



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

PŘÍPRAVA REALIZACE VÝROBNÍHO A ADMINISTRATIVNÍHO OBJEKTU V MORAVANECH

CONSTRUCTION PREPARATION OF PRODUCTION AND ADMINISTRATIVE BUILDING
IN MORAVANY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Martin Veselý

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

BRNO 2019



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. Martin Veselý
Název	Příprava realizace výrobního a administrativního objektu v Moravanech
Vedoucí práce	Ing. Václav Venkrbec
Datum zadání	31. 3. 2018
Datum odevzdání	11. 1. 2019

V Brně dne 31. 3. 2018

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.

Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.

Děkan Fakulty stavební VUT

VUT v Brně, Fakulta stavební
Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb
PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Bc. Martin Veselý
Téma diplomové práce: Příprava realizace výrobního a administrativního objektu v Moravanech

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Situace stavby se širšími vztahy vybraných dopravních tras.
3. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
4. Časový a finanční plán stavby – objektový, bilance pracovníků a nákladů.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace pro tři etapy, technická zpráva ZS včetně výpočtu zdrojů vody a odběru elektrické energie.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu – časový harmonogram hrubé stavby.
8. Technologický předpis provádění drátkobetonové podlahy.
9. Kontrolní a zkušební plán kvality provádění drátkobetonové podlahy.
10. Položkový rozpočet HSV a části PSV hlavního stavebního objektu.
11. Jiné zadání: Technologický předpis provádění opláštění sendvičovými panely.
Kontrolní a zkušební plán kvality provádění opláštění sendvičovými panely.
Schéma roštu pro montáž sendvičových panelů.
12. Specializace z oblasti: Řešení ekologie a BOZP na staveništi.

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

PODKLADY A LITERATURA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.

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

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

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).

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

Ing. Václav Venkrbec

Vedoucí diplomové práce

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

ING. MARTIN MRLÍK
BOOS PLAN, A.S.
HOROVA 68 13121, BRNO 616 00

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

HALA MORAVANY s.p.o., VÝROBNÍ A ADMINISTRATIVNÍ OBJEKT

studentovi

jméno MARTIN VESELÝ

datum narození 20. 1. 1994

bydliště BOŽENY NĚMCOVÉ 8, BOŠKOVICE 680 01

který je studentem studijního oboru

..... REALIZACE STAVEB

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

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely – podklad pro
vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 20 /20 ,

V Brně, dne 4. 10. 2017

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá zpracováním stavebně technologického projektu výstavby haly v Moravanech u Brna. Práce obsahuje komplexní studii realizace včetně harmonogramu, finančních plánů a technologických předpisů. Dále se zabývá návrhem hlavních stavebních mechanismů, zařízení staveniště, kontrolním a zkušebním plánem. Obsahem práce jsou také tři výkresy zařízení staveniště pro jednotlivé etapy provádění.

KLÍČOVÁ SLOVA

Drátkobetonová podlaha, sendvičové panely, montovaná hala, časový a finanční plán, kontrolní a zkušební plán, zařízení staveniště.

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the elaboration of a building-technological project for the construction of a hall in Moravany u Brna. The work includes comprehensive studies of implementation including timetable, financial plans and technological regulations. It also deals with the design of the main building mechanisms, building equipment, control and test plan. There are also three drawings of the construction site equipment for the implementation stages.

KEY WORDS

Wire-concrete floor, sandwich panels, assembled hall, time and financial plan, control and test plan, building site equipment.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Martin Veselý *Příprava realizace výrobního a administrativního objektu v Moravanech*. Brno, 2019. 205 s., 122 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Václav Venkrbec

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem Příprava realizace výrobního a administrativního objektu v Moravanech je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 11. 1. 2019

Bc. Martin Veselý

autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych poděkovat za pomoc při zpracování diplomové práce, cenné rady, připomínky, trpělivost a především ochotu panu Ing. Václavu Venkrbci.

Můj dík patří také panu Ing. Martinu Mrlíkovi, hlavnímu projektantovi, za poskytnutí podkladů, které sloužily pro zpracování této práce.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem Příprava realizace výrobního a administrativního objektu v Moravanech zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 11. 1. 2019

Bc. Martin Veselý

autor práce

OBSAH

ÚVOD	22
1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU	23
1.1	Identifikační údaje 24
1.2	Popis stavby 25
1.3	Členění na stavební objekty 25
1.4	Urbanistické a architektonické řešení stavby 26
1.4.1	Urbanistické řešení 26
1.4.2	Architektonické řešení 27
1.4.3	Konstrukční a technické řešení objektu 27
1.4.4	Přípojení na technickou infrastrukturu 28
1.4.5	Kabelová přípojka VN SO 04.8. 28
1.4.6	Přípojka plynu SO 04.7. 28
1.4.7	Přípojka vody SO 04.3. 28
1.4.8	Přípojka kanalizace SO 04.4. 29
1.4.9	Přípojka slaboproudu SO 04.6. 29
1.5	Dopravní řešení 29
1.5.1	Popis dopravního řešení 29
1.5.2	Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu 29
1.5.3	Doprava v klidu pro stavbu 29
1.5.4	Pěší a cyklistické stezky 30
1.6	Popis vlivu stavby na životní prostředí 30
1.6.1	Vliv na životní prostředí - ovzduší, hluk, voda, odpady a půda 30

1.6.2	Vliv na přírodu a krajinu	30
1.7	Bezpečnost na staveništi	30
1.7.1	Stavba vybavena požárními přístroji	30
1.7.2	Ochrana před hlukem	30
2	SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY VYBRANÝCH DOPRAVNÍCH TRAS	32
2.1	Identifikační údaje	33
2.2	Umístění staveniště	33
2.3	Návrh dopravní trasy pro autojeřáb LIEBHERR LTM 1200-5.134	34
2.4	Návrh dopravní trasy pro betonové směsi	37
2.5	Návrh dopravní trasy pro prefabrikované prvky	38
3	POLOŽKOVÝ ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR	42
4	STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU	44
4.1	Identifikační údaje stavby:	45
4.2	Členění na stavební objekty	47
4.3	Popis stavebních objektů	48
4.4	Popis staveniště	50
4.5	Studie realizace hlavních technologických etap	51
4.5.1	Zemní práce	51
4.5.2	Spodní stavba:	53
4.5.3	Vrchní stavba:	56
4.5.4	Zastřešení:	58
4.5.5	Dokončovací práce:	59
4.6	Zatřídění odpadů vznikajících během celé realizace	67
4.7	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – BOZP	68

4.7.1	Obecně	68
4.7.2	Legislativa	68
4.7.3	Staveniště	69
4.7.4	Povinnosti pracovníků	69
4.7.5	Zemní práce	69
4.7.6	Betonářské práce	70
4.7.7	Železobetonový skelet	70
4.7.8	Opláštění konstrukce	70
4.7.9	Dokončovací práce	70
5	TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO DRÁTKOBETON	71
5.1	Obecné informace	72
5.1.1	Obecné informace o stavbě	72
5.1.2	Obecné informace o procesu	72
5.2	Připravenost staveniště, převzetí a připravenost pracoviště	73
5.2.1	Připravenost staveniště	73
5.2.2	Převzetí a připravenost pracoviště	73
5.3	Materiály	74
5.3.1	Materiály	74
5.3.2	Doprava	75
5.3.3	Primární doprava	75
5.3.4	Sekundární doprava	75
5.3.5	Skladování	75
5.4	Pracovní podmínky	75
5.4.1	Klimatické podmínky	75
5.4.2	Vybavení staveniště	76

5.4.3	Instruktaž pracovníků	76
5.5	Personální obsazení	76
5.6	Stroje, nářadí a pracovní pomůcky	77
5.6.1	Stroje	77
5.6.2	Nářadí a pomůcky	77
5.6.3	Ruční nářadí	77
5.6.4	Pomůcky BOZP	78
5.7	Pracovní postup	78
5.8	Jakost a kvalita	85
5.8.1	Vstupní kontrola	85
5.8.2	Mezioperační kontrola	86
5.8.3	Výstupní kontrola	86
5.9	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – BOZP	86
5.10	Ekologie a vliv na životní prostředí	86
5.11	Literatura, ČSN, www stránky	87
6	NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ	88
6.1	Autojeřáb Liebherr LTM 1200 – 5.1	89
6.2	Autočerpadlo SCHWING S 52 SX	91
6.3	Iveco STRALIS 260E42 s hydraulickou rukou	93
6.4	Tahač Volvo FMX 13 6x4, FM 64 T3CBX	94
6.4.1	4-nápravový nízkoložný návěs	94
6.4.2	Návěs za nákladní automobil Goldhofer	95
6.5	Vrtná souprava na pásovém podvozku SOILMEC SR-30	96
6.6	Laserem naváděný finišer SOMERO Power Rake	96
6.7	Řezač spár BFS940	97

6.8	Hladička betonu Sima Halcon 120 G-13H	97
6.9	Plovoucí oboustranná vibrační lišta QZG	98
6.10	Mechanický ponorný vibrátor Enar DINGO	99
6.11	Úhlová bruska Makita GA9020	99
6.12	Svářečka CO2 Kühltreiber KIT 2200 4-kladka	100
6.13	Rotační laser Topcon s laserovým senzorem	100
6.14	Vibrační deska WACKER NEUSON DPU 6555H	101
6.15	Manipulátor New Hollad LM625	102
6.16	Montážní plošina Z-45/25 RT	102
6.17	Osobní ochranné pracovní prostředky	103
6.17.1	Bezpečnostní postroj Kratos Safety	103
6.17.2	Ochranné brýle čiré	104
6.17.3	Ochranná přilba Style 400 ABS	104
6.17.4	Svářečská kukla	104
6.17.5	Svářečské rukavice	105
6.17.6	Pracovní rukavice	105
6.17.7	Sluchátka proti hluku	105
7	KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO DRÁTKOBETON	107
7.1	Úvod	108
7.1.1	Charakteristika kontrolovaných prací	108
7.2	Vstupní kontrola	108
7.2.1	Kontrola připravenosti staveniště	108
7.2.2	Kontrola projektové dokumentace	108
7.2.3	Převzetí pracoviště	109

7.2.4	Kontrola materiálu	109
7.2.5	Kontrola skladování materiálu	110
7.2.6	Kontrola strojů, náradí a pracovních pomůcek	110
7.2.7	Kontrola způsobilosti pracovníků	110
7.3	Mezioperační kontrola	111
7.3.1	Kontrola klimatických podmínek	111
7.3.2	Kontrola hydroizolační vrstvy	111
7.3.3	Kontrola dilatačních pásků – uložení Mirelonu	112
7.3.4	Kontrola uložení výztuže	112
7.3.5	Kontrola drátků v betonu	112
7.3.6	Kontrola betonování	113
7.3.7	Kontrola prořezávání spár	113
7.4	Výstupní kontrola	114
7.4.1	Kontrola provedené finální nášlapné vrstvy	114
7.4.2	Kontrola dilatačních spár	114
7.4.3	Kontrola stavebního deníku	114
8	EKOLOGIE A BOZP	115
8.1	Legislativa	116
8.2	Výpis možných rizik při prováděných procesech	116
8.2.1	Staveniště	116
8.2.2	Zemní práce	118
8.2.3	Betonářské práce	118
8.2.4	Železobetonový skelet	119
8.2.5	Opláštění konstrukce	120
8.2.6	Dokončovací práce	120

8.3	Ekologie a životní prostředí	120
8.3.1	Legislativa	121
8.3.2	Vzniklé odpady	121
8.3.3	Enviroment na staveništi	122
9	TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO OPLÁŠTĚNÍ	123
9.1	Obecné informace	124
9.1.1	Obecné informace o stavbě	124
9.1.2	Obecné informace o procesu	124
9.2	Připravenost staveniště, převzetí a připravenost pracoviště	125
9.2.1	Připravenost staveniště	125
9.2.2	Převzetí a připravenost pracoviště	125
9.3	Materiály	126
9.3.1	Materiály pro nosnou konstrukci + doplňky	126
9.3.2	Panely Kingspan KS1150 FR	127
9.3.3	Doprava	128
9.3.4	Primární doprava	128
9.3.5	Sekundární doprava	128
9.3.6	Skladování	129
9.4	Pracovní podmínky	129
9.4.1	Klimatické podmínky	129
9.4.2	Vybavení staveniště	129
9.4.3	Instruktaž pracovníků	130
9.5	Personální obsazení	130
9.6	Stroje, nářadí a pracovní pomůcky	130
9.6.1	Stroje	130

9.6.2	Nářadí a pomůcky	131
9.6.3	Ruční nářadí	131
9.6.4	Pomůcky BOZP	131
9.7	Pracovní postup	131
9.8	Jakost a kvalita	135
9.8.1	Vstupní kontrola	135
9.8.2	Mezioperační kontrola	135
9.8.3	Výstupní kontrola	135
9.9	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – BOZP	136
9.10	Ekologie a vliv na životní prostředí	136
9.11	Literatura, ČSN, www stránky	137
10	KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO OPLÁŠTĚNÍ OBJEKTU	138
10.1	Úvod	139
10.1.1	Charakteristika kontrolovaných prací	139
10.2	Vstupní kontrola	139
10.2.1	Kontrola připravenosti staveniště	139
10.2.2	Kontrola projektové dokumentace	139
10.2.3	Kontrola provedení nosné konstrukce ŽB skeletu	140
10.2.4	Kontrola pracoviště	140
10.2.5	Kontrola materiálu	140
10.2.6	Kontrola skladování materiálu	140
10.2.7	Kontrola strojů, nářadí a pracovních pomůcek	140
10.2.8	Kontrola způsobilosti pracovníků	140
10.3	Mezioperační kontrola	141

10.3.1	Kontrola klimatických podmínek	141
10.3.2	Kontrola montáže kotevních botek	141
10.3.3	Kontrola montáže nosného systému	141
10.3.4	Kontrola spojů	141
10.3.5	Kontrola lepení těsnících pásek	142
10.3.6	Kontrola dodržení technologického postupu montáže	142
10.3.7	Kontrola správné polohy panelů	142
10.4	Výstupní kontrola	142
10.4.1	Kontrola geometrie panelů Kingspan	142
10.4.2	Kontrola povrchu panelů	143
10.4.3	Kontrola odstranění ochranné fólie	143
10.4.4	Kontrola finálního vzhledu a předání staveniště	143
10.4.5	Kontrola stavebního deníku	143
11	TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	144
11.1	Identifikační údaje	145
11.2	Základní údaje o stavbě	145
11.2.1	Členění stavby na objekty, technická a technol. zařízení	145
11.2.2	Popis staveniště	145
11.3	Řešení objektů zařízení staveniště	146
11.3.1	Provozní část – stavební buňky	146
11.3.2	Odpadní kontejnery	151
11.3.3	Oplocení	151
11.3.4	Skládky	152
11.3.5	Inženýrské sítě	152
11.4	Strojní zařízení	152

11.5	Zdroje a dimenzování rozvodů energií pro ZS	153
11.6	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	154
11.7	Ochrana životního prostředí a ekologie	155
11.7.1	Ochrana proti prašnosti	156
11.7.2	Opatření znečištění vozovek	156
11.7.3	Prevence proti znečištění vodních toků	157
11.7.4	Prevence proti znečištění ovzduší	157
11.7.5	Prevence proti zvýšenému hluku	158
12	PLÁN BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENIŠTI	159
12.1	Identifikační údaje	160
12.1.1	Údaje o stavbě	160
12.1.2	Odůvodnění pro zpracování plánu	161
12.1.3	Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	161
12.2	Situační výkres stavby	162
12.3	Požadavky na obsah plánu	162
13	ČASOVÝ PLÁN STAVBY	166
14	NÁVRH AREÁLOVÉ KOMUNIKACE	168
14.1	Obecné informace	169
14.1.1	Popis konstrukcí areálových komunikací	169
14.1.2	Navrhovaná konstrukce	169
14.2	Postup zemních prací	170
14.3	Návrh strojní sestavy pro zemní práce	171
14.3.1	Kolový dozer Caterpillar 814 F II	171
14.3.2	Kolové rypadlo-nakladač Caterpillar 428F	172

14.3.3	Scania 6 x 2 Spitzer – cisterna	173
14.3.4	Traktor FENDT 936 + WIRTGEN WS250	174
14.3.5	Zeminový vibrační válec HAMM: H13I	174
14.3.6	Nákladní automobil Tatra 815 6 x 6	175
14.4	Harmonogram zemních prací	175
14.5	Způsob pokládky jednotlivých vrstev a jejich přesná skladba	176
14.5.1	Štěrkodrt' tl. 200 mm	176
14.5.2	Osazení obrubníků	177
14.5.3	Kamenivo zpevněné cementem SC C 8/10 tl. 200 mm	177
14.5.4	Postřík živičný z asfaltu 0,7 kg/m ²	177
14.5.5	Obalové kamenivo ACP 16+ tl. 100 mm	178
14.5.6	Postřík živičný z asfaltu 0,5 kg/m ²	178
14.5.7	Asfaltový beton AC011 tl. 40 mm	178
14.6	Návrh strojní sestavy pro konstrukční vrstvy	178
14.6.1	Autodomíhávače Stetter C3	178
14.6.2	Servisní tank ST 3000 – 7000	179
14.6.3	Nákladní automobil MAN TGA 41.480 8x6 BB	181
14.6.4	Pásový finišer Volvo ABG7820B	181
14.6.5	Vibrační válec tandemový Ammann AV 130 X	182
14.7	Náklady na vrstvy vozovky	182
14.8	Harmonogram konstrukčních vrstev	185
	ZÁVĚR	186
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	203
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	187
	SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ	188

SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK	193
SEZNAM PŘÍLOH	195

ÚVOD

Ve své diplomové práci řeším stavebně technologickou přípravu pro výstavbu výrobní a administrativní haly v Moravanech u Brna. V práci se zaměřím na organizaci výstavby včetně finančního a časového plánu stavby.

Jedná se o montovanou halu založenou na vrtaných pilotách. Vnitřní podlahy jsou drátkobetonové a opláštění budovy bude řešeno sendvičovými panely. Nosná konstrukce střechy je tvořena trapézovými plechy.

Podrobný časový plán objektu budu zpracovávat v programu CONTEC a položkový rozpočet s výkazem výměr v programu BUILDpowerS.

Jako podklad pro zpracování diplomové práce je projektová dokumentace výrobní a administrativní haly v Moravanech u Brna. Tento podklad mi poskytla projekční kancelář BOOS plan a.s.

Pro řešení objektu bude dále zpracována studie realizace hlavních technologických etap, technická zpráva zařízení staveniště včetně výkresové dokumentace, návrh hlavních stavebních mechanismů, technologické předpisy na drátkobetonovou podlahu a opláštění, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

Bc. Martin Veselý

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

SUPERVISOR

BRNO 2019

1.1 Identifikační údaje

Název stavby: Hala Moravany s.r.o.; výrobní a administrativní objekt

Charakter stavby: Novostavba

Účel stavby: Výrobní a administrativní objekt. Hala Moravany s.r.o. je firma zajišťující komplexní realizace výstavních expozic, realizace venkovních pavilonů, pronájem železných nebo hliníkových patrových konstrukcí, poradenství v oblasti výstav a veletrhů, vypracování grafických návrhů expozic, velkoplošný tisk a zpracování grafických podkladů, apod.

Místo stavby: Objekt bude na pozemku parc. č. 1013/453 a 1013/452 v k.ú. Moravany u Brna.

Kraj: Jihomoravský

Zatřídění dle JKSO: 811 Haly pro výrobu a služby.

Dotčené parcely:

Moravany u Brna, p.č. 1013/59; JULI Motorenwerk, s.r.o., Modřická /65, 66448 Moravany

Moravany u Brna, p.č. 1013/61; Obec Moravany, Vnitřní 49/18, 66448 Moravany

Moravany u Brna, p.č. 1013/293; Obec Moravany, Vnitřní 49/18, 66448 Moravany

Moravany u Brna, p.č. 1013/295; Kubíček Josef Ing., Křivánkovo náměstí 3/8, Žebětín, 64100 Brno

Moravany u Brna, p.č. 1013/296 Obec Moravany, Vnitřní 49/18, 66448 Moravany

Moravany u Brna, p.č. 1013/294 Moravany u Brna, p.č. 1013/454 Moravany u Brna, p.č. 1013/455 Moravany u Brna, p.č. 1013/456 Moravany u Brna, p.č. 1013/457 Moravany u Brna, p.č. 1013/458

Termín výstavby: Zahájení stavby 02/2019

Dokončení stavby 02/2020

Kapacitní bilance:	Pozemek celkem	7 618,0 m ²
	Zastavěná plocha objektu celkem	3 205,0 m ²
	Zastavěná plocha rampy	408,0 m ²
	Zastavěná plocha areálových komunikací	2 315,0 m ²
	Plocha zeleně	1 690,0 m ²

Investor: Společnost Radeton s.r.o., Edisonova 2979/7, Královo Pole, 61200 Brno

Projektant: Hlavní inženýr projektu: Ing. Martin Mrlík, Kopretinová 534 Zlín 763 14; autorizovaný inženýr č. autorizace 1301637"

Stupeň projektové dokumentace: Dokumentace pro stavební povolení

1.2 Popis stavby

Hala Moravany s.r.o. bude výrobní a administrativní objekt. Stavba bude umístěna v nové průmyslové zóně DSPARK Moravany u Brna, bude zahrnovat dvoupodlažní výrobní a skladovací halu s administrativně-sociálním vestavkem ve 2.NP. Nový objekt „HALA Moravany; výrobní a administrativní objekt“ je navržen o rozloze 3 205 m² zastavěné plochy. Pozemek ke stavbě je o ploše 7 618 m². Navržený objekt bude dvoupodlažní nepodsklepený s plochou střechou.

Půdorysný rozměr haly je obdélníkový o rozměrech 72,8 x 44 m. Výška haly po atiku je 10,7 m. V 1.NP je hala 4 lodní (šířka jedné lodi je 10,8m), ve 2.NP je 2 lodní (šířka jedné lodi je 21,6 m). Jedná se o příčný konstrukční systém. Nosný prvek je tvořen ŽB prefabrikovanou rámovou konstrukcí ve dvou úrovních. Modul rámu je 6,0 m. Strop je tvořen panely Spiroll, které jsou uloženy na vodorovném rámovém prvku. Konstrukce střechy je tvořena vazníky, kde horní hrana tvoří spád střechy. Celá nosná konstrukce haly je založena na základových patkách a pilotách. Návrh prefabrikované konstrukce provedla firma PREFA Brno.

Opláštění haly tvoří skládaný sendvičový plášť. Zastřešení haly je provedeno trapézovým plechem a střešním pláštěm. Průmyslová podlaha je navržena z drátkobetonové desky a zeminové desky, pod kterou jsou šterkové vrstvy. Založení haly je na základových prefabrikovaných patkách (kalichy) a pilotách.

1.3 Členění na stavební objekty

ČLENĚNÍ PROJEKTU – dokumentace pro provedení stavby

SO 01. Příprava území

SO 02. Přeložky inženýrských sítí (nejsou)

SO 03. Provozní objekt

SO 03.1 SA - Stavební a architektonické řešení

SO 03.2 PO - Požárně bezpečnostní řešení

SO 03.3 ST - Statika – těžká montáž - Statika

SO 03.4 ZTI - Zdravotechnika

SO 03.5 VZT - Vzduchotechnika a klimatizace

- SO 03.6 EL - Silnoproudá elektrotechnika
- SO 03.7 ÚV - Ústřední vytápění
- SO 03.8 MaR - Měření a regulace
- SO 03.9 SLP - Slaboproud
- SO 03.10 PL - Vnitřní rozvod plynu
- SO 04. / IO Přípojky inženýrských sítí / inženýrské objekty
 - SO 04.1. - Neobsazeno
 - SO 04.2. - Neobsazeno
 - SO 04.3. - Areálový vodovod
 - SO 04.4. - Areálová splašková kanalizace – součást složky SO 04.3.
 - SO 04.5. - Areálová dešťová kanalizace, OLK, vsakovací obj. – součást složky SO 04.3.
 - SO 04.6. - Přípojka SLP (je řešeno samostatnou PD)
 - SO 04.7. - Plynovod – přípojka (není dodávkou stavby)
 - SO 04.8. - Prodloužení vedení VN (viz dok. ZTV, mimo tuto PD)
- SO 05. Komunikace a zpevněné plochy
- SO 06. Terénní a sadové úpravy
- SO 07. Oplocení

1.4 Urbanistické a architektonické řešení stavby

Tato kapitola pojednává o urbanistickém a architektonickém řešení staveb.

1.4.1 Urbanistické řešení

Nový objekt „Hala Brno - Moravany“; výrobní a adm. objekt je navržen o rozloze 3 205 m² zastavěné plochy. Pozemek ke stavbě je plochy 7 618 m². Komunikace areálové jsou navrženy v ploše plochy 2 315 m², betonová rampa je plochy 408 m². Zeleň je plochy 1 690 m². Sousední část pozemku v západní části umožní další rozvoj firmy s možnou další přístavbou. V objektu bude pracovat max. 30 osob v administrativní části a 60 osob ve výrobě. K parcele bude v její jižní straně v předstihu provedena příjezdová komunikace s vjezdem na parcelu. Z východní strany je parcela oplocena sousedním závodem. Celé území areálu firmy bude oplocené. Pozemek je veden v KN jako orná půda a je ve vlastnictví z 50% společnosti Radeton s.r.o., Edisonova 2979/7, Královo Pole, 61200 Brno a 50% David Starý MUDr., Ph.D., Jehličnatá 996/6, Žebětín, 64100 Brno.

Na pozemku se v současné době nachází pouze náletová zeleň. Z inženýrských sítí nejsou v současnosti na pozemku žádné inženýrské sítě. V KN nejsou evidovány žádné způsoby ochrany objektu a návrh novostavby je v souladu s územním plánem.

1.4.2 Architektonické řešení

Navržený dvoupodlažní nepodsklepený objekt s plochou střechou je řešen jako celistvá hranolová hmota s architektonickým prvkem vystouplé fasády v úrovni 2.NP v JZ části. Jednoduché průčelí administrativní části je v patře prolomeno vodorovnými prvky pásových oken. Celkové řešení se snaží vycházet z tradičních principů architektury s důrazem na klasický architektonický detail. Z hlediska materiálového je hala tvořena z větší části ze sendvičových panelů (s minerální plstí), barevný odstín šedý hliník (RAL 9007). Druhou část tvoří zděná konstrukce s tepelnou izolací a tenkovrstvou probarvenou minerální omítkou. Střešní plášť je tvořen trapézovým plechem s vrstvou tepelné izolace a hydroizolace. Dispozičně je hala rozdělena na administrativní část a výrobní část. V 1.NP a částečně ve 2.NP je soustředěna výrobní část se sklady a technickým zázemím. Ve 2.NP je navržena v ¼ plochy administrativní část, která se nalézá především v JZ části objektu. Součástí administrativní a výrobní části ve 2.NP je hygienické a sociální zázemí pro zaměstnance. V posledním poli haly 1.NP, mezi osami 12 a 13 se bude nacházet samostatná nájemní jednotka. Hlavní vstup do objektu je naprojektován v JV fasádě, který ústí do chodby a na schodiště. 1.NP není přístupné hlavním vstupem. Provozně je objekt řešen tak, že zaměstnanci přijdou do hlavní haly 2.NP po schodišti, která ústí do administrativní a výrobní části. Nachází se zde zázemí šaten, hygienické zařízení, denní místnost atd. Do jednotlivých provozů je zajištěn samostatný vstup. Výrobní provoz v 1.NP je přístupný po vnitřním schodišti. Převážně materiálů, polotovarů a hotových výrobků bude zajišťovat výtah vedle vnitřního schodiště a pro objemnější náklad se využije montážní galerie. Nakládání a vykládání zboží je zajištěno u JV fasády přes krytou venkovní manipulační plochu přístupnou po rampě. Manipulační prostor je propojen s výrobní halou systémovými sekčními vraty s integrovanými dveřmi. Z výrobní haly vede řada únikových cest směrem na venkovní prostranství. Z 2.NP jsou zajištěny po točitém schodišti.

1.4.3 Konstrukční a technické řešení objektu

Stavba bude prefabrikovaný dvoupatrový dvojpodlažní skelet. Systém bude tvořen sloupy a sedlovými vazníky jako příčnými rámy, v podélném směru jsou rámy zavětrovány ztužidly. Strop nad 1.NP bude řešen jako průvlakový stropní systém se skládanými stropními panely Spiroll. Výtahová šachta a schodiště budou řešena také jako prefabrikovaná. Stabilita konstrukce je zajištěna vetknutím sloupů do základů a zavětrováním příčných vazeb.

Opláštění stavby bude provedeno lehkými sendvičovými panely s tepelnou izolací, střešní plášť bude taktéž lehký, skládaný na trapézové plechy s tepelnou izolací a povlakovou hydroizolací. Prefabrikované budou nadpražní dílce v části administrativy.

Pro opláštění budou mezi prefabrikáty dodatečně provedeny doplňkové ocelové konstrukce sloupků.

Objekt bude založen na pilotách s monolitickým kalichem pro vetknutí sloupů do základových konstrukcí. Ohraničení hutněného násypu pod průmyslovou podlahou se provede základovými prahy (sloučenými s parapetním dílcem) po obvodě stavby. V místě, kde je okolní terén výše než podlaha v hale, tvoří základové dílce opěrnou zeď a budou spřažené s monolitickou patou pomocí vyčnívající výztuže.

V objektu nejsou navrhovány žádná zabudovaná vestavěná zařízení jako jeřábové dráhy apod. Bude uvažováno s přitížením od vnější ocelové konstrukce zastřešení ramp. Na stropě bude uvažováno s užitným zatížením 7,5 kN/m².

Objekt bude postaven jako jeden dilatační celek, všechny materiály a prvky konstrukce vyhovují mechanické odolnosti. Montáž je dokončena a konstrukce je stabilní po nabití pevností všech zálivek a dokončení svarových přípojů, postup montáže bude upřesněn pro realizaci v dodavatelské dokumentaci prefabrikované konstrukce.

1.4.4 Připojení na technickou infrastrukturu

V komunikaci před objektem haly je řešena nová technická infrastruktura, pro řešenou průmyslovou zónu. Z této infrastruktury bude napojen řešený objekt haly.

1.4.5 Kabelová přípojka VN SO 04.8.

Kiosková trafostanice umístěna na pozemku investora bude napojena kabelovou zemní přípojkou VN u křižovatky nového průmyslového areálu. Kabelová přípojka bude vedena souběžně s komunikací okrajem pozemků p.č. 1013/453+1013/452, 1013/454 a 1013/455 a stane se tak věcným břemenem.

1.4.6 Přípojka plynu SO 04.7.

Objekt bude zásoben zemním plynem projednávanou přípojkou, která bude napojena na páteřní rozvod plynu vedený v komunikaci u objektu haly. Páteřní rozvod plynu je řešen v rámci zásobování průmyslové zóny.

1.4.7 Přípojka vody SO 04.3.

Objekt bude napojen na vodovodní a kanalizační řád, který je návrhem pro průmyslovou zónu. Vodovodní a kanalizační řád se bude nacházet v komunikaci v blízkosti řešeného objektu haly.

1.4.8 Přípojka kanalizace SO 04.4.

Areálová kanalizace bude zaústěna do čerpací stanice na parc.č.1013/457 (vydané stavební povolení). Čerpací stanice a na ni navazující výtlak je zaústěn v ulici Moravanská do obecní splaškové kanalizace.

1.4.9 Přípojka slaboproudu SO 04.6.

Připojení není součástí tohoto projektu, bude řešeno investorem během realizace.

1.5 Dopravní řešení

Tato kapitola se zabývá dopravním řešením.

1.5.1 Popis dopravního řešení

Objekt komunikace a zpevněné plochy řeší příjezdovou komunikaci napojenou na účelovou komunikaci vyřešenou v projektové dokumentaci "Průmyslová a administrativní zóna DSPark", zpevněné plochy v okolí výrobní haly a to v takovém rozsahu, aby byl zajištěn příjezd a přístup ke všem provozním částem objektu haly včetně požadovaných manipulačních ploch a plochy pro parkování zaměstnanců.

1.5.2 Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Příjezdová komunikace (úsek "A") bude napojena na obratiště vybudované v rámci stavby "Průmyslová a administrativní zóna DSPark". Napojení areálových ploch (úsek "B") haly MIBA bude provedeno sjezdovou úpravou na úsek "A".

1.5.3 Doprava v klidu pro stavbu

Minimální počet parkovacích stání byl určen výpočtem dle ČSN 73 6110/Z1:

Administrativa - $64,8+29,1+29,1+29,1 + (28,1+14,9+14,9+20,6)/2 = 152,1 + 39,25 = 191,35 \text{ m}^2$

Výroba - 100 zaměstnanců

Odstavná stání: $O_o = 0$

Parkovací stání: $P_o = 191,35/35 + 100/4 = 5,47 + 25,0 = 30,47$

Součinitel redukce počtu stání - $k_p = 1,00$

Součinitel stupně automobilizace $k_a=1,25$

$N = O_o \times k_a + P_o \times k_a \times k_p = 30,47 \times 1,25 \times 1 = 38,09$ tj. 39 stání

Podél příjezdové komunikace úsek "A" je navrženo 23 kolmých parkovacích stání a na parkovišti uvnitř areálu 16 kolmých parkovacích stání. Základní rozměr parkovacích stání je 2,5m x 4,50m. Šířka krajních stání je 2,75m. Z celkového počtu 39 stání budou

4 stání vyhrazena pro ZTP. Tato stání jsou navržena se společným manipulačním prostorem.

1.5.4 Pěší a cyklistické stezky

Pěší a cyklistické stezky nejsou uvažovány.

1.6 Popis vlivu stavby na životní prostředí

Tato kapitola pojednává o vlivu stavby na životní prostředí.

1.6.1 Vliv na životní prostředí - ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Stavba nebude mít negativní dopad na životní prostředí. Provoz stavby neobsahuje žádnou výrobu, takže nebudou vznikat žádné zplodiny, které by ohrožovaly ovzduší. V průběhu výstavby bude zvýšená hlučnost a prašnost. Splaškové vody budou svedeny do veřejné kanalizace, vzhledem ke geologickým poměrům nelze dešťové řešit vsakováním na stavebním pozemku a budou tedy přes retenční nádrž svedeny do kanalizace. Při provozu bude vznikat běžný komunální odpad, který bude likvidován běžným způsobem. Půda nebude nijak znečišťována.

1.6.2 Vliv na přírodu a krajinu

Veškerou stávající zeleň (kromě náletové, určené k vykácení) je povinen zhotovitel chránit před poškozením, v případě potřeby i zbudovat ohrazení kolem kmínků.

1.7 Bezpečnost na staveništi

Stavba je navržena a musí být provedena tak, aby při jejím užívání nedocházelo k úrazům. Požadavky na bezpečnost při provádění staveb jsou upraveny Vyhláškou č. 591/2006 Sb. a 362/2005 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích. Při provádění a užívání staveb nesmí být ohrožena bezpečnost provozu na pozemních komunikacích. Po dokončení výstavby bude nutné konstrukce užívat tak, jak předpokládal projekt nebo tak, jak předpokládal výrobce materiálu nebo konstrukce. Konstrukce bude udržována v dobrém bezchybném stavu a budou prováděny standardní udržovací práce vyplývající z povahy a užívání konstrukcí.

1.7.1 Stavba vybavena požárními přístroji

Příjezd a přístup k objektu bude možný po zpevněných plochách areálu, které se napojují vjezdem šířky min. 7,5 m na příjezdovou obousměrnou dvoupruhovou komunikaci. Podrobněji je tato část řešena v samostatné příloze.

1.7.2 Ochrana před hlukem

Navrhované řešení stavby splňuje požadavky dané vyhláškou č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby. Stavba po dokončení nezhorší stávající životní

prostředí dané lokality. Stavba nebude mít negativní vliv na zdraví osob, neznehodnotí vodní zdroje ani ovzduší. Bude se jednat o lehký průmysl s běžným provozem a hluk z výroby není nadlimitní. Navrhovaný objekt je v nejbližší vzdálenosti k obytné zástavbě Moravanské lány 600 m, dále je ve vzdálenosti 150 m zahrádkářská lokalita, kde se nenacházejí objekty k bydlení. Vzdálenosti k obytné zástavbě a rekreační oblasti jsou dostačující a nepředpokládá se, že hluk z výroby nepříznivě ovlivní tyto oblasti. Pro obvodový plášť a střechu jsou použity materiály, které budou bránit šíření hluku do okolí. Navrhovaný objekt hlukem neovlivní nejbližší obytnou zástavbu.



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 SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY VYBRANÝCH H DOPRAVNÍCH TRAS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

Bc. Martin Veselý

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

SUPERVISOR

BRNO 2019

2.1 Identifikační údaje

Název stavby: Hala Moravany s.r.o.; výrobní a administrativní objekt

Charakter stavby: Novostavba

Místo stavby: Objekt bude na pozemku parc. č. 1013/453 a 1013/452 v k.ú. Moravany u Brna.

Více je specifikováno v kapitole č. 1. Identifikační údaje

2.2 Umístění staveniště

Nově navržený objekt - Hala Brno - Moravany; výrobní a adm. objekt je navržen v nezastavěné části obce Moravany na pozemku p.č. 1013/453, k.ú. Moravany a bude řešen jako novostavba. Parcela je z jižní strany ohraničena budoucí komunikací, ze které je navržen vjezd na parcelu. V KN nejsou evidovány žádné způsoby ochrany a návrh stavby je v souladu s územním plánem. Celé území areálu firmy bude oplocené.



Obrázek č. 1: Umístění staveniště [1]



Obrázek č. 2: Umístění stavby na mapě [2]

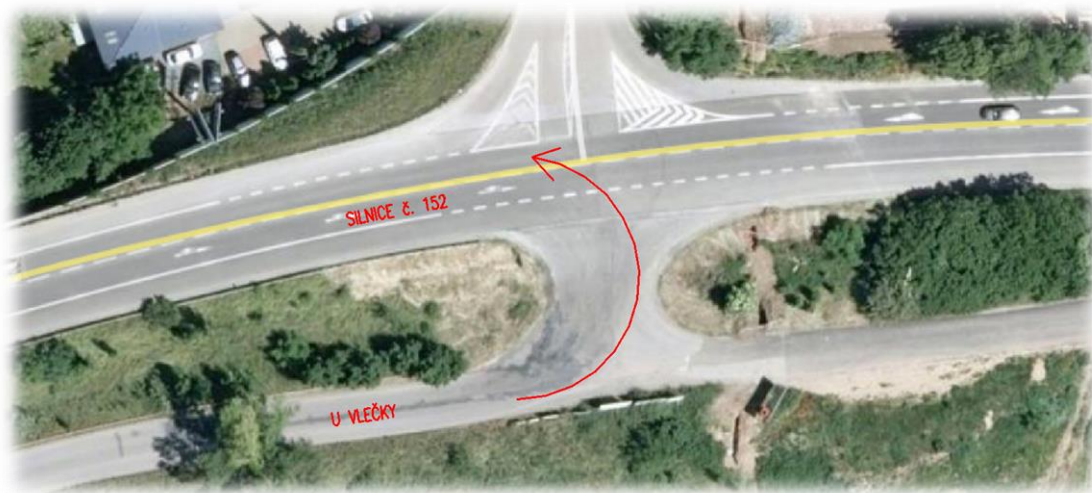
2.3 Návrh dopravní trasy pro autojeřáb LIEBHERR LTM 1200-5.1

Autojeřáb, který je zapůjčen na výstavbu montované haly bude startovat z pobočky Hanyš – jeřábnické práce s.r.o., která sídlí na adrese U Vlečky 622 v Brně – Modřicích. Navrhovaná trasa z půjčovny jeřábů na místo stavby je dlouhá 9,1 km a při běžném provozu trvá 11 minut. Jeřáb vyhovuje podmínkám silničního provozu a splňuje všechny parametry. Vozidlo může jet maximálně 80 km/h, tudíž se předpokládá, že cesta bude trvat déle. Délka vozu je 15,81 m a výška 3,95 m.



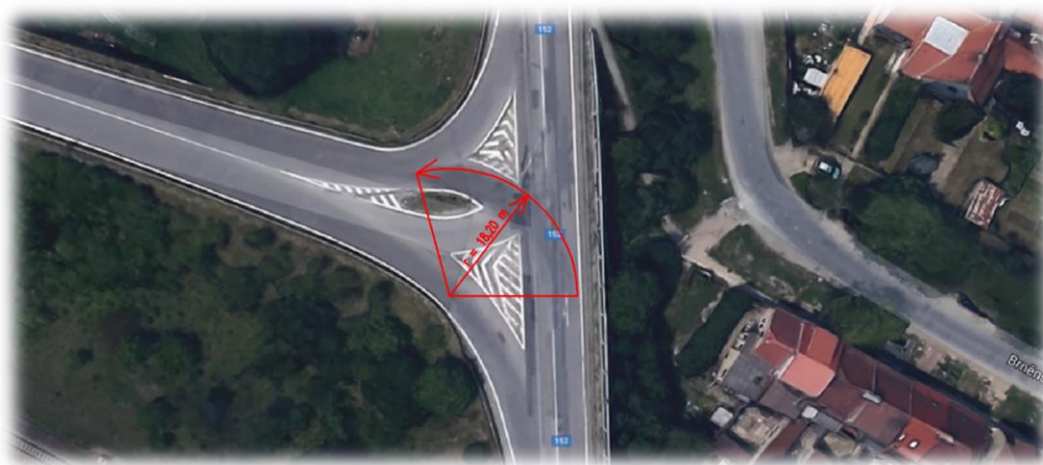
Obrázek č. 3: Dopravní trasa autojeřábu

Po vyjetí z areálu půjčovny jeřábů bude automobil pokračovat po ulici U Vlečky směrem k hlavní silnici č. 152. Délka k bodu č. 2 je 800 m a měla zabrat 2 – 3 minuty. Na křižovatce u daného bodu si bude muset jeřáb mírně nadjet, aby se lépe připojit na hlavní silnici.



Obrázek č. 4: Bod č. 2 na trase autojeřábu

Po napojení na silnici č. 152 pojedí jeřáb 390 m, kde bude odbočovat vlevo na nájezd. Na odbočce musí řidič dbát opatrnosti z důvodu příkazové značky směru uprostřed křižovatky. Křižovatka má dostatečně velký poloměr, aby automobil bez problémů projel.



Obrázek č. 5: Bod č. 3

Z nájezdu automobil najede na dvoupruhovou silnici Vídeňská. Bude se držet po celou dobu jízdy v pravém pruhu a nepřekročí svoji maximální povolenou rychlost, která je 80 km/h. Z bodu 3 do bodu 4 pojedí automobil maximálně 6 minut při běžném provozu a délka mezi body je 4,6 km. Po ujetí této vzdálenosti najede na nájezd, který se napojuje na dálnici D1. Automobil vjede na malý okamžik na dálnici z důvodu podjetí mostu a napojení se zpět na dvoupruhovou silnici Vídeňská, ale v opačném směru, na jih od Brna.



Obrázek č. 6: Bod č. 4 nájezd u dálnice

Po Vídeňské pojedí automobil opět v pravém pruhu. U nákupního centra Futurum se bude držet vpravo, kde sjede na boční silnici a pojedí dále asi 1,9 km. Po ujetí téhle vzdálenosti dorazí automobil k bodu č. 5, kde pojedí odbočkou ostře vpravo. Tady se odbočuje z Vídeňské na ulici Moravanská, která vede přímo do Moravan u Brna.



Obrázek č. 7: Bod č. 5

Mezi body 5 a 6 je to pouze 750 m. Bod 6 je posledním bodem, který se nachází na odbočce před průmyslovým areálem, vedle kterého se jede přímo k místu stavby.



Obrázek č. 8: Odbočka vedle průmyslového areálu, bod č. 6

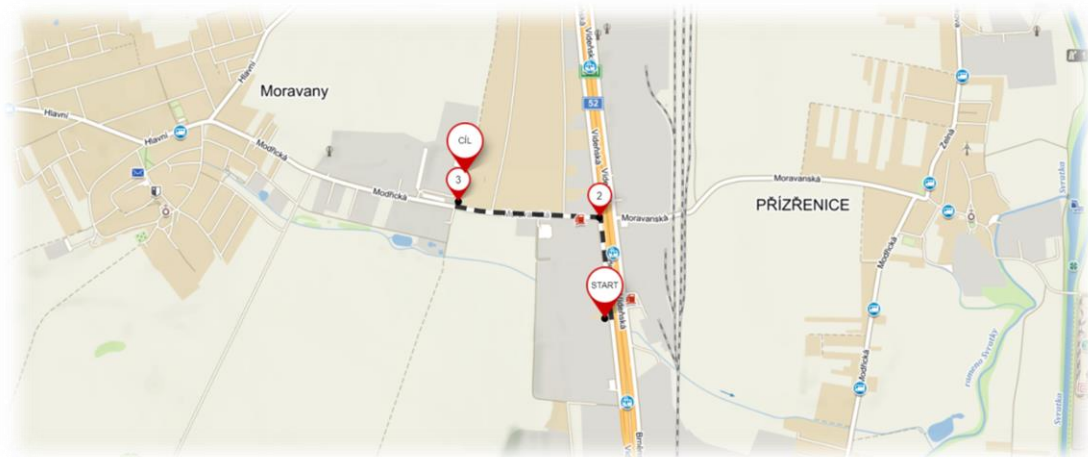
Po odbočení pojedou automobil asi 250 m, po kterých dojde k místu konání výstavby.



Obrázek č. 9: Vyznačené místo stavby

2.4 Návrh dopravní trasy pro betonové směsi

Dopravu čerstvého betonu bude zajišťovat autodomíchávač Stetter C3, výrobní řada BASIC LINE AM 9 C. Navržená betonárka disponuje svým vozovým parkem. Směs bude dovážena z betonárky, která sídlí v Brně na ulici Vídeňská – TRANSBETON s.r.o. Navržená trasa na stavbu trvá maximálně 10 min a je vzdálená 2,6 km. Automobil může jet maximálně 80 km/h.



Obrázek č. 10: Doprava betonové směsi

Na trase se neobjevuje žádný kritický bod a nejsou tu ani žádná hmotnostní omezení.

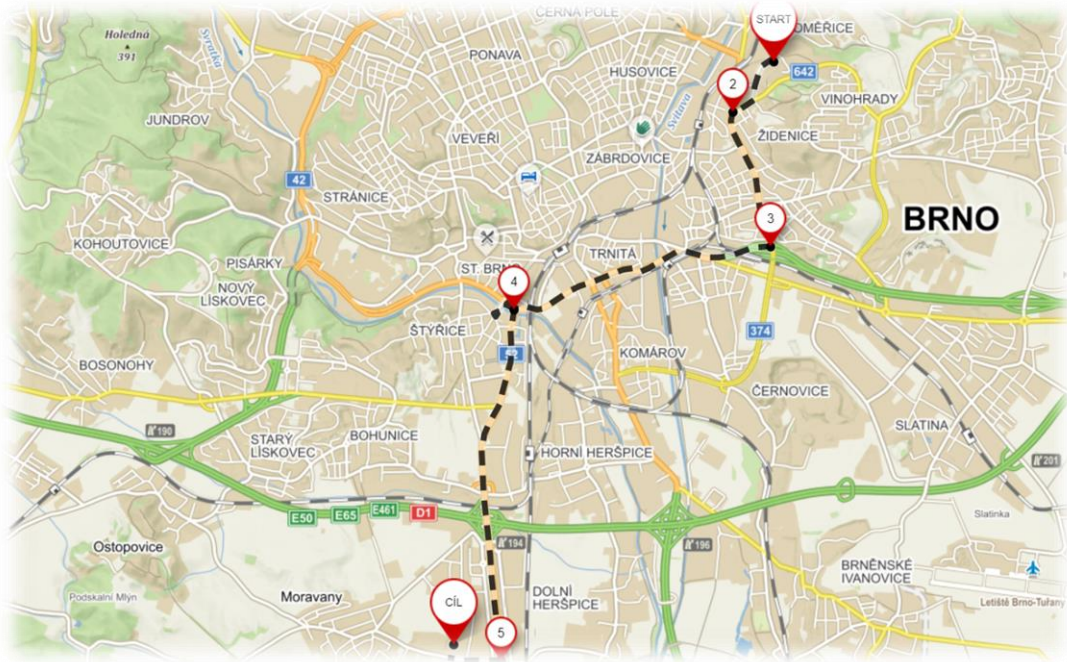


Obrázek č. 11: Odbočka z Videňské na Moravanskou

Po odbočce na ulici Moravanská pokračuje automobil stejně jak u předchozího případu. Po 750 m odbočí doprava, těsně před průmyslovým areálem, poté pokračuje rovně asi 250 m, kdy dojde k určenému místu vykládky betonu.

2.5 Návrh dopravní trasy pro prefabrikované prvky

Dopravu prefabrikovaných prvků zajišťuje tahač Volvo FMX 13 6x4, FM 64 T3CBX. Disponuje návěsem za nákladní automobil Goldhofer SPZ-MPA 3 A/CAR-NO.36882, který slouží pro tento typ přepravy. Vždy pokud to bude možné, se budou prefabrikáty skládat přímo z něho a rovnou usazovat na své místo dle projektové dokumentace. Návěs má užité zatížení 44 000 kg a jeho maximální rychlost je 80 km/h.



Obrázek č. 12: Návrh trasy pro prefabrikáty



Obrázek č. 13: Bod č. 2 na trase PREFA Brno

Tahač Volvo vyjede z PREFY Brno na ulici Kulkova 10. Za 600 m dojde na křižovatku a dá se vpravo na ulici Rokytova. Po dalších 300 m dojde tahač k bodu č. 2, kde se kříží 2 frekventované ulice v Brně. Trasa od výjezdu po bod č. 2 je dlouhá asi 900 m a trvá 4 minuty.



Obrázek č. 14: Bod č. 3 - Otakara Ševčíka x Ostravská

Z bodu číslo 2 do bodu 3 je trasa vzdálená 1,8 km. Čas na tuto vzdálenost je předpokládán na 5 minut, záleží však na semaforech. V bodě č. 3 přijede automobil na most a dá se doprava. Tahač si musí nadjet z prostředního pruhu, aby měl dostatečný prostor pro vybrání zatáčky. Pro případ problému bude v automobilu závozník, který v případě komplikací zastaví dopravu na nezbytně nutnou dobu a nechá nákladní automobil bezpečně projet.



Obrázek č. 15: Bod č. 4 na trase PREFA Brno

Od bodu 3 do bodu 4 je to 4,2 km a časově zhruba 8 minut, opět záleží na semaforech. Na trase mezi těmito dvěma body jsou dva viadukty, pod kterými by neměl nastat žádný větší problém, jelikož průjezdná výška je 4,8 m. což vyhovuje. U bodu č. 4 odbočí tahač z ulice Poříčí na ulici Heršpická a pokračuje k bodu č. 5.



Obrázek č. 16: Bod č. 5 na trase PREFA Brno

Z bodu 4 do bodu 5 je vzdálenost 4,5 km a předpokládaný čas je 7 minut. Tahač pojedje po víceproude silnici, avšak nemůže přesáhnout rychlost 80 km/h. V bodě č. 5 se nachází kritický bod, kde bude muset závozník zastavit dopravu v obou směrech. Tahač si poté co nejvíce nadjede, tak aby bez problémů vytočil zatáčku na ulici Moravanská. Od tohoto bodu pokračuje tahač stejně jako při předchozích dvou případech.



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 POLOŽKOVÝ ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

Bc. Martin Veselý

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

SUPERVISOR

BRNO 2019

Položkový rozpočet s výkazem výměr byl zpracován v programu BUILDpowerS. V rozpočtu jsou obsaženy náklady na řešený objekt SO03. Rozpočet stavby je přiložen v příloze č. 4 – Položkový rozpočet stavby s výkazem výměr.



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

Bc. Martin Veselý

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

SUPERVISOR

BRNO 2019

4.1 Identifikační údaje stavby:

Název stavby: Hala Moravany s.r.o.; výrobní a administrativní objekt

Charakter stavby: Novostavba

Účel stavby: Výrobní a administrativní objekt. Hala Moravany s.r.o. je firma zajišťující komplexní realizace výstavních expozic, realizace venkovních pavilonů, pronájem železných nebo hliníkových patrových konstrukcí, poradenství v oblasti výstav a veletrhů, vypracování grafických návrhů expozic, velkoplošný tisk a zpracování grafických podkladů, apod.

Místo stavby: Objekt bude na pozemku parc. č. 1013/453 a 1013/452 v k.ú. Moravany u Brna.

Kraj: Jihomoravský

Zatřídění dle JKSO: 811 Haly pro výrobu a služby.

Dotčené parcely:

Moravany u Brna, p.č. 1013/59; JULI Motorenwerk, s.r.o., Modřická /65, 66448 Moravany

Moravany u Brna, p.č. 1013/61; Obec Moravany, Vnitřní 49/18, 66448 Moravany

Moravany u Brna, p.č. 1013/293; Obec Moravany, Vnitřní 49/18, 66448 Moravany

Moravany u Brna, p.č. 1013/295; Kubíček Josef Ing., Krivánkovo náměstí 3/8, Žebětín, 64100 Brno

Moravany u Brna, p.č. 1013/296 Obec Moravany, Vnitřní 49/18, 66448 Moravany

Moravany u Brna, p.č. 1013/294 Moravany u Brna, p.č. 1013/454 Moravany u Brna, p.č. 1013/455 Moravany u Brna, p.č. 1013/456 Moravany u Brna, p.č. 1013/457 Moravany u Brna, p.č. 1013/458

Termín výstavby: Zahájení stavby 03/2017

Dokončení stavby 12/2017

Kapacitní bilance:	Pozemek celkem	7 618,0 m ²
	Zastavěná plocha objektu celkem	3 205,0 m ²
	Zastavěná plocha rampy	408,0 m ²
	Zastavěná plocha areálových komunikací	2 315,0 m ²
	Plocha zeleně	1 690,0 m ²

Investor: Společnost Radeton s.r.o., Edisonova 2979/7, Královo Pole, 61200 Brno

Projektant: Hlavní inženýr projektu: Ing. Martin Mrlík, Kopretinová 534 Zlín 763 14; autorizovaný inženýr č. autorizace 1301637

Více viz kapitola č. 1 Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu

4.2 Členění na stavební objekty

ČLENĚNÍ PROJEKTU – dokumentace pro provedení stavby

SO 01. Příprava území

SO 02. Přeložky inženýrských sítí (nejsou)

SO 03. Provozní objekt

SO 03.1 SA - Stavební a architektonické řešení

SO 03.2 PO - Požárně bezpečnostní řešení

SO 03.3 ST - Statika – těžká montáž - Statika

SO 03.4 ZTI - Zdravotechnika

SO 03.5 VZT - Vzduchotechnika a klimatizace

SO 03.6 EL - Silnoproudá elektrotechnika

SO 03.7 ÚV - Ústřední vytápění

SO 03.8 MaR - Měření a regulace

SO 03.9 SLP - Slaboproud

SO 03.10 PL - Vnitřní rozvod plynu

SO 04. / IO Přípojky inženýrských sítí / inženýrské objekty

SO 04.1. - Neobsazeno

SO 04.2. - Neobsazeno

SO 04.3. - Areálový vodovod

SO 04.4. - Areálová splašková kanalizace – součást složky SO 04.3.

SO 04.5. - Areálová dešťová kanalizace, OLK, vsakovací obj. – součást složky SO 04.3.

SO 04.6. - Přípojka SLP (je řešeno samostatnou PD)

SO 04.7. - Plynovod – přípojka (není dodávkou stavby)

SO 04.8. - Prodloužení vedení VN (viz dok. ZTV, mimo tuto PD)

SO 05. Komunikace a zpevněné plochy

SO 06. Terénní a sadové úpravy

SO 07. Oplocení

4.3 Popis stavebních objektů

SO 01. Příprava území

Výkopové práce: Objekt bude založen na mírně svažitém pozemku. Bude nutné provést skrývku ornice ve vrstvě 0,3-0,5 m a zářez do zemní pláně v hloubce 0,8 m od $\pm 0,0$. Hranice pláně budou vysvahovány – pažení není nutné provádět. Následně se provede pilotáž a výkopy pro zakládací patky. Druh zeminy: spraš F6; konzistence pevná $I_c=1,00$

SO 03. Provozní objekt

Stavba bude prefabrikovaný dvoupatrový dvojpodlažní skelet. Systém bude tvořen sloupy a sedlovými vazníky jako příčnými rámy, v podélném směru jsou rámy zavětrovány ztužidly. Strop nad 1.NP bude řešen jako průvlakový stropní systém se skládanými stropními panely Spiroll. Výtahová šachta a schodiště budou řešena také jako prefabrikovaná. Stabilita konstrukce je zajištěna vetknutím sloupů do základů a zavětrováním příčných vazeb.

Opláštění stavby bude provedeno lehkými sendvičovými panely s tepelnou izolací, střešní plášť bude taktéž lehký, skládaný na trapézové plechy s tepelnou izolací a povlakovou hydroizolací. Po opláštění budou mezi prefabrikáty dodatečně provedeny doplňkové ocelové konstrukce.

Objekt bude založen na pilotách s monolitickým kalichem pro vetknutí sloupů do základových konstrukcí. Ohraničení hutněného násypu pod průmyslovou podlahou se provede základovými prahy po obvodě stavby. V místě, kde je okolní terén výše než podlaha v hale, tvoří základové dílce opěrnou zeď a budou spřažené s monolitickou patou pomocí vyčnívající výztuže.

V objektu nejsou navrhovány žádná zabudovaná vestavěná zařízení jako jeřábové dráhy apod. Bude uvažováno s přitížením od vnější ocelové konstrukce zastřešení ramp. Na stropě bude uvažováno s užitným zatížením $7,5 \text{ kN/m}^2$.

Objekt bude postaven jako jeden dilatační celek, všechny materiály a prvky konstrukce vyhovují mechanické odolnosti. Montáž je dokončena a konstrukce je stabilní po nabití pevností všech zálivek a dokončení svarových přípojů.

SO 04.3. - Areálový vodovod

Areálový vodovod „V-1“ je navržen z trub PE100 RC 110x10,0 SDR11, „V-2“ z trub HDPE100 90x8,2 SDR11. Výškově bude vodovod veden v hloubce 1,5 m pod niveletou budoucí vozovky. Potrubí bude uloženo v hloubené rýze na pískovém loži a bude obsypáno 300 mm nad vrchol potrubí. Nad obsypem bude položena ochranná fólie bílé barvy. Zásyp rýhy lze provést výkopkem s vyloučením velkých kamenů nad 5cm se zhutněním. V komunikaci skladba bude dle projektu komunikace. Vodovod musí být před zásypem geodeticky zaměřen.

SO 04.4. - Areálová splašková kanalizace

Splašková kanalizace v areálu bude z trub PP-ULTRA-RIB2 SN10, revizní šachty budou betonové prefabrikované DN1000 (Prefa Brno), kryté litinovým poklopem. Potrubí musí být uloženo v nezámrazné hloubce s patřičným krytím. Musí být respektovány místní geologické poměry. Výkopové práce musí být prováděny se zřetelem na stávající inženýrské sítě, které je nutno před započítím prací vytýčit. Výkop v blízkosti ostatních inženýrských sítí nutno provádět ručně.

SO 04.5. - Areálová dešťová kanalizace

V zájmovém území se nenachází veřejná dešťová kanalizace ani vodní tok. Dešťové vody ze střechy objektu budou podtlakovým systémem odvedeny vně objektu, akumulovány v retenčním prostoru a následně společně z předčištěnými vodami z komunikace vsakovány. Bezpečnostní přepad z retence se vsakem bude vyústěn na terén. Celková délka areálové dešťové kanalizace činí cca 295m. Dešťová kanalizace v areálu bude z trub PP-ULTRA-RIB2 SN10, revizní šachty budou betonové prefabrikované DN1000 (Prefa Brno), kryté litinovým poklopem – třídy D400. Uliční vpusti budou taktéž prefabrikované typové (Prefa Brno) s kalištěm a košem na listí – budou osazeny při budování komunikace.

SO 04.7. - Plynovod – přípojka

STL přípojka plynu bude vyvedena ve skříni situované na hranici areálu. Výstupní potrubí DN 80 o provozním tlaku 2 kPa bude z prostoru obchodního měření vedeno do 2.NP před kotelnou. Dále bude potrubí vedeno k plynovým kotlům, kde bude z akumulačních důvodů zvětšeno na DN250. Z akumulačního potrubí budou vedeny jednotlivé přípojky pro kotle. Před každým kotlem bude osazen kulový uzávěr plynu. Za akumulací se instaluje manometr, odvzdušnění a vzorkovací armatury. Odvzdušnění bude vyvedeno nad střechu objektu a bude ukončeno zahnutím o 180°. Veškeré rozvody budou řádně uzemněny.

SO 05. Komunikace a zpevněné plochy

Objekt komunikace a zpevněné plochy řeší příjezdovou komunikaci napojenou na účelovou komunikaci. Vozovka - příjezdová komunikace bude ze 4 cm asfaltového betonu ACO11S. Vozovka - vnitroareálová komunikace 21 cm cementový beton CB III (C25/30 XF2). Parkovací stání bude z 8 cm zámkové dlažby distanční a chodník z 6 cm zámkové dlažby. Zpevněné plochy vozovky a parkovacích stání budou ohraničeny 12 cm převýšeným obrubníkem silničním ABO 100/25/15. V hraně parkovací stání/vozovka a v hraně sjezdu bude osazen 2 cm převýšený nájezdový obrubník ABO 100/15/15. Chodníkové plochy budou lemovány obrubníkem chodníkovým a to v nižší hraně chodníku bude osazen zapuštěný obrubník chodníkový ABO 100/25/10 a ve vyšší hraně chodníku 6 cm převýšený obrubník chodníkový.

SO 06. Terénní a sadové úpravy

Po realizaci zpevněných ploch a komunikací bude využito zeminy ze skrývky drnu a odkopů. Bude rovněž provedeno ohumusování neprovozních ploch v tl. min. 0,15 m (220 m³). Neprovozní plochy budou zatravněny. Sadové úpravy budou mít rovněž charakter biotechnických prvků s funkcí protierozní, estetickou a ekologickou. Úpravy se skládají z: odstranění dřevin, založení trávníku a výsadba stromů.

SO 07. Oplocení

Celé území areálu firmy bude oplocené drátěným plotem. Na jižní straně je vjezd opatřen elektrickou posuvnou bránou.

4.4 Popis staveniště

Staveniště se bude nacházet ve východní části pozemku. Po dobu výstavby bude zajištěno zásobování elektrickou energií rozvodů trafostanice VN/NN, která je navržena na pozemku investora. Zhotovitel při uspořádání staveniště dbá, aby byly dodrženy požadavky uvedené v nařízení vlády č. 101/2005 Sb., aby staveniště vyhovovalo obecným požadavkům na výstavbu dle vyhlášky č. 268/2009 Sb. v platném znění. Stavba bude zásobována pitnou vodou z vodovodního řadu. Vodovod bude ukončen podzemním hydrantem. Další armatury budou navrženy podle požadavků provozovatele vodovodu. Staveniště bude oploceno mobilním plotem výšky 2 m.

Bude sejmuta ornice. Mezideponie ornice budou umístěny na pozemku investora. Výkopku bude použito k terénním úpravám. Přebytečný zemina bude použita pro terénní úpravu pro potřeby města v rámci obce a okolí.

Zásobování stavby bude zajištěno po stávající místní komunikaci. Vzhledem k poloze a připravenosti pozemku pro výstavbu není nutná žádná zvláštní ochrana okolí staveniště.

Při vjezdu a výjezdu ze staveniště bude třeba osadit dočasné jednoduché dopravní značení upozorňující na vjezd a výjezd ze staveniště. Jiná dopravní inženýrská opatření se nepředpokládají. Po celou dobu výstavby bude zachován obousměrný průjezd po stávající účelové komunikaci a bude prováděna očista vozidel tak, aby nebyl znečišťován povrch krajské silnice za výjezdem z areálů. V případě znečištění vozovky bude tato neprodleně uklizena. Trasy staveništní dopravy budou vedeny z obou směrů po silnici II/386 a po stávající účelové komunikaci.

4.5 Studie realizace hlavních technologických etap

4.5.1 Zemní práce

Výkaz výměr:

Tabulka č. 1: Zemní práce

Zemní práce		
Odkopávky nezapažené v hornině 1-4, naložení, odvoz 10 km,	3 079,30	m ³
Poplatek za skládku horniny 1- 4	3 079,30	m ³
Zásyp jam, rýh, šachet se zhutněním	411,49300	m ³
Zásyp jam,rýh a šachet štěrkopískem, dovoz štěrkopísku ze vzdálenosti 15 km	622,08000	m ³
Štěrkopísek frakce 0-32 Z	61,72395	m ³
Štěrkopísek frakce 0-4 tř.B	45,26423	t
Recyklát betonový fr.16 - 32 mm	855,90544	t

Postup provádění:

Objekt bude založen na mírně svažitém pozemku. Bude nutné provést skrývku ornice ve vrstvě 0,3-0,5 m a zářez do zemní pláně v hloubce 0,8 m od ±0,0. Hranice pláně budou vysvahovány – pažení není nutné provádět. Následně se provede pilotáž a výkopy pro zakládací patky. Druh zeminy: spraš F6; konzistence pevná Ic=1,00. Výkopové práce budou prováděny v zemině 3. tř. těžitelnosti. Násypy pod plání zpevněných ploch a zásypy rýh po nově budovaných inženýrských sítích, pod silniční plání, je nutné provádět po vrstvách max. 25 cm a řádně hutnit

- Odstranění křovin - stávající křoviny budou odstraněny křovinořezy nebo pilami.
- Odstranění stromů - odstraněny budou jen ty stromy, které při stavební činnosti bezprostředně znemožňují výstavbu.
- Provedeme skrývku ornice ve vrstvě 0,3-0,5 m, Skrývka bude provedena dozerem, v nepřístupných a málo prostorných místech rypadlem, který poslouží i pro nakládání na sklápěče k odvozu.
- Vytyčení stavby geodetem
- Osazení laviček - lavičky osadíme pomocí teodolitu a to ke všem rohům stavby.
- Vyvápnění obrysu pro výkop zakládacích patek.
- Provedeme vysvahování hranic pláně ve sklonu 1,75:1, svahování nepažíme.
- Ruční dočištění pomocí lopat, rýčů a krumpáčů provedou dělníci. Rypadlo ukončí výkop patky vždy 100 mm před konečnou hloubkou, 100 mm bude dočištěno ručně.
- Odveze se všechna zemina a přebytečná ornice na deponii, která je nedaleko objektu na pozemku investora.

Mechanizace:

- rypadlo Caterpillar M315D (objem lopaty 0,38-1,26 m³, max. hloubka 6,09 m)

- pásový dozer Caterpillar D6T (objem radlice 5,6 m³, šířka radlice 4,160 m)
- 1 x nákladní auto Tatra 815 S1 (objem korby 9 m³, max. rychlost 88 km/h)
- Křovinořez a motorová pila
- geodetická souprava s nivelačním přístrojem a teodolitem ZEISS

Personální obsazení:

- 1x vedoucí čety (mistr)
- 1x strojník (obsluha rypadla i dozeru)
- 1x- řidič nákladního automobilu
- 3x stavební dělník (odstraňování dřevin, zhotovení laviček, pomocné zemní práce)
- 1x geodet

BOZP:

Před zahájením prací budou všichni zúčastnění zaměstnanci prokazatelně seznámeni s technologickým postupem nebo s pracovním postupem. Dále bude písemně ověřena odborná způsobilost určených pracovníků k obsluze použitých mechanismů a seznámeni s obsluhou a údržbou přidělených mechanismů. Na počátku prací proběhne bezpečnostní školení všech pracovníků, kteří se budou podílet na zemních pracích.

-Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. A dále jeho změny 362/2007 Sb. a 189/2008 Sb.

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

-Nařízením 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.

-Nařízením vlády č. 101/2005 Sb.,o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

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

Zejména dbáme na tato opatření: Obecné požadavky na obsluhu strojů
 Stroje pro zemní práce
 Zajišťování výkopových prací
 Výkopové práce

4.5.2 Spodní stavba:

Výkaz výměr:

Tabulka č. 2: Základy a zvláštní zakládání

Základy a zvláštní zakládání		
Polštář základu ze šterkopísku tříděného	50,705	m ³
Železobeton základových desek C 25/30	5	m ³
Bednění stěn základových desek - zřízení	4,686	m ²
Bednění stěn základových desek - odstranění	4,686	m ²
Výztuž základových desek z beton. oceli 10505 (R)	1,5	t
Zdivo základové z bednicích tvárnic, tl. 30 cm, výplň tvárnic betonem C 20/25	140,318	m ²
Beton základových pasů prostý C 20/25	4,07101	m ³
Železobeton základových pasů C 25/30	25,976	m ³
Železobeton základových pasů C 30/37	33,132	m ³
Bednění stěn základových pasů - zřízení	220,1896	m ²
Bednění stěn základových pasů - odstranění	220,1896	m ²
Beton základových patek prostý C 25/30	1,024	m ³
Bednění stěn základových patek - zřízení	5,12	m ²
Bednění stěn základových patek - odstranění	5,12	m ²
Výztuž základových zdí z betonář. oceli 10 505 (R)	3,8821	t
Mazanina betonová tl. 5 - 8 cm C 12/15	19,52545	m ³

Tabulka č. 3: Piloty

Piloty		
Vodorovné přemístění výkopku z hor.1-4 do 10000 m	157,6456	m ³
Příplatek k vod. přemístění hor.1-4 za další 1 km	1576,456	m ³
Nakládání výkopku z hor.1-4 v množství do 100 m ³	157,6456	m ³
Výplň pilot z C 25/30 XA1, bez suspenze	157,6456	m ³
Výztuž pilot betonovaných do země z oceli 10505	7,11036	t
Železobeton základových patek C 25/30	106,9897	m ³
Bednění stěn základových patek - zřízení	525,0044	m ²
Bednění stěn základových patek - odstranění	525,0044	m ²
Výztuž základ. patek z betonářské oceli 10 505 ®	6	t
Podklad z bet.recyklátu fr.16-32 po zhutn.tl.30 cm	933,12	m ²
Mazanina betonová tl. 8 - 12 cm C 8/10	9,65307	m ³
Prov.zdrsnění nopovou fólií svisle, vč.likvidace folie	525,0044	m ²
Vrty pro piloty DN do 650 mm	396	m
Vrty pro piloty DN do 650 mm - příplatek za zapažený výkop	396	m
Vrty pro piloty DN do 900 mm	60	m
Vrty pro piloty DN do 900 mm - příplatek za zapažený výkop	60	m
Bednění stěn základových patek - zřízení, příplatek za zaoblené bednění	390,8044	m ²

Postup provádění:

Celá nosná konstrukce haly je založena na základových patkách a pilotách. Návrh prefabrikované konstrukce provedla firma PREFA Brno. Hrubé terénní úpravy se vykopou na kótu -0,800 m. Z úrovně -1,850 m se budou razit piloty s hluchým vrtáním v oblasti patky.

- Provedeme vytyčení, tzv. startovací rovina. Vytyčeny budou osy sloupů.
- Osy sloupů označíme kolíkem v zemi.
- Z úrovně – 1,850 začneme hloubkové vrtání vrtnou soupravou.
- Zemina je soudržná tudíž nebude třeba dělat pažení.
- Jakmile vyvrtáme piloty, vložíme do vrtu armokoš.
- Dále zahájíme betonáž pilot.
- Při suchém vrtu bez pažení bude betonáž prováděna krátkou usměrňovací rourou.
- Betonáž bude prováděna ode dna a hadice musí být v betonu vždy ponořena pod jeho hladinu.
- Po pilotáži se vybední základové patky, do kterých se vloží armokoš a vybetonují se čerpadlem.
- Jakmile patky dosáhnou 80% pevnosti odbední se a začneme se stabilizací stávající zeminy a postupným hutněním až do výšky -0,450m.
- Na stabilní s zhutněnou zeminu začneme postupně ukládat geotextílii, štěrk frakce 32-63, tloušťky 200mm, jemnou frakci 0-4mm tloušťky 30mm.
- Na zhutněnou zeminu dáme podkladní beton C25/30 v tloušťce 50mm, na který přivaříme hydroizolaci a izolaci proti radonu mPVC tl. 1,5mm s 1x netex 300g/m².
- Jako finální vrstvu nad hydroizolací provedeme drátkobetonovou podlahu tl. 170mm, C25/30

Mechanizace:

- Vrtná souprava pro rotační vrtání BAUER BG15H
- Ponorný vibrátor Wacker M2000
- Kompaktní nakladač BOBCAT S70
- Vedený vibrační valec NTC VVV 701/22 HE
- Domíchávač Renault Kerax 410.32 8x4 CIFA SL9
- Čerpadlo Schwing Stetter S 31 XT
- Invertorová svářečka GAMA 1500 L
- 2x Horkovzdušná pistole Leister Triac PID

Personální obsazení:

- 1x vedoucí čety (mistr)
- 3x strojník (obsluha vrtné soupravy, válce a nakladače)

- 1x- řidič domíchávače
- 1x- řidič čerpadla
- 3x stavební dělník
- 2x svářeč
- 2x železobetonář
- 2x tesaři (bednění patek)
- 2x izolatéři

BOZP:

Před zahájením prací budou všichni zúčastnění zaměstnanci prokazatelně seznámeni s technologickým postupem nebo s pracovním postupem. Dále bude písemně ověřena odborná způsobilost určených pracovníků k obsluze použitých mechanismů a seznámení s obsluhou a údržbou přidělených mechanismů. Na počátku prací proběhne bezpečnostní školení všech pracovníků, kteří se budou podílet na zhotovení základových konstrukcí.

-Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. A dále jeho změny 362/2007 Sb. a 189/2008 Sb.

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

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

-Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

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

Zejména dbáme na tato opatření: Obecné požadavky na obsluhu strojů
Dopravní prostředky pro dopravu betonových
směsí

Bednění

Přeprava a ukládání betonové směsi

Odbedňování

Práce železářské

4.5.3 Vrchní stavba:

Výkaz výměr:

Tabulka č. 4: Vrchní stavba

Vrchní stavba		
Zdivo POROTHERM 30 Profi P15, tl. 300 mm	116,1275	m ²
D + M ztužidla	26	m ³
D + M základové prahy - parapety	101	m ³
D + M vazníky	134	m ³
D + M průvlaky	355	m ³
D + M výtahová šachta - stěny	26	m ³
D + M sloupy	115	m ³
D + M nadpraží	31	m ³
D + M schodiště, podesty, stěny, deska	17	m ³
D + M obruby světlíků	5	m ³
D + M stropní panely	2274	m

Postup provádění:

Půdorysný rozměr haly je obdélníkový o rozměrech 73 x 44 m. Výška haly po atiku je 10,8 m. Stavba bude prefabrikovaný dvoupatrový dvojloďný skelet. Systém bude tvořen sloupy a sedlovými vazníky jako příčnými rámy, v podélném směru jsou rámy zavětrovány ztužidly. Strop nad 1.NP bude řešen jako průvlakový stropní systém se skládanými stropními panely Spiroll. Výtahová šachta a schodiště budou řešena také jako prefabrikovaná. Stabilita konstrukce je zajištěna vetknutím sloupů do základů a zavětrováním příčných vazeb. Objekt bude postaven jako jeden dilatační celek, všechny materiály a prvky konstrukce vyhovují mechanické odolnosti. Montáž je dokončena a konstrukce je stabilní po nabití pevností všech zálivek a dokončení svarových přípojů.

-Po ukončení základových prací začneme s montáží sloupů.

-Sloupy se osadí do připravené kalichové základové patky. Začnou se klást v ose A a dále se postupuje po jednotlivých lodích.

-Sloupy se přivaří k vyčnívající výztuži a zabetonují se.

-Patky budou spojeny základovými prahy po celém obvodu stavby, které budou spřažené se základovou patkou.

-Po osazení sloupů a zatvrdnutí betonu se začnou osazovat vodorovné železobetonové trámy a nosníky, které společně se sloupy budou tvořit rámovou konstrukci.

-Po obvodu objektu se nachází trámy ve tvaru písmene „L“, v poli je tvar písmene „T“.

-Na trámy budou osazeny předpjaté panely Spiroll tl. 265 mm.

Mechanizace:

-Autojeřáb Liebherr LTM 1050,

-Plošina Compact 12 W

-Invertorová svářečka GAMA 1500 L

Personální obsazení:

- 1x vedoucí čety (odpovídá za provedení, kontroluje svislost, jakost spojů a způsob manipulace s prvky, zodpovídá za bezpečnost práce)
- 1x jeřábník (obsluhuje a provádí údržbu montážního mechanismu)
- 2x vazači (vybírají a zavěšují dílce na závěs jeřábu)
- 2x montážní pracovníci (osazují prvky, rozměřují jejich polohu)
- 1x pomocník

BOZP:

Před zahájením prací budou všichni zúčastnění zaměstnanci prokazatelně seznámeni s technologickým postupem nebo s pracovním postupem. Dále bude písemně ověřena odborná způsobilost určených pracovníků k obsluze použitých mechanismů a seznámení s obsluhou a údržbou přidělených mechanismů. Na počátku prací proběhne bezpečnostní školení všech pracovníků, kteří se budou podílet na zhotovení základových konstrukcí.

-Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. A dále jeho změny 362/2007 Sb. a 189/2008 Sb.

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

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

-Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

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

Zejména dbáme na tato opatření:

Požadavky na zajištění staveniště

Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

Skládání a manipulace s materiálem

Montážní práce

Práce ve výškách a nad volnou hloubkou

Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

4.5.4 Zastřešení:

Výkaz výměr:

Tabulka č. 5: Zastřešení

Zastřešení		
Povlaková krytina střech do 10°, samolepicím pásem, včetně dodávky asfalt. pásu parotěsného DACO-KSD-R	3374,349	m ²
Krytina střech do 10° fólie, 6 kotev/m ² , ocel, dřevo	3847,653	m ²
Povlaková krytina střech do 10°, podklad. textilie	3847,653	m ²
Fólie izolační DEKPLAN 76 tl. 1,5 mm š. 1600 mm, PVC-P s PES výztuží, šedá	4424,8	m ²
Textilie sklovláknitá FILTEK V 120 g/m ² š. 200cm	4424,8	m ²
Izolace tepelná střech do 3 vrstev, kotvy, vč. dodávky kotev	3497,866	m ²
Deska izolační stabilizov. EPS 100S 1000 x 500 mm	334,8383	m ³
Deska spádová EPS 100 S Stabil	2,19441	m ³

Postup provádění:

Je navržena jednoplášťová zateplená střecha o sklonu 2°. Střešní plášť je tvořen nosnou složkou z trapézového plechu, parozábrany, tepelné izolace a hydroizolace. Spád střechy je tvořen horní hranou ŽB vazníku, na který je uložený trapézový plech. Parozábrana je navržena s hliníkovou vložkou. Tepelná izolace se skládá z 2x minerální vaty tl. 30 mm a polystyrénu EPS 100S v tl. 200 mm. Hydroizolace je z PVC - P, která je mechanicky kotvena k trapézovému plechu. U atik bude provedeno úžlabí ze spádových klínů. Dle výpočtů firmy Geberit budou provedeny ve štítech fasády přepady.

Nosným prvkem střechy je podélný ŽB prefabrikovaný průvlak „T“ procházející středem objektu a na který jsou uloženy v kolmém směru ŽB prefabrikované vazníky tvaru „T“ po osové vzdálenosti 6,0m. Tyto vazníky vytváří spád střechy. Součástí prefabrikované konstrukce jsou ztužidla.

-Provede se uložení trapézových plechů na železobetonový vazník. Spojení proběhne pomocí samovrtných šroubů do betonu.

-Na tyto trapézové plechy bude zhotovena parozábrana s hliníkovou vložkou.

-Po důkladném položení a spojení parozábrany bude na ni uložena tepelná izolace, která se skládá z 2x minerální vaty tl. 30mm a polystyrénu EPS 100S tl. 200mm.

-Na tepelnou izolaci bude uložena separační vrstva pomocí netkané textilie o minimální plošné hmotnosti 120g/m².

-Střešní plášť je ukončen hydroizolací z PVC-P, která je mechanicky kotvena k trapézovému plechu.

-U atik bude provedeno úžlabí ze spádových klínů.

Mechanizace:

-Autojeřáb Liebherr LTM 1050,

- Plošina Compact 12 W
- 1x Nákladní automobil IVECO Stralis HI-WAY
- Pneumatická řezačka plechu
- Rázový utahovák

Personální obsazení:

- stavební mistr
- obsluha mobilního autojeřábu Liebherr LTM 1050
- 4x montážní pracovník
- 2x pomocný pracovník
- 1x řidič nákladního automobilu

BOZP:

Před zahájením prací budou všichni zúčastnění zaměstnanci prokazatelně seznámeni s technologickým postupem nebo s pracovním postupem. Dále bude písemně ověřena odborná způsobilost určených pracovníků k obsluze použitých mechanismů a seznámeni s obsluhou a údržbou přidělených mechanismů. Na počátku prací proběhne bezpečnostní školení všech pracovníků, kteří se budou podílet na zhotovení základových konstrukcí.

-Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. A dále jeho změny 362/2007 Sb. a 189/2008 Sb.

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

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

-Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.,o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

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

- Zejména dbáme na tato opatření:
- Požadavky na zajištění staveniště
 - Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy
 - Práce ve výškách a nad volnou hloubkou
 - Zajištění proti pádu technickou konstrukcí
 - Používání žebříků

4.5.5 Dokončovací práce:

Technologická etapa dokončovacích prací zahrnuje především takové práce jako: montáž obvodového pláště, vnitřní stěny, příčky, podlahy, podhledy. Před jejich zahájením je nutná kontrola všech dříve provedených činností, které s výstavbou této části souvisí, a je vyhotoven zápis o kontrole do stavebního deníku. V rámci této etapy také nastává nutnost koordinace prací s vnitřními rozvody elektroinstalací, kanalizace, vody, plynu, VZT apod., v čemž je obsaženo největší riziko časové prodlevy. Dále sem

patří i úpravy povrchů (malby, omítky, tapety, obklady a povrchy podlah), podhledy a truhlářské a klempířské práce.

Výkaz výměr- obvodový plášť:

Tabulka č. 6: Opláštění

Opláštění		
D + M obvodového pláště haly vč. pomocných vynášecích kcí, neuvedených samostatně v PD, kompletně dle popisu na výkrese SA-105	1900,055	m ²
Montáž lešení leh.řad.s podlahami,š.1,5 m, H 24 m	2545,2	m ²
Příplatek za každý měsíc použití lešení k pol.1052	2545,2	m ²
Demontáž lešení leh.řad.s podlahami,š.1,5 m,H 24 m	2545,2	m ²
Zateplovací systém Baumit, fasáda, EPS F tl.200 mm, s omítkou SilikonTop 3,2 kg/m ² , lepidlo ProContact	353,8474	m ²
Omítka vnější stěn, MVC, hrubá zatřená, s použitím suché maltové směsi	353,8474	m ²
Montáž výztužné sítě (perlinky) do stěrky-stěny, včetně výztužné sítě a stěrkového tmelu Baumit	233,6	m ²
Omítka stěn hrubozrnná soklová	233,6	m ²

Postup provádění – obvodový plášť:

Panely KINGSPAN horizontálně uložené, typ ks 1150 fr 200, provedení-micro, skryté kotvení minerální vlákno; u=0,21 W/m²K; EW 120 DP1/EI 90 DP1; povrchová úprava - standard PES 25 µm (ral 9007/9002).

-Před započítáním montáže obvodových panelů je potřeba některé z nich zkrátit na požadovanou délku pomocí pásové pily na kov.

-U panelů při spodním i horním okraji fasády bude potřeba panel uříznout podélně za pomoci okružní pily na kov. Pracovníci musí dbát na to, který zámek panelu odřezávají, protože nejsou stejné.

-Potřebné otvory v panelech budou vyřezány přímočarou pilou na kov.

-Samotná montáž bude probíhat po obvodě stavby od jižní, přes západní a na severní stranu. Pro dobrou manipulaci s panely bude na každé straně na předem určené stanoviště přistaven a zaparkován autojeřáb s přísavkou na sendvičové panely.

-Montáž ze země bude možno provádět jen do 2 řady panelů, poté bude využita nůžková plošina.

-Nyní bude ještě osazena soklová vynášecí lišta, která bude uchycena do železobetonové desky pomocí šroubů, L-úhelníků a samořezných vrtů po cca 500 mm.

- Horizontálně kladené panely se budou montovat v řadách od soklu k atice. První panel bude položen do vynášecí soklové lišty uříznutou částí. Ta panel přesně zafixuje, a proto nebude potřeba aplikovat viditelné kotvící šrouby. Pomocí vodováhy se zkontroluje vodorovnost. Nyní pracovníci předvrtají do ocelového profilu HEA otvory a do nich uchytí panely vrtnými šrouby, které dotáhnou na přesnou hloubku utahovákem s

hloubkovým dorazem. Další řada panelů bude kladena do zámků panelů předchozích. Budou tak vytvořeny skryté spoje.

-Panely budou kotveny do připravené nosné ocelové konstrukce od spodní hrany k vrchní.

Mechanizace:

-okružní pila na kov, přímočará vyřezávací pila na kov

-svářečka

-Autojeřáb Liebherr LTM 1050,

-Plošina Compact 12 W

-1x Nákladní automobil IVECO Stralis HI-WAY

Personální obsazení:

-1x vedoucí čety

-3x montéři panelů Kingspan

-obsluha mobilního autojeřábu Liebherr LTM 1050

-1x svářeč

-1x řidič nákladního automobilu

Výkaz výměr- příčky a vnitřní nenosné konstrukce:

Tabulka č. 7: Příčky

Příčky		
Příčka sádrokarton. ocel.kce, 2x oplášt'. tl.100 mm, desky standard tl. 12,5 mm, izol. minerál tl. 5 cm	81,5	m ²
Příčka sádrokarton. ocel.kce, 2x oplášt'. tl.100 mm, desky standard impreg. tl. 12,5 mm, minerál 5 cm	220,807	m ²
Příčka sádrokarton. ocel.kce, 2x oplášt'. tl.150 mm, desky protipožární tl. 12,5 mm, minerál tl. 8 cm	2093,826	m ²
Příčka sádrokarton. ocel.kce, 2x oplášt'. tl.150 mm, desky požár. impreg. tl. 12,5 mm, minerál tl.8 cm	548,265	m ²
Příčka sádrokart. dvoj. oc. kce, 2x opl. tl.255 mm, desky protipožární tl. 12,5 mm, minerál tl. 2x8 cm	157,9138	m ²
Úprava sádrokartonové příčky pro osazení umývadla	15	kus
Úprava sádrokartonové příčky pro osazení WC	13	kus
Úprava sádrokartonové příčky pro osazení pisoáru	6	m ²
Úprava sádrokartonové příčky pro osazení baterie	24	m ²
Podhled sádrokartonový na zavěšenou ocel. konstr., desky standard tl. 12,5 mm, bez izolace	79,1	m ²
Podhled sádrokartonový na zavěšenou ocel. konstr., desky standard impreg. tl. 12,5 mm, bez izolace	38,3	m ²
Příplatek k podhledu sádrokart. za plochu do 10 m2, pro plochy 5 - 10 m2	24,3	m ²
Příčka sádrokarton. ocel.kce, 2x oplášt'. tl.155 mm, desky požár. impreg. tl. 12,5 mm, minerál tl.8 cm	90	m ²
Podhled sádrokartonový na zavěšenou ocel. konstr., desky AKUSTICKÉ, bez izolace	675,1	m ²
Předstěna SDK, OK kce, tl.115mm, instalační GBI	12,36	m ²

Postup provádění – příčky a vnitřní nenosné konstrukce:

Vnitřní jednotlivé prostory jsou mezi sebou odděleny sádrokartonovými příčkami. Sádrokartonové příčky, Knauf W111 tl.150 mm. Dle grafické části je na příčky oddělující jednotlivé požární úseky kladen požadavek požární odolnosti. Jednotlivé kancelářské místnosti musí být odděleny sádrokartonovými stěnami s akustickým útlumem min 37 dB. Příčky jsou výšky do 5,0 m. Ve 2.NP jsou příčky v místě ŽB vazníků kotveny přes kluzné spojky, aby nedocházelo k deformaci příčky z důvodů průhybu nosné konstrukce střechy.

-Montáž začne osazením obvodových profilů, pod které se dá samolepící napojovací těsnění, následně se připevní k návazným konstrukcím pomocí plastových natloukacích hmoždinek. Vzájemná rozteč připevnění je max. 800 mm.

-Mezi vodorovné profily se osazují svislé profily (nebo ve stanovených případech profily UA).

-K upevnění zárubně se provede konstrukce z výztužných profilů UA do kterého je vložen dřevěný hranol.

-Následně se opláští jedna strana. K opláštění se používají pokud možno celé desky.

- Desky se montují na těsný sraz s max. mezerou mezi deskami 10 mm. U podlahy je vhodné ponechat cca 10 mm širokou spáru, která se posléze vyplní spárovacím tmelem.
- Izolace z minerálních vláken se do dutiny příčky vloží po opláštění první strany příčky a po uložení požadované elektroinstalace.
- Po vložení izolace se příčka opláští i z druhé strany.
- Začíná se deskou poloviční šířky tak, aby spára této desky ležela na profilu v úrovni střednice první desky opláštění z opačné strany příčky. Tmelí se opět každá vrstva opláštění libovolným sádrovým spárovacím tmelem.

Mechanizace:

- 2x lešení
- Aku šroubovák na sádrokarton 2x, řezačka desek, vrtačka příklepová
- speciální nůž na řezání desek 4x, nerezová špachtle, skládací metr, hoblík na sádrokarton
- vodováha, laser

Personální obsazení:

- 1x vedoucí čtyř
- 4x sádrokartonáři
- 4x stavební výpomoc

Výkaz výměr- kompletace rozvodů plynu, elektřiny, Vzduchotechniky a kanalizace:

Projekty TZB k jednotlivým odvětvím.

Postup provádění – kompletace rozvodů plynu, elektřiny, Vzduchotechniky a kanalizace:

- Zahrnuje montáž, kotvení, zkoušky a dimenze dle výrobců a předepsaných postupů.

Mechanizace:

- 1x Nákladní automobil IVECO Stralis HI-WAY

Personální obsazení:

- 1x řidič nákladního automobilu

Výkaz výměr-Omítky:

Tabulka č. 8: Omítky

Omítky		
Omítka vnitřního zdiva ze suché směsi, štuková	116,1275	m ²
Montáž výztužné sítě (perlinky) do stěrky-stěny, včetně výztužné sítě a stěrkového tmelu Baumit	161,1275	m ²
Příplatek za zabudované rohovníky	116,1275	m ²

Postup provádění – Omítky:

Omítky stěn vnitřní - jádrové omítky s minerálním štukem popř., hygienické zázemí a kuchyňky obložit obkladem

- Hladké povrchy opatříme penetračním nátěrem. Místa, kde byl použit polystyren je potřeba překrýt výztužnou sítí ze skelných vláken s přesahem minimálně 100 mm.
- Povrch zdiva se očistí od prachu a nečistot. Suchý povrch se před omítnutím navlhčí. Poté se pomocí strojní omítačky provede postřik vápenocementovým mlékem.
- Aby se jádrová omítka mohla nanášet v rovině, zřizují se před omítáním tzv. omítníky. Jsou to svislé pásy od sebe umístěné ve vzdálenosti 1,2 - 1,5 m, vzájemně vodorovně i svisle vyvážené. Podle takto provedených vodících omítníku se provede jádrová vrstva omítky.
- Provedeme jádrovou vrstvu v tloušťce 10 mm. Provádí se pomocí strojní omítačky. Nástřik stěn se provádí mezi omítníky od spodu nahoru.
- Nerovný povrch nastříkaného jádra se strhává latí vedenou po omítkách, zaručujících předepsanou tloušťku jádra a jeho rovinu. Lať se vede v mírném sklonu tak, aby se malta po zdivu dobře rozetřela. Přebývající maltu sklepává do kbelíku a znovu ji použije nebo se recykluje. Jádro se strhává co nejdříve po nástřiku, aby nezaschlo.
- Provede se štuková vrstva. Štuk na stěny se provádí ve dvou výškách, v první nanášíme štuk z podlahy do výšky 1,8m, druhá výška bude z pomocného lešení. Nanáší se hladítkem krátkými pohyby ze strany na stranu a přitlačuje se tak aby byla dodržena požadovaná vrstva. U rohů se před nanesením štku osadí ochranné kovové rohovníky, které budou sahat po celé výšce objektu.
- Poté se provede vyhlazení štukové vrstvy dřevěným hladítkem, provádí se krouživými pohyby. Současně se tím i roztírá.
- Štuková vrstva se dále upravuje kovovým a plstěným hladítkem. Omítkář vyhlazuje omítku táhlými pohyby ocelového hladítka. Poté provede omítkář konečnou úpravu povrchu plstěným hladítkem. Za stálého mírného kropení štku vodou krouživými pohyby jej zlehka vyhladí a sjednotí.

Mechanizace:

- 2x omítačka s nanášecí koncovkou a 30m hadice
- 2x Silomat (dopraví suchou maltovou směs až k omítačce)
- 2x míchačka
- 2x vrtačka s nástavcem
- stahovací lať, 2x žebřík, pojízdné hliníkové lešení s podlahovými deskami
- 2x štětka, 2x stavební kolečka, 6x kbelík, 2x zednická lžice, 2x hladítko, 2x kladívko

Personální obsazení:

- 1x-vedoucí čty
- 4x zedníci
- 2 pomocný dělník

Výkaz výměr-Podlahy:

Tabulka č. 9: Podlahy

Podlahy		
Postřík nových beton. podlah proti prvotn. vysych.	6052,4	m ²
Povrchový vsyp na betonové podlahy strojně hlazený	6052,4	m ²
Příplatek za konečnou úpravu mazanin tl. 24 cm	1059,82	m ³
Mazanina betonová tl. 12 - 24 cm C 25/30, vyztužená ocelovými vlákny 30 kg/m ³	1059,82	m ³
Výztuž mazanin z betonářské oceli 10 505(R)	1,725	t
Výztuž mazanin svařovanou sítí z drátů Kari	6,075	t
Montáž podlah keram.,režné hladké, tmel, 20x20 cm, Ardex X7G flex.lep.,Ardex G8S FLEX 1-6 spár.hmota	47,2	m ²
Montáž podlah keram.,hladké, tmel, 60x60 cm, Ardex X7G flex.lep.,Ardex G8S FLEX 1-6 spár.hmota	21,9	m ²
Příplatek za plochu podlah keram. do 5 m ² jednotl.	30,8	m ²
Dlaždice 200/200 - Dle popisu standartu	56,64	m ²
Dlaždice 600/600 - Dle popisu standartu	26,28	m ²
Podlaha povlaková textilní lepená, soklík, pouze položení, koberec ve specifikaci	9,4	m ²
Podlaha povlaková - čistící koberec soklík, podlahovina - VIFFLOOR, TRAPPER 07	8,7	m ²
Podlaha povlaková z vinyl, soklík, podlahovina TARKET, TAPIFLEX EXCELLENCE 65, FLOCONS - MEDIUM GREY	204,1	m ²
Koberec dielektrický S1 š. 1300/5 mm černý 26 kV	10,81	m ²
Podlaha stěrková olejovzdorná , jedntl. 5mm jednovrstvá vč. penetrace, vč. soklu	11,22	m ²

Postup provádění – Podlahy:

V 1.NP je navržena ŽB drátkobetonová podlaha tl.170 mm se vsypem. Třída betonu C25/30 Typ desky TAB-Fiber (podlaha s řezanými spárami). Vzdálenost mezi řezanými spárami 6,00 x 6,00 m.

Ve 2.NP je navržena ŽB drátkobetonová podlaha tl. 150 mm. Třída betonu C25/30 Typ desky TAB-Fiber (podlaha s řezanými spárami). Vzdálenost mezi řezanými spárami 6,00 x 6,00 m.

-Zameteme povrch hydroizolace a odstraníme z ní všechny nečistoty.

-Okolo všech stěn, sloupů a prostupujících instalací nalepíme samolepící dilatační pás z mirelonu a zajistíme ho sponkami pomocí ruční sponkovačky.

-Rozmístíme distanční lišty v diagonálním směru vedle sebe po vzdálenosti 500 mm.

-Na distanční lišty budeme ukládat KARI sítě. Při ukládání KARI sítí budeme postupovat z rohu.

-Sítě se musí vzájemně překrývat o 300 mm. KARI sítě svážeme pomocí vázacího drátu v každém třetím oku sítě.

-Drátkobeton bude na stavbu dopraven autodomíchávačem a poté čerpadlem přímo na místo určení.

-V místě určení vytvoříme vrstvu požadované tloušťky, kterou následně urovnáme nahrubo kovovými hráběmi.

- Následně drátkobeton zhutníme a současně vyhladíme pomocí plovoucí vibrační lišty. Pro konečné dohlazení povrchu použijeme ruční hladítko na teleskopické tyči. Výškovou úroveň budeme kontrolovat pomocí rotačního laseru po celou dobu betonáže. Betonáž bude probíhat více dní, tudíž bude nutno provádět pracovní spáry.

-Dále provedeme vyhlazení jednorotorovou hladíčkou. S tím můžeme začít až drátkobeton zavadne, zhruba po 4 hodinách. Povrch hladíme do doby, kdy je dosaženo dokonalého zrcadlového povrchu.

-Do 24 hodin po betonáži musíme v drátkobetonové vrstvě vytvořit dilatační spáry. Tyto spáry vytváříme, aby nedocházelo k poškození trhlinami vlivem smršťování drátkobetonu při tvrdnutí. Spáry budeme řezat pomocí řezače spár do 1/3 tloušťky desky v rastru 6x6 m.

Mechanizace:

-Plovoucí vibrační lišta Enar Huracan H

-Jednorotorová hladíčka Barikell 4-90/H

-Řezač spár NORTON CLIPPER CS 451 P13

-Rotační laser Topcon RL-H4C s laserovým senzorem Topcon LS-80L

-Domíchávač Renault Kerax 410.32 8x4 CIFA SL9

-Čerpadlo Schwing Stetter S 31 XT

Personální obsazení:

-1x vedoucí čety

-1x řidič autodomíchávače a 1x řidič čerpadla

-2x železář

-4x betonář

-2x stavební dělník

BOZP:

Před zahájením prací budou všichni zúčastnění zaměstnanci prokazatelně seznámeni s technologickým postupem nebo s pracovním postupem. Dále bude písemně ověřena odborná způsobilost určených pracovníků k obsluze použitých mechanismů a seznámení s obsluhou a údržbou přidělených mechanismů. Na počátku prací proběhne bezpečnostní školení všech pracovníků, kteří se budou podílet na zhotovení základových konstrukcí.

-Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. A dále jeho změny 362/2007 Sb. a 189/2008 Sb.

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

-Nařízením 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.

-Nařízením vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

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

Zejména dbáme na tato opatření: Požadavky na zajištění staveniště
Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy
Pracovní proces
Montážní práce
Zařízení pro rozvod energie
Skladování a manipulace s materiálem
Práce ve výškách a nad volnou hloubkou
Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

4.6 Zatřídění odpadů vznikajících během celé realizace

Při provádění stavby je třeba minimalizovat vliv na životní prostředí, zejména prašnost, hloučnosť a znečištění komunikací. Znečištěné automobily a jiná mechanizace musí být před odjezdem ze staveniště očištěny. V okolí stavby se nenachází žádná zeleň a stromy, které by byly nutné chránit. Na staveništi se nesmí pálit odpadní materiály. Na stavbě bude přistaven kontejner, který bude sloužit pro skladování odpadu. Odpady se odvezou buď na skládku, nebo do spalovny. Nakládání s odpadem bude provedeno dle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a vyhlášky 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů.

Specifikace druhů odpadů, které mohou vzniknout při realizaci stavby, způsob jeho likvidace:

Tabulka č. 10: Kategorie odpadů a způsob likvidace

Zatřídění dle kategorie	Název odpadu	Způsob likvidace
15 01 01	Papírové nebo lepenkové obaly	skládka
15 01 06	Směsi obalových materiálů	spalovna
17 01 01	Beton	skládka
17 01 02	Cihly	skládka
17 01 03	Tašky a keramické výrobky	skládka

17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků	skládka
17 02 01	Dřevo	spalovna
17 02 03	Plasty	skládka
17 03 02	Asfaltové směsi	skládka – nebezpečný odpad
17 04 05	Železo a ocel	sběrný dvůr
17 04 07	Směsné kovy	sběrný dvůr
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady	spalovna – nebezpečný odpad
20 01 05	Drobné kovové předměty (např. plechovky)	skládka
20 03 01	Směsný komunální odpad	spalovna/skládka
20 03 04	Kal z chemických toalet	skládka

4.7 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – BOZP

4.7.1 Obecně

Při provádění celé stavby je nutné brát v potaz velmi mnoho vlivů, které ovlivňují bezpečnost a ochranu zdraví při práci, jako je například vliv klimatických změn, složení pracovních čt a pracovních strojů, nebo například různé poruchy, apod.

Vždy je dobré předpovídat u každé činnosti (dokonce, i když žádná činnost neprobíhá), jaká rizika by se mohla objevit. Ne vždy se dá všem rizikům zabránit, ale pokud

na ně bude stavba v předstihu připravena, dojde k jejich eliminaci a vzniklé následky jsou pak zpravidla minimální.

Požadavky na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci jsou stanoveny v legislativě.

4.7.2 Legislativa

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a

ochranu zdraví při práci na staveništích

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

4.7.3 Staveniště

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. v příloze č. 1 definuje požadavky na staveniště v následujících kapitolách:

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

4.7.4 Povinnosti pracovníků

Každý zaměstnanec je povinen používat OOPP, které mu musí poskytnout zaměstnavatel. Mezi tyto základní obecné ochranné pracovní prostředky patří pracovní obuv, pracovní rukavice, pracovní helmu a reflexní vestu. Dále jsou povinné i specializované ochranné prostředky (svářečské vybavení, popruhy pro práci ve výškách, apod.). Jsou i určité výjimky, kdy se některé OOPP používat nemusejí (například svářeč při sváření nemusí mít reflexní vestu, nebo že v nejvyšším podlaží je povolena absence pracovní helmy). Další výjimky je oprávněn udělit stavbyvedoucí s podmínkou, že o výjimce budou seznámeni všichni pracovníci a bude zaznamenána ve SD.

4.7.5 Zemní práce

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. v příloze č. 2 definuje požadavky týkající se zemních prací v následujících kapitolách:

- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- II. Stroje pro zemní práce

Dále v příloze č. 3 v kapitolách:

- I. Skladování a manipulace s materiálem
- II. Příprava před zahájením zemních prací
- III. Zajištění výkopových prací
- IV. Provádění výkopových prací
- V. Zajištění stability stěn výkopu
- VI. Svahování výkopů
- VII. Zvláštní požadavky na zemní práce ovlivněné zmrzlou zeminou

- VIII. Ruční přeprava zeminy

4.7.6 Betonářské práce

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. v příloze č. 2 definuje betonářské práce a práce související v následujících kapitolách:

- III. Míchačky
- IV. Betonárny
- V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí
- VI. Čerpadla směsi a strojní omítačky
- VII. Přepravníky a stabilní skladovací zařízení sypkých hmot
- VIII. Mechanické lopaty
- IX. Vibrátory

4.7.7 Železobetonový skelet

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. v příloze č. 3 definuje pro montážní práce podmínky v následujících kapitolách:

- XI. Montážní práce

4.7.8 Opláštění konstrukce

Upravuje nařízení vlády č. 591/2006 Sb. v příloze č. 3 kapitola IX. a nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

4.7.9 Dokončovací práce

Upravuje nařízení vlády č. 591/2006 Sb. v příloze č. 3 kapitoly XIV., XV a XVI a nařízení vlády č. 362/2005 Sb.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

5 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO DRÁTKOBETON

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

Bc. Martin Veselý

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

SUPERVISOR

BRNO 2019

5.1 Obecné informace

5.1.1 Obecné informace o stavbě

Název stavby:	Hala Moravany s.r.o.; výrobní a administrativní objekt
Investor:	Společnost Radeton s.r.o., Edisonova 2979/7, Královo Pole, 61200 Brno
Místo stavby:	Objekt bude na pozemku parc. č. 1013/453 a 1013/452 v k.ú. Moravany u Brna.
Kraj:	Jihomoravský
Projektant:	Hlavní inženýr projektu: Ing. Martin Mrlík, Kopretinová 534 Zlín 763 14; autorizovaný inženýr č. autorizace 1301637

Více viz kapitola č. 1 Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu

Jedná se o dvoupodlažní výrobní a skladovací halu s administrativně-sociálním vestavkem ve 2.NP. Hala bude umístěna v nové průmyslové zóně DSPARK Moravany u Brna. Firma se bude zabývat realizací výstavních expozic, pronájem železných nebo hliníkových patrových konstrukcí, poradenství v oblasti výstav a veletrhů, vypracování grafických návrhů expozic, velkoplošný tisk a zpracování grafických podkladů, apod. Nový objekt „HALA Moravany; výrobní a administrativní objekt“ je navržen o rozloze 3 205 m² zastavěné plochy. Pozemek ke stavbě je o ploše 7 618 m². Navržený objekt bude dvoupodlažní nepodsklepený s plochou střechou. Půdorysný rozměr haly je obdélníkový o rozměrech 73 x 44 m. Výška haly po atiku je 10,8 m. V 1.NP je hala 4 lodní (šířka jedné lodi je 10,8m), ve 2.NP je 2 lodní (šířka jedné lodi je 21,6 m). Jedná se o příčný konstrukční systém. Nosný prvek je tvořen ŽB prefabrikovanou rámovou konstrukcí ve dvou úrovních. Modul rámu je 6,0 m. Strop je tvořen panely Spiroll, které jsou uloženy na vodorovném rámovém prvku. Konstrukce střechy je tvořena vazníky, kde horní hrana tvoří spád střechy. Celá nosná konstrukce haly je založena na základových patkách a pilotách. Návrh prefabrikované konstrukce provedla firma PREFA Brno. Opláštění haly tvoří z větší části skládaný sendvičový plášť. Zastřešení haly je provedeno trapézovým plechem a střešním pláštěm. Průmyslová podlaha je navržena z drátkobetonové desky a zeminové desky, pod kterou jsou šterkové vrstvy.

5.1.2 Obecné informace o procesu

Předmětem technologického předpisu je podlaha z drátkobetonu se vsypem. Tento typ průmyslové podlahy je navržen v 1.NP v celé ploše objektu tloušťky 170 mm bez výtahové šachty, kde je pouze základová deska. Ve 2.NP je drátkobetonová podlaha řešena kompletně v celé půdorysné ploše objektu v tloušťce 150mm.

Drátkobeton bude tvořit nosnou konstrukci podlahy. Provedená drátkobetonová deska třídy betonu C25/30, zhutněná ponorným vibrátorem a plovoucí vibrační lištou, niveleta

zajištěna rotačním laserovým přístrojem. Ocelové vlákno tvoří výztuž se zahnutými konci typu HE 1/50, dávkování 20 kg/m³ betonové směsi. Prořez dilatačních spár a těsnění spár dle dodavatele. Oddílatování po obvodu stěn, okolí sloupů apod.

V 1.NP je navržena ŽB drátkobetonová podlaha tl.170 mm se vsypem. Třída betonu C25/30 Typ desky TAB-Fiber (podlaha s řezanými spárami). Vzdálenost mezi řezanými spárami 6,00 x 6,00 m.

Ve 2.NP je navržena ŽB drátkobetonová podlaha tl. 150 mm se vsypem. Třída betonu C25/30 Typ desky TAB-Fiber (podlaha s řezanými spárami). Vzdálenost mezi řezanými spárami 6,00 x 6,00 m.

5.2 Přípravenost staveniště, převzetí a připravenost pracoviště

5.2.1 Přípravenost staveniště

Kompletní zařízení staveniště bude primárně umístěno na pozemku č. 1013/453, který je ve vlastnictví investora. Plocha staveniště je 3 251,8 m². Pozemek se nenachází v žádném ochranném pásmu, v památkové rezervaci ani v chráněném nebo záplavovém území.

Příjezdová cesta na staveniště bude opatřena dvoukřídlovou bránou výšky 2m. Celé staveniště bude oploceno mobilním oplocením taktéž výšky 2m, taky aby bylo zabráněno vniknutí nepovolaným osobám. Brána, která slouží, jako jediná přístupová cesta na staveniště bude opatřena kovovým visacím zámekem. Napojení elektrické energie proběhne z trafostanice umístěné vedle vstupní brány a voda bude napojena na vodoměrnou šachtu pomocí provizorní přípojky. Elektrická energie bude rozvedena po staveništi elektrickým staveništním rozvaděčem s měřícími hodinami. Všechny inženýrské sítě i přípojky musí být patřičně označeny.

Na staveništi budou umístěny provozní objekty. Jedná se o stavební buňky pro zaměstnance, šatny, WC a sprchová kontejner a skladovací kontejner pro drobný stavební materiál a pracovní pomůcky. Kontejnery budou napojeny n inženýrské sítě po celou dobu výstavby. Dále budou k dispozici na staveništi kontejnery na stavební suť, komunální odpad a kov. Odpad ze stavby je nutné třídit. Kontejnery budou řádně a viditelně popsány.

5.2.2 Převzetí a připravenost pracoviště

Při převzetí pracoviště musí být hotovy kompletně všechny svislé konstrukce, stropy včetně zastřešení celé stavby. Zároveň musí být hotové hydroizolace. Důležité je odzkoušet funkčnost veškerých instalací. Tyto práce se zkontrolují, jestli vyhoví požadavkům a projektové dokumentaci. Kontrolu provádí stavbyvedoucí a technický dozor investora. Pracoviště musí být uklizené a čisté. O převzetí pracoviště se udělá zápis do stavebního deníku. K předání dojde dle termínu, uvedeném v příloženém harmonogramu prací. Součástí předání je i projektová dokumentace. V následujícím procesu bude pokračovat stejná firma, tudíž převzetí proběhne mezi vedoucími čet.

5.3 Materiály

5.3.1 Materiály

Tabulka č. 11: Výkaz výměr pro drátkobetonovou podlahu

Materiál:	MJ	Spotřeba	MJ/balení	Počet balení
Mazanina betonová tl. 12 - 24 cm C 25/30	m ³	968,644		
Beton tř.C 25/30 z PC fr.do 22 mm měkký V3	m ³	968,466	9	108
Vlákno ocelové do betonu Profix DE 50-1,0 mm	kg	30	20	2
Výztuž mazanin z betonářské oceli 10 505(R)	t	1,725		
Drát vázací stavební měkký pozinkovaný	kg	9,734	5	2
Podložka distanční kovová Dista 9131 l = 2 m	kus	40	20	2
Lišta distanční plast DL - s boč výř 1025 l = 2m	kus	49	50	1
Podložka distanční betonová Motyl kód 6920	kus	156	500	1
Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 16 mm	t	1,725		1,725
Výztuž mazanin svařovanou sítí z drátů Kari	t	6,075		
Drát vázací stavební měkký pozinkovaný	kg	22,72	5	5
Podložka distanční kovová Dista 9131 l = 2 m	kus	140	20	7
Lišta distanční plast DL - s boč výř 1025 l = 2m	kus	171	50	4
Podložka distanční betonová Motyl kód 6920	kus	547	500	2
Sít' svařovaná d 5,0 oka 100/100 KD35	t	6,075	0,02705	225
Povrchový vsyp na betonové podlahy strojně hlazený	m ²	6052,4		
MFC Cobet 110 posypová směs (křemík)	kg	30262	25	1210
Postřík nových beton. podlah proti prvotn. vysych.	m ²	6052,4		
Permapatch CURE přípravek pro ošetření betonu	kg	1331,528	25	53
Příplatek za konečnou úpravu mazanin tl. 24 cm	m ³	1059,82		
Cement portlandský CEM I 52,5 R	t	10,598	3	3533
Mirelon pás B izolační tl. 10 mm	m	841,6	50	17

Drátkobetonová podlaha je navržena v celé ploše 1.NP i 2.NP kromě výtahové šachty a schodiště. Tloušťka betonové vrstvy v 1.NP je 170 mm a ve 2.NP je 150 mm. Třída

betonu C25/30, výztuž se zahnutými konci typu HE 1/50, dávkování 20 kg/m³ betonové směsi. Kolem celého obvodu objektu a kolem sloupů dodán dilatační mirelon tl. 10 mm.

5.3.2 Doprava

5.3.3 Primární doprava

Dopravu čerstvého betonu bude zajišťovat autodomíchávač Stetter C3, výrobní řada BASIC LINE AM 9 C. Směs bude dovážena z betonárky, která sídlí v Brně na ulici Vídeňská – TRANSBETON s.r.o. Trasa pro z betonárky na stavbu trvá maximálně 10 min, vzdálenost je 2,6 km.

Veškerá výztuž, armatury, vázací dráty a podložky budou dovezeny ze stavební společnosti ARMOSPOL. Tady probíhá výroba a prodej betonářských výztuží. Využit k tomu bude automobil Iveco STRALIS 260E42 s hydraulickou rukou. Trasa vede před celé Brno, je dlouhá 13 km a zabere při normálním provozu 25 minut.

Ostatní materiál uvedený v seznamu materiálů bude dovezen ze stavebnin DEK Brno. Společnost sídlí na Pražákové ulici v části Horní Heršpice. Trasa je dlouhá 4,9 km a časově zabere 7 minut jízdy.

5.3.4 Sekundární doprava

Vodorovný přesun palet a nadměrně těžkých břemen bude zajišťovat Traktorbagr CATERPILLAR 434E. Svislý přesun hmot bude zajišťovat Autojeřáb Liebherr LTM 1200 – 5.1. Přesun betonové směsi bude zajištěn autočerpadlem. Všechny ostatní lehčí materiál bude po staveništi přesouván ručně pomocí dělníků.

5.3.5 Skladování

Výztuž bude uložena na dřevěných hranolech minimálně 100 mm nad povrchem zpevněné plochy. Musí být uskladněna tak, aby před betonáží byl její povrch čistý, bez mastnoty a hlíny. Ocelové pruty budou označeny štítkem dle velikosti, drobnější materiál bude ve svazcích spojen vázacím drátkem.

Pytlované směsi a ostatní materiál bude uložen a skladován na vratných EURO paletách rozměrů 1200 x 800 mm. Směsi jsou uloženy v uzamykatelných stavebních buňkách. Buňky jsou součástí staveniště.

5.4 Pracovní podmínky

5.4.1 Klimatické podmínky

Ukládání betonové vrstvy se bude provádět na přelomu jaro/léto. Ukládání betonu včetně úpravy povrchu hlazením se nesmí provádět za teplot nižších než +5°C. Teplota podkladní vrstvy nesmí klesnout pod 0°C. Optimální teplota je +5 - 20°C. Při betonáži a

hlazení musí být zabráněno nadměrnému vysychání čerstvého betonu, zvláště pak za vysoké teploty a nízké relativní vlhkosti. Prostor betonáže musí být zabezpečen proti nadměrnému průvanu, tak aby nedocházelo k nadměrnému vysychání čerstvé podlahy. Při jasném počasí je nutné zamezit přímému oslunění povrchu podlahy. Při dohlazování povrchu je nutné v prostoru snížit relativní vlhkost vzduchu řízeným větráním z důvodu dočasného oschnutí povrchu podlahy. Při řezání dilatačních spár musí být teplota v rozmezí 5 - 30°C.

5.4.2 Vybavení staveniště

Celé staveniště bude oploceno mobilním oplocením výšky 2m, příjezdová cesta bude zabezpečena dvoukřídlovou bránou, taktéž výšky 2 m. Brána bude uzamykána pomocí kovového visacího zámku. Napojení elektrické energie proběhne z trafostanice umístěné vedle vstupní brány pomocí staveništních rozvaděčů o velikosti napětí 220 a 380V. Voda bude čerpána z vodoměrné šachty pomocí provizorní přípojky. Všechny inženýrské sítě i přípojky musí být patřičně označeny. Na staveništi bude zajištěno umělé osvětlení halogenovými světly na stojanu.

Na staveništi budou umístěny provozní objekty. Jedná se o stavební buňky pro zaměstnance, šatny, WC a sprchová kontejner a skladovací kontejner. Kontejnery budou napojeny na inženýrské sítě po celou dobu výstavby. Dále bude staveniště vybaveno kontejnery na stavební suť, komunální odpad a kov. Kontejnery budou řádně a viditelně popsány. Staveniště bude označeno značkou „nepovolaným vstup zakázán“ na vstupní bráně.

5.4.3 Instruktaž pracovníků

Všichni pracovníci mají požadovanou kvalifikaci k dané práci, řidiči platné průkazy k obsluze stavebních strojů a všichni jsou seznámeni z BOZP a o ochraně životního prostředí. Pracovníci musí být seznámeni s provozem na stavbě a musí podepsat prohlášení o seznámení s danou problematikou. Na provádění stavby bude dohlížet stavbyvedoucí nebo jim určený mistr. O školení bude proveden zápis do stavebního deníku, do sekce BOZP. Každý den po směně provede stavbyvedoucí zápis do stavebního deníku.

5.5 Personální obsazení

Doprava:

- 3x řidič autodomíchávače, profesní řidičský průkaz skupiny C
- 3x řidič čerpadla, profesní řidičský průkaz skupiny C (pro drátkobeton pouze ve 2.NP)
- 1x řidič nákladního automobilu, profesní řidičský průkaz skupiny C

- 1x řidič traktorbagru, strojní průkaz, proškolení
- 1x jeřábník, vlastní jeřábnický průkaz
- Kladení výztuže:**
 - 1x železář, vedoucí čtyř, středoškolské vzdělání stavebního směru ukončené zkouškou, praxe v oboru
 - 1x vazač, oprávnění k vázání břemen
 - 2x svářeč, vlastní svářečský průkaz
 - 2x železář, vyučen v oboru, proškolení
- Kladení betonu:**
 - 1x betonář, vedoucí čtyř, středoškolské vzdělání stavebního směru ukončené zkouškou, praxe v oboru
 - 3x betonář, získané osvědčení pro výkon činnosti, proškolení
 - 2x pomocný dělník (zedník), získané osvědčení pro výkon dané činnosti

5.6 Stroje, nářadí a pracovní pomůcky

5.6.1 Stroje

Návrh strojní sestavy je podrobně zpracován v kapitole č. 6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů.

- Kolové rypadlo-nakladač Caterpillar 428F
- Autodomíhávač Stetter C3, výrobní řada BASIC LINE AM 9 C
- Autočerpadlo SCHWING S 52 SX
- Iveco STRALIS 260E42 s hydraulickou rukou
- Laserem naváděný finišer SOMERO Power Rake
- Řezač spár BFS940

5.6.2 Nářadí a pomůcky

- Úhlová bruska Makita GA9020
- Svářečka CO₂ Kühtreiber KIT 2200
- Rotační laser Topcon RL-H4C s laserovým senzorem Topcon LS-80L
- Mechanická ponorný vibrátor Enar DINGO
- Plovoucí oboustranná vibrační lišta QZG
- Hladička betonu Sima Halcon 120 G-13H
- Ruční hladítko Enar TRO 1800 MG

5.6.3 Ruční nářadí

Vodováha, posuvné měřítko, nůžky na plech, pákové dvouruční nůžky, kovové hrábě, halogenové světlo na stojanu, špachtle, zkušební jehla, nože na řezání izolace, ruční sponkovačka

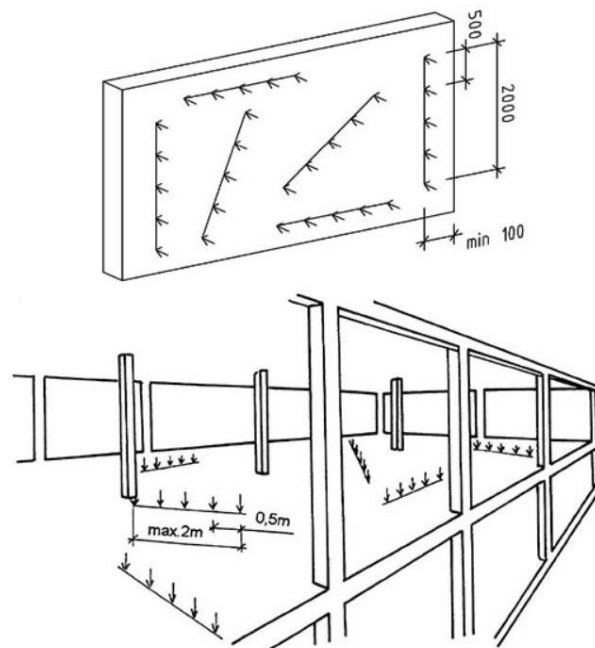
5.6.4 Pomůcky BOZP

Pracovníci budou mít pracovní oděv, ochranné přilby, reflexní vesty, pevnou pracovní obuv s kovovou špičkou + holinky, pracovní rukavice, chrániče sluchu, ochranné brýle, svářečské kukly, chrániče kolen.

5.7 Pracovní postup

Podklad:

Zameteme povrch hydroizolační vrstvy a odstraníme z ní všechny nečistoty. Podkladní vrstva musí být rovná, čistá, suchá, pevná, bez mastnoty a oleje. Maximální odchylka podkladu je 5 mm na 2 m. Odchylku rovinnosti podkladu kontrolujeme pomocí dvoumetrové latě, na jejímž konci jsou podložky o výšce 10 mm. Pomocí posuvného měřítka se změří vzdálenost mezi podkladem a spodním lícem vodováhy, maximálně po 500 mm. Rovinnost se kontroluje na 100 m² nejméně 5x.

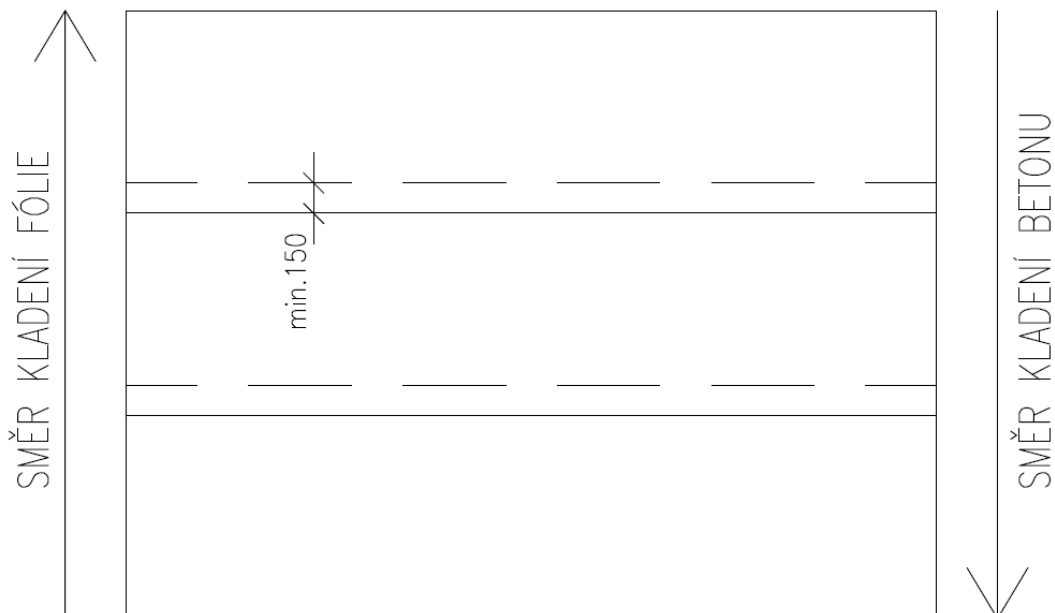


Obrázek č. 17: Měření rovinnosti podkladu



Obrázek č. 18: Vodováha na měření rovinnosti podkladu

Na vrstvu hydroizolace položíme separační vrstvu z PE fólie, která bude bránit průsaku záměšové vody do podkladní vrstvy. Fólie se musí překládat minimálně o 150 mm. Směr kladení PE fólie musí být v opačném směru, než bude betonáž, aby beton nepronikal pod fólií.

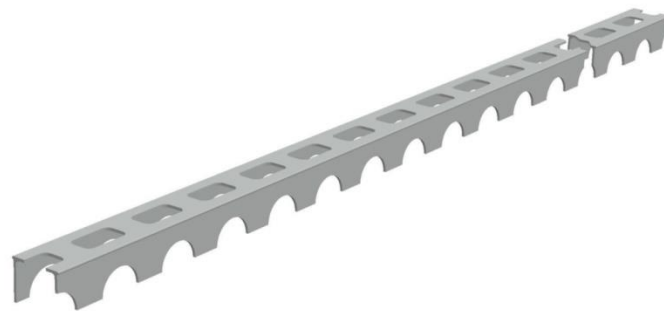


Obrázek č. 19: Kladení separační PE fólie

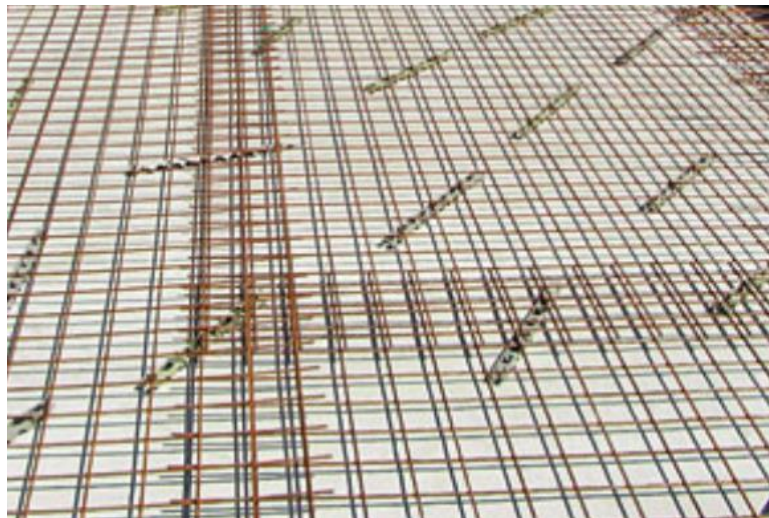
Pokládka okrajové akustické izolace, slouží i jako dilatace. Pásy z mirelonu se osadí do všech rohů, kolem celého obvodu haly a okolo všech sloupů, tak aby nedocházelo k akustickému přenosu vln do svislých konstrukcí. Dále tím chráníme konstrukci před vznikem trhlin vlivem teplotních změn betonu. Pásy jsou samolepící, tudíž není třeba lepidla. Tloušťka mirelonu je 10 mm. Výška dilatačního celku musí o 50 mm přesahovat přes plánovanou tloušťku desky z důvodu ochrany proti poškození při strojním hlazení.

Uložení KARI sítě:

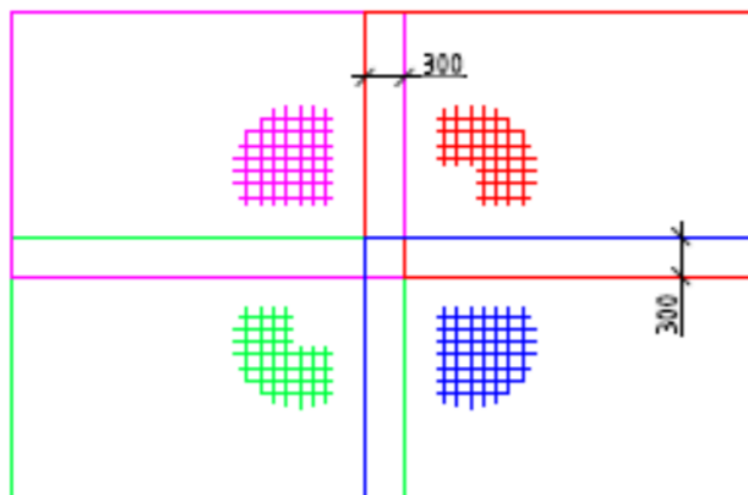
Před pokládkou kari sítě musíme po celé ploše haly rozmístit distanční lišty. Lišty ukládáme v diagonálním směru vedle sebe po vzdálenosti 500 mm. Na tyto distanční prvky se ukládá kari síť. Síť ukládáme s přesahem 300 mm. Kari síť se pokládají od okraje místnosti. V místě křížení čtyř kari sítí, musí být dvěma sítím křížem proti sobě odstříhnuo 300 mm, aby nedocházelo k nepřiměřenému nadzvedávání sítí. Kari síť můžeme pomocí úhlové brusky jakkoliv upravovat na požadovaný rozměr. Jednotlivé kusy kari sítě budou svázané drátkem, tak aby byla zajištěna jejich správná poloha při betonáži. Polohu sítě a správnost svázání zkontroluje kvalifikovaný pracovník před betonáží.



Obrázek č. 20: Distanční lišta

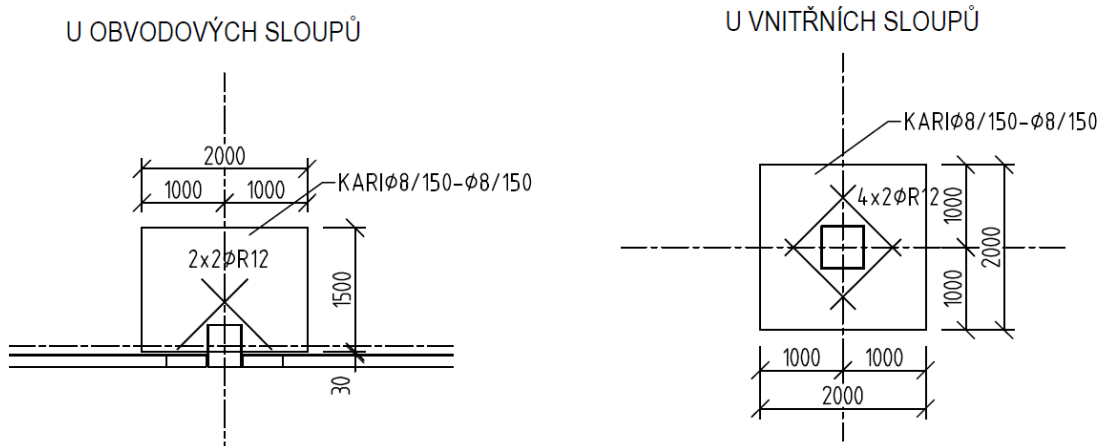


Obrázek č. 21: Uložení kari sítě na distančních lištách



Obrázek č. 22: Řešení překrytí čtyř kari sítí v jednom místě

U vnitřních i obvodových sloupů bude podlaha přivztužena ocelovými pruty $\varnothing 12$ mm.



Obrázek č. 23: Schéma přivyztužení podlahové desky

Uložení drátkobetonu:

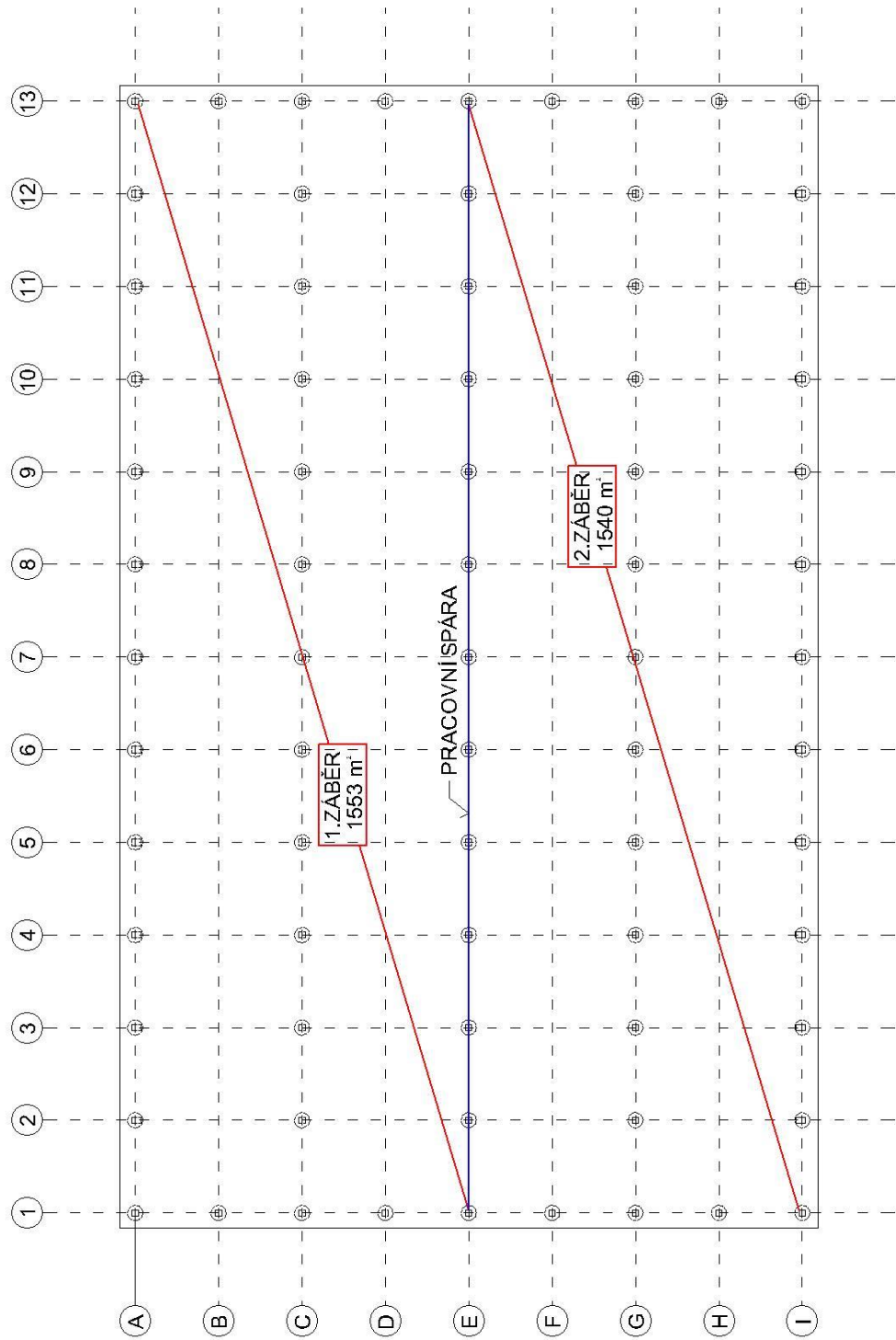
Jeden pracovní záběr činí cca 1500 m² za jednu směnu. Celkově bude třeba provést čtyři záběry zhruba stejné velikosti. Doprava drátkobetonu bude na stavbu zajištěna pomocí autodomíchávače z nedaleké betonárky. Z autodomíchávače bude drátkobeton přes čerpadlo dopraveno na požadované koncové místo. Drátky s dávkováním 20 kg/m³ budou přidávány do betonu již v betonárce. Jelikož je betonárka vzdálená 2,6 km, nebudou se vytvářet shluky z drátků, které se vytváří vlivem tření o buben a nebude překročen ani limitní čas pro dopravu a vyprázdnění betonu, který činí 45 min. V místě určení vytvoříme vrstvu požadované tloušťky. Drátkobeton se důkladně provibruje mechanickým vibrátorem. Betonovou vrstvu urovnáme nahrubo kovovými hráběmi. Následně drátkobeton zhutníme a současně vyhladíme pomocí finišeru, ve špatně přístupných místech plovoucí vibrační lištou.



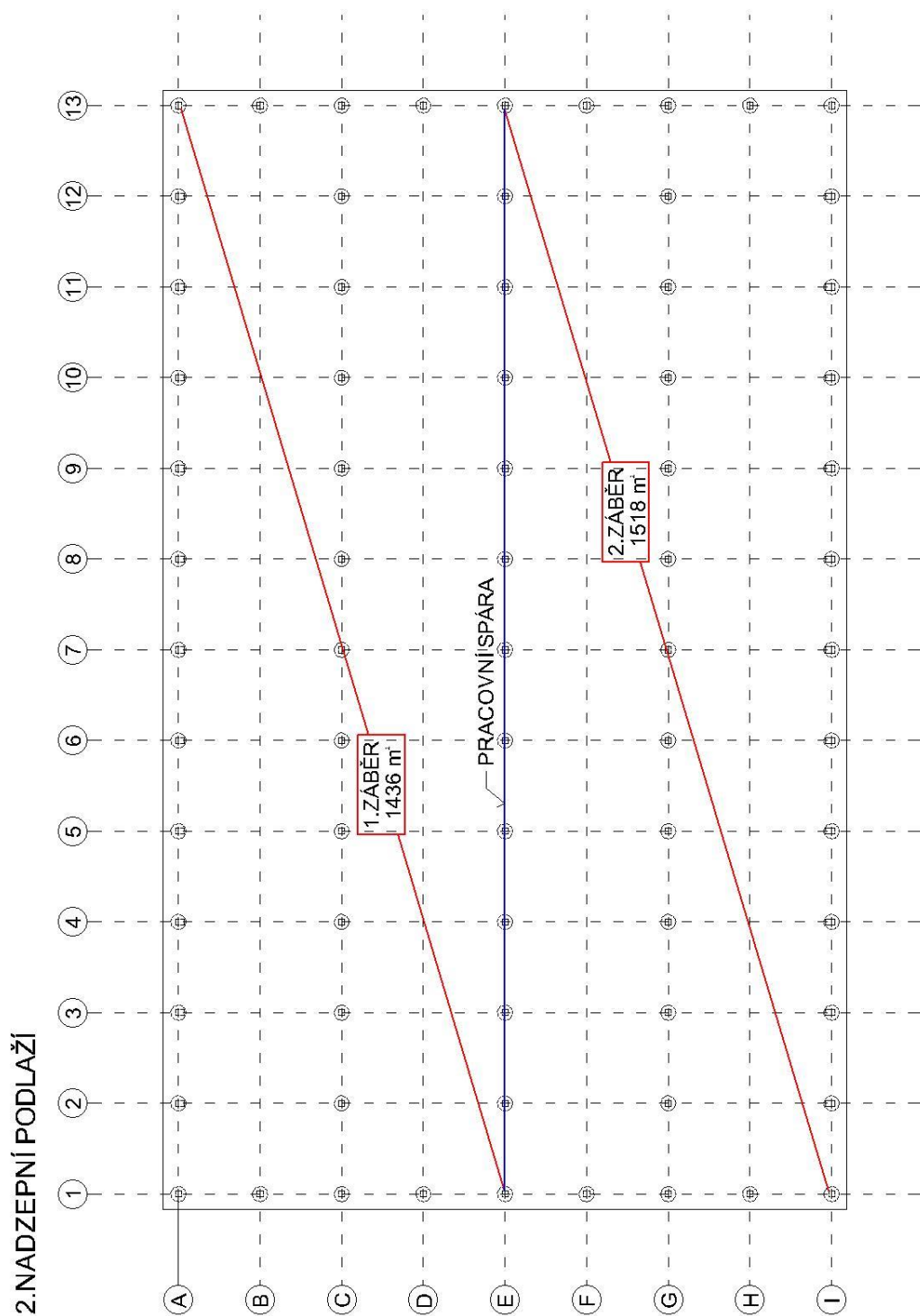
Obrázek č. 24 Hutnění a srovnání betonu

Pro konečné dohlazení povrchu použijeme ruční hladítko na teleskopické tyči. Výškovou úroveň budeme kontrolovat pomocí rotačního laseru po celou dobu betonáže. V místnostech, kde je požadovaný spád podlahy, vytvoříme dle projektu. Betonáž bude probíhat 4 dny, tudíž bude nutno provádět pracovní spáry. Etapy jsou patrné dle níže přiloženého obrázku.

1. NADZEPNÍ PODLAŽÍ



Obrázek č. 25: Podlahová deska- 1. NP- tvar, schéma



Obrázek č. 26: Podlahová deska- 2. NP- tvar, schéma

Ve schématech nejsou zakresleny průduchy, výtahová šachta ani otvory pro schodiště.

Hlazení povrchu:

Hlazení se provádí až po zavadnutí povrchu což je v rozmezí 2 – 10 hodin po uložení drátkobetonu. Obvykle to bývá 4 hodiny po vytvoření betonové plochy. Jelikož je drátkobeton navržen jako nášlapná vrstva bude během hlazení do povrchu podlahy aplikován vsyp. Hlazení povrchu bude provedeno pomocí jednokotoučové rotační hladičky Sima Halcon 120 G-13H. Talířem hladíme povrch tak dlouho, než dojde k vytečení přebytečné vody. Následně odmontujeme hladicí talíř a plochu hladíme hladíci lopatkami. Povrch hladíme do doby, kdy je dosaženo dokonalého zrcadlového povrchu.



Obrázek č. 27: Hlazení povrchu drátkobetonu

Hlazení povrchu drátkobetonové podlahy se povrch uzavře postříkem na nové betonové podlahy, který je uveden v tabulce materiálů. Postřík slouží proti prvotnímu vysychání betonové vrstvy, která zajišťuje dokonalou hydrataci povrchu a zlepšuje i povrchové vlastnosti podlahy (zvýšení odolnosti proti úkapu ropných látek).

Dilatační spáry:

Do 24 hodin po betonáži musíme v drátkobetonové vrstvě vytvořit dilatační spáry. Tyto spáry vytváříme, aby nedocházelo k poškození trhlinami vlivem smršťování drátkobetonu při tvrdnutí. Spáry budeme řezat pomocí rezače spár do hloubky 100 mm desky v rastru 6x6 m. Po řezání spár následuje technologická přestávka v délce 21 dní. Při návrhu rastru řezání, je nutné zabránit řezům do tvaru T. Po doznění smršťovacích procesů (hydratace a vysychání) se řezané spáry průmyslových podlah vyplní těsnícím provazcem a zatmelí se trvale pružným tmelem.



Obrázek č. 28: Řezání spár

5.8 Jakost a kvalita

Kontroly provádění a kvality budou prováděny dle kontrolního a zkušebního plánu, který je zpracován na základě požadavků, které vyplívají z norem nebo projektové dokumentace v kapitole č. 8. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění

5.8.1 Vstupní kontrola

- Kontrola připravenosti staveniště
- Kontrola projektové dokumentace
- Převzetí pracoviště
- Kontrola materiálu
- Kontrola skladování materiálu
- Kontrola strojů, náradí a pracovních pomůcek
- Kontrola způsobilosti pracovníků

5.8.2 Mezioperační kontrola

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola hydroizolační vrstvy
- Kontrola dilatačních pásků – uložení Mirelonu
- Kontrola uložení výztuže
- Kontrola drátků v betonu
- Kontrola betonování
- Kontrola prořezávání spár

5.8.3 Výstupní kontrola

- Kontrola provedené finální nášlapné vrstvy
- Kontrola dilatačních spár
- Kontrola stavebního deníku

5.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – BOZP

Před zahájením stavebních prací budou všichni pracovníci proškoleni odborným pracovníkem BOZP a podrobně seznámeni s technologickým postupem. O školení bude proveden zápis do stavebního deníku. Pracovníci jsou povinni používat předepsané ochranné pomůcky. V průběhu realizace budou dodržovány obecné podmínky pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví. Bezpečnost a ochrana zdraví je podrobně zpracována v kapitole č. 9. Bezpečnost práce.

Během stavebních prací se musí dodržovat povinnosti plynoucí z těchto nařízení vlády:

- Nařízení vlády 362/2005 sb., Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu
- Nařízení vlády 591/2006 sb., Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění novely nařízení vlády č. 136/2016 sb.
- Nařízení vlády 101/2005 sb., O podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády 378/2001 sb., Bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
- Nařízení vlády 309/2006 sb., Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády 361/2007 sb., Podmínky ochrany zdraví při práci

5.10 Ekologie a vliv na životní prostředí

Při provádění stavby je třeba minimalizovat vliv na životní prostředí, zejména prašnost, hluchnost a znečištění komunikací. Znečištěné automobily a jiná mechanizace musí být před odjezdem ze staveniště očištěny. Na staveništi se nesmí pálit odpadní materiály. Na stavbě bude přistaven kontejner, který bude sloužit pro skladování odpadu. Odpady se odvezou buď na skládku, nebo do spalovny. Nakládání s odpadem bude provedeno

dle zákona č. 185/2001 sb., O odpadech a vyhlášky 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů.

Specifikace druhů odpadů, které mohou vzniknout při realizaci stavby, způsob jeho likvidace:

Tabulka č. 12: Zatřídění odpadů

Zatřídění kategorie	dle Název odpadu	Způsob likvidace
15 01 01	Papírové nebo lepenkové obaly	sběrný dvůr
15 01 06	Směsi obalových materiálů	spalovna
17 01 01	Beton	skládka
17 02 03	Plasty	skládka
17 04 05	Železo a ocel	sběrný dvůr
17 06 04	Izolační materiály	skládka

Jestliže se budou na stavbě vyskytovat nebezpečné odpady nebo odpady obsahujících nebezpečné látky je nutný souhlas k likvidaci nebo k jeho likvidaci musí být použita firma, která tento souhlas vlastní. Označení odpadů dle přílohy č. 1 vyhlášky 381/2001 Sb., ve znění vyhlášky č. 503/2004 Sb.

5.11 Literatura, ČSN, www stránky

Literatura použita pro technologický předpis dané etapy je zpracována v celkovém seznamu této diplomové práce.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

6 NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Martin Veselý

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

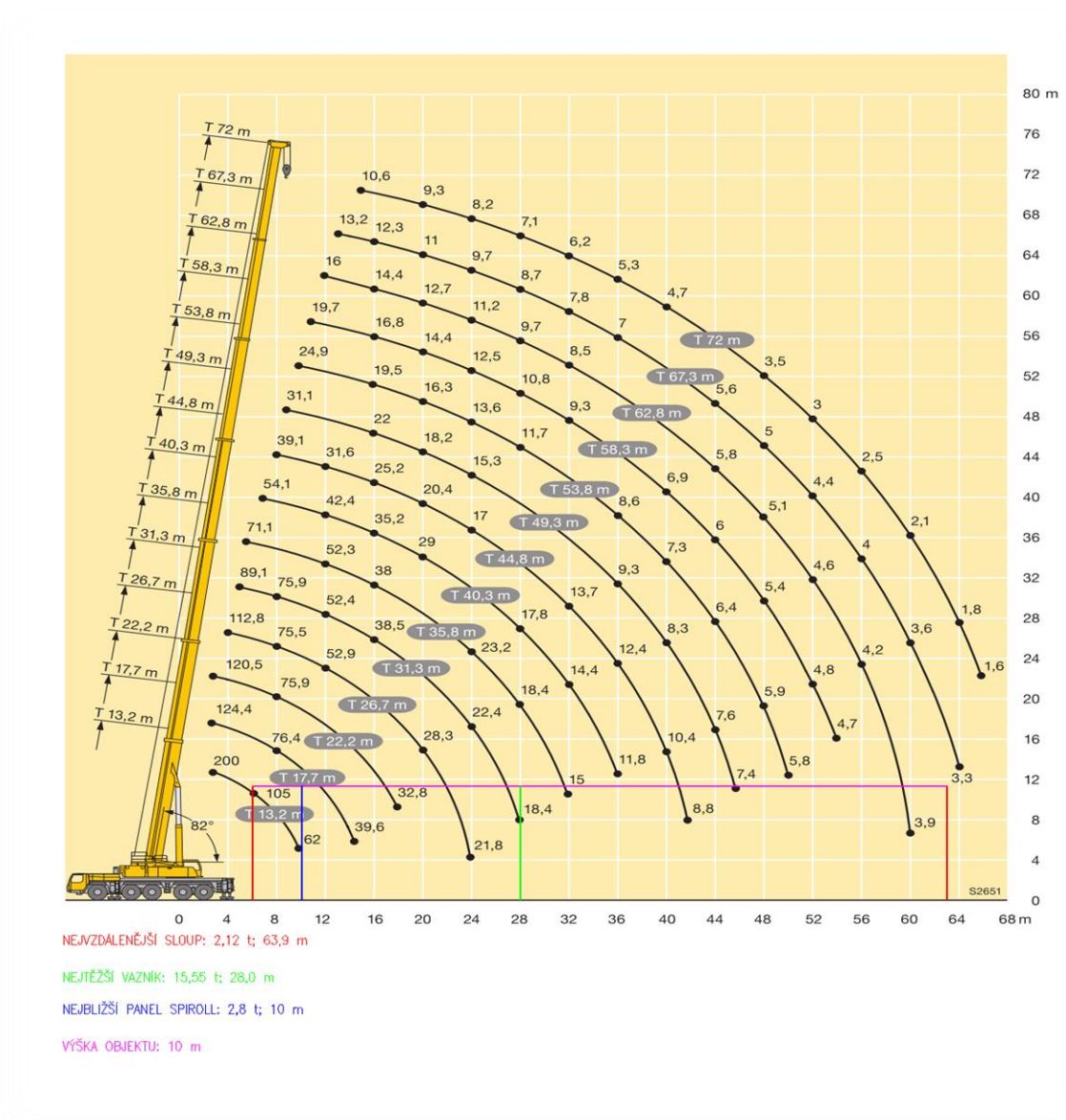
Ing. VÁCLAV VENKRBEC

BRNO 2019

6.1 Autojeřáb Liebherr LTM 1200 – 5.1

Autojeřáb Liebherr LTM 1200 – 5.1 byl navržen z důvodu poměrně těžkého břemena. Nejtěžší břemeno vyšel zhruba dvacetimetrový vazník, který má hmotnost 15,55 t. Po zakreslení břemena do zatěžovací křivky byl zvolen jako nejvhodnější daný jeřáb.

- Posuzovaná břemena:
- Nejvzdálenější – Sloup - 2,12 t
 - Nejtěžší – Vazník - 15,55 t
 - Nejbližší – Panel Spiroll - 2,8 t



Obrázek č. 29: Posouzení dosahu autojeřábu

Základní údaje Autojeřábu:

- Maximální nosnost: 200 t / 3 m radius
- Teleskop: 13,2 – 72 m
- Počet náprav: 5
- Pohon: 10 x 8 x 10
- Maximální rychlost: 80 km/h
- Hmotnost jeřábu: 60 t
- Protiváha: 74 t
- Délka jeřábu: 15,81 m
- Šířka jeřábu: 3,0 m



Obrázek č. 30: Autojeřáb Liebherr LTM 1200- 5.1

Autojeřáb bude vždy v pracovní poloze zaparkován. Automobil bude stát na kraji budoucí haly zhruba uprostřed rozpětí. Podklad pro jeřáb bude zpevněn štěrkovou drtí a silničními panely. Navržený autojeřáb bude na stavbě sloužit pro horizontální i vertikální dopravu. Na stavbu bude dojíždět potřebné a předem určené dny. Nebude využíván po celou dobu výstavby. Vzhledem k velikosti haly bude nucen mít jeřáb více montážních poloh.

6.2 Autočerpadlo SCHWING S 52 SX

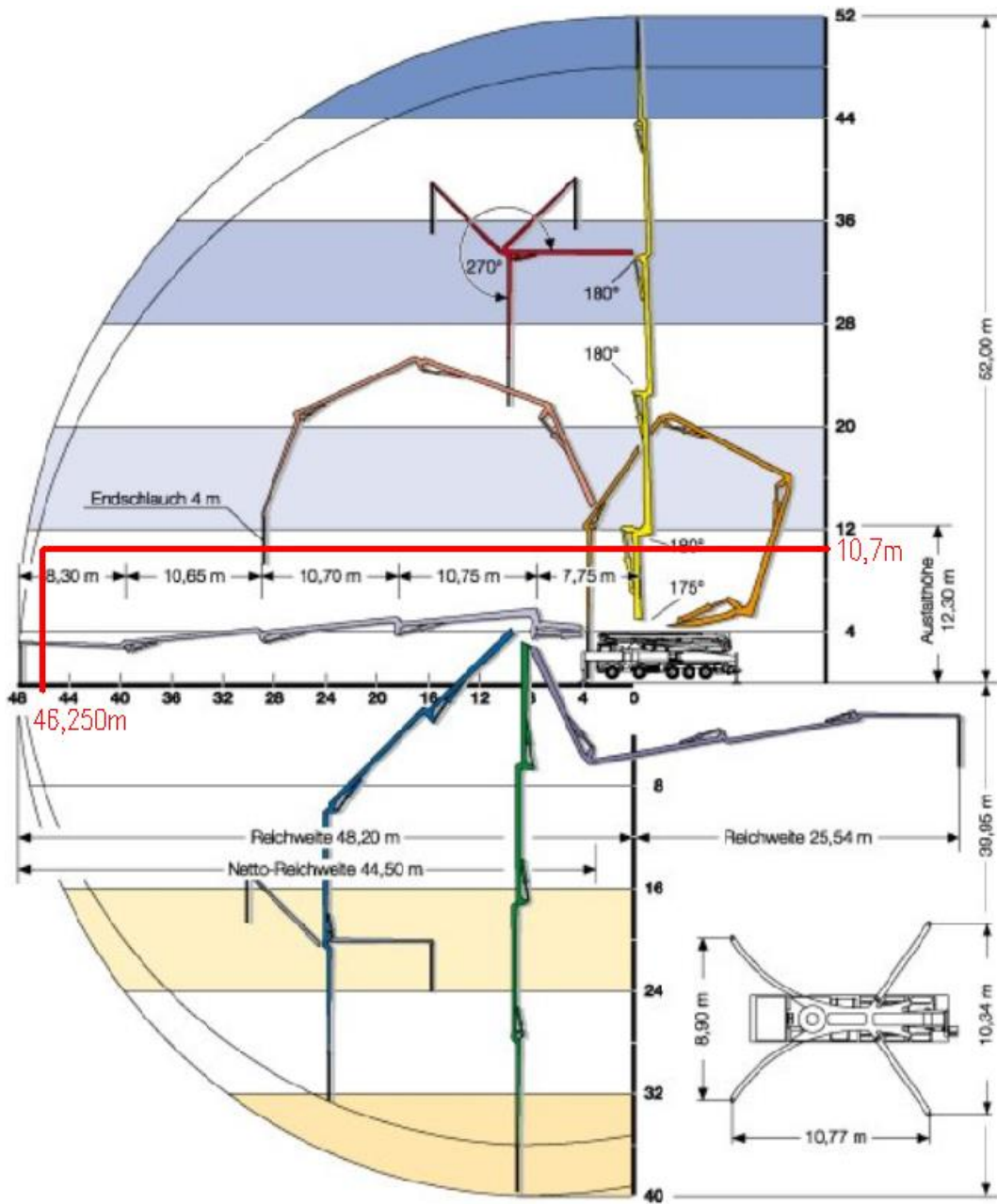
Autočerpadlo SCHWING S 52 SX umožňuje rychlé a jednoduché dopravení betonové směsi na místo určení. Automobil bude sloužit pro přepravu čerstvého betonu zejména na podlahu do 2. nadzemního podlaží, kde bude drátkobetonová podlaha. Výložník má 52 m se 125 mm dopravním potrubím. Autočerpadlo bude mít více pracovních poloh.



Obrázek č. 31: Autočerpadlo SCHWING S 52 SX

Tabulka č. 13: Technické parametry autočerpadla

Výložník S 46 SX	
Vertikální dosah:	52,0 m
Horizontální dosah:	48,2 m
Počet ramen:	5
Dopravní potrubí:	DN 125
Délka koncové hadice:	4 m
Pracovní radius otoče:	380°
Zapatkování podpěr - přední:	8,90 m
Zapatkování podpěr - zadní	10,34 m
Čerpací jednotky P 2525	
Pohon:	636 l/min
Dopravní válec:	250 x 2500 mm
Hydraulický válec:	120 / 85 mm
Počet zdvihů:	22 min ⁻¹
Dopravované množství:	163 m ³ /h
Tlak betonu maximální:	85 bar



Obrázek č. 32: Posouzení autočerpáda

6.3 Iveco STRALIS 260E42 s hydraulickou rukou

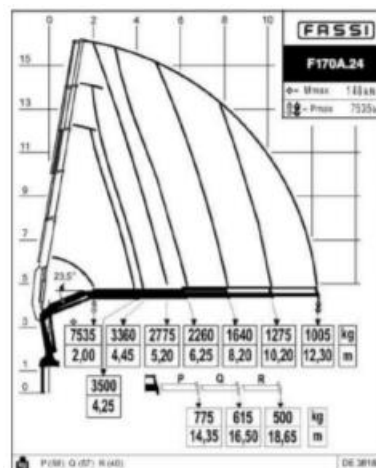
Valník Iveco bude zajišťovat dopravu mobilních kontejnerů, objemnějšího materiálu, palety, kari sítě, ocelové profily, bednicí prvky, trapézové plechy, apod.



Obrázek č. 33: Iveco STRALIS

Technické údaje stroje:

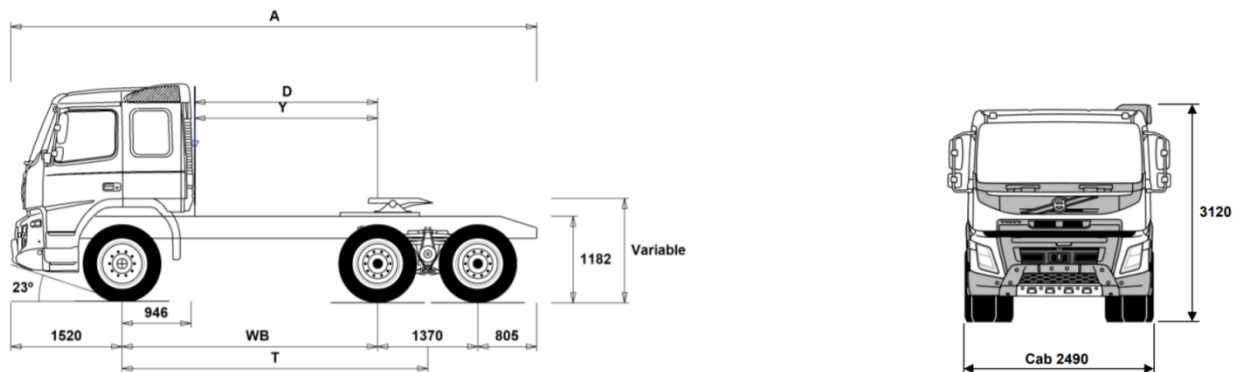
Výkon motoru:	301 kW / 1 400 - 1 800 ot.min ⁻¹
Délka:	9 650 mm
Šířka:	2 550 mm
Výška:	3 650 mm
Rozvor:	5 495 mm
Šířka ložné plochy:	2 520 mm
Délka ložné plochy:	6 260 mm
Pohotovostní hmotnost:	13 100 kg
Užitečné zatížení:	12 900 kg
Celková hmotnost:	26 000 kg
Celková hmotnost soupravy:	40 000 kg



Obrázek č. 34: Dosah hydraulické ruky

6.4 Tahač Volvo FMX 13 6x4, FM 64 T3CBX

Tento nákladní automobil bude složit pro přepravu strojů, které nemohou na silnici a velkých prefabrikátů. Tahač bude mít k dispozici 2 návěsy.



Obrázek č. 35: Tahač Volvo

Technické údaje stroje:

Výkon motoru:	551 kW / 1 600 - 1 800 ot.min ⁻¹		
Délka:	7 095 mm		
Šířka:	2 490 mm	Pohotovostní hmotnost:	8 580 kg
Výška:	3 120 mm	Užitečné zatížení:	29 000 kg
Rozvor:	4 085 mm	Celková hmotnost soupravy:	60 000 kg
Délka po točnici:	5 605 mm		

6.4.1 4-nápravový nízkoložný návěs se zalomeným rámem (zesílený, roztahovatelný)

Tento návěs slouží k přepravě stavebních strojů, jedná se zejména o dozer, hutní válece, finišer, vrtnou soupravu, montážní plošiny případně i rypadlo-nakladač a traktor se zemní frézou



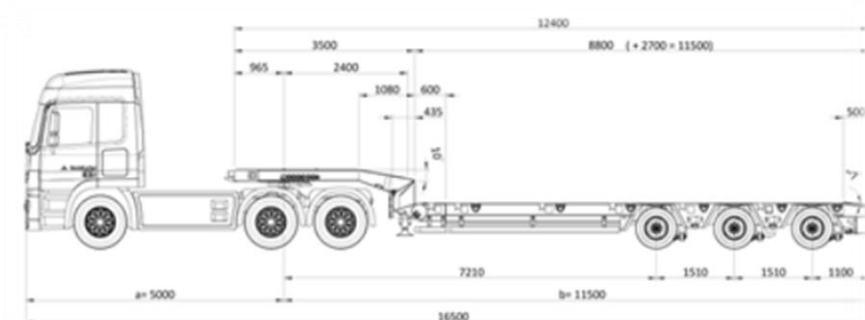
Obrázek č. 36: Přepravní návěs nízkoložný

Technické údaje návěsu:

Délka:	12 300 mm	Šířka s rozšířením:	3 000 mm
Délka ložné plochy:	8 800 mm	Celková hmotnost:	58 000 kg
Šířka:	2 550 mm	Zatížení náprav:	40 000 kg

6.4.2 Návěs za nákladní automobil Goldhofer SPZ-MPA 3 A/CAR-NO.36882

Tento návěs bude sloužit pro přepravu velkých prefabrikátů, nebo jiných těžkých, nebo rozměrných stavebních prvků. Vždy pokud to bude možné, se budou prefabrikáty skládat přímo z něho a rovnou usazovat na své místo dle projektové dokumentace.



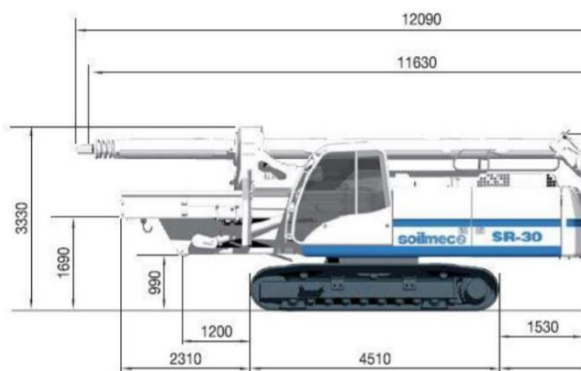
Obrázek č. 37: Návěs pro prefabrikáty

Technické údaje návěsu:

Délka:	12 400 mm	Celková přípustná hmotnost:	56 000 kg
Šířka:	2 550 mm	Užitné zatížení:	44 000 kg
Výška:	1 265 mm	Hmotnost samotného návěsu:	12 000 kg
Rozvor mezi nápravami:	1 510 mm	Maximální povolená rychlost:	80 km/hod
Nakládací výška:	845 mm		

6.5 Vrtná souprava na pásovém podvozku SOILMEC SR-30

Na stavbě slouží k vyvrtání pilot do hloubky dle projektové dokumentace.



Obrázek č. 38: Vrtná souprava-rozměry

Technické údaje stroje:

Maximální průměr vrtu:	1 500 mm
Maximální délka vrtu:	46 200 m
Pracovní šířka:	3 700 mm
Pracovní délka:	7 300 mm
Přepavní výška:	3 330 mm
Přepavní délka:	12 090 mm
Přepavní šířka:	2 550 m
Přepavní hmotnost:	36 350 kg



Obrázek č. 39: Vrtná souprava

6.6 Laserem naváděný finišer SOMERO Power Rake

Bude využit na vibrování a urovnání betonové mazaniny v hale. Zařízení využívá laserovou techniku, které dokáže bez námahy připravit a vyrovnat betonovou vrstvu. Má náhon na všechna 4 kola, plošinu pro obsluhu a hydraulické zařízení pro nivelaci betonu. Velmi snadná manipulace, výrazně šetří čas a pracovní sílu. PowerRake spádjuje materiál s přesností ± 6 mm. Stroj disponuje čidlem, které hlídá, aby obě strany

pracovaly stejně a průběžně. Snímače průběžně informují obsluhu o výškovém vedení stroje a jeho výkonu.

Technické údaje stroje:

Šířka:	1 010 mm
Délka:	2 680 mm
Výška:	1 340 mm
Šířka radlice:	2 120 mm
Hmotnost:	406 kg
Výkon:	cca 400 m ² /h



Obrázek č. 40: Finišer na drátkobeton

6.7 Řezač spár BFS940

Tato řezačka spár bude sloužit především pro prořezávání dilatačních spár v drátkobetonové podlaze. Dále je možné ji využít pro řezání asfaltových ploch. Je charakteristický vynikajícím řezným výkonem a tichým provozem.

Technické údaje stroje:

Nádrž na vodu:	32 l
Hmotnost:	87 kg
Max. průměr kotouče:	400 mm
Výkon:	5,1 kW
Max. hloubka řezu:	145 mm
Šířka:	568 mm
Délka:	826 mm
Výška:	981 mm



Obrázek č. 41: Řezač spár BFS940

6.8 Hladička betonu Sima Halcon 120 G-13H

Tento stroj je použit na finální úpravu drátkovetonové podlahy v obouh podlaží. Dokáže zarovnat nerovnosti a výrazně zkvalitnit povrch betonu.

Technické údaje stroje:

Hmotnost:	114 kg
Motor:	zážehový Honda
Průměr rotoru:	1 250 mm
Výkon:	13 HP / 9,5 kW
Šířka:	1 250 mm
Délka:	1 250 mm
Výška:	870 mm



Obrázek č. 42: Hladička betonu Sima Halcon 120 G-13H

6.9 Plovoucí oboustranná vibrační lišta QZG

Vibrační lišta bude složit k hutnění betonové směsi, především drátkobetonové podlahy. Lišta disponuje 4 – taktním benzínovým motorem. Lišta zanechává rovný a hladký povrch.

Technické údaje stroje:

Motor:	Robin EH 025GR
Délka:	2,5 m
Hmotnost:	20 kg
Frekvence:	8 000 vibr./min
Pěchovací síla:	150 kg



Obrázek č. 43: Plovoucí oboustranná vibrační lišta QZG

6.10 Mechanický ponorný vibrátor Enar DINGO

Vibrátor je využit v těžko přístupných místech, tam kam se nedostane lišta na hutnění betonové směsi. Například okolo sloupů nebo v rozích místností. Vibrační hlavice bude možno měnit dle potřebného průměru.

Technické údaje stroje:

Celková hmotnost:	13,4 kg
Napětí:	230 V
Otáčky za minutu:	13 500
Délka hřídele:	3 m
Průměry hlavice:	25 mm
	40 mm
	48 mm
	58 mm



Obrázek č. 44: Mechanický ponorný vibrátor Enar DINGO

6.11 Úhlová bruska Makita GA9020

Úhlová bruska je navržena pro zkrácení a nařezání přesných rozměrů výztuže do podlah a železobetonových konstrukcí.

Technické údaje stroje:

Hmotnost:	4,7 kg
Průměr kotouče:	230 mm
Volnoběžné otáčky:	6 600 ot/min
Příkon:	2 200 W
Závit na vřetenu:	M 14



Obrázek č. 45: Úhlová bruska Makita GA9020

6.12 Svářečka CO2 Kühntreiber KIT 2200 4-kladka

Svářečka bude sloužit ke spojování betonářské výztuže. Jedná se o výztuž v podlaze, kolem sloupů a na rampě. Obsluhovat svářečku může pouze osoba vlastníčí svářecí průkaz. Při používání svářečky je nutné používat ochranné pomůcky, zejména helmu a rukavice.

Technické údaje stroje:

Napájecí napětí:	3 x 400 V
Jištění:	16 A
Počet reg.stupňů:	10
Průměr drátu	0,6 - 0,8 mm
Rozměry:	878 x 486 x 635 mm
Hmotnost:	52 kg



Obrázek č. 46: Svářečka CO2 Kühntreiber KIT 2200 4-kladka

6.13 Rotační laser Topcon RL-H4C s laserovým senzorem Topcon LS-80L

Rotační laser bude na stavbě sloužit k zajištění správných výšek všech vrstev a jejich rovinnosti. Laser je připevněn ke stativu pomocí závitu.

Technické údaje stroje:

Laserový paprsek:	červený viditelný
Dosah:	cca 800 m
Rychlost otáček:	600 ot/min
Přesnost:	2,4 mm/50 m
Hmotnost:	2,6 kg
Provozní doba:	max. 60 h



Obrázek č. 47: Rotační laser

6.14 Vibrační deska WACKER NEUSON DPU 6555H

Deska je určena pro hutnění zpětných zásypů, které vzniknou při výkopových pracích a k hutnění konstrukčních vrstev. Slouží i pro místa, kam se nedostane vibrační válec.

Technické údaje stroje:

Přepravní výška:	1 521 mm
Přepravní šířka:	780 mm
Přepravní délka:	1 060 mm
Hmotnost:	480 kg
Frekvence:	69 Hz
Motor:	diesel
Stoupavost:	46 %
Pracovní šířka:	710 mm



Obrázek č. 48: Vibrační deska WACKER NEUSON DPU 6555H

6.15 Manipulátor New Holland LM625

Tento stroj bude využíván po etapě zemní práce až do konce výstavby. Bude sloužit k manipulaci se stroji a materiálem. Jedná se o univerzální stroj, který disponuje řadou příslušenství.

Technické údaje stroje:

Max. zvedací kapacita:	2,5 t
Max. zvedací výška:	5,78 m
Provozní hmotnost:	4 800 kg
Poloměr otáčení:	3,4 m
Výška po kabinu:	1 910 mm
Celková šířka:	1 800 mm



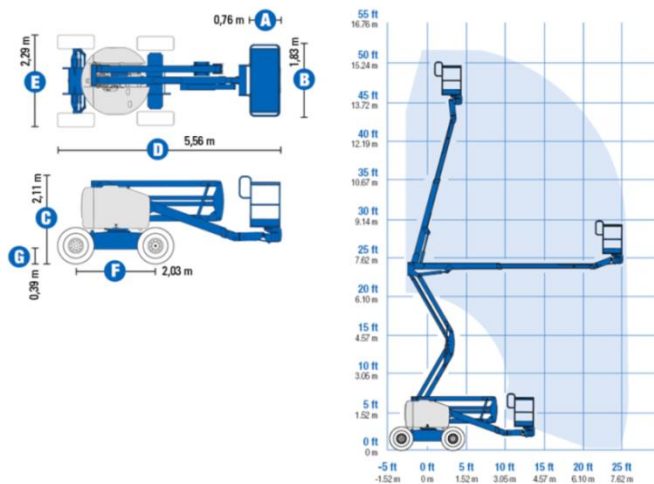
Obrázek č. 49: Manipulátor New Holland LM625

6.16 Montážní plošina Z-45/25 RT

Tato montážní plošina je navržena pro práce ve výškách. Především pro upevňování a bezpečného usazení jednotlivých dílců opláštění z bezpečného koše.

Technické údaje stroje:

Průjezdná šířka:	2 290 mm
Průjezdná výška:	2 130 mm
Rozměry koše:	1 730 x 760
Max. pracovní výška:	14 m
Stranový dosah:	7,49 m
Pohon:	LPG
Hmotnost:	3 850 kg
Nosnost koše:	227 kg



Obrázek č. 50: Montážní plošina

Další stroje jsou navrženy v kapitole č. 12 Návrh podloží areálové komunikace. Některé stroje budou využívány po celou dobu výstavby. Jedná se o následující stroje:

- Kolový dozer Caterpillar 814 F II
- Kolové rypadlo-nakladač Caterpillar 428F
- Scania 6 x 2 Spitzer – cisterna
- Traktor FENDT 936 + WIRTGEN WS250
- Zeminový vibrační válec HAMM: H13I
- Nákladní automobil Tatra 815 6 x 6
- Autodomíchače Stetter C3, výrobní řada BASIC LINE AM 9 C
- Servisní tank ST 3000 – 7000
- Nákladní automobil MAN TGA 41.480 8x6 BB
- Pásový finišer Volvo ABG7820B
- Vibrační válec tandemový Ammann AV 130 X

6.17 Osobní ochranné pracovní prostředky

6.17.1 Bezpečnostní postroj Kratos Safety

Budou jej používat osoby, kde je zvýšené riziko pádu, padnutí či sesnutí. Postroj má polohovatelný pás, který lze jednoduše nastavit pomocí přezky.

Technické údaje stroje:

Velikost:	univerzální
Hmotnost:	1,33 kg
Materiál:	polyester



Obrázek č. 51: Bezpečnostní postroj Kratos Safety

6.17.2 Ochranné brýle čiré

Slouží k ochraně očí, zejména při práci s úhlovou bruskou.

Technické údaje stroje:

Váha: 30 g
Materiál zorníku: polykarbonát



Obrázek č. 52: Ochranné brýle čiré

6.17.3 Ochranná přilba Style 400 ABS

Ochranná přilba je povinná pro všechny osoby, které se na stavbě pohybují.



Obrázek č. 53: Ochranná přilba Style 400 ABS

6.17.4 Svářečská kukla

Je to nutná ochranná pomůcka pro svářeče.



Obrázek č. 54: Svářečská kukla

6.17.5 Svářečské rukavice

Rukavice jsou předepsané pro svářeče. Mají kryté švy bílou kůží, zesílenou dlaňovou část a jsou certifikované na svářečské práce.



Obrázek č. 55: Svářečské rukavice

6.17.6 Pracovní rukavice

Rukavice chrání ruce před úrazem nebo jej alespoň eliminuje při jakékoliv činnosti. Budou je mít všichni dělníci na stavbě. Po opotřebování je povinen stavbyvedoucí dodat rukavice nové.



Obrázek č. 56: Pracovní rukavice

6.17.7 Sluchátka proti hluku

Budou používány při zvýšené hlučnosti. Například při práci s úhlovou bruskou apod.



Obrázek č. 57: Sluchátka proti hluku

Při práci se stroji, které jsou oprávněny k silničnímu provozu, je nutné dodržování pravidel silničního provozu. Před zahájením používání strojů bude provedena kontrola technického stavu a doklady prokazující technickou a emisní kontrolu. Při zjištění jakékoliv závady bránící bezpečnému provozu musí být sjednána okamžitá oprava. Současně se zkontrolují vázací prostředky, jestli odpovídají požadavkům projektu. Jeřábnické práce budou prováděny pouze osobami s platným oprávněním a průkazem. V blízkosti zvedaného břemene nesmí být žádná osoba, a především nesmí být žádná osoba pod břemenem. Břemena bude vázat proškolený vazač s platným vazačským průkazem.



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 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO DRÁTKOBETON

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

Bc. Martin Veselý

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

SUPERVISOR

BRNO 2019

7.1 Úvod

Daný kontrolní a zkušební plán je určený pro novostavbu dvoupodlažní výrobní a skladovací haly v Moravanech u Brna. Kontrolní a zkušební plán je vypracován pro danou technologickou etapu drátkobetonové podlahy. Obsahem je předmět kontroly, způsob kontroly, kdo kontrolu provádí, počet kontrol v průběhu činností, termíny kontrol, legislativa, výsledek kontroly a její datum, kdy byla provedena. O všech provedených kontrolách bude proveden zápis do stavebního deníku. Kompletní tabulka kontrolního a zkušebního plánu je uvedena v samostatné příloze.

7.1.1 Charakteristika kontrolovaných prací

Předmětem kontrolního a zkušebního plánu je podlaha z drátkobetonu se vsypem. Tento typ průmyslové podlahy je navržen v 1.NP v celé ploše objektu tloušťky 170 mm bez výtahové šachty, kde je pouze základová deska. Ve 2.NP je drátkobetonová podlaha řešena kompletně v celé půdorysné ploše objektu v tloušťce 150 mm.

Drátkobeton bude tvořit nosnou konstrukci podlahy. Provedená drátkobetonová deska třídy betonu C25/30, zhutněná ponorným vibrátorem a plovoucí vibrační lištou, niveleta zajištěna rotačním laserovým přístrojem. Ocelové vlákno tvoří výztuž se zahnutými konci typu HE 1/50, dávkování 20 kg/m³ betonové směsi. Prořez dilatačních spár a těsnění spár dle dodavatele. Oddílatování po obvodu stěn, okolí sloupů provedeno po celém objektu.

7.2 Vstupní kontrola

7.2.1 Kontrola připravenosti staveniště

Kontrolu provede před zahájením prací stavbyvedoucí a technický dozor investora. Kontroluje se umístění, přístupnost, velikost skladovacích ploch pro umístění materiálu, nářadí a strojů. Zkontroluje se kvalita oplocení celého staveniště, zabezpečení brány, viditelnost značek, stavební buňky a míchací centrum. Rovněž se provede kontrola napojení na přípojky vody a elektrické energie a zkontroluje se jejich správné provedení a fungování.

7.2.2 Kontrola projektové dokumentace

Kontroluje se úplnost a správnost schválené projektové dokumentace dle zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu. Ta musí obsahovat konstrukční výkresy, výkaz výměr a technickou zprávu. Dokumentace musí být zpracována oprávněnou osobou, která má autorizaci v oboru a schválená příslušným stavebním úřadem. Dokumentace musí být odsouhlasena projektantem a investorem. V případě pochybností je stavbyvedoucí povinen projednat problém s investorem a provést dodatečné prověření. Kontrolu provede stavbyvedoucí s technickým dozorem investora. Projektová dokumentace bude k dispozici po celou dobu výstavby. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku, který udělá stavbyvedoucí.

7.2.3 Převzetí pracoviště

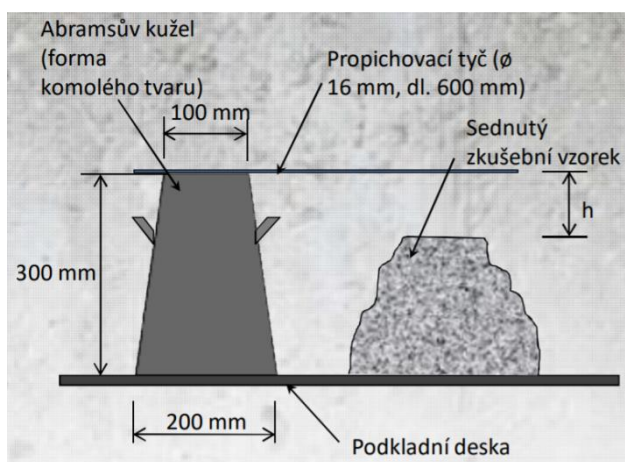
Provede se kontrola všech nosných konstrukcí, které musí být dokončeny. Vizuálně zkontrolujeme podkladní hydroizolaci, jestli není mechanicky porušena a je celistvá. Dále budem kontrolovat rovinnost podkladu, která musí být v mezních odchylkách ± 9 mm/2 m. Tuto rovinnost kontrolujeme na pěti různých místech v ploše maximálně 100 m². Rovinnost kontrolujeme pomocí dvoumetrové latě, kde její konce leží na 10 – ti milimetrových podložkách. Posuvným měřítkem změříme maximální a minimální rozdíl mezi podkladem a spodním lícem latě. Měříme po vzdálenosti 500 mm. Odchylka nesmí být větší než ± 5 mm/2 m lati. Pomocí úhelníku zkontrolujeme přítomnost pravého úhlu mezi podkladem a stěnou. Správnost osazení odpadů, instalací a šachet. Kontrolu provede stavbyvedoucí a udělá zápis do stavebního deníku.

7.2.4 Kontrola materiálu

Provedeme kontrolu objednaného množství materiálu včetně kontroly dodání správného druhu a počtu dle dodacího listu. Vlastnosti objednaného materiálu musí být prokázány certifikátem nebo osvědčením o jakosti od výrobce. Kontrolu provádíme při každé dodávce materiálu na staveništi. Kontrolujeme také, zda nedošlo při přepravě k poškození objednaného materiálu. Poškozené materiály nebudou na stavbě použity a uplatní se jejich reklamace u dodavatele. U dodávky drátkobetonu se kontrolují údaje na dodacím listě, jestli odpovídají specifikaci požadovaných vlastností určených projektem. Při každé přejímce se provádí kontrola konzistence, ke které bude na stavbě k dispozici Abramsův kužel.

Tato zkouška zohledňuje konzistenci betonu, prostřednictvím sednutí betonu v [mm], jestliže se sednutí betonu pohybuje v rozmezí od 10 do 210 mm a netrvá déle než 1 minutu po odstranění formy, je experiment na pro daný druh betonu vhodný.

Forma komolého tvaru (Abramsův kužel) a nenasákavá podkladní deska se navlhčí, poté se forma plní ve třech vrstvách až po okraj, každá vrstva je zhutněna 25 rovnoměrně umístěnými vpichy tyčí. Poté se forma plynulým pohybem odstraní a změří se sednutí betonu h vůči neodformovanému



Obrázek č. 58: Zkouška sednutí

vzorku, což je názorně ukázáno výše na obrázku. Výška sednutí h je míra konzistence, kterou porovnáme s tabulkovou hodnotou.

Tabulka č. 14: Klasifikace konzistence dle sednutí

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

7.2.5 Kontrola skladování materiálu

Materiál na staveništi bude skladován v souladu s normou ČSN 26 9030 – Manipulační jednotky – Zásady pro tvorbu, bezpečnou manipulaci a skladování. Stavbyvedoucí a technický dozor investora musí dbát na správné skladování stavebního materiálu. Skladovací plocha musí být suchá a rovná. Místo bude zabezpečeno proti osobám s nepovoleným přístupem. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

Pytlované směsi:

Pytlované směsi jsou skladovány na vratných paletách rozměrů 1 200 x 800 mm. Směsi jsou v uzamykatelných krytých buňkách, které jsou součástí zařízení staveniště. Budou navíc zakryté igelitovou plachtou kvůli nepříznivým povětrnostním podmínkám.

Výztuž:

Výztuž bude uložena na dřevěných hranolech minimálně 100 mm nad povrchem zpevněné plochy. Musí být uskladněna tak, aby před zabetonováním byl její povrch čistý, bez mastnoty a hlíny. Ocelové pruty budou označeny štítkem a stejné profily svázané vázacím drátkem.

7.2.6 Kontrola strojů, nářadí a pracovních pomůcek

Veškeré pracovní stroje, nářadí a pomůcky musí být před započítím prací v dobrém technickém stavu. Kontrola strojů a nářadí spočívá především v pravidelných revizích. Za technický stav strojů je zodpovědný strojník, popřípadě jejich obsluha. Stroje musí být provozuschopná a neohrožující bezpečnost zdraví pracovníků při obsluze těchto strojů. Napájecí kabely strojů a nářadí nesmí být nijak poškozeny, překroucené a zlomené. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

7.2.7 Kontrola způsobilosti pracovníků

U pracovníků provádíme kontrolu způsobilosti vykonávat daný typ práce. Před jednotlivou činností stavbyvedoucí prověří, zda byli všichni pracovníci seznámeni s technologickým postupem a proškoleni o BOZP. Každý pracovník musí svým podpisem potvrdit, že se seznámil s podmínkami na stavbě. U pracovníků kontrolujeme potřebnou certifikaci a průkazy k dané činnosti. Kontroluje se také, jestli pracovník používá aktivně ochranné pomůcky.

Dále může být provedena namátková kontrola pracovníků na užití alkoholu a jiných omamných látek. O každé namátkové kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku.

7.3 Mezioperační kontrola

7.3.1 Kontrola klimatických podmínek

Klimatické podmínky kontrolujeme před započítím prací průběžně po celou dobu výstavby. Měří se teplota vzduchu, rychlost větru a viditelnost. Měření teploty probíhá 4x denně (1x ráno, 1x poledne, 2x večer). Pokud se průměrná teplota ze čtyř měření pohybuje v rozmezí +5°C až +30°C, práce budou probíhat bez zvláštních opatření. Technologický předpis stanovuje, za jakých podmínek je možné pracovat nebo jaká opatření je nutno provést. Ukládání drátkobetonu včetně hlazení a řezání dilatačních spár musí probíhat za teploty od +5°C do +30°C. Prostor musí být při betonáži v letních měsících zabezpečen proti vzniku průvanu tak, aby nedocházelo k nadměrnému vysychání povrchu betonu.

Při provádění stavby pod +5°C musíme učinit daná opatření. Musíme zahřívat záměsovou vodu, zahřívat kamenivo, zahřívat pytlomanou směs, použít cement s rychlým náběhem počáteční pevnosti nebo využít přísady, které urychlují tuhnutí a tvrdnutí betonu.

Naopak při vysokých teplotách nad +30°C je potřeba povrch čerstvého betonu udržovat vlhký a zamezit rychlému odpařování vodní páry z jeho povrchu. Musíme například pravidelně kropit v krátkých intervalech nebo přikrýt vlhkou geotextílií. Kontrolu klimatických podmínek provádí stavbyvedoucí a výsledné hodnoty se zapíší do stavebního deníku.

7.3.2 Kontrola hydroizolační vrstvy

Kontroluje se, jestli je izolace položena správnou stranou, zjišťuje se, zda není nějak porušena, praskliny, kapsy, vlnky. Pokud bude hydroizolace porušena, musí se vyměnit. Minimální přesah asfaltových pásů v čelním spoji je 100 mm a v bočním spoji 80 mm. Zkontroluje se správnost celoplošného natavení, neporušitelnost, odchlípnutí pásů včetně bublin. Bud provedena průběžná kontrola svarů jehlovou zkouškou. Táhneme kovový hrot zkoušecí jehly po spoji. Zkouškou se ověří spojitost a mechanická odolnost jednotlivých spojů. Kontrolu povede stavbyvedoucí a technický dozor investora, o zkoušce bude proveden zápis do stavebního deníku.



Obrázek č. 59: Jehlová zkouška hydroizolace

7.3.3 Kontrola dilatačních pásků – uložení Mirelonu

Kontroluje se umístění dilatačních pásků po celém obvodu haly, kolem sloupů a šachet. Pásek musí přesahovat minimálně o 50 mm výše nad plánovaný povrch drátkobetonu. Přesah je důležitý skrz následnou ochranu obvodu haly proti strojnmu hlazení.

7.3.4 Kontrola uložení výztuže

Kontrolujeme dostatečné přesahy výztuže a její typ, který se musí shodovat s projektovou dokumentací. Výztuž musí být očištěná od nečistot a mastnoty. Kontrolujeme také, jestli bude dodrženo minimální krytí výztuže. Toto krytí je minimálně 20 mm a zajistíme ho pomocí distančních podložek. Krytí a polohu výztuže v konstrukci kontrolujeme dle ČSN EN 13670. Sítě budou uloženy s přesahem 300 mm. V místě křížení čtyř kari sítí, musí být dvěma sítím křížem proti sobě odstříhnuto 300 mm, aby nedocházelo k nepřiměřenému nadzvedávání sítí.. Jednotlivé kusy kari sítí budou svázaný drátkem, tak aby byla zajištěna jejich správná poloha při betonáži. Zkontrolujeme také správnost přivyztužení kolem sloupů dle přiloženého obrázku v technologickém postupu. Polohu sítí a správnost svázání zkontroluje kvalifikovaný pracovník se stavbyvedoucím před betonáží.

7.3.5 Kontrola drátků v betonu

Před betonováním zkontrolujeme správné množství drátků v betonu. Odebereme vzorek z autodomíchávače při jeho vyprazdňování. Vzorek musí mít objem minimálně 5 litrů. Odebranou směs zbavíme přebytečného vzduchu protřepáním. Poté celé odebrané množství přemístíme do nádoby s vodou, kde za stálého míchání rozředíme jednotlivé složky betonu, hlavně cement. Následně vezmeme magnet a pomocí něj vytaháme

drátky obsažené v betonu. Vytažené drátky opláchneme od směsi a usušíme. Tyto drátky zvážíme a pomocí vzorce, který je uveden níže zjistíme jejich skutečné množství.

$$\Sigma_{skutečná} = \frac{\Sigma_{vzorku} \times 1000}{Q} [kg]$$

Vzorec 1: Kontrola drátků v betonu

$\Sigma_{skutečná}$ – skutečné zjištěné množství drátků v 1 m³ betonu [kg]

Σ_{vzorku} – zjištěné množství drátků v daném vzorku [kg]

Q – objem odebraného vzorku betonu [l]

Požadované množství přítomnosti drátků v betonu je 20 kg/m³. Jestliže vzorek neprojde kontrolou, bude celý autodomíchávač vrácen zpět do betonárky. Kontrolu provede stavbyvedoucí za dohledu technického dozoru investora a provedou zápis do stavebního deníku.

7.3.6 Kontrola betonování

U každé dodávky betonové směsi musí stavbyvedoucí zkontrolovat doklad, kde je doložená kvalita, složení a třída betonové směsi. Kontrola správné konzistence provedeme zkouškou pomocí rozlití kužele. Betonovou směs ukládáme tak, aby výztuž a zabetonované prvky zůstaly řádně uloženy a aby beton dosáhl požadovanou pevnost a trvanlivost.

Beton ukládáme co nejbližší konečné poloze. Výška shozu nesmí přesáhnout 1,5 m. Tloušťku betonové směsi bude kontrolovat rotační laser. Betonová směs se nesmí hromadit na jednom místě a musí být postupně co nejrychleji rozprostřena. Při betonáži kontroluje teplotu, jestli je v požadované mezi. Pracovní spára bude řešena uprostřed haly na podélné straně. Dále musíme kontrolovat správné hutnění, které se bude provádět pomocí vibrační latě a ponorného vibrátoru. Beton po vibrování udržujeme ve vlhkém stavu (položením vlhké geotextilie). Minimální doba pro ošetřování betonu je stanovena v normě ČSN EN 13 670. Kontrolu provede stavbyvedoucí a udělá zápis do stavebního deníku.

7.3.7 Kontrola prořezávání spár

Dilatační spáry budou prořezány do hloubky 100 mm vrstvy drátkobetonu. Maximální vzdálenost dilatačních spár je 6 m. Dilatační spáry musíme vytvořit do 24 hodin po betonáži. Šířka dilatační spáry bude minimální tloušťky 8 mm. Kontrolujeme správné proříznutí spár kolem sloupů. V řezaném rastru se nesmí objevit tvar T. Po řezání dodržíme technologickou přestávku 21 dní. Po vyschnutí se spáry vyplní trvale pružným tmelem. Kontrolu provede technický dozor investora za přítomnosti stavbyvedoucího a udělají zápis o průběhu do stavebního deníku.

7.4 Výstupní kontrola

7.4.1 Kontrola provedené finální nášlapné vrstvy

Kontrolujeme rovinnost finální nášlapné vrstvy, kde odchylka nesmí být větší jak ± 5 mm na 2 m. Kontrolujeme správnost zahlazení povrchu a jeho vsypu do drátkobetonové podlahy. Dále se provádí celková prohlídka betonu. Povrch musí být celistvý, bez viditelných prasklin a prohlubní. Nikde nesmí vystupovat výztuž. Kontrolujeme, jestli všude přesahují dilatační pásy o 50 mm nad povrch drátkobetonové nášlapné vrstvy. Naměřené odchylky zaznamená stavbyvedoucí do stavebního deníku.

7.4.2 Kontrola dilatačních spár

Kontroluje se hloubka prořezaných spár, která musí být minimálně 100 mm do hloubky betonované desky. Tloušťka, která má být 8 mm a maximální vzdálenost dilatačních spár nesmí přesáhnout 6 m. Kontrolu provede technický dozor investora se stavbyvedoucím.

7.4.3 Kontrola stavebního deníku

Kontrolujeme postupy prací, všechny provedené kontroly a vyhodnocujeme etapu.



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 EKOLOGIE A BOZP

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

Bc. Martin Veselý

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

SUPERVISOR

BRNO 2019

Při realizaci celé stavby je nutné dbát na dodržení všech pravidel BOZP a brát v potaz mnoho vlivů, které ovlivňují bezpečnost na stavbě. Je dobré u každé činnosti předpovídat možná rizika, která by se mohla objevit. Ne vždy se dá rizikům zabránit, ale můžeme její následky alespoň eliminovat, kdy jsou vzniklé škody pak minimální. Požadavky na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci jsou stanoveny v legislativě.

8.1 Legislativa

- nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích ve znění novely nařízení vlády 136/2016 Sb.

Přílohy:

- Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb. - Obecné požadavky
- Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb. - Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a náradí na staveništi
- Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb. - Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

- nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů, ve znění nařízení vlády č. 405/2004 Sb.

- nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

- nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu

- nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

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

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

- Zákon č. 309/2006 Sb., zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

- vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby

- zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce,

8.2 Výpis možných rizik při prováděných procesech

8.2.1 Staveniště

- nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích ve znění novely nařízení vlády 136/2016 Sb. v příloze č. 1 definuje požadavky na staveniště v následujících kapitolách:

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Rizika:

- Poranění pracovníků, kteří se pohybují po staveništi
- Poranění pracovníků elektrickým proudem
- Poranění nepovolaných osob a osob, kterým je vstup na staveniště zakázán
- Poškození stávajících inženýrských sítí

Opatření:

- Všechny cesty musí být průchozí, důkladně označené a viditelné
- Veškerá elektrická zařízení musí být po dobu nepoužívání vypnuta. Na staveništi bude proudový chránič a hlavní vypínač musí být snadno přístupný. Všechna elektrická zařízení musí mít platnou revizi. Rozvody elektřiny musí být provedeny dle projektu a vedeny v chráničkách
- Staveniště bude ze všech stran ohraničeno plotem do výšky 2,0 m. U vstupu bude brána, na které je osazena cedule Zákaz vstupu nepovolaným osobám. Vjezd a výjezd ze staveniště bude označen dopravními značkami
- Před zahájením prací budou vytyčeny všechny sítě a určena jejich ochranná pásma



Obrázek č. 60: Značky na staveništi

Každý zaměstnanec je povinen používat ochranné pracovní pomůcky, které musí poskytnout zaměstnavatel. Mezi tyto základní ochranné pomůcky patří ochranná přilba, reflexní vesta, pevná pracovní obuv a pracovní rukavice. Stavbyvedoucí má právo udělit výjimku, kdy se ochranné pracovní pomůcky nemusí používat. O této výjimce budou seznámeni všichni pracovníci a bude zaznamenána ve stavebním deníku.

8.2.2 Zemní práce

- nařízení vlády č. 591/2006 Sb. v příloze č. 2 definuje požadavky týkající se zemních prací v následujících kapitolách:

- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- II. Stroje pro zemní práce

Dále v příloze č. 3 v kapitolách:

- I. Skladování a manipulace s materiálem
- II. Příprava před zahájením zemních prací
- III. Zajištění výkopových prací
- IV. Provádění výkopových prací
- V. Zajištění stability stěn výkopu
- VI. Svahování výkopů
- VII. Zvláštní požadavky na zemní práce ovlivněné zmrzlou zeminou
- VIII. Ruční přeprava zeminy

Rizika:

- Pád osob z výšky nebo do hloubky
- Sesunutí stěn
- přerušování výkopových prací
- Převrácení stroje

Opatření:

- U výkopu o hloubce od 1 do 1,5 m se zřídí bezpečný přechod o šířce 0,75 m, který bude opatřen zábradlím
- U nevhodné zeminy a při možném riziku sesunutí je nutné vrt pažit. Ty budou vytahovány společně s postupem betonáže
- Zajištění stroje proti pohybu, zajištění vrtu zaklopením nebo oplocením, umístění bezpečnostních značek
- Dopravní prostředek musí být při nakládání a skládání stroje postaven na pevném podkladu a bezpečně zajištěn. Při manipulaci a pohybu stroje se všechny osoby kromě obsluhy vzdálí z nebezpečného prostoru, kde by mohly být ohroženy

8.2.3 Betonářské práce

- nařízení vlády č. 591/2006 Sb. v příloze č. 2 definuje betonářské práce a práce související v následujících kapitolách:

- III. Míchačky
- IV. Betonárny
- V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí
- VI. Čerpadla směsí a strojní omítačky
- VII. Přepravníky a stabilní skladovací zařízení sypkých hmot
- VIII. Mechanické lopaty
- IX. Vibrátory

- Rizika:*
- Poranění očí nebo kůže čerstvým betonem
 - Poranění osob částmi vozidla
 - Poranění od betonářské výztuže
 - Zřícení nebo poškození betonové konstrukce

- Opatření:*
- Všichni pracovníci musí používat ochranné pracovní pomůcky. Při betonáži podlahy je nutné používat pracovní gumáky
 - Obsluha stroje může těmito součástmi pohybovat pouze v případě, že má přehled o situaci a v okolí není nikdo, kdo by mohl být zraněn. Je nutné si předem nastavit komunikaci pomocí daných signálů tak, aby obsluha stroje věděla, že má stroj vypnout, nebo že hrozí riziko úrazu
 - Všichni pracovníci budou používat ochranné oděvy. Pokud bude někdy vyčnívat výztuž, je nutné ji důkladně obalit a označit, tak aby nedošlo k napíchnutí
 - Odbednění musí probíhat až při dostatečně pevné konstrukci. Bude zahájeno na pokyn stavbyvedoucího. Musí se řídit předepsaným technologickým postupem

8.2.4 Železobetonový skelet

- nařízení vlády č. 591/2006 Sb. v příloze č. 3 definuje pro montážní práce podmínky v následujících kapitolách:
- XI. Montážní práce

- Rizika:*
- Riziko pádu osob z výšky
 - Poranění padajícími předměty
 - Riziko při svařování nebo popáleniny
 - Úrazy při nedodržování zásad BOZP

- Opatření:*
- Riziko pádu z výšky omezíme pomocí zábradlí
 - Pracovníci budou používat opasky, na které se dá nářadí bezpečně připnout. Při pohybu jeřábu s materiálem je zakázáno se pod kočkou jeřábu pohybovat. Plošiny budou opatřeny zářkami u podlahy
 - Svařovat mohou pouze osoby, které vlastní příslušné oprávnění. Svářeči budou mít speciální ochranný oděv, rukavice a kuklu. Svářeč nebude používat reflexní vestu. Během svařování budou odstraněny všechny hořlavé předměty z okolí
 - Všichni pracovníci musí být pravidelně proškolení ze zásad BOZP. Po každém proškolení bude proveden zápis do stavebního deníku

8.2.5 Opláštění konstrukce

- upravuje nařízení vlády č. 591/2006 Sb. v příloze č. 3 kapitola IX. a nařízení vlády č. 362/2005 Sb

Rizika: - Padnutí panelu vlivem špatného uchycení

- Zachycení, přimáčknutí nebo naražení zaměstnance

Opatření: - Uchycení panelu bude provádět vazač s platným oprávněním. Kontrolu správného ukotvení budou vždy provádět dva pracovníci, aby nedošlo k přehlédnutí

- Po uvázání břemene se musí vazač okamžitě vzdálit z pracovního prostoru. Pohyb pod zavěšeným břemenem je zakázán. Vazač musí mít s obsluhou jeřábu jasně smluvené signály

8.2.6 Dokončovací práce

- upravuje nařízení vlády č. 591/2006 Sb. v příloze č. 3 kapitoly XIV., XV a XVI a nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

Rizika: - Vznik požáru

- Vystavení výparů od těkavých látek

- Riziko pořezání

Opatření: - Na stavbě je zakázána manipulace s přímým ohněm. Těkavé hořlavé látky je nutné skladovat v pevně uzavřených nádobách a buňkách, tak aby nepřišly do styku s přímým ohněm

- Musíme zajistit dostatečné větrání a řídit se dle návodů výrobců přiložených u každých výrobků

- Na stavbě se budou používat ochranné pomůcky, zejména rukavice. Dále se budou dodržovat pracovní postupy a pokyny

8.3 Ekologie a životní prostředí

Při provádění stavby je třeba minimalizovat vliv na životní prostředí, zejména prašnost, hlučnost a znečištění komunikací. Znečištěné automobily a jiná mechanizace musí být před odjezdem ze staveniště očištěny. U výjezdu ze staveniště bude k dispozici vysokotlaký čistič, který má zabránit vývozu zeminy ze staveniště a znečistit tím přilehlé komunikace. Každý řidič nákladního automobilu, který vyjíždí ze staveniště je odpovědný za stav svého automobilu. Automobil bude u výjezdu očištěn od bláta, hlavně kola. Očištění automobilů se bude namátkově kontrolovat. V okolí stavby se nenachází žádná zeleň a stromy, které by byly nutné chránit. Na staveništi se nesmí pálit odpadní materiály. Na stavbě bude přistaven kontejner, který bude sloužit pro skladování odpadu. Odpady se odvezou buď na skládku, nebo do spalovny.

8.3.1 Legislativa

Ekologie a ochrana životního prostředí souvisí s těmito dokumenty:

- Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů č.185/2001 Sb.
- Předpis č. 62/2016 Sb., Vyhláška Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů)
- Předpis č. 272/2011 Sb., Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Zákon o životním prostředí, předpis č. 17/1992 Sb.

8.3.2 Vzniklé odpady

Tabulka č. 15: Kategorie odpadů a jejich likvidace

Zatřídění dle kategorie	Název odpadu	Způsob likvidace
10 13 14	Odpadní beton a betonový kal	skládka
12 01 13	Odpady ze svařování	sběrný dvůr
13 01	Odpadní hydraulické oleje	Skládka – nebezpečný odpad
13 02	Odpadní motorové, převodové a mazací oleje	Skládka – nebezpečný odpad
13 07 01	Topný olej a motorová nafta	Skládka – nebezpečný odpad
13 07 02	Motorový benzín	Skládka – nebezpečný odpad
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	skládka
15 01 02	Plastové obaly	skládka
15 01 04	Kovové obaly	sběrný dvůr
15 01 06	Směsné obaly	spalovna
17 01 01	Beton	skládka
17 02 02	Sklo	skládka
17 02 01	Dřevo	spalovna
17 02 03	Plasty	skládka
17 03 02	Asfaltové směsi	skládka – nebezpečný odpad
17 04 05	Železo a ocel	sběrný dvůr
17 04 07	Směsné kovy	sběrný dvůr
17 05 04	Zemina a kamení neobsahující nebezpečné látky	vlastní skládka ornice
17 06 04	Izolační materiály neobsahující	skládka

	nebezpečné látky	
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady	spalovna – nebezpečný odpad
20 01 05	Drobné kovové předměty (např. plechovky)	skládka
20 03 01	Směsný komunální odpad	spalovna/skládka
20 03 04	Kal z chemických toalet	skládka
20 03 99	Komunální odpady jinak blíže neurčené	spalovna/skládka

K likvidaci odpadů formou odvozu do spalovny bude využita spalovna SAKO v Brně, kovy budou vyváženy do sběrného dvora, který sídlí v jižní části Brna, ostatní materiály budou odvezeny na skládku RECYKLACE – PROCHÁZKA s.r.o. Jedná se o nejbližší místa, kam lze odpad odvážet. Stavbyvedoucí musí včas zajistit odvoz odpadků, ještě před naplněním kapacity kontejnerů.

8.3.3 Enviroment na staveništi

Nakládání s běžnými odpady je vyřešeno výše, ale během výstavby mohou nastat i případy, kdy vzniká neplánovaně nebezpečný odpad a ty se zpravidla musejí řešit individuálně tak, aby nedošlo k poškození životního prostředí. Například by se mohlo jednat o únik provozních kapalin, znečišťování pozemních komunikací, nebo riziko znečištění povrchové vody.



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 OPLÁŠTĚNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

Bc. Martin Veselý

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

SUPERVISOR

BRNO 2019

9.1 Obecné informace

9.1.1 Obecné informace o stavbě

Název stavby:	Hala Moravany s.r.o.; výrobní a administrativní objekt
Investor:	Společnost Radeton s.r.o., Edisonova 2979/7, Královo Pole, 61200 Brno
Místo stavby:	Objekt bude na pozemku parc. č. 1013/453 a 1013/452 v k.ú. Moravany u Brna.
Kraj:	Jihomoravský
Projektant:	Hlavní inženýr projektu: Ing. Martin Mrlík, Kopretinová 534 Zlín 763 14; autorizovaný inženýr č. autorizace 1301637

Více viz kapitola č. 1 Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu

Jedná se o dvoupodlažní výrobní a skladovací halu s administrativně-sociálním vestavkem ve 2.NP. Hala bude umístěna v nové průmyslové zóně DSPARK Moravany u Brna. Firma se bude zabývat realizací výstavních expozic, pronájem železných nebo hliníkových patrových konstrukcí, poradenství v oblasti výstav a veletrhů, vypracování grafických návrhů expozic, velkoplošný tisk a zpracování grafických podkladů, apod. Nový objekt „HALA Moravany; výrobní a administrativní objekt“ je navržen o rozloze 3 205 m² zastavěné plochy. Pozemek ke stavbě je o ploše 7 618 m². Navržený objekt bude dvoupodlažní nepodsklepený s plochou střechou. Půdorysný rozměr haly je obdélníkový o rozměrech 73 x 44 m. Výška haly po atiku je 10,8 m. V 1.NP je hala 4 lodní (šířka jedné lodi je 10,8m), ve 2.NP je 2 lodní (šířka jedné lodi je 21,6 m). Jedná se o příčný konstrukční systém. Nosný prvek je tvořen ŽB prefabrikovanou rámovou konstrukcí ve dvou úrovních. Modul rámu je 6,0 m. Strop je tvořen panely Spiroll, které jsou uloženy na vodorovném rámovém prvku. Konstrukce střechy je tvořena vazníky, kde horní hrana tvoří spád střechy. Celá nosná konstrukce haly je založena na základových patkách a pilotách. Návrh prefabrikované konstrukce provedla firma PREFEA Brno. Opláštění haly tvoří z větší části skládaný sendvičový plášť. Zastřešení haly je provedeno trapézovým plechem a střešním pláštěm. Průmyslová podlaha je navržena z drátkobetonové desky a zeminové desky, pod kterou jsou šterkové vrstvy.

9.1.2 Obecné informace o procesu

Technologický předpis se zabývá konstrukcí obvodového pláště haly. Opláštění bude provedeno z fasádních panelů Kingspan, typ KS1150 FR. Tloušťka sendvičového panelu je 200 mm v profilaci M – micro. Nosný systém pro opláštění je navržen pažďíkový rošt. Tento rošt bude proveden z válcovaných profilů tvaru „C“ a „U“, které budou připevněny na betonové sloupy. K připevnění složí ocelová botka, která je

zakotvena do sloupů pomocí chemických kotev. Panely budou uloženy horizontálně, tudíž kovové nosné profily musí být kolmo – vertikálně. Navržený ocelový systém METSEC je dodáván firmou Voestalpine PROFILFORM s.r.o., bude přesně nařezán dle projektové dokumentace, kterou firma dostane od statika. Kotvení panelů bude provedeno samořeznými šrouby do paždíkované konstrukce.

Fasádní stěnové panely Kingspan KS1150 FR mají izolační jádro z minerálního vlákna. Modulová šířka je 1 150 mm. Tloušťka vnějšího plechu je 0,60 mm a vnitřního 0,50 mm. Panel má velmi dobré akustické vlastnosti – R_w až 32 dB a je vhodný pro všechny typy staveb. Povrchová úprava je standart PES 25 μm RAL 9007/9002.

9.2 Přípravenost staveniště, převzetí a připravenost pracoviště

9.2.1 Přípravenost staveniště

Kompletní zařízení staveniště bude primárně umístěno na pozemku č. 1013/453, který je ve vlastnictví investora. Plocha staveniště je 3 251,8 m². Pozemek se nenachází v žádném ochranném pásmu, v památkové rezervaci ani v chráněném nebo záplavovém území.

Příjezdová cesta na staveniště bude opatřena dvoukřídlovou bránou výšky 2 m. Celé staveniště bude oploceno mobilním oplocením taktéž výšky 2 m, taky aby bylo zabráněno vniknutí nepovolaným osobám. Brána, která slouží, jako jediná přístupová cesta na staveniště bude opatřena kovovým visacím zámekem. Napojení elektrické energie proběhne z trafostanice umístěné vedle vstupní brány a voda bude napojena na vodoměrnou šachtu pomocí provizorní přípojky. Elektrická energie bude rozvedena po staveništi elektrickým staveništním rozvaděčem s měřicími hodinami. Všechny inženýrské sítě i přípojky musí být patřičně označeny.

Na staveništi budou umístěny provozní objekty. Jedná se o stavební buňky pro zaměstnance, šatny, WC a sprchová kontejner a skladovací kontejner pro drobný stavební materiál a pracovní pomůcky. Kontejnery budou napojeny na inženýrské sítě po celou dobu výstavby. Dále budou k dispozici na staveništi kontejnery na stavební suť, komunální odpad a kov. Odpad ze stavby je nutné třídit. Kontejnery budou řádně a viditelně popsány.

9.2.2 Přebzetí a připravenost pracoviště

Při převzetí pracoviště musí být hotovy kompletně všechny svislé konstrukce, stropy včetně zastřešení celé stavby. Kontrolujeme rovinnost a geometrii skeletu. Při velkých odchylkách je nutno ocelové prvky upravit. Navržený nosný ocelový systém má výhodu velké variability a snadno se upravuje. Všechny předchozí práce musí sedět s projektovou dokumentací. Kontrolu provádí stavbyvedoucí a technický dozor investora. Pracoviště musí být uklizené a čisté. O převzetí pracoviště se udělá zápis do stavebního deníku. K předání dojde dle termínu, uvedeném v příloženém harmonogramu prací. Součástí předání je i projektová dokumentace a kontrolní a

zkušební plán. V následujícím procesu bude pokračovat stejná firma, tudíž převzetí proběhne mezi vedoucími čet.

9.3 Materiály

9.3.1 Materiály pro nosnou konstrukci + doplňky

Tabulka č. 16: Materiály pro opláštění

Označení	Název profilu	Délka [m]	Počet [ks]	Děla celkem [m]
Z1	U Profil 154 F 12	10,7000	14	149,80
Z2	U Profil 154 F 20	5,6000	108	604,80
Z3	U Profil 154 F 20	2,2000	6	13,20
Z4	U Profil 154 F 20	2,3000	6	13,80
Z5	U Profil 154 F 12	2,4500	2	4,90
Z6	C Profil 150 F 12	8,0400	2	16,08
Z7	U Profil 154 F 20	0,6400	24	15,36
Z8	C Profil 150 F 12	11,1800	20	223,60
Z9	U Profil 154 F 12	2,3900	16	38,24
Z10	U Profil 154 F 12	7,0400	16	112,64
Z11	U Profil 154 F 12	3,5900	10	35,90
Z12	U Profil 154 F 12	5,8400	2	11,68
Z13	U Profil 154 F 12	2,1800	8	17,44
Z14	U Profil 154 F 12	2,3900	8	19,12
Z15	U Profil 154 F 12	4,0600	8	32,48
Z16	U Profil 154 F 20	4,1200	4	16,48
Z17	U Profil 154 F 12	1,7800	6	10,68
Z18	U Profil 154 F 20	0,7400	42	31,08
Z19	U Profil 154 F 12	6,6400	2	13,28
Z20	U Profil 154 F 12	10,7000	32	342,40
Z21	U Profil 154 F 20	5,0000	80	400,00
Z22	U Profil 154 F 20	0,4900	16	7,84
Z23	U Profil 154 F 12	10,5800	8	84,64

Tabulka č. 17: Dodatečný materiál pro opláštění

Název	Rozměr [mm]	Počet [ks]
Kotevní botka	190x130x65	245
Spojovací úhelník	45x45x2	474
Závitová tyč	125 (řezáno z 1000)	65
Šestihranná matice M16		1698
Podložka M16		1698
Chemická kotva	1 kg/300 ml	10
Samovrtný šroub	5,5x127-E16	15 balení (150 ks)

9.3.2 Panely Kingspan KS1150 FR

Tabulka č. 18: Stěnové panely KINGSPAN

Označení	Rozměr	Plocha [m ²]	Plocha výřezu	Hmotnost [kg/m ²]	Hmotnost celkem [kg/m ²]	Počet [ks]	Místo řezání
K1	6400x1150	7,36	0	31,90	6339,17	27	
K2	6400x550	3,52	3,84	31,90	336,86	3	Horní hrana
K3	6400x1150	6,63	0,736	31,90	422,68	2	Uprostřed nahoře
K4	2450x1150	2,82	0	31,90	359,51	4	
K5	2550x1150	2,93	0	31,90	374,19	4	
K6	6400x1150	7,01	0,35	31,90	447,24	2	Uprostřed dole
K7	6000x1150	6,90	0	31,90	27513,75	125	
K8	6000x550	3,30	3,6	31,90	2210,67	21	Horní hrana
K9	6000x1150	5,43	1,47	31,90	3464,34	20	Uprostřed dole
K10	6000x1150	3,54	3,36	31,90	2258,52	20	Uprostřed nahoře
K11	6000x1150	3,92	2,98	31,90	500,19	4	Uprostřed dole
K12	1000X1150	1,15	0	31,90	880,44	24	
K13	5800x1150	6,67	0	31,90	7659,83	36	
K14	5800x550	3,19	0	31,90	407,04	4	
K15	5400x1150	6,21	0	31,90	14065,03	71	
K16	5400x550	2,97	0	31,90	852,69	9	
K17	5400x1150	4,85	1,365	31,90	4945,78	32	Uprostřed nahoře
K18	5400x1150	3,09	3,12	31,90	788,57	8	Uprostřed dole
Celkem					73826,49	416	

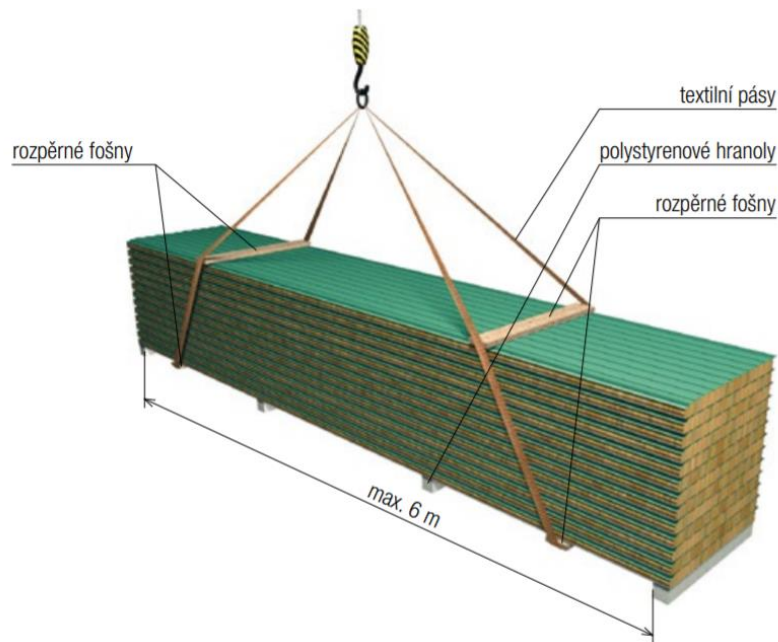
9.3.3 Doprava

9.3.4 Primární doprava

Ocelový nosný systém bude na staveniště dopraven Tahačem Volvo FMX 13 6x4, FM 64 T3CBX s návěsem za nákladní automobil Goldhofer SPZ-MPA 3 A/CAR-NO.36882. Stejně budou dopraveny i panely Kingspan pro opláštění. Spojovací materiál a veškeré příslušenství bude na staveniště dopraveno valníkovým autmobilem Iveco STRALIS 260E42 s hydraulickou rukou. Více ve specifikaci vozidel v kapitole č. 6 Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů. Panely jsou přepravovány ve svazcích, které budou svojí velikostí a balením přizpůsobeny dopravě. Během přepravy musí být svazky zabezpečeny proti poškození pásovými textilními závěsy (kurty).

9.3.5 Sekundární doprava

Pro vykládku z tahače je použit Autojeřáb Liebherr LTM 1200 – 5.1 v kombinaci s Manipulátorem New Holland LM625. Ocelová konstrukce bude montována z montážní plošiny Z-45/25 RT s textilními popruhy za pomoci autojeřábu, stejným způsobem bude probíhat i osazení panelů Kingspan. Všechny ostatní lehčí materiál bude po staveništi přesouván ručně pomocí dělníků. Aby nedošlo ke zdeformování zámek panelů, pásové závěsy aplikujeme přes roznášecí fošnu umístěnou pod a nad svazkem s minimálním přesahem 5 cm. Za vykládku panelů a nosné konstrukce je zodpovědný investor, tudíž stavbyvedoucí si pohlídá dodržení správného postupu vykládky.



Obrázek č. 61: Manipulace s balíky panelů

9.3.6 Skladování

Ocelové profily budou skladovány na suché, pevné a rovné ploše s odvodněním. Na skládku ocelových profilů bude vymezen prostor na skládce o velikosti 10 x 5 m. Prvky budou uloženy na dřevěných hranolech ve svazcích. Vzhledem k oplocení staveniště nebude nutné řešit zabezpečení. Povrch profilů je ošetřen proti povětrnostním vlivům.

Stěnové panely Kingspan jsou dodávány ve svazcích s prokládkami chráněny polystyrenovými bloky. Panely jsou zabaleny ve fólii. Je třeba zamezit nadměrnému shromažďování vody mezi panely. Svazky neskládat na sebe, ale pouze vedle sebe. Budou přikryté plachtou proti působení přímému slunci, dešti a prachu.

Spojovací materiál bude skladován v uzamykatelné buňce umístěné na staveništi.

9.4 Pracovní podmínky

9.4.1 Klimatické podmínky

Montáž nosné konstrukce a panelů není náročná na povětrnostní podmínky. Doporučené teploty pro kladení panelů jsou od +5 °C do +30 °C. V letních měsících při vysokých teplotách je uvažováno s roztažností materiálu. Montáž budeme provádět po směru převládajícímu větru. Z důvodu manipulace s velkoplošnými dílci nesmí rychlost větru být větší jak 8 m/s. Viditelnost v místě provádění nesmí klesnout pod 30 m. V případě námrazy se nesmí osazovat nosný systém. V případě nedodržení výše uvedených podmínek se musí práce přerušit. Před ukončením směny je nutné kvůli větru připevnit panely všemi šrouby. Při vytrvalých deštích, náledí, námraze nebo snížené viditelnosti se montážní práce z bezpečnostních důvodů přeruší.

9.4.2 Vybavení staveniště

Celé staveniště bude oploceno mobilním oplocením výšky 2 m, příjezdová cesta bude zabezpečena dvoukřídlou bránou, taktéž výšky 2 m. Brána bude uzamykána pomocí kovového visacího zámku. Napojení elektrické energie proběhne z trafostanice umístěné vedle vstupní brány pomocí staveništních rozvaděčů o velikosti napětí 220 a 380V. Voda bude čerpána z vodoměrné šachty pomocí provizorní přípojky. Všechny inženýrské sítě i přípojky musí být patřičně označeny. Na staveništi bude zajištěno umělé osvětlení halogenovými světly na stojanu.

Na staveništi budou umístěny provozní objekty. Jedná se o stavební buňky pro zaměstnance, šatny, WC a sprchová kontejner a skladovací kontejner. Kontejnery budou napojeny na inženýrské sítě po celou dobu výstavby. Dále bude staveniště vybaveno kontejnery na stavební suť, komunální odpad a kov. Kontejnery budou řádně a viditelně popsány. Staveniště bude označeno značkou „nepovolaným vstup zakázán“ na vstupní bráně.

9.4.3 Instruktaž pracovníků

Všichni pracovníci mají požadovanou kvalifikaci k dané práci, řidiči platné průkazy k obsluze stavebních strojů a všichni jsou seznámeni z BOZP a o ochraně životního prostředí. Pracovníci musí být seznámeni s provozem na stavbě a musí podepsat prohlášení o seznámení s danou problematikou. Na provádění stavby bude dohlížet stavbyvedoucí nebo jim určený mistr. O školení bude proveden zápis do stavebního deníku, do sekce BOZP. Každý den po směně provede stavbyvedoucí zápis do stavebního deníku.

9.5 Personální obsazení

Doprava:

- 2x řidič nákladního automobilu, profesní řidičský průkaz skupiny C
- 1x řidič manipulátoru, strojní průkaz, proškolení
- 1x jeřábník, vlastní jeřábnický průkaz

Nosná konstrukce:

- 1x vazač, oprávnění k vázání břemen
- 1x vedoucí čety, SOŠ s maturitou, řízení dle TP, přidělování prací, odpovědnost za provedené práce
- 2x svářeč, vlastní svářečský průkaz, zodpovědný za kvalitu svarů
- 2x montážní dělník ocelových konstrukcí, vyučen v oboru, proškolení
- 2x pomocný dělník, výuční list

Opláštění:

- 2x vazač, oprávnění k vázání břemen
- 2x vedoucí čety, SOŠ s maturitou, řízení dle TP, přidělování prací, odpovědnost za provedené práce
- 2x montážní dělník sendvičových panelů, vyučen v oboru, proškolení
- 2x pomocný dělník, výuční list

Pracovníci, kteří budou provádět nosnou konstrukci, budou provádět i opláštění budovy.

9.6 Stroje, nářadí a pracovní pomůcky

9.6.1 Stroje

Návrh strojní sestavy je podrobně zpracován v kapitole č. 6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů.

- Autojeřáb Liebherr LTM 1200 – 5.1
- Iveco STRALIS 260E42 s hydraulickou rukou
- Tahač Volvo FMX 13 6x4, FM 64 T3CBX
- Manipulátor New Holland LM625

- Montážní plošina Z-45/25 RT

9.6.2 Nářadí a pomůcky

- Úhlová bruska Makita GA9020
- Svářečka CO₂ Kühltreiber KIT 2200
- Elektrický prodlužovací kabel
- Aku vrtačka, utahováky pro vrtání do oceli

9.6.3 Ruční nářadí

Vodováha, posuvné měřítko, nůžky na plech, pákové dvouruční nůžky, halogenové světlo na stojanu, gola sada, klempířské nářadí, kladivo, tmelící souprava, úhelník, olovnice

9.6.4 Pomůcky BOZP

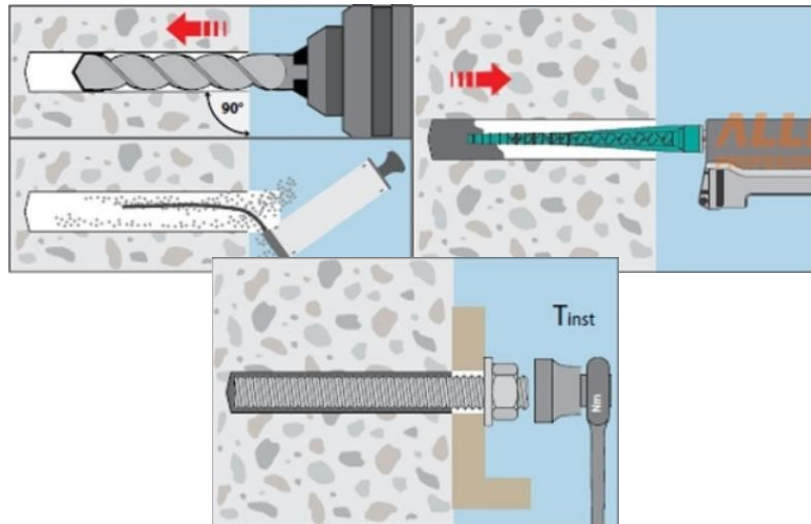
Pracovníci budou mít pracovní oděv, ochranné přilby, reflexní vesty, pevnou pracovní obuv s kovovou špičkou, pracovní rukavice, chrániče sluchu, ochranné brýle, svářečské kukly, popruhy.

9.7 Pracovní postup

Montáž nosné konstrukce:

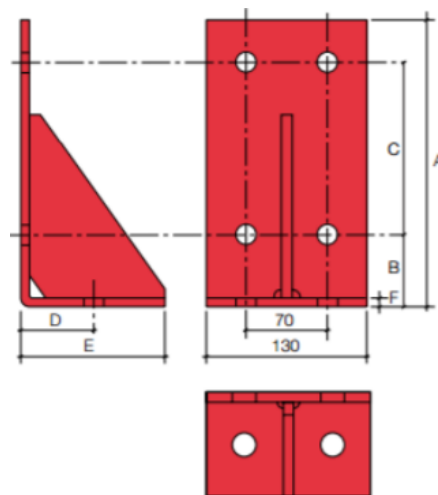
Nejprve přikotvíme ocelové botky v každém poli dle projektové dokumentace, na které se následně připevní nosná ocelová konstrukce. Botky připevníme ve vzdálenosti 2 500 mm na železobetonové sloupy pomocí chemických kotev.

Chemická kotva spočívá v tom, že vyvrtáme do vnějších sloupů díry pro ocelové botky a poté otvory vyčistíme od prachu. Nachystáme si tubu s přiloženým aplikátorem, který slouží k dokonalému promíchání dvou směsí. Tubu vložíme do vytlačovací pistole a vyplníme vyvrtaný a vyčištěný otvor. Jelikož je to plný podklad, vyplníme pouze polovinu připraveného otvoru. Otáčivým pohybem vložíme závitové tyče do vyplněného otvoru do konečné polohy a necháme vytvrdnout. Závitové tyče budou řezané přímo na stavbě z metrových kusů. Závitové tyče musí vyčnívat minimálně 25 mm nad povrch sloupu. Doba vytvrdnutí se liší dle venkovní teploty a typu použité kotvy (2-8 minut). Po dokonalém vytvrdnutí chemické kotvy přiděláme ocelovou botku a přišroubujeme ji k železobetonovému sloupu pomocí matice a podložky. Pro lepší navlečení matky je nutné srazit hranu konců závitové tyče úhlovou bruskou.



Obrázek č. 62: Příklad použití chemické kotvy

Vzdálenosti ocelových botek se odměří nivelačním přístrojem a latí. Před samotnou montáží se překontrolují všechny výšky nivelačním přístrojem.



Obrázek č. 63: Kotevní ocelová botka

Montáž ocelové konstrukce bude prováděna z montážní plošiny. Šroubování provádíme aku šroubovým utahovákem. Při této činnosti je nutné kontrolovat teplotu. Při teplotě pod 5 °C se doba vytvrzení výrazně prodlužuje.

K montáži profilů bude nutné využít navrženého autojeřábu. Autojeřáb bude přepravovat kovové profily ze skládky na místo určení. Při vázání profilů vazačem stahovacími pásy budou prvky zkontrolovány a očištěny od případných nečistot. Za správnost uvázání zodpovídá vazač, který má potřebné zkoušky a oprávnění k provádění dané činnosti.

Montážníci ocelové konstrukce budou směřovat profily na místo určení dle projektové dokumentace a uchyty je alespoň jedním šroubem. Je nutné, aby prvky přesně pasovaly

do připravených otvorů. Připojení prvků bude provedeno pomocí šroubů M16 do každé botky. Otvory musí sedět, aby nebylo nutné jejich převrtání.

Dále namontujeme ztužující profily pro stěny, které budou do svislých nosníků navařeny. Tyto profily budou umístěny doprostřed rozpětí dle projektové dokumentace. Pro spojení bude použita svářečka CO₂, která je navržena v kapitole č. 6 Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů.

Montáž oplechování:

Ještě před samotnou montáží stěnových panelů je nutné provést oplechování soklů a všech výplň otvorů. Konkrétně bude nutné oplechovat parapety, ostění a nadpraží. V pozdější fázi by montáž oplechování nebyla možná. Veškeré spoje otvorů budou snýtovány. Připevnění oplechování soklu bude provedeno samořeznými šrouby do betonu. Pro těsnění budou použity PE pásy a silikon.

Klempířské prvky dodává firma Kingspan. Jedná se o systémové prvky a jejich montáž je typová. Firma dodá veškeré postupy a detaily provedení klempířských prací.

Montáž stěnových panelů:

Během návrhu je nutné zjistit převládající směr větru a dle toho navrhnout panely. Kotvení panelů bude probíhat proti směru převládajícímu větru. Tzn., že panely budou kladeny proti směru větru, tudíž přechodová lišta bude po směru větru. Tím zabráníme k prostupu větru pod vlnu.

Před započítím montáže obvodových panelů je potřeba některé z nich zkrátit na požadovanou délku pomocí pásové pily na kov zapůjčené firmou Kingspan. U panelů při spodním i horním okraji fasády bude potřeba panel uříznout podélně za pomoci okružní pily na kov. Pracovníci musí dbát na to, který zámek panelu odřezávají, protože nejsou stejné.

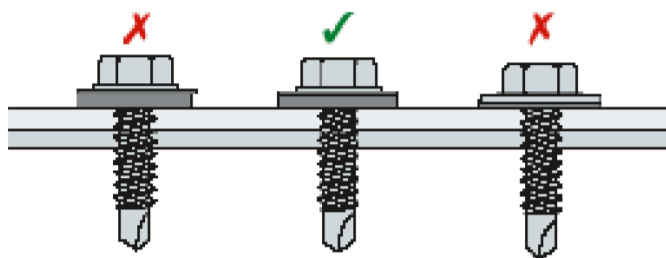
Po staveništi budou panely přepravovány manipulátorem, na místo určení autojeřábem, kde se budou následně také ukládat do finální polohy. Autojeřáb bude disponovat univerzální přísavkou na stěnové panely taktéž zapůjčen dodavatelskou firmou. Tento přípravek umožňuje manipulaci s panelem v poloze, ve které se bude osazovat na konstrukci. Vazač vždy prohlédne panel, jestli není poškozen a poté provede přísátí panelu na zvedák. Přísavka je opatřena zvukovým signálem, který upozorňuje na špatné uchycení a nízký podtlak. Samotná montáž bude probíhat po obvodě stavby od jižní, přes západní a na severní stranu

Před kladením stěnových panelů je nutné nalepit na sloupy a sokly těsnící PE pásku. Nyní musíme ještě osadit soklovou vynášecí lištu,



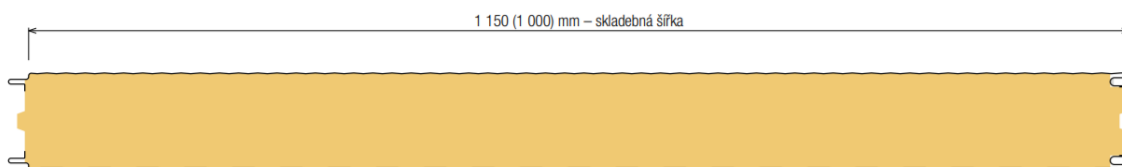
Obrázek č. 64: Přísavka na stěnové panely

kteřá bude uchycena do železobetonové desky pomocí šroubů po cca 500 mm. Klást začínáme od rohu objektu. Horizontálně kladené panely se budou montovat v řadách od soklu k atice. Po přenesení se panel dorazí a označí se jeho konečná poloha. Nyní panel ukotvíme samořeznými šrouby do tenkostěnných profilů nosné konstrukce. Vždy dáváme 3 šrouby na každou podporu. Důležité je správnost dotažení šroubů. Musíme je provést tak, aby těsnící podložka dosedla, ale neprohýbala se. Pokud bude panel málo dotažený, bude se pohybovat. Pokud bude panel přetažený, začne se vrchní plechová vrstva deformovat.

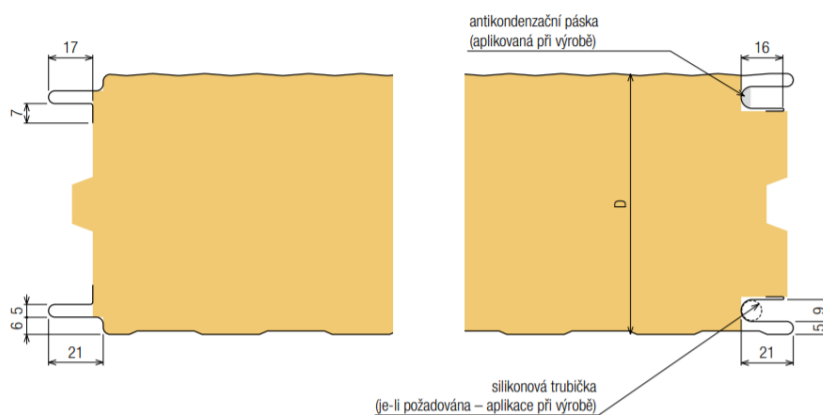


Obrázek č. 65: Správnost dotažení šroubků

Další panel instalujeme principiálně stejně, ale během usazování je nutné dávat pozor na překrytí vlny. Vlnou překrýváme každý předcházející panel. V každé vlně je osazen těsnící pásek pro správnost dolehnutí panelů. Těsnící pásek je součástí výroby panelu. Vlny dotlačíme k panelu opatrnými údery kladiva přes prkno. Bezprostředně po dotlačení kotvíme panel opět třemi šrouby do každé podpory. Při kotvení musíme dodržovat rovinu vodováhou. Dotlačením panelů k sobě dojde k utěsnění spoje. Čepičky šroubů musí být ve stejné rovině, jelikož budou pohledové.



Obrázek č. 66: Profil tabule panelu



Obrázek č. 67: Rozměry spojů

Při provádění opláštění kolem otvorů je nutné mít osazené jejich výplně včetně oplechování. Panely budou dovezeny v požadovaných délkách, ale bude nutné si některé z nich ještě upravit.

Po provedení montáže panelů musíme oplechovat rohy objektu. Oplechování je kotveno do panelu pomocí nýtů. Mezi plechový roh a panel bude nalepena PE páska. Panely jsou montovány s ochrannou fólií, která je na panely přidávána během výroby. Tato fólie zabraňuje poškození během dopravy, manipulace na stavbě a při samotné montáži. Tato fólie bude stržena před finálním dotažením šroubků. Na všechny tyto šroubky budou nacvaknuty plastové čepičky v exteriéru i v interiéru.

9.8 Jakost a kvalita

Kontroly provádění a kvality budou prováděny dle kontrolního a zkušebního plánu, který je zpracován na základě požadavků, které vyplývají z norem nebo projektové dokumentace v kapitole č. 10. Kontrolní a zkušební plán pro opláštění budovy

9.8.1 Vstupní kontrola

- Kontrola připravenosti staveniště
- Kontrola projektové dokumentace
- Kontrola provedení nosné konstrukce ŽB skeletu
- Převzetí pracoviště
- Kontrola materiálu
- Kontrola skladování materiálu
- Kontrola strojů, náradí a pracovních pomůcek
- Kontrola způsobilosti pracovníků

9.8.2 Mezioperační kontrola

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola montáže kotevních botek
- Kontrola montáže nosného systému
- Kontrola spojů
- Kontrola lepení těsnících pásek
- Kontrola dodržení technologického postupu montáže
- Kontrola správné polohy panelů

9.8.3 Výstupní kontrola

- Kontrola geometrie panelů Kingspan
- Kontrola povrchů panelů
- Kontrola odstranění ochranné fólie
- Kontrola finálního vzhledu a předání staveniště
- Kontrola stavebního deníku

9.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – BOZP

Před zahájením stavebních prací budou všichni pracovníci proškoleni odborným pracovníkem BOZP a podrobně seznámeni s technologickým postupem. O školení bude proveden zápis do stavebního deníku. Pracovníci jsou povinni používat předepsané ochranné pomůcky. V průběhu realizace budou dodržovány obecné podmínky pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví. Bezpečnost a ochrana zdraví je podrobně zpracována v kapitole č. 8. Bezpečnost práce. Vzhledem k vysokým nárokům objednatele na kvalitu je vhodné svěřit montáž důkladně proškolenému pracovníkovi, který s panely Kingspan má zkušenosti.

Během stavebních prací se musí dodržovat povinnosti plynoucí z těchto nařízení vlády:

- Nařízení vlády 362/2005 sb., Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu

- Nařízení vlády 591/2006 sb., Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění novely nařízení vlády č. 136/2016 sb.

Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb. – Další požadavky na staveniště

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb. – Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a náradí na staveništi

- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
- XV. Přeprava strojů

Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb. – Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

- I. Skladování a manipulace s materiálem
- XI. Montážní práce

- Nařízení vlády 378/2001 sb., Bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí

- Nařízení vlády 309/2006 sb., Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

- Nařízení vlády 361/2007 sb., Podmínky ochrany zdraví při práci

9.10 Ekologie a vliv na životní prostředí

Při provádění stavby je třeba minimalizovat vliv na životní prostředí, zejména prašnost, hluchost a znečištění komunikací. Znečištěné automobily a jiná mechanizace musí být před odjezdem ze staveniště očištěny. Na staveništi se nesmí pálit odpadní materiály. Na stavbě bude přistaven kontejner, který bude sloužit pro skladování odpadu. Odpady se odvezou buď na skládku, nebo do spalovny. Nakládání s odpadem bude provedeno

dle zákona č. 185/2001 sb., O odpadech a vyhlášky 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů.

Specifikace druhů odpadů, které mohou vzniknout při realizaci stavby, způsob jeho likvidace:

Tabulka č. 19: kategorie odpadů a jejich likvidace

Zatřídění kategorie	dle	Název odpadu	Způsob likvidace
15 01 01		Papírové nebo lepenkové obaly	sběrný dvůr
15 01 06		Směsi obalových materiálů	spalovna
17 04 05		Železo a ocel	sběrný dvůr
17 02 03		Plasty	skládka
17 06 04		Izolační materiály	skládka
20 03 01		Komunální odpad	skládka

Jestliže se budou na stavbě vyskytovat nebezpečné odpady nebo odpady obsahujících nebezpečné látky je nutný souhlas k likvidaci nebo k jeho likvidaci musí být použita firma, která tento souhlas vlastní. Označení odpadů dle přílohy č. 1 vyhlášky 381/2001 Sb., ve znění vyhlášky č. 503/2004 Sb.

9.11 Literatura, ČSN, www stránky

Literatura použita pro technologický předpis dané etapy je zpracována v celkovém seznamu této diplomové práce.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

10 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO OPLÁŠTĚNÍ OBJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

Bc. Martin Veselý

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

SUPERVISOR

BRNO 2019

10.1 Úvod

Daný kontrolní a zkušební plán je určený pro novostavbu dvoupodlažní výrobní a skladovací haly v Moravanech u Brna. Kontrolní a zkušební plán je vypracován pro danou technologickou etapu opláštění budovy. Obsahem je předmět kontroly, způsob kontroly, kdo kontrolu provádí, počet kontrol v průběhu činností, termíny kontrol, legislativa, výsledek kontroly a její datum, kdy byla provedena. O všech provedených kontrolách bude proveden zápis do stavebního deníku. Kompletní tabulka kontrolního a zkušebního plánu je uvedena v samostatné příloze.

10.1.1 Charakteristika kontrolovaných prací

Předmětem kontrolního a zkušebního plánu je konstrukce obvodového pláště haly. Opláštění bude provedeno z fasádních panelů Kingspan, typ KS1150 FR. Tloušťka sendvičového panelu je 200 mm v profilaci M – micro. Nosný systém pro opláštění je navržen paždíkový rošt. Tento rošt bude proveden z válcovaných profilů tvaru „C“ a „U“, které budou připevněny na betonové sloupy. K připevnění složí ocelová botka, která je zakotvena do sloupů pomocí chemických kotev. Panely budou uloženy horizontálně, tudíž kovové nosné profily musí být kolmo – vertikálně. Fasádní stěnové panely Kingspan KS1150 FR mají izolační jádro z minerálního vlákna. Modulová šířka je 1 150 mm. Tloušťka vnějšího plechu je 0,60 mm a vnitřního 0,50 mm.

10.2 Vstupní kontrola

10.2.1 Kontrola připravenosti staveniště

Kontrolu provede před zahájením prací stavbyvedoucí a technický dozor investora. Kontroluje se umístění, přístupnost, velikost skladovacích ploch pro umístění materiálu, nářadí a strojů. Zkontroluje se kvalita oplocení celého staveniště, zabezpečení brány, viditelnost značek, stavební buňky a míchací centrum. Rovněž se provede kontrola napojení na přípojky vody a elektrické energie a zkontroluje se jejich správné provedení a fungování.

10.2.2 Kontrola projektové dokumentace

Kontroluje se úplnost a správnost schválené projektové dokumentace dle zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu. Ta musí obsahovat konstrukční výkresy, výkaz výměr a technickou zprávu. Zkontrolujeme technologický předpis pro sendvičové panely Kingspan. Dokumentace musí být zpracována oprávněnou osobou, která má autorizaci v oboru a schválená příslušným stavebním úřadem. Dokumentace musí být odsouhlasena projektantem a investorem. V případě pochybností je stavbyvedoucí povinen projednat problém s investorem a provést dodatečné prověření. Kontrolu provede stavbyvedoucí s technickým dozorem investora. Projektová dokumentace bude k dispozici po celou dobu výstavby. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku, který udělá stavbyvedoucí.

10.2.3 Kontrola provedení nosné konstrukce ŽB skeletu

Všechny ocelové profily pro vynesení otvorů a panely musí být osazeny mezi hlavními nosnými sloupy skeletu. Profily musí lícovat s vnější stranou ŽB skeletu. Stavbyvedoucí a vedoucí čtyři provede kontrolu správnosti osazení nosných prvků rámu. Jejich maximální odchylka může být maximálně ± 10 mm horizontálně i vertikálně. Velice důležité je také vizuální kontrola profilů, jestli nejsou zdeformované nebo poškozené. O výsledku provede stavbyvedoucí zápis do stavebního deníku.

10.2.4 Kontrola pracoviště

U převzetí pracoviště zkontrolujeme veškeré svislé i vodorovné konstrukce, které byly do téhle fáze udělány. Všechny tyto části stavby musí být před montáží panelů dokončeny. Bude provedena kontrola dle projektové dokumentace. Rovinnosti železobetonového podkladu nesmí mít větší odchylku než ± 2 mm/2 m. Provedeme kontrolu všech instalací a prostupů.

10.2.5 Kontrola materiálu

Dodaný materiál kontrolujeme dle dodacího listu, výpisu prvků a dle projektové dokumentace. Stavbyvedoucí zkontroluje jejich počet, rozměry, pevnost a certifikaci. Následně porovná dodací list s objednacím. Vizuálně provede kontrolu materiálu, jestli nejsou na panelech a profilech viditelné poškození. Důležité je také zkontrolovat požadovanou barvu, která byla objednána. Pokud bude vše v pořádku, potvrdí stavbyvedoucí převzetí svým podpisem na dodací list a provede zápis do stavebního deníku.

10.2.6 Kontrola skladování materiálu

V průběhu skladování nesmí dojít k poškození nebo znehodnocení materiálu. Stěnové panely i nosná konstrukce je dodávána ve svazcích, které budou uloženy na skladovací ploše dle přiloženého výkresu. Tyto prvky budou dodatečně překryty plachtou, aby bylo zamezeno kontaktu s vodou a přímému slunečnímu záření. Veškerý spojovací materiál bude uložen v suché skladovací buňce, která je uzamykatelná. Všechny materiál bude uložen na paletách.

10.2.7 Kontrola strojů, nářadí a pracovních pomůcek

Veškeré pracovní stroje, nářadí a pomůcky musí být před započítím prací v dobrém technickém stavu. Kontrola strojů a nářadí spočívá především v pravidelných revizích. Za technický stav strojů je zodpovědný strojník, popřípadě jejich obsluha. Stroje musí být provozuschopná a neohrožující bezpečnost zdraví pracovníků při obsluze těchto strojů. Napájecí kabely strojů a nářadí nesmí být nijak poškozeny, překroucené a zlomené. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

10.2.8 Kontrola způsobilosti pracovníků

U pracovníků provádíme kontrolu způsobilosti vykonávat daný typ práce. Před jednotlivou činností stavbyvedoucí prověří, zda byli všichni pracovníci seznámeni s technologickým postupem a proškoleni o BOZP. Každý pracovník musí svým

podpisem potvrdit, že se seznámil s podmínkami na stavbě. U pracovníků kontrolujeme potřebnou certifikaci a průkazy k dané činnosti. Kontroluje se také, jestli pracovník používá aktivně ochranné pomůcky.

Dále může být provedena namátková kontrola pracovníků na užití alkoholu a jiných omamných látek. O každé namátkové kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku.

10.3 Mezioperační kontrola

10.3.1 Kontrola klimatických podmínek

Klimatické podmínky kontrolujeme před započítím prací průběžně po celou dobu výstavby. Měří se teplota vzduchu, rychlost větru a viditelnost. Měření teploty probíhá 4x denně (1x ráno, 1x poledne, 2x večer). Pokud se průměrná teplota ze čtyř měření pohybuje v rozmezí +5°C až +30°C, práce budou probíhat bez zvláštních opatření. Technologický předpis stanovuje, za jakých podmínek je možné pracovat nebo jaká opatření je nutno provést.

Práce ve výškách je nutné přerušit, jestliže rychlost větru překročí 8 m/s, viditelnost je menší než 30 m a jsou vydatné deště. Důvod přerušení je z bezpečnostních důvodů. Práce mohou opět pokračovat, jakmile nepříznivé vlivy ustanou.

Kontrolu klimatických podmínek provádí stavbyvedoucí a výsledné hodnoty se zapíšu do stavebního deníku.

10.3.2 Kontrola montáže kotevních botek

Vedoucí čtyř provádí kontrolu přesného rozměření a osazení botek dle projektové dokumentace. Kontroluje se správné provedení chemických kotev, především hloubky vrtu a požadovaný přesah závitové tyče. Po vytvrnutí kontrolujeme finální geometrii. Vnější hrana botky musí lícovat s vnější hranou železobetonové skeletové konstrukce. Maximální odchylka od svislosti i vodorovnosti je ± 3 mm na 2 m lati. Průběžně kontrolujeme také odchylky jednotlivých sloupů a případnou úpravu botek pro jejich vyrovnání.

10.3.3 Kontrola montáže nosného systému

Vedoucí čtyř kontroluje použití správných profilů a prvků. Má také na starosti správný technologický postup. Odchylka od svislosti i vodorovnosti nesmí být větší než ± 3 mm na 2 m.

10.3.4 Kontrola spojů

Správnost provedení všech spojů provede vedoucí čtyř se stavbyvedoucím. Kontrolujeme správné spojení pomocí svarů, spoje botek na sloupy a správnost spojů s oplechováním. Místa, kde se bude svařovat, musí být očištěna od mastnot a rzi. Svařování za deště, sněžení, námrazy, větru větším jak 5,2 m/s a mlhy je zakázáno. Svary musí být opatřeny nátěrem, aby byly lépe chráněny proti klimatickým vlivům.

U šroubových spojů kontrolujeme správné dotažení. Zdali to není málo, anebo moc, kdy se začne prvek deformovat. Správnost dotažení je doložena v technologickém postupu. U chemických kotev kontrolujeme dotažení matic na závitové tyče, zda nedošlo k poškození železobetonového sloupu.

10.3.5 Kontrola lepení těsnících pásek

Vedoucí čtyř zkontroluje, jestli jsou správně nalepeny těsnící PE pásky. Musí být nalepeny dle projektové dokumentace. Lepí se všude, kde vznikne styk stěnového panelu Kingspan s připravenou nosnou konstrukcí. Pásky utěsní škvíry a mezery. Správným olepením dojde k utěsnění celého obvodového pláště. Taktéž zkontrolujeme správnost ukotvení zakládací soklové lišty a osazení oplechování.

10.3.6 Kontrola dodržení technologického postupu montáže

Nejprve zkontrolujeme správný začátek montáže panelu, skrz převládající vítr. V průběhu montáže kontroluje vedoucí čtyř průběžně jednotlivé prvky dle projektové dokumentace a výpisu prvků. Dále kontrolujeme správné nařezání otvorů a panely, které byly řezány. Důležité je, aby po řezech byly zapraveny ostré hrany pilníkem. V průběhu kontrolujeme správné utažení spojovacího materiálu a následně aby byly osazeny gumové čepičky. Kontrolujeme, aby všechny šrouby byli v jedné linii. Průběžně je třeba kontrolovat přítomnost těsnící pásky v přechodové vlně. Pokud bude chybět, je třeba ji doplnit. Kontrolujeme postup dle technologického předpisu.

10.3.7 Kontrola správné polohy panelů

Kontrolujeme správnost umístění jednotlivých panelů, správného převázání spojů, jejich polohu, počet šroubů a jejich rozmístění. Zkontrolujeme, jestli je u všech panelů odstraněna fólie v celé ploše. Provádíme kontrolu mezních odchylek celého pláště. Vše musíme zkontrolovat dle přiložené projektové dokumentace.

Tabulka č. 20: Správná poloha panelů

Předmět kontroly	Výška konstrukce [m]		
	do 2,5	nad 2,5 do 4	nad 4
Stěna	± 5 mm	± 8 mm	± 12 mm

10.4 Výstupní kontrola

10.4.1 Kontrola geometrie panelů Kingspan

Provedeme kontrolu v rámci jednoho konstrukčního celku nebo celé budovy. Provádí se kontrola maximálních dovolených odchylek na obvodovém plášti. Kontrolu provede stavbyvedoucí na 25 m² pláště alespoň 5 kontrolních měření.

Tabulka č. 21: Geometrie panelů

Pozice	Největší povolená odchylka
Svislost	
V rámci jednoho podlaží	± 20 mm
V rámci celkové výšky budovy o třech nebo více podlažích	± 50 mm
Svislá sousost	± 20 mm
Rovinnost	
V délce kteréhokoliv 1 metru	± 10 mm
V délce 10 metrů	± 50 mm
Tloušťka	
Jedné svislé vrstvy stěny	větší z hodnot ± 5 mm nebo ± 5% tloušťky vrstvy
Celé vrstvené dutinové stěny	± 10 mm

10.4.2 Kontrola povrchu panelů

Stavbyvedoucí a vedoucí čtyř zkontrolují závěrečné dotažení šroubů a umístění všech nýtů. Opláštění musí být bez viditelných poškození, případně se dohlédne a opraví poškozené části. V případě neopravitelných vad je třeba provést fotodokumentaci dané vady a bude proveden zápis do stavebního deníku.

10.4.3 Kontrola odstranění ochranné fólie

Stavbyvedoucí provede vizuální kontrolu úplného odstranění ochranné fólie ze všech částí sendvičových panelů. Výrobce doporučuje odstranit fólii nejpozději do 10. týdne od namontování panelů na objekt. Jestliže se fólie neodstraní v doporučené lhůtě, hrozí přitavení fólie na panel vlivem povětrnostních vlivů a slunečního záření.

10.4.4 Kontrola finálního vzhledu a předání staveniště

Stavbyvedoucí společně s technickým dozorem investora kontrolují celkový vzhled stavby a jejího okolí. Vyhotoví se protokol o předání stavební činnosti a provede se zápis do stavebního deníku.

10.4.5 Kontrola stavebního deníku

Kontrolujeme postupy prací, všechny provedené kontroly a vyhodnocujeme etapu.



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 TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

Bc. Martin Veselý

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

SUPERVISOR

BRNO 2019

11.1 Identifikační údaje

11.2 Základní údaje o stavbě

Hala Moravany s.r.o. bude výrobní a administrativní objekt. Stavba bude umístěna v nové průmyslové zóně DSPARK Moravany u Brna, bude zahrnovat dvoupodlažní výrobní a skladovací halu s administrativně-sociálním vestavkem ve 2.NP. Nový objekt „HALA Moravany; výrobní a administrativní objekt“ je navržen o rozloze 3 205 m² zastavěné plochy. Pozemek ke stavbě je o ploše 7 618 m². Navržený objekt bude dvoupodlažní nepodsklepený s plochou střechou. Půdorysný rozměr haly je obdélníkový o rozměrech 73 x 44 m. Výška haly po atiku je 10,8 m. V 1.NP je hala 4 lodní (šířka jedné lodi je 10,8m), ve 2.NP je 2 lodní (šířka jedné lodi je 21,6 m). Jedná se o příčný konstrukční systém. Nosný prvek je tvořen ŽB prefabrikovanou rámovou konstrukcí ve dvou úrovních. Modul rámu je 6,0 m. Strop je tvořen panely Spiroll, které jsou uloženy na vodorovném rámovém prvku. Konstrukce střechy je tvořena vazníky, kde horní hrana tvoří spád střechy. Celá nosná konstrukce haly je založena na základových patkách a pilotách. Návrh prefabrikované konstrukce provedla firma PREFA Brno.

Opláštění haly tvoří z větší části skládaný sendvičový plášť. Zastřešení haly je provedeno trapézovým plechem a střešním pláštěm. Průmyslová podlaha je navržena z drátkobetonové desky a zeminové desky, pod kterou jsou šterkové vrstvy.

Více viz kapitola č. 1 Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu

11.2.1 Členění stavby na objekty, technická a technologická zařízení

Více viz kapitola č. 1 Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu – 1.3 Členění na stavební objekty

11.2.2 Popis staveniště

Pozemek zařízení staveniště pro výstavbu haly leží v obci Moravany u Brna, jižně od Brna při výjezdu po dálnici směrem na Vídeň. Kompletní zařízení staveniště bude umístěno v jihovýchodní části pozemku, který vlastní investor. Jedná se o parcelu č. 1013/453. Celková plocha staveniště je 3 251,8 m². Pozemek se nenachází v žádném ochranném pásmu, v památkové rezervaci, v chráněném nebo záplavovém území. Nadmořská výška je cca 235 m n. m.

Vjezd na staveniště bude opatřen bránou. Celé staveniště bude oploceno mobilním plotem, aby bylo zabráněno vniknutí nepovolaným osobám. Napojení inženýrských sítí bude provedeno na přípojky, které jsou přivedeny k objektu. Napojení elektrické energie proběhne v hlavní pojistkové skříně a voda bude napojena na vodoměrnou šachtu. Elektrická energie bude rozvedena po staveništi elektrickým rozvaděčem. Na staveništi budou umístěny provozní objekty. Napojení na inženýrské sítě bude dočasné po dobu výstavby objektu.

Bude nutné provést skrývku ornice ve vrstvě 0,3-0,5 m. Mezideponie ornice budou umístěny na pozemku staveniště. Výkopku bude použito k terénním úpravám. Přebytečná zemina bude použita pro terénní úpravy a pro potřeby města v rámci obce a okolí.

11.3 Řešení objektů zařízení staveniště

11.3.1 Provozní část – stavební buňky

Zpevněné plochy

Na staveništi budou provedeny 2 druhy zpevněných ploch. Zpevněná plocha pro parkoviště a skládku materiálu bude ze šterkové drtě frakce 16/32, tloušťky 150 mm. Plocha pro staveništní komunikaci bude ze šterkové drtě frakce 32/63, tloušťky 200 mm. Všechny tyto plochy budou zhutněny válcem a po dokončení objektu SO03 bude tato vrstva použita jako podklad pod finální úpravou komunikací a chodníků. Komunikace je řešena jako jednosměrná, kde se automobil uvnitř staveniště bez problémů otočí. Vjezd na staveniště je z ulice Mánesova. Tato ulice leží na jižní straně pozemku.

Objekty zařízení staveniště

Na staveništi budou umístěny provozní objekty. Jedná se o buňky pro stavbyvedoucího, šatny, sklad materiálu, toalety a umývárny, které budou sloužit jako dočasné stavební objekty. Z důvodů chybějící přípojky na odpadní kanalizaci bude kontejner usazen na fekální tank. Drobný materiál bude skladován v uzamykatelné stavební buňce. Dále se jedná o oplocení a rozvody inženýrských sítí. Rozmístění objektů je zpracováno ve výkrese zařízení staveniště. Objekty budou ležet na zhutněném podkladu šterkovou drtí frakce 33/63 tl. 200 mm a vyrovnány podložením dřevěných hranolů.

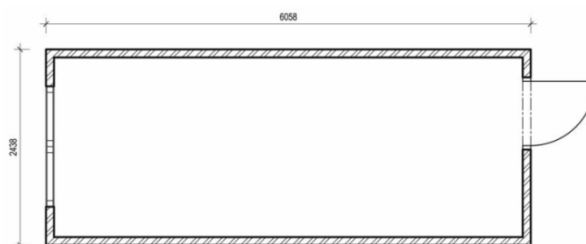
Jako šatna pro zaměstnance, kancelář pro vedení stavby a buňka s kuchyňkou budou sloužit kontejnery TOI TOI BK1 o rozměrech 6 x 2,5 m. Celkem budou na staveništi 4 kusy stavebních buněk BK1, z toho jedna bude sloužit jako kuchyňka.

Stavební buňka BK1:

Stavební buňka BK1 je vybavena elektrickým topidlem, elektrickými zásuvkami, plastovým oknem s žaluziemi. Na přání je možno dodat i nábytek a vybavení kontejneru. Výška kontejneru je 2,8 m a je nutno jej napojit na elektrickou přípojku 380 V/32 A.



Obrázek č. 68: Stavební buňka BK1



Obrázek č. 69: Interiér buňky BK1 + půdorys

Výpočet zázemí pro pracovníky:

Dle technologického předpisu bude na stavbě pracovat maximálně 25 dělníků včetně vedení stavby. Na jednoho pracovníka připadá plocha 1,5 m². Plocha jedné stavební buňky BK1 je 15 m².

Výpočet: Počet zaměstnanců x plocha na pracovníka
 $25 \times 1,5 = 37,5 \text{ m}^2$

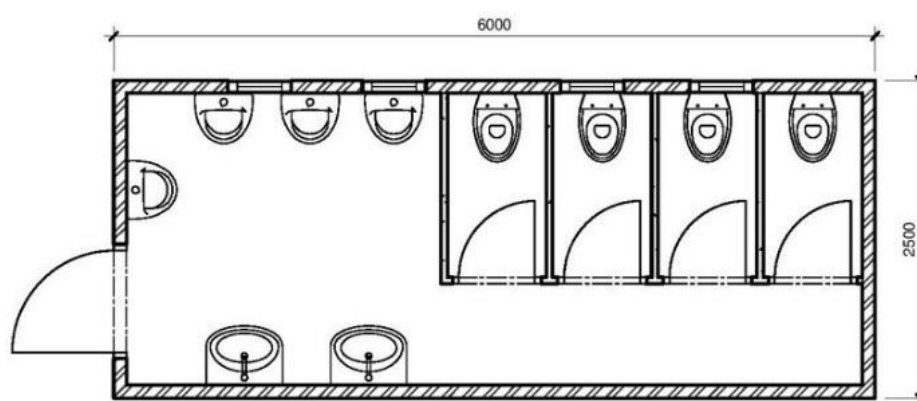
Návrh: Budou navrženy 4 stavební buňky BK1 s celkovou plochou 60 m², kde jedna z nich bude sloužit jako kuchyňka.

Stavební buňka SK2 slouží jako WC pro muže i ženy. Buňka bude osazena na fekální tank. Buňka disponuje 4x WC a 2x umyvadlem. Fekální tank bude firmou Toi Toi vyvážen v intervalech 3 týdnů.



Stavební buňka SK2:

Obrázek č. 70: Stavební buňka SK2 na fekálním tanku



Obrázek č. 71: Půdorys kontejneru SK2

Stavební buňka SK2 je vybavena elektrickým topidlem, dvěma umyvadly, čtyřmi pisoáry a čtyřmi toaletami. Výška buňky je 2,8 m a je nutno jej napojit na elektrickou přípojku 380 V/32 A. Přívod vody je třeba napojit 3/4" hadicí.

Fekální tank:

Stavební buňka SK2 bude osazena na fekálním tanku z důvodu chybějící přípojky na odpadní kanalizaci. Objem fekálního tanku je 9 m³. Tank bude průběžně kontrolován a 1 x za 3 týdny vyčerpán fekálním vozem. Součástí zapůjčení fekálního tanku je i pomocné kovové schodiště.



Obrázek č. 72: Fekální tank



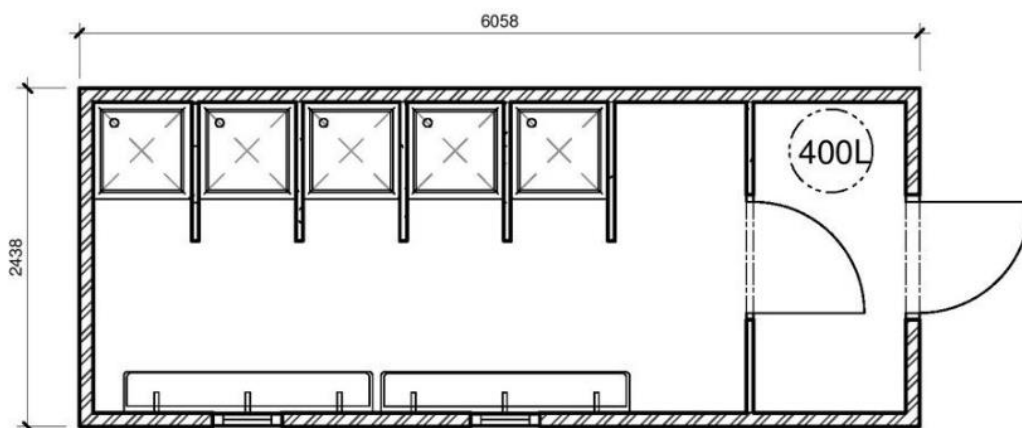
Obrázek č. 73: Pomocné schodiště

Stavební buňka SK5 slouží jako hygienické zařízení s pěti sprchovými boxy. Odpad bude sveden do fekálního tanku, na kterém bude kontejner stát.

Stavební buňka SK5:



Obrázek č. 74: Stavební buňka SK5 na fekálním tanku



Obrázek č. 75: Půdorys kontejneru

Stavební buňka SK5 je vybavena elektrickým přímotopem, bojlerem o velikosti 400 l, dvěma mycími žlaby a pěti sprchovými boxy. Výška kontejneru je 2,8 m a je nutno jej napojit na elektrickou přípojku 380 V/32 A. Prívod vody je třeba napojit 3/4" hadicí. Buňka bude stát na fekálním tanku. Tank bude průběžně kontrolován a 1 x za 3 týdny vyčerpán fekálním vozem

Skladovací kontejner LK1 bude sloužit na stavbě k úschově drobného materiálu, který nesmí být vystaven nepříznivým klimatickým vlivům, drobných pracovních pomůcek a k úschově náradí. Kontejnery jsou uzamykatelné. Z důvodu skladování materiálu budou zřízeny dva skladovací kontejnery. Kontejner lze vybavit mrazicí jednotkou pro uskladnění potravin.

Skladový kontejner LK1:



Obrázek č. 76: Skladovací kontejner LK1



Obrázek č. 77: Skladovací kontejner LK1 – vnitřek

Půdorysné rozměry jsou stejné jako u předchozí buňky SK5. Výška je 2,591 m.

11.3.2 Odpadní kontejnery

Kontejner na komunální odpad - na staveništi je umístěn jeden kontejner na komunální odpad. Kontejner má rozměry 3,8/2,07/0,98 m (délka/šířka/výška), objem 7,71 m³. Tento kontejner bude po naplnění vyvezen a přistaven prázdný. Tento kontejner bude viditelně označen cedulí vypovídající o materiálech, které se do něj mohou ukládat dle zákona č. 188/2004 Sb. o odpadech. Interval a potřebu vývozu kontejneru bude mít na starosti stavbyvedoucí.

Kontejner na kov - na staveništi je umístěn jeden kontejner na kovy. Kontejner má rozměry 3,8/2,07/0,98 m (délka/šířka/výška), objem 7,71 m³. Tento kontejner bude po naplnění vyvezen a přistaven prázdný. Tento kontejner bude viditelně označen cedulí vypovídající o materiálech, které se do něj mohou ukládat dle zákona č. 188/2004 Sb. o odpadech.

Kontejner na stavební suť - na staveništi je umístěn jeden kontejner na stavební suť. Kontejner má rozměry 3,8/2,07/0,6 m (délka/šířka/výška), objem 4,72 m³. Tento kontejner bude po naplnění vyvezen a přistaven prázdný. Tento kontejner bude viditelně označen cedulí vypovídající o materiálech, které se do něj mohou ukládat dle zákona č. 188/2004 Sb. o odpadech.



Obrázek č. 78: Kontejner na komunální odpad a kov

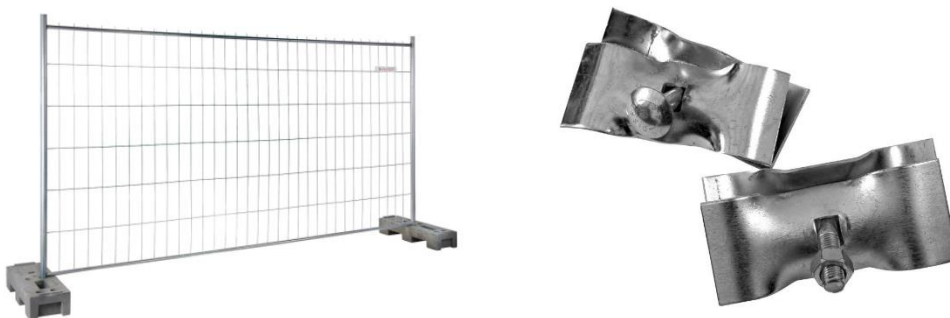


Obrázek č. 79: Kontejner na stavební suť

11.3.3 Oplocení

Staveniště bude oploceno mobilním oplocením F2 Standard s rozměry 3,45 x 2,05 m. Oplocení bude nést betonová patka a bude spojeno bezpečnostní svorkou. Součástí

oplocení bude uzamykatelná brána tak aby bylo zabráněno vniknutí nepovolaným osobám. Na příjezdové bráně bude umístěna výstražná tabule upozorňující na zákaz vstupu nepovolaným osobám.



Obrázek č. 80: Díl mobilního oplocení a bezpečnostní svorka na oplocení

11.3.4 Sklárky

Skládka materiálu - na staveništi se nachází jedna skládka určená pro nejrůznější materiál (zejména pro skladování palet), která je tvořena zpevněnou plochou. Velikost skládky na materiál je 287,1 m².

Skládka ornice - na staveništi se nachází skládka o ploše 150,0 m² určené pro sejmutou ornici. Ornice se umístí na skládce vhodným způsobem tak, aby nedošlo k jejímu znehodnocování. Výška deponie nepřesáhne 2 m a sklon svahů bude 1:1,5 až 1:1,2.

11.3.5 Inženýrské sítě

Staveniště bude mít zajištěnou pitnou vodu a elektrickou energii. Napojení na inženýrské sítě proběhne z vybudované trafostanice a vodoměrné šachty. Jedná se o elektrickou energii a vodovod. Elektrická energie bude rozvedena po staveništi elektrickým rozvaděčem, kde bude instalováno podružné měřící zařízení. Rozvod energie probíhá pod zemí, tak aby nepřekážel dopravě. Pod branou bude energie vedena v chrániče. Dočasné napojení vody je z vodoměrné šachty před objektem, kde je instalován podružný vodoměr.

11.4 Strojní zařízení

Autojeřáb LTM 1200-5.1

-Max. nosnost:	200 t
-Max. vyložení:	80 m
-Max. výška zdvihu:	101 m
-počet náprav:	5

Autočerpadlo SCHWING S 58 SX

-Vertikální dosah:	57,3 m
-Horizontální dosah:	53,4 m
-Počet ramen:	4
-Dopravní potrubí:	DN125

Autodomíhávač SCHWING Stetter C3 AM 7C LIGHT LINE

-Sklon bubnu:	12,45°
-Stupeň plnění:	55,1 %
-Jmenovitý objem:	7 m ³
-Hmotnost mixéru:	3 200 kg

11.5 Zdroje a dimenzování rozvodů energií pro ZS

Osvětlení:

Halogen:	5 W/m ²	2,4 kW
Sklady:	3 W/m ²	0,022 kW
Šatny, WC:	6 W/m ²	0,177 kW
Pracoviště stavbyvedoucího:	13 W/m ²	0,192 kW

Vytápění:

Přímotopy:	6 ks	15 kW
------------	------	-------

Přístroje:

Bruska:	3 ks	2,1 kW
Svářečka:	1 ks	3,5 kW
Vibrátor:	1 ks	2,3 kW

CELKOVÁ SPOTŘEBA ENERGIE: 25,691 Kw

Výpočet nutného příkonu elektrické energie

$$S = 1,1 * \sqrt{((0,5 * P1 + 0,8 * P2)^2 + (0,7 * P1)^2)} =$$
$$= 1,1 * \sqrt{((0,5 * 22,9 + 0,8 * 2,791)^2 + (0,7 * 22,9)^2)} = \underline{\underline{21,08 kW}}$$

1,1 - součinitel rezervy pro nepředvídané zvýšení příkonu (10%)

P1 - instalovaný výkon elektromotorů

P2 - instalovaný výkon osvětlení vnitřních prostor

0,5 - koeficient současnosti elektromotorů

0,8 - koeficient vnitřního osvětlení

0,7 - fázový posun

Potřeba vody

Tabulka č. 22: Potřeba vody

Práce/Úkon	Počet m.j.	m.j.	Střední norma [l/m.j.]	Spotřeba celkem [l]
Čištění komunikace + umývání pomůcek	1	pracovník	150	150
Hygienická voda pro pracovníky	25	pracovník	35	875
Spotřeba na sprchy/WC	7	pracovník	40	280
Celkem				1305

Výpočet minimálního průtoku vody

$$Q_n = (P_n \times k_n) / (t \times 3600) = (1305 \times 2,7) / (8 \times 3600) = \underline{\underline{0,123 \text{ l/s}}}$$

P_n - spotřeba vody [l] na směnu, den atd., kterou určíme z tabulek

k_n - koeficient nerovnoměrnosti spotřeby vody, také určený z tabulek

t - doba odběru vody [hod]

Tabulka č. 23: Průtoky vody

Spotřeba vody Q v l/s	0,25	0,35	0,65	1,10	1,60	2,70	4,90	7,00	11,50
Jmenovitá světlost v palcích	1/2	3/4	1	1 + 1/4	1 + 1/2	2	2 + 1/2	3	4
Jmenovitá světlost v mm	15	20	25	32	40	50	63	80	100

$$Q_n = 0,123 \text{ l/s} \blacktriangleright \text{DN 15 mm}$$

Pro průtok 0,123 l/s je na staveništi navržena vodovodní přípojka DN 15 mm.

Hydrant na požární vodu se nachází do 200 m od staveniště, staveniště bude vybaveno hasícími přístroji, viz. výkres.

11.6 Bezpečnost a ochrana zdravý při práci

Před zahájením stavebních prací budou všichni pracovníci proškoleni odborným pracovníkem BOZP a seznámeni s technologickým postupem. O školení bude proveden zápis do stavebního deníku. Pracovníci budou používat předepsané ochranné pomůcky. Za bezpečnost pracovníků na stavbě a staveništi odpovídá jejich zaměstnavatel.

Bezpečnost práce řeší především tyto zákony a nařízení:

- Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. A dále jeho změny 362/2007 Sb. a 189/2008 Sb.
 - Nařízením vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a její novela Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.
 - Nařízením 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,
 - Nařízením vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí,
 - Nařízením vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí,
- Bezpečnost a ochrana zdraví při práci je podrobněji zpracována v kapitole č. 8. Bezpečnost práce.

11.7 Ochrana životního prostředí a ekologie

Při provádění stavby je třeba minimalizovat vliv na životní prostředí, zejména prašnost, hluchnost a znečištění komunikací. Znečištěné automobily a jiná mechanizace musí být před odjezdem ze staveniště očištěny. V okolí stavby se nenachází žádná zeleň a stromy, které by byly nutné chránit. Na staveništi se nesmí pálit odpadní materiály. Na stavbě bude přistaven kontejner, který bude sloužit pro skladování odpadu. Odpady se odvezou buď na skládku, nebo do spalovny. Nakládání s odpadem bude provedeno dle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a vyhlášky 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů.

Tabulka č. 24: Kategorie odpadů a jejich likvidace

Zatřídění dle kategorie	Název odpadu	Způsob likvidace
15 01 01	Papírové nebo lepenkové obaly	skládka
15 01 06	Směsi obalových materiálů	spalovna
17 01 01	Beton	skládka
17 01 02	Cihly	skládka
17 01 03	Tašky a keramické výrobky	skládka
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků	skládka
17 02 01	Dřevo	spalovna
17 02 03	Plasty	skládka
17 03 02	Asfaltové směsi	skládka – nebezpečný odpad
17 04 05	Železo a ocel	sběrný dvůr
17 04 07	Směsné kovy	sběrný dvůr
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady	spalovna – nebezpečný odpad

20 01 05	Drobné kovové předměty (např. plechovky)	skládka
20 03 01	Směsný komunální odpad	spalovna/skládka
20 03 04	Kal z chemických toalet	skládka

Nakládání s nebezpečnými odpady bude prováděno v souladu s platnou legislativou. Vlastnosti těchto nebezpečných odpadů budou kontrolovány a podle výsledků s nimi bude nakládáno vhodným způsobem. Tyto shromaždiště budou řádně označeny.

Pokud dojde k úniku ropných látek, tak k odstranění bude použito VAPEXu, sací fólie, PVC pytle atd..

Ke kolaudaci stavby budou doloženy doklady, které budou vykazovat nakládání a zneškodňování odpadů během výstavby.

Po dobu výstavby budovy bude zdrojem emisí především strojní mechanizace. Vznikat tedy budou oxidy dusíku a aromatické uhlovodíky. Vzhledem k předpokládanému rozsahu stavebních prací se bude jednat jen o krátkodobé zatížení.

11.7.1 Ochrana proti prašnosti

Vlastní prostor staveniště může být zdrojem prašnosti, ale tato prašnost se předpokládá pouze v malém rozsahu. Prašnost bude eliminována přiměřeným technologickým a organizačním opatřením. Pokud bude nebezpečí větší míry prašnosti při pracích, tak se tato skutečnost bude řešit pomocí kropení prašných míst užitkovou vodou.

11.7.2 Opatření znečištění vozovek

U výjezdu ze staveniště bude k dispozici vysokotlaký čistič, který má zabránit vývozu zeminy ze staveniště a znečistit tím přilehlé komunikace. Každý řidič nákladního automobilu, který vyjíždí ze staveniště je odpovědný za stav svého automobilu. Automobil bude u výjezdu očištěn od bláta, hlavně kola. Očištění automobilů se bude namátkově kontrolovat.



Obrázek č. 81: Vysokotlaký čistič

11.7.3 Prevence proti znečištění vodních toků

Znečištění vodovodních toků zabráníme tak, že zamezíme úniku pohonných hmot všech automobilů a strojů na staveništi. Z důvodu možného úniku kapalin bude na staveništi k dispozici záchytná vana, plechové kýble a mobilní havarijní souprava. Tato souprava obsahuje 40 kg sypkého sorbentu sběrné pytle na použitý sorbent, smetáček s lopatkou a plastovou uzamykatelnou nádobu. Těmito prostředky bude zabráněno úniku pohonných kapalin do vodních toků. Pro vypláchnutí bubňů od autodomíhávače bude k dispozici u výjezdu ze staveniště výplachová vana. Uvnitř vany bude polyethylenová fólie.



Obrázek č. 82: Záchytná vana



Obrázek č. 83: Havarijní mobilní souprava

11.7.4 Prevence proti znečištění ovzduší

Během výstavby musí být používány jen stroje a zařízení v náležitém technickém stavu tak, aby nemohlo dojít k úniku ropných látek do půdy, popř. do podzemních vod. Odpady je možno likvidovat výlučně v zařízeních, které mají oprávnění k likvidaci odpadů a doklady o předání odpadů do těchto provozoven musí zhotovitel, popř. stavebník, uschovat pro případnou kontrolu. Během stavby nesmí docházet ke znečištění ovzduší, např. pálením spalitelného odpadu nebo nedostatečným zajištěním lehkých materiálů proti odfouknutí.

Při vyšší prašnosti budeme všechny tyto materiály kropit vodou, zakrývat geotextilií nebo materiál uschováme do uzamykatelné stavební buňky.

11.7.5 Prevence proti zvýšenému hluku

Hluková zátěž bude především způsobena strojní mechanizací. Veškeré činnosti tedy budou prováděny tak, aby okolí stavby vlivem stavební činnosti bylo omezováno jen minimálně. Hluk na staveništi bude vyhovovat požadavkům nařízení vlády č. 148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Pokud bude při pracích vznikat větší hlučnost, než je stanovený limit, bude použito oplocení pracoviště plotem s akustickou izolací.



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 PLÁN BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENIŠTI

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

Bc. Martin Veselý

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

SUPERVISOR

BRNO 2019

12.1 Identifikační údaje o stavbě, zadavateli stavby, zpracovateli projektové dokumentace a koordinátorovi

12.1.1 Údaje o stavbě

a) základní údaje o druhu stavby:

Stavba bude prefabrikovaný dvoupatrový dvojpodlažní skelet. Systém bude tvořen sloupy a sedlovými vazníky jako příčnými rámy, v podélném směru jsou rámy zavětrovány ztužidly. Strop nad 1.NP bude řešen jako průvlakový stropní systém se skládanými stropními panely Spiroll. Půdorysný rozměr haly je obdélníkový o rozměrech 73 x 44 m. Výška haly po atiku je 10,8 m. Jedná se o příčný konstrukční systém. Nosný prvek je tvořen ŽB prefabrikovanou rámovou konstrukcí.

Opláštění stavby bude provedeno lehkými sendvičovými panely s tepelnou izolací, střešní plášť bude taktéž lehký, skládaný na trapézové plechy s tepelnou izolací a povlakovou hydroizolací.

Objekt bude založen na pilotách s monolitickým kalichem pro vetknutí sloupů do základových konstrukcí. Ohraničení hutněného násypu pod průmyslovou podlahou se provede základovými prahy po obvodě stavby.

b) název stavby:

Hala Moravany s.r.o.; výrobní a administrativní objekt

c) místo stavby:

Nově navržený objekt – Hala Brno - Moravany; výrobní a adm. objekt je navržen v nezastavěné části obce Moravany na pozemku p.č. 1013/453, k.ú. Moravany a bude řešen jako novostavba.

d) charakter stavby (zejména zda je stavba nová, jedná se o změnu dokončené stavby, nebo o odstraňování stavby):

Nový objekt je navržen jako nová stavba o rozloze 3 205,0 m² zastavěné plochy. Jedná se o výrobní a administrativní objekt.

e) účel užívání stavby:

Předmětem je výrobní a administrativní objekt „HALA Moravany s.r.o.“ v Moravanech u Brna, včetně areálové komunikace, oplocení a přípojek inženýrských sítí. Stavba bude umístěna v nové průmyslové zóně DSPARK Moravany u Brna, bude zahrnovat dvoupatrovou výrobní a skladovací halu s administrativně - sociálním vestavkem ve 2.NP.

Firma bude zajišťovat komplexní realizace výstavních expozic, realizace venkovních pavilonů, pronájem železných nebo hliníkových patrových konstrukcí, poradenství v oblasti výstav a veletrhů, vypracování grafických návrhů expozic, velkoplošný tisk a zpracování grafických podkladů.

f) základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy):

Zahájení stavby 02/2019

Dokončení stavby 02/2020

g) vnější vazby stavby na okolí včetně jejího vlivu na okolí stavby:

Řešení nemá negativní vliv ve vztahu k objektům a rovněž vliv stavby na odtokové poměry v území bude minimální. Stavba nebude mít negativní dopad na životní prostředí. Provoz stavby neobsahuje žádnou výrobu, takže nebudou vznikat žádné zplodiny, které by ohrožovaly ovzduší. Hluk bude vznikat pouze běžným provozem po venkovních prostorách parcely. Vzhledem k poloze pozemku pro výstavbu není nutno uvažovat dočasné či trvalé zábory.

12.1.2 Odůvodnění pro zpracování plánu s uvedením odkazu na příslušné právní předpisy a soupis dokumentů sloužících jako podklad pro zpracování plánu

Plán BOZP je nutné zpracovat dle podmínky v odstavci č. 5, Práce, při kterých hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10 m, uvedené v příloze č. 5 nařízení vlády č. 591/2006 Sb., Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Plán BOZP bude zpracován z důvodu nesplnění následujících podmínek definovaných zákonem v §15 odst. 2 zákona č. 309/2006 Sb.:

- zadavatel stavby určuje koordinátora ve fázi přípravy stavby, jelikož splňuje podmínky stanovené zákonem - realizace bude probíhat pomocí více dodavatelů a zhotovitelů stavby, na stavbu bude vydáno stavební povolení, rozsah stavby přesahuje v zákoně stanovenou hranici (500 dní v přepočtu na jednu fyzickou osobu).
- Splnění podmínky rozsahu stavby – pokud je celková délka stavby delší než 30 dnů a bude-li na stavbě pracovat více než 20 fyzických osob déle než 1 pracovní den nebo pokud celkový objem prací přesáhne hodnotu 500 dnů na jednu fyzickou osobu, pak je nutné vést plán BOZP, a to i v případě, že není nutné nominovat koordinátora BOZP.

12.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

a) jméno, identifikační číslo osoby, bylo-li přiděleno, a sídlo/adresa místa bydliště,

BOOS plan a.s., IČO: 63481898 Horova 68, 616 00 Brno.

b) jméno hlavního projektanta včetně čísla, pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jeho autorizace.

Hlavní inženýr projektu: Ing. Martin Mrlík, Kopretinová 534 Zlín 763 14
autorizovaný inženýr č. autorizace 1301637

12.2 Situační výkres stavby

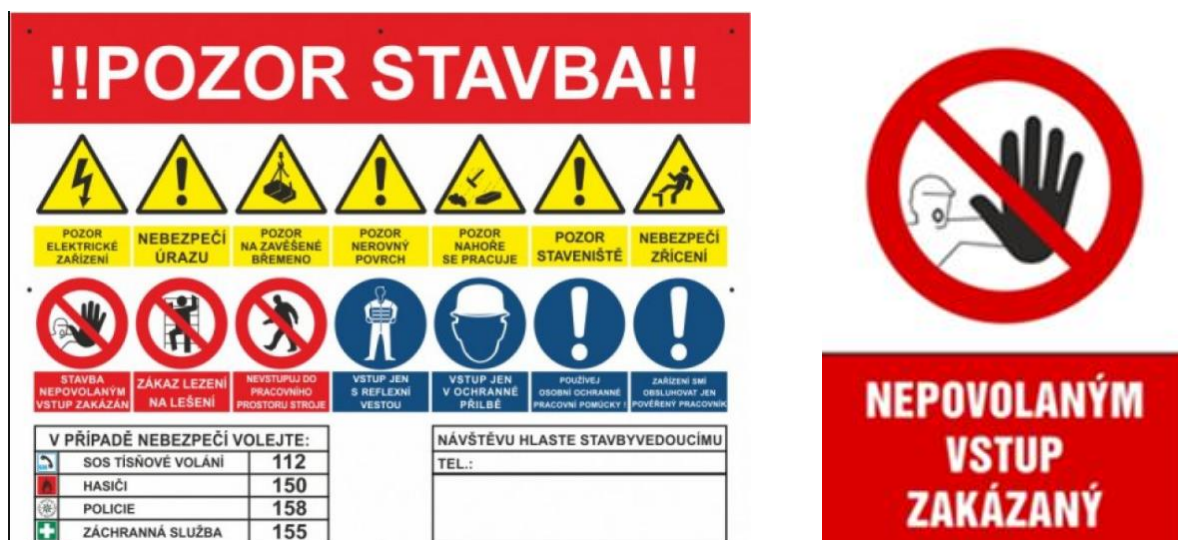
Situační výkres je přílohou tohoto dokumentu - Příloha č. 8 – Zařízení staveniště – rozmístění značek

12.3 Požadavky na obsah plánu

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

Staveniště bude oploceno mobilním oplocením F2 Standard s rozměry 3,45 x 2,05 m. Oplocení bude nést betonová patka a bude spojeno bezpečnostní svorkou. Součástí oplocení bude uzamykatelná brána o rozměru 10 000 x 2 000 mm, aby bylo zabráněno vniknutí nepovolaným osobám. Na příjezdové bráně bude umístěna výstražná a informační tabule.

Hlavní vjezd i výjezd ze stavby je navržen v místě stávajícího připojení areálu k veřejné komunikaci. Komunikace umožňují bezproblémový příjezd. Není známa žádná potřeba úpravy ani opatření na těchto trasách. Komunikace mimo obvod staveniště je nutno udržovat v čistotě dle příslušného zákona resp. vyhlášky. V prostoru styků veřejných komunikací se staveništěm zajistí DS řádné označení staveniště, vč. dopravních značek upozorňujících na probíhající výstavbu s vyznačením případných změn v dopravě. Veřejné komunikace musí zůstat v průběhu výstavby trvale průjezdné. Staveniště má pouze jeden vstup, který je zabezpečen uzamykatelnou bránou. Na bráně je umístěna informační tabule „Pozor stavba“ a výstražná cedule „Nepovolaným vstup zakázán“.



Obrázek č. 84: Výstražná tabule na staveništi

Skladovací kontejnery jsou pronajaty od firmy ToiToi. Budou pronajaty 2 kusy. Kontejnery budou opatřeny visacím zámek, který je součástí kontejneru. Klíče od kontejnerů budou umístěny v buňce vedení stavby. Na skladovacích kontejnerech umístí vedení stavby výstražnou ceduli „Zákaz kouření“ a oba kontejnery budou opatřeny samostatným hasícím přístrojem.



Obrázek č. 85: Cedule značící místo hasícího přístroje a zákaz kouření

b) zajištění osvětlení stavenišť a pracovišť:

Pracovní doba bude trvat od 7 h maximálně do 17 h, tudíž nebude nutné staveniště osvětlovat. V případě snížené viditelnosti budou ve skladovacím kontejneru k dispozici stavební reflektory.

c) stanovení ochranných a kontrolovaných pásem a opatření proti jejich poškození:

Vzhledem k poloze a připravenosti pozemku pro výstavbu není nutná žádná zvláštní ochrana okolí staveniště. Staveniště se nenachází v žádném kontrolovaném pásmu. Při jednotlivých činnostech budou dodrženy minimální odstupové vzdálenosti dané provozovatelem.

d) řešení opatření při nebezpečí výbuchu nebo požáru:

Příjezd a přístup k objektu bude možný po zpevněných plochách areálu, které se napojují vjezdem šířky min. 7,5 m na příjezdovou obousměrnou dvoupruhovou komunikaci.

Zpevněné plochy kolem objektu splní požadavky na přístupové komunikace tzn. že budou řešeny jako silniční komunikace s trvale volnou šířkou min. 3 m, umožňující příjezd požárních vozidel k objektu, do vzdálenosti menší než 10 m od všech vstupů do objektu na jihovýchodní fasádě. Pro snazší přístup k severozápadní straně budovy, kde

bude únikové schodiště, bude v oplocení u západního rohu areálu zřízena branka (branka bude průchozí pomocí generálního klíče).

Všichni zaměstnanci a pracovníci stavby budou seznámeni s požárními předpisy. Na staveništi budou dle situačního výkresu umístěny hasící přístroje. U vedlejšího objektu je zřízen nadzemní hydrant, který musí být maximálně 150 m od posuzovaného objektu, což vyhovuje.

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

Po dobu výstavby bude zajištěno zásobování elektrickou energií rozvodů trafostanice VN/NN, která je navržena na pozemku investora. Stavba bude zásobována pitnou vodou z vodovodního řadu. Přípojka bude zhotovena přes vodoměrnou šachu. Přípojka bude opatřena dočasnými vodoměrnými hodinami pro přesný odpis spotřeby vody. Vedení elektrického napětí povede z trafostanice k buňkám pod zemí v chrániče.

Zásobování stavby bude zajištěno po stávající místní komunikaci.

Žádné sítě nejsou vedeny nad zemí, tudíž není nutno žádná vedení podjždět.

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

Bludné proudy: - Účinky bludných proudů se projevují zejména v blízkosti elektrizovaných stejnosměrných drah, tramvajů a jejich měníren. S ohledem na umístění stavby nejsou bludné proudy předpokládány a nemohou tedy svými korozivními účinky vážně ohrozit životnost kovových částí (potrubí, nádrží apod.) a nemohou mít nepříznivý vliv na jejich provozní bezpečnost.

Ochrana před technickou seizmicitou: - Namáhání technickou seizmicitou (např. trhavými pracemi, dopravou, průmyslovou činností, pulzujícím vodním proudem apod.) se v okolí stavby nepředpokládá, konkrétní ochrana není řešena.

Ochrana před hlukem: - Navrhované řešení stavby splňuje požadavky. Stavba po dokončení nezhorší stávající životní prostředí dané lokality. Stavba nebude mít negativní vliv na zdraví osob, nezhodnotí vodní zdroje ani ovzduší. Bude se jednat o lehký průmysl s běžným provozem a hluk z výroby není nadlimitní.

Protipovodňová opatření: - Protipovodňová opatření celého průmyslového areálu jsou již realizována – poldry.

Ostatní účinky (vliv poddolování, výskyt metanu apod.): - Nejsou předpokládány žádné negativní účinky.

Stavba se nachází na rovinném pozemku, tudíž nehrozí žádné sesuvy půdy ani povodně. Stavba bude v klidné průmyslové části obce Moravany, nehrozí ani otřesy od dopravy.

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

Vodorovná doprava (po zemi): - provoz všech vozidel pohybujících se na staveništi je omezen maximálně na 15 km/h. Na toto omezení upozorňuje cedule, která je na oplocení před vjezdem na staveniště. Přístup na staveniště mají zakázáno i nepovolané osoby. Veškerá vozidla se budou pohybovat po zpevněných a vyznačených plochách. Auta zaměstnanců budou zaparkována na zpevněném parkovišti.

Svislá doprava: - Svislou dopravu bude zajišťovat autojeřáb, který má zadanou svoji polohu dle situačního výkresu. Autojeřáb bude stát na ztuhlé ploše a řádně zapatkován. V prostoru manipulace s břemeny je zakázán pohyb osob. Zakázáno je také pohyb jeřábové kočky s břemenem nad buňkami. Dopravu betonové směsi bude zajišťovat autočerpadlo, které bude opět na zpevněném povrchu, řádně zapatkované a bude mít svůj předem určený pracovní prostor. Manipulace s břemeny nesmí ohrozit zdraví pracujících a pohybujících se osob na staveništi.

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

Veškeré betonářské práce bude zajišťovat autodomíchávač s autočerpadlem. Oba tyto stroje musí být v poloze, která zajišťuje bezpečnou přepravu. Při jízdě plného autodomíchávače musí řidič dbát na dodržování rychlosti a zvýšené opatrnosti v zatáčkách kvůli rotaci bubnu a možnému překlopení. Při přejímce a ukládání směsi musí být vozidlo umístěno na přehledném místě bez překážek ztěžujících manipulaci a potřebnou vizuální kontrolu. Při vyprazdňování bubnu a čerpání betonu budou automobily zaparkovány na zpevněném a stabilním podkladu. Autodomíchávač musí být řádně zabrzděn a autočerpadlo dle předpisů zapatkováno. Hadici od čerpadla vedeme tak, že nesmí zatěžovat budované konstrukce nebo bednění. Koncovku hadice musíme zajistit proti nečekanému pohybu. Při provozu autočerpadla se nesmí vstupovat na jeho konstrukci. Výložník autočerpadla se nesmí používat k přemísťování nebo zvedání jakéhokoliv materiálu. Při přemísťování autočerpadla se může automobil pohybovat pouze se složeným výložníkem.

Všichni pracovníci mají požadovanou kvalifikaci k dané práci, řidiči platný průkaz obsluhy stavebních strojů a všichni pracovníci jsou seznámeni s BOZP.

Všichni pracovníci budou používat pracovní oděv včetně přilby, ochranných rukavic, bot s kovovou špičkou a reflexní vestu.



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

13 ČASOVÝ PLÁN STAVBY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

Bc. Martin Veselý

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

SUPERVISOR

BRNO 2019

Pro zpracování časového harmonogramu byl použit program CONTEC. Výsledkem je řádkový harmonogram, v němž jsou obsaženy návaznosti jednotlivých prací pro Výrobní a administrativní objekt. Hala Moravany s.r.o. Harmonogram je v příloze č. 5 - Časový 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

14 NÁVRH AREÁLOVÉ KOMUNIKACE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

Bc. Martin Veselý

AUTHOR

VEDOUČÍ PRÁCE

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

SUPERVISOR

BRNO 2019

14.1 Obecné informace

Jedná se o výrobní a administrativní halu v Moravanech u Brna. Technická zpráva se zabývá návrhem úpravy podloží zastavěné plochy areálových komunikací. Rozloha zadané komunikace je 2 315 m². V této části bude zpracována strojní sestava pro sejmutí ornice a její odvoz s časovým a finančním plánem. Dále je zpracován návrh jednotlivých konstrukčních vrstev a jejich postup pokládky.

14.1.1 Popis konstrukcí areálových komunikací

Objekt komunikace a zpevněné plochy řeší příjezdovou komunikaci napojenou na účelovou komunikaci. Vozovka - příjezdová komunikace bude ze 4 cm asfaltového betonu ACO11S. Vozovka - vnitroareálová komunikace 21 cm cementový beton CB III (C25/30 XF2). Parkovací stání bude z 8 cm zámkové dlažby distanční a chodník z 6 cm zámkové dlažby. Zpevněné plochy vozovky a parkovacích stání budou ohraničeny 12 cm převýšeným obrubníkem silničním ABO 100/25/15. V hraně parkovací stání/vozovka a v hraně sjezdu bude osazen 2 cm převýšený nájezdový obrubník ABO 100/15/15. Chodníkové plochy budou lemovány obrubníkem chodníkovým a to v nižší hraně chodníku bude osazen zapaštěný obrubník chodníkový ABO 100/25/10 a ve vyšší hraně chodníku 6 cm převýšený obrubník chodníkový.

14.1.2 Navrhovaná konstrukce

Vozovka – vnitroareálová komunikace

4 cm - asfaltový beton AC011

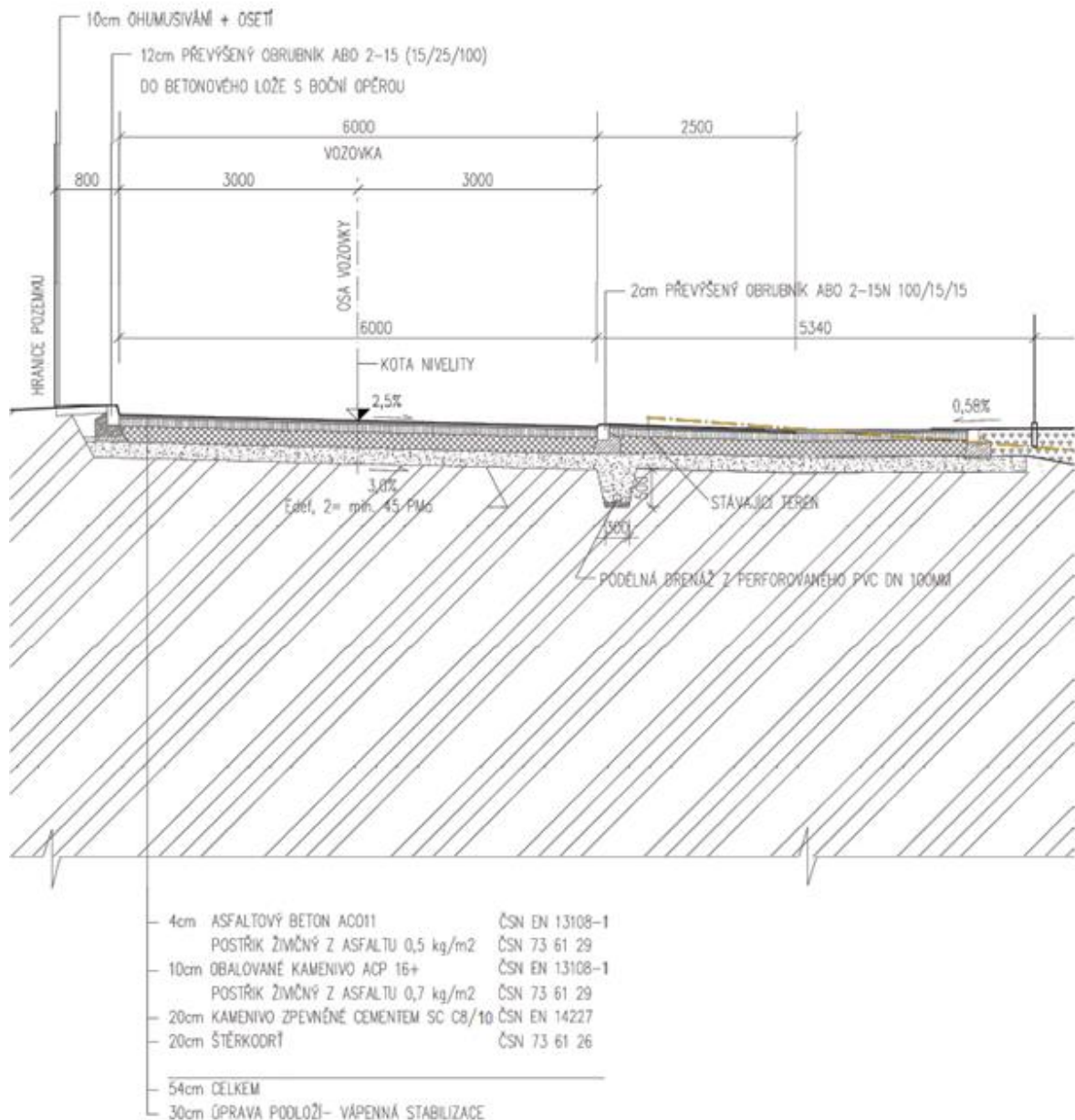
10 cm - obalové kamenivo ACP 16+

20 cm - kamenivo zpevněné cementem SC C 8/10

20 cm - štěrkodeř

54 cm celkem

Tloušťky jednotlivých vrstev jsou uváděny po zhutnění. Při provádění budou používány certifikované materiály a budou dodržovány příslušné ČSN.



Obrázek č. 86: Schématický řez pro navrhovanou komunikaci

14.2 Postup zemních prací

Zemními pracemi je myšleno sejmutí ornice a rozpojování hornin dozerem, odebrání a naložení zeminy rypadlo-nakladačem na nákladní automobil, který zeminu odveze na skládku. Jelikož se nachází v místě stavy jíly, třída zeminy F6, bude nutné upravit zeminu provápněním. Cisterna doveze vápno na staveniště, kde traktor s taženým šnekem promíchá zeminu pod sejmutou ornici v tloušťce 20 cm. Následně promíchanou zeminu pojezdí kolový válec, který podklad dostatečně zhutní. Konečná úprava zemní pláně proběhne rypadlo-nakladačem se svahovou lžící.

- **Sejmutí ornice:** 2 315 m², objem v tloušťce 50 cm je 1 157,5 m³ – dozer
- **Nakládka ornice:** 1 157,5 m³ – rypadlo-nakladač
- **Úprava zemní pláň:** 2 315 m² – rypadlo-nakladač
- **Úprava vápnem:** 2 315 m², v tloušťce 20 cm, 3% CaO, 26,4 t – traktor s taženým šnekem
- **Dovoz vápna:** 26,4 t - cisterna

Na zemní práce je navržena strojní sestava tvořená dozerem, rypadlo-nakladačem, traktorem, válcem a nákladními automobily.

14.3 Návrh strojní sestavy pro zemní práce

14.3.1 Kolový dozer Caterpillar 814 F II

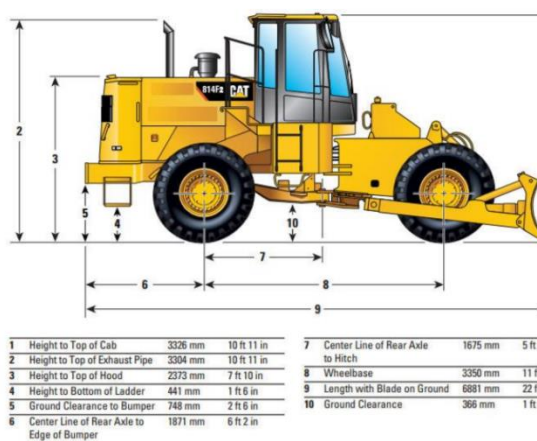
Dozer bude sloužit k rozhrnování a hnutí zeminy pomocí radlice a bude použit pro sejmutí ornice na staveništi.

TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Výkon motoru: 189 kW
- Objem radlice: 2,66 m³
- Rozměry radlice: 3600 x 1110 mm
- Provozní hmotnost: 21,71 t



Obrázek č. 87: Dozer Caterpillar 814 F II



Obrázek č. 88: Dozer Caterpillar 814 F II- rozměry

14.3.2 Kolové rypadlo-nakladač Caterpillar 428F

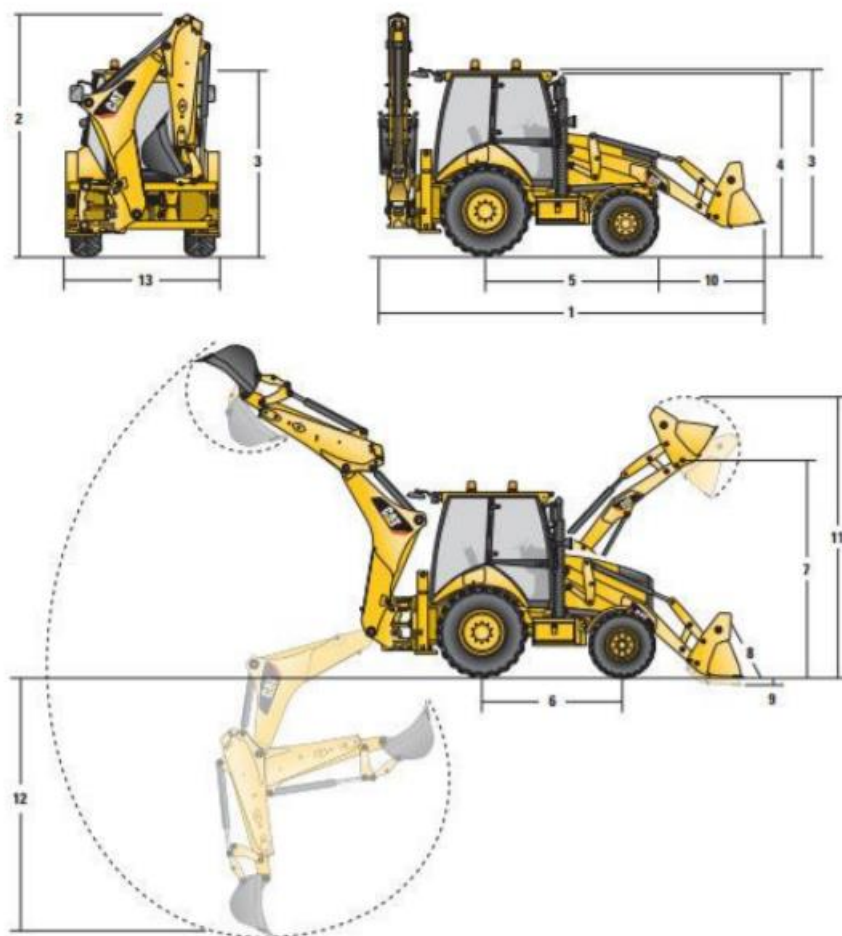
Rypadlo-nakladače jsou univerzální stroje, původně na traktorovém podvozku. Na přední části je nakládací lopata, na zadní části je podkopové zařízení. Přední nakládací část je určena pro nakládání materiálů. Zadní podkopové zařízení je většinou konstruováno jako přesuvné, které umožňuje pracovat i mimo osu stroje. Rypadlo-nakladač bude použit pro nakládku zeminy na přistavené nákladní automobily.

TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Výkon motoru: 70 kW
- Objem nakládací lopaty: 1,03 m³
- Objem hloubkové lopaty: 0,29 m³
- Max. hloub. dosah/max. dosah: 6,0/6,6 m
- Provozní hmotnost: 7,5 t



Obrázek č. 89: Rypadlo-nakladač Caterpillar 428F



Obrázek č. 90: Rypadlo-nakladač Caterpillar 428F- rozměry

14.3.3 Scania 6 x 2 Spitzer – cisterna

Nákladní automobil Scania 6 x 2 bude složit pro dovoz vápna pro úpravu zeminy.

TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Objem cisterny 15 m³



Obrázek č. 91: Scania 6 x 2

14.3.4 Traktor FENDT 936 + WIRTGEN WS250

Traktor bude sloužit pro úpravu zeminy. Traktor bude táhnout bránu, která má za úkol promíchat jílovitou zeminu s vápnem.

TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Výkon motoru: 44,1 kW (60 hp)
- Pracovní šířka 2,5 m
- Pracovní plocha s bránou: 500 m²/h
- Maximální hloubka frézování: 0,5 m



Obrázek č. 92: Traktor SOLIS 60 TRAKTOR SCHLEPPER

14.3.5 Zeminový vibrační válec HAMM: H131

TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Výkon: 105 kW
- Maximální rychlost: 14 km/h
- Provozní hmotnost: 13 090 kg
- Odstředivá síla: 249 kN
- Šířka bubnu: 2140 mm



Obrázek č. 93: Zeminový vibrační válec HAMM: H131

14.3.6 Nákladní automobil Tatra 815 6 x 6

Tento nákladní automobil je navržen na odvoz sejmuté ornice na skládku, která je 10 km od místa staveniště. Na tomto procesu se budou střídát dvě nákladní auta.

TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Max. celková hmotnost soupravy: 45 000 kg
- Zdvihový objem motoru: 19 000 cm³
- Základní spotřeba paliva: 49,5 l/100 km
- Maximální rychlost: 90 km/hod
- Pohon: 6 x 6
- Objem: 13 m³
- Nosnost: 13 000 kg



Obrázek č. 94: Tatra T815

14.4 Harmonogram zemních prací

Harmonogram je vytvořen dle mého odhadu a zkušeností z absolvované odborné praxe, jak dlouho by mohly jednotlivé práce trvat. Celková délka je 10 pracovních dní v osmihodinových směnách. Harmonogram je možno porovnat s výsledkem z programu CONTEC.

Tabulka č. 25: Harmonogram zemních prací

Činnost	Stroj	Dny	1. týden					2. týden					
			Po	Út	St	Čt	Pá	Po	Út	St	Čt	Pá	
Sejmutí ornice	Dozer	2											
Odvoz ornice	Nákladní automobil	3											
Úprava vápnem	Cisterna	1											
Promíchání vápnem	Traktor	1											
Zhutnění	Válec	2											
Úprava zemní pláně	Rypadlo-nakladač	6											

Náklady na jednotlivé položky

Předpokládané náklady jsou vytvořeny dle mého odhadu a převzetí ceníků prací, který byl poskytnut ve cvičení při studiu.

Tabulka č. 26: Náklady na zemní práce

Činnost	Stroj	Cena	Jednota	Počet MJ	Cena celkem	Cena činnosti
Sejmutí ornice + odvoz	Dozer	7200	Kč/den	2	14400	45 600 Kč
	Rypadlo-nakladač	4800	Kč/den	3	14400	
	Nákladní automobil	5600	Kč/den	3	16800	
Provápnění zeminy	Doprava vápna	4000	Kč/auto	2	8000	70 880 Kč
	Vápno	2200	Kč/t	26,4	58080	
	Traktor s brankou	4800	Kč/den	1	4800	
Zhutnění	Kolový válec	7200	Kč/den	2	14400	14 400 Kč
Úprava zemní pláň	Rypadlo-nakladač	4800	Kč/den	6	28800	28 800 Kč
Celková cena						130 880 Kč

14.5 Způsob pokládky jednotlivých vrstev a jejich přesná skladba

Po zemních pracích, kdy bude připravena zemní pláň se přistoupí k pokládkám jednotlivých konstrukčních vrstev. Pokládka se realizuje podle příslušných technických podmínek a za odpovídajících klimatických podmínek. Tato práce se zabývá návrhem vnitroareálové komunikace.

Přesná skladba:	- Asfaltový beton AC011, postřík živičný z asfaltu 0,5 kg/m ²	4 cm
	- Obalové kamenivo ACP 16+, postřík živičný z asfaltu 0,7 kg/m ²	10 cm
	- Kamenivo zpevněné cementem SC C 8/10	20 cm
	- Štěrkoдрť frakce 0/63	20 cm
	Celkem	54 cm
	- Úprava podloží – vápenná stabilizace	30 cm

14.5.1 Štěrkoдрť tl. 200 mm

Štěrkoдрť bude na stavbu dopravena z pískovny Žabčice. Vzdálenost mezi těmito body je 28 km a dle mapy trvá cesta 23 minut. Celková potřeba štěrkoдрti je 487 m³. Objemová hmotnost štěrku je 1 600 kg/m³. Štěrkoдрť bude dovážet stejný automobil, který odvážel ornici. Na dovoz štěrku bude potřeba 60 nákladních automobilů. Automobily budou jezdit 2, tudíž každý z nich pojedje cestu 30x. Plocha řešeného úseku

je 2 315 m². K rozhrnutí štěrku je navržen opět stejný stroj, který byl použit při nakládání ornice. Jedná se o rypadlo-nakladač Caterpillar 428F. Pro rovnoměrné rozprostření je potřeba štěrkodrt' sypat z nákladních automobilů zhruba každých 10 m ve třech pruzích. Pruhy budou na krajích a uprostřed komunikace. Po rozprostření rypadlo-nakladačem do plochy se práce ujme tandemový vibrační válec, který zhutní komunikaci v celé její ploše. Míra zhutnění bude provedena statickou zatěžovací zkouškou, minimální hodnota musí být 50 Mpa.

14.5.2 Osazení obrubníků

Po vápenné stabilizaci a štěrkodrti osadíme dle projektové dokumentace silniční obrubníky. Jedná se o obrubníky ABO 2-15 (12/25/100). Obrubníky budou v konečné fázi převyšovat asfaltový beton o 12 cm. Materiál je vypočtený dle projektové dokumentace a dle zkušeností z odborné praxe.

Materiály: - Obrubník ABO 2-15 (15/25/100) 700 kusů
- Pískový beton C12/15, 28 m³ – počítáno při spotřebě 0,04 m³ na jeden kus obrubníku

14.5.3 Kamenivo zpevněné cementem SC C 8/10 tl. 200 mm

Kamenivo zpevněné cementem SC bude dovezeno z betonárny Brno - TRANSBETON s.r.o., která sídlí nedaleko stavby. Tato betonárna sídlí v Brně na ulici Vídeňská. Trasa z betonárky na stavbu trvá maximálně 10 min, vzdálenost je 2,6 km. Celková potřeba materiálu je 579 m³. Objem je spočítán na tloušťku 250 mm, z důvodu sednutí materiálu po pojezdu válcem o 50 mm. Dopravu kameniva s cementem SC bude zajišťovat autodomíchávač Stetter C3, výrobní řada BASIC LINE AM 9 C. Jedná se o stejný domíchávač, jako byl použit v technologické etapě drátkobetonových podlah. Jeden automobil doveze maximálně 9 m³. Na dovoz kameniva zpevněného cementem SC 8/10 bude třeba 65 autodomíchávačů. Rozprostření proběhne podobně jako u štěrkodrtě, kdy autodomíchávač vylije směs na požadované místo a poté ji rypadlo-nakladač rovnoměrně rozprostře do požadované výšky 250 mm. Po rozprostření rypadlo-nakladačem do plochy se práce ujme tandemový vibrační válec, který zhutní komunikaci v celé její ploše dvěma pojezdy. Při teplotách vyšších jak 20 °C musí být povrch ošetřován po dobu minimálně pěti dní. Ošetření betonu provádíme kropením vodou. Na tuto vrstvu je navrženo zařízení staveniště.

14.5.4 Postřík živičný z asfaltu 0,7 kg/m²

Jedná se o speciální postřík asfaltovou emulzí, který je používán při výstavbě nebo opravách asfaltových konstrukčních vrstev. Tento postřík bude proveden v celé ploše komunikace. Postřík bude nanesen distributorem asfaltových emulzí na zhutněný povrch kameniva zpevněného cementem SC. Postřík zajišťuje lepší spojení budoucích vrstev. Plocha komunikace má 2 315 m², bude třeba 1 620,5 kg postříku.

14.5.5 Obalové kamenivo ACP 16+ tl. 100 mm

Obalové kamenivo bude dovezeno z Brněnské obalovny, která sídlí v Chrlicích. Vzdálenost mezi těmito dvěma doby je 10,6 km a dle mapy trvá přibližně 12 minut. Obalové kamenivo slouží jako podkladní vrstva. Navržena je v tloušťce 100 mm. Celková potřeba obalového kameniva na celou plochu komunikace je 231,5 m³. Nákladní automobil, který bude dovážet obalové kamenivo je MAN TGA 41.480 8x6 BB o nosnosti 14 000 kg. Objemová hmotnost obalového kameniva je 2 100 kg/m³. Pro dovoz obalového kameniva bude potřeba 35 automobilů. Samotnou pokládku obalového kameniva bude provádět pásový finišer Volvo ABG7820B. Nákladní automobil dopraví směs kameniva až k finišeru, do kterého jej pak sype po požadovaných dávkách. Finišer rozprostře vrstvu do projektované tloušťky. Rovinnost je zajištěna elektronickým naváděcím zařízením. Tuto podkladní vrstvu následně zhutníme tandemovým vibračním válcem.

14.5.6 Postřík živičný z asfaltu 0,5 kg/m²

Jedná se o speciální postřík asfaltovou emulzí, který je používán při výstavbě nebo opravách asfaltových konstrukčních vrstev. Tento postřík bude proveden v celé ploše komunikace. Postřík bude nanesen distributorem asfaltových emulzí na zhutněný povrch obalového kameniva. Postřík zajišťuje lepší spojení budoucích vrstev. Plocha komunikace má 2 315 m², bude třeba 1 157,5 kg postříku.

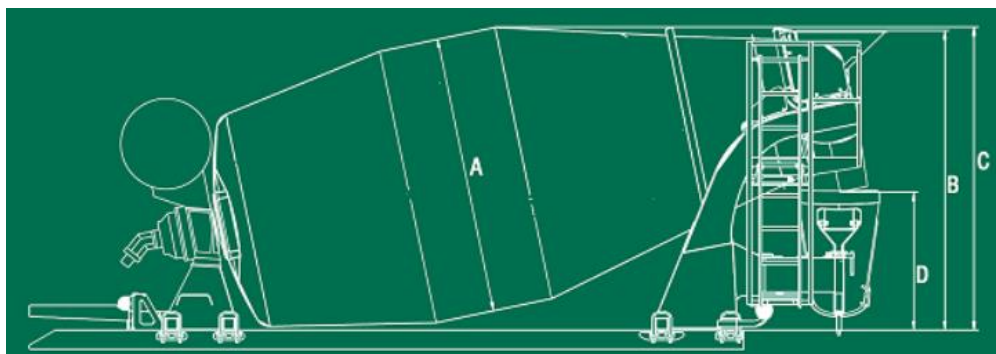
14.5.7 Asfaltový beton AC011 tl. 40 mm

Technologicky se jedná o stejný postup pokládky jak u obalového kameniva. Nákladní automobil dopraví asfaltový beton až k finišeru, do kterého nasype materiál dle požadavku obsluhy finišeru. Finišer rozprostře asfalt v požadované tloušťce 40 mm. Následně tuto vrstvu zhutníme tandemovým vibračním válcem. Hutníme od kraje vozovky postupně k jejímu středu. Po vychladnutí asfaltu je možno povrch pojíždět. Potřebný objem na navrhovanou komunikaci je 92,6 m³. Objemová hmotnost asfaltového betonu je 2 400 kg/m³. Asfalt bude dovážet stejný automobil, jako obalové kamenivo. Počet automobilů je vypočten na 16 kusů. U obrubníků bude asfaltobeton zalitý a zahlazený ručně, do vzdálenosti 3 cm. Na přechody se nataví asfaltová přechodová páska.

14.6 Návrh strojní sestavy pro konstrukční vrstvy

14.6.1 Autodomíchávače Stetter C3, výrobní řada BASIC LINE AM 9 C

Autodomíchávač bude sloužit pro dovoz Kamenivo zpevněné cementem SC C 8/10. Stejný autodomíchávač je navržen na dovoz betonové směsi při technologické etapě drátkobeton.



Obrázek č. 95: Buben autodomíhávače

TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Sklon bubnu: 11,2°
- Stupeň plnění: 56,9 %
- Jmenovitý objem: 9 m³
- Hmotnost mixéru: 3800 kg
- Průměr bubnu (A): 2300 mm
- Výška násypky (B): 2474 mm
- Světlá výška (C): 2534 mm
- Výsypná výška (D): 1089 mm



Obrázek č. 96: Autodomíhávač

14.6.2 Servisní tank ST 3000 – 7000

Slouží pro přepravu a postřiku asfaltových emulzí. Nástavba servisního tanku je umístěna na rámu automobilového podvozku. Nástavba je poháněna od pomocného motoru Hatz. Technologie umožňuje, cirkulaci, plnění a vyčerpání s možností přečerpání do jiné nádrže. Stroj je vybaven rozstřikovací lištou s tryskami emulze. Ovládání stroje je pomocí ovládacích prvků v technologické části a na ovládacím panelu v kabině vozu.



Obrázek č. 97: Servisní tank



Obrázek č. 98: Servisní tank - zadní pohled

TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Geometrický objem: 3 – 7 m³
- Izolace: 80 mm
- Pracovní teplota: do 80°C
- Roztříkovací lišta: – šířka 3,5 m mechanicky / hydraulicky nastavitelná
- Ruční lišta: hadice 5 m
- Dávkování: 0,2 – 2 kg/m²
- Pracovní rychlost: 1,8 – 3 km/h

14.6.3 Nákladní automobil MAN TGA 41.480 8x6 BB

Nákladní automobil, který bude sloužit pro dovoz obalového kameniva ACP 16+.

TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Nosnost: 14 000 kg
- Celková váha: 32 000 kg
- Objem motoru: 12 816 m³
- Palivo: diesel
- Výkon motoru: 480 koní (357 kW)



Obrázek č. 99: Nákladní automobil MAN TGA

14.6.4 Pásový finišer Volvo ABG7820B

Pásový finišer bude provádět samotnou pokládku obalového kameniva a taktéž pokládku asfaltového betonu. Finišer rozprostře kamenivo i asfalt na požadovanou tloušťku a důkladně jej rozprostře do roviny.



Obrázek č. 100: Pásový finišer Volvo

TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Základní šířka: 3 m
- Výkon motoru: 175 kW
- Kapacita pokládky: 900 t/h

14.6.5 Vibrační válec tandemový Ammann AV 130 X

Vibrační válec provádí svoji práci po finišeru. Je navržený na pojezd obalového kameniva a asfaltového betonu. Válec musí po vrstvě souvisle jezdit a nezastavovat, aby nevznikly prohlubně ve vozovce.

TECHNICKÉ PARAMETRY:

- Kategorie: tandemový kloubový
- Provozní hmotnost: 13 080 kg
- Pracovní šíře: 2.100-2.260 mm
- Odstředivá síla: 135 / 116 kN
- Frekvence: 42 / 55 Hz



Obrázek č. 101: Vibrační válec tandemový

14.7 Náklady na vrstvy vozovky

Položkový rozpočet je vytvořen pro porovnání dle cen systému RTS a dle cen převzatých ze cvičení.

Položkový rozpočet stavby

Stavba:	SO03	Výrobní a administrativní hala
Objekt:	SO05	Vnitroareálová komunikace
Rozpočet:	01	Návrh komunikace
Objednatel:	Radeton s.r.o. Edisonova 2979/7, Královo Pole, 61200 Brno	IČO: 44960808 DIČ: CZ44960808
Zhotovitel:	Bc. Martin Veselý	IČO: DIČ:
Vypracoval:	Bc. Martin Veselý	
Rozpis ceny		
		Celkem
HSV		3 696 775,27
PSV		0,00
MON		0,00
Vedlejší náklady		0,00
Ostatní náklady		0,00
Celkem		3 696 775,27
Rekapitulace daní		
Základ pro sníženou DPH	15 %	0,00 CZK
Snížená DPH	15 %	0,00 CZK
Základ pro základní DPH	21 %	3 696 775,27 CZK
Základní DPH	21 %	776 323,00 CZK
Zaokrouhlení		-0,27 CZK
Cena celkem s DPH		4 473 098,00 CZK
v _____	dne _____	06.01.2019
_____	_____	_____
Za zhotovitele	Za objednatele	

Rekapitulace dílů

Číslo	Název	Typ dílu			Celkem	%
2	Základy a zvláštní zakládání	HSV			52 199,50	1
5	Komunikace	HSV			3 304 199,50	89
91	Doplňující práce na komunikaci	HSV			277 900,00	8
99	Staveništní přesun hmot	HSV			62 476,27	2
Cena celkem					3 696 775,27	100

Položkový rozpočet

S:	SO03	Výrobní a administrativní hala
O:	SO05	Vnitroareálová komunikace
R:	01	Návrh komunikace

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	Celkem
Díl: 2		Základy a zvláštní zakládání				52 199,50
1	211561111	Výplň odvodňovacích žebek kam. hrubě drcen. 16 mm, kraj Jihomoravský děla*šířka*hloubka : 260*0,5*0,1	m3	13,00000	1 054,00	13 702,00
				13		
2	212312111	Lože travivodu z betonu prostého Včetně vyčištění dna rýh. Včetně vyčištěných rýh : děla*šířka*hloubka : 260*0,5*0,1	m3	13,00000	2 350,00	30 550,00
				13		
3	212755114	Trativody z drenážních trubek DN 10 cm bez lože, PVC délka celé drenáže : 187	m	187,00000	42,50	7 947,50
				187		
Díl: 5		Komunikace				3 304 199,50
4	564861111	Podklad ze štěrkodrti po zhutnění tloušťky 20 cm	m2	2 315,00000	206,50	478 047,50
5	565171211	Podklad z obal kamen.ACP 16+, š.nad 3 m, tl. 10 cm	m2	2 315,00000	555,00	1 284 825,00
6	567133115	Podklad z kameniva zpev.cementem KZC 2 tl.20 cm	m2	2 315,00000	338,00	782 470,00
7	573231111	Postřík živičný spojovací z emulze 0,5-0,7 kg/m2	m2	2 315,00000	9,90	22 918,50
8	573231111	Postřík živičný spojovací z emulze 0,5-0,7 kg/m2	m2	2 315,00000	9,90	22 918,50
9	577142112	Beton asfaltový ACO 11+, ACO 16+, nad 3 m, tl.4 cm	m2	2 315,00000	308,00	713 020,00
Díl: 91		Doplňující práce na komunikaci				277 900,00
10	917762111	Osazení ležat. obrub. bet. s opěrou,lože z C 12/15, včetně obrubníku ABO 2 - 15 100/15/25	m	700,00000	397,00	277 900,00
Díl: 99		Staveništní přesun hmot				62 476,27
11	998225193	Přesun hmot, komunikace živičné, příplatek do 3 km	t	3 358,93913	18,60	62 476,27

Náklady dle mých zkušeností z praxe a cen ze cvičení. Automobily budou 2 jezdit na střídačku.

Tabulka č. 27: Náklady na komunikace

Činnost	Stroj	Cena	Jednota	Počet MJ	Cena celkem	Cena činnosti
Osazení obrubníků + materiál		280 000	Kč	1		280 000,00 Kč
Pokládka šterku + rozhrnutí	Doprava šterku	4200	Kč/auto	60	252000	266 400,00 Kč
	Rypadlo-nakladač	4800	Kč/den	3	14400	
Postřik	Distributor	115750	Kč/auto	1	115750	115 750,00 Kč
Obalové kamenivo + Finišer + Pojezd	Nákladní automobil	27780	Kč/auto	35	972300	985 900,00 Kč
	Finišer	6400	Kč/den	1	6400	
	Válec	7200	Kč/den	1	7200	
Postřik	Distributor	115750	Kč/auto	1	115750	115 750,00 Kč
Asfalt + Finišer + Pojezd	Nákladní automobil	29169	Kč/auto	16	466704	480 304,00 Kč
	Finišer	6400	Kč/den	1	6400	
	Válec	7200	Kč/den	1	7200	
Přesun hmot		50000		1	50000	50 000,00 Kč
Cena celkem						2 294 104,00 Kč

14.8 Harmonogram konstrukčních vrstev

Jednoduchý harmonogram je vytvořen dle mého odhadu a zkušeností z absolvované odborné praxe. Ukazuje, jak dlouho budou jednotlivé práce trvat. Celková délka je 17 pracovních dní v osmihodinových směních.

Tabulka č. 28: Harmonogram konstrukčních vrstev

Činnost	Stroj	Dny	1. týden					2. týden					3. týden					4. týden							
			Po	Út	St	Čt	Pá	Po	Út	St	Čt	Pá	Po	Út	St	Čt	Pá	Po	Út	St	Čt	Pá			
Osazení obrubníků		14																							
Pokládka šterku	Rypadlo-nakladač	3																							
Kamenivo SC	Auto domichávač	2																							
Postřik	Distributor	1																							
Obalové kamenivo	Nákladní automobil+Finišer	1																							
Pojezd kameniva	Válec	1																							
Postřik	Distributor	1																							
Asfaltový beton	Nákladní automobil+Finišer	1																							
Pojezd asfaltu	Válec	1																							

ZÁVĚR

V této diplomové práci jsem se zabýval vypracováním stavebně technologického projektu pro realizaci železobetonové montované haly v Moravanech u Brna.

V úvodní části byla vypracována technická zpráva projektu a byly navrženy důležité dopravní trasy. V dalších kapitolách jsem se zabýval sestavením časového a finančního plánu pro objekt SO03. Dále byly navrženy tři zařízení staveniště pro různé druhy etap.

Pro procesy opláštění a drátkobetonové podlahy byly zpracovány technologické předpisy s kontrolním a zkušebním plánem kvality společně s bezpečností a ochranou zdraví při práci.

Při zpracování této práce byly použity softwary CONTEC, BUILDpower S a AutoCAD, ve kterých jsem se naučil lépe orientovat.

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

VŠKP	Vysokoškolská kvalifikační práce
ČSN	Česká státní norma
EN	Evropská norma
THU	Technicko-hospodářský ukazatel
NP	Nadzemní podlaží
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
TP	Technologický předpis
SV	Stavbyvedoucí
PD	Projektová dokumentace
TDI	Technický dozor investora
SD	Stavební deník
M	Mistr
S	Statik

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1: Umístění staveniště [1]	33
Obrázek č. 2: Umístění stavby na mapě [2]	33
Obrázek č. 3: Dopravní trasa autojeřábu	34
Obrázek č. 4: Bod č. 2 na trase autojeřábu	35
Obrázek č. 5: Bod č. 3.....	35
Obrázek č. 6: Bod č. 4 nájezd u dálnice.....	36
Obrázek č. 7: Bod č. 5.....	36
Obrázek č. 8: Odbočka vedle průmyslového areálu, bod č. 6	37
Obrázek č. 9: Vyznačené místo stavby	37
Obrázek č. 10: Doprava betonové směsi	38
Obrázek č. 11: Odbočka z Vídeňské na Moravanskou	38
Obrázek č. 12: Návrh trasy pro prefabrikáty	39
Obrázek č. 13: Bod č. 2 na trase PREFEA Brno	39
Obrázek č. 14: Bod č. 3 - Otakara Ševčíka x Ostravská.....	40
Obrázek č. 15: Bod č. 4 na trase PREFEA Brno	40
Obrázek č. 16: Bod č. 5 na trase PREFEA Brno	41
Obrázek č. 17: Měření rovinnosti podkladu	78
Obrázek č. 18: Vodováha na měření rovnosti podkladu.....	78
Obrázek č. 19: Kladení separační PE fólie	79
Obrázek č. 20: Distanční lišta	80
Obrázek č. 21: Uložení kari sítě na distančních lištách	80
Obrázek č. 22: Řešení překrytí čtyř kari sítí v jednom místě	80
Obrázek č. 23: Schéma přivýztužení podlahové desky	81
Obrázek č. 24: Hutnění a srovnání betonu.....	81

Obrázek č. 25: Podlahová deska- 1. NP- tvar, schéma	82
Obrázek č. 26: Podlahová deska- 2. NP- tvar, schéma	83
Obrázek č. 27: Hlazení povrchu drátkobetonu	84
Obrázek č. 28: Řezání spár	85
Obrázek č. 29: Posouzení dosahu autojeřábu	89
Obrázek č. 30: Autojeřáb Liebherr LTM 1200- 5.1	90
Obrázek č. 31: Autočerpadlo SCHWIG S 52 SX	91
Obrázek č. 32: Posouzení autočerpadla	92
Obrázek č. 33: Iveco STRALIS	93
Obrázek č. 34: Dosah hydraulické ruky.....	93
Obrázek č. 35: Tahač Volvo	94
Obrázek č. 36: Převravní návěs nízkoložný.....	94
Obrázek č. 37: Návěs pro prefabrikáty	95
Obrázek č. 38: Vrtná souprava-rozměry.....	96
Obrázek č. 39: Vrtná souprava	96
Obrázek č. 40: Finišer na drátkobeton	97
Obrázek č. 41: Řezač spár BFS940	97
Obrázek č. 42: Hladička betonu Sima Halcon 120 G-13H.....	98
Obrázek č. 43: Plovoucí oboustranná vibrační lišta QZG	98
Obrázek č. 44: Mechanický ponorný vibrátor Enar DINGO.....	99
Obrázek č. 45: Úhlová bruska Makita GA9020	99
Obrázek č. 46: Svářečka CO2 Kühtreiber KIT 2200 4-kladka.....	100
Obrázek č. 47: Rotační laser	101
Obrázek č. 48: Vibrační deska WACKER NEUSON DPU 6555H	101
Obrázek č. 49: Manipulátor New Hollad LM625	102

Obrázek č. 50: Montážní plošina	102
Obrázek č. 51: Bezpečnostní postroj Kratos Safety	103
Obrázek č. 52: Ochranné brýle čiré	104
Obrázek č. 53: Ochranná přilba Style 400 ABS	104
Obrázek č. 54: Svářečská kukla	104
Obrázek č. 55: Svářečské rukavice	105
Obrázek č. 56: Pracovní rukavice	105
Obrázek č. 57: Sluchátka proti hluku.....	105
Obrázek č. 58: Zkouška sednutí.....	109
Obrázek č. 59: Jehlová zkouška hydroizolace	112
Obrázek č. 60: Značky na staveništi	117
Obrázek č. 61: Manipulace s balíky panelů	128
Obrázek č. 62: Příklad použití chemické kotvy	132
Obrázek č. 63: Kotevní ocelová botka	132
Obrázek č. 64: Přísavka na stěnové panely.....	133
Obrázek č. 65: Správnost dotažení šroubků.....	134
Obrázek č. 66: Profil tabule panelu	134
Obrázek č. 67: Rozměry spojů.....	134
Obrázek č. 68: Stavební buňka BK1	147
Obrázek č. 69: Interiér buňky BK1 + půdorys.....	147
Obrázek č. 70: Stavební buňka SK2 na fekálním tanku	148
Obrázek č. 71: Půdorys kontejneru SK2.....	148
Obrázek č. 72: Fekální tank	148
Obrázek č. 73: Pomocné schodiště	149
Obrázek č. 74: Stavební buňka SK5 na fekálním tanku	149

Obrázek č. 75: Půdorys kontejneru.....	149
Obrázek č. 76: Skladovací kontejner LK1	150
Obrázek č. 77: Skladovací kontejner LK1 – vnitřek	150
Obrázek č. 78: Kontejner na komunální odpad a kov.....	151
Obrázek č. 79: Kontejner na stavební suť	151
Obrázek č. 80: Díl mobilního oplocení a bezpečnostní svorka na oplocení.....	152
Obrázek č. 81: Vysokotlaký čistič	156
Obrázek č. 82: Záchytná vana.....	157
Obrázek č. 83: Havarijní mobilní souprava	157
Obrázek č. 84: Výstražná tabule na staveništi	162
Obrázek č. 85: Cedule značící místo hasícího přístroje a zákaz kouření.....	163
Obrázek č. 86: Schématický řez pro navrhovanou komunikaci	170
Obrázek č. 87: Dozer Caterpillar 814 F II	171
Obrázek č. 88: Dozer Caterpillar 814 F II- rozměry.....	171
Obrázek č. 89: Rypadlo-nakladač Caterpillar 428F.....	172
Obrázek č. 90: Rypadlo-nakladač Caterpillar 428F- rozměry.....	173
Obrázek č. 91: Scania 6 x 2	173
Obrázek č. 92: Traktor SOLIS 60 TRAKTOR SCHLEPPER.....	174
Obrázek č. 93: Zeminový vibrační válec HAMM: H13I.....	174
Obrázek č. 94: Tatra T815	175
Obrázek č. 95: Buben autodomíchávače.....	179
Obrázek č. 96: Autodomíchávač.....	179
Obrázek č. 97: Servisní tank	180
Obrázek č. 98: Servisní tank - zadní pohled	180
Obrázek č. 99: Nákladní automobil MAN TGA.....	181

Obrázek č. 100: Pásový finišer Volvo	181
Obrázek č. 101: Vibrační válec tandemový.....	182

SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka č. 1: Zemní práce	51
Tabulka č. 2: Základy a zvláštní zakládání.....	53
Tabulka č. 3: Piloty	53
Tabulka č. 4: Vrchní stavba	56
Tabulka č. 5: Zastřešení.....	58
Tabulka č. 6: Opláštění	60
Tabulka č. 7: Příčky.....	62
Tabulka č. 8: Omítky	63
Tabulka č. 9: Podlahy	65
Tabulka č. 10: Kategorie odpadů a způsob likvidace	67
Tabulka č. 11: Výkaz výměr pro drátkobetonovou podlahu	74
Tabulka č. 12: Zatřídění odpadů	87
Tabulka č. 13: Technické parametry autočerpadla	91
Tabulka č. 14: Klasifikace konzistence dle sednutí.....	110
Tabulka č. 15: Kategorie odpadů a jejich likvidace.....	121
Tabulka č. 16: Materiály pro opláštění	126
Tabulka č. 17: Dodatečný materiál pro opláštění	126
Tabulka č. 18: Stěnové panely KINGSPAN.....	127
Tabulka č. 19: kategorie odpadů a jejich likvidace	137
Tabulka č. 20: Správná poloha panelů.....	142
Tabulka č. 21: Geometrie panelů	143
Tabulka č. 22: Potřeba vody	154
Tabulka č. 23: Průtoky vody.....	154
Tabulka č. 24: Kategorie odpadů a jejich likvidace.....	155

Tabulka č. 25: Harmonogram zemních prací.....	175
Tabulka č. 26: Náklady na zemní práce.....	176
Tabulka č. 27: Náklady na komunikace.....	185
Tabulka č. 28: Harmonogram konstrukčních vrstev.....	185

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 - Zařízení staveniště pro etapu spodní stavby

Příloha č. 2 - Zařízení staveniště pro etapu drátkobetonu ve 2.NP

Příloha č. 3 - Zařízení staveniště pro etapu opláštění

Příloha č. 4 - Položkový rozpočet s výkazem výměr

Příloha č. 5 - Časový plán objektu SO03

Příloha č. 6 – KZP pro drátkobeton

Příloha č. 7 – KZP pro opláštění objektu

Příloha č. 8 - Zařízení staveniště – bezpečnostní značení

Příloha č. 9 - Schéma nosného roštu a stěnových panelů Kingspan

Příloha č. 10 - Schéma nosného roštu a stěnových panelů Kingspan

Příloha č. 11 - Časový a finanční plán objektový

Příloha č. 12 - Nasazení hlavních stavebních mechanismů pro objekt SO03

Příloha č. 13 - Bilance pracovníků

Příloha č. 14 - Propočet stavby dle THU

POUŽITÉ ZDROJE

- [1] *Umístění staveniště* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.5930724&y=49.1486987&z=18&m3d=1&height=238&yaw=143&pitch=-36&l=0>
- [2] *Umístění stavby na mapě* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.5980358&y=49.0556509&z=10&l=0>
- [3] *Dopravní trasa autojeřábu* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.6049666&y=49.1408904&z=13&l=0>
- [4] *Bod č. 2 na trase autojeřábu* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.6095099&y=49.1245363&z=19&m3d=1&height=183&yaw=0&pitch=-90&l=0>
- [5] *Bod č. 3* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.6057358&y=49.1231177&z=19&m3d=1&height=183&yaw=-0&pitch=-90&l=0>
- [6] *Bod č. 4 nájezd u dálnice* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.5995435&y=49.1593827&z=18&m3d=1&height=338&yaw=352&pitch=-26&l=0>
- [7] *Bod č. 5* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.6015867&y=49.1441038&z=19&m3d=1&height=180&yaw=-99&pitch=-82&l=0>
- [8] *Odbočka vedle průmyslového areálu, bod č. 6* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.5940432&y=49.1444633&z=18&m3d=1&height=203&yaw=-11&pitch=-42&l=0>
- [9] *Vyznačené místo stavby* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.5950677&y=49.1474422&z=18&m3d=1&height=305&yaw=-76&pitch=-44&l=0>
- [10] *Doprava betonové směsi* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.5955038&y=49.1420977&z=15>
- [11] *Odbočka z Vídeňské na Moravanskou* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.6019438&y=49.1438090&z=19&m3d=1&height=183&yaw=-61&pitch=-32&l=0>
- [12] *Návrh trasy pro prefabrikáty* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.6092367&y=49.1776975&z=13>
- [13] *Bod č. 2 na trase PREFA Brno* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.6413052&y=49.2055619&z=18&m3d=1&height=278&yaw=31&pitch=-60>
- [14] *Bod č. 3 - Otakara Ševčíka x Ostravská* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.6486586&y=49.1901489&z=18&m3d=1&height=246&yaw=-41&pitch=-45>
- [15] *Bod č. 4 na trase PREFA Brno* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.6066131&y=49.1833970&z=18&m3d=1&height=294&yaw=21&pitch=-81&l=0>

- [16] *Bod č. 5 na trase PREFA Brno* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.6017626&y=49.1443777&z=19&m3d=1&height=183&yaw=-123&pitch=-42&l=0>
- [17] *Měření rovinnosti podkladu* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: https://www.google.cz/search?hl=cs&q=M%C4%9B%C5%99en%C3%AD&tbm=isch&tbs=simg:CAQSIwEJuzycjSpCug0aiwELEKjU2AQaBAgUCAoMCxCwjKcIGmIKYAgDEijdE4kDpgjGE-AT_1wLeE98T1xPFE-Y13DWsPuo1rj7RP7828T-HPiI_1GjCM5cNhRI4GacRsFTfdwwiVfa3DMDNEom4WbraP1I0olGZeR7IEHfGmJYuLC_15UqT8gBAwLEI6u_1ggaCgoICAESBBYgXR8M&sa=X&ved=0ahUKEwirlYWBgOXfAhXNZIAKHQwxAj4Qwg4IKigA&biw=1229&bih=578#imgrc=NBdC2X40do1_dM
- [18] *Vodováha na měření rovinnosti podkladu* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: https://www.google.cz/search?q=Vodov%C3%A1ha+na+m%C4%9B%C5%99en%C3%AD+rovinnosti+podkladu&hl=cs&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwriu06rKgOXfAhXJJIAKHb70ALAQ_AUIDigB&biw=1229&bih=578#imgdii=U7wh7ZjYp85MRM:&imgrc=hz04DJ2IrGSP3M
- VESELÝ, Martin. [19] *Kladení separační PE fólie* [online]. Boskovice [cit. 2019-01-11].
- [20] *Distanční lišta* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.pointp.fr/gros-oeuvre-bpe-voirie-tp/cale-pour-armature-horizontale-u-fix-iso-largeur-30mm-longueur-A3512070>
- [21] *Uložení kari sítě na distančních lištách* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.internetove-stavebniny.cz/podlozky/pvc-distančni-podlozka-u-profil-25x2000mm/>
- VESELÝ, Martin. [22] *Řešení překrytí čtyř kari sítí v jednom místě* [online]. Boskovice [cit. 2019-01-11].
- VESELÝ, Martin. [23] *Schéma přivýztužení podlahové desky* [online]. Boskovice [cit. 2019-01-11].
- [24] *Hutnění a srovnání betonu* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: https://www.google.cz/search?tbs=sbi:AMhZZiumHPjTwRUGUK2ISMxGe_1i1AmdhTDb4mpDuUox5esm-KPzq8iPtZvdRu-dEi-rJSggovT3naa9g1Qd2GZ-PhePbBprpSm05xcrYwsSXRerx9gARdVknBIWPFQ11209goRkdpyAXcdBkiIKbt6MUuatp46ysCg8y5KTvTr0HrIN1JKjEVIBtqQZTtNoPZwKou1JIPrMv_1VqekFimFcdR80aHZENqpQ-cFh5wHbMinv3kaOMdS9KnpkfeP09E9RJTjRDxHKIEBuCb5RjzlcLCgjtM2WRjVDI663QYpOHUKEn_15pS9RleLs1Pz7ssAhwykGhmZrZS8RPgoIJO31ajkwJxO4Wkcw&btnG=Vyhled%C3%A1v%C3%A1n%C3%AD%20pomoc%C3%AD%20obr%C3%A1zku&hl=cs
- VESELÝ, Martin. [25] *Podlahová deska- 1. NP- tvar, schéma* [online]. Boskovice [cit. 2019-01-11].
- VESELÝ, Martin. [26] *Podlahová deska- 2. NP- tvar, schéma* [online]. Boskovice [cit. 2019-01-11].
- [27] *Hlazení povrchu drátkobetonu* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: https://www.google.cz/search?sa=G&hl=cs&q=Beton&tbm=isch&tbs=simg:CAQSIwEJQRpomyJ4_1HEaiwELEKjU2AQaBAgACAMMCxCwjKcIGmIKYAgDEiiAGNUMgxj6F9oM8gzUDIIYpATZDJ8z8jzIJu888TyiM5AzwjW2M6QzGjDeoKlsUdepDicJPcsj7bQTb98TOo1Arlg84wZduLhOicpGC-gTjGudPX1WwDs0s4AgBAwLEI6u_1ggaCgoICAESBA-YHZ8M&ved=0ahUKEwikv-KAheXfAhWEmLQKHZunArQQwg4IKigA&biw=1396&bih=657&dpr=1.38#imgrc=mRFXjnAKoNifRM
- [28] *Řezání spár* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: https://www.google.cz/search?tbs=sbi:AMhZZiu-Ur-snodUc1dMNBo3WOFpEwiarN17VkwNq8yjD1jyZepcINeBT7QeYJbWp1vou0p9WWnFHtW361qevV-Fux9iVtyQYEVdC9UxmIAIZy6Aqd-Kd5A8P9hM541Yq1pFTUB0kdxCVEBQn51_1zQSV6Mqsah1iWiKw9KmZ41Dtk-

[O7v8aYe744BqTWoV3TNpDGplvGh8TCCm8i4X2rCODmQBi2-NbGU-ZXumc3UOtDwNVNqJa2os-PsWEHanUfOng1X9hIpJxGSUo8MrQuCogFrUr-uElbo6Hd8Bq_11PzOo8oxRbQVRS1yTUKLF_1U9xCrpRqBfS1Gkchq6mZdFmT1DXZcC37HFE8A&btnG=Vyhled%C3%A1v%C3%A1n%C3%AD%20pomoc%C3%AD%20obr%C3%A1zku&hl=cs](https://www.hanys.cz/galerie/tinymce/PDF%20Jeraby/lm-1200-5-1.pdf)

[29] *Posouzení dosahu autojeřábu* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.hanys.cz/galerie/tinymce/PDF%20Jeraby/lm-1200-5-1.pdf>

[30] *Autojeřáb Liebherr LTM 1200- 5.1* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.hanys.cz/galerie/tinymce/PDF%20Jeraby/lm-1200-5-1.pdf>

[31] *Autočerpadlo SCHWIG S 52 SX* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: https://www.google.cz/search?sa=G&hl=cs&q=schwing+stetter&tbm=isch&tbs=simg:CAQSmQEJX15f61XJHngajQELEKjU2AQaBggVCAEICQwLELCmpwgaYggCAMSkkESoBLWgJUCpBjIBLMNgg65BroGjjOpJo8hlTPHoawmqiazId85qyYaMjmkhXqtpauSUCjw2k7rAtgT--woH6rJsDcHtn-GEMt185aMacX1wQ64Mlc_1X-aDCSAEDAsQjq7-CBoKCggIARIE9sO_1kAw&ved=0ahUKEwi6pcGjhuXfAhWIL1AKHa5kAk8Qwg4IKigA&biw=1396&bih=657#imgrc=-ppMhU0Id0mNXM:

[32] *Posouzení autočerpadla* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://www.schwing.cz/cz/s-52-sx.html>

[33] *Iveco STRALIS* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: https://www.google.cz/search?tbs=sbi:AMhZZiuKNUMzbyLm2-39HNtjLO13hsz13g2DPSWldofd6wQvzBieNkzdoIQMNX65wFEiSPAMND47WSeHtkK_1g_1ABYxdFqpCEBTo0kh707slKAI_1amSlzXzSkOvdzJi4WV6tH0wH618ABMWtLheuCuV9eIJKImeIZa18GvqOw2jnvhaHH4ai0zXEs3e3KykPTwoweRnAoLKEsIMpZrPqYIrbpnMX0ZzTVKPojsOfbBicGQkTvwNvak4YEctmOUGC1YjwjGGNqc_1BzLlz9s5wm2LodsLreV-X-7NNVLjX38lrass800fouZEoK8D68CcUELHd_1qleKDmv9iu-Lsm6rWfEqqei-7UW1w&btnG=Vyhled%C3%A1v%C3%A1n%C3%AD%20pomoc%C3%AD%20obr%C3%A1zku&hl=cs

[34] *Dosah hydraulické ruky* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: https://www.google.cz/search?sa=G&hl=cs&q=fassi+f175a+24&tbm=isch&tbs=simg:CAQSlwEJs6LEXm9dyGUaiwELEKjU2AQaBAgUCAoMCxCwjkCIGmIKYAgDEijmE5cD5ROPA7YIjgOJA-gTmAOfA8M20T_1UNpo-qii_1Nqw-rT7SP5k-GjAbSWs51-OiMr2ooM1zcGzcyywUubuFkNqXT9yquOXfgqxmVXYM3h6MSi1e328OgwUgBAwLEI6u_1ggaCgoICAESBN49ZyEM&ved=0ahUKEwjwjaX6iOXfAhXPYqQKHTzmAiIQwg4IKigA&biw=1396&bih=657#imgrc=kmaC5NIR3FYfxM:

[35] *Tahač Volvo* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: https://www.google.cz/search?tbs=sbi:AMhZZitnXPQjIGcF9ubfmTUnB4-Ert8R8S53PPpPu01RDMtmGldO5n_1rlGOkO81arDPukx6KsOnLeY8VCUuszpwayG9Gd87kAwvlrPNVtq8ug6jSDarnz8qdlcPmOo8eotuoVDUgrNaXrw9XxVsfplodpPq0mnocr0ODglWJLJrd7w0ZmoGPB59mXuW4Qx5PI8OGTGxwJCnv4ivj_16-WFSr7Ierc4z1y8KBp7yMVwrWxgEk3aKmOVtkvBNAscaapUq2t-UNAHiN3Vo_1u9O2R0iaoU-ssgccKgbUmSFL2SWJtkje0kdKggvt0jWVKbYkUafT4jNlq_1rU9-2Wzk9ewX0WNx41KSQMUiw&btnG=Vyhled%C3%A1v%C3%A1n%C3%AD%20pomoc%C3%AD%20obr%C3%A1zku&hl=cs

- [36] *Přepavní návěs nízkoložný* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://schwarzmueller.com/cs/vozidla/4-napravovy-nizkolozny-naves-se-zalomenym-ramem-zesileny-roztahovatelny/>
- [37] *Návěs pro prefabrikáty* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: https://www.google.cz/search?tbs=sbi:AMhZZiuXRCdYKQ5HjLoX8iIg75sSATGAZqtRO4kYjKCCJ5JcRzL2vL969RPZUAPIWAFyFjSmpb0NqdfJW6ZzEKdEXil7mToHTqedU98P1OgjUI0BJ60B831YiL_1xLysxeFI2IBc16LG0KfjXx11pG2eOIGcw8kX1yzhu9SZVd0skn_1L6Ab7L9OphGLqEXbymCd5JY9XbWORB9_1w0zPVMqvf8fZ8XAJW6_1MuH9bZVYiys2jc8hr4ZBy4bjvX4BkV11luZ0Ble_1A60RJWNKpzCEw1U_1PTbwLUG2sqFHZYZSxkbn9CBZvGtHaBH6m0FgetMRn0QdH0-CJ&btnG=Vyhled%C3%A1v%C3%A1n%C3%AD%20pomoc%C3%AD%20obr%C3%A1zku&hl=cs
- [38] *Vrtná souprava-rozměry* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://www.directindustry.com/prod/soilmec-spa/product-57786-1876951.html>
- [39] *Vrtná souprava* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://www.directindustry.com/prod/soilmec-spa/product-57786-1876951.html>
- [40] *Finišer na drátkobeton* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.tonstav-service.cz/somero-laser-screed-stroje-pro-pokladku-prumyslovych-podlah>
- [41] *Řezač spár BFS940* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: https://www.avito.ru/sochi/predlozheniya_uslug/prokat_rezchikov_shvovprokat_benzorezov_i_shtroborez_1678584915
- [42] *Hladička betonu Sima Halcon 120 G-13H* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://docplayer.ru/60285816-Cobra-35-narezchiki-temperaturnyh-shvov-mashiny-dlya-obrabotki-poverhnostey.html>
- [43] *Plovoucí oboustranná vibrační lišta QZG* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://www.lepine-materiel.com/regle-vibrante/13330-groupe-moteur-electrique-qze-8435294307320.html>
- [44] *Mechanický ponorný vibrátor Enar DINGO* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://www.arbe.cz/vibrator-mechanicky-enar-dingo-4m/>
- [45] *Úhlová bruska Makita GA9020* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: https://www.rucni-naradi.cz/makita-ga9020-uhlova-bruska?gclid=Cj0KCQiAmuHhBRD0ARIsAFWypwhYKx6sdGRL4o-jLMpXxbYgun9oni7hb86LgEWjFQr-KjBx31i8ydoaAk_4EALw_wcB
- [46] *Svářečka CO2 Kühtreiber KIT 2200 4-kladka* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: https://www.svarecky-obchod.cz/svarecky-co2-mig-mag/3268-kit-2200-standard-4kladka.htm?gclid=Cj0KCQiAmuHhBRD0ARIsAFWypwjNFq7SPRt_JJyylIEWUn8kfphpX8m0_6i5EKGyEiSVQtu-18LByUaAp5DEALw_wcB
- [47] *Rotační laser* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.geoteam.cz/eshop/rotacni-laser-topcon-rl-h5a-fs-30m-flexi-lat>
- [48] *Vibrační deska WACKER NEUSON DPU 6555H* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://artechverhuur.nl/>
- [49] *Manipulátor New Holland LM625* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: http://en.wheelsage.org/new_holland/lm_series_telehandlers/new_holland_lm_625/pictures/bzhmyp/
- [50] *Montážní plošina* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://www.jerabyplzen.cz/plosiny.html>
- [51] *Bezpečnostní postroj Kratos Safety* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.rucedozadu.cz/bezpecnostni-postroj-fa1020300.html>

- [52] *Ochranné brýle čiré* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.envirosafetyproducts.com/pyramex-safety-integra-black-frame-clear-lens-polycarbonate-safety-glasses-12-bx.html>
- [53] *Ochranná přilba Style 400 ABS* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: https://www.inzep.cz/ochranna-prilba-deltaplus-baseball-diamond-v-seda-zluta/?gclid=Cj0KCOiAmuHhBRD0ARIsAFWypwh7yNFdJa47rXsh66kNO02F5doDYFMFji_gbxVUhi8tL2iGI70dBK4aAqcEEALw_wcB
- [54] *Svářečská kukla* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: https://www.amazon.com/dp/B01HTMLSLQ/ref=sspa_dk_detail_3?psc=1&pd_rd_i=B01HTMLSLQ&pd_rd_w=hJfjo&pf_rd_p=21517efd-b385-405b-a405-9a37af61b5b4&pd_rd_wg=cP5OE&pf_rd_r=WVFHDR99BQGCR865QRV&pd_rd_r=9b219fc2-1580-11e9-b659-e924ff0deddf
- [55] *Svářečské rukavice* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: https://www.pracovniochrana.cz/pracovni-rukavice-sandpiper?gclid=cj0kcciamuhhbrd0arisafwypwvngsni35b5dwkcgzvd8q8n6sxpkip421jrugvwizhtdk6ggev97qqaqsjealw_wcB
- [56] *Pracovní rukavice* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.bovram.cz/univerzalni-pracovni-rukavice-zoro/>
- [57] *Sluchátka proti hluku* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.topsimages.com/images/shop-ear-muffs-b4.html>
- [58] *Zkouška sednutí* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/4126716/>
- [59] *Jehlová zkouška hydroizolace* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.izolace.cz/clanky/jehlova-zkouska-za-pomoci-kontrolniho-hacku-jehly-atd/>
- [60] *Značky na staveništi* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: https://www.google.cz/search?q=bezpe%C4%8Dnostn%C3%AD+tabulka+p%C5%99%C3%ADkazov%C3%A9&hl=cs&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjKp8nTuuXfAhWNLVAKHThVA5YQ_AUIDigB&biw=1396&bih=657
- [61] *Manipulace s balíky panelů* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.kingspan.com/cz/cs-cz/produkty/izolacni-sendvicove-panely/stenove-izolacni-panely/stenovy-sendvicovy-panel-ks1150-fr>
- [62] *Příklad použití chemické kotvy* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://hrabacek.com/den-braven-chemicka-kotva-bez-styrenu-280ml>
- [63] *Kotevní ocelová botka* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.ataxtech-eshop.cz/katalog/zbozi/spojovaci-materialy/drevokonstrukce/tramove-botky/otevrena-wb/produkt/tramova-botka-wb-36--120-x-190>
- [64] *Přísavka na stěnové panely* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://kmbss.cz/3/94/Univerzalni-prisavky-na-stenove-i-stresni-izolacni-panely-400kg>
- [65] *Správnost dotažení šroubků* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://panouri.kingspan.ro/Echipamente-de-lucru-%25C3%25AEn-%25C5%259Fantier-%25C5%259Fi-instalarea-2414.html>
- [66] *Profil tabule panelu* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.kingspan.com/cz/cs-cz/produkty/izolacni-sendvicove-panely/stenove-izolacni-panely/stenovy-sendvicovy-panel-ks1150-fr>
- [67] *Rozměry spojů* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.kingspan.com/cz/cs-cz/produkty/izolacni-sendvicove-panely/stenove-izolacni-panely/stenovy-sendvicovy-panel-ks1150-fr>

- [68] *Stavební buňka BK1* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/9-detail-stavebni-bunky-a-kontejnery-kancelar-satna-bk1>
- [69] *Interiér buňky BK1 + půdorys* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/9-detail-stavebni-bunky-a-kontejnery-kancelar-satna-bk1>
- [70] *Stavební buňka SK2 na fekálním tanku* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/13-detail-stavebni-bunky-a-kontejnery-wc-kontejner-sk2-pro-zeny-nebo-muze>
- [71] *Půdorys kontejneru SK2* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/13-detail-stavebni-bunky-a-kontejnery-wc-kontejner-sk2-pro-zeny-nebo-muze>
- [72] *Fekální tank* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/117-detail-stavebni-bunky-a-kontejnery-fekalni-tank>
- [73] *Pomocné schodiště* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/117-detail-stavebni-bunky-a-kontejnery-fekalni-tank>
- [74] *Stavební buňka SK5 na fekálním tanku* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/15-detail-stavebni-bunky-a-kontejnery-sprchovy-kontejner-sk5-pro-zeny-nebo-muze>
- [75] *Půdorys kontejneru* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/15-detail-stavebni-bunky-a-kontejnery-sprchovy-kontejner-sk5-pro-zeny-nebo-muze>
- [76] *Skladovací kontejner LK1* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/18-detail-stavebni-bunky-a-kontejnery-skladovy-kontejner-lk1>
- [77] *Skladovací kontejner LK1 – vnitřek* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/18-detail-stavebni-bunky-a-kontejnery-skladovy-kontejner-lk1>
- [78] *Kontejner na komunální odpad a kov* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://www.odpady-hrebik.cz/kontejnery.php>
- [79] *Kontejner na stavební suť* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://www.odpady-hrebik.cz/kontejnery.php>
- [80] *Díl mobilního oplocení a bezpečnostní svorka na oplocení* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://en.mevatec.cz/Plastic-foot-d3640.htm>
- [81] *Vysokotlaký čistič* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.byko.is/utivorur/bilavorur/hathrystidaelur?GroupID=231905&ProductID=162370>
- [82] *Záchytná vana* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: https://www.google.cz/imgres?imgurl=http://img.directindustry.com/images_di/photo-g/88093-11734318.jpg&imgrefurl=http://www.directindustry.com/prod/denios/product-88093-11734318.html&h=1000&w=1000&tbnid=SjytdrBBsUHnSM&tbnh=225&tbnw=225&usq=K_PHPiVXoz_aKGwjo8cGKslk66xHnM=&hl=cs&docid=YXW1gypVXrWhFM&itg=1
- [83] *Havarijní mobilní souprava* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.nabytek-pro-firmy.cz/obchod/sklady-oleju-a-kapalin/sorbenty-pro-uklid-kapalin/uklidove-havarijni-soupravy/102030>
- [84] *Výstražná tabule na staveništi* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.knihaha.cz/rozhovory-s-autory/mandy-baggot/>
- [85] *Cedule značící místo hasícího přístroje a zákaz kouření* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: https://www.google.cz/imgres?imgurl=https://www.phoenixfiresafetygroup.co.uk/wp-content/uploads/2017/12/04-extinguisher.png&imgrefurl=https://www.phoenixfiresafetygroup.co.uk/&h=200&w=200&tbnid=Q90kqMKOB0ajvM&tbnh=200&tbnw=200&usq=K_a93HefM823yvfrHvezELO9T7kEU=&hl=cs&docid=OU25IwLP20xY7M

- VESELÝ, Martin. [86] *Schématický řez pro navrhovanou komunikaci* [online]. Boskovice [cit. 2019-01-11].
- [87] *Dozer Caterpillar 814 F II* [online]. Boskovice [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://s7d2.scene7.com/is/content/Caterpillar/C315108>
- [88] *Dozer Caterpillar 814 F II- rozměry* [online]. Boskovice [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://s7d2.scene7.com/is/content/Caterpillar/C315108>
- [89] *Rypadlo-nakladač Caterpillar 428F* [online]. Boskovice [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.mascus.cz/stavebni-stroje/ostatni-stavby>
- [90] *Rypadlo-nakladač Caterpillar 428F- rozměry* [online]. Boskovice [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: https://www.bm-cat.com/fr-fr/recherche?mots-cles=&categories=All&sort_by=search_api_relevance&sort_order=ASC&page=177
- [91] *Scania 6 x 2* [online]. Boskovice [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://scania.czechmat.cz/6544/detail-stroje/silo-30m3-vapno-1komora-spitzer-6x2-scania/?posunDetailId=1433935800>
- [92] *Traktor SOLIS 60 TRAKTOR SCHLEPPER* [online]. Boskovice [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://www.bagrsta.cz/zemnifreza.html>
- [93] *Zeminový vibrační válec HAMM: H13I* [online]. Boskovice [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: http://www.ramirent.cz/produkt_1137_vibracni_valec_zeminovy_hamm_h13i.htm
- [94] *Tatra T815* [online]. Boskovice [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.tipcars.com/nakladni/tatra/sklapec/nafta/tatra-t815-260s23-28255-6x6-2-33521885.html>
- [95] *Buben autodomíhávače* [online]. Boskovice [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://www.schwing.cz/cz/rada-basic-line.html>
- [96] *Autodomíhávač* [online]. Boskovice [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://www.schwing.cz/cz/rada-basic-line.html>
- [97] *Servisní tank* [online]. Boskovice [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.kobit.cz/produkty-servisni-tanky-st-3000-7000-detail-193>
- [98] *Servisní tank - zadní pohled* [online]. Boskovice [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.kobit.cz/produkty-servisni-tanky-st-3000-7000-detail-193>
- [99] *Nákladní automobil MAN TGA* [online]. Boskovice [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.tipcars.com/nakladni/man/sklapec/nafta/man-tgs-26-480-6x4-bb-e6-37401600.html>
- [100] *Pásový finišer Volvo* [online]. Boskovice [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://bagry.cz/clanky/recenze/pasovy-finiser-volvo-abg7820b-nemecke-a-svedske-technologie-pod-je-dnim-kabatem>

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

LITERATURA

- [1] JARSKÝ, Čeněk. Příprava a realizace staveb. Brno: CERM, 2003. Technologie staveb. ISBN 80-7204-282-3.
- [2] LÍZAL, Petr. Technologie stavebních procesů pozemních staveb: úvod do technologie : hrubá spodní stavba. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003. ISBN 80-214-2536-9.
- [3] Technologie staveb I: technologie stavebních procesů. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2005. ISBN 80-214-2873-2.
- [4] HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2014.
- [5] GAŠPARÍK, J., KOVÁŘOVÁ, B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
- [6] BIELY, B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007.
- [7] 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.
- [8] HENKOVÁ, S., KANTOVÁ, R., VLČKOVÁ, J.,: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2016.
- [9] ŠLANHOF, J.: Automatizace stavebně technologického projektování (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009.
- [10] BIELY, B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007.
- [11] MASOPUST, Jan a Věra GLISNÍKOVÁ. Zakládání staveb: modul M01 : zakládání staveb. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007. Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou studia. ISBN 978-80-7204-538-9.

NORMY A LEGISLATIVA

- [12] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon).
- [13] Zákon č. 350/2012 Sb., kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu.
- [14] Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí.
- [15] Zákon č. 244/1992 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí.
- [16] Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší.
- [17] Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů.

- [18] Zákon 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- [19] 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.
- [20] Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- [21] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- [22] Nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění vyhláška č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti.
- [23] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.
- [24] Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí. 194
- [25] Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu.
- [26] Vyhláška č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.
- [27] Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady.
- [28] Vyhláška č. 93/2016 Sb., katalog odpadů. [36] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.
- [29] Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.
- [30] Vyhláška č. 146/2008 Sb., o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb.
- [31] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb ve znění novely vyhlášky č. 62/2013 Sb., 2013
- [32] Zákon č. 22/1997 Sb. Zákon o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
- [33] ČSN 426968 - Tenkostěnné profily ocelové otevřené - C symetrické. Rozměry.
- [34] ČSN P 73 0600 - Hydroizolace staveb - základní ustanovení
- [35] ČSN P 73 0600 - Hydroizolace staveb - základní ustanovení
- [36] ČSN 74 4505 - Podlahy - Společná ustanovení
- [37] ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí
- [38] ČSN EN 206-1: Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda; ČNI; 2001.
- [39] ČSN EN 10080 - Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně

INTERNETOVÉ ZDROJE

- Mapy.cz* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.6066131&y=49.1833970&z=17&m3d=1&height=600&yaw=21&pitch=-81&l=0>
- Čerpadlo a domíchávač* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://www.schwing.cz/cz/produkty.html>
- Sendvičové panely* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.kingspan.com/cz/cs-cz>
- Buňky* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.toitoi.cz/>
- Jeřáb* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.hanys.cz/>
- Nahlížení do KN* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.cuzk.cz/>
- Monolit* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.prefa.cz/>
- Beton* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.transbeton.cz/betonarna-brno>
- Zákony* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/>
- Veřejná správa* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://portal.gov.cz/obcan/>