházely na tyto sekundární nosníky.

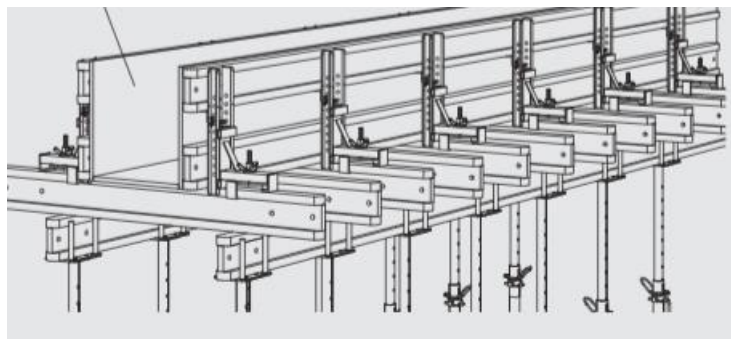


Obrázek 106 Montáž bednicích desek [77]

Na sekundární nosníky položí věžový jeřáb balík bednicích desek. Pracovníci je rozmístí na sekundární nosníky dle výkresové dokumentace. Takto rozmístěné desky je nutno zajistit hřebíky. Spoje desek musí vycházet na sekundární nosník. Zbylé dořezy se provedou na pracovišti z překližek pro tento účel určený. Celková plocha dořežu je 23 m².

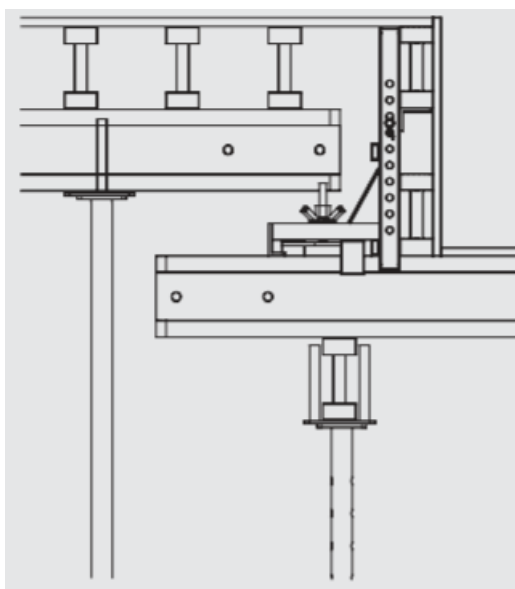
Po provedení plošného bednění je nutno vytvořit rámečky z prken a překližek, které budou tvořit budoucí prostupy. Dle výkresové dokumentace se udělá rámeček o daných rozměrech a umístí se na přesné místo budoucího prostupu dle výkresu. Dle uvážení velikosti prostupu je nutno tyto rámečky zapřít křížem prkennými nebo tvarovými vzpěrami. Tento rámeček je nutno ukotvit k deskám stropního bednění z důvodu zajištění polohy při betonáži.

Je nutno provést svislé bednění čel desky u obvodu. Toto bednění se provede z překližkových desek 500 mm širokých. Deska bude tvořit 250 mm bednění čela a 250 mm bude opřeno o svislou konstrukci. Tato deska se provrtá i s danou svislou konstrukcí. Následuje stažení desky ke svislé konstrukci pomocí závitové tyče a matek.



Obrázek 107 Bednění průvlaku [77]

V místech průvlaku se provede druhá výška stojek primárních a sekundárních nosníků dle výšky průvlaku. Vykoná se bednění spodní části průvlaku z překližky. Tuto překližku je nutno upevnit hřebíky. Bednění čel se provede také použitím překližky potřebné výšky. Osadíme dřevěné nosníky H 20 za překližkovou desku pro její vyztužení. Na sekundární nosníky umístíme průvlakové spony. Dorazíme je k bočnicím bednění průvlaku a pevně utáhneme kladivem k sekundárním nosníkům. Je nutno ustanovit konzoli spony podle výšky průvlaku.



Obrázek 108 Napojení průvlaku na bednění stropní desky [77]

Bednicí deska stropní desky dorazí k desce čela průvlaku. Podepření bednicí desky stropu je provedeno konzolou průvlakové spony a vyztužujícím nosníkem bočnice průvlaku.

9.7.3 Vyvázání výztuže

Vyvázání výztuže bude realizováno vždy přímo v daném bednění, kde bude její budoucí poloha. Vyvstání se provede z přímých a naohýbaných prutů dle výkresové dokumentace. Výztuž bude na stavenišťe dovezená již naohýbaná dle výkresové dokumentace.

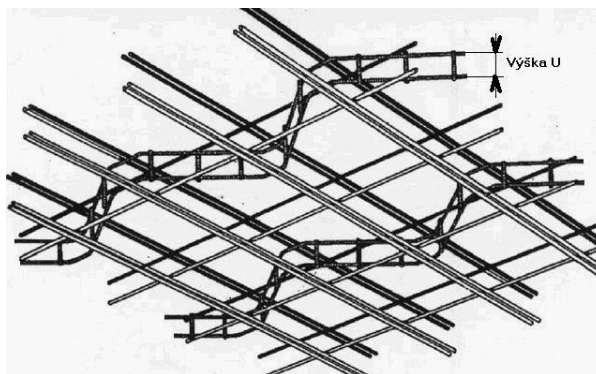
Výztuž, která je skladovaná na skládce dopraví na místo zpracování (na bednění) věžový jeřáb LIEBHERR EC 150 B-8.

Nejprve se provede vyvázání věnců a průvlastu. Na spodní hranu se umístí dvě hlavní výztuže podložené distančními podložkami pro dosazení krytí výztuže dle výkresové dokumentace. Na tuto výztuž se navlečou třmínky a po vzdálenostech uvedených ve výkresové dokumentaci se navážou k hlavní výztuži vázacím drátem. Poté se navléknou do třmínků horní dvě výztuže a uchyť se vazačským drátem ke třmínkům. Napojení jednotlivých prutů bude provedeno přesahem udaným ve výkresové dokumentaci a minimálně na dvou místech svázané vazačským drátem.

Provedení výztužení desky je rozděleno na tři základní části: spodní vrstva výztuže, vyvázání distančních ocelových podložek a vyvázání horní hlavní výztuže. Nejprve se na bednění umístí plastové distanční lišty. Na tyto lišty se rozmístí spodní výztuž v jednom směru a následně na ní v kolmém směru a provede se svázání vazačským drátem. Tak aby byla zajištěna poloha výztuže i při betonáži. Je nutno dodržovat rozmístění prutů dle výkresové dokumentace. Následně provedeme vyvázání zesílení u prostupů a vyvážíme u okrajů desky a prostupů ukončující U profily dle výkresové dokumentace. V dalším kroku vyvážíme na spodní výztuž distanční ocelové podložky, které udávají vzdálenost horní a spodní výztuže od sebe. Na tyto distanční podložky je pak kladena horní výztuž v obou směrech a provázána mezi sebou i distančníma podložkami. Provede se zesílení u prostupů a navázání u zakončení desky na U profily. Tyto U profily budou opatřeny plastovými distančními podložkami tak, aby bylo od čel bednění dodržené krytí. Napojení jednotlivých prutů bude realizováno přesahem udaným ve výkresové dokumentaci a minimálně na dvou místech svázané vazačským drátem.

Je nutno, aby byly osazeny prefabrikované balkonové desky před prováděním výztuže. Je nutno provázat výztuž desky s výztuží z isonosníků u prefabrikovaných balkonových desek.

Výztuž bude zkontrolována stavbyvedoucím a statikem. Kontroluje se soulad vyvázané výztuže s výkresovou dokumentací.



Obrázek 109 Vytváření stropní desky [77]

9.7.4 Betonáž

Čerstvou betonovou směs na staveništi budou dopravovat autodomíchávače STETTER C3 AM 8 C. Z autodomíchávače do bednění bude doprava čerstvého betonu uskutečněna prostřednictvím autočerpádky STETTER S 42 SX. Autodomíchávač bude zaparkován na zpevněné ploše, která je pro něj určená tak, aby dosáhl po celém půdorysu betonovaného stropu. Tato vyhrazená zpevněná plocha je v bezprostřední blízkosti staveništní komunikace, tak aby k němu mohli couvat autodomíchávače. Z místní betonárny bude dovážěn čerstvý beton konzistence S3 o pevnosti a parametrech 25/30-XC2, XA1-Cl 0,4-Dmax 22-S3. Je nutno dostatečný počet autodomíchávačů, aby bylo zajištěno nepřetržité čerpání betonu. Před samotným zpracováním betonu se provede zkouška sedání kužele a odlijí se tři vzorky krychle o hraně 150 mm.

Beton bude vylíván v jedné vrstvě o tloušťce 200 mm. Při betonáži desky se zároveň vylíjí i průvlaky a věnce. Hadici od čerpádky bude usměrňovat pomocný pracovník z bezprostřední výšky nad výztuží. Beton se nesmí ukládat z větší výšky než 1,5 m. Druhý pracovník bude udávat potřebnou výšku vylití betonu pomocí latě se zvukovou signalizací od rotačního laseru. Při přelití betonu budou další dva pracovníci rozhrnovat přebytečný beton ocelovými hráběmi. Začátek betonáže bude od rohu a dále po celé ploše stropu. Zhutnění bude uskutečněno ponorným vibrátorem u věnců a průvlaků, kde je větší tloušťka betonu. V ploše desky bude provedeno hutnění a hlazení vibrační latí.

9.7.5 Technologická pauza

Technologická pauza je určena výpočtem pro počáteční vytvrdnutí betonu 6 dní. Je nutno po celou dobu technologické pauzy pečovat o beton kropením a v případě vysokých teplot zakrytím folií, aby nedošlo k nadměrnému vysychání a vzniku trhlin.

9.7.6 Částečné odbednění

Když dosáhne beton 70% pevnosti můžeme provést částečné odbednění. Stojky s křížovými hlavami, které drží primární nosníky, ponecháme až do plného

vytvrdnutí betonu, popřípadě je necháme pro přenesení zatížení od provádění stropní konstrukce v dalším patře. Odstraníme prkna u prostupů.

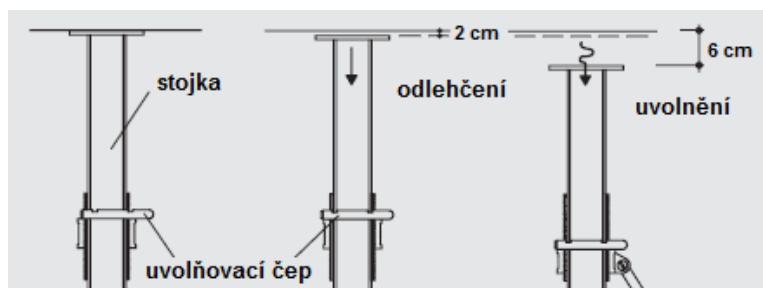
9.7.7 Technologická pauza

Pro úplné odbednění a odebrání všech stojek dojde po vytvrdnutí betonu po 28 dnech od betonáže.

9.7.8 Celkové odbednění

Je nutno provádět odbednění od horních podlaží ke spodním, aby se na tento stop nepřenášelo zatížení přes stojky vyššího podlaží.

Nejprve se spustí stojky uvolněním čepu. Je třeba otáčením matky údery kladiva spustit bednění o 6 cm. Pro demontáž nosníku opět využijeme montážní vidličky. Odstraní se bednicí desky. Potom odstraníme zbytek nosníku a stojek.



Obrázek 110 Spuštění stojek při odbednění [77]

9.8 Jakost a kontrola

9.8.1 Vstupní kontrola

Vstupní kontrola začne kontrolou pracoviště stavbyvedoucím, osobou pověřenou pro realizaci stropní konstrukce a statikem. Je nutná kontrola projektové dokumentace a její kompletnost aktuální revize, také kontrola vybavení staveniště, kontrola poloh, rovinnosti a pevnosti svislých konstrukcí. Kontrola základních používaných strojů. Kontrola kvality dodávaných materiálů. Kontrola očištění vrchního líce svislých konstrukcí. Bude proveden zápis ve stavebním deníku.

9.8.2 Mezioperační kontrola

Mezioperační kontrolu provádí občasně stavbyvedoucí a každodenně vedoucí čtyři. Kontrola povětrnostních podmínek. Kontrola správnosti provedení bednění dle výkresové dokumentace, stabilita a úplnost. Kontrola pozice bedněných prostupů. Kontrola dostatečného krytí, správného provedení dle výkresové dokumentace a průměry výztuže. U betonu přivezeného na staveniště se provede zkouška sednutí kužele a odlijí se tři vzorky o hraně 150x150x150 mm. Tyto vzorky se pošlou do

laboratoře. Kontrola teploty při zpracování a ukládání betonové směsi. Způsob hutnění. Po celou dobu je nutná kontrola dodržování BOZP.

9.8.3 Výstupní kontrola

Výstupní kontrola bude probíhat za účasti statika, stavbyvedoucího, stavebního dozoru, investora a vedoucího čety. Ve výstupní kontrole se kontroluje: rovinnost provedených konstrukcí s maximální odchylkou ± 5 mm na délce 2 m lati, celková rovinnost 10 mm na 10 m, kompletnost a celkový vzhled konstrukce, údaje z laboratoře o pevnosti betonu a kontrola odbednění. Udělá se zápis o kontrole do stavebního deníku.

9.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

V průběhu prací na staveništi musí být dodržovány tyto ustanovení a nařízení vlády:

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

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

- I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí
- II. Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky
- III. Používání žebříků
- IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu
- V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí
- IX. Přerušování práce ve výškách
- XI. Školení zaměstnanců

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

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi
- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí
- VI. Čerpadla směsí a stojní omítačky
- IX. Vibrátory
- I. Skladování a manipulace s materiálem
- IX. Betonářské práce a práce související

Zajištění osob proti pádu při vyvazování betonářské výztuže a betonáži stropní konstrukce zajišťuje zábradlí po celém obvodu dané stropní konstrukce, také kolem schodišťového prostoru. Zábradlí nebude pouze v části schodišťového prostoru, kde bude umístěn žebřík pro přístup pracovníků.

9.10 Ekologie

Při práci na stropní konstrukci vzniká odpad, který je nutno likvidovat dle zákona č. 185/2001 Sb. - O odpadech a vyhlášky č. 383/2001 Sb., O podrobnostech nakládání s odpady a č. 93/2016 Sb. - Katalog odpadů.

Dopravní prostředky před výjezdem na veřejnou komunikaci na ulici Na Brně budou očištěny v mycím centru. Při práci strojů a zařízení nesmí unikat provozní kapaliny, případné uniky je nutno zachytit. Při realizaci stavby je nutno dbát, aby nedocházelo k znečišťování ovzduší, vody a půdy.

Všechny odpad je nutno třídit a ukládat do určených kontejnerů. Další možností je odvoz odpadu na odpovídající skládku, recyklační zařízení nebo spalovny. Firma zajišťující odvoz odpadu ze staveniště musí být pro tuto činnost určená.

Tabulka 57 Likvidace odpadů

Kód	Druh	Likvidace
17 01 01	<i>Beton</i>	<i>Skládka</i>
15 01 02	<i>Plastové obaly</i>	<i>Skládka k recyklaci</i>
17 02 01	<i>Dřevo</i>	<i>Skládka</i>
17 02 03	<i>Plasty</i>	<i>Skládka</i>
17 02 04	<i>Dřevo znečištěné</i>	<i>Skládka</i>
17 04 05	<i>Železo a ocel</i>	<i>Sběrné suroviny</i>
17 06 04	<i>Izolační materiály neuvedené pod č. 170601 a 170603</i>	<i>Skládka</i>
20 03 01	<i>Směsný komunální odpad</i>	<i>Skládka komunálního odpadu</i>



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 PRO MONOLITICKÉ STROPY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Halík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

10.1 Vstupní kontrola

10.1.1 Kontrola projektové dokumentace

Kontrola projektové dokumentace zahrnuje kontrolu správnosti, úplnosti a platnosti. Tato dokumentace je také schválena stavebním úřadem a je k ní vydané stavební povolení. Projektová dokumentace musí být v souladu s vyhláškou 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb. Dokumentace musí být odsouhlasena autorizovaným projektantem a investorem.

Kontrolu dokumentace provádí hlavní stavbyvedoucí, stavbyvedoucí a technický dozor investora.

10.1.2 Kontrola převzetí pracoviště

Kontrola již provedené práce předcházející před monolitickými stropními konstrukcemi. Kontrola dle projektové dokumentace a technologického předpisu. Kontrola hotových svislých nosných konstrukcí o požadované výšce. Kontrola zahrnuje polohu, rovinnost horního povrchu $\pm 2 \text{ mm} / 2 \text{ m}$, začištění horního povrchu, kolmost a svislost nosných konstrukcí. Je nutné, aby byly konstrukce dostatečně vyzrálé a měly dostatečnou únosnost. Příčky dosud nebyly vyzděny. Stropní konstrukce nižšího podlaží je dostatečně únosná pro realizaci bednění stropní konstrukce a následné betonáže.

Kontrolu provádí hlavní stavbyvedoucí, stavbyvedoucí a technický dozor investora. Proveďte se zápis do stavebního deníku.

10.1.3 Kontrola pracovníků

Hlavní a pomocný stavbyvedoucí kontrolují zdravotní a odbornou způsobilost pracovníků k vykonávání dané činnosti, jejich používání bezpečnostních a ochranných pomůcek, seznámení s technologickým postupem a proškolení v rámci BOZP.

10.1.4 Kontrola technického stavu strojů

Strojník ovládající příslušný stroj kontroluje jeho funkčnost, neporušenost a technický stav věžového jeřábu včetně bádie na beton, autodomíhávače, stacionárního čerpadla betonové směsi, vibračního válce, ohýbačky oceli, vibrační lišty a ponorného vibrátoru, a zda nedochází k úniku provozních kapalin.

10.1.5 Kontrola materiálů

10.1.5.1 Kontrola bednění

Kontrolu provádíme dle objednávky a dodacího listu, zda sedí počet kusů a druh bednění. Také je nutné zkontrolovat stav dodaného bednění. Kontroluje se čistota, nepoškození jednotlivých dílců a kvalita bednění. Stejnou kontrolu provedeme i při

dodání řeziva. Kontrolujeme rovinatost prvků, poškození, praskliny a zda nejsou zkroucené.

10.1.5.2 Kontrola výztuže

Kontrolu provádíme dle objednávky a dodacího listu, zda sedí počet kusů, průměry výztuže, třídu oceli a atesty. Kontrolujeme, zda jsou veškeré balíky opatřeny identifikačním štítkem dle PD. Dále kontrolujeme nezkorodovaný povrch, čistotu a zda nejdou tvarově zdeformovány jednotlivé pruty.

10.1.5.3 Kontrola čerstvé betonové směsi

Kontrolu provádíme dle objednávky a dodacího listu u každého dodaného autodomíchávače. Je nutné veškeré dodací listy archivovat. V dodacím listu kontrolujeme třídu pevnosti, množství, třídu vlivu prostředí, frakci kameniva, obsah chloridů, přísady, konzistenci, čas výroby a dodání. Doba zpracování betonové směsi nesmí překročit 90 min. Provedeme zkoušku konzistence betonové směsi (sedání kužele). Pro kontrolu pevnosti zhotovíme zkušební těleso.

10.1.6 Kontrola skladování

Výztuž bude skladována v balících od výrobce ohýbané výztuže na zpevněných plochách k tomuto účelu vyhrazených. Bude uložena na prokladcích (hranolcích). Prokladky budou od sebe tak vzdálené, aby nedocházelo k nadměrnému prohýbání výztuže a kontaktu se zemí či vodou. Jednotlivé balíky budou od sebe tak vzdálené, aby mezi nimi byl umožněn průchod pro identifikaci a manipulaci. Vázací drát, distanční podložky a ostatní drobný materiál bude uskladněn v uzamykatelném skladě. Bednění a řezivo bude skladováno na prokladcích, paletách nebo boxech na to určených. Budou uloženy na venkovní zpevněné ploše pro tento účel určený.

10.2 Mezioperační kontrola

10.2.1 Kontrola klimatických podmínek

Stavbyvedoucí zkontrolují teplotu vzduchu, rychlost větru, viditelnost a množství srážek. V případě nepříznivých klimatických podmínek, teplotě pod + 5 °C a nad + 30 °C, trvalých dešťů, rychlosti větru nad 8 m/s pro práce ve výškách, 11 m/s pro veškeré práce a zhoršené viditelnosti na méně než 30 m budou všechny stavební práce přerušeny do doby zlepšení pracovních podmínek. Teplotu zaznamená do stavebního deníku.

10.2.2 Kontrola podepření bednění

Stavbyvedoucí kontroluje správné rozmístění jednotlivých stojek dle výkresu, zda nejdou překročené maximální dovolené vzdálenosti (max 1,5m od sebe) a kontroluje jejich svislost.

10.2.3 Kontrola osazení sekundárních trámů

Stavbyvedoucí provádí kontrolu rozmístění jednotlivých vazníků dle PD. Maximální osová vzdálenost vazníků nesmí přesáhnout 500 mm. Bude provedena kontrola přesahu vazníků a použitých správných délek dle projektové dokumentace. Kontroluje se, zda nejdou trámy porušené a tím by se snížila jejich únosnost.

10.2.4 Kontrola osazení bednicích desek

Stavbyvedoucí kontroluje rovinatost plochy bednicích desek, rozměry a polohu prostupů stropní konstrukcí a čistotu provedeného bednění.

10.2.5 Kontrola těsnosti a ošetření bednění

Stavbyvedoucí provede kontrolu přesnosti osazení a doražení desek k době, aby nevznikaly mezery. Dále kontroluje, zda je proveden nátěr bednění odbedňujícím olejem.

10.2.6 Kontrola vyvázání výztuže

Kontrolu provádí hlavní, pomocný stavbyvedoucí a technický dozor investora. Kontrolují polohu výztuže dle projektové dokumentace, vzdálenost mezi jednotlivými pruty, průměr výztuže, stykování, polohu distančních prvků, krytí výztuže, délku a počet kusu prutů. Výztuž nesmí být znečištěná a nesmí na jejím povrchu být odebňující olej. O kontrole je nutný závest zápis do stavebního deníku.

10.2.7 Kontrola ukládání betonové směsi

Kontrolu provádí stavbyvedoucí. Kontroluje plynulost ukládání, stejnorodost betonové směsi, výška kladení nesmí přesáhnout 1,5 m. Zda kladení probíhá stejnoměrně, tak aby nedocházelo k nadměrnému přetěžování bednění. Kontrola prováděného vibrování zejména vzdálenost jednotlivých vpichů, která by neměla být větší než 350 mm. Po dobu trvání betonáže kontrolujeme, zda nedošlo k narušení bednění, či těsnosti.

10.2.8 Kontrola ošetřování betonu

Beton je nutný chránit před povětrnostními vlivy po dobu hydratace. Doba se liší v závislosti na počasí, tloušťky konstrukce a druhu betonu. Po tuto dobu kontrolujeme povrch betonové konstrukce. Teplota povrchu nesmí klesnout pod +5°C. Při vyšších teplotách nesmí docházet k vysoušení betonu, proto je v tomto případě nutné vlhčit povrch vodou. Kdyby docházelo k rychlému odparování vody je nutné povrch přikrýt vlhkou geotextilií. Naopak při dešti je nutné zakrýt povrch, aby nedocházelo k poškození povrchu a odplavování cementu z betonu.

10.3 Výstupní kontrola

10.3.1 Kontrola tvaru

Stavbyvedoucí zkontroluje tvar, rozměry, tloušťku, výškové a prostorové umístění, umístění jednotlivých prostupu dle projektové dokumentace.

10.3.2 Kontrola pevnosti betonu

Bude provedena zkouška pevnosti v tlaku na zkušebních tělesech v laboratoři. Zatěžování lisem až do porušení. Na stavbě se zkontroluje pevnost betonu nedestruktivní metodou provedením zkoušky Schmidtovým tvrdoměrem. Hodnoty z výsledků těchto zkoušek nesmí vycházet nižší, než jsou uvedené v projektové dokumentaci.

10.3.3 Kontrola povrchu betonu

Kontrolu provádí hlavní, pomocný stavbyvedoucí a technický dozor investora. Kontrolujeme svislost, rovinatost, celkový vzhled, zda nejsou na povrchu praskliny, dutiny (hnízda) a celistvost materiálu.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**11 Jiné zadání: Položkový rozpočet,
propočet dle THU a Ekonomická
rozvaha pro ŽB strop nad 1.NP**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Halík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

11.1 Položkový rozpočet

Položkový rozpočet hlavního stavebního objektu včetně výkazu výměr byl zpracován v programu BuildpowerS. Tento rozpočet je v samostatné příloze **P.08 Položkový rozpočet SO03 – hlavní stavební objekt.**

11.2 Propočet dle THP

Propočet dle THP byl zpracovaný v programu BuildpowerS a je samostatnou přílohou **P.09 Propočet dle THU.**

11.3 Ekonomická rozvaha pro ŽB strop nad 1.NP

11.3.1 Vstupní údaje:

Místo stavby: Hradec Králové, Na Brně

Specifikace betonu dle projektu: C25/30-XC1-Cl 0,2-Dmax 22-S30,4-Dmax 22-S3

Plocha stropu nad 1.NP:

Balkony: $6,85 \cdot 1,2 + 5,18 \cdot 1,2 + 7,7 \cdot 1,58 = 26,60 \text{ m}^2$

Stropní deska: $466,21 \text{ m}^2$ viz AutoCAD

Plocha celkem: $26,60 + 466,21 = 492,81 \text{ m}^2$

Potřebné množství betonu:

Balkony: $0,28 \cdot (6,85 \cdot 1,2 + 5,18 \cdot 1,2 + 7,7 \cdot 1,58) = 7,45 \text{ m}^3$

Stropní deska: $466,21 \cdot 0,2 = 93,24 \text{ m}^3$

Celkové množství betonu: $7,45 + 93,24 = 100,69 \text{ m}^3$

Potřebné množství výztuže:

Potřebné množství 110-150 kg/m³

Celkové množství výztuže: $100,69 \cdot 130 = 13\,089,7 \text{ kg} \Rightarrow 13 \text{ t}$

11.3.2 Místo odběru betonu

Varianta I:

Společnost: ZAPA beton a.s.

Odběrné místo: Stavební 988, Slezské Předměstí, 503 41 Hradec Králové

Vzdálenost: 6,2 km

Cena za m3 C25/30: 2 220 Kč/m3

Cena za m3 C30/37: 2 490 Kč/m3

Cena za dopravu: 145 Kč/m3

Cena celkem pro ŽB strop nad 1.NP:

C25/30: $2\,220 \cdot 100,69 + 145 \cdot 100,69 = \mathbf{238\,131,85\,Kč}$ bez DPH

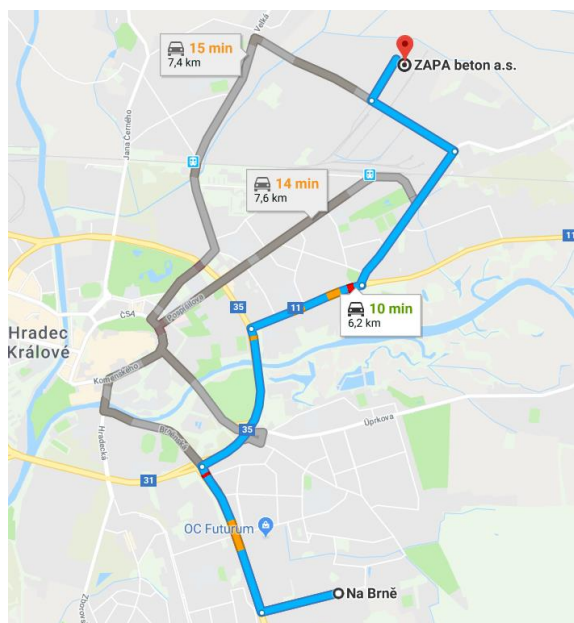
C30/37: $2\,490 \cdot 100,69 + 145 \cdot 100,69 = \mathbf{265\,318,15\,Kč}$ bez DPH

Tabulka 58 Cena za beton ZAPA [78]

BETONY S PŘEDEPSANOU PEVNOSTÍ PO 28 DNECH - D _{max} 22 mm																		
PEVNOSTNÍ TŘÍDA BETONU	konzistence			bez SVP	X 0	stupně vlivu prostředí										XF		
	S3	S4	S5			XC				XA		XD						
	Kč/m³	Kč/m³	Kč/m³			1	2	3	4	1	2	3	1	2	3		1	2
vodní součinitel - w/c max							0,65	0,60	0,55	0,50	0,55	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,55	
C 45/55	---	---	---															
C 45/55	---	---	---			*	*	*						*	*	*	*	*
C 40/50	---	2 755	2 835							*	*	*	*	*	*	*	*	*
C 40/50	---	2 685	2 765			*	*	*						*	*	*	*	*
C 35/45	---	2 605	2 685						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C 35/45	---	2 535	2 615			*	*	*						*	*	*	*	*
C 30/37	2 490	2 490	2 570						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C 30/37	2 420	2 420	2 500			*	*	*						*	*	*	*	*
C 25/30	2 220	2 270	2 300						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C 25/30	2 150	2 200	2 230			*	*	*						*	*	*	*	*
C 20/25	2 105	2 155	---					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Tabulka 59 Cena za dopravu betonu ZAPA [78]

DOPRAVA BETONU									
VZDÁLENOST NA STAVBU A ZPĚT	mix		VZDÁLENOST NA STAVBU A ZPĚT	mix		VZDÁLENOST NA STAVBU A ZPĚT	mix		VZDÁLENOST NA STAVBU A ZPĚT
	Kč/m ³	sklápněč		Kč/m ³	sklápněč		Kč/m ³	sklápněč	
do 6 km	130	190	nad 24 do 26 km	340	340	nad 48 do 52 km	610	600	
nad 6 do 8 km	145	200	nad 26 do 28 km	360	355	nad 52 do 56 km	660	640	
nad 8 do 10 km	170	200	nad 28 do 30 km	380	370	nad 56 do 60 km	700	700	
nad 10 do 12 km	190	215	nad 30 do 32 km	395	385	nad 60 do 70 km	810	800	
nad 12 do 14 km	210	230	nad 32 do 34 km	435	430	nad 70 do 80 km	910	900	
nad 14 do 16 km	235	245	nad 34 do 36 km	445	450	nad 80 do 90 km	1 010	1 000	
nad 16 do 18 km	255	260	nad 36 do 38 km	465	470	nad 90 do 100 km	1 120	1 100	
nad 18 do 20 km	280	280	nad 38 do 40 km	495	500	nad 100 do 110 km	1 250	1 170	
nad 20 do 22 km	300	300	nad 40 do 44 km	530	530				
nad 22 do 24 km	320	320	nad 44 do 48 km	570	570				



Obrázek 111 trasa pro dopravu betonu ZAPA [24]

Varianta II:

Společnost: CEMEX Czech Republic, s.r.o.

Odběrné místo: Slezské Předměstí, U Trati, 500 03 Hradec Králové

Vzdálenost: 5,7 km

Cena za m³ C25/30: 2 275 Kč/m³

Cena za m³ C30/37: 2 480 Kč/m³

Cena za dopravu: 143 Kč/m³

Cena celkem pro ŽB strop nad 1.NP:

C25/30: $2\,275 \cdot 100,69 + 143 \cdot 100,69 = \mathbf{243\,468,42\,Kč}$ bez DPH

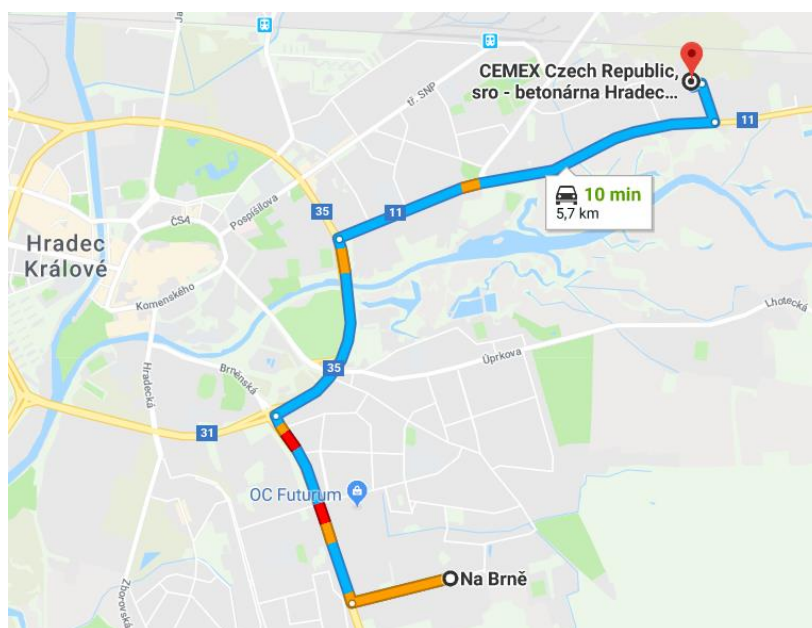
C30/37: $2\,480 \cdot 100,69 + 143 \cdot 100,69 = \mathbf{264\,109,87\,Kč}$ bez DPH

Tabulka 60 Cena za beton CEMEX [79]

Označení výrobku	Vlastnosti	S1 D _{max} 22mm		S3 D _{max} 22mm		S4 D _{max} 22mm	
		bez DPH	včetně DPH	bez DPH	včetně DPH	bez DPH	včetně DPH
C 8/10	X0	1 470	1 779	1 575	1 906		
C 12/15	X0	1 665	2 015	1 755	2 124		
C 16/20	X0	1 765	2 136	1 870	2 263		
	XC1			1 870	2 263		
	XC2			1 890	2 287		
C 20/25	X0	1 860	2 251	2 000	2 420		
	XC1			2 000	2 420		
	XC2, XC3			2 055	2 487		
C 25/30	X0	2 030	2 456	2 155	2 608		
	XC1			2 155	2 608		
	XC2, XC3			2 215	2 680		
	XC4, XD1, XD2, XF1, XA1			2 275	2 753		
	XA2			2 295	2 777		
	XF2, XF3			2 350	2 844		
C 30/37	X0			2 380	2 880	2 430	2 940
	XC1			2 400	2 904	2 450	2 965
	XC2, XC3			2 420	2 928	2 470	2 989
	XC4, XD1, XD2, XF1, XA1			2 480	3 001	2 530	3 061
	XD3, XA2			2 510	3 037	2 565	3 104
	XA3/d90					2 520	3 049
	XA3			2 520	3 049		
	XF2, XF3			2 550	3 086	2 605	3 152
	XF4			2 550	3 086	2 605	3 152

Tabulka 61 Sazba za dopravu betonu CEMEX [79]

Pásmo	Vzdálenost (betonárna – stavba a zpět)	Sazba za dopravu (Kč/m³)	
		bez DPH	vč. DPH
5	do 5 km	125	151
8	5–8 km	143	173
10	8–10 km	168	203
13	10–13 km	193	234
15	13–15 km	220	266
18	15–18 km	245	296
20	18–20 km	270	327
23	20–23 km	300	363
25	23–25 km	325	393



Obrázek 112 trasa pro dopravu betonu z CEMEX Czech Republic, s.r.o. [24]

Srovnání variant I a II:

Tabulka 62 Srovnání variant dodavatelů betonu

	ZAPA beton a.s.	CEMEX Czech Republic, s.r.o.
C25/30, XC2, XA1, CI 0,4, Dmax 22, S3	238 131,85 Kč	243 468,42 Kč
C30/37, XC2, XA1, CI 0,4, Dmax 22, S3	265 318,15 Kč	264 109,87 Kč

Volím odběr betonu od ZAPA beton a.s..

11.3.3 Cena za materiál

Cena betonářské výztuže pro ZB nad 1.NP

Cena výztuže: 19 900 Kč/t viz BUILDpowerS

Cena celkem: $13 \cdot 19\,900 = 258\,700,00$ Kč bez DPH

Cena za materiál celkem:

Varianta a):

Beton: C25/30, XC2, XA1, CI 0,4, Dmax 22, S3

Cena betonu + cena výztuže = $238\,131,85 + 258\,700,00 = 496\,831,85$ Kč bez DPH

Varianta c):

Beton: C30/37, XC2, XA1, CI 0,4, Dmax 22, S3

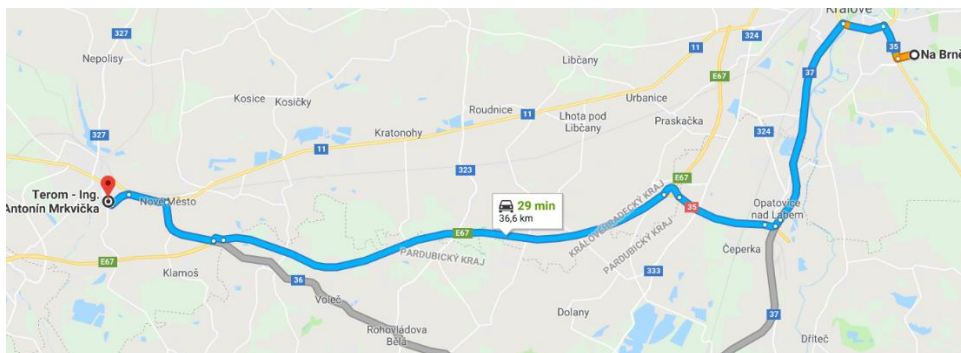
Cena betonu + cena výztuže = $265\,318,15 + 258\,700,00 = 524\,018,15$ Kč bez DPH

Cena bednění pro ŽB strop nad 1.NP

Půjčovna: TEROM s.r.o.

Místo půjčovny: Kladruby 74, Chlumeck nad Cidlinou, 503 51

Vzdálenost: 36,6 km



Obrázek 113 Trasa pro dopravu bednění [24]

Nabídnuté ceny po komunikaci s půjčovnou přes e-mail:

Cena za dopravu: 20 Kč/km

Cena u 1 m²/den = 10,19 Kč/m² za den

Cena za bednění na ŽB strop za den: $492,81 \cdot 10,19 = \mathbf{5021,73 \text{ Kč/den}}$

Cena za dopravu na staveniště a zpátky: $36,6 \cdot 20 \cdot 2 = \mathbf{1\,464 \text{ Kč}}$

11.3.4 Čas pro odbednění stropní desky v 1.NP

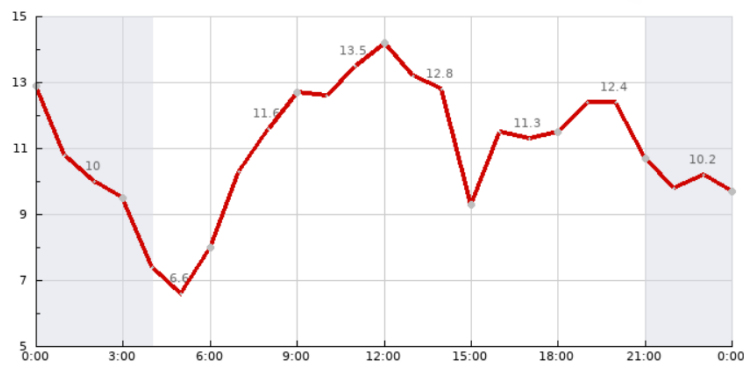
11.3.4.1 Beton C30/37

Beton: C30/37, XC2, XA1, CI 0,4, Dmax 22, S3

Datum betonáže: 22.6.2018

Požadovaná pevnost pro odbednění: 24,7 MPa

Data: 22.06.2018 Dnes



Obrázek 114 Teplota dne 22.6.2018 [80]

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

$$24,7 = 37 \cdot (0,28 + 0,5 \cdot \log d)$$

$$\log d = 0,775$$

$$d = 5,95 \text{ dní} \Rightarrow 6 \text{ dní}$$

Faktor zrání:

$$f = (t + 10) \cdot d$$

$$f = (20 + 10) \cdot 6$$

$$f = 180 \text{ °Cdní}$$

Průměrná teplota 22.6.2018:

$$t_{p\ddot{u}m} = (t_7 + t_{14} + t_{21} + t_{21})/4$$

$$t_{p\ddot{u}m} = \frac{10,2 + 12,8 + 10,8 + 10,8}{4}$$

$$t_{p\ddot{u}m} = 11,15 \text{ °C}$$

Pro teplotu 11,15 °C:

$$f = (t + 10) \cdot d$$

$$180 = (11,15 + 10) \cdot d$$

$$d = 8,12 \text{ dní} \Rightarrow 8,5 \text{ dne}$$

11.3.4.2 Beton C25/30

Beton: C25/30-XC2, XA1-CI 0,4-Dmax 22-S3

Datum betonáže: 22.6.2018

Požadovaná pevnost pro odbednění: 21 MPa

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

$$21 = 30 \cdot (0,28 + 0,5 \cdot \log d)$$

$$d = 6,92 \text{ dní} \Rightarrow 7 \text{ dní}$$

Faktor zrání:

$$f = (t + 10) \cdot d$$

$$f = (20 + 10) \cdot 7$$

$$\underline{f = 210^\circ\text{Cdn}\acute{\text{ı}}}$$

Průměrná teplota 8.11.2017:

$$t_{p\acute{u}m} = (t_7 + t_{14} + t_{21} + t_{21})/4$$

$$t_{p\acute{u}m} = \frac{10,2 + 12,8 + 10,8 + 10,8}{4}$$

$$\underline{t_{p\acute{u}m} = 11,15^\circ\text{C}}$$

Pro teplotu 11,15 °C:

$$f = (t + 10) \cdot d$$

$$210 = (11,15 + 10) \cdot d$$

$$\underline{d = 9,93 \text{ dn}\acute{\text{ı}} \Rightarrow 10 \text{ dn}\acute{\text{ı}}}$$

11.3.5 Vyhodnocení různých variant

11.3.5.1 Varianta a)

Vstupní údaje: Beton: C25/30, XC2, XA1, CI 0,4, Dmax 22, S3

Provedení plochy stropu: 100 %

Plocha stropu nad 1.NP 100 %: 492,81 m²

Tabulka 63 Vyhodnocení různých variant – varianta a)

činnost	Nh	počet pracovníků [ks]	čas provedení [h]	počet dní	cena za činnost celkem
Bednění	0,65 h/m ²	10	(0,65*492,81)/10= 32	32/8= 4	10*32*171= 54 720 Kč
Výztuž	26,6 h/t	10	(26,6*13)/10= 35	35/8= 4,4	10*35*150= 52 500 Kč
Betonáž	0,987 h/m ³	6	(0,987*100,69)/10= 16,6	16,6/8= 2,1	6*16,6*171= 17 032 Kč
TP	-	-	240	240/24= 10	¹⁾
Odbednění	0,173 h/m ²	5	(0,173*492,81)/5= 17,1	17,1/8= 2,1	5*17,1*171= 14 620 Kč
celkem:				22,6 dní	138 872 Kč
				s odvody 34%:	186 088 Kč

¹⁾ Pracovníci budou zaměstnáni na stavbě jinou činností.

11.3.5.2 Varianta b):

Vstupní údaje: Beton: C25/30, XC2, XA1, CI 0,4, Dmax 22, S3

Provedení plochy stropu: 50 + 50 %

Plocha stropu nad 1.NP 100 %: 492,81 m²

Tabulka 64 Vyhodnocení různých variant – varianta b)

činnost	Nh	počet pracovníků [ks]	čas provedení [h]	počet dní	cena za činnost celkem
Bednění	0,65 h/m ²	10	$(0,65 \cdot 492,81)/10=32$	$32/8=4$	$10 \cdot 32 \cdot 171=54\,720$ Kč
Výztuž	26,6 h/t	10	$(26,6 \cdot 13)/10=35$	$35/8=4,4$	$10 \cdot 35 \cdot 150=52\,500$ Kč
Betonáž	0,987 h/m ³	6	$(0,987 \cdot 100,69)/10=16,6$	$16,6/8=2,1$	$6 \cdot 16,6 \cdot 171=17\,032$ Kč
TP	-	-	240*2	$(240/24) \cdot 2=20$	¹⁾
Odbe.	0,173 h/m ²	5	$(0,173 \cdot 492,81)/5=17,1$	$17,1/8=2,1$	$5 \cdot 17,1 \cdot 171=14\,620$ Kč
celkem:				32,6 dní	138 872 Kč
				s odvody 34%:	186 088 Kč

¹⁾ Pracovníci budou zaměstnáni na stavbě jinou činností.

11.3.5.3 Varianta c):

Vstupní údaje: Beton: C30/37, XC2, XA1, CI 0,4, Dmax 22, S3

Provedení plochy stropu: 100 %

Plocha stropu nad 1.NP 100 %: 492,81 m²

Tabulka 65 Vyhodnocení různých variant – varianta c)

činnost	Nh	počet pracovníků [ks]	čas provedení [h]	počet dní	cena za činnost celkem
Bednění	0,65 h/m ²	10	$(0,65 \cdot 492,81)/10=32$	$32/8=4$	$10 \cdot 32 \cdot 171=54\,720$ Kč
Výztuž	26,6 h/t	10	$(26,6 \cdot 13)/10=35$	$35/8=4,4$	$10 \cdot 35 \cdot 150=52\,500$ Kč
Betonáž	0,987 h/m ³	6	$(0,987 \cdot 100,69)/10=16,6$	$16,6/8=2,1$	$6 \cdot 16,6 \cdot 171=17\,032$ Kč
TP	-	-	204	$204/24=8,5$	¹⁾
Odbe.	0,173 h/m ²	5	$(0,173 \cdot 492,81)/5=17,1$	$17,1/8=2,1$	$5 \cdot 17,1 \cdot 171=14\,620$ Kč
celkem:				21,1 dní	138 872 Kč
				s odvody 34%:	186 088 Kč

¹⁾ Pracovníci budou zaměstnáni na stavbě jinou činností.

11.3.5.4 Varianta d):

Vstupní údaje: Beton: C30/37, XC2, XA1, CI 0,4, Dmax 22, S3

Provedení plochy stropu: 50 + 50 %

Plocha stropu nad 1.NP 100 %: 492,81 m²

Tabulka 66 Vyhodnocení různých variant – varianta d)

činnost	Nh	počet praco. [ks]	čas provedení [h]	počet dní	cena za činnost celkem
Bednění	0,65 h/m ²	10	$(0,65 \cdot 492,81)/10=32$	$32/8=4$	$10 \cdot 32 \cdot 171=54\ 720$ Kč
Výztuž	26,6 h/t	10	$(26,6 \cdot 13)/10=35$	$35/8=4,4$	$10 \cdot 35 \cdot 150=52\ 500$ Kč
Betonáž	0,987 h/m ³	6	$(0,987 \cdot 100,69)/10=16,6$	$16,6/8=2,1$	$6 \cdot 16,6 \cdot 171=17\ 032$ Kč
TP	-	-	204*2	$(204/24) \cdot 2=17$	¹⁾
Odbe.	0,173 h/m ²	5	$(0,173 \cdot 492,81)/5=17,1$	$17,1/8=2,1$	$5 \cdot 17,1 \cdot 171=14\ 620$ Kč
celkem:				29,6 dní	138 872 Kč
				s odvody 34%:	186 088 Kč

¹⁾ Pracovníci budou zaměstnáni na stavbě jinou činností.

11.3.6 Celkový souhrn variant a až d pro realizaci ŽB stropu nad 1.NP

Tabulka 67 Celkový souhrn variant a až d pro realizaci ŽB stropu nad 1.NP

	Varianta a)	Varianta b)	Varianta c)	Varianta d)
cena za materiál	496 831,85 Kč	496 831,85 Kč	524 018,15 Kč	524 018,15 Kč
Cena za práci	186 088,00 Kč	186 088,00 Kč	186 088,00 Kč	186 088,00 Kč
Potřeba bednění ve dnech	22,6	32,6	21,1	29,6
Cena dopravy bednění	1 464,00 Kč	1 464,00 Kč	1 464,00 Kč	1 464,00 Kč
Cena za pronájem bednění	113 491,10 Kč	163 708,40 Kč	105 958,50 Kč	148 643,21 Kč
Celková cena	797 874,95 Kč	848 092,25 Kč	817 528,65 Kč	860 213,36 Kč

- a) Beton: C25/30-XC2, XA1-CI 0,4-Dmax 22-S3 ,využití bednění najednou 100 %
b) Beton: C25/30-XC2, XA1-CI 0,4-Dmax 22-S3 ,využití bednění najednou 50 %
c) Beton: C30/37-XC2, XA1-CI 0,4-Dmax 22-S3 ,využití bednění najednou 100 %
d) Beton: C30/37-XC2, XA1-CI 0,4-Dmax 22-S3 ,využití bednění najednou 50 %

Z hlediska časového je nejvhodnější varianta **c)**. Z hlediska úspory peněz je nejvhodnější varianta **a)**. Která varianta se zvolí, je nejvýhodnější vybrat těsně před betonáží, kdy už se bude stavět 4 a půl měsíce a půjde přesněji určit, zda je potřeba nahnat čas nebo spíš uspořít finance.



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 Výpočet minimální povrchové teploty a
posouzení vzniku povrchového
kondenzátu v programu Area EDU**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Halík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

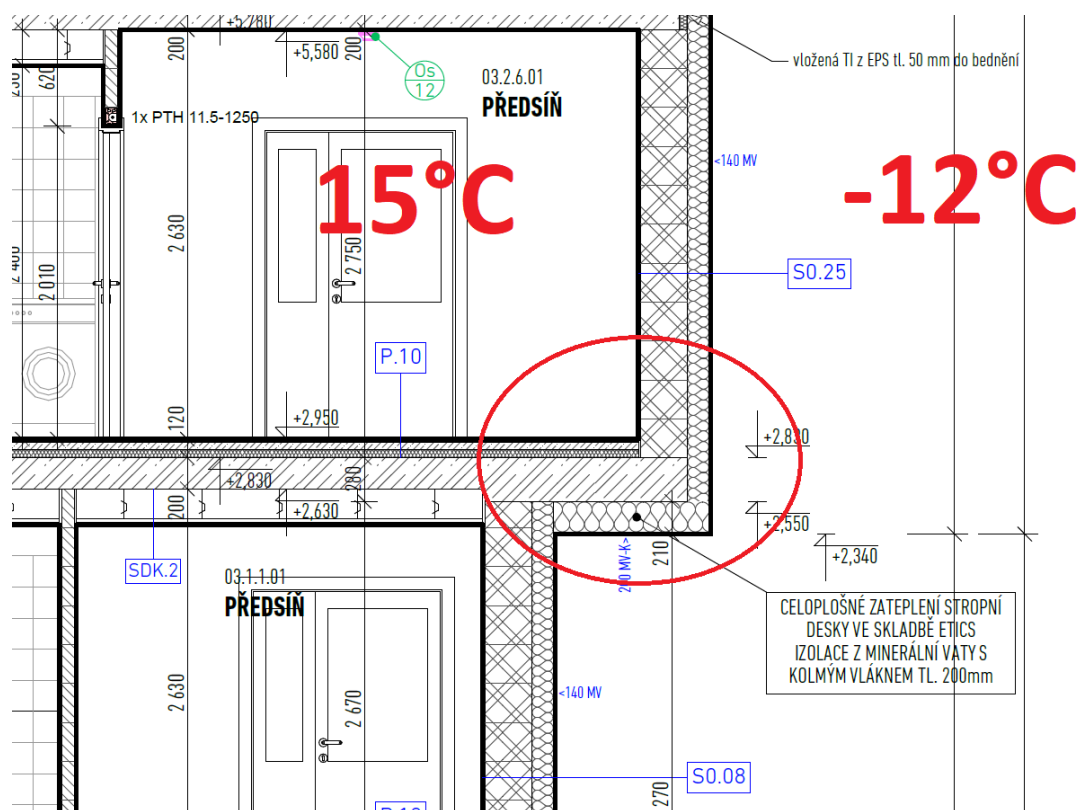
V tomto bodě jsem provedl výpočet minimální povrchové teploty a posouzení vzniku povrchového kondenzátu v kritických detailech objektu. Detaily byly vymodelovány v programu Area 2017 EDU. Na vymodelovaný detail byly zadány okrajové podmínky a byl proveden výpočet. Výpočtové teploty byly určeny z normy ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu [23]. Celé protokoly o výpočtu jsou v přílohách **P.11 - P.13 Protokol o výpočtu z programu Area**.

12.1 Detail předsazené fasády

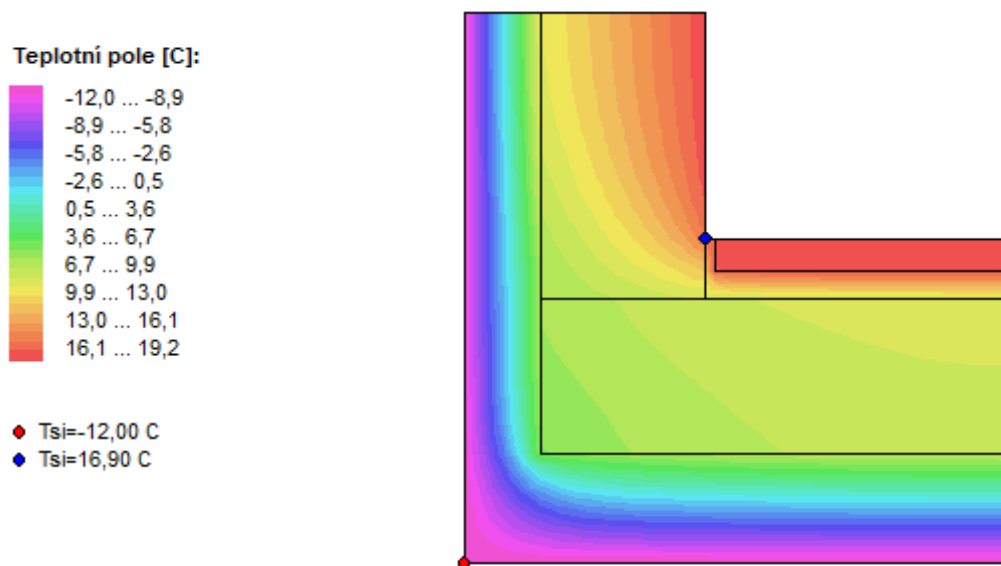
Místnost v interiéru: Předsíň

Výpočtová teplota v interiéru: 15 °C

Výpočtová teplota v exteriéru: -12 °C



Obrázek 115 Schéma umístění detailu v konstrukci – předsazená fasáda



Obrázek 116 Prostup tepla konstrukcí – předsazená fasáda [Area 2017 EDU]

Vypočtená minimální vnitřní povrchová teplota $T_{s,min} = 12,39\text{ °C}$

Teplota rosného bodu v daném prostředí $T_w = 4,67\text{ °C}$

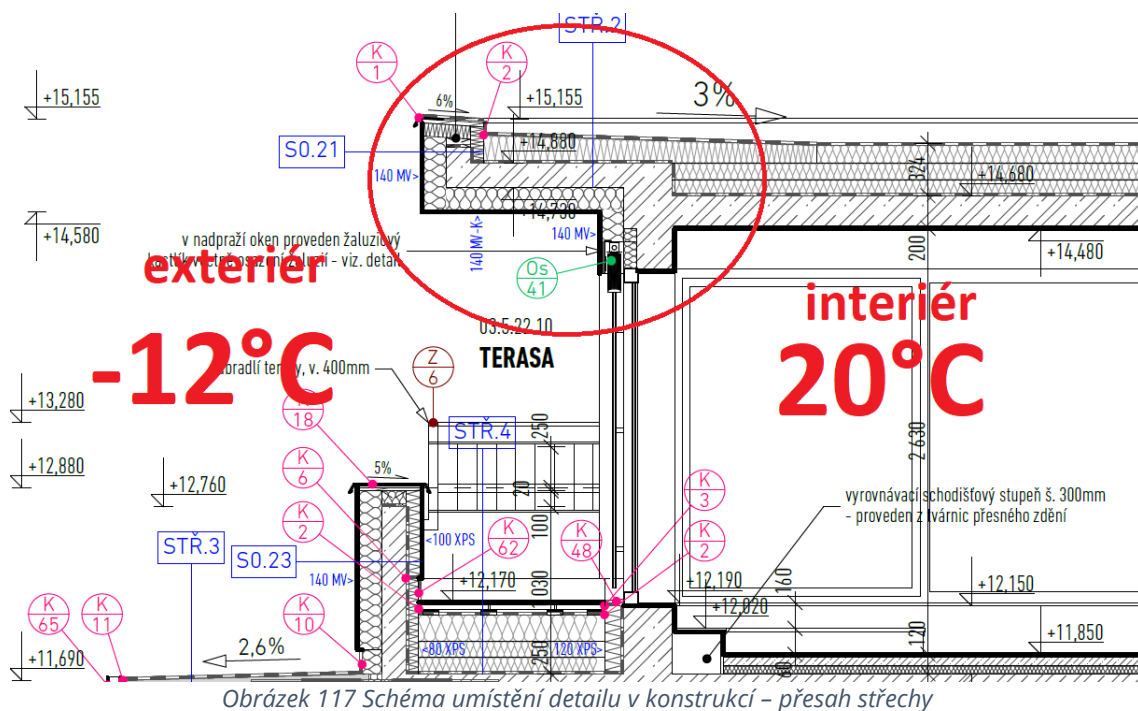
Povrchová teplota je o $7,72\text{ °C}$ vyšší než teplota rosného bodu. Z toho důvodu nehrozí výskyt povrchového kondenzátu.

12.2 Detail přesahu střechy

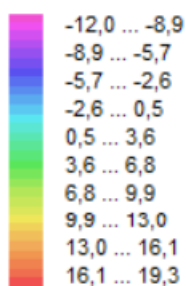
Místnost v interiéru: Obývací pokoj

Výpočtová teplota v interiéru: 20 °C

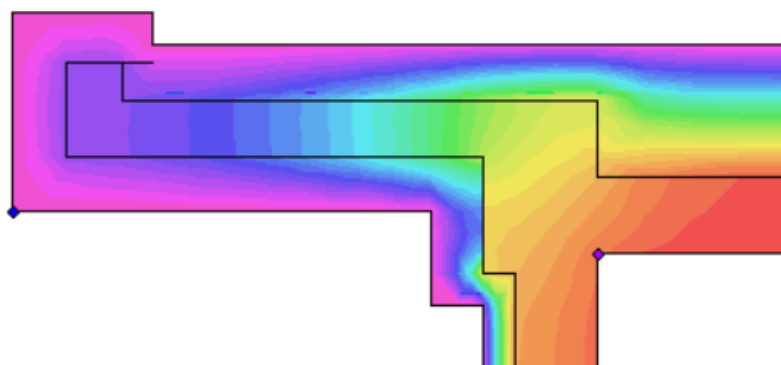
Výpočtová teplota v exteriéru: -12 °C



Teplotní pole [C]:



- ◆ Tsi=-12,00 C
- ◆ Tsi=-12,00 C
- ◆ Tai=16,87 C
- ◆ Tsi=16,87 C



Obrázek 118 Prostup tepla konstrukcí – přesazená střecha [Area 2017 EDU]

Vypočtená minimální vnitřní povrchová teplota $T_{s,min} = 16,87\text{ °C}$

Teplota rosného bodu v daném prostředí $T_w = 9,26\text{ °C}$

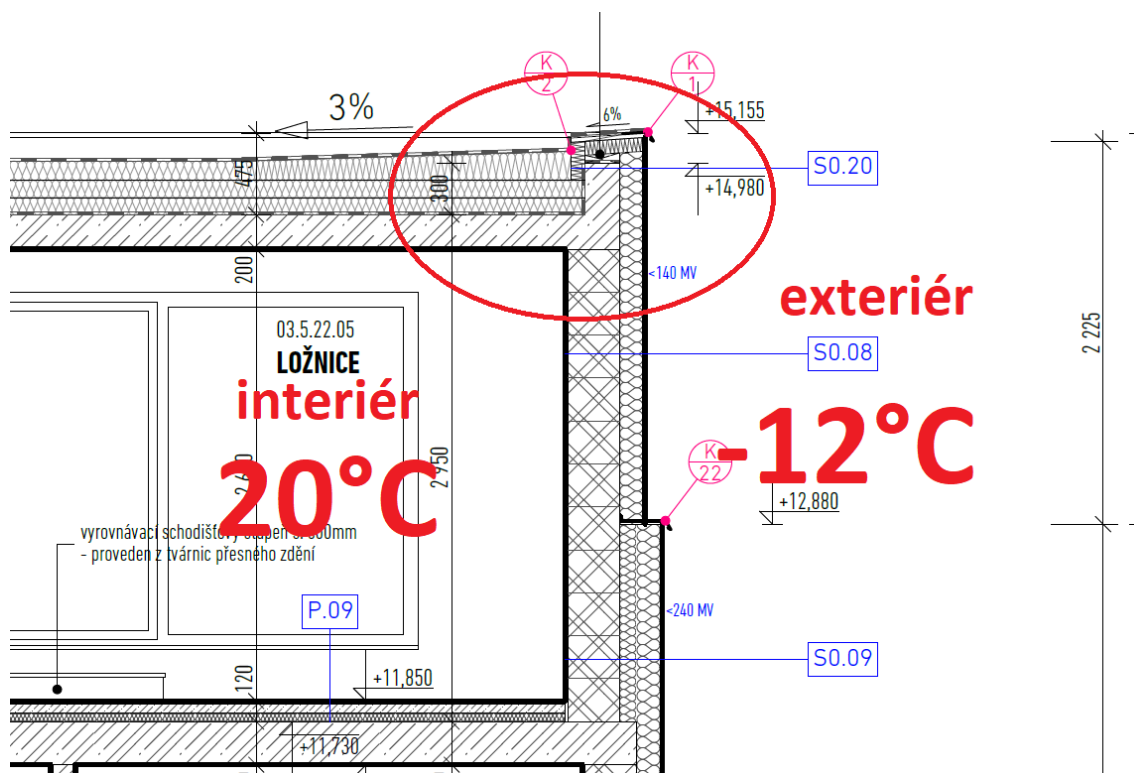
Povrchová teplota je o $7,61\text{ °C}$ vyšší než teplota rosného bodu. Z toho důvodu nehrozí výskyt povrchového kondenzátu.

12.3 Detail atika

Místnost v interiéru: Ložnice

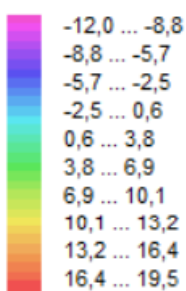
Výpočtová teplota v interiéru: 20 °C

Výpočtová teplota v exteriéru: -12 °C

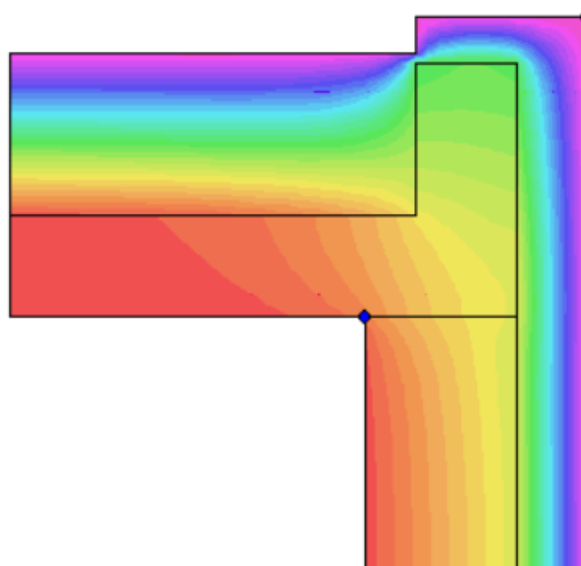


Obrázek 119 Schéma umístění detailu v konstrukci - atika

Teplotní pole [C]:



- ◆ Tsi=16,72 C
- ◆ Tsi=16,72 C
- ◆ Tei=-11,98 C
- ◆ Tsi=-11,98 C



Obrázek 120 Prostup tepla konstrukcí - atika [Area 2017 EDU]

Vypočtená minimální vnitřní povrchová teplota $T_{s,min} = 16,72\text{ °C}$

Teplota rosného bodu v daném prostředí $T_w = 9,26\text{ °C}$

Povrchová teplota je o $7,46\text{ °C}$ vyšší než teplota rosného bodu. Z toho důvodu nehrozí výskyt povrchového kondenzátu.

ZÁVĚR

V diplomové práci jsem řešil stavebně technologický projekt bytového domu Rezidence na Plachtě.

Cílem bylo zpracování technické zprávy, koordinální situace stavby, řešení dopravních tras, časový a finanční plán stavby, studie realizace hlavních etap stavebního objektu, projekt zařízení staveniště, návrh hlavních strojů a mechanizace, časový harmonogram v programu MS project, plán zajištění hlavních zdrojů pro hrubou stavbu, technologický předpis pro monolitické stropy, KZP, jiné zadání a specializace z oboru. V jiných zadáních jsem řešil položkový rozpočet, díky kterému jsem se naučil plně ovládat program BuildPowerS, který mi teď pomáhá v mé práci. Další jiné zadání jsem si zvolil ekonomickou rozvahu stropní konstrukce nad 1.NP. Ve specializaci z oboru pozemní stavitelství jsem řešil kritické detaily objektu v programu Area 2017 EDU.

Řešení diplomové práce pro mě bylo velice přínosné. Nabyl jsem více zkušeností v tomto oboru, které teď využívám pro svojí práci.

SETNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ:

Legislativa

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon); září 2018
- [2] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, v platném znění
- [3] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky; říjen 2005
- [4] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, v platném znění
- [5] Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb
- [6] Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby; říjen 2017
- [7] Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí; leden 2003
- [8] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích; květen 2016
- [9] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací; listopad 2018
- [10] Zákon č. 309/2006 Sb. - Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti; květen 2016
- [11] Vyhláška č. 93/2016 Sb. Vyhláška o Katalogu odpadů; duben 2016

Normy

- [12] ČSN 01 3481 - Výkresy stavebních konstrukcí. Výkresy betonových konstrukcí
- [13] ČSN 01 3420 - Výkresy pozemních staveb – kreslení výkresů stavební části

- [14] ČSN 73 0212-3 (730212) Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty
- [15] ČSN EN 12 350-1- Zkoušení čerstvého betonu – Část 1: Odběr vzorků
- [16] ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí
- [17] ČSN EN 10080 Ocel pro výztuž do betonu
- [18] ČSN EN 206+A1 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [19] ČSN 73 0205 Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti; březen 1995
- [20] ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení; leden 1993
- [21] ČSN EN 12 390-3- Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles
- [22] ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení; září 1994
- [23] ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody; červen 2005

Internetové zdroje

- [24] Mapy.cz. Mapy.cz [online]. Dostupné z: <https://mapy.cz>
- [25] Lodní kontejner vel. 20' : Pronájem kontejnerů. Pronájem kontejnerů [online]. Dostupné z: <https://containers-rental.com/nabidka/lodni-kontejner-vel-20-2/>
- [26] Plastový kontejner na odpady CLE 1100, zelený | B2B Partner. B2B Partner [online]. Copyright © 2010 [cit. 2019]. Dostupné z: <https://www.b2bpartner.cz>
- [27] Navara, a.s. - abroll kontejnery | kontejnerové nosiče | kontejnerové přestavby. Navara, a.s. - kontejnery | kontejnerové nosiče | kontejnerové přestavby [online]. Copyright © 2010 [cit. 2019]. Dostupné z: <http://www.navara.cz/kontejnery/abroll-kontejnery.php>

- [28] Autodesk Civil 3D: Dopravní značení 3.0 blog. Autodesk Civil 3D blog [online]. Dostupné z: <https://www.civil3d.cz/2016/01/dopravni-znacen-30.html>
- [29] Sestava se značkou B1 a E13 | Dopravní značení. Dopravní značení [online]. Dostupné z: <https://www.znacen-eshop.cz/Sestava-se-znackou-B1-a-E13-d303.htm>
- [30] REO AMOS - úvodní stránka. REO AMOS - úvodní stránka [online]. Copyright © 2011 [cit. 2019]. Dostupné z: <https://www.reoamos.cz/>
- [31] MEVA-TEC s.r.o. - zabývající se výrobou nádob na odpad, skladování, vybavení měst a obcí a další. [online]. Dostupné z: <https://www.mevatec.cz/Mobilni-oploceni>
- [32] Ceník mobilního oplocení-stavebních plotů, ceník příslušenství. Mobilní oplocení Brno - prodej a pronájem dočasného oplocení [online]. Copyright © [cit. 2019]. Dostupné z: <http://mapo-ploty.cz/mobilni-oploceni-cenik/>
- [33] Pronájem modulárních staveb a komplexní SERVIS 360°. Pronájem modulárních staveb a komplexní SERVIS 360° [online]. Copyright © [cit. 2019]. Dostupné z: <https://www.algeco.cz/>
- [34] 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/>
- [35] Stroje Caterpillar | Zeppelin CZ s.r.o.. 302 Moved Temporarily [online]. Copyright © [cit. 2019]. Dostupné z: https://zeppelin.cz/cs/site/stroje-caterpillar/cat_categories.htm
- [35] TATRA VÁS DOSTANE DÁL [online]. Dostupné z: <https://www.tatra.cz/nakladni-automobily>
- [36] JCB Home | Request a quote | JCB.com. JCB Home | Request a quote | JCB.com [online]. Copyright © 2019 J C Bamford Excavators Ltd. [cit. 2019]. Dostupné z: <https://www.jcb.com/>
- [37] Prodej nářadí, strojů, řezných nástrojů, manipulační a svařovací techniky, vybavení, olejů, mazacích tuků a filtrů, uhlíků, vypínačů.. Prodej nářadí,

- strojů, řezných nástrojů, manipulační a svařovací techniky, vybavení, olejů, mazacích tuků a filtrů, uhlíků, vypínačů. [online]. Dostupné z: <https://www.dodilny.cz>
- [38] STAVEBNÍ STROJE A NÁSTROJE - Stasan [online]. Dostupné z: <https://www.stasan.cz/hutnici-technika>
- [39] Casagrande B125 XP - EXPODRILL. О нас - EXPODRILL [online]. Copyright © EXPODRILL 2015 [cit. 2019]. Dostupné z: <http://expodrill.de/products/casagrande-b125-xp/>
- [40] Nového tahače MAN TGS 33.480 BBS-WW 6X4 ADR TRACTOR HEAD (14 units) na prodej, sedlový tahač z Holandska, koupit tahač, QP16680. Autoline Česko – prodej užitkové techniky, náhradních dílů a příslušenství [online]. Dostupné z: <https://autoline.cz/-/prodej/tahace/MAN-TGS-33-480-BBS-WW-6X4-ADR-TRACTOR-HEAD-14>
- [43] MAN TGA 26.413 FNLLW 6x2 - valník - Automarket. Tahače kamiony trucky přívěsy a návěsy - Automarket [online]. Copyright © Copyright 2020 AUTOMARKET TRUCKS s.r.o. [cit. 2019]. Dostupné z: <https://www.automarket.cz/man-tga-26-413-fnllw-6x2-6053>
- [44] Parametry hydraulické ruky [online]. Copyright © 2015 [cit. 2019]. Dostupné z: <https://www.koma-facade.cz/fotogalerie/parametry-hydraulicke-ruky>
- [45] Prodám MAN 12.220 KONTEJNER 6T ZÁRUKA prodej Ostatní Nákladní vozy . Nákladní vozy – prodám Nákladní vozy [online]. Copyright © 2005 [cit. 2019]. Dostupné z: <https://nakladni-vozy.yauto.cz/man-12-220-kontejner-6t-zaruka-2690849.html>
- [47] Autojeřáb k pronájmu LIEBHERR LTM 1120/2 | STAPO mechanizace. Stapo Praha | Pronájem autojeřábů a strojní techniky [online]. Copyright © 2016 STAPO mechanizace s.r.o., Email [cit. 2019]. Dostupné z: <http://www.stapopraha.eu/kategorie/mobilni-jeraby/liebherr-ltm-1120/>
- [48] Jeřáby a jeřábnické práce - Milan Červený s.r.o. | Grafy nosnosti. Jeřábnické práce Praha - Jeřáby Milan Červený s.r.o. [online]. Copyright © 2019 JEŘÁBY PRAHA [cit. 2019]. Dostupné z: <https://www.jeraby-praha.cz/grafy-nosnosti>

- [49] SKLADEM: Domíchávače Stetter AM 9 Light Line, generace C3 | SCHWING Stetter Ostrava s.r.o.. SCHWING Stetter Ostrava s.r.o. | Betonárny, domíchávače, čerpadla na beton - výroba, prodej, servis. [online]. Copyright © 2019 SCHWING Stetter Ostrava s.r.o. [cit. 2019]. Dostupné z: <https://www.schwing.cz/2019/11/05/silnicni-cerpadlo-schwing-tp100-skladem-v-ostrave/>
- [52] Bádíe na beton typ 1016H PAM - s plošinou, ovládání kolem | Bádíe na beton. Bádíe na beton, koše na beton | Bádíe na beton [online]. Copyright © 2004 [cit. 05.01.2020]. Dostupné z: <http://www.badie-na-beton.cz/produkty/badie-na-beton/9-badie-na-beton-typ-1016h-pam-s-plošinou-ovladani-kolem.html>
- [53] Půjčovna mobilních čerpadel. Půjčovna mobilních čerpadel [online]. Copyright © 2013 Všechna práva vyhrazena. [cit. 2019]. Dostupné z: <https://pujcovna-betonkr.webnode.cz/vysavac/>
- [54] Technoflex 38mm Sangla od 7 986 Kč - Heureka.cz. Ponorné vibrátory - Heureka.cz [online]. Copyright © 2007 [cit. 2019]. Dostupné z: <https://ponorne-vibratory.heureka.cz/technoflex-38mm>
- [55] Dokončovací vibrační lišta 2m - Technoflex - Stasan. STAVEBNÍ STROJE A NÁSTROJE - Stasan [online]. Copyright © 2016 [cit. 05.01.2020]. Dostupné z: <https://www.stasan.cz/betonova-technika/vibracni-listy/vibracni-listy-technoflex/dokoncovaci-vibracni-lista-2m-technoflex/>
- [56] Stavební míchačka HCM550 LS 160 I | Maxtechnika.cz. Specialista na dům i zahradu | Maxtechnika.cz [online]. Copyright © 2018 [cit. 2019]. Dostupné z: <https://www.maxtechnika.cz/p/stavebni-michacka-hcm550-ls-160-i>
- [57] Hladička Norton Clipper CT 600 UNO s elektromotorem - ALITOM. ALITOM - Profesionální nářadí a nástroje - ALITOM [online]. Dostupné z: <https://www.alitom.cz/hladicka-norton-clipper-ct-600>
- [58] Dvourotorové hladičky betonu | NorWit,s.r.o.. Úvod | NorWit,s.r.o. [online]. Copyright © 2018 NorWit,s.r.o. [cit. 2019]. Dostupné z: <https://www.norwit.cz/produkty/prodej/barikell/dvourotorove-hladicky-betonu/>

- [59] Güde MIG 192/6K od 7 280 Kč - Heureka.cz. Svářečky - Heureka.cz [online]. Copyright © 2007 [cit. 2019]. Dostupné z: <https://svarecky.heureka.cz/gude-mig-192-6k/#ng:6f6c64686173682dd9e803cd7c9afad69dbd92df347be539>
- [60] Stavební výtah GEDA 500 Z/ZP pronájem | SVP půjčovna s.r.o.. Stavební výtahy, pojízdné lešení, půjčovna nářadí Praha pronájem | SVP půjčovna s.r.o. [online]. Copyright © 2020 SVP [cit. 2019]. Dostupné z: <https://www.svp.cz/stavebni-vytah-geda-500-z-zp.html>
- [61] Einhell paletový vozík TC-PT 2500 | MALL.CZ. MALL.CZ – bílé zboží, elektronika, PC, outdoor, hobby, hračky, kosmetika, chovatelské potřeby [online]. Copyright © 2000 [cit.2019]. Dostupné z: <https://www.mall.cz/manipulacni-voziky>
- [62] NÁŘADÍ VÍTEK CZ - Prodejna nářadí, zahradní a stavební techniky [online]. Copyright © 2019 Nářadí Vítek [cit. 2019]. Dostupné z: <https://www.naradi-vitek.cz/Rezacka-ciheľ>
- [63] GEKO Horkovzdušná naftová turbína s termostatem, 40kW | MALL.CZ. MALL.CZ – bílé zboží, elektronika, PC, outdoor, hobby, hračky, kosmetika, chovatelské potřeby [online]. Copyright © 2000 [cit. 2019]. Dostupné z: <https://www.mall.cz/horkovzdusne-turbiny>
- [64] Baunit Alpha 4000 | Baunit.hu. Baunit : Nyitóoldal | Baunit.hu [online]. Dostupné z: <https://baunit.hu/termek/2172/baunit-alpha-4000>
- [65]
- [66] [online]. Copyright © 2015 TONSTAV [cit.2019]. Dostupné z: <https://www.tonstav-service.cz/pronajem-omitaci-stroj-pft-g4>
- [67] Svařovací automat pro PVC RoofOn Mercanta půjčovna | Coleman.cz - materiály pro střechy a fasády. Coleman S.I. - střechy, fasády, izolace [online]. Dostupné z: <http://www.coleman.cz/svarovaci-automat-pvc-roofon-pujcovna/>
- [68] Míchadlo stavebních směsí ASIST AE1M140DN | Gigamat.cz. Gigamat.cz - nákupní galerie | Gigamat.cz [online]. Copyright © 2019 Gigamat.cz [cit. 2019]. Dostupné z: <https://www.gigamat.cz/michac-barev-a-malty-1400w->

- [69] Makita HP457DWE od 2 969 Kč - Heureka.cz. Aku vrtačky a šroubováky - Heureka.cz [online]. Copyright © 2007 [cit. 2019]. Dostupné z: <https://akusroubovaky.heureka.cz/makita-hp457dwe>
- [70] Makita HM0870C sekací kladivo - Elvin.cz. Nářadí, zahradní technika - Prodej, servis a půjčovna nářadí a zahradní techniky - Elvin.cz [online]. Copyright © 2015 [cit. 2019]. Dostupné z: <https://www.elvin.cz/p/makita-hm0870c>
- [71] Makita HR2470T Kombi kladivo SDS+ | MALL.CZ. MALL.CZ – bílé zboží, elektronika, PC, outdoor, hobby, hračky, kosmetika, chovatelské potřeby [online]. Copyright © 2000 [cit. 2019]. Dostupné z: <https://www.mall.cz/kladiva/makita-hr-2470->
- [72] Makita GA4530R od 999 Kč - Heureka.cz. Brusky - Heureka.cz [online]. Copyright © 2007 [cit. 2019]. Dostupné z: <https://brusky.heureka.cz/makita-ga4530r/?cs>
- [73] Motorová pila Husqvarna 130 - Husqvarna, Honda, Vari, Seco, Iseki, MultiOne - KERKA s.r.o. - Zahradní, lesní a stavební mechanizace. Úvodní strana - Husqvarna, Honda, Vari, Seco, Iseki, MultiOne - KERKA s.r.o. - Zahradní, lesní a stavební mechanizace [online]. Dostupné z: <https://www.kerka.cz/motorova-pila-husqvarna-130>
- [74] Extol Heavy Duty 900mm od 3 306 Kč - Heureka.cz. Řezačky - Heureka.cz [online]. Copyright © 2007 [cit. 2019]. Dostupné z: <https://rezacky-dilna.heureka.cz/extol-heavy-duty-900mm/#ng:6f6c64686173682d2aaf62c32de9a79d8bce2388ed0491b7>
- [75] BOSCH GOL 20 D nivelační přístroj, akční set | Rucni-naradi.cz. [online]. Copyright ©2003 [cit.2019]. Dostupné z: https://www.rucni-naradi.cz/bosch-bosch-gol-20d-akcni-set-d-stupne?gclid=Cj0KCQiAr8bwBRD4ARIsAHa4YyIFcpdtT4C9yPyBFQ9R9ckWsvxvh4JQ8PwUI1CdQjjsnEH87dvZO0laAgj9EALw_wcB
- [76] BOSCH GRL 300 HV Set + BT 170 HD + GR 240 rotační laser set + stativ + lať | Rucni-naradi.cz. [online]. Copyright ©2003 [cit. 2019]. Dostupné

z: <https://www.rucni-naradi.cz/bosch-grl-300-hv-set-bt-170-hd-gr-240-rotacni-laser-set-stativ-lat>

- [78] [online]. Dostupné z: <https://www.zapa.cz/uvod/>
- [79] Výrobce a dodavatel stavebních materiálů | CEMEX CZ. Výrobce a dodavatel stavebních materiálů | CEMEX CZ [online]. Copyright © 2019 CEMEX S.A.B. de C.V. [cit. 2020]. Dostupné z: <https://www.cemex.cz/>
- [80] Počasí - předpověď počasí, aktuální informace | In-pocasi. Počasí - předpověď počasí, aktuální informace | In-pocasi [online]. Copyright © 2020 [cit. 2020]. Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/>

Programy

AutoCAD 2018

BUILDpowerS

MS Project 2013

Area 2017 EDU

SETNAM POUŽITÝCH ZNAKŮ A SYMOLŮ:

BD	Bytový dům
SO	Stavební objekt
S	Suterén
NP	Nadzemní podlaží
THU	Technickou hospodárný ukazatel
č. p.	Číslo popisné
k. u.	Katastrální území
č.	Číslo
VZT	Vzduchotechnika
ZTI	Zdravotechnika
tl.	Tloušťka
DN	Dimenze potrubí
MS	Microsoft
%	Procento
° C	Stupeň Celsia
Ø	Průměr
ŽB	Železobeton
HUP	Hlavní uzávěr plynu
NTL	Nízkotlaký rozvod plynu
STL	Středotlaký rozvod plynu
kW	Kilowatt
W	Watt
V	Volt
A	Ampér
Hz	Hertz
r.š.	rozvinutá šířka
PVC	Polyvinylchlorid
PE	Polyetylen
m	Metr
cm	Centimetr
mm	Milimetr
km	Kilometr
kg	Kilogram
t	Tuna
ks	Kus
l	Litr
m/s	Metrů za sekundu

ČSN	Česka statni norma
EN	Evropská norma
Sb.	Sbírka
PSV	Pomocný stavbyvedoucí
HSV	Hlavní stavbyvedoucí
INV	Investor
GD	Generální dodavatel
STR	Strojník
TL	Technicky list
TP	Technologický postup
KZP	Kontrolní a zkušební plán
BOZP	Bezpečnost a ochrana při práci
PO	Požární ochrana
PD	Projektová dokumentace
max.	Maximum
min.	Minimum
Ts,min	Minimální povrchová teplota
Tw	Teplota rosného bodu
m ²	Metro čtvereční
m ³	Metr kubický
Kč	Koruna česká

SEZNAM OBRÁZKŮ:

Obrázek 1 Umístění v Hradci Králové [24]	32
Obrázek 2 Umístění projektu RnP na ulici Na Brně [24]	33
Obrázek 3 Umístění řešeného objektu BD03 [24]	33
Obrázek 4 Dopravní trasa jeřábu [24]	34
Obrázek 5 0,5 km-Kruhový objezd na Průmyslová [24]	35
Obrázek 6 0,85 km-Kruhový objezd na silnici 0081 [24]	36
Obrázek 7 0,95 km-Odbočka na nájezd na Prahu [24]	36
Obrázek 8 115,00 km-Kruhový objezd na nájezd silnici 37 na Hr. Králové [24]	37
Obrázek 9 122,00 km-Odbočka doprava na Brněnskou/silnice 35 [24]	37
Obrázek 10 125,00 km-Odbočka doleva na Brně [24]	38
Obrázek 11 Dopravní trasa pro vrtnou soupravu [24]	38
Obrázek 12 0,30 km-Odbočka na Průmyslová [24]	39
Obrázek 13 1,10 km-Kruhový objezd na Masarykovo Nám. [24]	40
Obrázek 14 ,30 km-Kruhový objezd na Pardubická [24]	40
Obrázek 15 Dopravní trasa čerstvého betonu [24]	41
Obrázek 16 Trasa pro dopravu systémového bednění [24]	42
Obrázek 17 Dopravní trasa betonářské výztuže [24]	42
Obrázek 18 0,30 km-Odbočka na Pražská tř. [24]	43
Obrázek 19 1,10 km-Kruhový objezd na Gočárova tř. [24]	43
Obrázek 20 1,60 km-Odbočka vpravo po Střelecká/silnici 31 [24]	44
Obrázek 21 Hlavní staveništní rozvaděč [45]	67
Obrázek 22 Dopravní značka B2 zákaz vjezdu v jednom směru [28]	70
Obrázek 23 dopravní značka B20a	70
Obrázek 24 dopravní značka B1 zákaz vjezdu	70
Obrázek 25 Dopravní značka B24a zákaz odboční vlevo [28]	71
Obrázek 26 Dopravní značka B24b zákaz odboční vpravo [28]	71
Obrázek 27 dopravní značka B20a nejvyšší povolená rychlost 30 km/h [29]	71
Obrázek 28 dopravní značka pozor výjezd vozidel stavby [29]	71
Obrázek 29 dopravní značka B26 konec všech zákazů [28]	72
Obrázek 30 dopravní značka B28 zákaz zastavení [28]	72
Obrázek 31 Zákazová tabulka "stavba nepovolaným vstup zakázán" [30]	75
Obrázek 32 Zákazová tabulka „Nevstupuj do pracovního prostoru stroje“ [30]	75
Obrázek 33 Zákazová tabulka "Nevstupuj pod zavěšené břemeno!" [30]	75
Obrázek 34 Zákazová tabulka "Zákaz kouření v celém areálu" [30]	75
Obrázek 35 Značka výstrahy – Pozor zavěšené břemeno [30]	75
Obrázek 36 Značka výstrahy – Nebezpečí pádu [30]	76
Obrázek 37 Značka příkazová – Používej ochrany nohou [30]	76
Obrázek 38 Značka příkazová – Používej ochranné pracovní pomůcky! [30]	76
Obrázek 39 Značka příkazová – Pracuj jen v ochranné přilbě [30]	76
Obrázek 40 Oznamující tabulka "Pozor! Elektrické zařízení / Hlavní vypínač / Vypni v nebezpečí! / Nehas vodou" [30]	76
Obrázek 41 Mobilní oplocení síťové [31]	78

Obrázek 42 Patka mobilního oplocení [32]	79
Obrázek 43 Spojka polí mobilního oplocení [32]	79
Obrázek 44 Mobilní oplocení plné [32]	80
Obrázek 45 Pochozí lávka s ocelovým schodištěm [33]	80
Obrázek 46 Mobilní kontejner BK1 [34]	82
Obrázek 47 Mobilní kontejner AB 6/3 -půdorys [34]	82
Obrázek 48 Mobilní kontejner SB6 [34]	83
Obrázek 49 Mobilní kontejner SK1-půdorys [34]	84
Obrázek 50 Mobilní kontejner 20´ [25]	85
Obrázek 51 Kontejner na třízený odpad [26]	86
Obrázek 52 Kontejnery na suť [27]	86
Obrázek 53 Pásový dozer CATERPILLAR D8T [35]	90
Obrázek 54 Rozměry rypadlo-nakladače JCB 3CX [36]	91
Obrázek 55 Nákladní automobil TATRA 6x6 třístranný sklápěč [36]	92
Obrázek 56 Hydraulické rypadlo CATERPILLAR 315 DL [35]	92
Obrázek 57 Pracovní dosahy rypadla [35]	93
Obrázek 58 Smykem řízený nakladač JCB 205 eco [36]	94
Obrázek 59 Tandemový vibrační válec NTC VT 100 [37]	95
Obrázek 60 Vibrační deska NTC VDR 63 H [38]	96
Obrázek 61 Rozměry vrtné soupravy v rozloženém stavu [39]	97
Obrázek 62 Rozměry vrtné soupravy v přepravním stavu [39]	97
Obrázek 63 Tahač MAN TGS 40.440 BBS-WW 6X4 [40]	98
Obrázek 64 Nízkoložný návěs GOLDHOFER STZ L6 56/80F2A [41]	99
Obrázek 65 Návěs valník SCHWARZMULLER SPA 3/E´ [42]	99
Obrázek 66 Nákladní auto s hydraulickou rukou MAN TGA 26.413 FNLLW 6x2 [43]	100
Obrázek 67 Parametry hydraulické ruky [44]	101
Obrázek 68 Nákladní automobil MAN 12.220 – kontejner [45]	101
Obrázek 69 Potřebný dosah ramene jeřábu [46]	102
Obrázek 70 Graf únosnosti jeřábu LIEBHERR 150 EC-B 8	103
Obrázek 71 Rozměry autojeřábu LIEBHERR LTM 1070-4.2 [47]	103
Obrázek 72 Únosnost a dosah autojeřábu LIEBHERR LTM 1070-4.2 [48]	104
Obrázek 73 Autodomíchávač Stetter C3 AM 8 C [49]	105
Obrázek 74 Autočerpadlo STETTER S 42 SX [50]	105
Obrázek 75 Dosah autočerpadla STETTER S 42 SX [51]	106
Obrázek 76 Bádíe na beton 1016 H.12 [52]	107
Obrázek 77 Čerpadlo betonových potěrů PUTZMEISTER P 715 TD [53]	108
Obrázek 78 Ponorný vibrátor TECHNOFLEX [54]	108
Obrázek 79 Vibrační lať TECHNOFLEX 2 m [55]	109
Obrázek 80 Stavební míchačka HCM550 LS 160 L [56]	110
Obrázek 81 Hladička betonu CT 600 UNO [57]	110
Obrázek 82 Dvourotorová hladička betonu BARIKELL OL 90 [58]	111
Obrázek 83 Svářečka Güde MIG 192/6 K CO2 [59]	111
Obrázek 84 Stavební výtah GEDA 500 Z/ZP [60]	112
Obrázek 85 Paletový vozík Einhell TC-PT 2500 [61]	113
Obrázek 86 Řezačka tvárnic LUMAG STM 450-700 [62]	113

Obrázek 87 Horkovzdušná naftová turbína s termostatem GEKO 40kW [63].....	114
Obrázek 88 Zásobovací silo suché směsi [64]	115
Obrázek 89 Pneumatický dopravník suché směsi PFT SILOJET [65]	115
Obrázek 90 Strojní omítačka PFT G 4 Standard [66].....	116
Obrázek 91 Svářecí automat PVC folii RoofOn R Digital 40 mm [67].....	117
Obrázek 92 Stavební míchadlo PFMR 1400 D3 [68].....	117
Obrázek 93 AKU šroubovák MAKITA HP457DWE Li-ion 18 V [69].....	118
Obrázek 94 Bourací kladivo MAKITA HM0870C [70]	118
Obrázek 95 Příklepová vrtačka MAKITA HR2470 [71]	118
Obrázek 96 Úhlová bruska MAKITA GA4530R [72]	119
Obrázek 97 Řetězová pila HUSQVARNA 236, benzínová [73].....	119
Obrázek 98 Řezačka dlažby a obkladů 900 mm FESTA [74]	120
Obrázek 99 Nivelační přístroj s měřicí latí BOSCH GOL 20 D [75]	120
Obrázek 100 Rotační laser s přijímačem a měřicí latí BOSCH GLR 400 H [76]	121
Obrázek 101 Paleta pro skladování stropních nosníků [77].....	136
Obrázek 102 Trojnožka ve skladovací poloze [77]	141
Obrázek 103 Montáž hlavních stojek stropního bednění [77]	141
Obrázek 104 Osazení závěsných stojek [77].....	141
Obrázek 105 Montáž sekundárních nosníků [77]	142
Obrázek 106 Montáž bednicích desek [77].....	142
Obrázek 107 Bednění průvlaku [77].....	143
Obrázek 108 Napojení průvlaku na bednění stropní desky [77]	143
Obrázek 109 Vyvázání stropní desky [77]	145
Obrázek 110 Spuštění stojek při odbednění [77].....	146
Obrázek 111 trasa pro dopravu betonu ZAPA [24].....	158
Obrázek 112 trasa pro dopravu betonu z CEMEX Czech Republic, s.r.o. [24]	159
Obrázek 113 Trasa pro dopravu bednění [24]	161
Obrázek 114 Teplota dne 22.6.2018 [80]	162
Obrázek 115 Schéma umístění detailu v konstrukci – předsazená fasáda.....	168
Obrázek 116 Prostup tepla konstrukcí – předsazená fasáda [Area 2017 EDU].....	169
Obrázek 117 Schéma umístění detailu v konstrukci – přesah střechy.....	170
Obrázek 118 Prostup tepla konstrukcí –přesazená střecha [Area 2017 EDU].....	170
Obrázek 119 Schéma umístění detailu v konstrukci – atika.....	171
Obrázek 120 Prostup tepla konstrukcí – atika [Area 2017 EDU].....	171

SEZNAM TABULEK:

Tabulka 1 Spotřeba elektrické energie nástroje a stroje.....	65
Tabulka 2 Vybavení staveniště	65
Tabulka 3 Venkovní osvětlení	66
Tabulka 4 Potřeba pro provozní využití	67
Tabulka 5 Potřeba pro hygienické využití.....	68
Tabulka 6 Základní parametry mobilního oplocení síťového	78
Tabulka 7 Základní parametry mobilního oplocení patky	78
Tabulka 8 Základní parametry mobilního oplocení plné	79
Tabulka 9 Parametry mobilního stavebního kontejneru – kancelář	81
Tabulka 10 Parametry mobilního stavebního kontejneru – sociální z.	83
Tabulka 11 Parametry mobilního stavebního kontejneru – sklad.....	84
Tabulka 12 Ekonomické zhodnocení zařízení staveniště	87
Tabulka 13 Parametry pásového dozeru CATERPILLAR D8T [35].....	90
Tabulka 14 Parametry nakladače.....	91
Tabulka 15 Rozměry rypadlo-nakladače JCB 3CX [36].....	91
Tabulka 16 Parametry nákladního automobilu	92
Tabulka 17 Parametry rypadla	93
Tabulka 18 Parametry smykem řízeného nakladače	94
Tabulka 19 Parametry vibračního válce.....	95
Tabulka 20 Parametry vibrační desky.....	95
Tabulka 21 Parametry vrtné soustavy	96
Tabulka 22 Parametry tahače.....	98
Tabulka 23 Parametry nízkožárního návěsu	98
Tabulka 24 Parametry valníku	99
Tabulka 25 Parametry nákladního auta s hydraulickou rukou.....	100
Tabulka 26 Parametry nákladního automobil – kontejner	101
Tabulka 27 Parametry autočerpádky	106
Tabulka 28 Parametry bádíe.....	107
Tabulka 29 Parametry ČERPÁDKY POTĚROVÝCH BETONŮ.....	107
Tabulka 30 Parametry ponorného vibrátoru	108
Tabulka 31 Parametry vibrační lať	109
Tabulka 32 Parametry stavební míchačky.....	109
Tabulka 33 Parametry hladíčky betonu	110
Tabulka 34 Parametry dvourotorové hladíčky betonu.....	111
Tabulka 35 Parametry svářečka CO2	111
Tabulka 36 Parametry stavebního výtahu.....	112
Tabulka 37 Parametry paletového vozíku	112
Tabulka 38 Parametry řezačka tvárnic	113
Tabulka 39 Parametry turbíny.....	114
Tabulka 40 Parametry zásobovacího sila	114
Tabulka 41 Parametry pneumatického dopravníku	115
Tabulka 42 Parametry strojní omítka.....	116

Tabulka 43 Parametry svařovacího automatu na PVC folie	116
Tabulka 44 Parametry míchadla	117
Tabulka 45 Parametry AKU šroubováku	117
Tabulka 46 Parametry bouracího kladiva	118
Tabulka 47 Parametry příklepové vrtačky	118
Tabulka 48 Parametry úhlové brusky	119
Tabulka 49 Parametry řetězové pily	119
Tabulka 50 Parametry řezačky.....	119
Tabulka 51 Parametry nivelačního přístroje.....	120
Tabulka 52 Parametry rotačního laseru.....	120
Tabulka 53 Potřeba zajištění betonářské výztuže	126
Tabulka 54 Potřeba zajištění čerstvé betonové směsi.....	127
Tabulka 55 Potřeba zajištění cihlových tvárnic.....	128
Tabulka 56 Materiál pro monolitický strop.....	134
Tabulka 57 Likvidace odpadů.....	148
Tabulka 58 Cena za beton ZAPA [78]	157
Tabulka 59 Cena za dopravu betonu ZAPA [78]	157
Tabulka 60 Cena za beton CEMEX [79].....	159
Tabulka 61 Sazba za dopravu betonu CEMEX [79].....	159
Tabulka 62 Srovnání variant dodavatelů betonu	160
Tabulka 63 Vyhodnocení různých variant – varianta a)	163
Tabulka 64 Vyhodnocení různých variant – varianta b).....	164
Tabulka 65 Vyhodnocení různých variant – varianta c)	164
Tabulka 66 Vyhodnocení různých variant – varianta d).....	165
Tabulka 67 Celkový souhrn variant a až d pro realizaci ŽB stropu nad 1.NP	165

SEZNAM PŘÍLOH:

- P.01 Koordinační situace
- P.02 Časový a finanční plán stavby – objektový
- P.03 Zařízení staveniště
- P.04 Časový plán budování a likvidace objektů ZS
- P.05 Časové nasazení strojů
- P.06 Časový harmonogram SO03
- P.07 Tabulka KZP pro monolitické stropy
- P.08 Položkový rozpočet SO03 – hlavní stavební objekt
- P.09 Propočet dle THU
- P.10 Výkres stropního bednění
- P.11 Protokol o výpočtu z programu Area – předsazená fasáda
- P.12 Protokol o výpočtu z programu Area – Přesah střechy
- P.13 Protokol o výpočtu z programu Area – atika