



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 SKLADOVACÍ HALY V KUŘIMI

PREPARATION OF A WAREHOUSE BUILDING IN KUŘIM

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

BC. JAN PŘIKRYL

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

ING. RADKA KANTOVÁ

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
PRACOVISTĚ	ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

STUDENT	BC. JAN PŘIKRYL
NÁZEV	PŘÍPRAVA REALIZACE SKLADOVACÍ HALY V KUŘIMI
VEDOUCÍ PRÁCE	ING. RADKA KANTOVÁ
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

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

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

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

BIELY, B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.

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

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

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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

Ing. Radka Kantová
Vedoucí diplomové práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant: Bc. Jan Příkryl

Název diplomové práce: Příprava realizace skladovací haly v Kuřimi

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový.
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, časový plán budování a likvidace objektů ZS, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie, bezpečnostní opatření.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu - technologický normál a časový harmonogram.
8. Plán zajištění materiálových zdrojů pro hlavní stavební objekt SO 101.3 Hala B.
9. Technologický předpis pro montáž železobetonového skeletu a pro realizaci průmyslové podlahy.
10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro montáž železobetonového skeletu a pro realizaci průmyslové podlahy.
11. Jiné zadání: Položkový rozpočet hlavního stavebního objektu SO 101.3 Hala B, variantní řešení dvou zvedacích mechanismů, plán BOZP, montážní schémata hlavních procesů.
12. Specializace z oblasti: Návrh a finanční a časové posouzení vnitroareálové komunikace SO 502.2 Komunikace a zpevněné plochy.

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

V Brně dne 31.3.2018

Vedoucí práce: Ing. Radka Kantová

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

ATELIER 99 s.r.o., PURKYŇOVA 71/99, KRÁLOVO POLE, 612 00 BRNO

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

VÝROBNĚ SKLADOVACÍ AREÁL - SMART ZONE

studentovi

jméno JAN PŘIMRYL

datum narození 13.4.1994

bydliště NĚMČICE 174

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 2018 /2019 ,

V Brně, dne 12.12.2017

podpis oprávněné osoby

razítko

A99
www.atelier99.cz

Atelier 99 s.r.o.
Purkyňova 71/99
612 00 Brno
IČ: 024 63 245

ABSTRAKT

Předmětem mé diplomové práce je příprava realizace skladovací haly v Kuřimi. Práce obsahuje technologické předpisy pro montáž železobetonového skeletu a realizaci průmyslové podlahy, návrh hlavních strojů a mechanismů včetně časové nasazení, podrobný časový plán hlavního stavebního objektu SO 101.3 Hala B, časový a finanční plán stavby – objektový. Vzhledem k rozsáhlosti díla jsou zpracovány také dokumenty týkající se bezpečnosti a kontroly kvality. Dále je zpracována technická zpráva zařízení staveniště včetně výkresů. V kapitole, která dává prostor pro jiné zadání je zpracován plán BOZP, položkový rozpočet objektu SO 101.3 Hala B, Bezpečnostní opatření pro montáž železobetonového skeletu. Posledním bodu diplomové práce je zpracována specializace z oblasti realizace vnitro-areálové komunikace.

KLÍČOVÁ SLOVA

Výrobně skladovací hala, příprava realizace, technologický předpis, technická zpráva, zařízení staveniště, návrh hlavních strojů, průmyslová podlaha, montovaný skelet, položkový rozpočet, kontrolní a zkušební plán, plán BOZP, časový plán.

ABSTRACT

The subject of my diploma thesis is preparation of the realization of a warehouse situated in Kuřim. The work contains technological regulations for the construction of the reinforced concrete skeleton and the realization of the industrial floor, the design of the main machines and mechanisms including the time deployment, the detailed time schedule of the main building object SO 101.3 Hall B, time schedule and financial plan of the building – the objects one. Due to the scale of the work, documents relating to safety and quality control are also processed. Further, the technical report of the site equipment, including drawings, is processed. In the chapter, which provides space for other assignments, the OSH plan is elaborated, the budget of object SO 101.3 Hall B, Safety measures for the installation of reinforced concrete skeleton. The last point of the diploma thesis deals with specialization in the field of realization of inland communication.

KEYWORDS

Production warehouse, preparation of the realisation, technological regulation, technical report, site equipment, the design of main machines, industrial floor, assembled skeleton, item budget, control and test plan, OSH plan, time schedule

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Bc. Jan Přikryl *Příprava realizace skladovací haly v Kuřimi*. Brno, 2019. 252 s., 151 s. příl., Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Radka Kantová

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

PROHLAŠUJI, ŽE JSEM DIPLOMOVOU PRÁCI S NÁZVEM

PŘÍPRAVA REALIZACE SKLADOVACÍ HALY V KUŘIMI

ZPRACOVAL SAMOSTATNĚ, A ŽE JSEM UVEDL VŠECHNY POUŽITÉ INFORMAČNÍ ZDROJE.

V BRNĚ DNE 10. 1. 2019

BC. JAN PŘIKRYL
AUTOR PRÁCE

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval paní Ing. Radce Kantové, Ph.D., za odborné vedení, cenné rady a připomínky, při vypracování mé diplomové práce.

Dále bych rád poděkoval projekční kanceláři Atelier 99 s.r.o. za propůjčení projektové dokumentace.

Poděkování patří také stavbyvedoucím ze stavební firmy STAEG spol. s.r.o., a to za cenné rady z praxe, které jsem použil při vypracování diplomové práce.

V neposlední řadě bych rád poděkoval své rodině za podporu, díky níž mi bylo umožněno vysokoškolské studium, také svoji přítelkyni Elišce za podporu a trpělivost během celého studia.

Obsah

Úvod.....	19
1 Technická zpráva řešeného objektu	21
1.1 Identifikační údaje stavby.....	21
1.1.1 Hlavní účastníci výstavby.....	22
1.1.2 Údaje o území.....	23
1.2 Celkový popis stavby.....	23
1.2.1 Provozní řešení stavby	24
1.2.2 Bezbariérové užívání stavby	25
1.2.3 Bezpečnosti při užívání stavby.....	25
1.2.4 Stavebně konstrukční řešení objektu	26
1.2.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.....	29
1.2.6 Zásady hospodaření s energiemi.....	30
1.2.7 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí	30
1.2.8 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí.....	31
1.3 Připojení na technickou infrastrukturu	31
1.4 Dopravní řešení.....	33
1.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	33
1.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana.....	33
1.7 Ochrana obyvatelstva.....	34
1.8 Zásady organizace výstavby.....	35
1.8.1 Odvodnění staveniště	35
1.8.2 Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu ..	35
1.8.3 Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky.....	35
1.8.4 Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin.....	36
1.8.5 Maximální zábory staveniště (dočasné/trvalé).....	36
1.8.6 Maximální produkované množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace	36
1.8.7 Ochrana životního prostředí při výstavbě.....	37
1.8.8 Zásady bezpečnosti o ochrany zdraví při práci na staveništi.....	37
1.8.9 Postup výstavby a přibližné termíny.....	37
2 Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.....	39
2.1 Informace o místě stavby	39
2.2 Odvoz zeminy	40
2.3 Doprava vrtné soupravy	41
2.3.1 Kritická místa na trase vrtné soupravy	42
2.4 Doprava prefabrikovaných prvků	43
2.5 Doprava betonové směsi.....	44
2.6 Dovož bednicích prvků.....	45
2.7 Dovož betonářské oceli.....	46
2.8 Doprava autojeřábu Liebherr LTM 1070	47

2.8.1	Kritické body na trase jeřábu	48
2.9	Doprava drobného materiálu	51
3	Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu	53
3.1	Popis stavby	53
3.1.1	Identifikační údaje	53
3.1.2	Hlavní účastníci výstavby	53
3.1.3	Členění na stavební objekty a technická a technologická zařízení	54
3.1.4	Popis staveniště	54
3.2	Zemní práce	55
3.2.1	Výkaz výměr	55
3.2.2	Postup provádění	55
3.2.3	Mechanizace	56
3.2.4	Personální obsazení	56
3.2.5	BOZP	56
3.3	Základové konstrukce	58
3.3.1	Výkaz výměr	58
3.3.2	Postup provádění	58
3.3.3	Mechanizace	60
3.3.4	Personální obsazení	60
3.3.5	BOZP	60
3.4	Nosný systém	62
3.4.1	Výkaz výměr	62
3.4.2	Postup provádění	63
3.4.3	Mechanizace	64
3.4.4	Personální obsazení	64
3.4.5	BOZP	64
3.5	Zastřešení	65
3.5.1	Výkaz výměr	66
3.5.2	Postup provádění	66
3.5.3	Mechanizace	67
3.5.4	Personální obsazení	67
3.5.5	BOZP	67
3.6	Opláštění haly	69
3.6.1	Výkaz výměr	69
3.6.2	Postup provádění	69
3.6.3	Mechanizace	70
3.6.4	Personální obsazení	70
3.6.5	BOZP	70
3.7	Podlahové konstrukce	71
3.7.1	Výkaz výměr	71
3.7.2	Postup provádění	72
3.7.3	Mechanizace	73
3.7.4	Personální obsazení	73

3.7.5	BOZP	73
3.8	Dokončovací práce – příčky	74
3.8.1	Výkaz výměr	74
3.8.2	Postup provádění	75
3.8.3	Mechanizace.....	75
3.8.4	Personální obsazení.....	75
3.8.5	BOZP	75
3.9	Životní prostředí	77
3.10	BOZP	78
4	Technická zpráva zařízení staveniště	80
4.1	Obecné informace o stavbě	80
4.1.1	Identifikační údaje.....	80
4.1.2	Popis stavby.....	80
4.2	Charakteristika staveniště.....	81
4.2.1	Popis staveniště	81
4.2.2	Připravenost staveniště	81
4.3	Doprava na staveniště	82
4.3.1	Horizontální doprava.....	82
4.3.2	Vertikální doprava	82
4.4	Objekty zařízení staveniště	83
4.4.1	Vodovodní přípojka	83
4.4.2	Přípojka elektřiny	83
4.4.3	Staveništní oplocení	84
4.4.4	Obytné kontejnery.....	85
4.4.5	Sanitární kontejner	86
4.4.6	Skladový kontejner	87
4.4.7	Odpadní kontejnery	88
4.4.8	Skladovací plochy.....	89
4.4.9	Staveništní komunikace	90
4.5	Výpočet zdrojů pro staveniště	90
4.5.1	Výpočet spotřeby vody.....	90
4.5.2	Voda pro požární účel.....	91
4.5.3	Výpočet příkonu elektrické energie.....	91
4.6	Návrh počtu staveništních buněk.....	93
4.7	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	94
4.7.1	Obecné požadavky na BOZP	94
4.7.2	Legislativa.....	94
4.7.3	Ochrana veřejných zájmů.....	95
4.7.4	Důležitá telefonní čísla	95
4.8	Ochrana životního prostředí.....	96
4.8.1	Ochrana zeleně a půdy	96
4.8.2	Ochrana proti hlukům a vibracím.....	96
4.8.3	Ochrana ovzduší proti prašnosti	96

4.8.4	Nakládání s odpady	96
4.9	Orientační doba užívání zařízení staveniště	97
4.10	Náklady na zařízení staveniště	98
4.11	Výkres zařízení staveniště	99
5	Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů	101
5.1	Přehled použitých stavebních strojů a mechanismů	101
5.1.1	Stroje pro zemní práce	101
5.1.2	Stroje pro vrtání pilot	101
5.1.3	Stroje pro dopravu mechanizace a materiálu	101
5.1.4	Stroje pro výškové práce	101
5.1.5	Stroje pro betonářské práce	101
5.2	Kolový rýpadlo-nakladač Caterpillar 428F2	102
5.3	Kolový smykem řízený nakladač Caterpillar 242D	103
5.4	Pásové rýpadlo Caterpillar 336F	103
5.5	Nákladní automobil Tatra Phoenix 6×6	105
5.6	Vibrační ježkový válec Wacker Neuson RT 82 SC	106
5.7	Vrtná souprava Bauer BG 15 H	107
5.8	Tahač MAN TGA 18.480 XXL BLS a nízkožný návěs Schwarzmüller	108
5.9	Valníkový návěs RH125 P	110
5.10	Valník MAN TGM 18.280 s hydraulickou rukou	111
5.11	Užitkový vůz VW Transporter	111
5.12	Návrh zvedacího mechanismu	112
5.12.1	Umístění zdvihacího zařízení	113
5.12.2	Posouzení únosnosti jeřábů	117
5.12.3	Časový plán využití	121
5.12.4	Posouzení ceny	122
5.12.5	Ekologie a vliv na životní prostředí	123
5.12.6	Závěr	123
5.12.7	Autojeřáb Liebherr LTM 1070	124
5.13	Nůžková plošina H18 SXL	125
5.14	Kloubová plošina HA 16 RTJ PRO	125
5.15	Autodomíchávač Tatra T815 6×6 AM369	126
5.16	Autodomíchávač včetně čerpadla SCHWING FBP 21	127
5.17	Autočerpadlo SCHWING S 28 X	128
5.18	Finišer S-485 Laser Screed®	129
5.19	Malé stroje a nářadí	130
5.19.1	Vázací aku pistole TJEP RE-BAR XP 40	130
5.19.2	Dvouhladička na beton Atlas Copco BG 740	130
5.19.3	Strojní hladička Sima Halcon 120 G-13H	131
5.19.4	Řezačka spár WACKER NEUSON BFS 940W	131
5.19.5	Stavební míchačka 125L XTline	131
5.19.6	Elektrické míchadlo Hecht 1135	131
5.19.7	Pila DeWALT DWE399	131

5.19.8	Okružní pila Bosch GKS 190 Professional.....	132
5.19.9	Ohýbačka ocelových prutů Hitachi VB16Y	132
5.19.10	Úhlová bruska Makita GA6021	132
5.19.11	Sestava s nivelačním přístrojem	132
5.19.12	Sestava s rotačním laserem	133
5.19.13	Ponorný vibrátor WG-551 GEKO	133
5.19.14	Vibrační lať s pohonnou jednotkou Honda GX25.....	133
5.19.15	Strojní omítačka duo-mix.....	133
5.19.16	Paletový vozíky 2 500 kg	134
5.19.17	Stavební kolečko 80L BANTAM S.....	134
5.19.18	Elektrodová svářečka GE 290 TC Güde.....	134
6	Technologický předpis montáže železobetonového skeletu.....	136
6.1	Obecné informace	136
6.1.1	Obecné informace o stavbě.....	136
6.1.2	Obecné informace o stavebním procesu.....	137
6.2	Materiál	137
6.2.1	Dodavatelé.....	137
6.2.2	Výpis materiálů	137
6.2.3	Doprava.....	145
6.2.4	Skladování.....	145
6.3	Převzetí stavby	146
6.3.1	Převzetí staveniště.....	146
6.3.2	Předání pracoviště.....	146
6.4	Pracovní podmínky	147
6.4.1	Povětrnostní podmínky.....	147
6.4.2	Instruktaž pracovníků.....	147
6.5	Personální obsazení	148
6.6	Stroje a pracovní pomůcky.....	148
6.6.1	Velké stroje.....	148
6.6.2	Malé stroje	149
6.6.3	Měřicí a pomocné nářadí	149
6.6.4	Ochranné pomůcky	149
6.7	Pracovní postup.....	149
6.7.1	Montáž sloupů.....	149
6.7.2	Vylití zálivkové směsi.....	151
6.7.3	Montáž základových prahů	152
6.7.4	Montáž obvodových vaznic.....	153
6.7.5	Montáž ztužidel.....	154
6.7.6	Montáž střešních vazníků	155
6.7.7	Montáž vaznic.....	156
6.8	Jakost a kontrola kvality.....	156
6.8.1	Vstupní kontrola.....	157
6.8.2	Mezioperační kontrola.....	157

6.8.3	Výstupní kontrola	157
6.9	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	158
6.9.1	Ochranné pomůcky pro dodržení BOZP	158
6.9.2	Platná legislativa	158
6.10	Vliv na životní prostředí nakládání s odpady	162
7	Technologický předpis pro realizaci průmyslové podlahy	164
7.1	Obecné informace	164
7.1.1	Obecné informace o stavbě	164
7.1.2	Obecné informace o stavebním procesu	165
7.2	Materiál	165
7.2.1	Dodavatelé	165
7.2.2	Výpis materiálů	165
7.2.3	Doprava	167
7.2.4	Skladování	168
7.3	Připravenost staveniště, převzetí vybavenost pracoviště	168
7.3.1	Připravenost a vybavenost staveniště	168
7.3.2	Převzetí a vybavenost pracoviště	169
7.4	Pracovní podmínky	169
7.4.1	Povětrnostní podmínky	169
7.4.2	Instruktaž pracovníků	169
7.5	Personální obsazení	170
7.6	Stroje a pracovní pomůcky	170
7.6.1	Velké stroje	170
7.6.2	Malé stroje	171
7.6.3	Měřicí a pomocné nářadí	171
7.6.4	Ochranné pomůcky	171
7.7	Pracovní postup	171
7.7.1	Příprava podkladu	171
7.7.2	Pokládka podkladní a separační vrstvy	171
7.7.3	Osazení dilatačních pásků	172
7.7.4	Pokládka kari sítí	172
7.7.5	Pokládka drátkobetonu	173
7.7.6	Hlazení povrchu a aplikace vsypu	175
7.7.7	Řezání dilatačních spár	176
7.8	Jakost a kontrola kvality	177
7.8.1	Vstupní kontrola	177
7.8.2	Mezioperační kontrola	177
7.8.3	Výstupní kontrola	177
7.9	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	178
7.9.1	Ochranné pomůcky pro dodržení BOZP	178
7.9.2	Platná legislativa	178
7.10	Vliv na životní prostředí nakládání s odpady	181
8	Kontrolní a zkušební plán kvality pro montáž železobetonového skeletu	184

8.1	Vstupní kontrola	184
8.1.1	Kontrola připravenosti pracoviště	184
8.1.2	Kontrola připravenosti staveniště	184
8.1.3	Kontrola projektové a výrobní dokumentace.....	184
8.1.4	Kontrola provedení předchozích prací – piloty, kalichy	185
8.1.5	Kontrola dodaného materiálu	185
8.1.6	Kontrola dodávky čerstvé betonové směsi.....	186
8.1.7	Kontrola pracovníků	187
8.1.8	Kontrola strojů	188
8.1.9	Kontrola klimatických podmínek.....	188
8.2	Mezioperační kontrola	189
8.2.1	Kontrola provedení podkladního betonu	189
8.2.2	Kontrola úvazu sloupů a manipulace se sloupy	189
8.2.3	Kontrola osazení sloupů	189
8.2.4	Kontrola vyklínování sloupu	189
8.2.5	Kontrola dodávky zálivkové směsi	189
8.2.6	Kontrola hutnění zálivkové směsi	190
8.2.7	Kontrola ošetřování zálivkové směsi.....	190
8.2.8	Kontrola úvazu základového prahu	190
8.2.9	Kontrola osazení základového prahu	190
8.2.10	Kontrola provedení svařovaných spojů základového prahu a sloupu	191
8.2.11	Kontrola ocelových trnů pro osazení vodorovných prvků	191
8.2.12	Kontrola úvazu ostatních vodorovných prvků (vazník, vaznice, ztužidla).....	191
8.2.13	Kontrola osazení vodorovných prvků	191
8.3	Výstupní kontrola.....	192
8.3.1	Kontrola geometrie skeletu	192
8.3.2	Kontrola podle projektové dokumentace	194
8.3.3	Kontrola prefabrikovaného skeletu jako celku	194
9	Kontrolní a zkušební plán kvality pro realizaci průmyslové podlahy	196
9.1	Vstupní kontrola	196
9.1.1	Kontrola připravenosti pracoviště	196
9.1.2	Kontrola připravenosti staveniště	196
9.1.3	Kontrola projektové a výrobní dokumentace.....	196
9.1.4	Kontrola provedení předchozích prací – provedení hydroizolace	196
9.1.5	Kontrola dodaného materiálu	197
9.1.6	Kontrola dodávky čerstvé betonové směsi.....	197
9.1.7	Kontrola skladovaného materiálu	198
9.1.8	Kontrola pracovníků	198
9.1.9	Kontrola strojů a nářadí.....	199
9.1.10	Kontrola klimatických podmínek.....	199
9.2	Mezioperační kontrola	200
9.2.1	Kontrola provedení dilatačních pásků	200
9.2.2	Kontrola položení kari sítě.....	200

9.2.3	Kontrola drátků v betonové směsi.....	200
9.2.4	Kontrola betonáže.....	201
9.2.5	Kontrola řezání spár.....	201
9.2.6	Kontrola konečného provedení	201
9.3	Výstupní kontrola.....	202
9.3.1	Kontrola výsledných dilatačních spár.....	202
9.3.2	Kontrola díla dle projektové dokumentace.....	202
10	Bezpečnostní opatření pro montáž železobetonového skeletu.....	204
10.1	Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.	204
10.1.1	Obecné požadavky.....	204
10.1.2	Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a náradí na staveništi.....	207
10.1.3	Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy.....	211
10.2	Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.	214
10.3	Další legislativní požadavky na BOZP	219
11	Příprava realizace vnitro-areálové komunikace.....	222
11.1	Úvod.....	222
11.1.1	Navržená skladba vnitro-areálové komunikace	222
11.1.2	Situace.....	223
11.2	Zemní práce.....	223
11.2.1	Postup prací.....	223
11.2.2	Strojní sestava.....	224
11.2.3	Harmonogram zemních prací.....	228
11.2.4	Náklady zemních prací.....	228
11.3	Realizace vrchní stavby komunikace	228
11.3.1	Popis a technologie provádění.....	229
11.3.2	Strojní sestava.....	231
11.3.3	Harmonogram vrchní stavby	234
11.3.4	Náklady pokládky konstrukčních vrstev.....	234
11.4	Celkový rozpočet na vnitro-areálovou komunikaci.....	235
	Závěr	238
	Literatura	239
	Internetové zdroje	240
	Seznam použitých zkratk a symbolů.....	246
	Seznam obrázků.....	247
	Seznam tabulek.....	250
	Seznam příloh.....	252

Úvod

Ve své diplomové práci se zabývám přípravou pro realizaci výrobně skladovací haly v Kuřimi, blíže se věnuji hlavnímu stavebnímu objektu SO 101.3 Hala B. Podkladem pro zpracování zadání mi slouží projektová dokumentace výrobně skladovacího areálu SmartZone v Kuřimi, kterou zpracovala projekční kancelář Atelier 99 s.r.o. Areál se skládá ze tří hlavních stavebních objektů, a to objektu SO 101.2 Hala A, objektu SO 101.3 Hala B a objektu SO 101.4 Administrativní objekt. Objekty jsou řešeny jako železobetonový montovaný skelet opláštěný sendvičovými panely nebo v případě objektu SO 101.4 vyzděny z keramického zdiva.

Stavbu, jako celek, řeším pouze v technické zprávě, koordinační situaci a v objektovém časovém a finančním plánu.

Pro řešení stavební objekt SO 101.3 Hala B je zpracována studie realizace hlavních technologických etap, technická zpráva zařízení staveniště včetně stanovení nákladů na provoz, zřízení a likvidaci. Technická zpráva je doplněna o výkresy zařízení staveniště. Dále se věnuji návrhu hlavních strojů a mechanismů. Součástí diplomové práce jsou také technologické předpisy na montáž železobetonového skeletu a realizaci průmyslové podlahy, které jsou doplněny o podrobněji vypracované kontrolní a zkušební plány. Pro výrobně skladovací halu je dále zpracován položkový rozpočet pomocí programu BUILDpower S, podrobný časový plán v programu CONTEC, plán zajištění materiálových zdrojů, nasazení hlavních strojů a mechanismů, bilance pracovníků. Pozornost se upírá také na zvolení vhodného zvedacího prostředku. Návrh je řešen z technického a ekonomického hlediska a doplněn o jeho případné pojezdy při realizaci železobetonového montovaného skeletu.

V poslední kapitole je zpracována specializace z oblasti realizace vnitroareálové komunikace včetně technologického postupu, návrhu strojní sestavy, položkového rozpočtu a časového plánu.



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 ŘEŠENÉHO OBJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

BC. JAN PŘIKRYL

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

ING. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

1 Technická zpráva řešeného objektu

1.1 Identifikační údaje stavby

Základní údaje

Název stavby:	Výrobně skladovací areál SmartZone
Charakter stavby:	Výrobně skladovací hala
Místo stavby:	ulice KAMP, Kuřim
Katastrální území:	Kuřim (okres Brno-město); 677655
Řešená část:	Výrobně skladovací hala B
Dotčené parcely:	Viz Tabulka 1

Tabulka 1: Dotčené parcely

Parcelní číslo	Plocha [m ²]	Druh pozemku	LV	Vlastník
3048	18 932	Ostatní plocha	7526	PFM-SmartZone s.r.o. Purkyňova 71/99 612 00 Brno

Parametry stavby

Celková plocha pozemku:	18 932 m ²
Zastavěná plocha:	8 451 m ²
SO 101.2 Hala A	4 108 m ²
SO 101.3 Hala B	3 969 m ²
SO 101.4 Administrativa	374 m ²
Obestavěný prostor:	81 952 m ³
Podlažní plocha:	9 429 m ²
Výšková úroveň:	0,000 = 311,800 m n. m (Bpv)
Předpokládaný počet uživatelů:	125 osob
Komunikace a parkování:	5 490 m ²
Zpevněné plochy chodníky:	1 110 m ²
Počet parkovacích stání:	152 míst
Plocha zeleně:	3 881 m ²

1.1.1 Hlavní účastníci výstavby

Stavebník

Název: **PFM-SmartZone s.r.o.**
Adresa: Purkyňova 71/99, 612 00 Brno
Kontaktní osoba: Ing. Pavel Musil
Telefon: +420 608 919 533
E-mail: musil@pfm-group.cz

Generální projektant

Název: **Atelier 99 s.r.o.**
Adresa: Purkyňova 71/99, 612 00 Brno
IČO: 024 63 245
Telefon: +420 513 034 120

Hlavní inženýr projektu

Jméno, příjmení: **Ing. Josef Pirochta**
Autorizace: 1005716
Telefon: +420 608 820 669
E-mail: pirochta@atelier99.cz

Generální dodavatel

Název: **MORAVOSTAV Brno, a.s. stavební společnost**
Adresa: Maříkova 1899/1, 621 00 Brno-Řečkovice
IČO: 46347542
Telefon: +420 549 128 111

1.1.2 Údaje o území

Pozemek určený k výstavbě výrobně skladovacího areálu se nachází v průmyslové zóně města Kuřim, které leží asi 14 km severozápadně od Brna.

Stavební parcela se nachází v prostoru, který dříve sloužil jako odkladiště pro sedimentaci slévárenských písků. Především díky změně technologie tryskání došlo k uvolnění pozemku k dalšímu využití.

Pozemek je z východní strany ohraničen ulicí K AMP, na niž bude napojen mostem a bude tak tvořit jedinou příjezdovou cestu k areálu. Ze severní části přiléhá pozemek k potoku Kuřimka. Západní část je ohraničena stávajícími stromy a z jihu se nachází pěšina pro pěší a výrobní areál DC – Tiskové potřeby. Stávající pozemek je nezastavěný a nachází se v centru průmyslové zóny. [1]



Obrázek 1: Místo stavby [2]

1.2 Celkový popis stavby

Výrobně skladovací areál se skládá z halových objektů (haly „A“ a „B“), které jsou z prefabrikovaných železobetonových dílců opláštěných montovanými panely a dále z administrativního objektu, který je tvořen železobetonový skeletem s vyzdívkami a zateplením ETICS. Administrativa bude navázána na halu „A“. Tyto haly jsou vždy rozděleny na jednotlivé funkční celky tzv. BOXY. Tyto boxy jsou funkčně odděleny a obsahují vždy administrativní a skladově-výrobní část. K největšímu boxu číslo 07 je provozně navázán již zmíněný administrativní objekt.

Architektonicky jsou haly „A“ a „B“ tvořeny jednoduchými kubickými hmotami využívající dané území.

1.2.1 Provozní řešení stavby

Výrobně skladovací haly se provozně skládají z jednotlivých boxů a administrativní budovy.

Boxy 01 až 17 (vyjma box 07) obsahují:

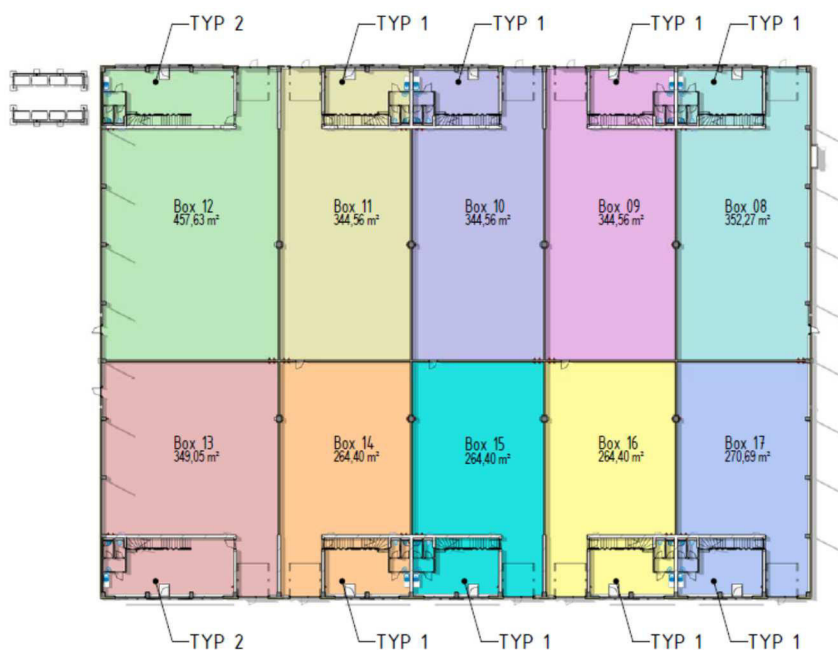
- 1. NP administrativní vestavek, úrovňový vjezd a výrobně skladovací halu.
- 2. NP obsahuje administrativní vestavek.
- Přirozené osvětlení je v administrativní části zajištěno výkladci a v hale světlíky ve střešním plášti.

Box 07 obsahuje:

- 1. NP výrobně skladovací halu s úrovňovým vjezdem a dokem pro kamion.
- Box 07 je bezbariérově napojen na administrativní budovu.
- Přirozené osvětlení je zajištěno světlíky ve střešním plášti.

Administrativní budova:

- 1. NP osahuje šatny pro 20 zaměstnanců a administrativní plochy.
- 2. NP obsahuje administrativní plochy.
- Budova je bezbariérově napojena na Box 07 a slouží jako jeho zázemí.



Obrázek 2: Schéma typologie vestavků – Hala „B“ [3]

1.2.2 Bezbariérové užívání stavby

Boxy 01 až 17 jsou bezbariérově přístupné v 1. NP. Na boxy 01 až 17 (vyjma box 07) se nevztahuje vyhláška 398/2009 Sb., protože neumožňují zaměstnávat více než 25 osob, viz §2, odst. d). Box 07 a administrativní budova je bezbariérově přístupná přes nájezdovou rampu do boxu 07, resp. vstupem do administrativní budovy a dále vnitřní dispozicí. Administrativní budova obsahuje WC pro OSSPO v 1. NP a v 1. NP také splňuje podmínky vyhlášky 398/2009 Sb.

Parkovací stání pro OSSPO jsou v areálu vyhrazeny. [1]

1.2.3 Bezpečnosti při užívání stavby

Stavba je navržena v souladu s platnými bezpečnostními předpisy a bude provedena tak, aby při jejím užívání a provozu nedocházelo k úrazu uklouznutím, pádem, nárazem, popálením, zásahem elektrickým proudem, výbuchem uvnitř nebo v blízkosti stavby.

Užívání stavby, tedy provoz, technologie a činnosti budou provedeny a vykonávány s ohledem na bezpečnost práce, a to především v souladu s vyhláškou 48/1982 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Veškeré použité stroje, zařízení a materiály musí splňovat požadavky na bezpečný provoz a bezpečné užívání a musí mít příslušné certifikáty (prohlášení o shodě), stejně tak použité výrobky musí být certifikované, velký důraz bude kladen především na materiál podlah u výrobně skladovacích hal.

Celý objekt má parametry pro bezpečný pohyb osob se sníženou schopností pohybu a orientace dle vyhlášky 398/2009 Sb. (viz. 1.4.2 Bezbariérové užívání stavby).

V souladu s vyhláškou MV ČR č. 246/2001 Sb. „o požární prevenci“ bude povinností zhotovitele stavby nechat zpracovat Požární poplachové směrnice, Evakuační schémata a Evakuační plán, Řád ohlašovny požárů, Dokumentaci zdolávání požáru a další požadovanou dokumentaci požární ochrany dle požadavků zákona o požární ochraně a vyhlášky o požární prevenci (např. požární kniha). [1]

1.2.4 Stavebně konstrukční řešení objektu

Zemní práce

V prostoru staveniště se nyní nachází veškerý potřebný materiál pro provedení HTÚ, jedná se o navážku. Zemní práce budou probíhat ve dvou úrovních terénu, tedy HTÚ 1 a HTÚ 2.

Srovnávací rovina terénu HTÚ 1 je 311,000 m n. m. Zde dojde k rozprostření zeminy na rovinu HTÚ 1, což je o -0,8 m oproti původnímu terénu (výkop, násyp). Násypy budou hutněny po vrstvách. V této etapě vznikne v místě stavby přebytek materiálu (výpočet viz výkresová dokumentace), který bude použit pro následné zlepšené násypy. Bude tedy nutné počítat s místem pro skladování zeminy, případně s náklady za skládkování.

V případě srovnávací roviny HTÚ 2 se jedná o dvě výšky 311,300 a 311,600 m n. m. Z úrovně 311,3 se předpokládá provádění pilot (pilotovací rovina) a je zároveň horní hranou hlavic. Úroveň 311,6 je přímo pod podlahovou deskou a je potřeba dosahovat maximální možné rovinnosti. Zemina bude navážena po vrstvách a hutněna.

Založení je navrženo hlubinné na pilotách. Piloty budou ukončeny monolitickou pilotovou hlavicí, ve které bude vytvořen kalich pro osazení sloupu. Na horní hranu kalichů se uloží základové nosníky. Horní hrana základových nosníků se ukončí na úrovni horního líce podlahy. V místě výškového převýšení mezi podlahou haly a okolním terénem je navržena železobetonová monolitická pata základových nosníků. V hlavicích budou osazeny zemní pásy. Zásyp základových nosníků je nutno provádět souběžně z obou stran. [1]

Svislé konstrukce

Svislé nosné konstrukce tvoří prefabrikované železobetonové sloupy, které budou montovány do kalichů patek. Průřez sloupů je 0,55 m × 0,55 m u vnitřních sloupů, 0,40 m × 0,40 m u sloupů administrativní části a 0,40 m × 0,50 m u obvodových sloupů hal. Sloupy budou opatřeny rozšířeným zhlavím, popřípadě konzolami (sloupy administrativní části) pro osazení střešních a stropních prvků.

Do sloupů bude osazeno kování pro kotvení ocelových pažníků a dalších ocelových konstrukcí a také pro uchycení základových nosníků. Dále budou do sloupů osazeny prvky pro napojení zemnicí soustavy.

Jako výplň mezi PREFA sloupy jsou navrženy montované kovové stěnové panely MW tloušťky 140 mm. Soklovou část budou tvořit prefabrikované panelové dílce, které budou doplněny o tepelnou izolaci, a to EPS perimetrem. Tato tepelná izolace bude probíhat do horní úrovně prefabrikovaného kalichu patek sloupů.

Vnitřní nosné stěny budou v 1. NP vyžděny z tvárnic YTONG tloušťky 200 mm. Tyto stěny jako navrženy jako podpora vestavku v 2. NP a zároveň i jako konstrukce zlepšující akustické vlastnosti.

Pro příčkové zdivo budou použity dva typy konstrukce, a to:

- Dělicí příčky mezi boxy – montované kovové stěnové panely vyplněné MW pěnou tloušťky 100 mm.
- Sádkartonové – Příčky s oboustranným dvojitým opláštěním, včetně ocelové nosné konstrukce. V případě místností, kde jsou navrženy obklady, bude opláštění jednoduché. Nosný systém ze systémových kovových CW a UW profilů. Při tmelení a stěrkování spár bude aplikována penetrace a celoplošně finiš pasta ze sortimentu výrobce SDK příček. [1]

Vodorovné konstrukce

Nosnou konstrukci stropu vestavby tvoří předpjaté stropní panely tloušťky 265 mm na rozpon maximálně 9 m, které budou uloženy na vyzdívky z pórobetonových tvárnic YTONG ukončených železobetonovým věncem (pro ztužení konstrukce). Vyzdívky jsou doplněny ocelovými válcovanými výměnami HEB. [1]

Schodiště

Vnitřní schodiště jsou navržena jako ocelová schodnicová, půdorysného tvaru L, s jedním ramenem a krátkou mezipodestou. Schodnice jsou navrženy z plechu o tloušťce 25 mm a minimální výšce 250 mm. Uložení je navrženo na základový pas a na ocelovou stropní výměnu / nosnou stěnu. [1]

Střešní plášť

Jako střešní konstrukce jsou navrženy předepjaté sedlové a pultové vazníky průřezu „I“, a to na rozpon 18 m a 12 m, v rozestupu 13,5 m a 9 m. Na vazníky budou uloženy přímopasé železobetonové vaznice v rastru 6 m. V krajních osách jsou navrženy železobetonové vaznice obdélníkového průřezu na rozpon 4,5 m.

Střechu doplňují železobetonová ztužidla ve štítových osách a trubkové diagonální zavětrování podél krajních ztužidel. Nosnou vrstvu střešního pláště vytvoří trapézový plech, který bude v místě světlíků doplněn ocelovými tenkostěnnými výměnami.

Střecha je navržena jako plochá jednoplášťová. Na nosnou konstrukci (popsána výše) bude kotveno souvrství tepelné izolace z EPS a minerální vlny. Jako ochrana proti vodě bude sloužit hydroizolace z měkčené PVC-P fólie. Tato hydroizolace je spádována v minimálním spádu 2 % ke střešním vtokům. [1]

Úpravy povrchů vnitřní

Fasádní panely nebudou nijak upravovány, jelikož mají již z výroby danou povrchovou úpravu do RAL. Železobetonové panely i sloupy zůstanou bez dodatečné povrchové úpravy. Rovněž zděné příčky v 1. NP zůstanou bez úpravy do prostoru „boxů“, do prostoru administrativy/showroomu budou opatřeny omítkou. Sádrokartonové příčky budou opatřeny malbou, případně obkladem v sociálním zázemí (sprcha, toaleta).

V případě stropní konstrukce budou v „boxech“ bez úpravy a v administrativních částech podhledy minerální rastrové o rozměru 600 mm × 600 mm. Ve vlhkých prostorech budou použity podhledy hladké – SDK. [1]

Podlahy

V halových prostorách, tedy v „boxech“ je navržena drátkobetonová průmyslová podlaha se vsypem tloušťky 180 mm. V administrativních částech bude skladbu podlahy také tvořit drátkobetonová podlaha, ale zde bude doplněna o vrstvu tepelné izolace tloušťky 100 mm. Ve 2. NP administrativní části bude podlaha složena z kročejové izolace tloušťky 50 mm a anhydritového potěru tloušťky 40 mm, nášlapná vrstva se bude odvíjet od provozu (stěrka, dlažba, PVC). [1]

Výplně otvorů

Veškerá okna budou plastová. V kombinaci s fixními a otevíravými/sklopnými částmi. Okna jsou kotvena k ocelové sloupko-paždíkové výměně na vnitřním líci fasádních panelů.

Vstupní dveře jsou navrženy jako jednokřídlé otevíravé, z hliníkových dělených profilů. Dveřní křídlo je těsněno kartáčky, a s dorazem k podlahové prahové liště.

Vrata do jednotlivých boxů jsou řešena jako sekční, s integrovanými vstupními dveřmi 900/2100. Lamely vrat jsou ocelové sendvičové, vyplněné tepelnou izolací.

Jako vnitřní dveře budou použity standardní voštinové dveře s CPL povrchovou úpravou. [1]

1.2.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení



Obrázek 3: Hlavní stavební objekty [4]

Z hlavních stavebních objektů (SO 101.2, SO 101.3, SO 101.4) je pro účely diplomové práce vybrán pouze jeden hlavní stavební objekt, a to objekt SO 101.3 HALA B.

Členění jednotlivých stavebních objektů a technických a technologických zařízení:

SO 101.2	HALA A
SO 101.3	HALA B
SO 101.4	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA
SO 101.5	SADOVÉ ÚPRAVY A DROBNÁ ARCHITEKTURA
SO 203.1	PŘÍPOJKA SILNOPROUDU – ZHOTOVITEL E-ON
SO 203.2	ROZVODY SILNOPROUDU
SO 301.1	PŘÍPOJKA PLYNOVODU
SO 301.2	ROZVODY PLYNOVODU
SO 402.1	PŘÍPOJKA VODOVODU
SO 402.2	ROZVODY VODOVODU
SO 404.2	ROZVODY KANALIZACE DEŠŤOVÉ
SO 405.1	PŘÍPOJKA KANALIZACE SPLAŠKOVÉ
SO 405.2	ROZVODY KANALIZACE SPLAŠKOVÉ
SO 501.2	TERÉNNÍ ÚPRAVY
SO 502.2	KOMUNIKACE A ZPEVNĚNÉ PLOCHY

1.2.6 Zásady hospodaření s energiemi

a) Kritéria tepelně technického hodnocení

Všechny konstrukce jsou navrženy s ohledem na požadavky normy ČSN 730540 (Tepelná ochrana budov) a tyto požadavky splňují.

b) Posouzení využití alternativních zdrojů energií

Pro stavbu nebudou využívány alternativní zdroje energie. Ke stavbě byl vypracován Průkaz energetické náročnosti budovy. [1]

1.2.7 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Vzduchotechnika a větrání

Větrání boxů bude zajištěno podtlakově, tedy s nuceným odvodem vzduchu, které je zpracováno na základě potřeby hygienického větrání s ohledem na počet zaměstnanců. Pro odvod vzduchu je navržen střešní ventilátor (zař. 2.01), přívod vzduchu přívodními otvory ve fasádě objektu. Toto zařízení bude opatřeno ruční uzavírací klapkou. Přívodní otvor bude z exteriéru uzavřen protidešťovou žaluzií, což zabrání vniknutí vody a živočichů do rozvodů VZT, z interiéru pak bude uzavřen ochrannou mřížkou. [1]

Vytápění a chlazení

Chlazení a vytápění kanceláří a dalších místností v každém boxu z důvodu eliminace tepelných zisků a tepelných ztrát dle provozních požadavků, zajistí systém klimatizace VRV, s plynulou regulací chladicího (i topného) výkonu, skládající se z vnitřních kazetových jednotek a venkovní kondenzační jednotky, umístěné na střeše objektu.

Vnitřní jednotky budou provozovány ve třech stupních vzduchových výkonů a budou ovládány nástěnnými ovladači. Soustava je navržena jako rozvod chladiva R410 a je vedená v izolovaném měděném potrubí vedeném v podhledu. Odvod kondenzátu je veden taktéž v podhledu a zaústěn do přípojných bodů kanalizace. [1]

Vodovod

Napojení objektů bude provedeno na novou přípojku vody PE SRD11 D63.

Ohřev teplé vody pro jednotlivé boxy bude zajištěn průtokovým ohříváčem, ohříváním nepřímo kondenzačním kotlem a pro administrativní budovu bude pro teplou vodu

instalován nepřímo ohříváný ohřívač, ohříváný kotlem. Hlavní rozvod bude proveden z uhlíkové oceli spojované lisováním. [1]

Denní osvětlení

V jednotlivých halách je zajištěno přirozené osvětlení střešními světlíky. Trvalá pracoviště mohou být umísťována pouze v částech haly, kde jsou splněny požadavky normy ČSN 73 0580–1 a ČSN 73 0580–4. [1]

1.2.8 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Ochrana před pronikáním radonu z podloží

Dle mapy radonového indexu spadají řešené pozemky do oblasti se středním radonovým indexem. Opatřením proti pronikání radonu z podloží bude použití hydroizolace, která vnitřní prostory ochrání.

Ochrana před bludnými proudy

Vzhledem k tomu, že v místě stavby se nenachází žádný zdroj, který by mohl zapříčinit vznik bludných proudů, tak není žádná ochrana navržena.

Ochrana před technickou seismicitou

Stavba nevyžaduje žádnou ochranu vzhledem k poloze.

Ochrana před hlukem

Ochranu proti hluku z vnějšího prostředí zajistí akustické vlastnosti celého obvodového pláště, tj. obvodových stěn, střech i výplní otvorů. Stavba nebude akusticky ovlivňovat ani prostředí vnější, především ve vztahu ke vzdálenosti ostatních objektů.

Protipovodňová opatření

Stavba se nenachází v povodňovém nebo záplavovém území, žádná ochrana z tohoto důvodu není potřebná. [1]

1.3 Připojení na technickou infrastrukturu

SO 203.2 Areálové rozvody silnoprůdu

Z přípojkové skříně na hranici pozemku bude napojen elektroměrový pilířový rozvaděč ER, umístěný vedle rozvodné skříně, kabelem 2× AYKY 3B×240+120mm².

Areálové rozvody NN budou zahrnovat napojení brány u vjezdu do areálu a reklamního totemu podle požadavku investora.

Venkovní osvětlení bude řešeno stožárovými svítidly, ovládanými pomocí časových hodin a soumrakového snímače případně spínači. Všechny ocelové stožáry a rozpojovací skříně budou propojeny pozinkovaným ocelovým zemnicím drátem FeZn o průměru 10 mm. [1]

SO 205.2 Areálové rozvody slaboproudu

Napojení bude od rozvodu O2 Telefonica ze stávajícího průběhu metalické kabeláže. Celkem bude zrealizována jedna přípojka do technické místnosti datových rozvodů v hale A. Na objektu haly A bude instalována telekomunikační skříň ÚR v provedení MIS 1b. Připojovací kabel pro areál je uvažován s kapacitou 10XN×0,6.

Pro vnitřní hlasovou komunikaci z jednotlivých hal k venkovní hlásce na vjezdu do areálu je navržen systém IP. [1]

SO 301.2 Areálové rozvody plynovodu

Před uvažovanou parcelou je veden stávající STL plynovod DN150 v ocelovém potrubí. Plynovodní přípojka bude realizována pomocí T-kusu 150/100 s elektro přechodkou 100/110. Na hranici pozemku bude vyvedena STL přípojka PE SDR11 D110 do zděného pilíře, kde bude ukončena hlavním uzávěrem plynu DN80. Za HUP bude osazen filtr DN80 a zpětná klapka DN80. STL plynovod bude dále pokračovat samostatně do Haly A + Administrativa a Haly B. [1]

SO 402.2 Areálové rozvody vodovodu

Na pozemku s parcelním číslem 3048 bude umístěna stávající vodoměrná šachta. Napojení na nový areálový vodovod bude za vodoměrnou šachtou, který bude pokračovat dvěma větvemi do haly A + administrativní budovy a samostatně haly B, rozvod v zemi bude z materiálu PE SDR 11 D63, pátevní rozvod v hale bude z uhlíkové oceli spojované lisováním. [1]

SO 404.2 Areálové rozvody kanalizace dešťové

Dešťové vody z objektů a zpevněných ploch budou svedeny do dešťové areálové kanalizace, která bude zaústěna přes retenční nádrž s řízeným odtokem (83,5 l/s), odtud budou dešťové vody odvedeny do povrchového vodního toku Kuřimka.

Dešťové vody z parkoviště nad 20 parkovacích stání budou likvidovány přes odlučovač ropných látek.

Dešťové vody ze zpevněných ploch budou likvidovány přes uliční vpusti a liniový žlab. [1]

SO 405.2 Areálové rozvody kanalizace splaškové

Splaškové vody z objektů budou zaústěny do splaškové areálové kanalizace, která je zaústěna do tlakové splaškové přípojky PE SDR11 D63. Potrubí uložené v zemi bude z materiálu PVC-KG SN8. [1]

Všechna potrubí se budou ukládat do pažené rýhy příložným pažením. Potrubí bude uloženo na vrstvě 0,1 m písku. Obsyp potrubí bude štěrkopískem 0,3 m nad vrchol potrubí. Zásyp bude proveden vhodnou vytěženou zeminou nebo štěrkopískem. [1]

1.4 Dopravní řešení

Součástí výrobně skladovacího areálu jsou vlastní obslužné komunikace, parkovací plochy a komunikace pro pěší.

Obslužné komunikace budou šířky 6,0 m a rychlost bude omezena na 30 km/hod (umístěním zákazové značky). Celkem bude v areálu vybudováno 152 parkovacích stání a z toho 7 stání pro OTP. Kolmá parkovací stání jsou všechna navržena v základní šířce 2,50 m a hloubka stání je 5,00 m, podélné stání je navrženo v šířce 2,00 m. Všechna krajní kolmá parkovací stání, lemovaná zvýšenou obrubou, jsou o 0,25 m rozšířena. [1]

1.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

Terénní úpravy pro předmětné haly budou dle vyjádření geologa provedeny do úrovně 311,2–311,400 m n. m. Zemina bude nejdříve navržena na jednu část pozemku. Následně bude prováděno zlepšování zeminy stabilizací po vrstvách.

Dále bude v rámci areálu provedena výsadba nových stromů, a to mimo ochranné pásmo inženýrských sítí. [1]

1.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Stavba nebude mít žádný negativní vliv na životní prostředí.

b) Vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památkových stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Stavba nebude mít žádný negativní vliv na přírodu a krajinu, ani na ekologické funkce a vazby krajiny.

c) Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Stavba nebude mít žádná negativní vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.

d) Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Stavba nepodléhá zjišťovacímu řízení ani stanovisku EIA, žádné podmínky tedy nejsou.

e) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Stavba nevyvolá žádné ochranná a bezpečnostní pásma, žádný rozsah omezení ani podmínky ochrany podle jiných právních předpisů. Jediná navrhovaná ochranná pásma zde budou od nově budovaných areálových rozvodů inženýrských sítí a od trafostanice. Stavba nevyvolá žádné další ochranná a bezpečnostní pásma, žádný rozsah omezení ani podmínky ochrany podle jiných právních předpisů. [1]

1.7 Ochrana obyvatelstva

Stavba je navržena v souladu s platnou legislativou. Při provozu objektu musí být dodržovány vyhlášky o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci č. 591/2006 Sb. a 362/2005 Sb. a všechny předpisy související a technologické postupy. Všichni zaměstnanci budou v oblasti BOZP řádně vyškoleni, bude dodržován pracovní řád zaměstnavatele a zákoník práce.

Celá stavba je koncepčně řešena tak, aby pro uživatele byl pobyt v ní příjemný a neohrožoval je na zdraví a životě. Při provozování stavby nedojde k žádnému negativnímu ovlivnění obyvatel ani k narušení faktorů pohody.

Stavba nebude plnit funkci ochrany obyvatelstva, například improvizovaný úkryt a podobně. [1]

1.8 Zásady organice výstavby

1.8.1 Odvodnění staveniště

Odvodnění staveniště bude na stávající terén (neprovádí se spodní stavby) a při nutnosti odčerpání srážkové vody bude přečerpáno do stávající kanalizace přes kalové jímky. [1]

1.8.2 Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Příjezd na staveniště je navržen z ulice Blanenská, a to přes povolený příjezd po polní cestě, která umožní příjezd na západní stranu pozemku, respektive staveniště. Zmíněná polní cesta bude zpevněna zhutněnou vrstvou makadamu frakce 16-32. Vzhledem k rozloze staveniště je zde dostatek prostoru na otočení dopravních vozidel, proto bude použita stejná trasa i pro výjezd ze staveniště.

Zdroje elektrické energie a vody pro potřebu stavby a zařízení staveniště lze v dostatečném množství a kapacitě zajistit přímo na staveništi. Tedy realizace přípojky vody a elektrické energie budou v předstihu. Při budování přípojek budou použity stroje, které mají vlastní zdroj energie (spalovací motor).

Přípojná místa vody budou osazena vodoměry pro měření spotřeby a v zimních měsících budou ochráněna zaizolováním nenasákavou tepelnou izolací proti mrazu.

Přípojná místa elektrické energie budou osazena odečítacími hodinami.

1.8.3 Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Při stavbě bude v maximální možné míře dbáno na ochranu okolí staveniště. Při provádění stavebních a technologických prací budou vyloučeny všechny negativní vlivy na životní prostředí, a to zejména dodržováním těchto zásad:

- chránit okolní prostor proti vlivům stavby provedením ochranných pásů textilie s prováděním prašných prací pod vodní clonou
- suť průběžně odvážet na zajištěnou skládku
- stavební činnost stavebními mechanizmy, hlučné stavební práce včetně nákladní a automobilové dopravy realizovat v dohodnutých termínech
- stavební činnost provozovat tak, aby nedocházelo k obtěžování okolí nadměrným hlukem a prachem
- dopravní prostředky před výjezdem ze staveniště řádně očistit

- zabránit znečišťování okolí odpadní vodou, povrchovými splachy z prostoru stavenišť, zejména z míst znečištěných oleji a ropnými produkty
- zamezit znečišťování komunikace a zvýšené prašnosti
- respektovat stávající i nová ochranná pásma, která se vztahují k vedení inženýrských sítí a dopravních komunikací místního charakteru

Ochrana proti hluku – vzhledem k poloze stavby (průmyslová zóna) nejsou kladeny speciální požadavky na ochranu proti hluku, a tak bude zavedeno pouze opatření, že veškeré hlučné práce (nad 80 dB) budou prováděny v čase od 8:00 do 16:00.

Staveniště bude oploceno mobilním plotem výšky 2,0 m a vybaveno vjezdovými uzamykatelnými branami. V případě nutnosti provádění práce ve večerních hodinách bude staveniště osvětleno staveništním osvětlením.

Odpady vzniklé při realizaci stavby budou tříděny na jednotlivé druhy a odváženy odbornou firmou v souladu s příslušnými zákony zabývajícími se nakládáním s odpady.

1.8.4 Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Staveniště bude dočasně oploceno mobilním oplocením výšky 1,8 m. Požadavky na související asanace a demolice nejsou, kromě odstranění stávajících náletových nevýznamných dřevin.

1.8.5 Maximální zábory staveniště (dočasné/trvalé)

Pro zábor staveniště budou využity plochy v majetku investora. Rozsah záboru staveniště je dán rozsahem řešeného území. Stálý zábor staveniště bude kopírovat hranice pozemků investora.

1.8.6 Maximální produkované množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

S veškerými odpady bude náležitě nakládáno ve smyslu ustanovení zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, vyhlášky č. 93/2016 Sb., a předpisů souvisejících. Odpady budou dle vyhlášky č. 93/2016 (katalog odpadů) tříděny a shromažďovány odděleně podle kategorií a druhů. Pro tyto účely budou na staveništi přítomny kontejnery, které budou pravidelně měněny.

Po celou dobu stavby, bude vedena evidence odpadů. Při kolaudaci bude předložena tato evidence odpadů a vyhodnocení stavby z hlediska nakládání s odpady.

1.8.7 Ochrana životního prostředí při výstavbě

Nepředpokládá se negativní dopad stavebních prací na životní prostředí. Budou dodržovány obecné zásady ochrany vodních zdrojů, ochrana zamezující devastaci půdy v okolí staveniště. Zemina a sypké materiály budou ukládány tak, aby nedocházelo k jejich splavování.

1.8.8 Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Při stavební činnosti budou respektována nařízení o provádění stavebních prací v příslušných ochranných pásmech. Stavební a montážní práce musí být prováděny v souladu s ustanovením předpisů o bezpečnosti práce, jmenovitě nařízení vlády č. 591/2006 Sb. (v aktuálním znění – Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.), požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a zákonem č. 309/2006 Sb. (v aktuálním znění – Zákon č. 88/2016 Sb.), zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů.

1.8.9 Postup výstavby a přibližné termíny

1	Příprava staveniště	03/2018
2	Přípojka elektřiny a vodovodu	03/2018
3	Hrubé terénní úpravy včetně pilot	03/2018–05/2018
4	PREFA skelet	05/2018–06/2018
5	Střešní plášť	06/2018–08/2018
6	Drátkobetonová podlaha	08/2018–09/2018
7	Vnitřní vyzdívky včetně stropních konstrukcí	10/2018–11/2018
8	Opláštění	07/2018–09/2018
9	TZB, SLB, SIL	11/2018–01/2019
10	Omítky, dlažby, malby a kompletace	01/2019–04/2019



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

2. KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

BC. JAN PŘIKRYL

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

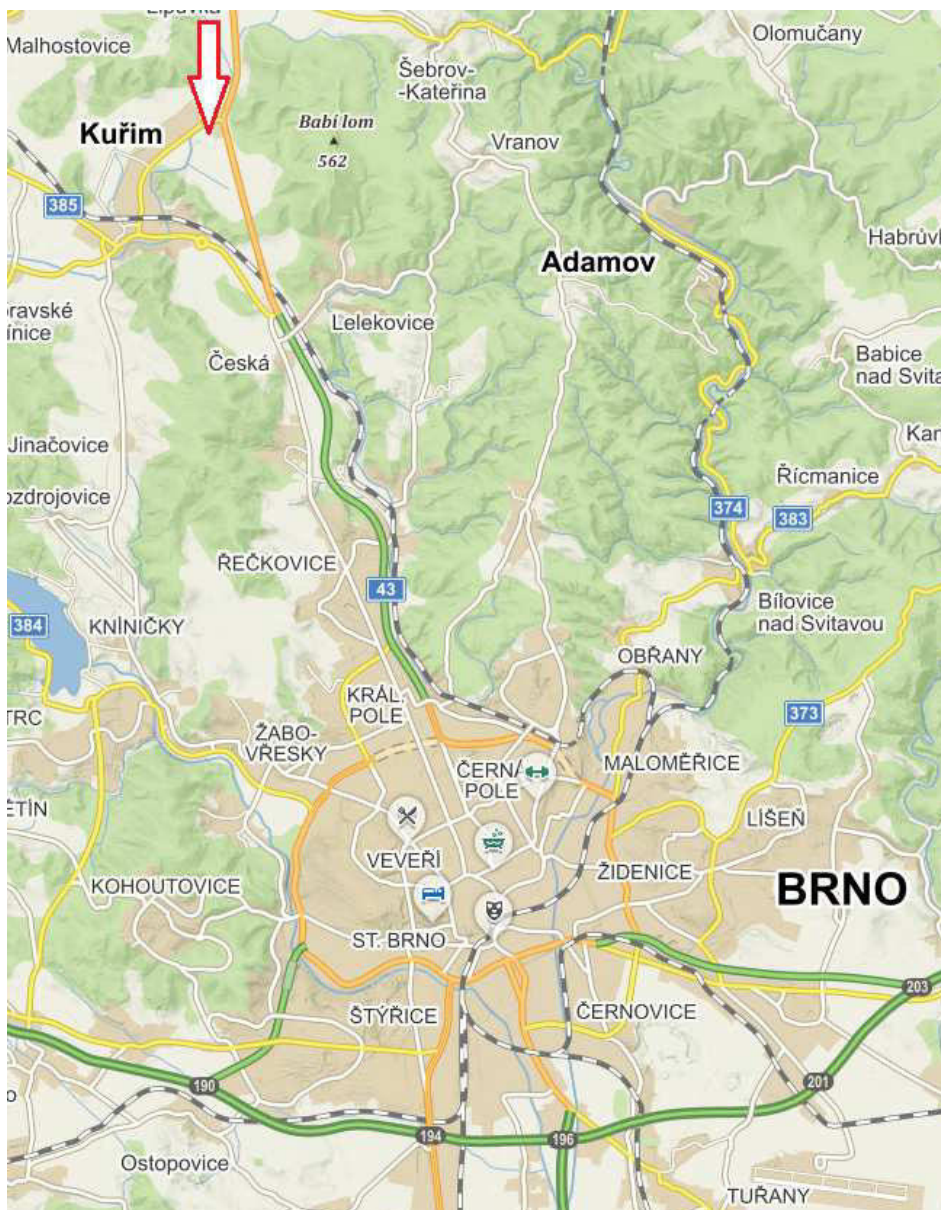
ING. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

2 Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

2.1 Informace o místě stavby

Nový areál je navržen ve městě Kuřim, konkrétně se jedná o průmyslovou část na okraji města Kuřim, které leží cca 12 km severně od Brna, autem je to tedy asi 15 minut, a to po silnici I. třídy/43.



Obrázek 4: Lokalita Kuřim [5]

2.2 Odvoz zeminy

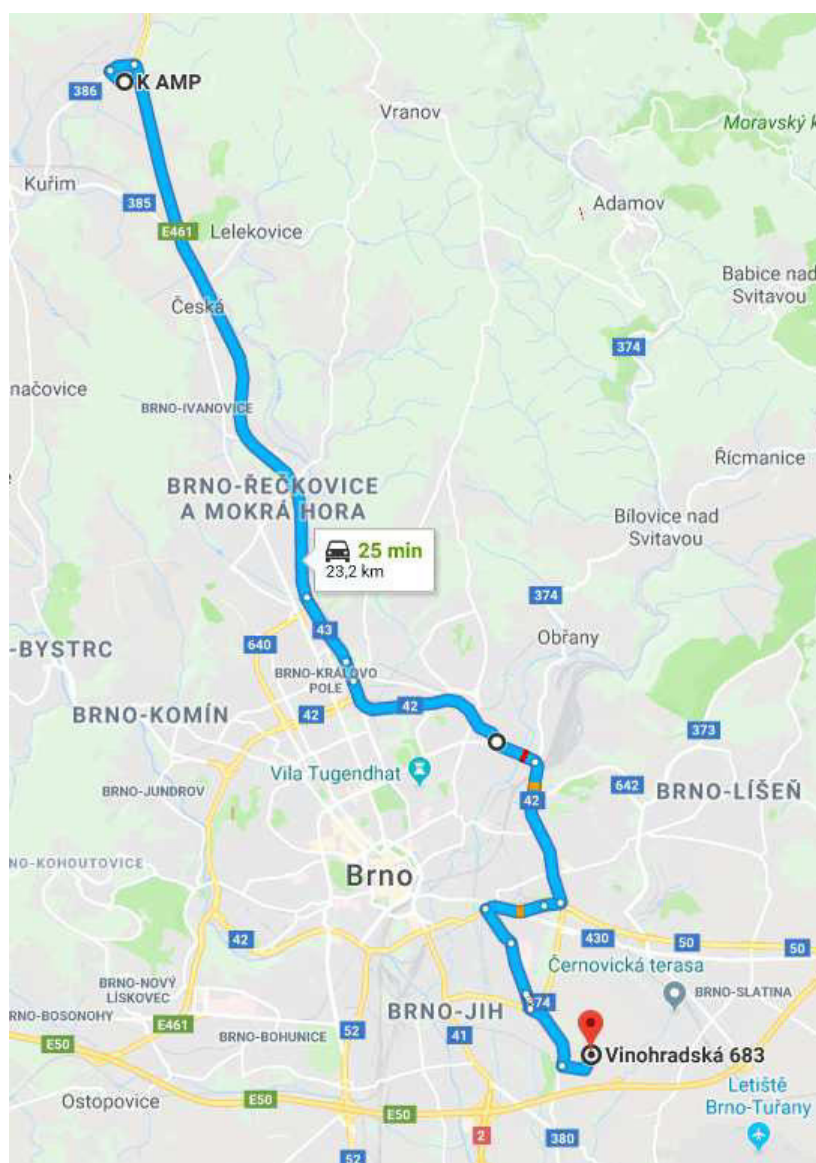
Přebytečná zemina bude odvezena na skládku v Brně-Černovicích. Přepravu přebytečné zeminy zajistí dodavatelská firma, která bude provádět zemní práce, a to pomocí třístranného sklápěče Tatra Phoenix 6×6. Vzdálenost od místa stavby je cca 23 km, což je s časovou rezervou asi 35 minut. Na této trase se nenacházejí žádné překážky bránící bezpečnému průjezdu.

Údaje o provozovateli skládky

Název: DUFONEV R.C., a.s.

Adresa: Vinohradská 683, Brno-Černovice (49°10'4.72"N, 16°39'18.352"E)

Kontakt: dufonev@dufonev.cz



Obrázek 5: Trasa pro odvoz zeminy [6]

2.3 Doprava vrtné soupravy

Pilotážní souprava Bauer BG 15 H bude na místo stavby dopravena na čtyřnápravovém nízkoložném návěsu Schwarzmüller, který bude zapřáhnutý za tahač MAN TGA 18.480 XXL BLS. Celková délka soupravy je 19,5 metru. Dle technických podmínek Ministerstva dopravy TP 171, je pro tyto rozměry stanoven vnější poloměr otáčení 9,5 metru. Celková hmotnost soupravy je 63 tun.

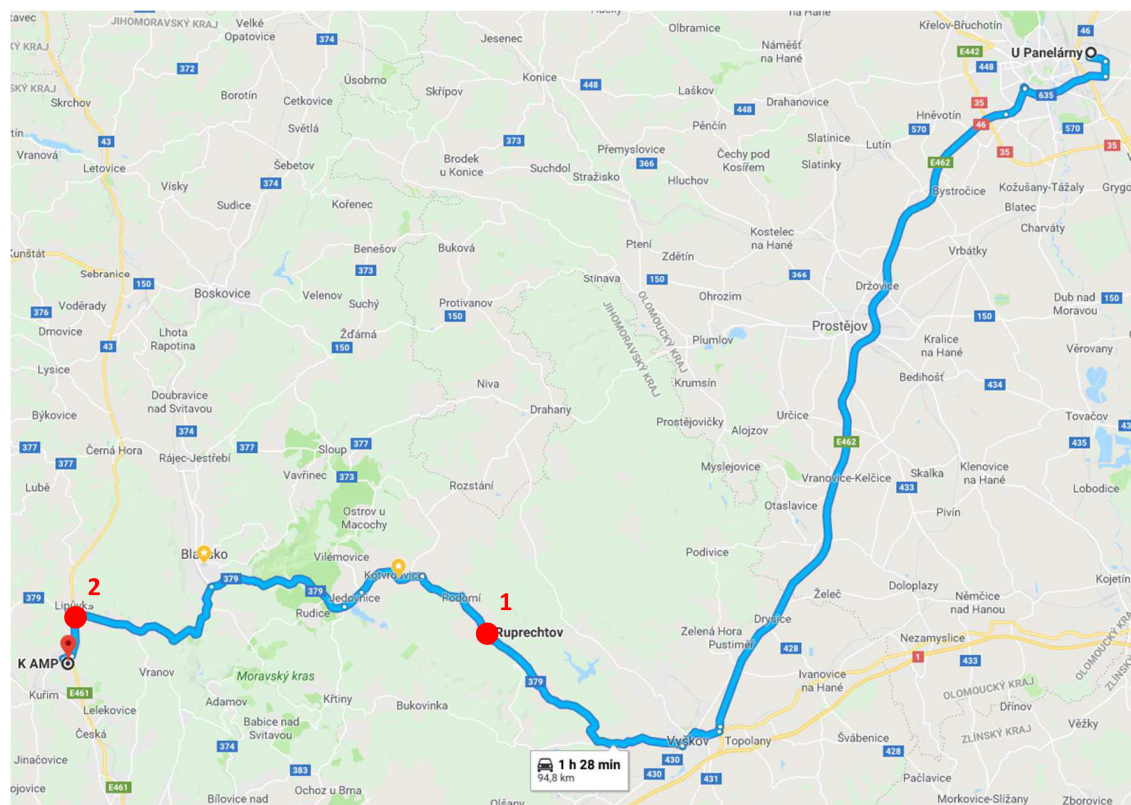
Trasa začíná v sídle firmy v Olomouci. Její celková délka je cca 95 km, to představuje asi 360 minut, s uvážením snížené rychlosti při přepravě soupravy. Trasa je vybrána s ohledem na co nejmenší průjezdy obcemi. Tímto řešením je snaha předejít možným komplikacím plynoucím z hustějšího provozu.

Údaje o provozovateli

Název: STAVEX TOP CZ s.r.o.

Adresa: U Panelárny 637/1, Olomouc (49.6010319 N, 17.2895419 E)

Kontakt: info@stavextop.cz



Obrázek 6: Trasa vrtné soupravy [6]

2.3.1 Kritická místa na trase vrtné soupravy

Mosty

Tabulka 2: Zatížitelnost mostů

Označení mostu	Normální zatížitelnost [t]	Výhradní zatížitelnost [t]	Výjimečná zatížitelnost [t]
46-025	32	70	117
35-149 2	32	70	117
35-147 2	32	80	196
46-022 3	32	80	196
D46-021B 1	32	80	196
428-000A	29	64	168
379-036	32	80	196
379-030	31	68	139

Celková hmotnost soupravy včetně tahače je 63 tun. Vzhledem k velké hmotnosti souprava nevyhoví normálním únosnostem mostů. Jelikož souprava vyhoví až na výhradní zatížení, bude průjezd umožněn na základě povolení o nadměrném nákladu dle Ministerstva dopravy.

Podjezdy

Tabulka 3: Výšky podjezdů

Označení podjezdu	Průjezdní profil – volná výška nad vozovkou [m]
D46-019 2	5,02
D46-016 2	5,42

Celková výška soupravy je 4,4 m. Tato hodnota je nižší, než jsou hodnoty uvedeny v tabulce výše, z toho je tedy patrné, že souprava vyhoví.

Směrové oblouky

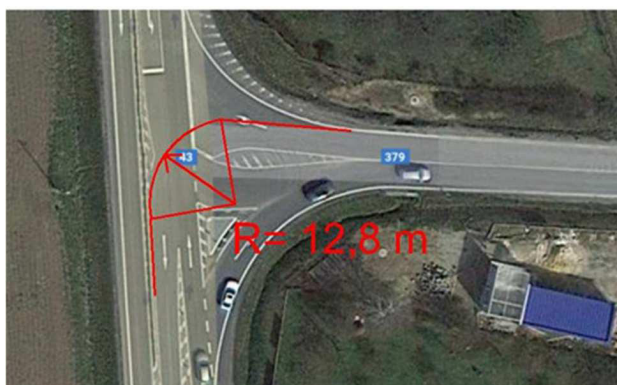
Kritický bod 1



Poloměr oblouku	27,7 m
Poloměr soupravy	9,5 m
Vyhodnocení	27,7 m > 9,5 m
Stav	VYHOVÍ

Obrázek 7: Kritický bod 1 – Ruprechtov [6]

Kritický bod 2



Poloměr oblouku	12,8 m
Poloměr soupravy	9,5 m
Vyhodnocení	$12,8\text{ m} > 9,5\text{ m}$
Stav	VYHOVÍ

Obrázek 8: Kritický bod 2 – Lipůvka [6]

2.4 Doprava prefabrikovaných prvků

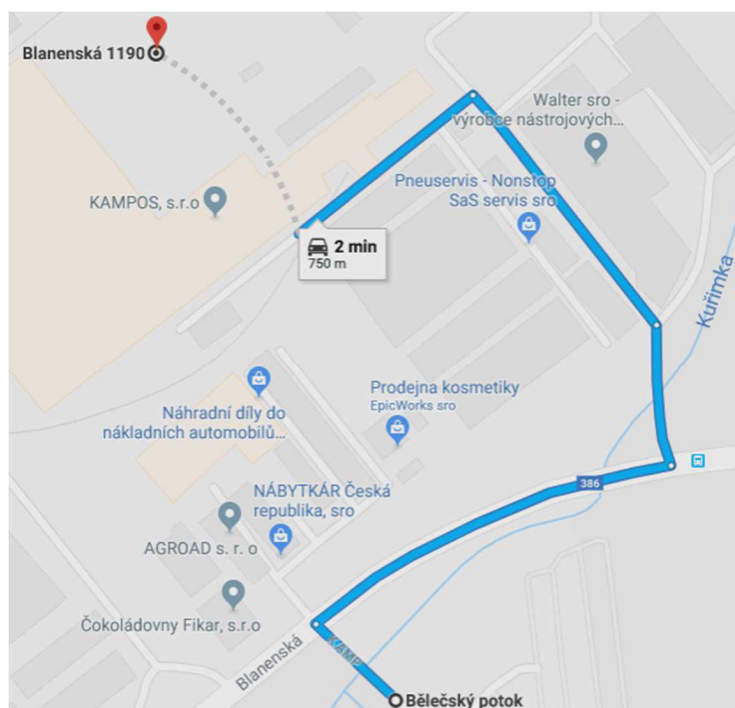
Dopravu prefabrikovaných dílců skeletu bude zajišťovat tahač MAN TGA 18.480 XXL BLS s valníkovým návěsem RH125 P nebo s nízkoložným návěsem Schwarzmüller. Délka trasy je cca 750 m, doba pro ujetí této vzdálenosti je asi 5 minut. Vzhledem k blízkosti závodu firmy PREFA Brno v Kuřimi se na trase nevyskytují žádné překážky.

Údaje o provozovateli

Název: PREFA Brno a.s.

Adresa závodu: Blanenská 1190, Kuřim (49.3187208N, 16.5455147E)

Kontakt: prefa@prefa.cz



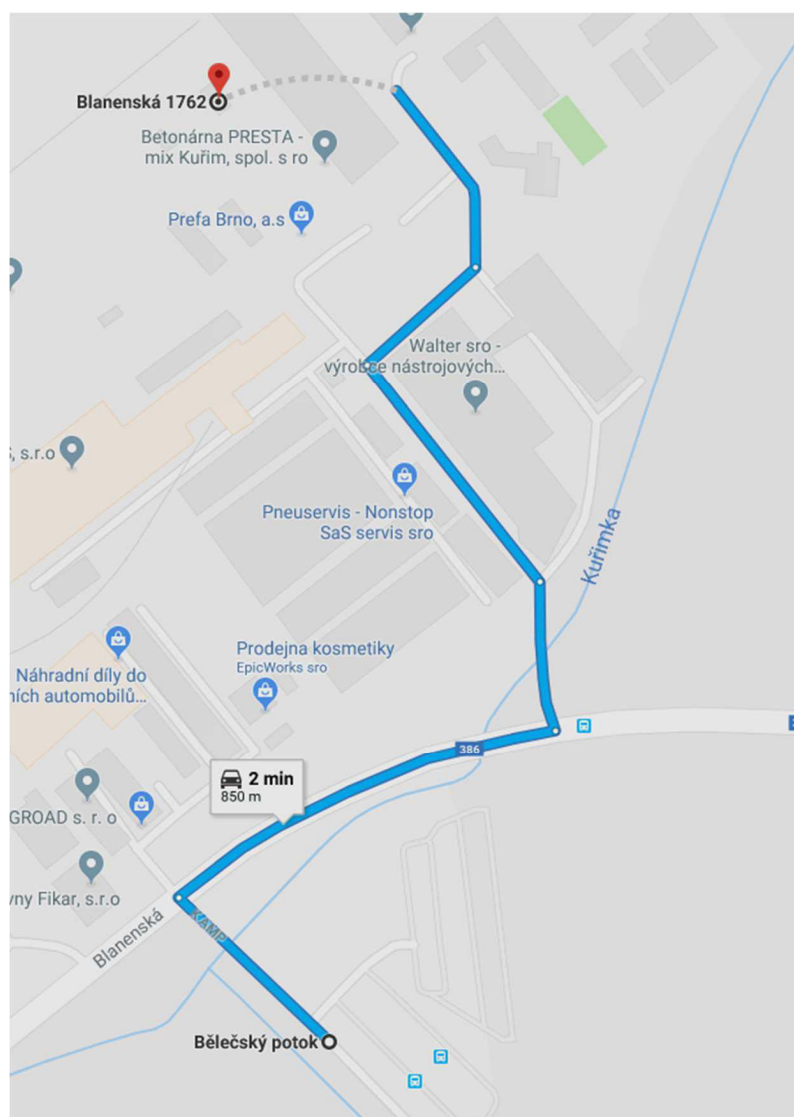
Obrázek 9: Trasa pro dopravu prefabrikovaných dílců [6]

2.5 Doprava betonové směsi

Čerstvý beton bude na stavenišťe dovezen pomocí auto domíchávače na podvozku Tatra T815 6×6. Betonárna je vzdálena od stavenišťe pouhých 850 m a vozidlo ujede tuto trasu za cca 5 minut. Vzhledem ke krátké vzdálenosti a dobrým manipulačním vlastnostem autodomíchávače, zvládne autodomíchávač tuto trasu projet bez komplikací.

Údaje o betonárně

Název: PRESTA-mix, spol. s r.o.
Adresa: Blanenská 1762, Kuřim (49.3196197 N, 16.5454422 E)
Kontakt: prestamix@prestamix.cz



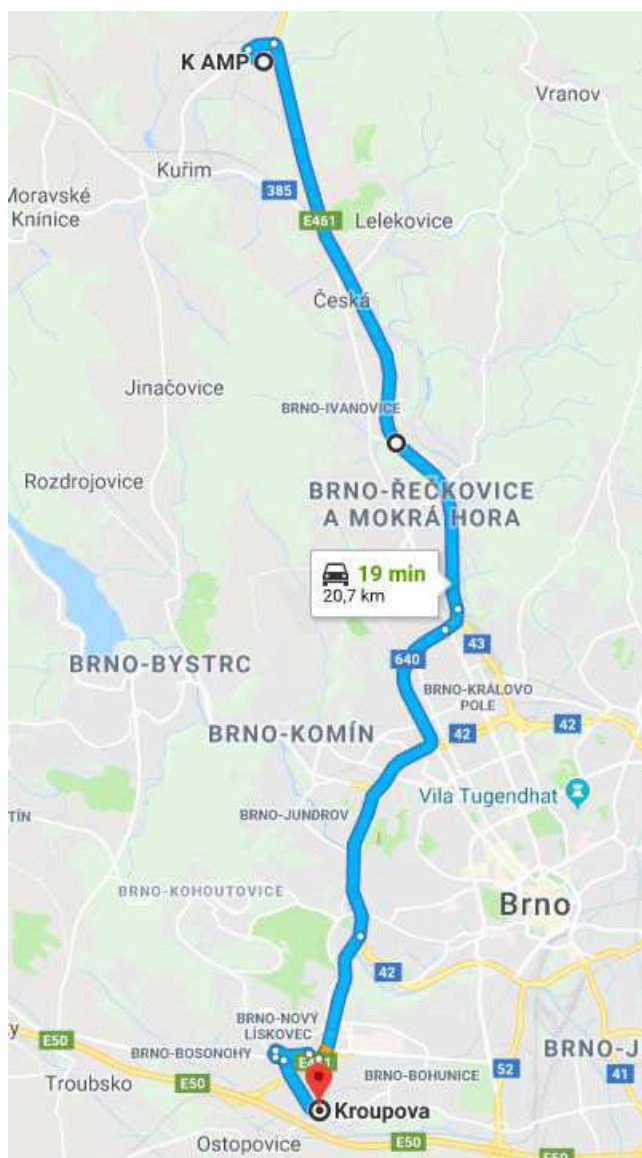
Obrázek 10: Trasa auto domíchávače [6]

2.6 Dovoz bednicích prvků

Zásobování a odvoz bednicího materiálu bude zajištěn nákladním automobilem Man TGS BL s hydraulickou rukou od společnosti FoxDen s.r.o. Půjčovna je vzdálena od staveniště cca 21 km, doba potřebná na ujetí této vzdálenosti je odhadována na 35 minut. Na trase se nevyskytují žádné překážky.

Údaje o půjčovně bednění

Název: FoxDen s.r.o.
Adresa: Kroupova 758/34, Brno - Starý Lískovec (49.1655272 N, 16.5628897 E)
Kontakt: pujcovnabedneni@seznam.cz



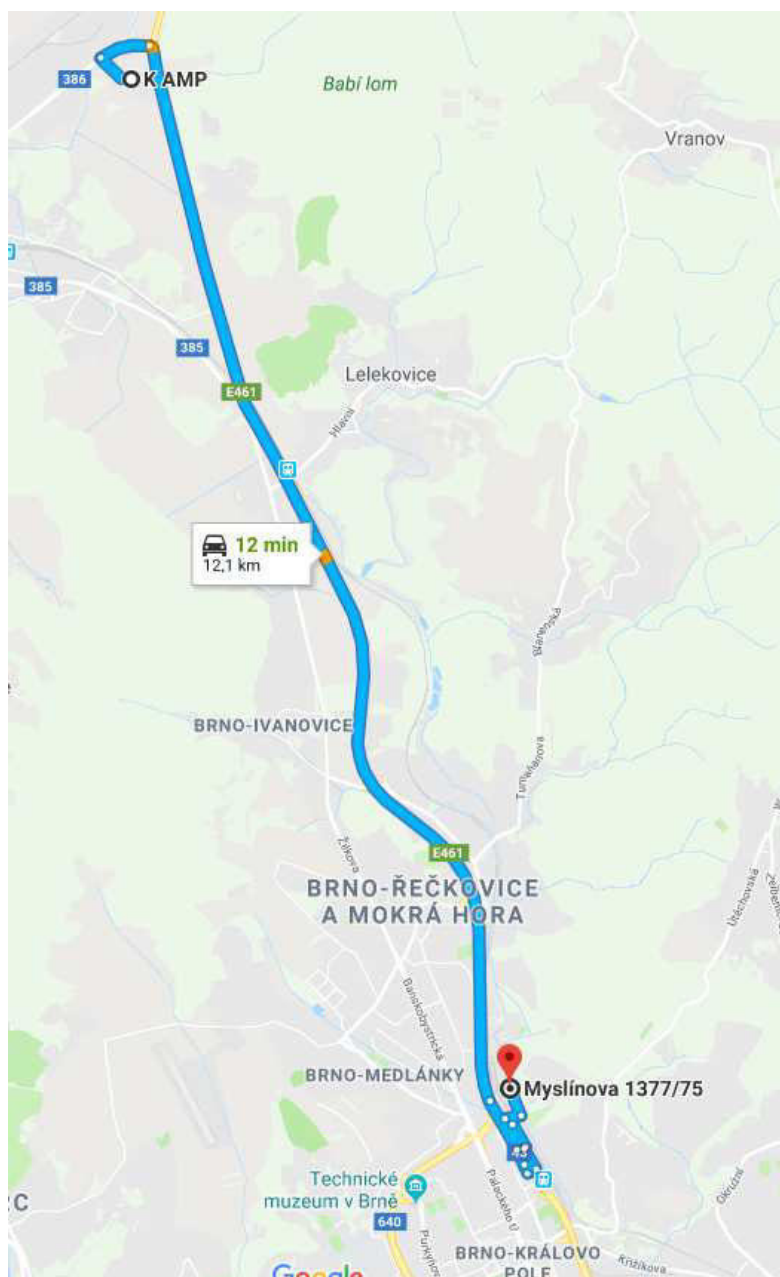
Obrázek 11: Trasa pro dopravu bednicích prvků [6]

2.7 Dovoz betonářské oceli

Dovoz betonářské oceli bude zajištěn pomocí nákladního automobilu Man TGS BL s hydraulickou rukou. Provozovna armovny je vzdálena od místa stavby 12 km, což je cca 20 minut nákladním automobilem.

Údaje o provozovně

Název: ARMOSPOL CZ s.r.o.
Adresa: Myslínova 1377, Brno (49.2374986 N, 16.5924508 E)
Kontakt: firma@armospol.cz



Obrázek 12: Trasa pro dopravu betonářské oceli [6]

2.8 Doprava autojeřábu Liebherr LTM 1070

Trase je plánována ze sídla firmy v Modřicích, konkrétně ulice U Vlečky 622. Místo je vzdáleno přibližně 36 km jižně od místa stavby. Dle portálu mapy.cz je zapotřebí na ujetí této vzdálenosti čas cca 40 minut, reálná doba ujetí vzdálenosti bude cca 70 minut. Délka celého jeřábu činí 12,5 m. Akční rádius jeřábu je 12,3 m. Výška soupravy nepřesáhne hodnotu 3,95 m. Celková hmotnost je rovna cca 48 t.

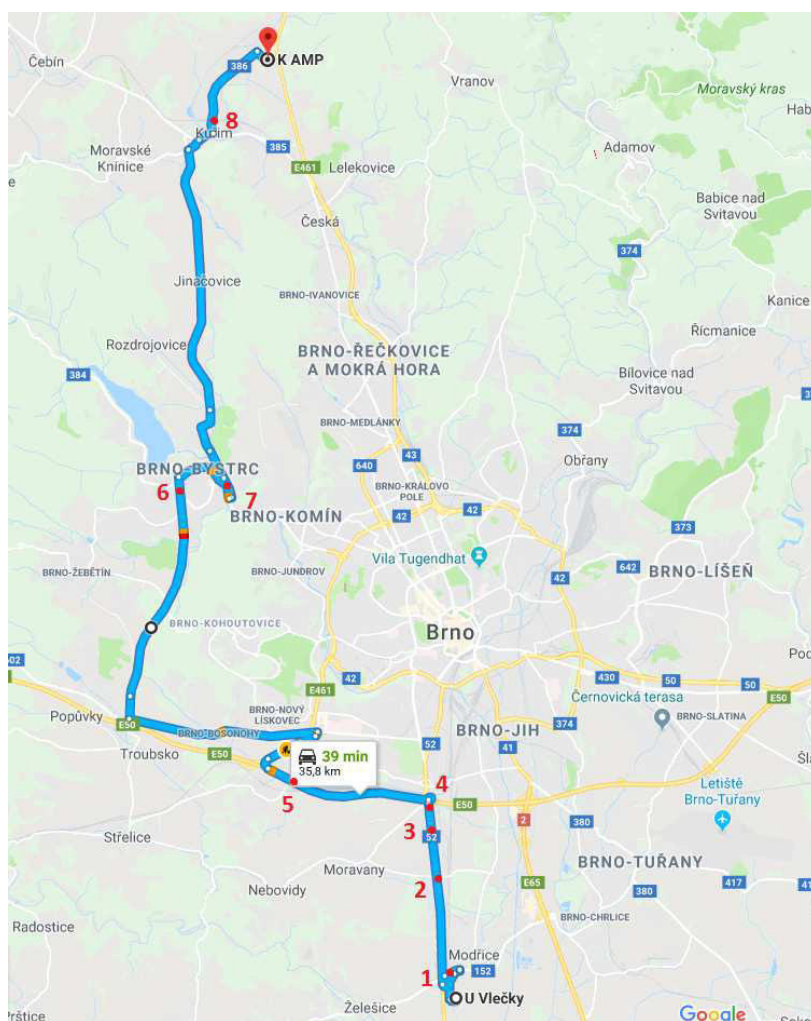
Trasa je vybrána s ohledem na co nejmenší průjezd městem. Tímto řešením je snaha předejít možným komplikacím plynoucím z hustějšího provozu.

Údaje o provozovateli

Název: Hanyš – Jeřábnické práce s.r.o.

Adresa: U Vlečky 622, 664 42 Modřice (N:49.1183832, E:16.6047696)

Kontakt: brno@hanys.cz



Obrázek 13: Trasa autojeřábu [6]

2.8.1 Kritické body na trase jeřábu

Kritický bod 1 - Podjezd pod mostem č. 52-021 2



Obrázek 14: Trasa autojeřábu – kritický bod 1 [6]

Dle podkladů z geoportálu ŘSD je volná výška podjezdu rovna 5,2 m, což je více jak výška vozidla 3,82 m =>**VYHOVÍ**

Kritický bod 2 - Most č. 52-020 2



Obrázek 15: Trasa autojeřábu – kritický bod 2 [6]

Dle podkladů z geoportálu ŘSD je normální zatížitelnost mostu

$36\text{ t} < 48\text{ t}$ =>**NEVYHOVÍ**

Průjezd bude umožněn na základě povolení o nadměrném nákladu dle Ministerstva dopravy. Výhradní únosnost mostu je 98 t.

Kritický bod 3 - Most č. 52-019 3



Obrázek 16: Trasa autojeřábu – kritický bod 3 [6]

Dle podkladů z geoportálu ŘSD je normální zatížitelnost mostu

$50\text{ t} > 48\text{ t}$ =>**VYHOVÍ**

Kritický bod 4 - Most č. 52-009 2



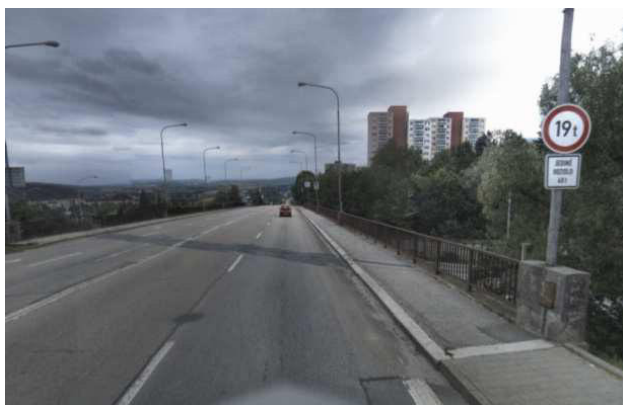
Dle podkladů z geoportálu ŘSD je normální zatížitelnost mostu

$40\text{ t} < 48\text{ t} \Rightarrow$ **NEVYHOVÍ**

Průjezd bude umožněn na základě povolení o nadměrném nákladu dle Ministerstva dopravy. Výhradní únosnost mostu je 78 t.

Obrázek 17: Trasa autojeřábu – kritický bod 4 [6]

Kritický bod 5 - Most č. 602-001



Maximální možná zatížitelnost mostu je

$48\text{ t} = 48\text{ t} \Rightarrow$ **VYHOVÍ**

Obrázek 18: Trasa autojeřábu – kritický bod 5 [6]

Kritický bod 6 - Podjezd pod mostem č. 3844-3 A 1

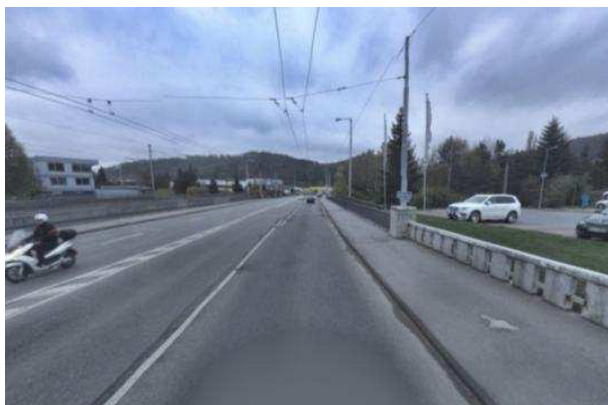


Výška podjezdu není známa

Z fotografie je patrné, že je to $> 3,82\text{ m}$.

Obrázek 19: Trasa autojeřábu – kritický bod 6 [6]

Kritický bod 7 - Most č. 384-003



Bez zadané únosnosti

Dle podkladů z geoportálu ŘSD je normální zatížitelnost mostu 47 t

$47\text{ t} < 48\text{ t} \Rightarrow$ **NEVYHOVÍ**

Průjezd bude umožněn na základě povolení o nadměrném nákladu dle Ministerstva dopravy. Výhradní únosnost mostu je 97 t.

Obrázek 20: Trasa autojeřábu – kritický bod 7 [6]

Kritický bod 8 - Podjezd pod mostem č. 386-002



Výška podjezdu je 4,2 m, což je více jak 3,95 m $\Rightarrow$ **VYHOVÍ**

Obrázek 21: Trasa autojeřábu – kritický bod 8 [6]

2.9 Doprava drobného materiálu

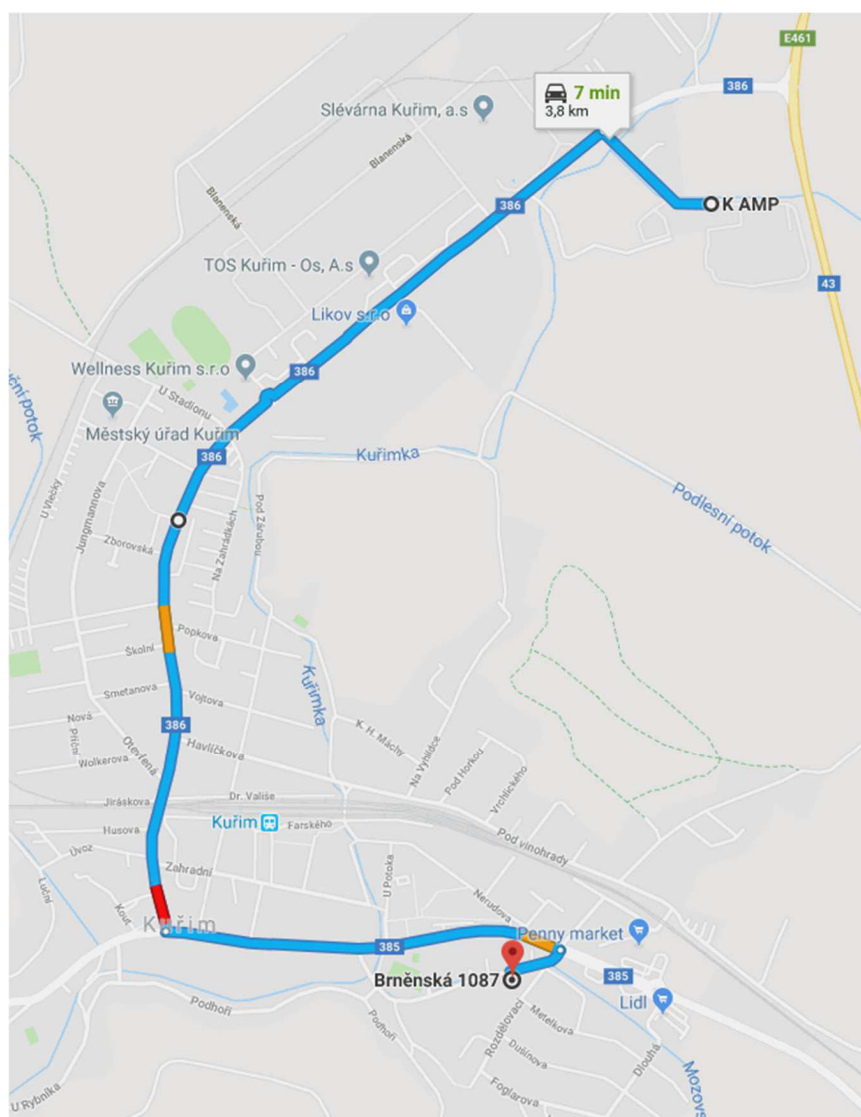
Drobnější materiál, zdivo a polyester bude dovezen pomocí nákladního automobilu Man TGS BL s hydraulickou rukou, případě pomocí dodávky VW Transporter, a to z nedalekých stavebnin v Kuřimi. Na této trase se nevyskytují žádné komplikace, a tak je trasa bezpečně průjezdná oběma automobily.

Údaje o prodejně stavebnin

Název: MAREŠ s.r.o.

Adresa: Brněnská 1087, Kuřim (49.2973781 N, 16.5421894 E)

Kontakt: mares@stavivamares.cz



Obrázek 22: Trasa do stavebnin [6]



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. STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJKETU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

BC. JAN PŘIKRYL

VEDOUĆÍ PRÁCE

SUPERVISOR

ING. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

3 Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu

3.1 Popis stavby

3.1.1 Identifikační údaje

Název stavby:	Výrobně skladovací areál SmartZone
Charakter stavby:	Novostavba halového objektu
Účel stavby:	Výrobně skladovací hala
Místo stavby:	Ulice K AMP, Kuřim
Kraj:	Jihomoravský
Katastrální území:	Kuřim
Parcela číslo:	3048
Vlastník veškerých dotčených parcel:	PFM-SmartZone s.r.o. Purkyňova 71/99 612 00 Brno IČO: 04972643
Termín zahájení výstavby:	Březen 2018
Termín ukončení výstavby:	Duben 2019
Orientační cena stavby:	294 000 000 Kč bez DPH

3.1.2 Hlavní účastníci výstavby

Stavebník:	PFM SmartZone s.r.o. Purkyňova 71/99 612 00 Brno IČO: 04972643
Generální projektant:	Atelier 99 s.r.o. Purkyňova 71/99 612 00 Brno IČO: 02463245
Architektonické řešení:	Ing. arch. Vladimír Brucker Komenského 6 949 01 Nitra A: 1985 AA (Slovenská komora architektov)
Zhotovitel:	MORAVOSTAV Brno, a.s. Maříkova 1899/1 621 00 Brno-Řečkovice IČO: 46347542

3.1.3 Členění na stavební objekty a technická a technologická zařízení

Z hlavních stavebních objektů (SO 101.2, SO 101.3 a SO 101.4) je pro účely diplomové práce vybrán jeden hlavní stavební objekt, a to SO 101.3 HALA B.

Stavební objekty

SO 101.2	HALA A
SO 101.3	HALA B
SO 101.4	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA
SO 101.5	SADOVÉ ÚPRAVY A DROBNÁ ARCHITEKTURA
SO 203.1	PŘÍPOJKA SILNOPROUDU – ZHOTOVITEL E-ON
SO 203.2	ROZVODY SILNOPROUDU
SO 301.1	PŘÍPOJKA PLYNOVODU
SO 301.2	ROZVODY PLYNOVODU
SO 402.1	PŘÍPOJKA VODOVODU
SO 402.2	ROZVODY VODOVODU
SO 404.2	ROZVODY KANALIZACE DEŠŤOVÉ
SO 405.1	PŘÍPOJKA KANALIZACE SPLAŠKOVÉ
SO 405.2	ROZVODY KANALIZACE SPLAŠKOVÉ
SO 501.2	TERÉNNÍ ÚPRAVY
SO 502.2	KOMUNIKACE A ZPEVNĚNÉ PLOCHY

3.1.4 Popis staveniště

Staveniště je volný nezastavěný prostor, který se nachází v průmyslové části Kuřimi. Tento prostor dříve sloužil pro sedimentaci slévárenských písků. Pozemek pro stavbu je přístupný z východní strany, a to z ulice K AMP. Ze severní části přiléhá pozemek k potoku Kuřimka, západní část je ohraničena stávajícími stromy. Jižní stranu lemuje stezka pro pěší a výrobní areál DC s.r.o.

Samotná oblast určená pro výstavbu haly náleží katastrálnímu území Kuřim. Parcela číslo 3048, na které se provádí stavba, je ve vlastnictví investora.

Pro účely staveniště bude vytvořeno provizorní oplocení, které bude doplněno o uzamykatelnou bránu umístěnou na výjezdu ze staveniště.

Vnitrostaveništní komunikace je navržena jako jednosměrná a je tvořena vrstvou hutněného štěrkopísku. Příjezdová komunikace ke staveništi z ulice Blanenská bude vytvořena zpevněním stávající polní komunikace.

Na staveništi budou umístěny buňky určené pro vedení stavby, personál a sociální zařízení. Koordinační schůzky a kontrolní dny budou probíhat ve staveništní buňce vedení stavby, která bude na tyto účely dimenzována.

Napojení na elektrickou energii a vodu bude řešeno v předstihu, a to vybudováním provizorních přípojek, které se napojí na stávající rozvody.

3.2 Zemní práce

3.2.1 Výkaz výměr

Tabulka 4: Výkaz výměr pro zemní práce

Činnost	Jednotka	Množství
Srovnání terénu na rovinu $\pm 311,00$ m	m ³	580,00
Hloubení rýh pro základové prahy a pasy pod zdivo	m ³	232,77
Hloubení jam pro kalichy	m ³	255,78

3.2.2 Postup provádění

Odstranění přebytečné zeminy

Dojde k vytvoření srovnávací roviny, která je $\pm 311,00$ m n. m. K odstranění zeminy bude použit rýpadlo-nakladač Caterpillar 428F2, který odebere zeminu pomocí rýpadla a lopatou nakladače ji naloží na nákladní automobil. K vytvoření přibližného spádu (0,5 %) pro dočasné odvodnění rýh a jam, bude použit smykem řízený nakladač Caterpillar 242D. Zemina bude odvezena pomocí nákladního automobilu Tatra Phoenix 6×6 na skládku, kde bude uložena pro pozdější použití na terénní úpravy.

Vytyčení stavby

Geodet vytyčí obrys stavby. Tento obrys bude následně vyvápňen. Vyvápňení budou pracovníci provádět dle instrukcí geodeta, který určí důležité body obrysu stavby.

Vytyčení rýh a jam

Geodet vytyčí stavební rýhy a jámy. Nejprve se ke všem rohům objektu osadí lavičky pomocí teodolitu, ze kterých bude poté možné odvodit námi požadovanou hranu konstrukce. Po vytyčení dojde k vyvápňení obrysu stavebních rýh a jam.

Hloubení základových rýh

Bude provedeno pro základové prahy a pasy pod zdivo. Základová spára těchto rýh musí být čistá a odvodněná. Pro jejich výkop bude použito pásové rýpadlo Caterpillar

336F a jejich odvoz na skládku bude pomocí nákladního automobilu Tatra Phoenix 6×6. Nákladní automobil bude pojíždět po stejné dráze, kterou vykoná rýpadlo. Zároveň s pásovým rýpadlem budou pomocní pracovníci začišťovat dno rýhy.

Hloubení stavebních jam

Bude provedeno pro kalichy, které navazují na piloty. Výkop stavebních jam bude proveden do hloubky -0,9 m od srovnávací roviny 311,00 m. Pro výkop stavebních jam bude použito pásové rýpadlo Caterpillar 336F a odvoz zeminy na skládku bude zajištěn nákladním automobilem Tatra Phoenix 6×6. Zároveň s pásovým rýpadlem budou pomocní pracovníci začišťovat dno stavební jámy.

3.2.3 Mechanizace

Kolový rýpadlo-nakladač	Caterpillar 428F2
Kolový smykem řízený nakladač	Caterpillar 242D
Pásové rýpadlo	Caterpillar 336F
Nákladní automobil	Tatra Phoenix 6×6
Geodetický set	Zeiss (nivelační přístroj, teodolit)

3.2.4 Personální obsazení

Vedoucí pracovní čety	1×
Strojník – obsluha strojů	2× (rýpadlo-nakladač, smykem řízený nakladač)
Řidič	2× (nákladní automobil)
Geodet	2×
Pomocný pracovník	5× (zhotovení pomocných laviček, začištění výkopů)

3.2.5 BOZP

Každý pracovník je povinen nosit základní ochranné pomůcky BOZP, tedy alespoň ochranou přilbu, reflexní vestu, pevná obuv a pracovní oděv. Další ochranné pomůcky se odvíjí od jednotlivých profesí. Pracovníci budou dále seznámeni a proškoleni o následujících nařízeních:

- **Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.** - Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- **Nařízení vlády 362/2005 Sb.** - Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.** - Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.
- **Zákon č. 88/2016 Sb.** - Zákon, kterým se mění **zákon č. 309/2006 Sb.**, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy.
- **Nařízení vlády 101/2005 Sb.** - Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

Důležitá opatření:

- Obsluha strojů:
 - obsluha bude seznámena s podmínkami, které panují na staveništi (únosnost půdy, uložení veškerého vedení)
 - obsluha bude vybavena reflexními prvky
- Stroje pro zemní práce
 - dodržení odstupné vzdálenosti od hrany výkopu či jámy
 - stroj bude vybaven signalizačním zařízením
 - stroje budou vybaveny stabilizačními prvky
 - čištění stroje a jeho případné opravy budou prováděny pouze při vypnutém motoru
- Výkopové práce
 - před nástupem dělníku do výkopu musí vedoucí pracovní čety provést prohlídku stavu stěn výkopu a jeho pažení
 - pracovníkům, kteří budou ručně začišťovat dno výkopu, bude zakázán pohyb v nebezpečném dosahu stroje
- Zajištění vykopané jámy nebo rýhy
 - v případě zajištění výkopu ve vzdálenosti 1,5 m od jeho hrany postačí jednotyčové zábradlí o výšce 1,1 m, případně viditelná překážka o výšce alespoň 0,6 m (postačí i materiál z výkopu, který je uložený v kyprém stavu do výše nejméně 0,9 m)
 - opatření výstražnou značkou bude provedeno u výkopu, který přiléhá k veřejné komunikaci

3.3 Základové konstrukce

Založení je navrženo hlubinné na pilotách. Piloty jsou ukončeny monolitickou pilotovou hlavicí, ve které bude vytvořen kalich pro osazení sloupu. Na horní hranu kalichů jsou ukládány základové nosníky. Horní hrana základových nosníků je ukončena na úrovni horního líce podlahy. V hlavicích budou osazeny zemní pásky a další prvky zemnicí soustavy dle požadavků projektu elektro. Zásyp základových nosníků je nutno provádět souběžně z obou stran.

3.3.1 Výkaz výměr

Tabulka 5: Výkaz výměr pro základové konstrukce

Položka	Jednotka	Množství
Beton C25/30 pro základové pasy	m ³	63,47
Bednění základových pasů	m ²	112,89
Betonářská výztuž (10505 R) pro základové pasy	t	5,71
Beton prostý C25/30 - hlava piloty Ø 1,5 m, v. 1,3 m	m ³	125,80
Výztuž pilotovací hlavice	t	9,06
Beton prostý C12/15 pod hlavice pilot	m ³	11,02
Vrtané piloty, výplň beton C25/30, Ø 900 mm	m	476,00
Výztuž pilot	t	15,78
Zásyp kolem prahů a kalichů	m ³	236,52

3.3.2 Postup provádění

Kontrola základové spáry

Nejdříve proběhne kontrola základové spáry a její předání další stavební firmě, která bude zřizovat základové konstrukce. Případné nerovnosti budou urovnány a pomocí koleček odvezen přebytečný materiál na skládku k dalšímu použití.

Provedení pilot

- Geodet vytyčí osy vrtaných pilot dle výkresu „Hala B – piloty“.
- Příprava a kontrola vrtné soupravy.
- Průběh vrtání – postup bude probíhat od severní strany budoucí haly B k její jižní straně. Jedná se o technologii CFA, kdy nejdříve bude probíhat vrtání průběžným šnekem až do projektované hloubky.

- Postupné vytažení vrtáku, při kterém se dutým šnekem vhání pod tlakem do vrtu betonová směs a zemina se vysunuje na povrch, kde bude pomocí rýpadlo-nakladače naložena na nákladní auto.
- Vtlačení armokoše do čerstvého betonu. Vtláčení se provede ručně a zbývající část pomocí smykem řízeného nakladače.

Provedení pilotové hlavice

- Stavbyvedoucí provede kontrolu provedení pilot.
- Dočištění povrchu piloty a jejího okolí.
- Betonáž podkladního betonu C12/15 pro hlavice.
- Provedení výztuže pilotovací hlavice, kotvení výztuže piloty k výztuži kalicha.
- Zřízení bednění (uvnitř hlavice – venkovní bednění tvoří zemina) a jeho kontrola.
- Betonáž hlavice z betonu C25/30, hutnění a ošetřování.
- Technologická přestávka.
- Zdrsnění povrchu vnitřního povrchu kalicha.
- Odbednění.

Monolitické základové pasy

- Začištění povrchu a vytyčení polohy geodetem.
- Zhutnění a vyrovnaní povrchu.
- Zřízení bednění základových pasů a výztuže.
- Betonáž základových pasů z betonu C25/30, hutnění a ošetřování.
- Technologická přestávka.
- Odbednění.

Osazení zemnicích pásků

- Po obvodu základových konstrukcí bude vložen zemnicí pásek FeZn, z hlavic a pasů budou vytaženy kotevní ocelové pásky na připojení zemních pásků.

Provedení zásypu kalichů

- Zásyp bude proveden pomocí rýpadlo-nakladače, který naloží zásypovou zeminu uloženou v okolí pracoviště.

3.3.3 Mechanizace

Kolový smykem řízený nakladač	Caterpillar 242D
Kolový rýpadlo-nakladač	Caterpillar 428F2
Nákladní automobil	Tatra Phoenix 6×6
Geodetický set	Zeiss (nivelační přístroj, teodolit)
Vrtná souprava	Bauer BG 15 H
Tahač a nízkožný návěs	MAN TGA 18.480 XXL BLS, nízkožný návěs Schwarzmüller
Tahač a valníkový návěs	MAN TGA 18.480 XXL BLS, valníkový návěs RH125 P
Autodomíchávač	Tatra T815 6×6 AM 369

3.3.4 Personální obsazení

Vedoucí pracovní čety	1×
Strojník – obsluha strojů	3× (smykem řízený nakladač, rýpadlo-nakladač, vrtná souprava)
Řidič	3× (nákladní automobil, autodomíchávač)
Geodet	2×
Vazač	3×
Betonář	3×
Tesař	2×
Pomocný pracovník	5×

3.3.5 BOZP

Každý pracovník je povinen nosit základní ochranné pomůcky BOZP, tedy alespoň ochranou přilbu, reflexní vestu, pevná obuv a pracovní oděv. Další ochranné pomůcky se odvíjí od jednotlivých profesí. Pracovníci budou dále seznámeni a proškoleni o následujících nařízeních:

- **Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.** - Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- **Nařízení vlády 362/2005 Sb.** - Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.** - Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.

- **Zákon č. 88/2016 Sb.** - Zákon, kterým se mění **zákon č. 309/2006 Sb.**, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy.
- **Nařízení vlády 101/2005 Sb.** - Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

Důležitá opatření:

- Obsluha strojů:
 - obsluha bude seznámena s podmínkami, které panují na staveništi (únosnost půdy, uložení veškerého vedení)
 - obsluha bude vybavena reflexními prvky
- Doprava betonové směsi
 - zajištění stroje v přepravní poloze
 - umístění vozidla na přehledném místě
- Bednění
 - opatření bednicích prvků stabilizačními prvky
 - zřízení bednění dle projektové dokumentace
 - provedení výstupní kontroly pevnosti bednění
- Betonáž
 - Průběžná kontrola pevnosti bednění
 - Zajištění komunikace mezi řidičem autodomíchávače a betonáři
- Odbedňování
 - Provést po uplynutí předepsané doby
 - Zajištění prostoru, ve kterém se provádí odbedňování, tedy zákaz vstupu nepovolaným osobám
- Práce železářské
 - Uspořádání a skladování výztuže tak aby nedošlo ke zranění osob

3.4 Nosný systém

Svislé nosné konstrukce tvoří prefabrikované železobetonové sloupy, které budou montovány do kalichů patek. Pata sloupů bude provedena se zdrsňeným povrchem. Průřez sloupů je 0,55 m × 0,55 m u vnitřních sloupů a 0,4 m × 0,5 m u obvodových sloupů. Sloupy budou opatřeny rozšířeným zhlavím (tzv. „vidlička“) pro osazení střešních a stropních prvků. Do sloupů bude osazeno kování pro kotvení ocelových paždíků a dalších ocelových konstrukcí a také pro uchycení základových nosníků. Dále budou do sloupů osazeny prvky pro napojení zemnicí soustavy objektu.

Střešní konstrukci hal tvoří pultové vazníky průřezu „I“ a výšky 0,9-1,5 m na rozpon 18 m a 12 m, v rozestupu 13,5 m a 18 m. Na boční konzoly vazníků jsou ukládány přímopasé vaznice výšky 0,9 m v rastru 6 m. V krajních osách jsou navrženy obvodové železobetonové vaznice obdélníkového průřezu na rozpon 4,5 m. Střecha je doplněna železobetonovými ztužidly ve štítových osách a trubkovým diagonálním zavětrováním podél krajních podélných os.

3.4.1 Výkaz výměr

Tabulka 6: Výkaz výměr pro nosný systém

Položka	Jednotka	Množství
Sloupy – Beton C35/45 XC3, výztuž B500B	m ³	128,60
Základové nosníky PREFA, tloušťky 200 mm, C30/37	m ³	69,10
Střešní vazníky – Beton C45/55 XC3, výztuž B500B	m ³	81,20
Střešní vaznice – Beton C35/45 XC3, výztuž B500B	m ³	101,80
Střešní ztužidla – Beton C30/37 XC3, výztuž B500B	m ³	10,80
Trubkové diagonální zavětrování – ocelové	kg	1 964,00
Zdivo z tvárnic Ytong tloušťky 300 mm	m ²	612,96
Zdivo z tvárnic Ytong tloušťky 250 mm	m ²	35,00
Překlad Ytong délky 1490 mm	ks	10,00
Stropní panely Spiroll tloušťky 26,5 cm, C45/55	m ²	818,20
Železobetonové věnce z betonu C25/30 a oceli 10505 R	m ³	27,56

3.4.2 Postup provádění

Upravení dna kalichu

Nejprve dojde k začištění a vyfoukání dna kalichu. Následně geodet zaměří výškovou polohu dna kalichu, na základě hodnoty výškové polohy se na dno osadí distanční podložky potřebné tloušťky.

Osazení sloupu

Pomocí autojeřábu Liebherr LTM 1070 přemístíme sloupy z ložné plochy valníku přímo nad kalich, kde dojde k finálnímu začištění plochy sloupu a zvlhčení prostoru kalichu. Případně bude dodávka sloupů přeložena na skládku prefabrikátů.

Následuje uložení sloupu do kalichu, kdy pomocí dřevěných klínů sloup zafixujeme. V posledním kroku se okolí sloupu zalije betonovou směsí C20/25 a směs hutníme ponorným vibrátorem.

Osazení základových nosníků – bude probíhat po osazení sloupů!

- Začištění dna kalichů a povrchu pod nosníky.
- Zhutnění a vyrovnání povrchu.
- Pomocí autojeřábu Liebherr LTM 1070 se osadí základové nosníky dle výkresu. Nosníky budou opatřeny kováním, pomocí kterého budou kotveny ke kalichům a sloupům.

Osazení obvodových vaznic a ztužidel

Vaznice i ztužidla jsou osazeny mezi sloupy přes trny do otvoru ve sloupu, který bude vyplněn maltou.

Osazení vazníků

Osazení bude probíhat až po dostatečném zatvrdnutí zálivky do kalichu hlavice. Nejprve bude provedena kontrola rovinnosti povrchu. Vazníky jsou opatřeny trny, kterými budou vsazeny do otvoru ve sloupu pomocí autojeřábu. Tento otvor bude vyplněn maltou.

Osazení vaznic a ztužidel a diagonálního zavětrování

Vaznice jsou osazeny mezi sloupy přes trny do otvoru ve sloupu (otvor bude vyplněn maltou), nebo na trny vyčnívající z krátké boční konzoly vazníku. Trubkové diagonální zavětrování bude přivařeno ke sloupům a vaznicím.

Zdění nosných stěn vestavby

Nosné stěny ze zdiva budou stavěny až po realizaci drátkobetonové podlahy. První vrstva zdiva se ukládá do lože základové malty na drátkobetonové podlaze, následující vrstvy se zdí na zdící maltu. Při výšce nad 1,5 m je nutné zřízení lešení. Zároveň se zděním se osazují nosné překlady. Po vyzdění příček proběhne bednění, vyztužení, betonáž a odbednění věnců.

Pokládka stropních panelů Spiroll a provedení ŽB věnců

Panely Spiroll budou uloženy na zdivo a na sloupy pomocí autojeřábu.

3.4.3 Mechanizace

Kloubová plošina	HA 16 RTJ PRO
Geodetický set	Zeiss (nivelační přístroj, teodolit)
Autojeřáb	Liebherr LTM 1070
Tahač a valníkový návěs	MAN TGA 18.480 XXL BLS, valníkový návěs RH125 P
Autodomíchávač	Tatra T815 6×6 AM 369
Autočerpadlo	SCHWING S 28 X

3.4.4 Personální obsazení

Vedoucí pracovní čety	1×
Obsluha autojeřábu	2×
Strojník – obsluha strojů	1× (smykem řízený nakladač)
Řidič	2× (nákladní automobil, autodomíchávač)
Geodet	2×
Vazač	3×
Betonář	3×
Pomocný pracovník	5×

3.4.5 BOZP

Každý pracovník je povinen nosit základní ochranné pomůcky BOZP, tedy alespoň ochranou přilbu, reflexní vestu, pevná obuv a pracovní oděv. Další ochranné pomůcky se odvíjí od jednotlivých profesí. Pracovníci budou dále seznámeni a proškoleni o následujících nařízeních:

- **Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.** - Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

- **Nařízení vlády 362/2005 Sb.** - Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.** - Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.
- **Zákon č. 88/2016 Sb.** - Zákon, kterým se mění **zákon č. 309/2006 Sb.**, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy.
- **Nařízení vlády 101/2005 Sb.** - Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

Důležitá opatření:

- Obsluha strojů:
 - obsluha bude seznámena s podmínkami, které panují na staveništi
 - obsluha bude vybavena reflexními prvky
- Doprava betonové směsi
 - zajištění stroje v přepravní poloze
 - umístění vozidla na přehledném místě
- Betonáž
 - průběžná kontrola pevnosti bednění
 - zajištění komunikace mezi řidičem autodomíchávače a betonáři
- Práce železářské
 - při svařování používat ochranných pomůcek a zajistit, aby se v místě pracoviště nenacházely žádné nepovolané osoby

3.5 Zastřešení

Střecha je plochá jednoplášťová. Nosnou vrstvu střešního pláště haly tvoří trapézový plech, který je v místě světlíků doplněn ocelovými tenkostěnnými výměnami. Na nosnou vrstvu je dále kotveno souvrství tepelné izolace stabilizovaného polystyrenu EPS a minerální vlny. Hydroizolace je tvořena měkčenou PVC-P fólií. Střecha má po stranách atiku a hydroizolace je spádována v minimálním spádu 2 % ke střešním

vtokům. Souvrství je navrženo ve dvou variantách, ST1 – skladba střešní konstrukce a ST2 – požární pás.

3.5.1 Výkaz výměr

Tabulka 7: Výkaz výměr pro střešní plášť – nosná část

Položka	Jednotka	Množství
Trapézové plechy střešního pláště	Kg	55 832,00

Tabulka 8: Výkaz výměr pro střešní plášť – souvrství ST1

Položka	Jednotka	Množství
Parozábrana – PE fólie	m ²	4 279,15
Tepelně izolační vrstva spodní – desky z minerální vlny, tloušťka 60 mm	m ²	3 832,84
Tepelně izolační vrstva horní – desky z EPS 100 S, tloušťka 160 mm	m ³	613,25
Hydroizolační vrstva – fólie na bázi PVC-P, vyztužená polyesterovou vložkou	m ²	4 279,15

Tabulka 9: Výkaz výměr pro střešní plášť – souvrství ST2

Položka	Jednotka	Množství
Parozábrana – PE fólie	m ²	249,32
Tepelně izolační vrstva spodní – desky z minerální vlny, tloušťka 60 mm	m ²	223,30
Tepelně izolační vrstva horní – desky z EPS 100 S, tloušťka 160 mm	m ³	223,30
Hydroizolační vrstva – fólie na bázi PVC-P, vyztužená polyesterovou vložkou	m ²	249,32

3.5.2 Postup provádění

Montáž trapézových plechů

Nejdříve se provede kontrola připravenosti ŽB vazníků, na které budou následně trapézové plechy osazeny. Tyto plechy se na místo určení přepraví pomocí autojeřábu a následně se ukotví přímo do železobetonových vazníků, a to pomocí speciálních šroubů. Bude nutné přesně sledovat kladečský plán a podle něj provést navržené výměny kolem světlíků a osazení atikových sloupků.

Montáž parozábrany

Provede se zhotovení parozábrany na trapézové plechy. Bude nutné dodržet správný technologický postup, především podélné a čelní přesahy. Pásky PE fólie budou lepeny za studena.

Položení desek z minerální vlny a desek EPS S 100

V případě střešní pláště ST1 budou položeny dvě vrstvy. První vrstvu, tedy spodní, bude tvořit minerální vlna tloušťky 60 mm, na kterou bude položena vrstva z EPS S100. Tepelně izolační část pláště ST2 budou tvořit dvě vrstvy minerální vlny o tloušťce 60 mm a 160 mm.

Položení hydroizolační fólie

Hydroizolační a finální vrstvu skladby střešního pláště tvoří PVC-P fólie tloušťky 1,5 mm. Fólie bude kladena od okrajů střechy a mechanickým kotvením bude připevněna k podkladu. Přesahy se spojují teplovzdušným svařováním.

3.5.3 Mechanizace

Autojeřáb	Liebherr LTM 1070
Tahač a valníkový návěs	MAN TGA 18.480 XXL BLS, valníkový návěs RH125 P

3.5.4 Personální obsazení

Vedoucí pracovní čety	1×
Izolátér	3×
Obsluha autojeřábu	1×
Řidič	1× (nákladní automobil)
Pomocný pracovník	5×

3.5.5 BOZP

Každý pracovník je povinen nosit základní ochranné pomůcky BOZP, tedy alespoň ochranou přilbu, reflexní vestu, pevná obuv a pracovní oděv. Další ochranné pomůcky se odvíjí od jednotlivých profesí. Pracovníci budou dále seznámeni a proškoleni o následujících nařízeních:

- **Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.** - Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

- **Nařízení vlády 362/2005 Sb.** - Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.** - Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.
- **Zákon č. 88/2016 Sb.** - Zákon, kterým se mění **zákon č. 309/2006 Sb.**, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy.
- **Nařízení vlády 101/2005 Sb.** - Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

Důležitá opatření:

- Obsluha strojů:
 - obsluha bude seznámena s podmínkami, které panují na staveništi
 - obsluha bude vybavena reflexními prvky
- Používání žebříků
 - břemeno, se kterým se pohybujeme po žebříku, může mít maximální hmotnost 15 kg
 - žebřík musí horním okrajem přesahovat výstupní plošinu minimálně o 1,5 m
- Zajištění proti pádu konstrukcí
 - okraje konstrukce musí být opatřeny zábradlím
 - zábradlí se musí skládat minimálně ze zárážky u podlahy a horní tyče
- Skladování materiálu
 - materiál musí být skladován dle pokynů výrobce nebo dle pokynů zodpovědné osoby
 - s odpady musí být nakládáno v souladu s požadavky, které stanoví zvláštní předpis

3.6 Opláštění haly

Jako vnější stěny budou použity montované kovové stěnové panely vyplněné MW tloušťky 140 mm. Soklová část obvodového pláště bude řešena jako prefabrikované panelové dílce s vnějším tepelným izolantem z EPS perimetru. Tepelný izolant bude probíhat do horní úrovně prefabrikovaného kalichu patek sloupů. Specifikace sendvičových panelů: SPB WE tloušťky 140 mm.

3.6.1 Výkaz výměr

Tabulka 10: Výkaz výměr pro obvodový plášť

Položka	Jednotka	Množství
Ocelové sloupky a paždíky pro kotvení panelů v místě otvorů	kg	16 850,20
Ocelové atikové sloupky	kg	1 742,40
Fasádní sendvičový kovový panel s výplní MW, rozměry 6000 mm × 1100 mm × 140 mm	m ²	2 040,04

3.6.2 Postup provádění

Montáž ocelových sloupků a atikových sloupků

Nejprve proběhne montáž ocelové nosné konstrukce pro opláštění, která je montována pomocí závitových matic, které jsou kotveny speciální hmotou do prefabrikovaného skeletu.

Montáž fasádních panelů a ocelových sloupků (paždíků)

Montáž je provedena přímo na železobetonovou konstrukci, pouze v místech otvorů je použita pomocná ocelová konstrukce.

a) Montáž přímo na železobetonovou konstrukci

Jednotlivé panely ukládáme přímo na sloupy. Tyto panely jsou kotveny pomocí samořezných nerezových šroubů. Po připevnění každého panelu je nutné provést kontrolu jeho uložení, a zda sedí podélný spoj, aby byla zajištěna jeho těsnost. Průběh prací bude vždy od spodu směrem nahoru.

b) Montáž na sloupko-paždíkovou konstrukci:

V místech otvorů bude provedena pomocná ocelová konstrukce (sloupky a paždíky), které budou k železobetonové konstrukci připevněny pomocí hmoždin a chemických kotev. V místě atiky budou použity atikové sloupky, které budou přivařeny na kování prefabrikovaných sloupů.

3.6.3 Mechanizace

Autojeřáb	Liebherr LTM 1070
Tahač a valníkový návěs	MAN TGA 18.480 XXL BLS, valníkový návěs RH125 P
Nůžková plošina	H18 SXL

3.6.4 Personální obsazení

Vedoucí pracovní čety	2×
Montér stěnových panelů	4×
Obsluha autojeřábu	1×
Řidič	3× (1× nákladní automobil, 2× plošina)
Železáři	8×
Pomocný pracovník	4×

3.6.5 BOZP

Každý pracovník je povinen nosit základní ochranné pomůcky BOZP, tedy alespoň ochranou přilbu, reflexní vestu, pevná obuv a pracovní oděv. Další ochranné pomůcky se odvíjí od jednotlivých profesí. Pracovníci budou dále seznámeni a proškoleni o následujících nařízeních:

- **Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.** - Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- **Nařízení vlády 362/2005 Sb.** - Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.** - Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- **Zákon č. 88/2016 Sb.** - Zákon, kterým se mění **zákon č. 309/2006 Sb.**, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy.
- **Nařízení vlády 101/2005 Sb.** - Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

Důležitá opatření:

- Obsluha strojů:

- obsluha bude seznámena s podmínkami, které panují na staveništi
- obsluha bude vybavena reflexními prvky
- obsluhu zvedací plošiny bude zajišťovat pouze proškolená osoba
- Skladování materiálu
 - materiál musí být skladován dle pokynů výrobce nebo zodpovědné osoby
 - s odpady musí být nakládáno v souladu s požadavky, které stanoví zvláštní předpis
- Používání žebříků
 - břemeno, se kterým se pohybuje po žebříku, může mít max. hmotnost 15 kg
 - žebřík musí horním okrajem přesahovat výstupní plošinu minimálně o 1,5 m
- Zajištění proti pádu konstrukcí
 - okraje konstrukce musí být opatřeny zábradlím
 - zábradlí se musí skládat minimálně ze zárážky u podlahy a horní tyče

3.7 Podlahové konstrukce

Před prováděním podlahy musí být dokončeny veškeré instalace procházející podlahou, a to včetně ochranných krytů. Nová podlaha je navržena v hale jako drátkobetonová podlahová deska. Pod novou podlahovou deskou bude proveden hutněný podsyp. Deska bude oddílována obvodovými oddělovacími spárami od všech svislých konstrukcí a bude rozdělena řezanými spárami řízeného smršťování.

3.7.1 Výkaz výměr

Tabulka 11: Výkaz výměr pro podlahové konstrukce

Položka podlahové konstrukce na terénu	Jednotka	Množství
Roznášecí vrstva – drátkobetonová průmyslová podlaha se vsypem	m ³	682,82
Separační vrstva – geotextilie, plošná hmotnost 300g/ m ²	m ²	4 588,18
Hydroizolační vrstva – fólie Fatrafol 803, tloušťka 1,5 mm	m ²	4 588,18
Separační vrstva – geotextilie, plošná hmotnost 500g/ m ²	m ²	4 588,18
Dorovnání – polštář ze štěrkopísku frakce 0-20, tloušťka 20 mm	m ³	78,78
Položka podlahové konstrukce ve 2. NP	Jednotka	Množství
Samonivelační anhydritový potěr, tloušťka 40 mm	m ²	780,32
Separační vrstva – PE fólie, tloušťka 5 mm	m ²	858,36
Kročejeová izolace z minerálních desek, tloušťka 80 mm	m ²	838,36

3.7.2 Postup provádění

Dorovnání podkladu

Nejdříve bude nutné provést hutnění a vápnění původní vrstvy. Poté bude následovat vytvoření polštáře pod konstrukci podlahy, a to zhutněním štěrkopísku o tloušťce 20 mm.

Pokládka geotextilie (I. separační vrstva)

Pokládka hydroizolace

Provede se volně ložená hydroizolace Fatrafol. Veškeré spoje a přesahy musí být ovšem svařeny, a to ručním svařovacím přístrojem nebo svařovacím automatem.

Pokládka geotextilie (II. separační vrstva)

Provedení drátkobetonové podlahy

Nejprve dojde k rozmístění distančních podložek, na které se poté ukládají kari sítě pro vyztužení podlahy. Následuje doprava drátkobetonu na stavbu a pracoviště pomocí autodomíchávače AM 369, horizontální přepravu drátkobetonu zajistí autočerpadlo SCHWING S 28 X.

V místě zpracování vytvoříme vrstvu požadované tloušťky, kterou následně ručně urovnáme (pomocí kovových hrábí).

Poté se drátkobeton zhutní a vyhladí pomocí plovoucích vibračních lišt. Po zavadnutí betonu následuje hlazení povrchu hladícím talířem. Po vytlačení přebytečné vody se povrch vyhladí hladícími lopatkami do doby dosažení zrcadlového povrchu.

Položení kročejové izolace ve 2. NP

Kročejová izolace bude uložena na sucho.

Položení PE fólie (separační vrstva)

Provedení samonivelačního potěru

Nejdříve dojde k nastavení výšky litého potěru pomocí laseru. Následuje doprava betonu pomocí autodomíchávače včetně čerpadlo SCHWING FBP 21. Nalitá plocha se pomocí speciálních nivelačních hrazd zpracovává tzv. vlněním. Vlnění probíhá ve dvou na sebe kolmých směrech. Takto zhotovený povrch bude důkladně ošetřen pomocí ochranných postřiků.

3.7.3 Mechanizace

Autodomíchávač	AM 369 na podvozku Tatra
Autodomíchávač včetně čerpadla	SCHWING FBP 21
Autočerpadlo	SCHWING S 28 X
Dvouhlaďka na beton	Atlas Copco BG 740

3.7.4 Personální obsazení

Vedoucí pracovní čety	1×
Strojník – obsluha strojů	3× (1× autodomíchávač, 2× autočerpadlo)
Geodet	2×
Izolatér	2×
Vazač	3×
Betonář	3×

3.7.5 BOZP

Každý pracovník je povinen nosit základní ochranné pomůcky BOZP, tedy alespoň ochranou přilbu, reflexní vestu, pevná obuv a pracovní oděv. Další ochranné pomůcky se odvíjí od jednotlivých profesí.

Pracovníci budou dále seznámeni a proškoleni o následujících nařízeních:

- **Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.** - Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- **Nařízení vlády 362/2005 Sb.** - Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.** - Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- **Zákon č. 88/2016 Sb.** - Zákon, kterým se mění **zákon č. 309/2006 Sb.**, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy.
- **Nařízení vlády 101/2005 Sb.** - Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

Důležitá opatření:

- Obsluha strojů:
 - obsluha bude seznámena s podmínkami, které panují na staveništi
 - obsluha bude vybavena reflexními prvky
 - obsluhu zvedací plošiny bude zajišťovat pouze proškolená osoba
- Skladování materiálu
 - materiál musí být skladován dle pokynů výrobce nebo zodpovědné osoby
 - s odpady musí být nakládáno v souladu s požadavky, které stanoví zvláštní předpis

3.8 Dokončovací práce – příčky

a) Dělicí příčky mezi boxy

Jako dělicí příčky budou použity montované kovové stěnové panely vyplněné MW pěnou tloušťky 140 mm. Jedná se o tepelně izolační panel s jádrem z minerální vlny určeným pro obvodové stěny nebo vnitřní příčky. Příčky budou kotveny na ŽB prefabrikáty a doplněné o mezilehlé ocelové sloupky.

b) Sádrokartonové příčky

Budou provedeny jako systémové certifikované skladby. Příčky s oboustranným dvojitým opláštěním budou provedeny včetně ocelové nosné konstrukce odpovídající tloušťce a skladbě stěn. Vlastní desky budou v provedení půlkulatá hrana. Nosný systém ze systémových kovových CW a UW profilů

3.8.1 Výkaz výměr

Tabulka 12: Výkaz výměr pro SDK příčky

Dokončovací práce – příčky		
Položka	Jednotka	Množství
Sendvičový kovový panel s výplní MW, rozměry 6000 mm × 1100 mm × 140 mm; EI30	m ²	477,48
Sendvičový kovový panel s výplní MW, rozměry 6000 mm × 1100 mm × 140 mm; EI45	m ²	1 669,67
Příčka sádrokartonová - 2 opláštění (4 × 12,5 mm + 2 × 50 mm)	m ²	242,10
Příčka sádrokartonová - 2 opláštění (4 × 12,5 mm + 2 × 60 mm)	m ²	643,00
Příčka sádrokartonová - 2 opláštění (4 × 12,5 mm + 1 × 50 mm)	m ²	309,20

3.8.2 Postup provádění

Příčka sádrokartonová

- vyměření budoucí příčky na podlaze
- připojovací profily UW připevníme na podlahu a stěnu pomocí samolepícího těsnění
- uložíme stojiny CW nejdříve do dolního a pak do horního profilu UW
- opláštíme první stranu příčky sádrokartonovou deskou a pomocí samořezných vrtulů ji připevníme k hliníkovým profilům
- vložíme izolaci, případně instalaci
- příčku zaklopíme z druhé strany další sádrokartonovou deskou
- montáž SDK příček ve 2. NP bude probíhat až po vylití anhydridového potěru.

Sendvičový kovový panel

Práce probíhá obdobně jako u opláštění haly vnějšími fasádními panely. Panely jsou kotveny pomocí samořezných nerezových šroubů na sloupy nebo ocelový rastr. Spodní hrana panelu je kotvena přímo do podlahy pomocí kotevních hmoždin do podlahy. Po připevnění každého panelu je nutné provést kontrolu jeho uložení, a zda sedí podélný spoj, aby byla zajištěna jeho těsnost.

3.8.3 Mechanizace

Kolový smykem řízený nakladač Caterpillar 242D

3.8.4 Personální obsazení

Vedoucí pracovní čety	1×
Strojník – obsluha strojů	1×
Sádrokartonář	4×
Montér stěnových panelů	2×
Pomocný dělník	4×

3.8.5 BOZP

Každý pracovník je povinen nosit základní ochranné pomůcky BOZP, tedy alespoň ochranou přilbu, reflexní vestu, pevná obuv a pracovní oděv. Další ochranné pomůcky se odvíjí od jednotlivých profesí. Pracovníci budou dále seznámeni a proškoleni o následujících nařízeních:

- **Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.** - Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- **Nařízení vlády 362/2005 Sb.** - Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.** - Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- **Zákon č. 88/2016 Sb.** - Zákon, kterým se mění **zákon č. 309/2006 Sb.**, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy.
- **Nařízení vlády 101/2005 Sb.** - Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

Důležitá opatření:

- Obsluha strojů:
 - obsluha bude seznámena s podmínkami, které panují na staveništi
 - obsluha bude vybavena reflexními prvky
- Skladování materiálu
 - materiál musí být skladován dle pokynů výrobce nebo zodpovědné osoby
 - s odpady musí být nakládáno v souladu s požadavky, které stanoví zvláštní předpis
- Používání žebříků
 - břemeno, se kterým se pohybuje po žebříku, může mít max. hmotnost 15 kg
 - žebřík musí horním okrajem přesahovat výstupní plošinu o 1,5 m
- Zajištění proti pádu konstrukcí
 - okraje konstrukce musí být opatřeny zábradlím
 - zábradlí se musí skládat minimálně ze zárážky u podlahy a horní tyče

3.9 Životní prostředí

Stavba nebude mít vliv na životní prostředí během užívání a ani během realizace. Bude tomu zabráněno použitím strojů v dobrém technickém stavu z důvodu dodržení provozního hluku a zamezení nežádoucího úniku provozních kapalin. Zaparkované pracovní stroje budou mít pod motorovou částí umístěnou kád' na zachycení případného úniku oleje. Veškerý odpad, který vznikne, bude řádně tříděn a recyklován. Na odpady, které nelze recyklovat bude na staveništi umístěn kontejner, který bude následně odvážen pomocí automobilu Avia D100N na místo určené předpisem č. 93/2016 Sb.

Vliv na životní prostředí a nakládání s odpady bude dodržováno dle:

- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů (novela 223/2015 Sb.)
- Vyhláška č. 93/2016 Sb. o katalogu odpadů
- Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady (novela 387/2016 Sb.)
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací (novela 217/2016 Sb.)

Tabulka 13: Katalog odpadů

Katalogové číslo	Název odpadu	Způsob likvidace
15 01 01	Papírové obaly	Recyklace
15 01 02	Plastové obaly	Odvoz do spalovny
17 01 01	Beton	Recyklace
17 01 03	Tašky a keramické výrobky	Odvoz na skládku
17 02 01	Palety	Odvezeno dodavatelem
17 02 01	Dřevo	Recyklace
17 02 03	Plasty	Recyklace
17 03 02	Asfaltové pásy	Odvoz do sběrného dvora
17 04 05	Ocel	Recyklace
17 05 04	Zemina neobsahující nebezpečné látky	Odvoz na skládku / použití pro terénní úpravy
20 03 01	Směsný komunální odpad	Odvoz do spalovny, případně na skládku

3.10 BOZP

Každý pracovník je povinen nosit základní ochranné pomůcky BOZP, tedy alespoň ochranou přilbu, reflexní vestu, pevná obuv a pracovní oděv. Další ochranné pomůcky se odvíjí od jednotlivých profesí. Pracovníci budou dále seznámeni a proškoleni o následujících nařízeních:

- **Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.** - Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- **Nařízení vlády 362/2005 Sb.** - Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.** - Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- **Zákon č. 88/2016 Sb.** - Zákon, kterým se mění **zákon č. 309/2006 Sb.**, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy.
- **Nařízení vlády 101/2005 Sb.** - Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.



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. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

BC. JAN PŘIKRYL

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

ING. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

4 Technická zpráva zařízení staveniště

4.1 Obecné informace o stavbě

4.1.1 Identifikační údaje

Název stavby:	Výrobně skladovací areál SmartZone
Charakter stavby:	Výrobně skladovací hala
Místo stavby:	ulice K AMP, Kuřim
Katastrální území:	Kuřim (okres Brno-město); 677655
Řešená část:	Výrobně skladovací hala B
Stavebník:	PFM-SmartZone s.r.o. Purkyňova 71/99, 612 00 Brno
Generální projektant:	Atelier 99 s.r.o. Purkyňova 71/99, 612 00 Brno IČO 024 63 245

4.1.2 Popis stavby

Jedná se o novostavbu halového objektu z prefabrikovaných dílců. Tato hala je členěna do jednotlivých boxů, ve kterých se nacházejí prostory pro skladování materiálu, ale i pro zázemí pracovníků a administrativu. Zastavěná plocha je 3 969 m². Založení objektu je navrženo hlubinné na pilotách. Jako vnější stěny budou použity montované kovové stěnové panely vyplněné MW tloušťky 140 mm. Svislé nosné stěny vestavků budou tvořeny pórobetonovými tvárnici Ytong tloušťky 300 a 250 mm. Stropní konstrukce v místě vestavků bude tvořena předpjatými stropními panely Spiroll. Střešní konstrukci hal tvoří předpínané sedlové a pultové vazníky průřez „I“ na rozpon 18 m a 12 m, v rozestupu 13,5 m a 9 m. Na vazníky jsou ukládány přímopasé železobetonové vaznice v rastru 6 m. Střecha je plochá, nosnou vrstvu střešního pláště haly tvoří trapézový plech, který je v místě světlíků doplněn ocelovými tenkostěnnými výměnami. Jednoplášťová střecha má po stranách atiku a hydroizolace je spádována v minimálním spádu 2 % ke střešním vtokům.

Předpokládaná lhůta výstavby je 13 měsíců.

Zastavěná plocha:	3 969,00 m ²
Obestavěný prostor:	38 896,20 m ³
Počet vestavků (boxů):	10

Členění stavby na stavební objekty (celý areál):

SO 101.2	HALA A
SO 101.3	HALA B – blíže řešeno v rámci DP
SO 101.4	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA
SO 101.5	SADOVÉ ÚPRAVY A DROBNÁ ARCHITEKTURA
SO 203.1	PŘÍPOJKA SILNOPROUDU – ZHOTOVITEL E-ON
SO 203.2	ROZVODY SILNOPROUDU
SO 301.1	PŘÍPOJKA PLYNOVODU
SO 301.2	ROZVODY PLYNOVODU
SO 402.1	PŘÍPOJKA VODOVODU
SO 402.2	ROZVODY VODOVODU
SO 404.2	ROZVODY KANALIZACE DEŠŤOVÉ
SO 405.1	PŘÍPOJKA KANALIZACE SPLAŠKOVÉ
SO 405.2	ROZVODY KANALIZACE SPLAŠKOVÉ
SO 501.2	TERÉNNÍ ÚPRAVY
SO 502.2	KOMUNIKACE A ZPEVNĚNÉ PLOCHY

4.2 Charakteristika staveniště

4.2.1 Popis staveniště

Staveniště je řešeno pouze pro halový objekt B, který je nejrozsáhlejší ze stavebních objektů navrženého výrobně skladovacího areálu. Pro zařízení staveniště bude využita parcela číslo 3048, která je ve vlastnictví investora, tedy PFM-SmartZone s.r.o. Plocha parcely je 18 932 m², což je pro účely staveniště naprosto dostačující.

Nebude tedy nutné provést zábor pozemku, který by byl v cizím vlastnictví. Podmínky z hlediska svažitosti terénu jsou pro staveniště také velmi vhodné, jelikož terén je mírně svažitý až rovný.

4.2.2 Přípravenost staveniště

Staveniště bude oploceno plotem výšky 2,0 m, který bude doplněn uzamykatelnou bránou, aby byl umožněn vjezd na staveniště. U brány bude umístěna také staveništní buňka, která bude sloužit pro prostory vrátnice, a to z důvodu kontroly a evidence pracovníku a dopravních prostředků pohybujících na stavbě. Pro skladování materiálu budou zřízeny zpevněné, odvodněné skladovací plochy (objemný materiál) a uzamykatelné sklady (drobný materiál, pracovní pomůcky).

4.3 Doprava na staveniště

Příjezd na staveniště je navržen z ulice Blanenská, a to přes povolený příjezd po polní cestě, která umožní příjezd na západní stranu pozemku, respektive staveniště. Zmíněná polní cesta bude zpevněna zhutněnou vrstvou makadamu frakce 16-32. Vzhledem k rozloze staveniště je zde dostatek prostoru na otočení dopravních vozidel, proto bude použita stejná trasa i pro výjezd ze staveniště.



Obrázek 23: Příjezd na staveniště [5]

4.3.1 Horizontální doprava

Pro horizontální přepravu budou použity následující prostředky:

- nákladní automobil Tatra Phoenix 6×6 – odvoz zeminy
- tahač MAN TGA 18.480 XXL vč. nízkožného návěsu – přeprava vrtné soupravy
- tahač MAN TGA 18.480 XXL včetně valníkového návěsu – doprava PREFA prvků
- autodomíchač AM 369 na podvozku Tatra T815 6×6 – doprava betonové směsi
- valník MAN TGM 18.280 – doprava drobnějšího a méně objemného materiálu.

4.3.2 Vertikální doprava

- autojeřáb Liebherr LTM 1070 – vertikální doprava prvků PREFA skeletu
- schodišťová věž – umožnění výstupu do 2. NP vnitřních vestavek
- nůžková plošina H18 SXL – doprava oken a prvků opláštění
- kloubová plošina HA 16 RTJ PRO – přeprava pracovníků při montáži PREFA skeletu

- autočerpadlo SCHWING S 28 X – vertikální přeprava betonové směsi
- pásové rýpadlo Caterpillar 336F – těžení zeminy a její naložení na nákladní automobil
- autodomíchávač včetně čerpadla SCHWING FBP 21 – zajistí horizontální přepravu čerstvé betonové směsi z betonárny na staveniště a dále její vertikální dopravu na místo určení.

4.4 Objekty zařízení staveniště

4.4.1 Vodovodní přípojka

Staveniště bude připojeno na nově vybudovanou vodovodní přípojkou z materiálu PE SRD11 D63 pro areál halových objektů. Tato vodovodní přípojka bude zřízena v předstihu před pracemi, při kterých bude nutné použití vody. Přípojka bude vybavena šachtou, do které bude umístěn regulátor (snížení tlaku vody pro účely staveniště), provizorní kulový ventil a provizorní vodoměr pro odečet spotřeby vody pro účely staveniště.

Potřebné množství staveništní vody je stanoveno v části technické zprávy Zařízení staveniště s názvem „Výpočet spotřeby vody“.

4.4.2 Přípojka elektřiny

Napojení na elektrickou energii bude řešeno v předstihu, a to zřízením nově navrhované přípojky kabelem 2× AYKY 3B×240+120 mm² pro areálový rozvod elektřiny, na kterou se na hranici pozemku připojí hlavní staveništní rozvaděč včetně elektroměru. Realizaci přípojky zajišťuje firma E-on. Z tohoto rozvaděče bude elektřina vedena do podřadných rozvaděčů a do staveništních buněk. Na konci stavby dojde v místě hlavního rozvaděče k realizaci elektroměrného pilířového rozvaděče ER. Potřebné množství pro provoz na staveništi je stanoven v části technické zprávy Zařízení staveniště s názvem „Výpočet příkonu elektrické energie“.



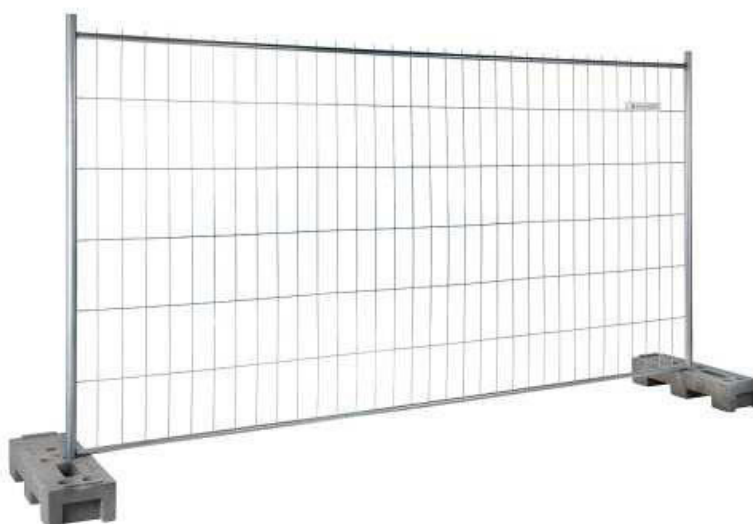
Parametry staveništního rozvaděče

Připojení:	400 V/80 A
Krytí:	IP44
Zásuvky 230 V:	6× 16 A
Zásuvky 400 V:	2× 16 A
Zásuvky 400 V:	4× 32 A [7]

Obrázek 24: Staveništní rozvaděč [8]

4.4.3 Staveništní oplocení

Pro zabránění přístupu nepovolaných osob na staveniště bude pozemek staveniště oplocen mobilním oplocením výšky 2,0 m, jehož výrobcem je firma TEMPOLINE. Toto oplocení je složeno ze systémových dílců a nosné patky, která svojí vahou (27 kg) zajišťuje stabilitu proti posunutí. Veškeré dílce jsou opatřeny antikorozní ochranou (zinkováním). Délka jednoho pole je 2,5 m. Vjezd na staveniště bude umožněn pomocí uzamykatelné brány šířky 5 m, u které bude umístěna vrátnice. Oplocení staveniště bude po skončení stavby demontováno.



Obrázek 25: Oplocení zařízení staveniště [9]

4.4.4 Obytné kontejnery

Obytné kontejnery budou sloužit především jako kancelář stavbyvedoucího. Tato kancelář je tvořena dvojbuňkou, a to zejména z důvodu dosažení velkého otevřeného prostoru, který umožňuje lepší podmínky pro kontrolní dny a komunikaci se subdodavateli, mistra a jako zázemí pro pracovníky, tedy šatny. Kontejner umístěný u vstupní brány bude sloužit jako vrátnice.

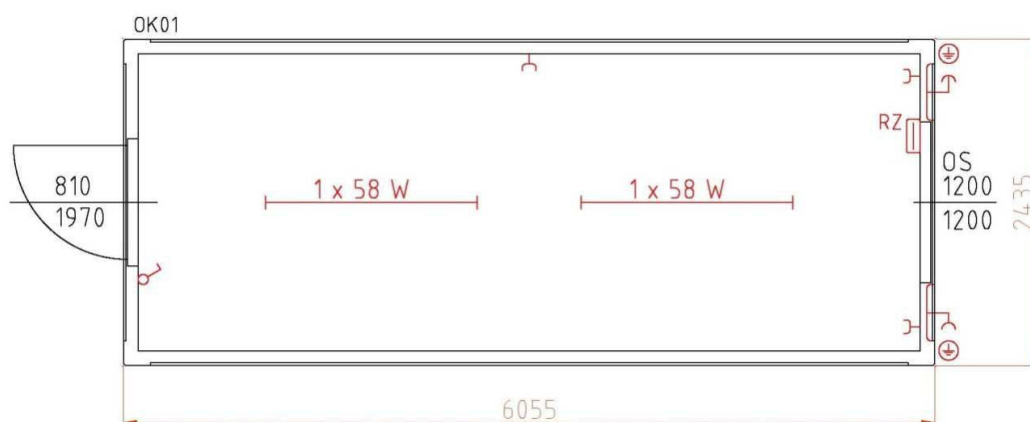
Obytný kontejner – kanceláře, šatny:



Technické parametry

Délka:	6 055 mm
Šířka:	2 435 mm
Výška:	2 820 mm
Vybavení:	1× dveře 810 × 1970 mm 1× okno 1200 × 1200 mm svítidla zářivková 2 × 58 W 3× zásuvka 230 V, 1× vypínač 1× pojistková skříň [10]

Obrázek 26: Obytný kontejner [10]

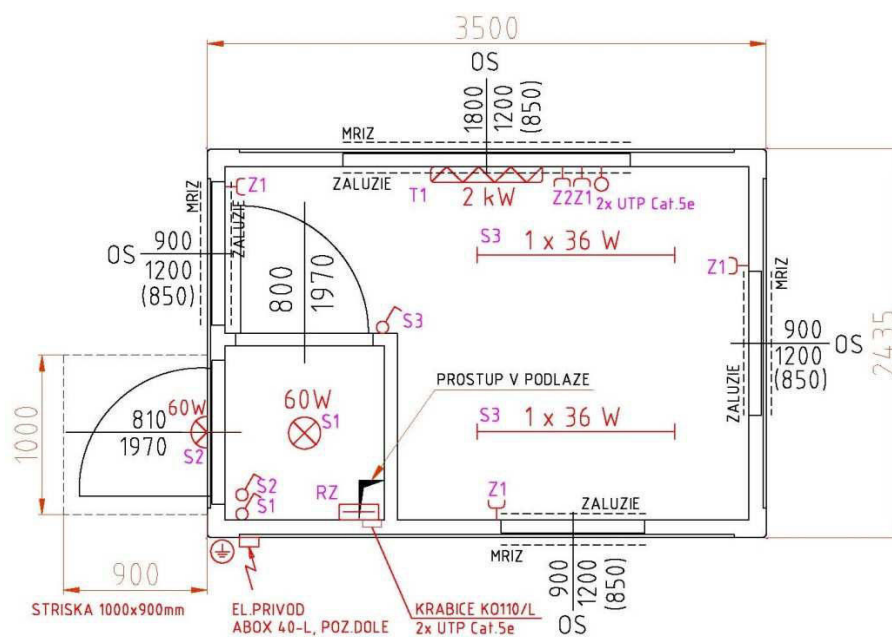


Obrázek 27: Náčrtek obytného kontejneru [10]

Obytný kontejner – Vrátnice

Technické parametry

Délka:	3 500 mm
Šířka:	2 435 mm
Výška:	2 820 mm
Vybavení:	1× dveře 810 × 1970 mm, 1× dveře 800 × 1970 mm 2× okno 900 × 1200 mm a 1× okno 1800 × 1200 mm s pozinkovanou mříží svítidla 2 × 36 W a 2 × 60 W, 3× zásuvka 230 V, 3× vypínač [10]



Obrázek 28: Náskres vrátnice [10]

4.4.5 Sanitární kontejner

Pro splnění hygienických požadavků budou na stavbě umístěny dva sanitární kontejnery, které jsou vybaveny záchody, pisoáry, umyvadly a sprchovými kouty. Kontejnery jsou zvoleny s ohledem na navržený počet pracovníků

Sanitární kontejner

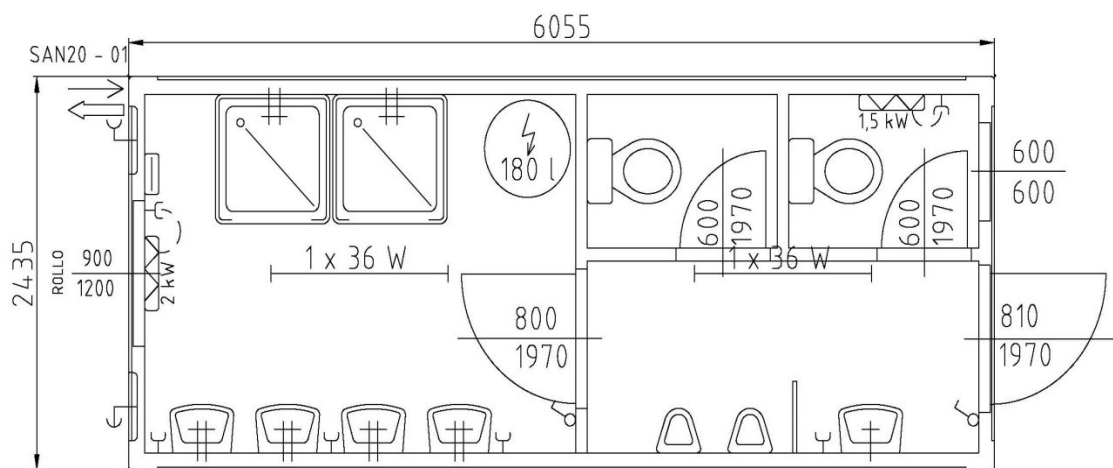
Technické parametry

Délka: 6 055 mm

Šířka: 2 435 mm

Výška: 2 800 mm

Vybavení: 1× dveře 810 × 1970 mm, 1× dveře 800 × 1970 mm, 2× dveře 600 × 1970 mm
 1× okno 900 × 1200 mm včetně rolety, 1× okno 600 × 600 mm
 2× sprchovací kout, 2× WC
 2× pisoár, 5× umyvadlo
 1× bojler 180 l
 svítidla 2 × 36 W, 5× zásuvka 230 V, 2× vypínač [11]



Obrázek 29: Náčrt sanitárního kontejneru SAN20-01 [11]

4.4.6 Skladový kontejner

Pro potřeby skladování materiálu je na staveništi navržen skladový kontejner. Bude v něm uložen drobný materiál, především ten, který je nutné ochránit před povětrnostními podmínkami (hydroizolační pásy, maltové směsi atd.). Dále zde budou uschovány menší stroje a nářadí.

SK20Skladový kontejner

Technické parametry

Délka:	6 055 mm
Šířka:	2 435 mm
Výška:	2 600 mm
Vybavení:	dvoukřídlá ocelová vrata 2300 × 2350 mm bez elektroinstalace [12]



Obrázek 30: Náčrt skladového kontejneru [12]

4.4.7 Odpadní kontejnery

Vzhledem k požadavkům na třídění odpadu budou na staveništi umístěny kontejnery. Kontejnery budou zvlášť na stavební suť, komunální odpad a svatební odpad. Kontejnery budou určeny na vůz MAN, který je navržen ve strojní sestavě. Bude tak možné v případě výluky firmy, která bude zajišťovat odvoz odpadu, kontejner vyvést i stavbou. Dále budou na staveništi umístěny stojany na odpadkové pytle, aby bylo zabráněno výskytu volně hozených odpadků (PET láhve, sáčky, obaly) na staveništi. Bude dodrženo třídění odpadu na směsný komunální odpad, plast, sklo a papír. Rozlišení budou nálepkou na vrchní straně víka.

Technické parametry

Kontejner na suť	3,80 m × 2,07 m × 0,98 m, 3 m ³ suti
Kontejner na komunální odpad	3,80 m × 2,07 m × 1,70 m, 12 m ³ komunálního odpadu
Materiál:	zesílený plech tloušťky 3 mm
Vybavení:	dvoukřídlá vrata, zápusťná oka [13]



Obrázek 31: Kontejner na stavební suť [14]



Obrázek 32: Kontejner na komunální odpad [15]



Obrázek 33: Stojan na odpadkové pytle [16]

4.4.8 Skladovací plochy

V prostoru staveniště jsou navrženy dvě skládky, a to skládka deponie a skládka stavebního materiálu, při realizaci prefabrikovaného skeletu bude zřízena rezervní skládka pro případnou překládku prefabrikovaných prvků. Umístění, využití a pozice skládek se mění v závislosti na fázi výstavby. Jednotlivé změny zařízení staveniště jsou zobrazeny ve výkresové části.

V první fázi výstavby dojde k přebytku zeminy, která vznikne vytvořením srovnávací roviny a výkopem základových patek a prahů. Tato zemina bude uložena na skládku, která bude umístěna do prostoru, ve kterém nebude překážet v průběhu výstavby, tedy ve východní části pozemku. Využití zeminy při terénních úpravách v poslední fázi výstavby.

Dále bude zřízena skládka pro skladování řeziva, výztuže, palet se zdivem, stropních panelů, prvků opláštění, a jiné. Velikost skládky s plochou 144 m² (18 × 8 m) a 64 m² (8 × 8 m) je navržena s ohledem na postupnou spotřebu materiálu. Pro lepší únosnost bude v této ploše sejmuta ornice v tloušťce 200 mm a namísto ní bude navedena vrstva 100 mm šterkopísku a vrstva 100 mm makadamu frakce 32-63 mm. Obě vrstvy budou samostatně hutněny pomocí ježkového válce.

Konkrétní umístění skládek je zobrazeno ve výkresech zařízení staveniště, které jsou obsaženy v přílohách diplomové práce s názvem „Zařízení staveniště – spodní stavba“, „Zařízení staveniště – vrchní stavba“ a „Zařízení staveniště – dokončovací práce“.

4.4.9 Staveništní komunikace

Pro pohyb mechanizace na staveništi bude zřízena staveništní komunikace. Tato komunikace bude tvořena zhutněnou vrstvou makadamu frakce 32-63 mm v tloušťce 100 mm.

Dále bude zřízena plocha pro parkování osobních automobilů pro vedení stavby a účastníky kontrolního dne. Složení plochy parkoviště bude shodné se staveništní komunikací, tedy zhutněná vrstva makadamu frakce 32-63 mm v tloušťce 100 mm.

4.5 Výpočet zdrojů pro staveniště

4.5.1 Výpočet spotřeby vody

Výpočet množství vody, pro potřeby staveniště je vypočten s ohledem na spotřebu vody pro stavební práce a pro hygienické a sociální účely.

Tabulka 14: Spotřeba vody – stavební práce

Činnost	Měrná jednotka	Počet měrných jednotek	Střední norma l/mj	Potřebné množství vody
Ošetřování betonu	m ³	819,42	20,00	16 388,40
Výroba malty	kg (suchá směs)	1 558,52	0,28	436,39
Mytí nákladních aut	nákladní auto	2,00	1 000,00	2 000,00
MEZISOUČET A				18 824,79

Objem ošetřovaného betonu

Základové pasy	63,47 m ³
Základové desky	11,02 m ³
ŽB věnce	30,90 m ³
Betonová podlaha	682,82 m ³
Cementový potěr	31,21 m ³
Celkem	819,42 m³

Tabulka 15: Spotřeba vody - hygienické účely

Činnost	Měrná jednotka	Počet měrných jednotek	Střední norma l/mj	Potřebné množství vody
Hygienické účely	pracovník	29	40	1 160
Sprchy	pracovník	29	45	1 305
MEZISOUČET B				2 465

Tabulka 16: Spotřeba vody – údržba

Činnost	Potřebné množství vody
Čištění pracovních pomůcek	250
MEZISOUČET C	250

Výpočet maximální potřeby vody:

$$Q_n = \sum (P_n \cdot k_n) / (t \cdot 3600)$$

$$Q_n = (A \cdot 1,6 + B \cdot 2,7 + C \cdot 2,0) / (t \cdot 3600)$$

Q_n – spotřeba vody v l/s

P_n – spotřeba vody v l/den (1 směna 8 hodin)

K_n – koeficient nerovnoměrnosti pro denní spotřebu (1,6-2,7)

$$Q_n = (18824,79 \cdot 1,6 + 2465 \cdot 2,7 + 250 \cdot 2,0) / (8 \cdot 3600)$$

$$Q_n = 1,29 \text{ l/s}$$

Spotřeba vody tedy bude 1,29 l/s. Pro staveništní potrubí tedy navrhuji dimenzi vodovodní přípojky DN 32.

4.5.2 Voda pro požární účel

Požární voda bude řešena pomocí hydrantu, který se nachází do 200 m od místa stavby. Vydatnost hydrantu je po dobu jedné hodiny 3,3 l/s. Potrubí je průměru 80 mm. Nadzemní hydrant má funkci plnicího místa dle ČSN 73 0873 a ČSN 73 5710. Z důvodu blízkosti nebude zřízen staveništní hydrant, ovšem ve skladovém kontejneru a stavební buňce stavbyvedoucího bude umístěn hasicí přístroj.

4.5.3 Výpočet příkonu elektrické energie

Maximální příkon, který je při provozu staveniště možný, je získán výpočtem, kde jsou stanoveny příkony jednotlivých elektrických strojů, venkovní (není uvažováno) a vnitřní – staveništní buňky) osvětlení. Venkovní osvětlení není uvažováno z důvodu toho, že se předpokládá pouze denní provoz.

Tabulka 17: P1 – Příkon stavebních strojů

Stavební stroj	Příkon [kW]	Počet [ks]	Celkový příkon [kW]
Stavební míchačka 125L XTline	0,55	1	0,55
Elektrické míchadlo HECHT 1135	1,40	1	1,35
Pila DeWALT DWE398	1,70	1	1,70
Okružní pila BOSCH GKS 190 Professional	1,40	2	2,80
Ohýbačka ocelových prutů HitachiVB16Y	0,51	2	1,02
Strojní omítačka duo-mix	6,70	1	6,70
Úhlová bruska Makita GA6021	1,05	2	2,10
Ponorný vibrátor WG-551 GEKO	2,40	2	4,80
P1 – Instalovaný příkon elektromotorů	21,02		

Tabulka 18: P2 - Příkon osvětlení kontejnerů

Typ kontejneru	Příkon [kW]	Počet [ks]	Celkový příkon [kW]
Kancelář	0,116	3	0,35
Šatny	0,116	3	0,35
Sanitární kontejner	0,072	2	0,14
Vrátnice	0,192	1	0,19
P2 – Instalovaný příkon osvětlení kontejnerů	1,03		

Výpočet maximálního příkonu elektrické energie:

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

1,1 – koeficient ztráty vedení

0,5 – koeficient současnosti elektromotorů

0,7 – fázový posun

0,8 – koeficient současnosti vnitřního osvětlení

1,0 – koeficient současnosti venkovního osvětlení

P1 – instalovaný příkon elektromotorů

P2 – instalovaný příkon vnitřního osvětlení kontejnerů

P3 - instalovaný příkon vnějšího osvětlení kontejnerů

$$S=1,1 \cdot \sqrt{(0,5 \cdot 21,02 + 0,8 \cdot 1,03 + 0)^2 + (0,7 \cdot 21,02)^2} = \mathbf{18,57 \text{ kVA}}$$

Maximální příkon pro staveništní provoz je 18,57 kVA.

4.6 Návrh počtu staveništních buněk

Při výstavbě stavebního objektu SO 101.3 Hala B se předpokládá maximální výskyt 30 pracovníků, tj. 1× stavbyvedoucí, 2× mistr a 27 dělníků. Pro potřeby těchto pracovníků bude navržen počet staveništních buněk (kanceláře, šatny, sanitární zařízení).

Počet pracovníků vzhledem k fázi výstavby

Spodní stavba:	11 pracovníků
Vrchní stavba:	22 pracovníků
Dokončovací práce:	30 pracovníků

Stanovení plochy potřebné pro kanceláře

Stavbyvedoucí	15–20 m ²	1× Stavbyvedoucí	=>20 m ²
Mistr	6–8 m ²	2× Mistr	=>12–16 m ²
Počet kanceláři:	kancelář 29,49m² (dvojbužka) kancelář 14,75m²		

Stanovení plochy potřebné pro šatny

Spodní stavba

Dělník	1,25 m ²	8 dělníků	=>10 m ²
Počet šaten:	1× šatna 14,75 m²		

Vrchní stavba

Dělník	1,25 m ²	19 dělníků	=>24 m ²
Počet šaten:	2× šatna 14,75 m²		

Dokončovací práce

Dělník	1,25 m ²	27 dělníků	=>34 m ²
Počet šaten:	3× šatna 14,75 m²		

Stanovení počtu zařizovacích (hygienických) zařízení

Požadavek:	5 osob/umyvadlo 10 osob/WC 10 osob/sprcha
Spodní stavba	1× sanitární kontejner (5× umyvadlo, 2× sprcha, 2× WC se sedátkem, 2× pisoár)
Vrchní stavba	1× sanitární kontejner (5× umyvadlo, 2× sprcha, 2× WC se sedátkem, 2× pisoár)
Dokončovací práce	2× sanitární kontejner (10× umyvadlo, 4× sprcha, 4× WC se sedátkem, 4× pisoár)

4.7 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

4.7.1 Obecné požadavky na BOZP

Osoby pohybující se v prostoru staveniště budou povinny dodržovat zásady BOZP. Každý pracovník bude s těmito zásadami seznámen před samotným vstupem na staveniště. Před vstupem bude tedy nutné podepsat protokol o školení BOZP a použít prvky kolektivní ochrany (min. reflexní vesta, pracovní obuv, helma).

Veškeré práce probíhající na staveništi budou probíhat v souladu s platnou legislativou a plánem BOZP, který je pro účely diplomové práce zpracován a je součástí příloh – E2 Plán BOZP.

4.7.2 Legislativa

Výčet platné legislativy, která musí být dodržena z hlediska BOZP

- **Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.** Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- **Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.** - Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- **Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.** - o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.
- **Nařízení vlády č. 375/2017 Sb.** - Nařízení vlády o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů
- **Nařízení vlády č. 170/2014 Sb.** - Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu
- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.** - kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí,
- **Zákonu č. 262/2006 Sb.** - zákoník práce (novela Zákon č.310/2017 Sb.),
- **Zákon č. 309/2006 Sb.** - kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci; novela Zákon č.88/2016 Sb.).

4.7.3 Ochrana veřejných zájmů

Prostor staveniště bude z hlediska ochrany třetích osob ohrazen oplocením výšky 2,0 m, na kterém budou umístěny cedule, a to „Zákaz vstupu na staveniště“ a „Vstup jen v ochranné přilbě“. Oplocení bude v místě vjezdu na staveniště doplněno o uzamykatelnou bránu, na které bude pověšena cedule „Zákaz vstupu na staveniště“. Dále budou v místě křížení příjezdové cesty a veřejné komunikace (10 m od místa křížení v každém směru) umístěny výstražné značky („Pozor, výjezd a vjezd vozidel stavby“) a značka „STOP“ v místě výjezdu na veřejnou komunikaci.



Obrázek 34: Zákaz vstupu na staveniště [17] Obrázek 35: Vstup jen v ochranné přilbě [18]



Obrázek 36: STOP [19]



Obrázek 37: Pozor, výjezd a vjezd vozidel stavby [20]

4.7.4 Důležitá telefonní čísla

Rychlá záchranná služba:	155
Hasiči:	150
Policie:	158
Městská policie:	156
Tísňové volání:	112

4.8 Ochrana životního prostředí

4.8.1 Ochrana zeleně a půdy

Během výstavby se nepředpokládá její negativní vliv na životní prostředí, respektive na půdu a zeleň. Abychom zabránili úniku ropných, a olejových látek do spodních vod, bude pod každým strojem, kde tento únik hrozí, umístěna záchytná vana. K zabránění úniku betonové směsi do půdy použijeme v místě možného úniku geotextilie.

Na stavbě se nachází úrodná vrstva ornice. Celkové vytěžené množství bude 585 m³. Po jejím odtěžení bude ornice uložena pro další použití na sadové a terénní úpravy. Skládku ornice bude mít maximální výšku 1,5 m a svah, který bude tvořit, nepřesáhne úhel 45°. V případě silných dešťů bude zabráněno její erozi, a to již zmíněnou geotextilií nebo svahovou sítí.



Obrázek 38: Záchytná vana [21]

4.8.2 Ochrana proti hlukům a vibracím

Vzhledem k poloze stavby (průmyslová zóna) nejsou kladeny speciální požadavky na ochranu proti hluku, a tak bude zavedeno pouze opatření, že všechny hlučné práce (nad 80 dB) budou prováděny v čase od 7:00 do 15:30.

4.8.3 Ochrana ovzduší proti prašnosti

Zvýšená prašnost se předpokládá zejména při zemních pracích a při budování komunikací v rámci areálu. Pro zabránění zvýšené prašnosti bude nutné nakládanou prašnou zeminu kropit a případně zakrývat korbu nákladního automobilu při jejím převozu.

4.8.4 Nakládání s odpady

Veškerý stavební odpad (komunální a staveništní) bude na staveništi tříděn. K tomuto účelu budou na staveništi umístěny dva kontejnery. Vysoký kontejner na komunální odpad a nízký na stavební suť (beton, cihelný odpad, např. odpad z vysekání drážek pro rozvody SIL, SLB, ZTI, VZT). Dále na staveništi budou stojany na odpadkové pytle, a to na směsný komunální odpad, plast, sklo a papír. Rozlišeny

budou nálepkou na vrchní straně víka. Odpad bude odvážen na skládku nebo k dalšímu využití. Jeho zatřídění bude probíhat v souladu s vyhláškou č. 93/2016 Sb. O katalogu odpadů.

Tabulka 19: Název a způsob likvidace staveništního a komunálního odpadu

Katalogové číslo	Název odpadu	Způsob likvidace
15 01 01	Papírové obaly	Recyklace
15 01 02	Plastové obaly	Odvoz do spalovny
17 01 01	Beton	Recyklace
17 01 02	Cihly	Recyklace
17 02 01	Palety	Odvezeno dodavatelem
17 02 01	Dřevo	Recyklace
17 02 02	Sklo	Recyklace
17 02 03	Plasty	Recyklace
17 03 02	Asfaltové pásy	Odvoz do sběrného dvora
17 04 05	Ocel	Recyklace
20 01 02	Sklo	Recyklace
20 01 39	Plasty	Recyklace
20 03 01	Směsný komunální odpad	Odvoz do spalovny, případně na skládku

4.9 Orientační doba užívání zařízení staveniště

Zahájení: 02. 04. 2018

Ukončení: 25. 04. 2019

4.10 Náklady na zařízení staveniště

Tabulka 20: Náklady na provoz a zařízení staveniště

Náklady na zařízení staveniště					
Položka	Mn.	MJ	Cena/MJ	Trvání (měsíc)	Celková cena
Oplocení TEMPOLINE	475,1	m	5,0 Kč	13	30 881,5 Kč
Kontejner na odpad	3	ks	4 000,0 Kč	13	156 000,0 Kč
Obytný kontejner	3	ks	3 600,0 Kč	13	140 400,0 Kč
Obytný kontejner (šatna), spodní stavba	1	ks	3 600,0 Kč	5	18 000,0 Kč
Obytný kontejner (šatna), vrchní stavba	2	ks	3 600,0 Kč	6	43 200,0 Kč
Obytný kontejner (šatna), dokončovací práce	3	ks	3 600,0 Kč	5	54 000,0 Kč
Sanitární kontejner, spodní stavba	1	ks	8 400,0 Kč	5	42 000,0 Kč
Sanitární kontejner, vrchní stavba	2	ks	8 400,0 Kč	6	100 800,0 Kč
Sanitární kontejner, dokončovací práce	3	ks	8 400,0 Kč	5	126 000,0 Kč
Obytný kontejner, vrátnice	1	ks	2 500,0 Kč	13	32 500,0 Kč
Skladový kontejner	2	ks	2 800,0 Kč	13	72 800,0 Kč
Staveništní rozvaděč	4	ks	4 320,0 Kč	13	224 640,0 Kč
Pronájem autojeřábu AD 20T – montáž/demontáž buněk	32	hod	850,0 Kč	-	27 200,0 Kč
Vodovodní přípojka staveništní	68,3	m	580,0 Kč	-	39 614,0 Kč
Elektrická přípojka staveništní	232,8	m	125,0 Kč	-	29 100,0 Kč
Kanalizační přípojka staveništní	72	m	380,0 Kč	-	27 360,0 Kč
Úklid staveništní buněk, spodní stavba	6	ks	550,0 Kč	5	16 500,0 Kč
Úklid staveništní buněk, vrchní stavba	8	ks	550,0 Kč	6	26 400,0 Kč
Úklid staveništní buněk, dokončovací práce	10	ks	550,0 Kč	5	27 500,0 Kč
Provozní náklady buněk, spodní stavba	6	ks	1 250,0 Kč	5	37 500,0 Kč
Provozní náklady buněk, vrchní stavba	8	ks	1 250,0 Kč	6	60 000,0 Kč
Provozní náklady buněk, dokončovací práce	10	ks	1 250,0 Kč	5	62 500,0 Kč
Staveništní komunikace	567	t	215,0 Kč	-	121 905,0 Kč
Celková cena bez DPH					1 516 800,5 Kč

Celkové náklady na zařízení a provoz staveniště činí 1 516 800,5 Kč bez DPH.

4.11 Výkres zařízení staveniště

Jsou zpracovány 3 výkresy zařízení staveniště, a to pro spodní, vrchní stavbu a dokončovací práce. Jednotlivé výkresy jsou součástí příloh k textové části 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

5. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

BC. JAN PŘIKRYL

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

ING. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

5 Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů

5.1 Přehled použitých stavebních strojů a mechanismů

5.1.1 Stroje pro zemní práce

Kolový rýpadlo-nakladač	Caterpillar 428F2
Kolový smykem řízený nakladač	Caterpillar 242D
Pásové rýpadlo	Caterpillar 336F
Nákladní automobil	Tatra Phoenix 6×6
Vibrační válec ježkový	Wacker Neuson RT 82 SC

5.1.2 Stroje pro vrtání pilot

Vrtná souprava	Bauer BG 15 H
----------------	---------------

5.1.3 Stroje pro dopravu mechanizace a materiálu

Tahač a nízkožný návěs	MAN TGA 18.480 XXL BLS, nízkožný návěs Schwarzmüller
Tahač a valníkový návěs	MAN TGA 18.480 XXL BLS, valníkový návěs RH125 P
Valník s hydraulickou rukou	MAN TGM 18.280
Užitkový vůz	VW Transporter

5.1.4 Stroje pro výškové práce

Autojeřáb	Liebherr LTM 1070
Nůžková plošina	H18 SXL
Kloubová plošina	HA 16 RTJ PRO

5.1.5 Stroje pro betonářské práce

Autodomíchávač	Tatra T815 6×6 AM369
Autočerpadlo	SCHWING S 28 X
Autodomíchávač včetně čerpadla	SCHWING FBP 21
Finišer pro betonové podlahy	S-485 Laser Screed®

5.2 Kolový rýpadlo-nakladač Caterpillar 428F2

Stroj bude sloužit pro vytvoření srovnávací roviny a provizorní plochy pro autojeřáb. Díky svojí objemné přední lžíci bude použit pro naložení zeminy na nákladní automobil. V případě potřeby je stroj také možno využít pro hloubení stavení jámy.



Obrázek 39 Kolový rýpadlo-nakladač Caterpillar 428F2 [22]

Technické údaje

Výkon motoru	70 kW
Provozní hmotnost	8,5 t
Hladina hlučnosti	74 dB
Objem lopaty rýpadla	0,29 m ³ [23]

Tabulka 21: Provozní parametry stroje [24]

Univerzální lopata – 1 m ³	
Objem	1,03 m ³
Šířka	2 406 mm
Nosnost při max. výšce zdvihu	3 817 kg
Vylamovací síla při zdvihu	54,8 kN
Vylamovací síla při nakládání	54,8 kN
Zatížení při převrácení v bodě vylamování	6 557 kg
Maximální výška závěsného čepu	3 497 mm
Standardní násada – 4,3 m	
Hloubkový dosah, maximální podle SAE	4 278 mm
Hloubkový dosah, maximální podle výrobce	4 775 mm
Hloubkový dosah při plochem dnu 2 400 mm	3 893 mm
Hloubkový dosah při plochem dnu 600 mm	4 235 mm
Hloubkový dosah při plochem dnu 600 mm, podle výrobce	4 748 mm
Dosah od osy zadní nápravy v úrovni terénu	6 739 mm
Dosah od čepu otáčení v úrovni terénu	5 649 mm

5.3 Kolový smykem řízený nakladač Caterpillar 242D

Jeho přednostmi jsou velice dobrá manipulace v těsných podmínkách a všestranné použití. Z toho důvodu bude na stavbě využit pro přepravu materiálu pomocí paletových vidlic. Dále při použití lžice bude smykem řízený nakladač rozprostírat zeminu při vytvoření provizorní plochy pro autojeřáb.



Obrázek 40: Kolový smykem řízený nakladač Caterpillar 242D [25]

Technické údaje

Výkon motoru	55,1 kW
Hladina hlučnosti	65 dB
Objem lopaty	0,4 m ³
Příslušenství	paletovací vidle, nakládací lžice [25]

5.4 Pásové rýpadlo Caterpillar 336F

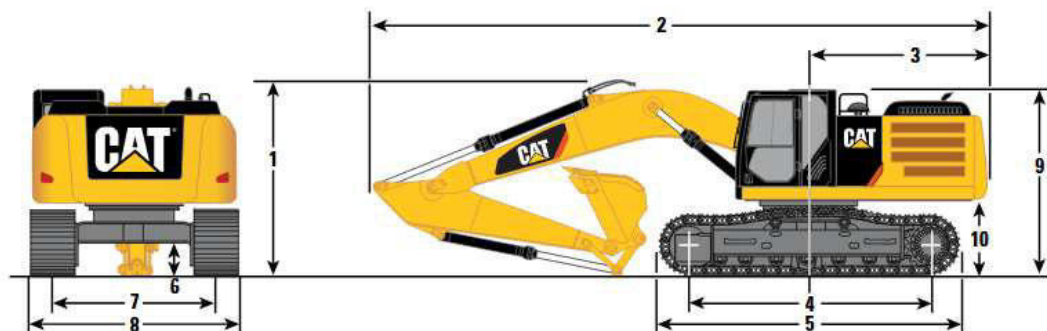
Vzhledem k velkému objemu zeminy, bude pásové rýpadlo použito pro hloubení základových rýh a stavebních jam pro základové patky.



Obrázek 41: Pásové rýpadlo Caterpillar 336F [26]

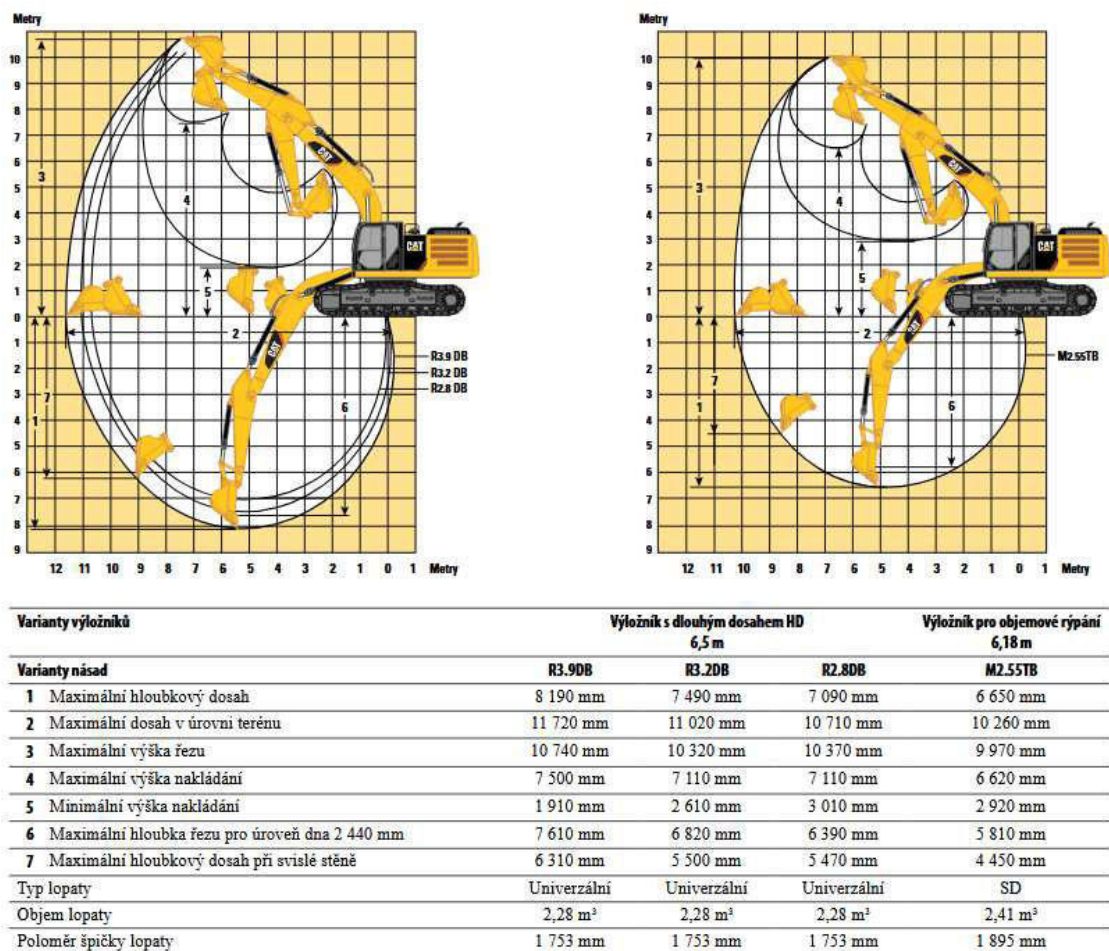
Technické údaje

Výkon motoru	228 kW
Hladina hlučnosti	105 dB
Objem lopaty	17-2,41 m ³
Provozní hmotnost	36,5-40,2 t [26]



Variety výložníků	Výložník s dlouhým dosahem HD 6,5 m		Výložník pro objemové rýpání 6,18 m	
Variety násad	R3.9DB	R3.2DB	R2.8DB	M2.55TB
1 Převravní výška*	3 660 mm	3 510 mm	3 650 mm	3 600 mm
2 Převravní délka	11 170 mm	11 160 mm	11 190 mm	10 890 mm
3 Poloměr otáčení zadní části nástavby	3 470 mm	3 470 mm	3 470 mm	3 470 mm
4 Vzdálenost středů kladek	4 040 mm	4 040 mm	4 040 mm	4 040 mm
5 Délka pásu	5 030 mm	5 030 mm	5 030 mm	5 030 mm
6 Světla výška*	510 mm	510 mm	510 mm	510 mm
Světla výška**	480 mm	480 mm	480 mm	480 mm
7 Rozchod pásů				
Dlouhý podvozek	2 590 mm	2 590 mm	2 590 mm	2 590 mm
Dlouhý úzký podvozek	—	2 390 mm	2 390 mm	2 390 mm
8 Převravní šířka				
Dlouhý podvozek				
Desky pásu 600 mm	3 190 mm	3 190 mm	3 190 mm	3 190 mm
Desky pásu 700 mm	3 290 mm	3 290 mm	3 290 mm	3 290 mm
Desky pásu 850 mm	3 440 mm	3 440 mm	3 440 mm	3 440 mm
Dlouhý úzký podvozek				
Desky pásu 600 mm	—	2 990 mm	2 990 mm	2 990 mm
9 Výška kabiny	3 150 mm	3 150 mm	3 150 mm	3 150 mm
Výška kabiny s horním ochranným krytem	3 360 mm	3 360 mm	3 360 mm	3 360 mm
10 Světla výška protizávaží**	1 220 mm	1 220 mm	1 220 mm	1 220 mm
Typ lopaty	Univerzální	Univerzální	Univerzální	SD
Objem lopaty	2,28 m ³	2,28 m ³	2,28 m ³	2,41 m ³
Poloměr špičky lopaty	1 753 mm	1 753 mm	1 753 mm	1 895 mm

Obrázek 42: Rozměry pásového rýpadla [26]



Obrázek 43: Pracovní dosah pásového rýpadla [26]

5.5 Nákladní automobil Tatra Phoenix 6×6

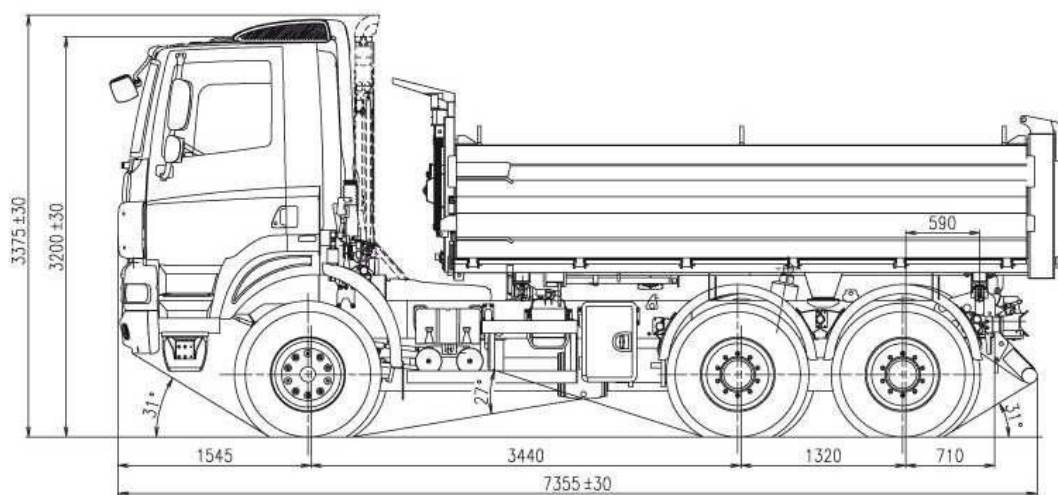
Nákladní automobil bude sloužit pro přepravu zeminy od pracoviště na skládku deponie na stavenišťe, případně na skládku v Brně – Černovicích.



Obrázek 44: Nákladní automobil Tatra Phoenix 6×6 [27]

Technické údaje

Výkon motoru	300 kW
Objem korby	10 m ³
Užitné zatížení	19 750 kg
Typ	T158-8P5R33.343
Max. rychlost	85 km/hod
Korba	Třístranně sklopná korba [27]



Obrázek 45: Rozměry nákladního vozidla [27]

5.6 Vibrační ježkový válec Wacker Neuson RT 82 SC

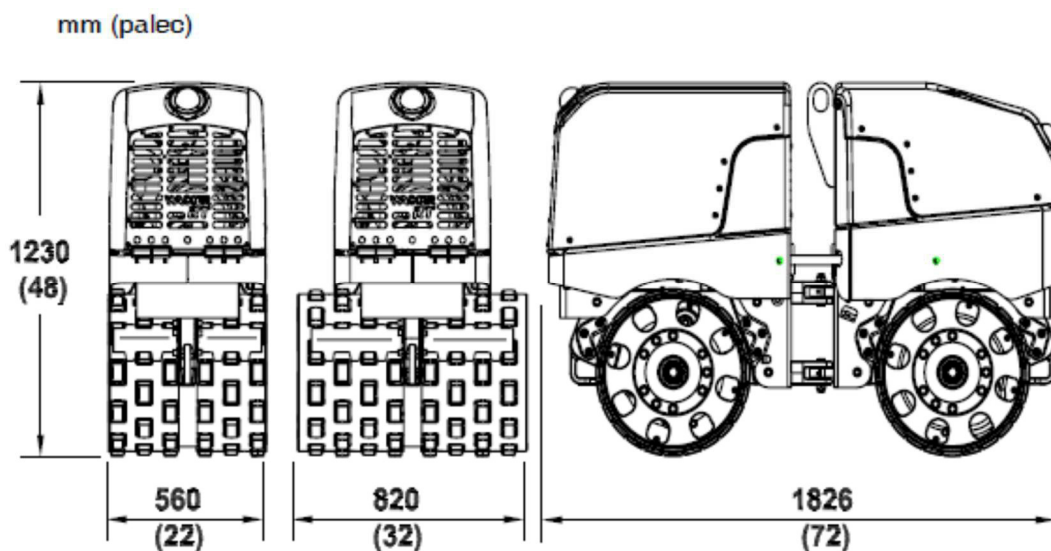
Ježkový válec bude použit pro hutnění zeminy, a to v okolí stavby po dosypání zeminy na úroveň upraveného terénu. Dále bude sloužit pro zpevnění zeminy při realizaci staveništních přípojek.



Obrázek 46: Vibrační ježkový válec Wacker Neuson RT 82 SC [28]

Technické údaje

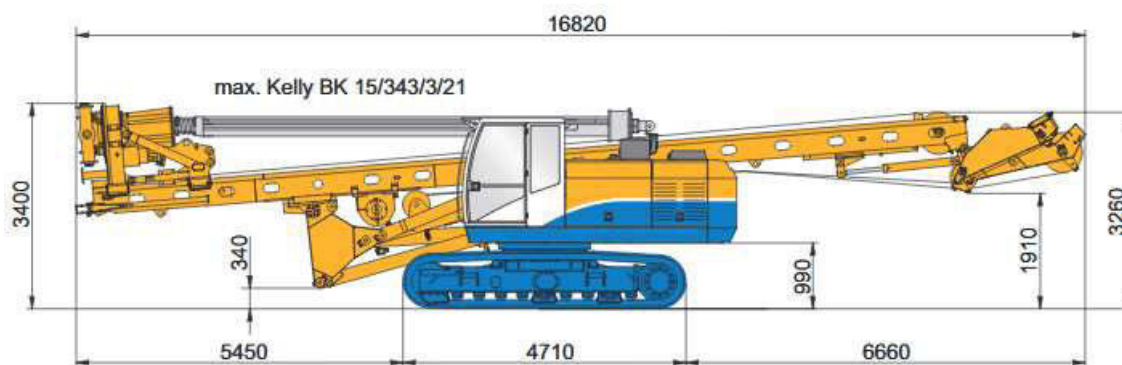
Jmenovitý výkon	15,5 kW
Provozní hmotnost	1 473 kg
Plošný výkon	972 m ² /hod
Způsob ovládání	pomocí dálkového ovladače [28]



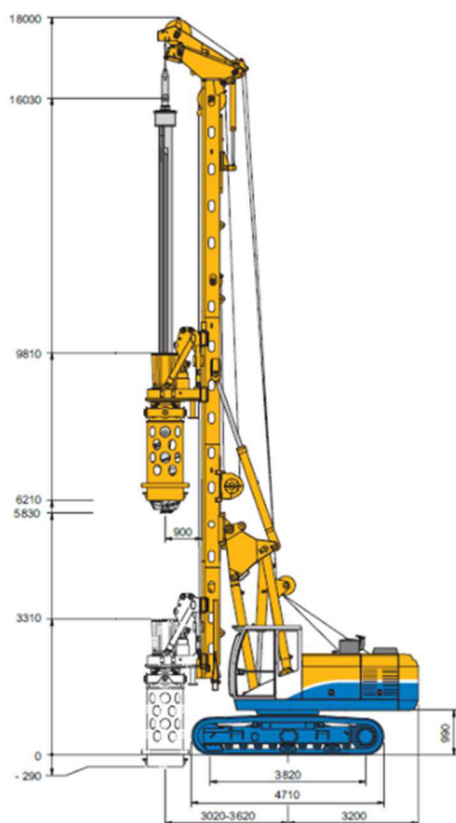
Obrázek 47: Rozměry vibračního ježkového válce [28]

5.7 Vrtná souprava Bauer BG 15 H

Vrtná souprava bude použita pro realizaci pilot o průměru 900 mm a hloubce až 14 m. Pro pilotáž je zvolena metoda CFA, tedy vrtání průběžným šnekem.



Obrázek 48: Převozní rozměry vrtné soupravy Bauer BG 15 H [29]



Technické údaje

Hlavní naviják:	
Průměr lana	22 mm
Délka lana	50 m
Max. traťová rychlost	77 m/min
Max. průměr vrtu	1 500 mm
Hloubka vrtání standard	18,5 m
Motor	CAT C7
Hydraulický výkon	123 kW
Hydraulický tlak	300 bar
Provozní hmotnost	44,6 t
Celková výška	18 m
Krouticí moment	150 kNm [29]

Obrázek 49: Rozměry vrtné soupravy Bauer BG 15 H [29]

5.8 Tahač MAN TGA 18.480 XXL BLS a nízkožný návěs Schwarzmüller

Tato nákladní souprava bude použita pro převoz vrtné soupravy ze sídla společnosti STAVEX TOP CZ s.r.o. v Olomouci. Dále pro přepravu vazníků a vaznic ze závodu PREFA v Kuřimi. Vzhledem k velké hmotnosti a převozním rozměrům je zvolen, čtyřnápravový nízkožný návěs Schwarzmüller se zesíleným rámem, který bude připojen na tahač MAN TGA 18.480 XXL BLS.



Technické údaje

Výkon motoru	358 kW
Zdvihový objem	12 400 cm ³
Rozvor	3 600 mm
Užitečné zatížení	18 000 kg
Max. rychlost	90 km/hod [30]

Obrázek 50: MAN TGA 18.480 XXL BLS [30]

Nízkoložný návěs Schwarzmüller

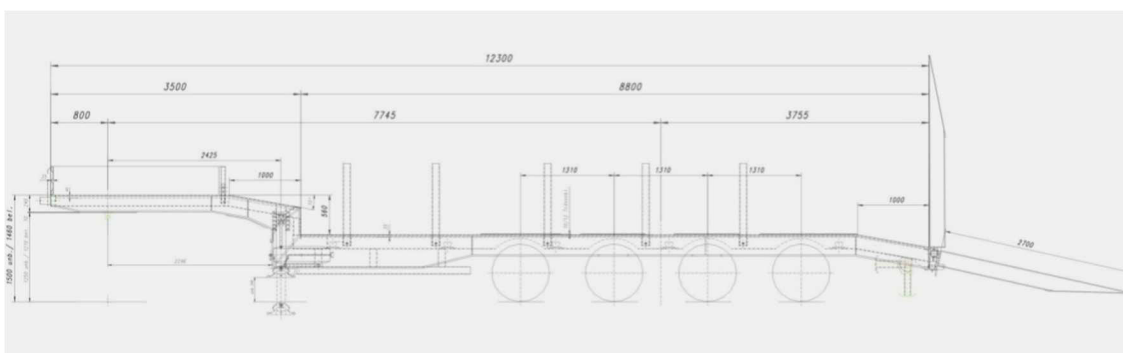


Obrázek 51: Nízkoložný návěs Schwarzmüller [31]

Tento návěs disponuje roztahovatelným centrálním rámem, který umožní větší variabilitu s nastavením délky. Roztažení je poté možné pneumaticky zajistit. Další předností návěsu je 3. a 4. náprava, která je natáčivá, a to pro lepší průjezd zatáčkou.

Technické údaje

Počet náprav	4
Zatížení náprav	40 000 kg
Výška ložné plochy	910 mm [31]



Obrázek 52: Rozměry nízkoložného návěsu [31]

5.9 Valníkový návěs RH125 P

Návěs bude použit společně s tahačem MAN TGA 18.480 XXL BLS pro přepravu prvků PREFA, zdícího materiálu a trapézových plechů.

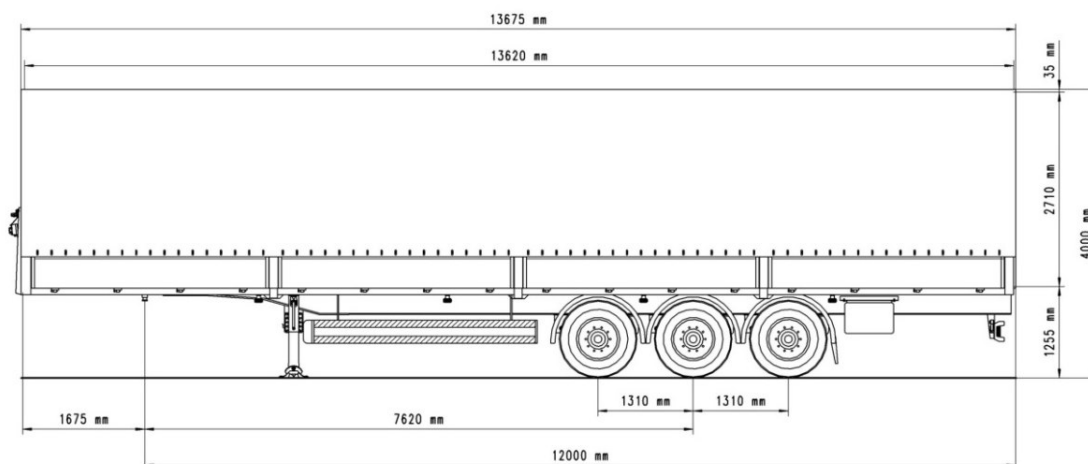


Obrázek 53: Valníkový návěs RH125 P [32]

Pro větší nosnost a pevnost návěsu je vybaven zesílenou konstrukcí rámu pro bodové zatížení 20 t na délce 4 m v těžišti vozidla. Dále je zesílena i přední stěna z hliníkových dutých profilů. Zadní stěna je sklopná s dvojitým jištěním, stejně jako bočnice.

Technické údaje

Celková hmotnost soupravy (povolená):	42 t
Celková hmotnost (technická):	39 t
Zatížení náprav (technické):	27 t
Vnitřní délka ložné plochy:	13 620 mm
Vnitřní šířka ložné plochy:	2 480 mm
Celková šířka:	2 550 mm [32]



Obrázek 54: Rozměry valníkového návěsu [32]

5.10 Valník MAN TGM 18.280 s hydraulickou rukou

Vozidlo bude určeno pro přepravu výztuže. Dále pro přepravu materiálů ze stavebnin, které nejsou natolik rozměrné, aby byl pro jejich odvoz nutný tahač s valníkem.



Obrázek 55: Valník MAN TGM 18.280 s hydraulickou rukou [33]

Technické údaje

Rozměry ložné plochy:	délka 6,47 m; šířka 2,48 m; výška 0,60 m
Celková max. hmotnost:	18 000 t
Maximální nosnost ruky:	5 140 kg na vyložení 2 m [33]

5.11 Užitkový vůz VW Transporter

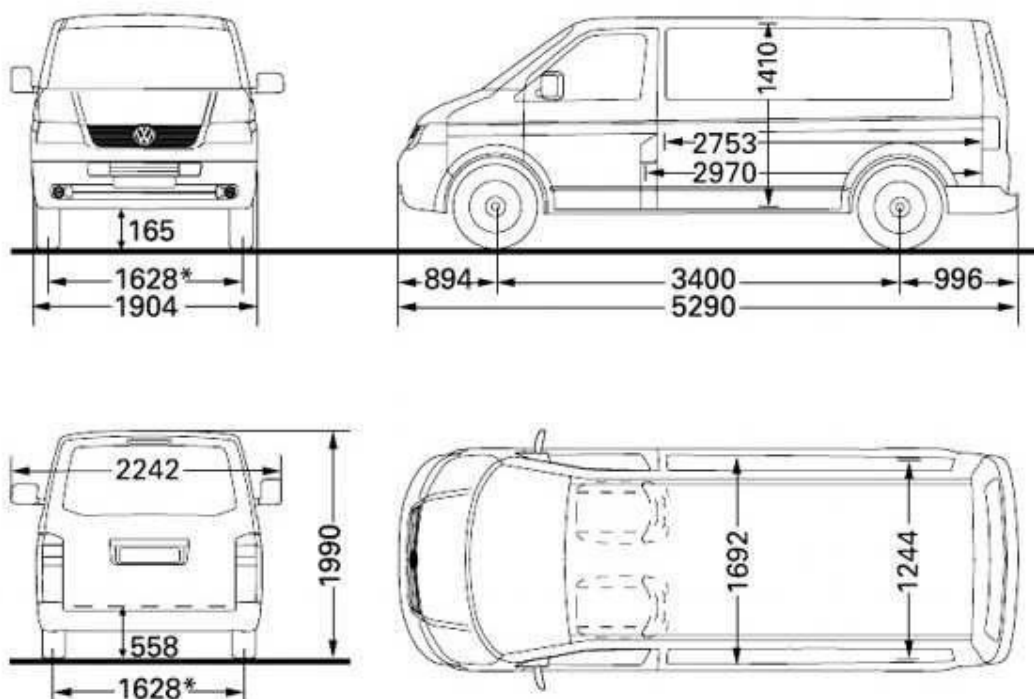
Tento užitkový vůz bude sloužit především pro přepravu drobného materiálu. Vzhledem k tomu, že se jedná o vozidlo do 3,5 t, tak jej mohou řídit osoby s řidičským oprávněním skupiny B. Jde tedy o většinu pracovníků, kteří prošli školením a mohou tak v případě potřeby zajet pro chybějící materiál. Dále bude zajišťovat přepravu náradí a ochranných pomůcek.



Obrázek 56: VW Transporter [34]

Technické údaje

Motor:	1,9 TDi/75 kW
Užitné zatížení:	1 361 kg
Objem nákladového prostoru:	6,7 m ³
Míst k sezení:	3 [34]



Obrázek 57: Rozměry užitkového vozidla [34]

5.12 Návrh zvedacího mechanismu

Zdvihací mechanismus bude použit na vyložení PREFA prvků z valníku na místo montáže. Dále bude zajišťovat přepravu materiálu na střechu, vykládku palet se zdivem a bude také přítomen při opláštění haly.

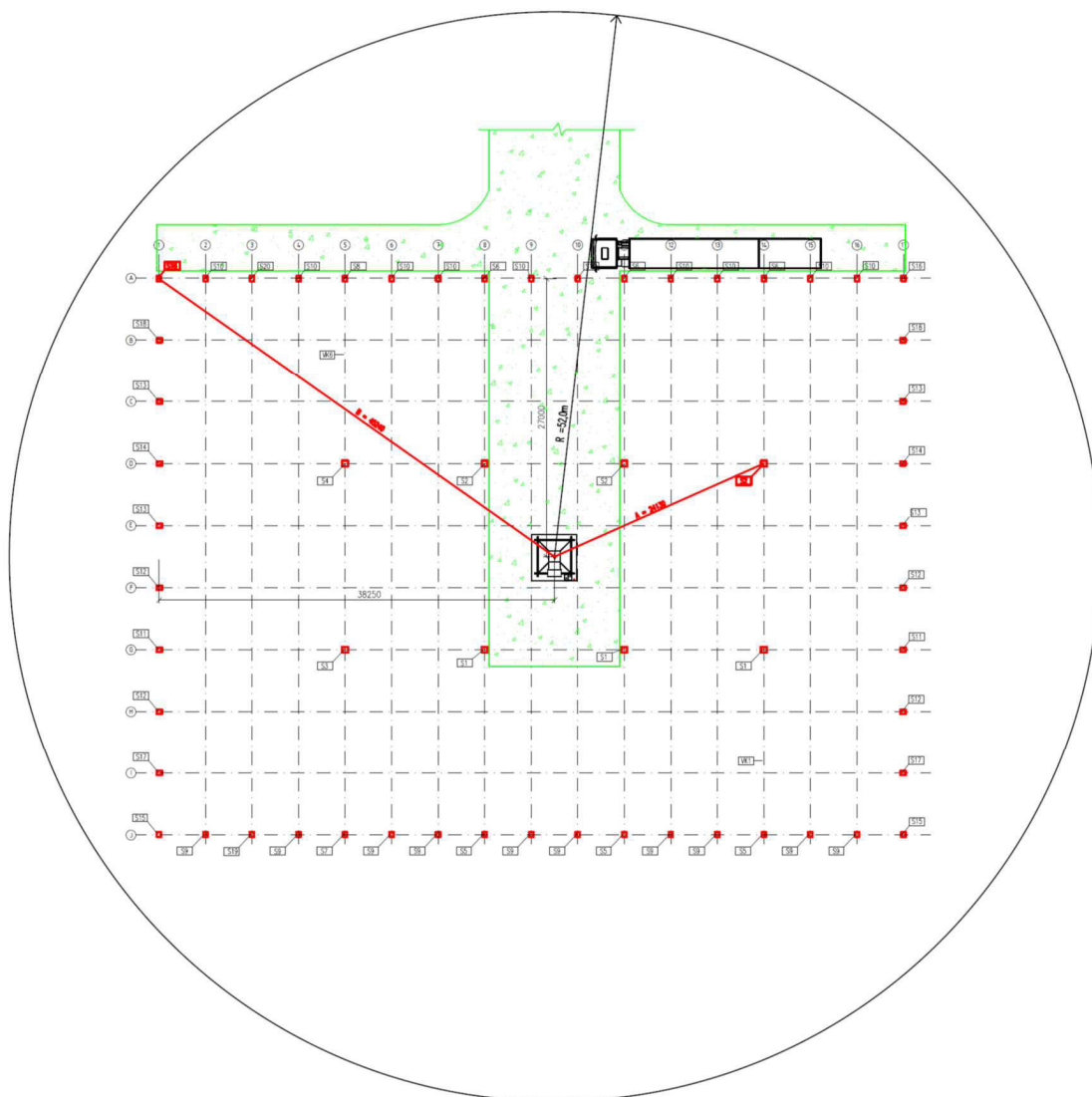
Níže je zobrazen návrh zdvihacího mechanismu, který se týká výběru ze dvou typů, a to stacionární jeřáb nebo autojeřáb. Konkrétní označení jsou věžový jeřáb Liebherr 256 HC a autojeřáb Liebherr LTM 1070.

5.12.1 Umístění zdvihacího zařízení

1. Umístění věžového jeřábu Liebherr 256 HC

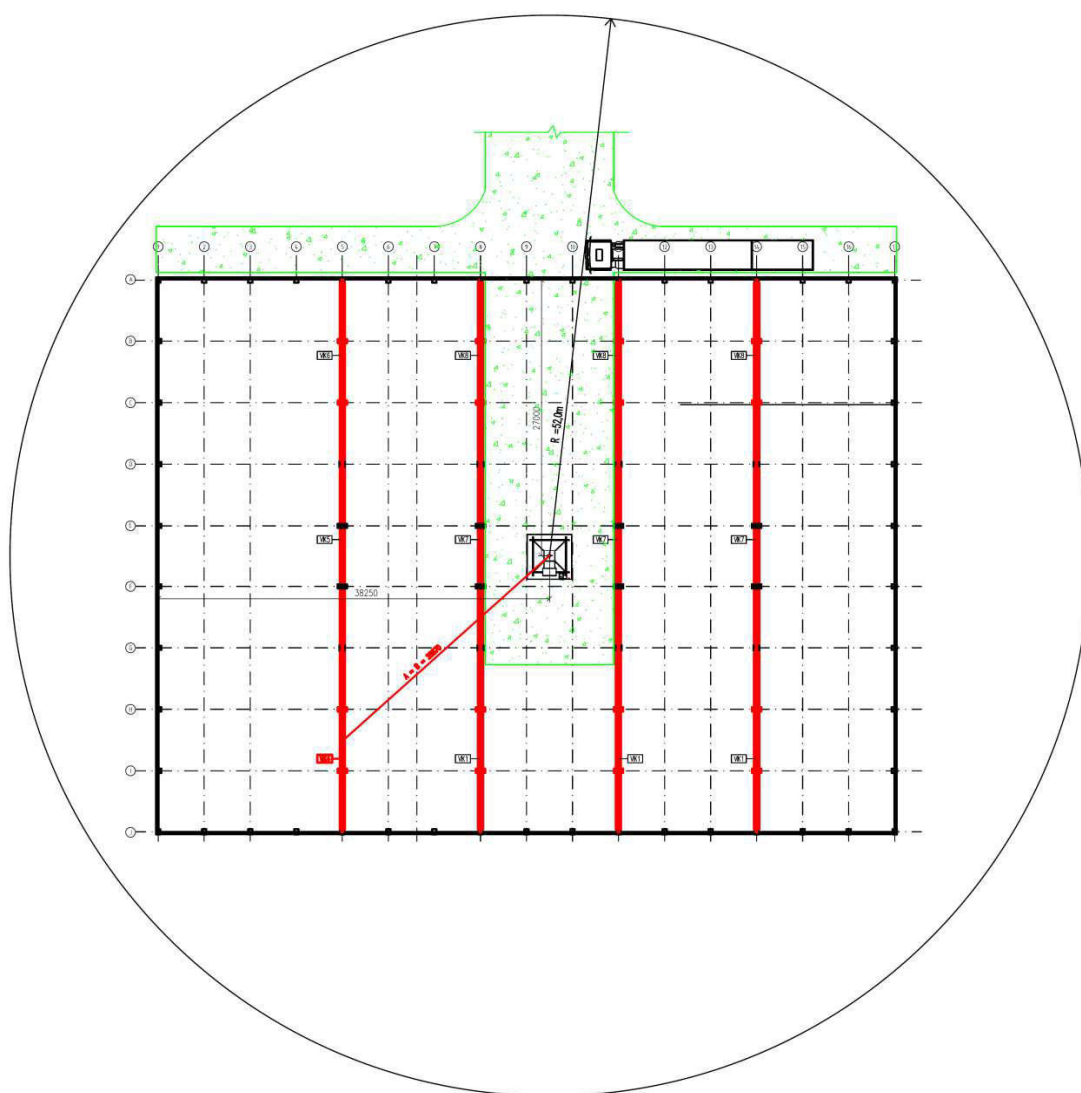
Pro umístění je zvolen střed stavby, protože jedině tak je věžový jeřáb schopen dosáhnout na všechna obsluhovaná místa, aby byla dodržena požadovaná únosnost.

Montáž sloupů



Obrázek 58: Umístění věžového jeřábu Liebherr 256 HC – montáž sloupů

Montáž vazníků

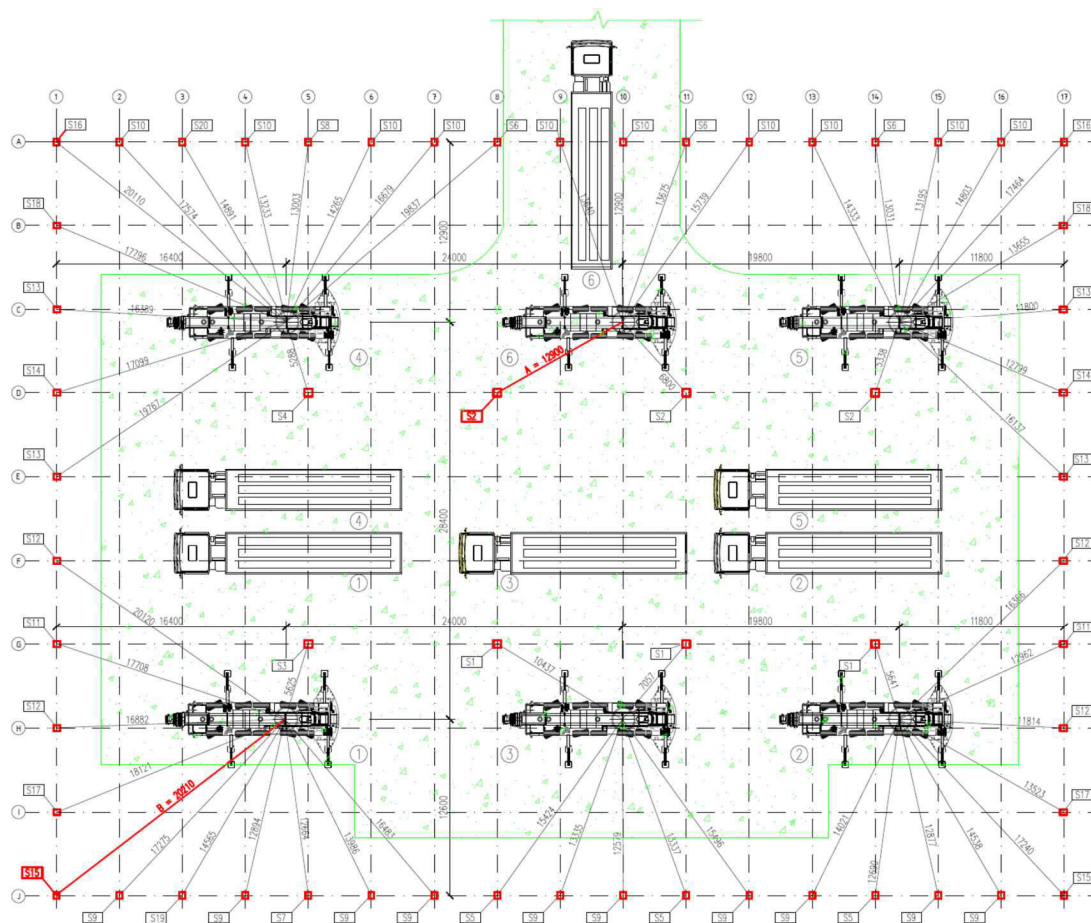


Obrázek 59: Umístění věžového jeřábu Liebherr 256 HC – montáž vazníků

2. Umístění autojeřábu Liebherr LTM 1070

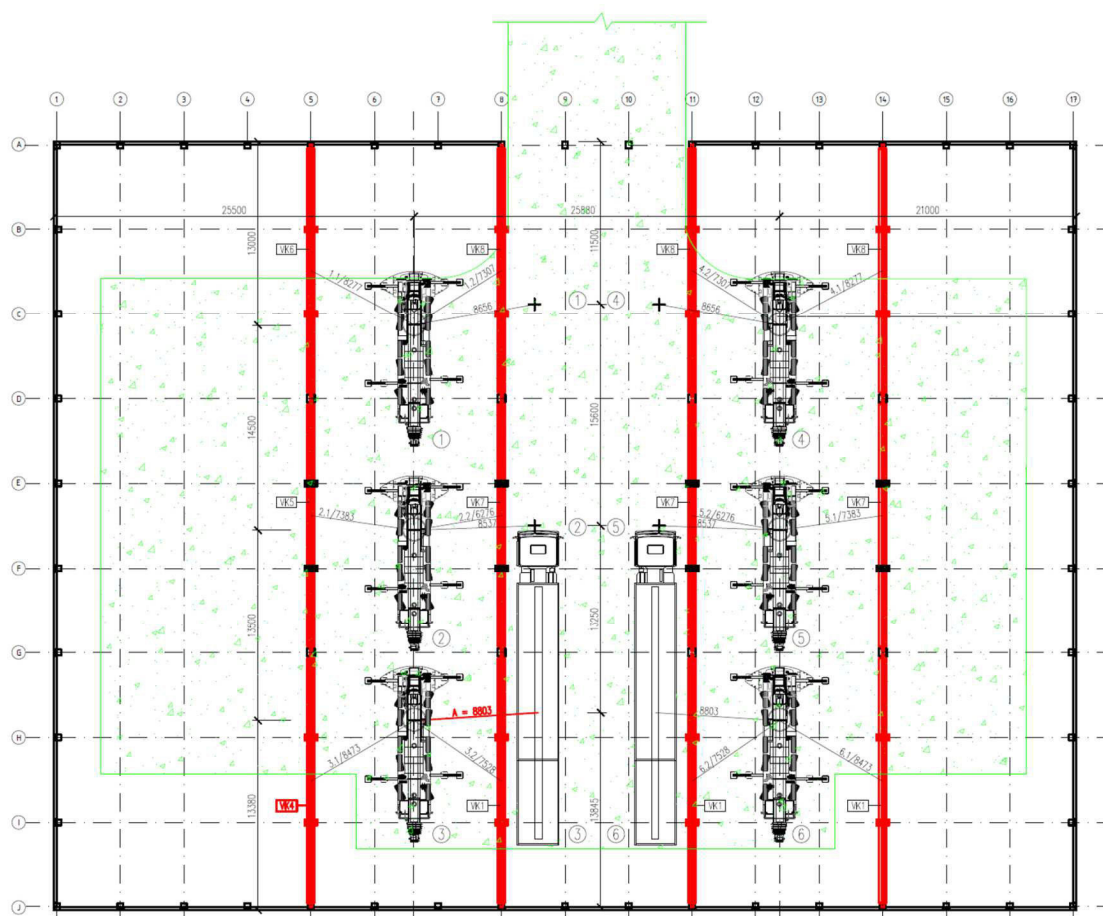
Autojeřáb bude měnit své pozice v závislosti na konkrétním prefabrikovaném prvku. Zpravidla bude používáno 4-6 pracovních pozic autojeřábu.

Montáž sloupů



Obrázek 60: Umístění autojeřábu Liebherr LTM 1070 – montáž sloupů

Montáž vazníků



Obrázek 61: Umístění autojeřábu Liebherr LTM 1070 – montáž vazníků

5.12.2 Posouzení únosnosti jeřábů

1. Věžový jeřáb Liebherr 256 HC

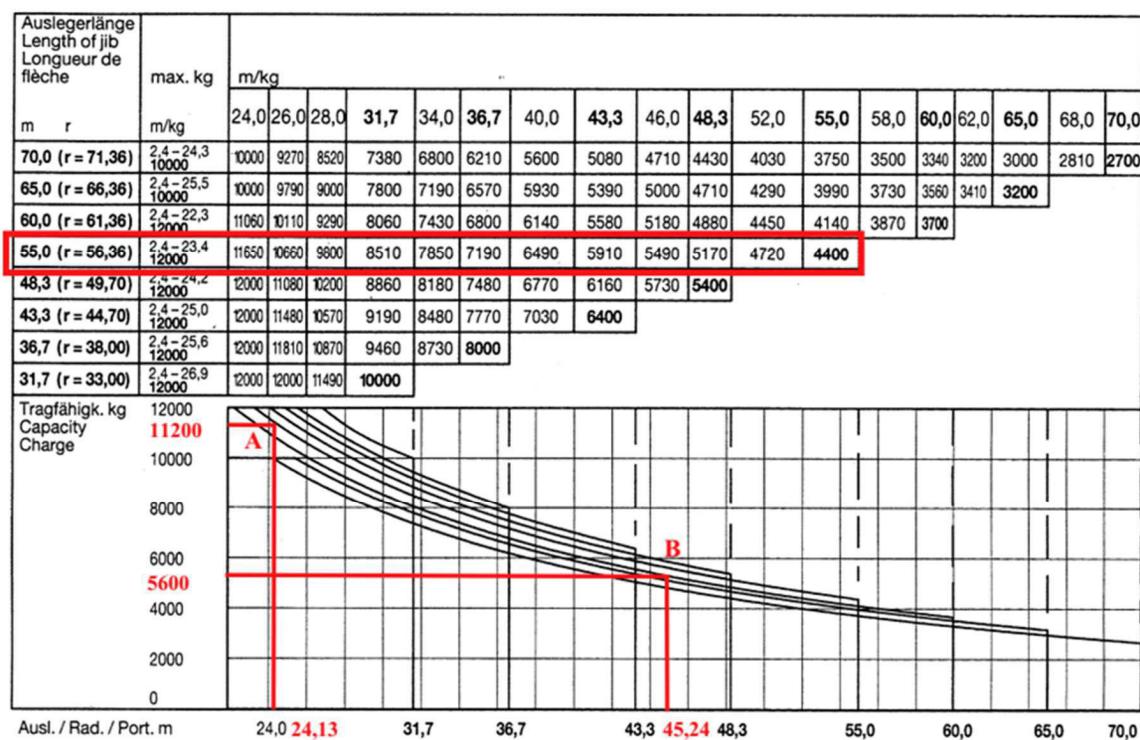
Definice nejdůležitějších břemen:

- Sloupy
 - Sloup S2 – Hmotnost 8,21 t; vzdálenost 24,13 m
 - Sloup S16 – Hmotnost 5,13 t; vzdálenost 45,24 m
- Prefabrikované vazníky
 - Vazník VK4 – Hmotnost - 18,91 t; vzdálenost 28,87 m

Posouzení sloupů

A – Nejtěžší břemeno: Sloup S2 – Hmotnost 8,21 t; vzdálenost 24,13 m

B – Nejvzdálenější břemeno: Sloup S16 – Hmotnost 5,13 t; vzdálenost 45,24 m



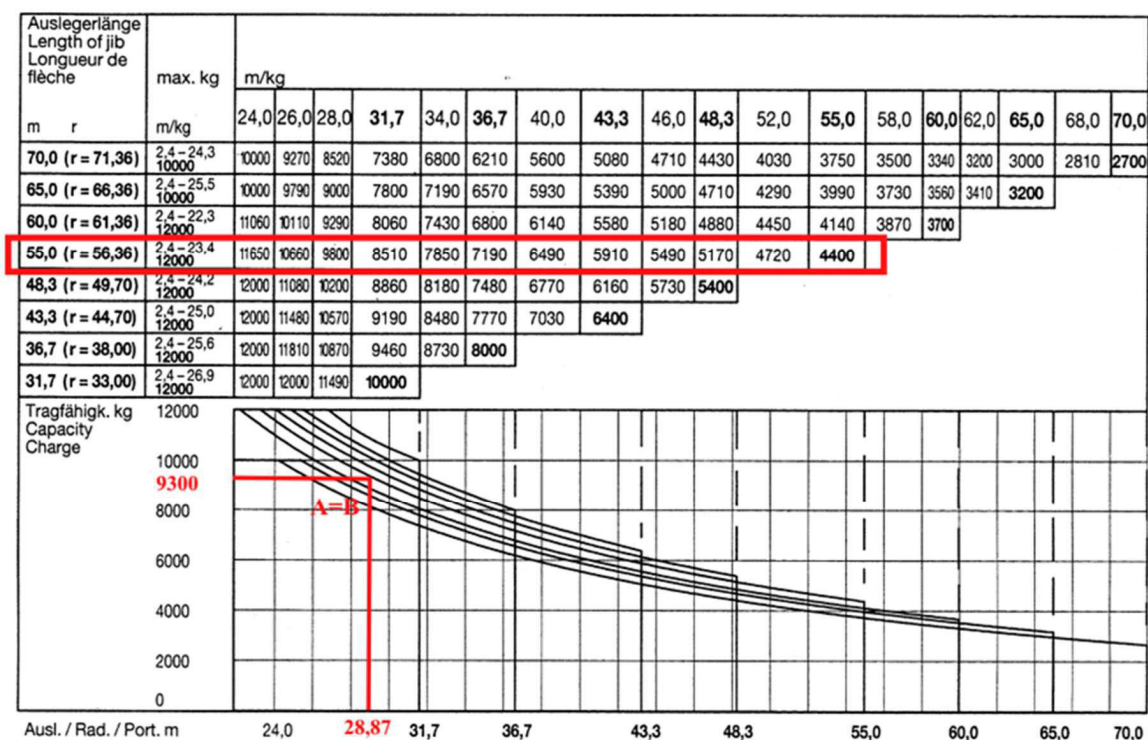
Obrázek 62: Posouzení sloupů – věžový jeřáb

Vyhodnocení: A – 8,21 t < 11,20 t **Vyhoví** / ~~Nevyhoví~~
 B – 5,43 t < 5,60 t **Vyhoví** / ~~Nevyhoví~~

Posouzení vazníků

A – Nejtěžší břemeno: Vazník VK4 - 18,91 t; vzdálenost 28,87 m

B – Nejvzdálenější břemeno: Vazník VK4 - 18,91 t; vzdálenost 28,87 m



Obrázek 63: Posouzení vazníků – věžový jeřáb

Vyhodnocení: 18,91 t > 9,30 t ~~Vyhoví~~ / **Nevyhoví**

Věžový jeřáb není schopen na vzdálenosti 28,87 m přenést břemeno těžší, než 9,30 t. Z toho důvodu bude nutné, aby montáž vazníků provedl autojeřáb.

2. Autojeřáb Liebherr LTM 1070

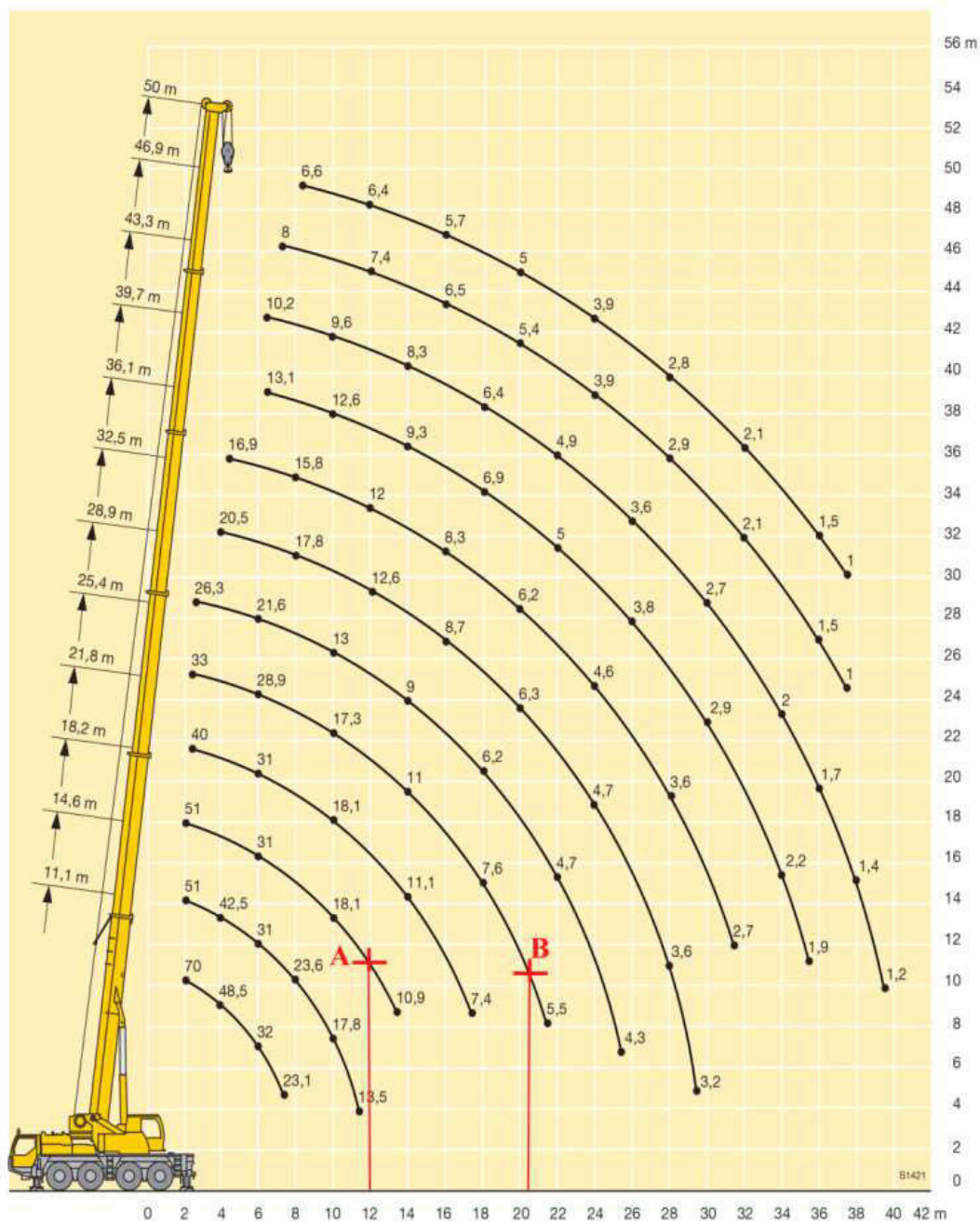
Definice nejdůležitějších břemen

- Sloupy
 - Sloup S2 – Hmotnost 8,21 t; vzdálenost 12,90 m
 - Sloup S15 – Hmotnost 5,43 t; vzdálenost 20,21 m
- Prefabrikované vazníky
 - Vazník VK4 – Hmotnost - 18,91 t; vzdálenost 10,95 m

Posouzení sloupů

A – Nejtěžší břemeno: Sloup S2 – Hmotnost 8,21 t; vzdálenost 12,90 m

B – Nejvzdálenější břemeno: Sloup S15 – Hmotnost 5,43 t; vzdálenost 20,21 m



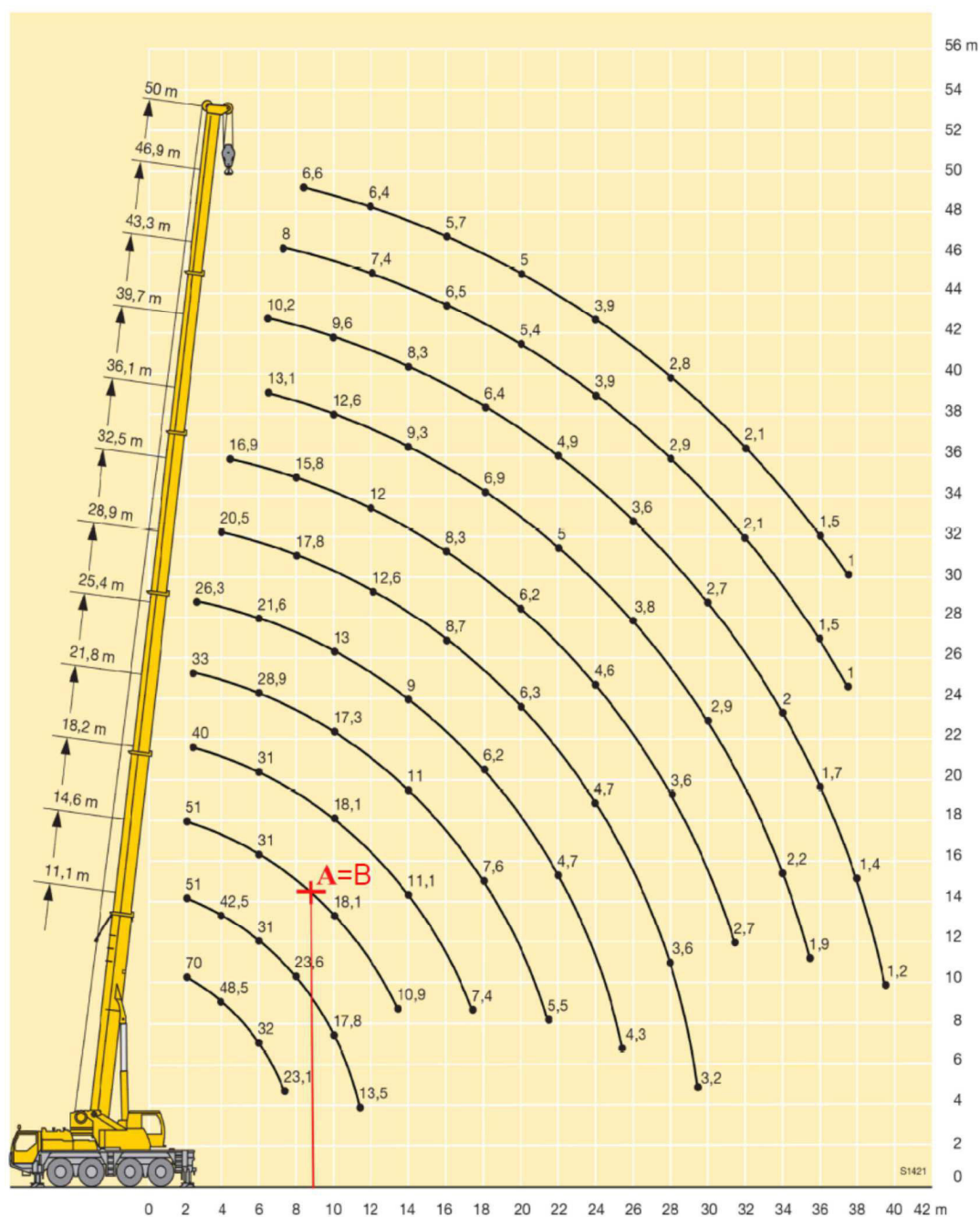
Obrázek 64: Posouzení sloupů – autojeřáb

Vyhodnocení: A – 8,21 t < 14,50 t **Vyhoví** / ~~Nevyhoví~~
 B – 5,43 t < 6,20 t **Vyhoví** / ~~Nevyhoví~~

Posouzení vazníků

A – Nejtěžší břemeno: Vazník VK4 - 18,91 t; vzdálenost 8,80 m

B – Nejvzdálenější břemeno: Vazník VK4 - 18,91 t; vzdálenost 8,80 m



Obrázek 65: Posouzení vazníků – autojeřáb

Vyhodnocení: 18,91 t < 21,30 t **Vyhoví** / ~~Ne~~ **vyhoví**

5.12.3 Časový plán využití

Časový plán využití zvedacího mechanismu je zpracován na základě podrobného harmonogramu pro stavební objekt SO 101.3 Hala B. V případě autojeřábu jsou na základě činností, uvedených v podrobném harmonogramu, přesně stanoveny termíny jeho potřeby na realizaci stavebního objektu. Pro věžový jeřáb je určeno období, které obsahuje všechny činnosti, při nichž je zapotřebí zvedací mechanismus. Návrh předpokládá, že veškerá zařízení, která je nutné umístit na střechu objektu, budou v tomto termínu přepravena pomocí věžového jeřábu.

Tabulka 22: Časové využití věžového jeřábu Liebherr 256 HC

Věžový jeřáb Liebherr 256 HC		
Činnost	Termín	Doba trvání (dny)
Montáž prefabrikovaného skeletu	21.05.-18.06. 2018	27
Montáž vazníku – autojeřáb*	12.06.-13.06. 2018	2
Střešní souvrství	19.06.-13.08. 2018	58
Montáž ocelové konstrukce fasády – vnější**	20.07.-25.07. 2018	6
Celková doba trvání (dny)		91 + 2

* Vzhledem k posouzení únosnosti jeřábu je nutné pro montáž vazníků použít autojeřáb, bude použit autojeřáb Liebherr LTM 1070

** Jedná se pouze o zvedání břemen při montáž vodorovných profilů velké délky a hmotnosti – 48 ks

Tabulka 23: Časové využití autojeřábu Liebherr LTM 1070

Autojeřáb Liebherr LTM 1070		
Činnosti	Termín	Doba trvání (dny)
Montáž prefabrikovaného skeletu	21.05.-18.06.2018	21
Montáž trapézových plechů – návoz materiálu	19.06., 29.06., 13.07. 2018	3
Pokládka parozábrany – návoz materiálu	19.07. 2018	1
Pokládka tepelné izolace – návoz materiálu	25.07. 2018	1
Pokládka střešní fólie – návoz materiálu	02.08. 2018	1
Montáž ocelové konstrukce fasády*	20.07.-25.07. 2018	4
Umístění VZT jednotek na střechu	20.11. 2018	1
Celková doba trvání (dny)		32

* Jedná se pouze o zvedání břemen při montáž vodorovných profilů velké délky a hmotnosti - 48 ks

5.12.4 Posouzení ceny

1. Věžový jeřáb Liebherr 256 HC

Tabulka 24: Celkové náklady – věžový jeřáb

Položka	Jednotková cena	Počet jednotek	Cena celkem
Návoz	2 200 Kč/km	42 km	92 400 Kč
Montáž	120 000 Kč	1×	120 000 Kč
Pronájem	210 000 Kč/měsíc	3 měsíce	630 000 Kč
Plat jeřábníka	350 Kč/hod	552 hod	193 200 Kč
Demontáž	120 000 Kč	1×	120 000 Kč
Odvoz	2 200 Kč/km	42 km	92 400 Kč
Autojeřáb Liebherr LTM 1070 - montáž vazníků			
Návoz	3 960 Kč	2×	7 920 Kč
Zapatkování	2 000 Kč	2×	4 000 Kč
Pronájem	3 150 Kč/hod	2 × 8 = 16	50 400 Kč
Odvoz	3 960 Kč	2×	7 920 Kč
Celková cena			1 225 840 Kč

2. Autojeřáb Liebherr LTM 1070

Tabulka 25: Celkové náklady – autojeřáb

Položka	Jednotková cena	Počet jednotek	Cena celkem
Návoz	3 960 Kč	32×	126 720 Kč
Zapatkování	2 000 Kč	32×	64 000 Kč
Pronájem	3 050 Kč/hod	32 × 8 = 256 hod	780 800 Kč
Plat jeřábníka	v ceně pronájmu	-	
Demontáž	neúčtuje se	-	
Odvoz	3 960 Kč	32×	126 720 Kč
Celková cena			1 098 240 Kč

Celková cena za pronájem věžového jeřábu činí 1 225 840 Kč včetně všech nákladů. Oproti tomu celková cena za pronájem autojeřábu je 1 098 240 Kč, což je tedy o 127 600 Kč méně. Závěrem cenového srovnání dvou typů zvedacích mechanismů vychází tedy lépe varianta s použitím autojeřábu, kde je možné cenu ještě snížit použitím menších autojeřábů (pro montáž ocelové konstrukce a návozu materiálu na střechu objektu) nebo ponecháním autojeřábu na stavbě během montáže skeletu.

5.12.5 Ekologie a vliv na životní prostředí

1. Věžový jeřáb Liebherr 256 HC

Věžový jeřáb pro svoji práci využívá elektropohonu na příkon 61 kW. Dále nevypouští žádné zdraví škodlivé plyny, jako je například CO₂ a NO₂. Nehrozí zde únik pohonných hmot a motorových olejů. Jeřáb využívá pouze hydraulický olej, kde tedy únik může nastat.

Díky elektropohonu je daleko tišší, jehož hladina akustické výkon se pohybuje na hranici okolo 78 dB

Ovšem i zde musíme zvážit negativní vliv na životní prostředí, kterým je výroba elektrické energie v elektrárnách (v případě, že se nejedná o elektřinu získanou z obnovitelných zdrojů).

2. Autojeřáb Liebherr LTM 1070

Z hlediska ekologie je autojeřáb nevhodný, a to především díky tomu, že je poháněn pomocí naftového motoru. Hrozí zde tedy únik pohonných hmot, hydraulického a motorového oleje. Dále samotný naftový motor vypouští do ovzduší CO₂ a NO₂.

V této kapitole se musí také zhodnotit vyšší hlučnost provozu autojeřábu, kde se pohybujeme na hranici okolo 96 dB.

Vyhodnocení

Při srovnání ekologických parametrů a dopadů těchto jeřábů na životní prostředí se jeví varianta s věžovým jeřábem jako vhodnější. Zejména z důvodu nízkoemisního a méně hlučného elektropohonu.

5.12.6 Závěr

Ze srovnání všech parametrů věžového jeřábu a autojeřábu volím variantu s autojeřábem. Důvodem je zejména jeho velká únosnost, která je zapotřebí především u vodorovných prvků PREFA skeletu, tedy vazníků. Další výhodou je cena, kdy pro výstavbu halového objektu není vyžadována trvalá přítomnost věžového jeřábu, a tak je pro stavbu cenově výhodnější použití autojeřábu, celkový rozdíl nákladů je 127 600 Kč. Jak již bylo zmíněno, cenový rozdíl bude patrnější v případě volby různých typů autojeřábu podle jejich únosnosti, jelikož návrh uvažuje pouze s typem Liebherr LTM 1070.

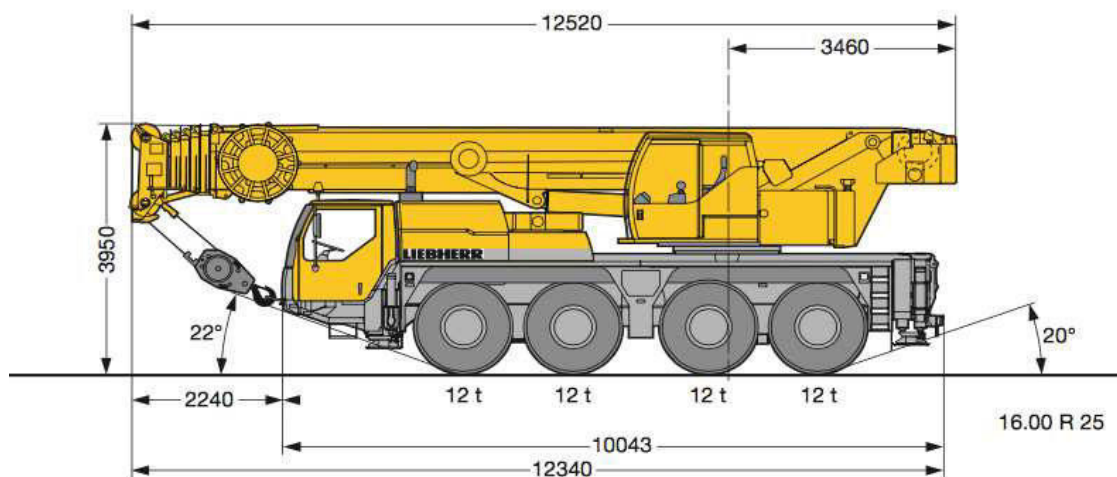
5.12.7 Autojeřáb Liebherr LTM 1070



Obrázek 66: Autojeřáb Liebherr LTM 1070 [35]

Technické údaje

Nosnost maximální	70 t
Teleskop	10,3–50 m
Příhradová špička	9,5–16 m
Pohon	6×6×6
Hmotnost jeřábu	48 t
Protiváha	14,5 t [36]



Obrázek 67: Rozměry autojeřábu [36]

5.13 Nůžková plošina H18 SXL

Nůžková plošina bude využita především při montáži opláštění haly. Velký koš této plošiny umožňuje pracovníkům dostatečný manipulační prostor a disponuje také velkým dosahem. Dále bude použita při montáži oken.



Technické údaje

Pracovní výška - dosah	18 m
Maximální stranový dosah	1 m
Nosnost koše	500 kg
Celková váha stroje	7 490 kg
Pohon	nafta
Rozměry koše	5,3 × 1,9 m [37]

Obrázek 68: Nůžková plošina H18 SXL [37]

5.14 Kloubová plošina HA 16 RTJ PRO

Kloubová plošina umožní výškové práce, které budou nutné při sestavení PREFA prvků. Tento druh plošiny je zvolen zejména z důvodu toho, že neklade požadavky na rovinnost terénu, které nebude ve fázi sestavení skeletu dosaženo.



Obrázek 69: Kloubová plošina HA 16 RTJ PRO [38]

Technické údaje

Pracovní výška – dosah	16 m
Maximální stranový dosah	8,3 m
Nosnost koše	230 kg
Celková váha stroje	6 200 kg
Pohon	nafta
Rozměry koše	1,3 × 0,8 m [39]

5.15 Autodomíchávač Tatra T815 6×6 AM369

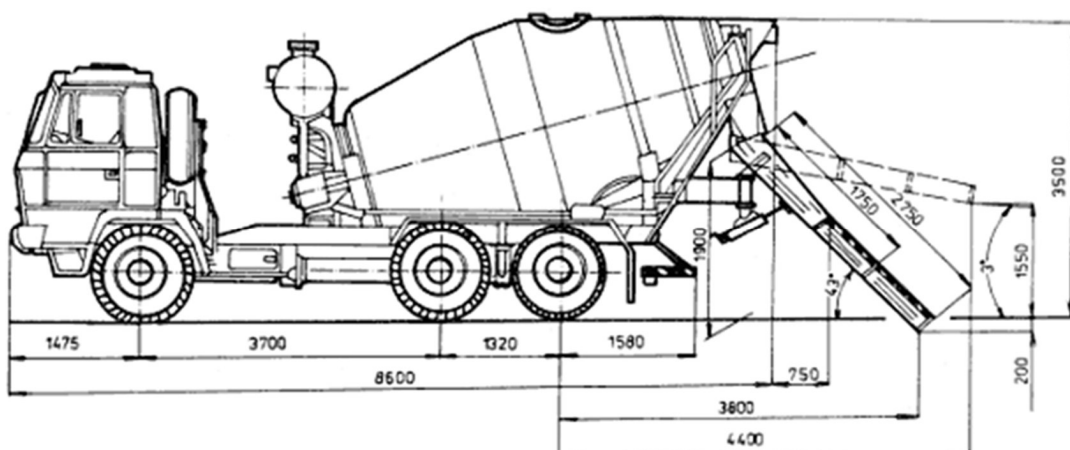
Autodomíchávač bude sloužit pro dopravu čerstvé betonové směsi, a to z nedaleké betonárny PRESTA-mix na staveniště. Především pro betonáže patek, věnců, dobetonávek a podlahy, respektive základové desky.



Obrázek 70: Autodomíchávač Tatra T815 6×6 AM369 [40]

Technické údaje AM369:

Celková hmotnost	23 400 kg
Pohotovostní hmotnost	13 100 kg
Užitečné zatížení	10 300 kg
Geometrický objem bubnu	10,25 m ³
Otáčky bubnu min/max.	4-12,5 ot/min
Celková šířka vozidla	2 500 mm
Čas pro vyprázdnění 1 m ³	10-50 s [41]



Obrázek 71: Rozměry Autodomíchávače Tatra T815 6×6 AM369 [41]

5.16 Autodomíchávač včetně čerpadla SCHWING FBP 21

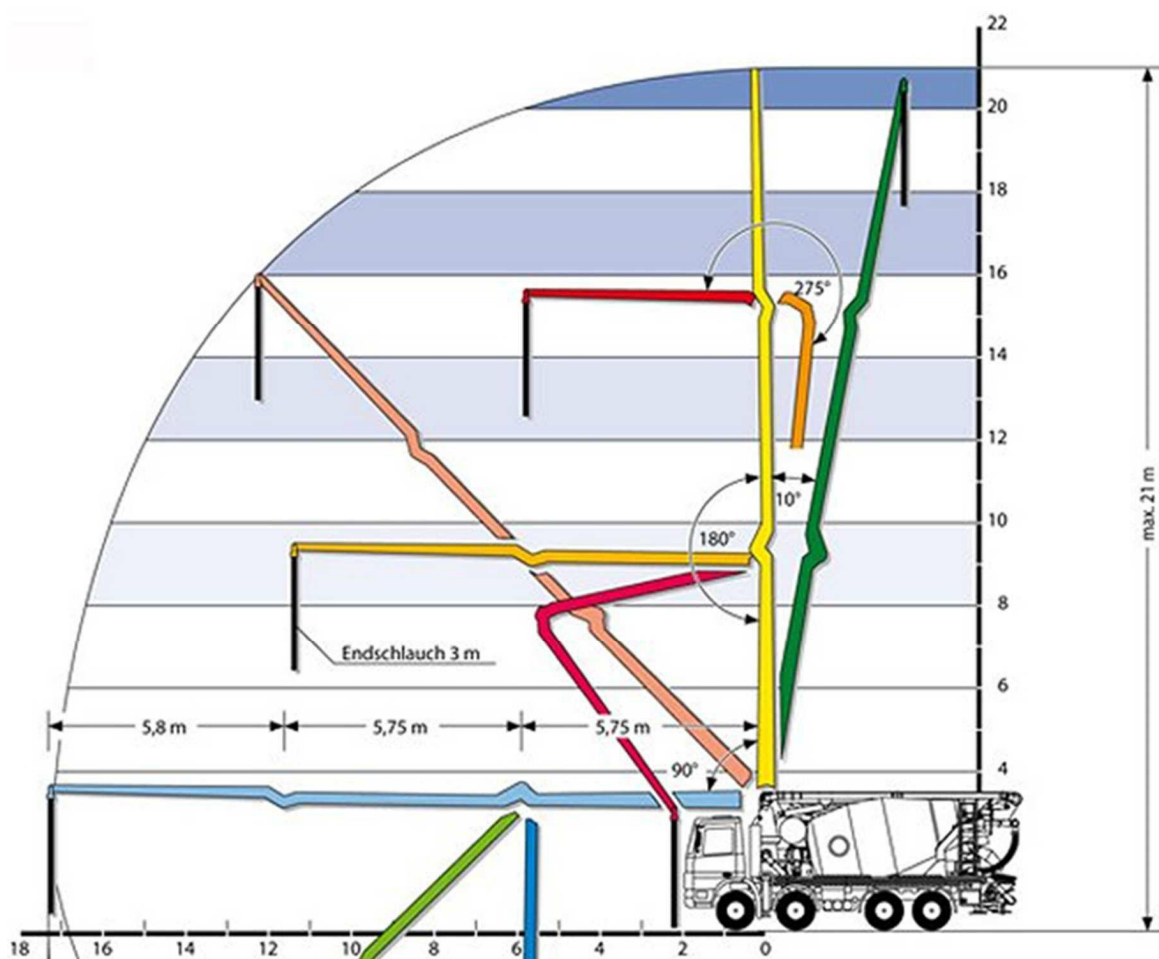
Autodomíchávač včetně čerpadla SCHWING FBP 21, který je na podvozku Mercedes-Benz 3236 bude využito pro přepravu betonové směsi z betonárny přímo na pracoviště, a to při betonáži věnců a dobetonávek stropní konstrukce.



Obrázek 72: Autodomíchávač včetně čerpadla SCHWING FBP 21 [42]

Technické údaje

Vertikální dosah	21,5 m
Horizontální dosah	17,3 m
Počet ramen	3
Max. hodinový výkon	61 m ³ /h
Jmenovitý obsah bubnu	7 000 l [43]



Obrázek 73: Pracovní rozsah autočerpadla SCHWING FBP 21 [44]

5.17 Autočerpadlo SCHWING S 28 X

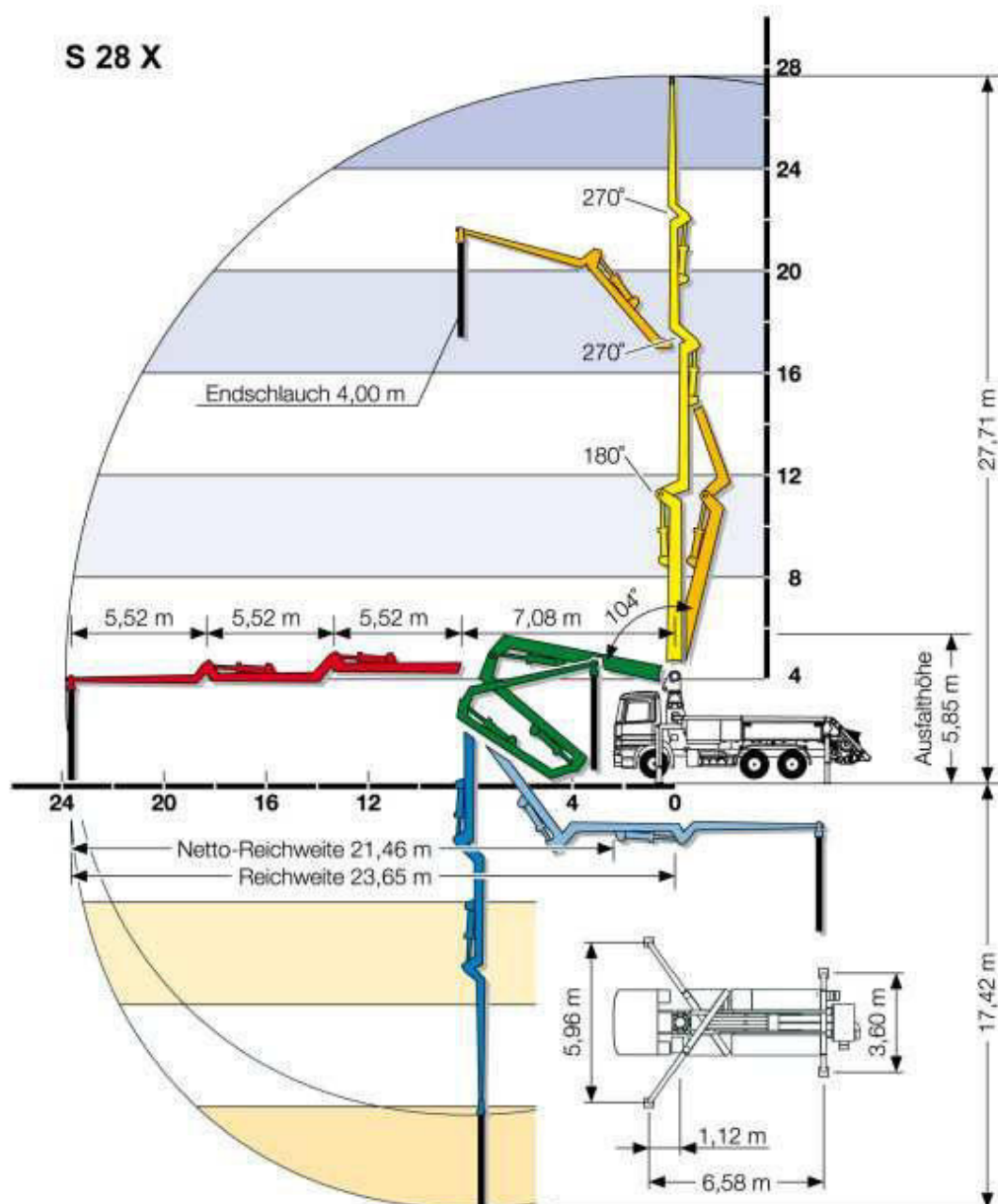
Autočerpadlo SCHWING S 28 X, bude sloužit pro horizontální i vertikální přepravu čerstvé betonové směsi (autodomíchávač – pracoviště), respektive drátkobetonu při realizaci průmyslové podlahy.



Obrázek 74: Autočerpadlo SCHWING S 28 X [45]

Technické údaje

Vertikální dosah	27,7 m
Horizontální dosah	23,7 m
Počet ramen	4
Max. hodinový výkon	90 m ³ /h [46]



Obrázek 75: Pracovní rozsah čerpadla SCHWING S 28 X [47]

5.18 Finišer S-485 Laser Screed®

Jedná se o malý finišer, který je určený pro vytvoření přesné a hladké roviny betonové podlahy. Finišer je laserově naváděný, takže zaručuje vysokou přesnost povrchu drátkobetonu.



Obrázek 76: Finišer S-485 Laser Screed® [48]

Technické údaje

Hmotnost	535 kg
Výkon motoru	15,5 kW
Délka lišty	2,4–3,0 m [49]

5.19 Malé stroje a nářadí

5.19.1 Vázací aku pistole TJEP RE-BAR XP 40

Vázací pistole bude použita pro rychlejší vázání drátu při napojení jednotlivých prvků vyztužení.

Technické parametry

Baterie	Li-Ion 14,4 V, 3,0 Ah
Hmotnost	2,3 kg
Tloušťka spoje	12–40 mm [50]

5.19.2 Dvouhladička na beton Atlas Copco BG 740

Hlazení průmyslové podlahy z drátkobetonu.

Technické parametry

Průměr rotoru	914 mm
Výkon motoru	18 kW
Hmotnost	333 kg
Hladina hluku	86,7 dB [51]

5.19.3 Strojní hladička Sima Halcon 120 G-13H

Hlazení průmyslové podlahy z drátkobetonu. Použita do míst, kde není možné použít dvouhladičku.

Technické parametry

Průměr rotoru	1250 mm
Hmotnost	114 kg
Výkon motoru	9,5 kW [52]

5.19.4 Řezačka spár WACKER NEUSON BFS 940W

Pro řezání dilatačních spár při realizaci průmyslové drátkobetonové podlahy.

Technické parametry

Maximální průměr kotouče	400 mm
Hmotnost	87 kg
Výkon motoru	5,1 kW [53]

5.19.5 Stavební míchačka 125L XTline

Stavební míchačka bude použita pro míchání zakládací malty pro založení první řady zdiva. Případně pro míchání betonové směsi (pytlovaného betonu) pro drobné dobetonávky.

Technické parametry

Výkon	550 W
Objem bubnu míchačky	125 l
Motor míchačky	230 V
Průměr otvoru	60 cm [54]

5.19.6 Elektrické míchadlo Hecht 1135

Elektrické míchadlo včetně metly bude určeno především pro míchání lepidla pro zdění na tenkovrstvou maltu. Díky tomuto míchadlu bude zaručena kvalita zdící malty.

Technické parametry

Hmotnost	3,5 kg
Průměr upínání	M14
Příkon	1 400 W [55]

5.19.7 Pila DeWALT DWE399

Pila bude sloužit pro řezání pórobetonových tvárnic YTONG.

Technické parametry

Příkon	1 700 W
Výkon	900 W [56]

5.19.8 Okružní pila Bosch GKS 190 Professional

Okružní pila bude určena pro řezání bednicích desek při zhotovení bednění železobetonových věnců.

Technické parametry

Příkon	1 400 W
Hloubka řezu (90°)	70 mm
Ø pilového kotouče	190 mm [57]

5.19.9 Ohýbačka ocelových prutů Hitachi VB16Y

Ohýbačka prutů bude použita pro zhotovení výztuže věnce, tedy pro ohýbání prutů do navrženého třmínku.

Technické parametry

Příkon	510 W
Max. průměr ohýbaného drátu	16 mm
Volba úhlu	0-180° [58]

5.19.10 Úhlová bruska Makita GA6021

Bruska bude určena k řezání ocelových prutů výztuže.

Technické parametry

Příkon	1 050 W
Hmotnost	2,8 kg
Elektrické napětí	230 V
Průměr kotouče	150 mm [59]

5.19.11 Sestava s nivelačním přístrojem

Navržená sestava obsahuje nivelační přístroj Bosch GOL 32 G, stativ BT160, měřicí lať GR 500. Přístrojem budou měřeny rovinnosti konstrukcí. Také pro přenesení výšky podlahy v rámci objektu a jeho okolí.

Technické parametry:

Přesnost nivelace	1 mm/30 m
Měrná jednotka	360 °/400 gradů
Šířka	135 mm
Hmotnost	1,7 kg [60]

5.19.12 Sestava s rotačním laserem

Pro dodržení předepsané roviny základové desky bude použit rotační laser. Součástí rotačního laseru Bosch GRL 300 HV Professional je také stativ BT300HD, měřicí lať GR 240, dálkové ovládání RC1, laserový přijímač LR 1, nabíjecí sada, brýle, cílová destička laseru, univerzální držák WM 4 a transportní kufr.

Technické parametry

Přesnost	0,1 mm/m
Pracovní rozsah	300/100 m (s/bez přijímače)
Hmotnost	1,8 kg [61]

5.19.13 Ponorný vibrátor WG-551 GEKO

Bude určen pro zhutnění železobetonových věnců a průmyslové podlahy.

Technické parametry

Příkon	2 400 W
Délka hadice	6 m
Napájení	230 V 50 Hz [62]

5.19.14 Vibrační lať s pohonnou jednotkou Honda GX25

Vibrační lať zaručí správné zhutnění čerstvé betonové směsi v ploše základové desky.

Technické parametry

Délka	2 000 mm
Šířka	230 mm
Výška	300 mm
Hmotnost	16 kg
Výkon	1 100 W [63]

5.19.15 Strojní omítačka duo-mix

Strojní omítačka bude použita v závěrečných pracích výstavby pro zhotovení vnitřních omítek.

Technické parametry

Příkon mísícího motoru	5,5 kW, 230/400 V
Příkon kompresoru	0,9 kW
Příkon čerpadla	0,3 kW
Rozměry	1 350 mm × 640 mm × 1450 mm (d × š × v)
Hmotnost	cca 250 kg
Požadované jištění	25 A [64]

5.19.16 Paletový vozík 2 500 kg

Vozík bude určen pro manipulaci s paletovaným stavebním materiálem po stavebním objektu.

Technické parametry

Výška zdvihu	85-200 mm
Délka vidlice	1 150 mm
Nosnost	2 500 kg
Hmotnost	68 kg [65]

5.19.17 Stavební kolečko 80L BANTAM S

Stavební kolečko bude použito pro přepravu drobného materiálu, zakládací malty nebo zdiva po stavebním objektu.

Technické parametry

Rozměr	1 600 mm × 620 mm × 580 mm
Objem	80 l
Hmotnost	15 kg
Nosnost	100 kg [66]

5.19.18 Elektroková svářečka GE 290 TC Güde

Určena bude k svařování výztuže při armování železobetonových prvků a stykování výztuže při sestavení PREFA skeletu.

Technické parametry

Napájecí napětí	230/400 V
Jištění	16 A
Doporučená tloušťka materiálu	1,5-14 mm
Hmotnost	23,4 kg [67]



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. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS MONTÁŽE ŽELEZOBETONOVÉHO SKELETU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

BC. JAN PŘIKRYL

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

ING. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

6 Technologický předpis montáže železobetonového skeletu

6.1 Obecné informace

6.1.1 Obecné informace o stavbě

Identifikace stavby

Název stavby:	Výrobně skladovací areál SmartZone
Místo stavby:	ulice K AMP, Kuřim
Katastrální území:	Kuřim, (okres Brno-město); 677655
Stavebník:	PFM-SmartZone s.r.o. Purkyňova 71/99 612 00 Brno
Projektant:	Atelier 99 s.r.o. Purkyňova 71/99 612 00 Brno
Předpokládaný termín zahájení:	05/2018

Popis stavby

Daný objekt, řešený v diplomové práci (hala B), bude sloužit jako skladovací hala. Jedná se o halový objekt o dvou nadzemních podlažích. Založení je navrženo hlubinné na pilotách. Nosná konstrukce objektu je navržena z prefabrikovaných ŽB dílců opláštěných montovanými panely. Skladovací hala je rozdělena na jednotlivé funkční celky tzv. BOXY. Tyto boxy jsou funkčně odděleny a obsahují vždy administrativní a skladovou část. Vnitřní nosné stěny budou v 1. NP vyzděny z tvárnic YTONG. Pro příčkové zdivo budou použity dva typy konstrukce, a to montované kovové stěnové panely vyplněné MW pěnou a sádkartonové příčky s oboustranným dvojitým opláštěním, včetně ocelové nosné konstrukce. Nosnou konstrukci stropu vestavby tvoří předpjaté stropní panely. Vnitřní schodiště jsou navržena jako ocelová schodnicová.

Jako střešní konstrukce jsou navrženy předpjaté sedlové a pultové vazníky průřezu „I“. Na vazníky budou uloženy přímopasé železobetonové vaznice. Na nosnou konstrukci bude kotveno souvrství tepelné izolace z EPS a minerální vlny. Jako ochrana proti vodě bude sloužit hydroizolace z měkčené PVC-P fólie. Tato hydroizolace je spádována v minimálním spádu 2 % ke střešním vtokům.

6.1.2 Obecné informace o stavebním procesu

Technologicky předpis řeší montáž nosného železobetonového skeletu. Nejprve dojde k osazení prefabrikovaných sloupů do základových kalichů. Sloupy budou následně s kalichem zmonolitněny – staticky tak budou působit jako vetknuté. Do kalichů se poté usadí základové prahy. Navržené prefabrikované sloupy jsou opatřeny rozšířeným zhlavím (tzv. „vidlička“) pro osazení střešních vazníků. Dále budou na boční konzoly vazníků uloženy přímopasé vaznice. Střecha bude doplněna železobetonovými ztužidly ve štítových osách a trubkovým diagonálním zavětrováním podél krajních podélných os.

6.2 Materiál

6.2.1 Dodavatelé

Prefabrikované dílce:	PREFA Brno a.s. Blanenská 1190, Kuřim prefa@prefa.cz
Betonová zálivka	PRESTA-mix, spol. s r.o. Blanenská 1762, Kuřim prestamix@prestamix.cz

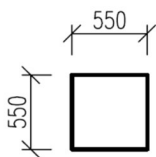
6.2.2 Výpis materiálů

SLOUPY

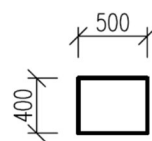
Prefabrikované sloupy jsou obdélníkového a čtvercového průřezu v závislosti na půdorysné pozici. Vnitřní sloupy jsou rozměru 550 × 550 mm, obvodové a rohové 400 × 500 mm, štítové 500 × 400 mm. Jejich provedení bude z betonu C35/45 třídy XC3 s výztuží B 500 B. Sloupy budou osazeny do základových kalichů a zmonolitněny, aby staticky působily jako vetknuté.

VNITŘNÍ SLOUP "S1 – S4"

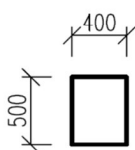
PŘÍČNÝ ŘEZ M 1:50

**ŠTÍTOVÝ SLOUP "S11 – S14"**

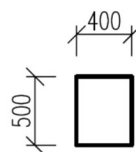
PŘÍČNÝ ŘEZ M 1:50

**OBVODOVÝ HLAVNÍ SLOUP "S5–S8"**

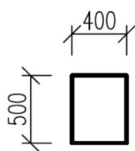
PŘÍČNÝ ŘEZ M 1:50

**ROHOVÝ SLOUP "S15; S16"**

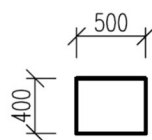
PŘÍČNÝ ŘEZ M 1:50

**FASÁDNÍ SLOUP "S9; S10; S19; S20"**

PŘÍČNÝ ŘEZ M 1:50

**ŠTÍTOVÝ SLOUP "S17 – S18"**

PŘÍČNÝ ŘEZ M 1:50



Obrázek 77: Schéma sloupů [68]

Tabulka 26: Výpis sloupů

PRVEK	DÉLKA (mm)	ŠÍŘKA (mm)	HLOUBKA (mm)	POČET (ks)
S1	10 250	550	550	3
S2	10 850	550	550	3
S3	10 250	550	550	1
S4	10 850	550	550	1
S5	10 850	400	500	3
S6	10 250	400	500	3
S7	10 850	400	500	1
S8	10 250	400	500	1
S9	10 600	400	500	10
S10	10 000	400	500	10
S11	9 800	400	500	2
S12	10 000	400	500	4
S13	10 200	400	500	4
S14	10 400	400	500	2
S15	10 850	400	500	2

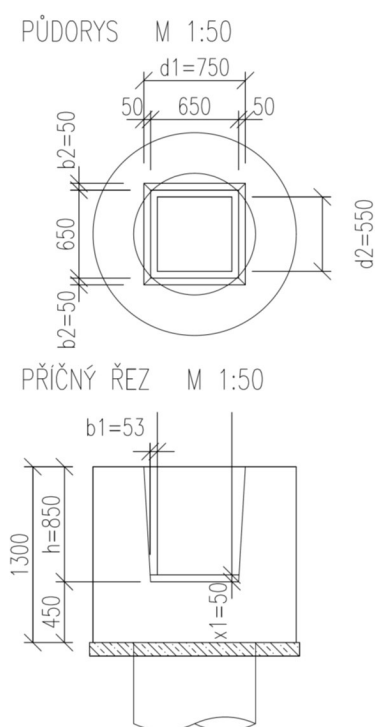
PRVEK	DÉLKA (mm)	ŠÍŘKA (mm)	HLOUBKA (mm)	POČET (ks)
S16	10 250	400	500	2
S17	10 200	400	500	2
S18	10 000	400	500	2
S19	10 850	400	500	1
S20	10 250	400	500	1

ZÁLIVKOVÁ SMĚS

Zálivková směs bude použita pro zmonolitnění kalichů se sloupy. Jedná se o betonovou směs C30/37 třídy XC2.

Výpočet množství zálivkové směsi

HLAVICE H2



Obrázek 78: Výpočet zálivky – hlavice H2

$$O1 = ((h \times b1 + (h \times b2) / 2) \times 2) \times d1$$

$$O1 = ((0,85 \times 0,053 + (0,85 \times 0,050) / 2) \times 2) \times 0,75$$

$$O1 = 0,099 \text{ m}^3$$

$$O2 = ((h \times b1 + (h \times b2) / 2) \times 2) \times d2$$

$$O2 = ((0,85 \times 0,053 + (0,85 \times 0,050) / 2) \times 2) \times 0,55$$

$$O2 = 0,073 \text{ m}^3$$

$$O_3 = x_1 \times d_2 \times (0,4 - \text{průměr sloupu})$$

$$O_3 = 0,050 \times 0,55 \times 0,55$$

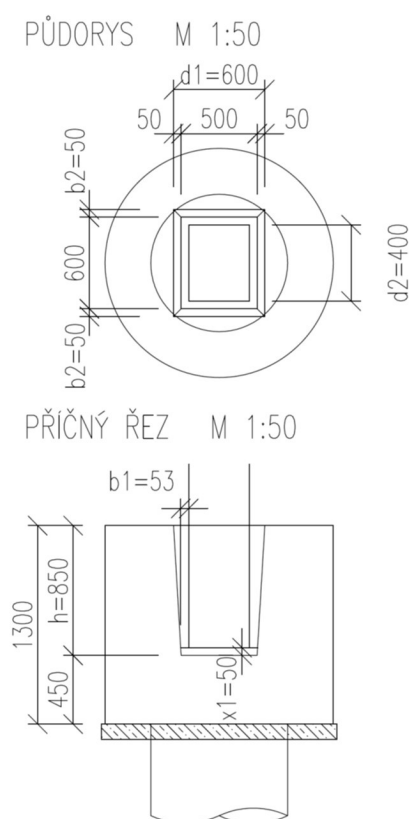
$$O_3 = 0,015 \text{ m}^3$$

$$O = (O_1 + O_2 + O_3) \times (8 - \text{počet sloupů})$$

$$O = (0,099 + 0,073 + 0,015) \times 8$$

$$O = 1,496 \text{ m}^3$$

HLAVICE H3



Obrázek 79: Výpočet zálivky – hlavice H3

$$O_1 = ((h \times b_1 + (h \times b_2) / 2) \times 2) \times d_1$$

$$O_1 = ((0,85 \times 0,053 + (0,85 \times 0,050) / 2) \times 2) \times 0,60$$

$$O_1 = 0,080 \text{ m}^3$$

$$O_2 = ((h \times b_1 + (h \times b_2) / 2) \times 2) \times d_2$$

$$O_2 = ((0,85 \times 0,053 + (0,85 \times 0,050) / 2) \times 2) \times 0,40$$

$$O_2 = 0,053 \text{ m}^3$$

$$O_3 = x_1 \times d_2 \times (0,4 - \text{průměr sloupu})$$

$$O_3 = 0,050 \times 0,40 \times 0,50$$

$$O_3 = 0,010 \text{ m}^3$$

$$O = (O_1 + O_2 + O_3) \times (50 - \text{počet sloupů})$$

$$O = (0,080 + 0,053 + 0,010) \times 50$$

$$O = 7,150 \text{ m}^3$$

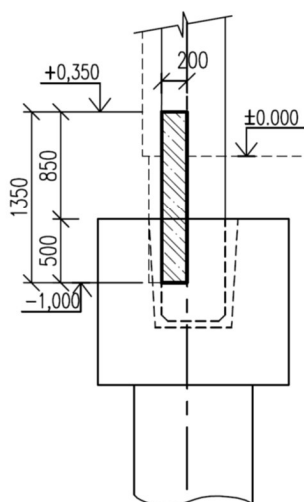
Celkové potřebné množství záливky je 8,646 m³, po zohlednění ztrátého (5 %) je výsledná hodnota 9 m³.

ZÁKLADOVÉ PRAHY

Základové prahy budou kladeny po obvodu objektu. Jeho šířka je 200 mm. Základový práh ZN3 bude opatřen výřezem pro průmyslová vrata a práh ZN4 a ZN6 budou opatřeny výřezem pro vstupní dveře. Jejich provedení bude z betonu C30/37 třídy XC2 XA1 s výztuží B 500 B.

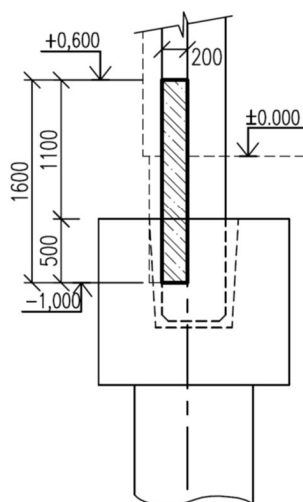
ZÁKLADOVÝ NOSNÍK

TYPICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ M 1:50



ZÁKLADOVÝ NOSNÍK

PŘÍČNÝ ŘEZ U VESTAVBY M 1:50



Obrázek 80: Schéma základových prahů [69]

Tabulka 27: Výpis základových prahů

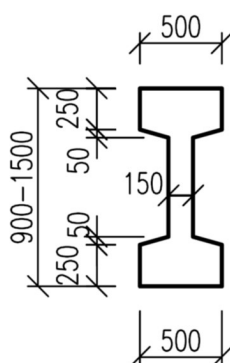
PRVEK	DÉLKA (mm)	ŠÍŘKA (mm)	HLOUBKA (mm)	POČET (ks)
ZN1	4 100	200	1 600	14
ZN2	5 600	200	1 350	11
ZN3	4 100	200	1 600	8
ZN4	4 100	200	1 600	10
ZN6	5 600	200	1 350	3
ZN9	5 500	200	1 350	4

STŘEŠNÍ VAZNÍKY

Plnostěnné střešní vazníky budou vynášet střešní plášť a budou uloženy na rozšířené zhlaví sloupů. Navržené vazníky jsou průřezu I. Jejich provedení bude z betonu C45/55 třídy XC3 s výztuží B 500 B. Součástí vazníků jsou boční konzoly s vidličkami pro uložení vaznic.

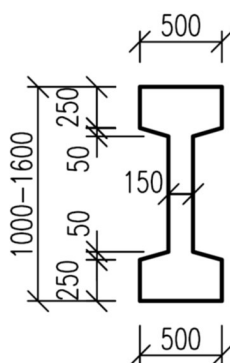
VAZNÍK "VK1; VK7; VK8"

PŘÍČNÝ ŘEZ M 1:50



VAZNÍK "VK4 – VK6"

PŘÍČNÝ ŘEZ M 1:50



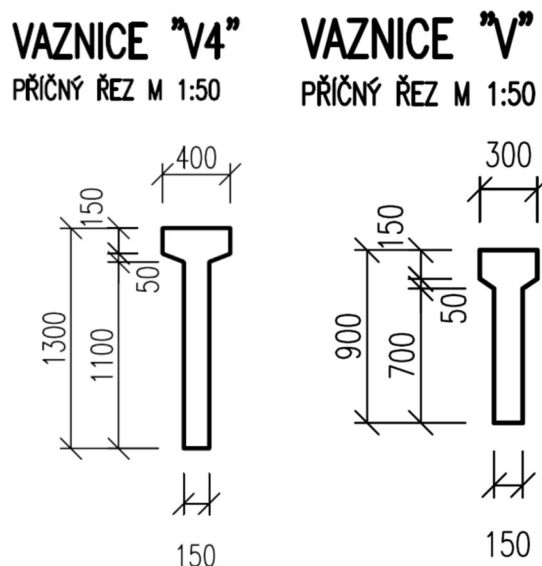
Obrázek 81: Schéma vazníků [68]

Tabulka 28: Výpis vazníků

PRVEK	DÉLKA (mm)	ŠÍŘKA (mm)	HLOUBKA (mm)	POČET (ks)
VK1	17 900	150~500	900~1500	3
VK4	17 900	150~500	1000~1600	1
VK5	17 800	150~500	1000~1600	1
VK6	17 900	150~500	1000~1600	1
VK7	17 800	150~500	900~1500	3
VK8	17 900	150~500	900~1500	3

STŘEŠNÍ VAZNICE

Vaznice „T“ průřezu budou uloženy na tzv. vidličky, kterou jsou součástí vazníku. Jejich provedení bude z betonu C35/45 třídy XC3 s výztuží B 500 B.



Obrázek 82: Schéma střešních vaznic [68]

Tabulka 29: Výpis střešních vaznic

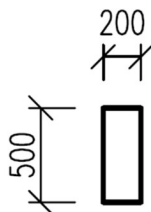
PRVEK	DÉLKA (mm)	ŠÍŘKA (mm)	HLOUBKA (mm)	POČET (ks)
V1	13 100	150~300	900	24
V2	13 250	150~300	900	8
V4	17 800	150~400	1300	8

OBVODOVÉ VAZNICE

V krajních osách skeletu jsou navrženy obvodové železobetonové vaznice. Jejich provedení bude z betonu C30/37 třídy XC3 s výztuží B 500 B.

OBVODOVÁ VAZNICE "OV"

PŘÍČNÝ ŘEZ M 1:50



Obrázek 83: Schéma obvodových vaznic [68]

Tabulka 30: Výpis obvodových vaznic

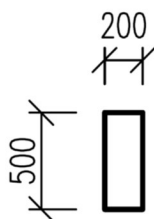
PRVEK	DÉLKA (mm)	ŠÍŘKA (mm)	HLOUBKA (mm)	POČET (ks)
OV1	4 400	200	500	28
OV2	4 640	200	500	4

STŘEŠNÍ ZTUŽIDLA

Střešní ztužidla doplňují nosnou část skeletu, a to ve štítových osách. Pro jejich výrobu bude použit beton C30/37 třídy XC3 s výztuží B 500 B.

ZTUŽIDLO "Z"

PŘÍČNÝ ŘEZ M 1:50



Obrázek 84: Schéma střešních ztužidel [68]

Tabulka 31: Výpis střešních ztužidel

PRVEK	DÉLKA (mm)	ŠÍŘKA (mm)	HLOUBKA (mm)	POČET (ks)
Z1	6 000	200	500	18

6.2.3 Doprava

Doprava veškerých prefabrikovaných prvků (sloupy, vazníky, ztužidla, aj.) bude zajištěna z firmy PREFA Brno a.s., konkrétně ze závodu Kuřim, který se nachází cca 750 m od staveniště. Zálivková směs bude dovezena z firmy PRESTA-mix, spol. s.r.o. v Kuřimi, což je cca 850 m od místa staveniště.

Primární:

Pro prvky skeletu je zvolena souprava tahače MAN TGA 18.480 XXL BLS s valníkovým návěsem RH125 P. Tahač i valníkový návěs jsou z hlediska hmotnosti dimenzovány na přepravu navržených dílců. Vzhledem k velkým rozměrům některých prefabrikovaných dílců, zejména vazníků, bude nutné uvažovat s nadrozměrnou přepravou, a tedy i s použitím nízkožného návěsu Schwarzmüller. Jako opatření je zvoleno doprovodné vozidlo, které umožní zastavení dopravy při přejezdu přes frekventovanou ulici Blanenská.

Zálivkový beton bude dovezen pomocí autodomíchávače AM369 na podvozku Tatra T815 6×6.

Sekundární:

Pro sekundární dopravu je navržen autojeřáb Liebherr LTM 1070. Schéma montáže prefabrikovaného skeletu najdeme ve výkresové části diplomové práce. Celý princip spočívá v montáži prefabrikovaných prvků přímo s ložní plochy valníku. Posouzení únosnosti autojeřábu, nalezneme v kapitole 7.12 s názvem „Návrh zvedacího mechanismu“, kde je mimo jiné popsán návrh vhodného zvedacího mechanismu. Na staveništi bude dále přítomna kloubová plošina HA 16 RTJ PRO. Betonová zálivka pro zmonolitnění kalichových patek a sloupu bude do kalichových patek vylita přímo z autodomíchávače pomocí vyprazdňovacího korýtky.

6.2.4 Skladování

Vzhledem ke způsobu montáží, která bude probíhat přímo z valníkového návěsu, nejsou kladeny požadavky na vytvoření skládky pro prefabrikované prvky. Pouze bude nutné dodržet základní pravidla přepravy těchto prvků, tedy vynechání příslušného prostoru mezi prvky (alespoň 0,6 m), maximální stohování do výšky 1,5 m a použití prokladů mezi jednotlivými prvky, a to v 1/5 délky. Drobný materiál a ruční nářadí budou skladovány v uzamykatelné stavební buňce.

6.3 Převzetí stavby

6.3.1 Převzetí staveniště

Převzetí staveniště mezi generálním dodavatelem stavby a zadavatelem stavby proběhne dne 14.03.2018. Předání proběhne před započítím všech prací podléjících se na jeho zřízení. Předáno bude s veškerou dokumentací a o předání bude proveden zápis do stavebního deníku. Staveniště bude předáno i s místy pro napojení na vodovod a elektrickou energii, ovšem bude nutné začít stavební práce budováním přípojky vodovodu a elektřiny, na kterou se následně zřídí přípojka staveništní.

Mezi připravenost staveniště bude patřit zřízení oplocení ze systémových plotových dílců TEMPOLINE z ocelového plechu opatřeným zinkovou vrstvou. Tím dojde k zabránění vstupu nepovolaných osob na staveniště. Vjezd na staveniště bude umožněn pomocí uzamykatelné brány, kterou bude ovládat vrátný. Příjezd na staveniště je navržen z ulice Blanenská, a to přes povolený příjezd po polní cestě, která umožní příjezd na západní stranu pozemku, respektive staveniště. Zmíněná polní cesta bude zpevněna zhutněnou vrstvou makadamu frakce 16-32. Stejným způsobem bude vytvořena i vnitrostaveništní komunikace. Dále jsou zřízeny zpevněné a odvodněné skladovací plochy ze zhutněného šterkopísku tloušťky 100 mm a ze zhutněného makadamu tloušťky 100 mm. Pro skladování drobného materiálu budou na staveništi umístěny skladovací kontejnery. V prostoru staveniště budou umístěny také stavební buňky, jako zázemí pracovníků. Pro hygienu je využit sanitární kontejner.

6.3.2 Předání pracoviště

Převzetí pracoviště proběhne mezi stavbyvedoucím generálního zhotovitele a zástupcem firmy, která bude realizovat prefabrikovaný skelet. O tomto předání bude proveden záznam do stavebního deníku a sepsaný protokol o předání/převzetí pracoviště včetně podpisu zúčastněných stran. Dále bude při převjímce předán jeden výškový bod, který určuje výšku podlahy, respektive +1,000 nad úrovní podlahy a dva směrové body. Také bude zhotoviteli dílčí části předána projektová dokumentace.

Při předání pracoviště budou hotové monolitické kalichy, u kterých bude pečlivě zkontrolována výška, poloha a zdrsňené povrchu pro osazení sloupu. O kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku.

6.4 Pracovní podmínky

6.4.1 Povětrnostní podmínky

Teplota

Práce budou prováděny pouze za příznivých teplotních podmínek. V případě poklesu teploty pod +5 °C bude nutné provést zimní opatření, tzn. častější přestávky v teplém místě (v šatně), při zhotovení betonové zálivky provést ohřev záměsové vody, použít vyššího množství cementu, případně cement s lepšími vlastnostmi. V případě poklesu teploty pod 0 °C bude nutné chránit povrch zmonolitňovaných konstrukcí například proteplováním. Při poklesu teploty pod -10 °C budou veškeré práce přerušeny.

Vítr

Pokud je rychlost větrů vyšší než 8 m/s, tak je zakázáno provádět práce, při kterých je nutné použití plošiny, žebříku nebo lešení o výšce větší jak 5 m. V případě rychlosti větru vyšší jak 11 m/s musejí být neprodleně ukončeny veškeré montážní práce na skeletu.

Viditelnost

Při viditelnosti nižší jak 30 m budou práce na montáži skeletu zakázány.

6.4.2 Instruktaž pracovníků

Montážní práce na prefabrikovaném skeletu budou provádět pouze kvalifikované osoby, kteří budou seznámeni s technologickým předpisem a projektovou dokumentací týkající se provádění skeletu. Dále budou seznámeni s provozem na stavbě a řádně proškoleni ve věci BOZP. Účast na školení potvrdí podpisem v záznamovém archu. Každý pracovník bude povinen nosit prvky kolektivní ochrany, tedy reflexní vestu, přilbu, rukavice, pevnou obuv s ocelovou špičkou a pracovní oděv.

6.5 Personální obsazení

Tabulka 32: Personální obsazení

Funkce	Kvalifikace	Činnost	Počet
Vedoucí pracovní čety	Střední vzdělání s maturitní zkouškou	Zodpovědnost za kvalitu práce produktivitu, dodržování BOZP a předpisů při práci	1
Vazač	Střední vzdělání s výučním listem, vlastník platného vazačského průkazu	Upevnění prvku na závěsné zařízení autojeřábu, komunikuje s obsluhou autojeřábu, kontrola vázacích prostředků	2
Montážník	Střední vzdělání s výučním listem	Osazení prvků skeletu do správné polohy, práce probíhají z plošiny = zodpovědnost za dodržování BOZP	2
Svářeč	Střední vzdělání s výučním listem, svářečský průkaz	Provádění svařovaných styků výztuže	1
Pomocný dělník	Základní vzdělání	Pomocné práce	2
Obsluha autojeřábu	Vlastník platného jeřábnického průkazu, proškolen na daný typ jeřábu	Údržba, přeprava prefabrikovaných prvků z valníku na místo určení, zodpovědnost za dodržování BOZP	1
Řidič nákladního automobilu	Profesionální řidič s řidičským oprávněním skupiny C (C+E) a profesním průkazem	Doprava prefabrikovaných prvků skeletu	2
Řidič autodomíchávače	Profesionální řidič s řidičským oprávněním skupiny C (C+E) a profesním průkazem, průkaz strojníka	Doprava čerstvé zálivkové směsi	1
Celkový počet pracovníků			12

6.6 Stroje a pracovní pomůcky

6.6.1 Velké stroje

Autojeřáb Liebherr LTM 1070	1 ks
Autodomíchávač Tatra T815 6×6 AM369	1 ks
Tahač MAN TGA 18.480 XXL BLS a nízkožný návěs Schwarzmüller	1 ks
Tahač MAN TGA 18.480 XXL BLS a valníkový návěs	1 ks
Kloubová plošina HA 16 RTJ PRO	1 ks

6.6.2 Malé stroje

Úhlová bruska Makita GA6021	1 ks
Elektrodová svářečka GE 290 TC Güde	1 ks
Ponorný vibrátor WG-551 GEKO	2 ks
Průmyslový vysavač BOSCH GAS 50 PROFESSIONAL	1 ks
Vrtací kladivo BOSCH GBH 12-52 DV PROFESSIONAL	1 ks

6.6.3 Měřicí a pomocné nářadí

Sestava s nivelačním přístrojem	1 ks
Svinovací metr 5 m	4 ks
Ocelové pásmo	1 ks
Hliníkový žebřík 10 m	1 ks
Vodováha 2,0 m	1 ks
Vodováha 0,5 m	1 ks
Palice XL 5 kg	2 ks
Klíny z tvrdého dřeva 85 × 85 × 400 mm	150 ks
Stavební kolečko 80L BANTAM S	1 ks

6.6.4 Ochranné pomůcky

Reflexní vesta, pevná pracovní obuv, svářečské rukavice, svářečská kukla, ochranná helma, pracovní rukavice, pracovní oděv, ochranné brýle.

6.7 Pracovní postup

6.7.1 Montáž sloupů

Před začátkem montáže musí nejprve proběhnout kontrola povrchu dna kalichů, zejména jeho rovinnost, výšková poloha a zdrsnění dna pro lepší soudržnost zálivkové směsi. Dále proběhne kontrola polohy monolitických kalichových patek, zda je v souladu s projektovou dokumentací.



Obrázek 85: Ukázka monolitické kalichové patky [70]

Montáž sloupů bude probíhat přímo z valníkového návěsu. V případě nesouladu termínu bude na staveništi zřízeno rezervní překladiště – skládka prefabrikovaných prvků. Sloup se přímo na návěsu očistí a vyznačí se osa sloupu, a to na všech stranách po obvodu a na obou koncích. Proběhne také kontrola montážního otvoru a případně jeho očištění. Následně vazači provlečou ocelovou kulatinu a připevní vazací prostředky.



Obrázek 86: Uchycení sloupu

Po řádném uchycení se sloup zvedne za pomoci autojeřábu do svislé polohy, a to do výšky cca 300 mm nad terénem, kde dojde k ustálení kmitání sloupu, poté může dojít k přepravě na místo montáže. Jakmile bude sloup cca 300 mm nad kalichem, opět dojde k ustálení kmitání. Před vložením sloupu do patky budou na dno kalichu umístěny vyrovnávací ocelové destičky, které umožní výškové srovnání sloupu a styčná plocha se podmaže cementovou maltou C20/25 tloušťky 50 mm.

Poté se sloup vloží do otvoru a řádně se srovná příčně a podélně pomocí dvoumetrové vodováhy nivelačního přístroje. Zkontroluje se také jeho natočení. Následně bude sloup okamžitě zafixován zatlučením dřevěných klínků 85 mm × 85 mm × 400 mm pomocí palice. Jakmile bude sloup zafixován, dojde k odjištění vazacích prostředků a vyjmutí ocelové tyče z montážního otvoru.



Obrázek 87: Zafixování sloupu

6.7.2 Vylití zálivkové směsi

Po vyrovnaní a zafixování sloupu dojde k zalití prostoru mezi sloupem a vnitřním prostorem kalichu, a to zálivkovou směsí z betonu C30/37 třídy XC2. Pro dopravu zálivkové směsi bude použit autodomíchávač, který zastaví alespoň 1,5 m od hrany výkopu a pomocí koryta zalije již zmíněný prostor betonovou směsí.

Zálivková směs bude řádně hutněna ponorným vibrátorem (minimálně dvěma vpichy z každé strany sloupu). Po dosažení 70% pevnosti betonu (cca 72 hodin) budou vyjmuty klínky z betonu a vynechaná místa se zapraví pytlovanou směsí betonu.



Obrázek 88: Vylití zálivkové směsi

6.7.3 Montáž základových prahů

Po osazení sloupů, tedy až po zapravení otvorů po vytažení klímků, dojde k montáži základových prahů. Prahy budou stejně jako sloupy montovány přímo z ložné plochy valníkového návěsu. Ovšem v případě nesouladu termínu bude na staveništi zřízeno rezervní překladiště – skládka prefabrikovaných prvků.

Nejprve budou navrtány otvory do kalichu pro osazení základových prahů, které jsou z výroby opatřeny ocelovými trny. Dále se na kalichové patce vytvoří styková plocha pomocí maltové směsi C20/25 tloušťky přibližně 25 mm, do které se umístí distanční podložky pro výškové urovnání prvku. Po takto připraveném povrchu patky vazači upevní ocelové lano do montážních ok v horní části prefabrikovaného dílce. Následně dají pokyn jeřábníkovi k jeho zvednutí. Při zvednutí prvku do výšky 300 mm dojde k přerušení zdvihu po dobu ustálení kmitání prvku, poté může dojít k přepravě na místo montáže. Jakmile bude sloup cca 300 mm nad kalichem, opět dojde k ustálení kmitání a srovnání prvku do správné polohy a dojde k osazení do připraveného maltového lože a vyčnívající trny ze základového prahu se vsadí do předem připravených otvorů kalichové patky. Po urovnání prvku do svislé a vodorovné polohy bude prvek odvázan a přivařít se ke sloupu pomocí kotevních destiček. Při montáži základových prahů budou vynechány základové prahy ZN1 (OSA A8-9;10-11), a to z důvodu toho, aby byl umožněn vjezd autojeřábu a soupravy do stavby. Jejich montáž proběhne až po skončení montážních prací, tedy po montáži vaznic.



Obrázek 89: Ukázka kotvení prahu ke sloupu

6.7.4 Montáž obvodových vaznic

Montáž obvodových vaznic bude probíhat přímo z ložné plochy valníkového návěsu, případně z plochy nízkoložného návěsu. Přímou na nákladní soupravě dojde k očištění prvků a vyznačení os pro usnadnění vyrovnávání. Následně bude vyčištěna hlava sloupu. v případě nesouladu termínu je uvažováno se zřízením rezervního překladiště – skládka prefabrikovaných prvků.

Po přípravě jednotlivých prvků vazači připevní vaznici pomocí dvou ocelových lan, které zachytí do montážních ok v horní části prefabrikovaného prvku. Poté montážníci dají pokyn jeřábníkovi ke zvednutí dílce. Při zvednutí vaznice do výšky 300 mm nad ložnou plochou návěsu budou zdvihací práce přerušeny, a to do ustálení kmitání prvku, následně může dojít k přepravě na místo montáže. Ve chvíli, kdy se vaznice dostane cca 300 mm nad sloup nebo nad konzoly vazníku, bude práce opět přerušena do ustálení kmitu a prvek bude usazen dvěma montážníky z kloubové plošiny do správné polohy.

Vaznice bude uložena připravenými otvory na trny vyčnívající z hlavy sloupu. Poté svářeč přivaří trny k ocelovým destičkám sloupu případně vazníku a místo styku, tedy otvor ve vaznici, se vyplní cementovou maltou C20/25.

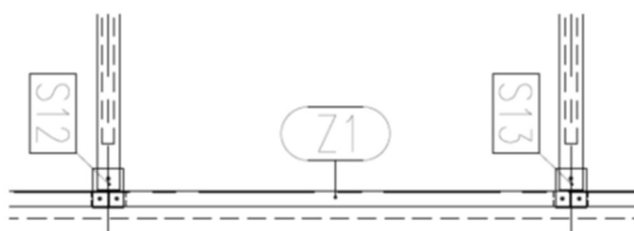


Obrázek 90: Příklad uložení vaznice a vazníku [71]

6.7.5 Montáž ztužidel

Montáž ztužidel bude stejně jako v případě ostatních prefabrikovaných prvků prováděna přímo z ložné plochy valníku. Před započatím montážních prací bude provedena kontrola prvku, očištění a vyznačení jeho osy pro snadnější usazení. V případě nesouladu termínu bude na staveništi zřízeno rezervní překladiště – skládka prefabrikovaných prvků.

Ztužidlo je opatřeno z výroby montážními oky, kterými vazači provlečou ocelová lana zavěšená na kočce autojeřábu. Po kontrole upevnění dají pokyn jeřábníkovi a dojde k zvednutí prvku do první polohy (cca 300 mm nad ložnou plochou návěsu) a ustálení kmitání. Následně se ztužidlo přemístí nad sloup (cca 300 mm), kde se opět počká na ustálení kmitu. Poté montážníci na kloubové plošině prvek ustanoví do správné polohy. Přesnému spojení sloupu a ztužidla bude docíleno dosednutím ztužidla na trnové výztuže a na maltové lože v hlavě sloupu. Po osazení na trny dojde k odjištění vázacích prostředků a svářeč přivaří trny k ocelovým destičkám sloupu. Prvek se dále zajistí vyplněním otvoru ve ztužidle cementovou maltou C20/25.



Obrázek 91: Uložení ztužidla Z1 na sloupy S12, S13 [68]



Obrázek 92: Montáž prefabrikovaného ztužidla [72]

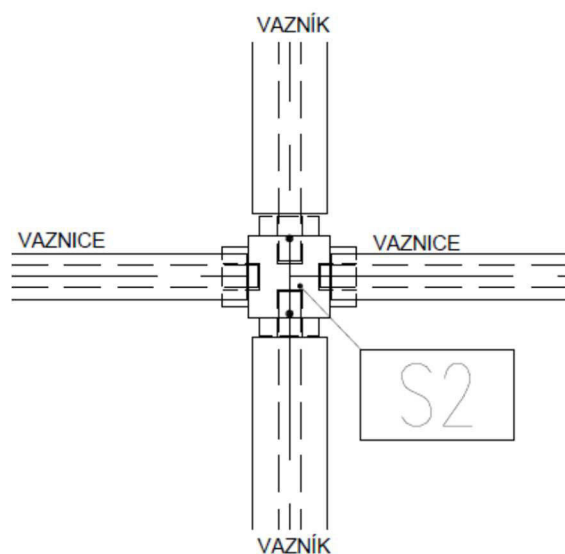
6.7.6 Montáž střešních vazníků

Vazníky se budou osazovat po kompletním dokončení montáže sloupů, základových prahů, obvodových vaznic a ztužidel. Před započatím prací bude nutné provést kontrolu rovinnosti ve všech směrech a také stabilitu jednotlivých prvků.

Montáž vazníku bude probíhat přímo z plochy nízkožného návěsu, kde nejprve dojde k očištění prvků a vyznačení os pro usnadnění vyrovnávání. Následně bude vyčištěna hlava sloupu. Před osazením vazníku musí být dutina v rozšířeném zhlaví sloupu vyplněna zálivkovou směsí. Pro případné nezajištění dodávky vazníků v daném termín budou vazníky předem uloženy na skládku prefabrikovaných prvků.

Po přípravě jednotlivých prvků vazači připevní vazník na dvojzávěs do připravených ok a dají pokyn jeřábníkovi ke zvednutí dílce. Při zvednutí vazníku do výšky 300 mm dojde k přerušení zdvihu po dobu ustálení kmitání prvku, poté může dojít k přepravě na místo montáže. Ve chvíli, kdy se vazník dostane cca 300 mm nad sloup, bude práce opět přerušena do ustálení kmitu a prvek bude usazen dvěma montážníky z kloubové plošiny do správné polohy. Poté budou vazníky osazeny do rozšířeného zhlaví sloupu – tzv. vidlice, a to na pryžovou podložku a zároveň se zapustí trny na konci vazníku do připraveného otvoru v hlavě sloupu. Takto uložené vazníky se

následně bočně vymezí pryžovými distančními podložkami a uložený vazník se zalije cementovou maltou C20/25.



Obrázek 93: Křížení vazníku a vaznice v hlavě sloupu [68]

6.7.7 Montáž vaznic

Poslední fázi montážních prací je usazení příčných vaznic uvnitř objektu. Montáž probíhá stejným způsobem jako montáž obvodových vaznic. Rozdílem je pouze uložení, kdy příčné vaznice budou uloženy na trny vyčnívající z hlavy sloupu (v místě křížení vazníku a vaznice) nebo na trny vyčnívající z krátké boční konzoly vazníku. Po dokončení montáže vaznic dojde k usazení chybějících základových prahů, jejichž vynechání umožnilo nájezd strojů do stavebního objektu. Jelikož po usazení prahů se nepředpokládá velké zatížení dopravou, bude přes prahy vytvořen nájezd pomocí obsypu makadamem.

Montáž prefabrikovaného skeletu včetně postupu výstavby a pozic autojeřábu je zobrazena ve výkresové části diplomové práce.

6.8 Jakost a kontrola kvality

Požadavky na jakost a kontrolu kvality montáže železobetonového skeletu jsou podrobně zpracovány v samostatné části diplomové práce s názvem „Kontrolní a zkušební plán pro montáž železobetonového skeletu“.

Na montáž skeletu bude dohlížet stavbyvedoucí, případně vedoucí pracovní čtyř. Stavbyvedoucí bude povinen postupně vyplňovat tabulku KZP pro montáž železobetonového skeletu. Tabulka je obsažena v příloze diplomové práce.

6.8.1 Vstupní kontrola

- Kontrola připravenosti pracoviště
- Kontrola připravenosti staveniště
- Kontrola projektové a výrobní dokumentace
- Kontrola provedení předchozích prací – piloty, kalichy
- Kontrola dodaného materiálu
- Kontrola dodávky čerstvé betonové směsi
- Kontrola pracovníků
- Kontrola strojů
- Kontrola klimatických podmínek

6.8.2 Mezioperační kontrola

- Kontrola provedení podkladního betonu
- Kontrola úvazu sloupů a manipulace se sloupy
- Kontrola osazení sloupů
- Kontrola vyklínování sloupu
- Kontrola dodávky zálivkové směsi
- Kontrola hutnění zálivkové směsi
- Kontrola ošetřování zálivkové směsi
- Kontrola úvazu základového prahu
- Kontrola osazení základového prahu
- Kontrola provedení svařovaných spojů základového prahu a sloupu
- Kontrola ocelových trnů pro osazení vodorovných prvků
- Kontrola úvazu ostatních vodorovných prvků (vazník, vaznice, ztužidla)
- Kontrola osazení vodorovných prvků

6.8.3 Výstupní kontrola

- Kontrola geometrie skeletu
- Kontrola podle projektové dokumentace
- Kontrola prefabrikovaného skeletu jako celku

6.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Každý pracovník, který se podílí na montáži prefabrikovaného skeletu, bude povinen dodržovat veškeré požadavky ze strany BOZP. S požadavky bude seznámen na škole o BOZP. Toto školení proběhne před započítím montážních prací. Účast na školení potvrdí podpisem na prezenční listině. Plán dodržovaných požadavků BOZP je stanoven z platných vyhlášek, zákonů a nařízení vlády. Opatření, která bude nutné dodržovat pro zajištění ochrany zdraví při práci a bezpečnosti na staveništi nebo pracovišti, jsou podrobně řešena v samostatné kapitole diplomové práce s názvem „Bezpečnosti a ochrana zdraví při práci“.

6.9.1 Ochranné pomůcky pro dodržení BOZP

Reflexní vesta, pevná pracovní obuv, svářečské rukavice, svářečská kukla, ochranná helma, pracovní rukavice, pracovní oděv, ochranné brýle.

6.9.2 Platná legislativa

Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.

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

Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 136/2016 Sb. – Další požadavky na staveniště

Obecné požadavky

I. Požadavky na zajištění staveniště

II. Zařízení pro rozvod energie

III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 136/2016 Sb. – Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi

I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

IX. Vibrátory

XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce

XV. Přeprava strojů

Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 136/2016 Sb. - Požadavky na organizaci práce a pracovní postup

I. Skladování a manipulace s materiálem

IX. Betonářské práce a práce související

XI. Montážní práce [73]

Nařízení vlády 362/2005 Sb.

Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

§ 5

Příloha

DALŠÍ POŽADAVKY NA ZPŮSOB ORGANIZACE PRÁCE A PRACOVNÍCH POSTUPŮ, KTERÉ JE ZAMĚSTNAVATEL POVINEN ZAJISTIT PŘI PRÁCI VE VÝŠKÁCH A NAD VOLNOU HLOUBKOU, A NA BEZPEČNÝ PROVOZ A POUŽÍVÁNÍ TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ POSKYTOVANÝCH ZAMĚSTNANCŮM PRO PRÁCI VE VÝŠKÁCH A NAD VOLNOU HLOUBKOU

III. Používání žebříků

IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí

VIII. Shazování předmětů a materiálu

IX. Přerušování práce ve výškách

XI. Školení zaměstnanců [74]

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

§ 3

(1) Minimálními požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení v závislosti na příslušném riziku vytvářeném daným zařízením

(2) Oprava, seřizování, úprava, údržba a čištění zařízení

(3) Povinnosti obsluhy

(4) Ochranné zařízení

(5) Další požadavky na bezpečný provoz a používání

§ 4

- (1) Kontrola bezpečnosti provozu zařízení před uvedením do provozu*
- (2) Zařízení musí být vybaveno provozní dokumentací.*
- (3) Provozní dokumentace musí být uchovávána po celou dobu provozu zařízení.*

Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

*Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání břemen
a zaměstnanců*

Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

*Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání
a přemísťování zavěšených břemen*

Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

Další požadavky na bezpečný provoz a používání pojízdných zařízení [75]

Zákon č. 88/2016 Sb.

***Zákon, kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky
bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění
bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo
pracovněprávní vztahy.***

HLAVA I

***POŽADAVKY NA PRACOVISŤE A PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ, VÝROBNÍ A PRACOVNÍ
PROSTŘEDKY A ZAŘÍZENÍ, ORGANIZACI PRÁCE A PRACOVNÍ POSTUPY
A BEZPEČNOSTNÍ ZNAČKY***

§ 2 Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí

§ 3 Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí na staveništi

§ 4 Požadavky na výrobní a pracovní prostředky a zařízení

§ 5 Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

§ 6 Bezpečnostní značky, značení a signály

HLAVA III

ODBORNÁ ZPŮSOBILOST A ZVLÁŠTNÍ ODBORNÁ ZPŮSOBILOST

§ 9 Odborná způsobilost [76]

Nařízení vlády 101/2005 Sb.

Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

§ 3

(1) Údržba pracoviště

(2) Zajištění bezpečného stavu zaměstnavatelem

(3) Podmínky k uvedení pracoviště do provozu

(4) Povinnosti zaměstnavatele

Příloha k nařízení vlády č. 101/2005 Sb.

Další podrobnější požadavky na pracoviště a pracovní prostředí

1. Stabilita a mechanická odolnost staveb

2. Elektrické instalace, průmyslové rozvody, potrubní systémy, vedení a sítě, únikové cesty a východy

8. Poskytování první pomoci

9. Venkovní pracoviště

10. Skladování a manipulace s materiálem a břemeny [77]

6.10 Vliv na životní prostředí nakládání s odpady

Montáž prefabrikovaného skeletu stejně jako ostatní stavební práce nebudou mít vliv na životní prostředí. Toho dosáhneme použitím strojů v dobrém technickém stavu, tedy s nižšími emisemi, nižší hladinou akustického výkonu a menším rizikem úniku provozních kapalin. Při odstavení stroje, bude pod motorovou částí umístěna kád' pro zachycení případného úniku provozních kapalin.

Veškerý odpad, který vznikne v rámci výstavby, bude řádně tříděn a recyklován.

Pro tyto účely budou na staveništi umístěny dva kontejnery – vysoký na komunální odpad a nízký na stavební suť. Dále na staveništi budou stojany na odpadkové pytle, a to na směsný komunální odpad, plast, sklo a papír. Rozlišeny budou nálepkou na vrchní straně víka. Kontejnery s opady budou odváženy na skládku nebo k dalšímu využití. Zatřídění vzniklých odpadů bude probíhat v souladu s vyhláškou č. 93/2016 Sb., O katalogu odpadů.

Vliv na životní prostředí a nakládání s odpady bude dodržováno dle:

- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů (novela 225/2017 Sb.)
- Vyhláška č. 93/2016 Sb. o katalogu odpadů
- Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady (novela 387/2016 Sb.)
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací (novela 217/2016 Sb.)

Tabulka 33: Název a způsob likvidace odpadu

Katalogové číslo	Název odpadu	Způsob likvidace
13 07 01	Topný olej a motorová nafta	Skládka nebezpečného odpadu
13 07 02	Motorový benzín	Skládka nebezpečného odpadu
15 01 01	Papírové obaly	Recyklace
15 01 02	Plastové obaly	Odvoz do spalovny
17 01 01	Beton	Recyklace
17 02 01	Dřevo	Recyklace
17 02 03	Plasty	Recyklace
17 04 05	Ocel	Recyklace
20 03 01	Směsný komunální odpad	Odvoz do spalovny, případně na skládku



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. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO REALIZACI PRŮMYSLOVÉ PODLAHY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

BC. JAN PŘIKRYL

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

ING. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

7 Technologický předpis pro realizaci průmyslové podlahy

7.1 Obecné informace

7.1.1 Obecné informace o stavbě

Identifikace stavby

Název stavby:	Výrobně skladovací areál SmartZone
Místo stavby:	Ulice K AMP, Kuřim
Katastrální území:	Kuřim, (okres Brno-město); 677655
Stavebník:	PFM-SmartZone s.r.o. Purkyňova 71/99, 612 00 Brno
Projektant:	Atelier 99 s.r.o. Purkyňova 71/99 612 00 Brno

Předpokládaný termín zahájení prací: 08/2018

Popis stavby:

Daný objekt, řešený v diplomové práci (SO 101.3. - Hala B) bude sloužit jako skladovací hala. Jedná se o halový objekt o dvou nadzemních podlažích. Založení je navrženo hlubinné na pilotách. Nosná konstrukce objektu je navržena z prefabrikovaných ŽB dílců opláštěných montovanými panely. Skladovací hala je rozdělena na jednotlivé funkční celky tzv. BOXY. Tyto boxy jsou funkčně odděleny a obsahují vždy administrativní a skladovou část. Vnitřní nosné stěny budou v 1.NP vyzděny z tvárnic YTONG. Pro příčkové zdivo budou použity dva typy konstrukce, a to montované kovové stěnové panely vyplněné MW pěnou a sádrokartonové s oboustranným dvojitým opláštěním včetně ocelové nosné konstrukce. Nosnou konstrukci stropu vestavby tvoří předpjaté stropní panely. Vnitřní schodiště jsou navržena jako ocelová schodnicová. Jako střešní konstrukce jsou navrženy předpjaté sedlové a pultové vazníky průřezu „I“. Na vazníky budou uloženy přímopasé železobetonové vaznice. Na nosnou konstrukci bude kotveno souvrství tepelné izolace z EPS a minerální vlny. Jako ochrana proti vodě bude sloužit hydroizolace z měkčené PVC-P fólie. Tato hydroizolace je spádována v minimálním spádu 2 % ke střešním vtokům.

7.1.2 Obecné informace o stavebním procesu

Technologicky předpis řeší realizaci průmyslové podlahy v 1.NP, tedy přímo na terénu. V celé ploše 1.NP je navržena drátkobetonová deska tloušťky 180 mm se vsypem a vyztužená kari sítí.

Jedná se o drátkobetonovou podlahu typu TAB-Fiber™, která vyžaduje řezání spár, pro dosažení menších celků, a to z důvodu rozpínání betonové podlahy. Pro betonáž bude použit beton třídy C25/30 vyztužený vlákny typu HE. Pro větší výslednou únosnost bude drátkobeton doplněn kari sítí 5/150/150 mm. Po obvodu bude podlaha oddilátována od stěny páskem izolace mirelon o tloušťce 10 mm. Po vylití podlahy bude probíhat její hlazení a aplikace vsypu. Následně se povrch uzavře postříkem a provedou se řezy dilatačních spár.

7.2 Materiál

7.2.1 Dodavatelé

Drátkobeton:	PRESTA-mix, spol. s r.o. Blanenská 1762, Kuřim prestamix@prestamix.cz
Ocelový výztuž:	ARMOSPOL CZ s.r.o. Myslínova 1377, Brno firma@armospol.cz
Drobný materiál:	MAREŠ s.r.o. Brněnská 1087, Kuřim mares@stavivamares.cz

7.2.2 Výpis materiálů

Separální PE fólie tloušťky 0,2 mm



Obsah balení: 100 m²

Obrázek 94: Separální PE fólie [78]

Tabulka 34: Výpis materiálu – separální fólie

Název	Potřebné množství	Počet balení
Separální PE fólie tloušťky 0,2 mm	4529,85 m ²	46

*Množství je uvažováno včetně 15 % ztrátého.

Beton třídy C25/30, frakce do 22 mm, konzistence V3

Tabulka 35: Výpis materiálu – betonová směs

Název	Potřebné množství	Objem mixu	Počet mixů
Beton třídy C25/30, fr. do 20 mm, konzistence V3	682,82 m ³	7 m ³	98

Drátek ArcelorMittal HE 1/50



Spotřeba: 20 kg/m³

Obrázek 95: Drátek typ HE [79]

Tabulka 36: Výpis materiálu – drátek

Název	Množství betonu (m ³)	Celková spotřeba
Drátek ArcelorMittal HE 1/50	682,82 m ³	13 656,4 kg

Izolační pásek Mirelon 10 × 200 mm



Balení: 50 m

Obrázek 96: Izolační pásek Mirelon [80]

Tabulka 37: Výpis materiálu – izolační pásek

Název	Potřebné množství (m)	Počet balení
Izolační pásek Mirelon 10 × 200	756,8 m	16

Sít svařovaná ø 5/150/150 mm

Plocha sítě:	6 m ²
Výměra:	3 939 m ²
Potřebné množství:	690 ks (vč. 5 % ztrátého – přesahy)

Lišta distanční plastová U-FIX 25 mm

Spotřeba:	1 ks/m ²
Výměra:	3 939 m ²
Potřebné množství:	4 000 ks (vč. 5 % ztrátého)

Vázací drát ø 1,4 mm

Potřebné množství:	50× balení po 5 kg
--------------------	--------------------

Posypová směs na bázi cementu – MFC Cobet 130

Spotřeba:	4 kg/m ²
Výměra:	3 939 m ²
Obsah pytle:	25 kg
Potřebné množství:	662 pytlů (vč. 5 % ztratiného)

Postřík proti odpařování vody – MFC Curol SiT60

Spotřeba:	0,15 l/m ²
Výměra:	3 939 m ²
Objem balení:	20 l
Potřebné množství:	31 kanystrů (vč. 5 % ztratiného)

Polyuretanový tmel pro výplň dilatačních spár – PU 40 FC Bond Flex

Spotřeba:	100 ml/m
Výměra:	656,5 m
Objem tuby:	310 ml
Potřebné množství:	223 tub (vč. 5 % ztratiného)

7.2.3 Doprava

Primární

Doprava čerstvé betonové směsi bude za pomoci autodomíchávače AM 369 na podvozku Tatra, a to z betonárny PRESTA-mix, spol. s r.o., která sídlí přímo v Kuřimi, cca 850 m od místa stavby. Drátky budou do směsi přimíchány přímo v betonárně. Musí být zajištěna nepřerušovaná betonáž podlahy, a proto bude zajištěn i kontinuální přísun drátkobetonu v betonárně. Všechny prvky betonářské výztuže (kari sítě, distančníky, vázací drát) budou dovezeny na staveniště z firmy ARMOSPOL CZ s.r.o., která je vzdálená od místa staveniště cca 20 minut. Doprava bude zajištěna pomocí valníku MAN TGM 18.280 s hydraulickou rukou nebo, případně užitkovým vozem VW Transporter. Ostatní materiál pro drátkobeton jako je posypová směs a ochranný postřík budou na stavbu dopraveny pomocí valníku MAN TGM 18.280 s hydraulickou rukou. Pomocný drobný materiál bude z nedalekých stavebnin přepraven dodávkou VW Transporter.

Sekundární

Betonová směs bude z autodomíchávače na pracoviště přepravena pomocí autočerpadla SCHWING S 28 X. Vodorovný přesun palet nebo těžkých břemen bude probíhat pomocí smykem řízeného nakladače Caterpillar 242D, na který je možno

doplnit o paletovací vidle. Drobný materiál bude po staveništi přesunut ručně pomocí dělníků.

7.2.4 Skladování

Kari sítě budou skladovány v prostorech tomu určených, tedy na skladovacích plochách tvořených zpevněnou vrstvou šterkopísku a makadamu (viz technická zpráva zařízení staveniště). Kari sítě budou vždy uloženy na hranolech 100 mm × 100 mm a stohovány na sebe do výšky max. 0,5 m. Pytlované směsi (vsyp) budou naskládány na paletách o rozměrech 1200 mm × 800 mm a uloženy v uzamykatelném skladu, aby nedošlo k navlhnutí materiálu. Ostatní materiál bude skladován na zpevněných skladovacích plochách (distančníky, postřik) nebo v uzamykatelném skladu (tmel, vázací drát, izolační pásek, separační fólie).

7.3 Přípravenost staveniště, převzetí vybavenost pracoviště

7.3.1 Přípravenost a vybavenost staveniště

Převzetí staveniště mezi generálním dodavatelem stavby a zadavatelem stavby proběhne dne 14. 3. 2018. Předání proběhne před započítím všech prací podlejších se na jeho zřízení. Předáno bude s veškerou dokumentací a o předání bude proveden zápis do stavebního deníku. Staveniště bude předáno i s místy pro napojení na vodovod a elektrickou energii, ovšem bude nutné začít stavební práce budováním přípojky vodovodu a elektřiny, na kterou se následně zřídí přípojka staveništní.

Mezi připravenost staveniště bude patřit zřízení oplocení ze systémových plotových dílců TEMPOLINE z ocelového plechu opatřeným zinkovou vrstvou. Tím dojde k zabránění vstupu nepovolaných osob na staveniště. Vjezd na staveniště bude umožněn pomocí uzamykatelné brány, kterou bude ovládat vrátný. Příjezd na staveniště je navržen z ulice Blanenská, a to přes povolený příjezd po polní cestě, která umožní příjezd na západní stranu pozemku, respektive staveniště. Zmíněná polní cesta bude zpevněna zhutněnou vrstvou makadamu frakce 16-32. Stejným způsobem bude vytvořena i vnitrostaveništní komunikace. Dále jsou zřízeny zpevněné a odvodněné skladovací plochy ze zhutněného šterkopísku o tloušťce 100 mm a zhutněného makadamu o tloušťce 100 mm. Pro skladování drobného materiálu budou na staveništi umístěny skladovací kontejnery. V prostoru staveniště budou umístěny také stavební buňky, jako zázemí pracovníků. Pro hygienu je využit sanitární kontejner.

7.3.2 Převzetí a vybavenost pracoviště

Převzetí pracoviště proběhne mezi stavbyvedoucím generálního zhotovitele a zástupcem firmy, která bude realizovat průmyslovou podlahu. Na stavbě musí být již dokončena konstrukce střechy, včetně střešního souvrství, položená hydroizolační fólie podlahy a ukončena montáž sendvičových panelů fasády na ocelovou konstrukci. Před započatím prací bude nutné provést kontrolu předešlých provedených prací. Jedná se zejména o kontrolu pokládky hydroizolace a geotextilie, na kterou bude uložena separační PE fólie. Dále bude nutné provést kontrolu rovinnosti povrchu pomocí rotačního laseru, aby v některých místech nebyla malá vrstva drátkobetonu. O provedených kontrolách bude učiněn zápis do stavebního deníku a zástupci firmy provádějící průmyslové podlahy bude předána projektové dokumentace.

7.4 Pracovní podmínky

7.4.1 Povětrnostní podmínky

Teplota

Předpokládaný termín realizace je v polovině září 2018. Práce budou prováděny pouze za příznivých teplotních podmínek. Optimální teplota pro realizaci drátkobetonové podlahy se pohybuje v rozmezí od +5 °C do +20 °C. V případě poklesu teploty pod +5 °C nebude možné provádět pokládku betonové směsi a úpravy povrchu – hlazení, práce musejí být přerušeny a odloženy. Teplota podkladu nesmí klesnout pod 0 °C. Při klesnutí teploty k hranici +5 °C bude nutné podklad zahřívat a čerstvou směs protéptovat. Při vyšších teplotách (nad +20 °C) musí být zabráněno vysychání čerstvého betonu (použití speciálních postřiků).

Vítr

Vzhledem k tomu, že stavba bude ještě bez oken a dveří, tak síla větru nesmí být vyšší jak 10 m/s, aby vlivem silného průvanu nedošlo k nadměrnému vysychání čerstvé směsi. Případně může být provedeno opatření ve smyslu zakrytí oken, dveří a vrat igelitovou fólií.

7.4.2 Instruktáž pracovníků

Realizaci průmyslové podlahy budou provádět pouze kvalifikované osoby, které budou seznámeni s technologickým předpisem a projektovou dokumentací týkající

se drátkobetonové průmyslové podlahy Dále budou seznámeni s provozem na stavbě a řádně proškoleni ve věci BOZP. Účast na školení potvrdí podpisem v záznamovém archu. Každý pracovník bude povinen nosit prvky kolektivní ochrany, tedy reflexní vestu, přilbu, rukavice, pevnou obuv s ocelovou špičkou a pracovní oděv.

7.5 Personální obsazení

Tabulka 38: Personální obsazení

Funkce	Kvalifikace	Činnost	Počet
Vedoucí pracovní čety	Střední vzdělání s maturitní zkouškou	Zodpovědnost za kvalitu práce produktivitu, dodržování BOZP a předpisů při práci	1
Železář	Střední vzdělání s výučním listem, vlastník platného vazačského průkazu	Pokládka kari sítí, později pomoc při betonáži	3
Betonář	Střední vzdělání s výučním listem	Pokládka drátkobetonu, hlazení, řezání spár, tmelení,	3
Pomocný dělník	Základní vzdělání	Pomocné práce (kari sítě, betonáž, tmelení)	2
Obsluha autočerpádla	Profesionální řidič s řidičským oprávněním skupiny C (C+E) a profesním průkazem, průkaz strojníka	Horizontální přeprava betonové směsi (drátkobetonu)	1
Řidič autodomíchávače	Profesionální řidič s řidičským oprávněním skupiny C (C+E) a profesním průkazem	Doprava betonové směsi (drátkobetonu)	2
Celkový počet pracovníků			12

7.6 Stroje a pracovní pomůcky

7.6.1 Velké stroje

Autodomíchávač Tatra T815 6x6 AM369	2 ks
Autočerpadlo SCHWING S 28 X	1 ks
Valník MAN TGM 18.280 s hydraulickou rukou	1 ks
VW Transporter	1 ks
Smykem řízeného nakladače Caterpillar 242D	1 ks
Finišer S-485 Laser Screed® pro betonové podlahy	1 ks

7.6.2 Malé stroje

Úhlová bruska Makita GA6021	1 ks
Ponorný vibrátor WG-551 GEKO	2 ks
Vibrační lať Honda GX25	2 ks
Vázací aku pistole TJEP RE-BAR XP 40	2 ks
Paletovací vidle pro smykem řízený nakladač	1 ks
Paletový vozíky 2500kg	1 ks
Dvouladička na beton Atlas Copco BG 740	1 ks
Strojní hladička Sima Halcon 120 G-13H	1 ks
Ruční hladítko ENAR TRO 1800 MG	2 ks
Řezačka spár WACKER NEUSON BFS 940W	1 ks

7.6.3 Měřicí a pomocné nářadí

Rotační laser Bosch GRL 300 HV Professional	1 ks
Svinovací metr 5 m	3 ks
Ocelové pásmo	1 ks
Vodováha 2,0 m	1 ks
Vodováha 0,5 m	1 ks
Zkušební jehla (zkouška těsnosti spojů hydroizolace)	1 ks

7.6.4 Ochranné pomůcky

Reflexní vesta, pevná pracovní obuv, svářečské rukavice, svářečská kukla, ochranná helma, pracovní rukavice, pracovní oděv, ochranné brýle.

7.7 Pracovní postup

7.7.1 Příprava podkladu

Nejprve dojde k zametení celé plochy a k odstranění všech případných nečistot. Maximální odchylka rovinnosti povrchu je 5 mm na 2 m, z toho důvodu bude provedeno měření rovinnosti pomocí rotačního laseru a dvoumetrové latě. Takto měříme rovinnost na 100 m² nejméně 5krát. Poklad musí být také dostatečně pevný, tedy zhutněný na předepsanou hodnotu udanou v projektové dokumentaci.

7.7.2 Pokládka podkladní a separační vrstvy

Přímo na hydroizolaci bude dle projektu volně uložena geotextilie s plošnou hmotností 300 g/m². Geotextilie bude v napojeních přeložena alespoň o 150 mm. Následně bude probíhat pokládka separační PE fólie, která slouží k zabránění průsaku

záměsové vody do podkladní vrstvy. V případě separační fólie bude také dodržen přesah v napojení alespoň 150 mm. Směr pokládky PE fólie musí probíhat opačně než betonáž, jedině tak bude zamezeno průniku čerstvé betonové směsi pod spoje fólie.

7.7.3 Osazení dilatačních pásků

Po obvodu průmyslové podlahy a kolem prostupujících sloupů budou osazeny dilatační pásky pro oddílování betonu, aby bylo zabráněno akustickému přenosu vln a vzniku trhlin vlivem smršťování betonu. Pásky jsou opatřeny samolepící páskou, a tak je aplikace velmi snadná a bez nutnosti lepidla. Přebývající pásek Mirelonu (cca 2 cm) se po zhotovení podlahy zařízne a esteticky zapraví polyuretanovým tmelem.

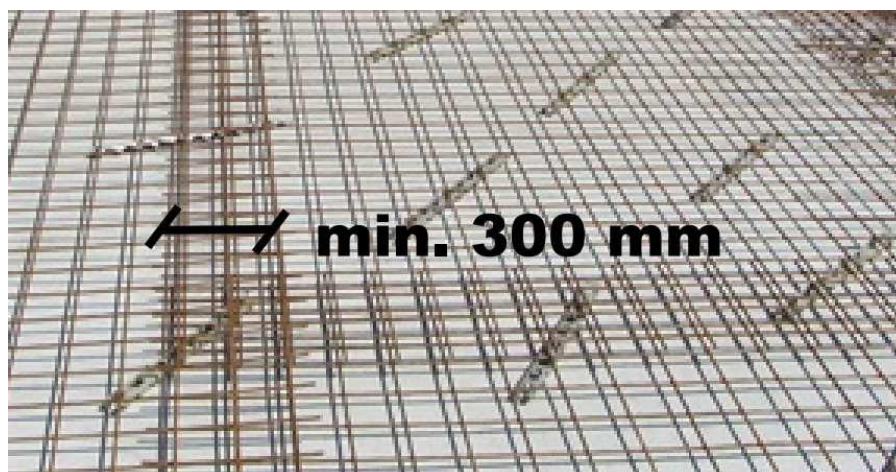
7.7.4 Pokládka kari sítí

Nejprve dojde k rozmístění distančních podložek. Tyto podložky se umísťují vedle sebe diagonálně ve vzdálenosti maximálně 500 mm. Tím je dosaženo požadovaného krytí včetně stabilního podepření.



Obrázek 97: Ukázka pokládky distančních podložek [81]

Na takto připravené distančníky budou uloženy kari sítě. Sítě budou uloženy s minimálním přesahem dvou ok, tedy 300 mm. S pokládkou vždy začínáme od kraje haly. V místě vzniku křížení čtyř sítí, musejí být dvě sítě zkráceny o 300 mm pomocí úhlové brusky. Krácení provádíme u těch kari sítí, které jsou křížem proti sobě. Jednotlivé kusy sítí budou k sobě upevněny vázacím drátem, tak aby nedošlo k jejich posunu nebo nadzvednutí při betonáži. Vázání bude probíhat pomocí ruční aku vazačky drátů, aby došlo k urychlení postupu.



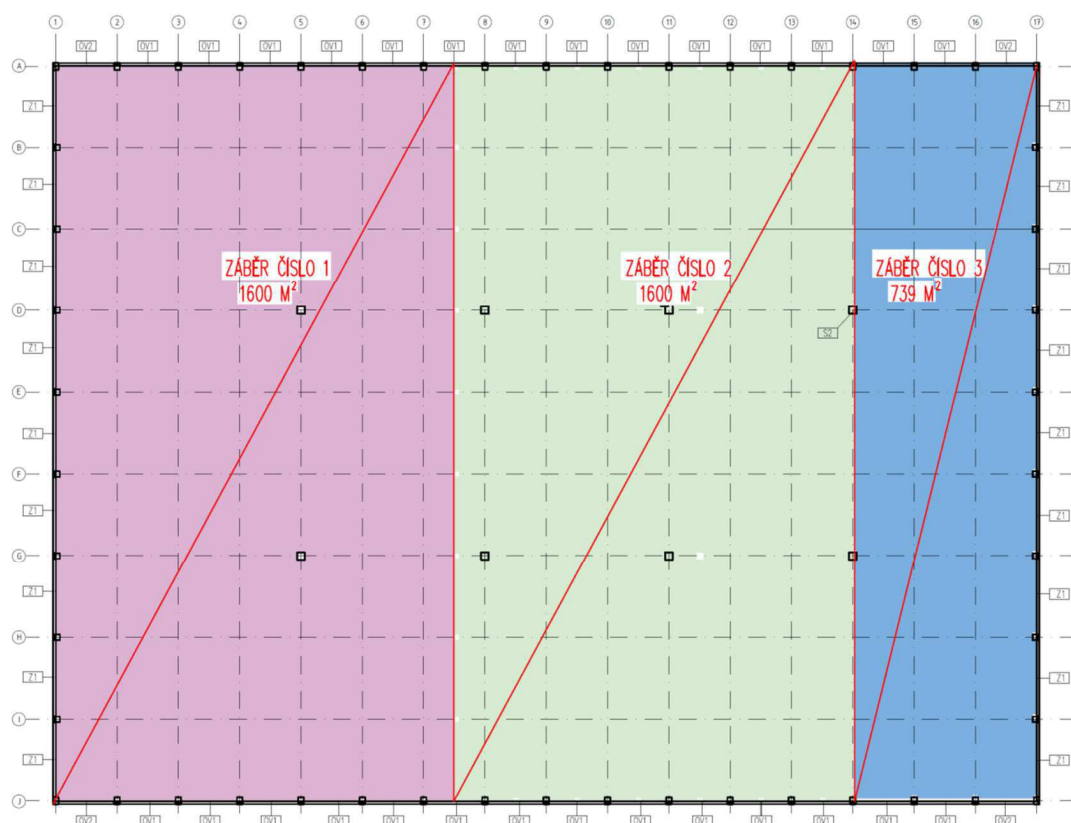
Obrázek 98: Minimální přesah kari sítě



Obrázek 99: Ukázka vázání výztuže pomocí aku vazačky [82]

7.7.5 Pokládka drátkobetonu

Betonáž bude rozdělena na tři pracovní záběry. Dva pracovní záběry o ploše 1 600 m² a jeden o ploše 739 m². Každý záběr bude realizovaný jeden den, celkově bude tedy betonáž probíhat ve třech pracovních dnech. Rozdělení půdorysu haly na jednotlivé záběry je patrné z obrázku níže.



Obrázek 100: Rozdělení betonáže na jednotlivé záběry

Doprava betonu bude zajištěna pomocí tří autodomíchávačů z betonárny v Kuřimi (cca 850 m od místa stavby). Tato vozidla se budou vzájemně střídat tak, aby byl zajištěn kontinuální přísun čerstvé betonové směsi. Je uvažováno s přísunem cca 36 m³/hod (4× autodomíchávače AM 369 po 9 m³).

Tabulka 39: Cyklus zásobování betonem

Čas	Množství	Číslo autodomíchávače
7:00	9 m ³	1
7:15	9 m ³	2
7:30	9 m ³	3
7:45	9 m ³	1
8:00	9 m ³	2
8:15	9 m ³	3

Z autodomíchávače na místo určení bude směs přepravena pomocí autočerpádky SCHWING S 28 X. Drátky budou do betonu přimíchány přímo v betonárně, a to v množství 20 kg/m³. Beton bude pomocí autočerpádky rozprostřen do požadované tloušťky a pomocí kovových hrabiček nahrubo urovnan. Poté bude beton provibrován pomocí mechanického vibrátoru. Takto urovnaný a zhutněný povrch bude vyhlazen

a dohutněn pomocí finišeru pro betonové podlahy. V místech, která není možno vyhladit pomocí finišeru, bude použita vibrační lišta.



Obrázek 101: Hlazení drátkobetonu pomocí finišeru [83]

Po celou dobu lití drátkobetonu bude nutné provádět kontrolu výškové úrovně pomocí rotačního laseru.

7.7.6 Hlazení povrchu a aplikace vsypu

Po zavadnutí čerstvého betonu bude celý povrch vyhlazen. Zavadnutím se rozumí doba v rozmezí 2-10 hodin. Před zahájením hlazení a aplikací vsypu se odstraní případná přebytečná výpotková voda z povrchu betonu. Poté proběhne první přehlazení povrchu pomocí rotační dvoukotoučové hladičky Atlas Copco BG 740. Kde není možné použít navrženou mechanickou dvouhladičku, bude povrch vyhlazen strojní hladičkou Sima Halcon 120 G-13H, případně ručním hladítkem. Po přehlazení povrchu se aplikuje cca polovina celkového množství vsypu. Důležité je, aby vsyp byl aplikován rovnoměrně na povrch desky. Po provlhnutí vsypu se pokračuje v hlazení rotačními hladičkami. Následně dojde k aplikaci zbývajících množství vsypu a hlazení se opakuje stejným způsobem (kotoučem). Poté bude povrch drátkobetonu finálně vyhlazen pomocí hladičky, která je osazena lopatkami, a to až do konečného vytvrdnutí a vyhlazení podlahy (zrcadlový povrch). Na závěr dojde k aplikaci speciálního postřiku proti odpařování vody, což zajistí dokonalou hydrataci drátkobetonové průmyslové podlahy. Mimo jiné také zlepšuje vlastnosti drátkobetonu, zejména odolnost proti ropným látkám.



Obrázek 102: Hlazení betonu pomocí dvoukotoučové hladičky [84]

7.7.7 Řezání dilatačních spár

Abychom zabránili vzniku trhlin vlivem smršťování betonu, tak je nutné vytvořit dilatační spáry o tloušťce 8 mm. Spáry budou řezány pomocí řezačky spár, a to nejpozději do 24 hodin od betonáže. Hloubka spáry bude 100 mm v rastru 6×6 m. Při návrhu rastru je nutné zabránit vzniku tzv. T-spár. Po prořezání následuje technologická přestávka délky 21 dnů nebo dle potřeby. Jelikož se spáry řežou pomocí kotoučové řezačky, tak se kotouč dostane max. 2-3 cm od stěny, zbývající část spáry praskne vlivem smršťování. Tento jev je ukazatelem vyzrálosti drátkobetonu. Po doprasknutí zbývající části je možné provést pružné utěsnění spár polyuretanovým tmelem s těsnícím provazcem.



Obrázek 103: Řezání dilatačních spár [85]

7.8 Jakost a kontrola kvality

Požadavky na jakost a kontrolu kvality realizace průmyslové podlahy jsou podrobně zpracovány v samostatné části diplomové práce s názvem „Kontrolní a zkušební plán pro realizaci průmyslové podlahy“.

Na provádění průmyslové podlahy z drátkobetonu bude dohlížet stavbyvedoucí, případně vedoucí pracovní čety. Stavbyvedoucí bude povinen postupně vyplňovat tabulku KZP pro realizaci průmyslové podlahy. Tabulka je obsažena v příloze diplomové práce.

7.8.1 Vstupní kontrola

- Kontrola připravenosti pracoviště
- Kontrola připravenosti staveniště
- Kontrola projektové a výrobní dokumentace
- Kontrola provedení předchozích prací – provedení hydroizolace
- Kontrola dodaného materiálu
- Kontrola dodávky čerstvé betonové směsi
- Kontrola skladovaného materiálu
- Kontrola pracovníků
- Kontrola strojů a nářadí
- Kontrola klimatických podmínek

7.8.2 Mezioperační kontrola

- Kontrola provedení dilatačních pásků
- Kontrola položení kari sítě
- Kontrola drátku v betonové směsi
- Kontrola betonáže
- Kontrola řezání spár

7.8.3 Výstupní kontrola

- Kontrola konečného provedení
- Kontrola výsledných dilatačních spár
- Kontrola díla dle projektové dokumentace

7.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Každý pracovník, který se podílí realizaci průmyslové podlahy, bude povinen dodržovat veškeré požadavky ze strany BOZP. S požadavky bude seznámen na škole o BOZP. Toto školení proběhne před započítím prací. Účast na školení potvrdí podpisem na prezenční listině. Plán dodržovaných požadavků BOZP je stanoven z platných vyhlášek, zákonů a nařízení vlády.

7.9.1 Ochranné pomůcky pro dodržení BOZP

Reflexní vesta, pevná pracovní obuv, ochranná helma, pracovní rukavice, pracovní oděv, ochranné brýle, ochranná sluchátka.

7.9.2 Platná legislativa

Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.

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

Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 136/2016 Sb. - Další požadavky na staveniště

Obecné požadavky

I. Požadavky na zajištění staveniště

II. Zařízení pro rozvod energie

III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 136/2016 Sb. - Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a náradí na staveništi

I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

IX. Vibrátory

XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce

XV. Přeprava strojů

Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 136/2016 Sb. - Požadavky na organizaci práce a pracovní postup

I. Skladování a manipulace s materiálem

IX. Betonářské práce a práce související [73]

Nařízení vlády 362/2005 Sb.

Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

§ 5

Příloha

DALŠÍ POŽADAVKY NA ZPŮSOB ORGANIZACE PRÁCE A PRACOVNÍCH POSTUPŮ, KTERÉ JE ZAMĚSTNAVATEL POVINEN ZAJISTIT PŘI PRÁCI VE VÝŠKÁCH A NAD VOLNOU HLOUBKOU, A NA BEZPEČNÝ PROVOZ A POUŽÍVÁNÍ TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ POSKYTOVANÝCH ZAMĚSTNANCŮM PRO PRÁCI VE VÝŠKÁCH A NAD VOLNOU HLOUBKOU

III. Používání žebříků

IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí

VIII. Shazování předmětů a materiálu

XI. Školení zaměstnanců [74]

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.

§ 3

(1) Minimálními požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení v závislosti na příslušném riziku vytvářeném daným zařízením

(2) Oprava, seřizování, úprava, údržba a čištění zařízení

(3) Povinnosti obsluhy

(4) Ochranné zařízení

(5) Další požadavky na bezpečný provoz a používání

§ 4

(1) Kontrola bezpečnosti provozu zařízení před uvedením do provozu

(2) Zařízení musí být vybaveno provozní dokumentací.

(3) Provozní dokumentace musí být uchovávána po celou dobu provozu zařízení.

Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání břemen a zaměstnanců

Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemisťování zavěšených břemen

Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

Další požadavky na bezpečný provoz a používání pojízdných zařízení [75]

Zákon č. 88/2016 Sb.

Zákon, kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy.

HLAVA I

POŽADAVKY NA PRACOVISTĚ A PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ, VÝROBNÍ A PRACOVNÍ PROSTŘEDKY A ZAŘÍZENÍ, ORGANIZACI PRÁCE A PRACOVNÍ POSTUPY A BEZPEČNOSTNÍ ZNAČKY

§ 2 Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí

§ 3 Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí na staveništi

§ 4 Požadavky na výrobní a pracovní prostředky a zařízení

§ 5 Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

§ 6 Bezpečnostní značky, značení a signály

HLAVA III

ODBORNÁ ZPŮSOBILOST A ZVLÁŠTNÍ ODBORNÁ ZPŮSOBILOST

§ 9 Odborná způsobilost [76]

Nařízení vlády 101/2005 Sb.

Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

§ 3

- (1) Údržba pracoviště*
- (2) Zajištění bezpečného stavu zaměstnavatelem*
- (3) Podmínky k uvedení pracoviště do provozu*
- (4) Povinnosti zaměstnavatele*

Příloha k nařízení vlády č. 101/2005 Sb.

Další podrobnější požadavky na pracoviště a pracovní prostředí

- 1. Stabilita a mechanická odolnost staveb*
- 2. Elektrické instalace, průmyslové rozvody, potrubní systémy, vedení a sítě, únikové cesty a východy*
- 8. Poskytování první pomoci*
- 9. Venkovní pracoviště*
- 10. Skladování a manipulace s materiálem a břemeny [77]*

7.10 Vliv na životní prostředí nakládání s odpady

Realizace průmyslové podlahy nebude mít vliv na životní prostředí. Toho dosáhneme použitím strojů v dobrém technickém stavu, tedy s nižšími emisemi, nižší hladinou akustického výkonu a menším rizikem úniku provozních kapalin. Při odstavení stroje, bude pod motorovou částí umístěna kád' pro zachycení případného úniku provozních kapalin.

Veškerý odpad, který vznikne v rámci výstavby, bude řádně tříděn a recyklován. Pro tyto účely budou na staveništi umístěny dva kontejnery – vysoký na komunální odpad a nízký na stavební suť. Dále na staveništi budou stojany na odpadkové pytle, a to na směsný komunální odpad, plast, sklo a papír. Rozlišeny budou nálepkou na vrchní straně víka. Kontejnery s opady budou odváženy na skládku nebo k dalšímu využití. Zatřídění vzniklých odpadů bude probíhat v souladu s vyhláškou č. 93/2016 Sb. O katalogu odpadů.

Vliv na životní prostředí a nakládání s odpady bude dodržováno dle:

- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů (novela 225/2017 Sb.)
- Vyhláška č. 93/2016 Sb. o katalogu odpadů
- Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady (novela 387/2016 Sb.)
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací (novela 217/2016 Sb.)

Tabulka 40: Název a způsob likvidace odpadu

Katalogové číslo	Název odpadu	Způsob likvidace
13 07 01	Topný olej a motorová nafta	Skládka nebezpečného odpadu
13 07 02	Motorový benzín	Skládka nebezpečného odpadu
15 01 01	Papírové obaly	Recyklace
15 01 02	Plastové obaly	Odvoz do spalovny
17 01 01	Beton	Recyklace
17 02 03	Plasty	Recyklace
17 04 05	Ocel	Sběrný dvůr
17 06 04	Izolační materiály	Skládka
20 03 01	Směsný komunální odpad	Odvoz do spalovny, případně na skládku



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. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO MONTÁŽ ŽELEZOBETONOVÉHO SKELETU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

BC. JAN PŘIKRYL

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

ING. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

8 Kontrolní a zkušební plán kvality pro montáž železobetonového skeletu

8.1 Vstupní kontrola

8.1.1 Kontrola připravenosti pracoviště

Předání pracoviště musí být provedeno se všemi náležitostmi, a to jak s technickými, tak i bezpečnostními, čímž se myslí předání požadavků na bezpečnost a ochranu zdraví při práci. K předání pracoviště dochází po zhotovení pilotových hlavic, tedy po vytvoření monolitického kalichu v hlavě piloty. Přesný termín předání je stanoven v časovém plánu stavby. O předání pracoviště bude proveden záznam do stavebního deníku. Kontrola bude provedena hlavními stavbyvedoucím, technickým dozorem investora.

8.1.2 Kontrola připravenosti staveniště

Stavbyvedoucí za účasti technického dozoru investora provede kontrolu staveniště, a to především jeho připravenosti pro montáž železobetonového skeletu. Kontroluje se oplocení, zdali dosahuje výšky alespoň 1,8 m. Dále přítomnost odpadních kontejnerů na stavební a komunální odpad. V případě zpevněných ploch, pro skladování materiálu a případné odstavení strojních mechanismů, bude nutné provést kontrolu jejich odvodnění a únosnosti. Stavbyvedoucí společně s TDI zkontroluje polohu zpevněných ploch, staveništních buněk, a především nápojná místa na staveništní rozvody vody a elektrické energie dle výkresu zařízení staveniště.

8.1.3 Kontrola projektové a výrobní dokumentace

Jedná se především o část projektové dokumentace, kde je uvedeno stavebně konstrukční řešení. Kontroluje se její úplnost a správnost, a to dle platné vyhlášky č. 62/2013 Sb. Tato dokumentace musí obsahovat konstrukční výkresy, výkaz výměr a technickou zprávu. Dále se kontroluje její platnost a označení autorizačním razítkem. V případě nálezů nesrovnalosti v PD je stavbyvedoucí povinen na tuto skutečnost upozornit technický dozor investora a zodpovědného projektanta.

Kontrolu provede stavbyvedoucí za účasti technického dozoru investora. Výsledkem bude zápis do stavebního deníku.

8.1.4 Kontrola provedení předchozích prací – piloty, kalichy

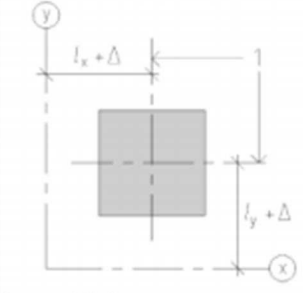
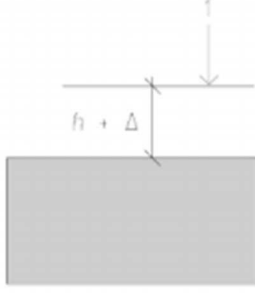
Před zahájením montážní prací skeletu bude nutné provést kontrolu výškové a půdorysné polohy kalichových patek. Dále bude kontrolována jejich geometrická přesnost, tvrdost betonu pomocí Schmidtova kladívka a svislá a vodorovná rovinnost pomocí vodováhy. Také se provede vizuální kontrola monolitického povrchu, zda nejsou přítomny praskliny, trhliny nebo jiná porušení povrchu. Povrch kalichové patky musí být očištěný a připravený pro provedení podkladního betonu.

Veškerá měření provádí geodet, za účasti stavbyvedoucího a technického dozoru investora. Geodet provede zápis o měření do stavebního deníku a výsledky měření předá stavbyvedoucímu.

Přípustné odchylky

Rovinnost hlavy kalichu $\pm 5 \text{ mm}/2 \text{ m}$ [86]. Pro případ větších nerovností je na dno kalichu navržen podkladní beton tloušťky 50 mm.

Tabulka 41: Dovolené odchylky polohy kalichu [87]

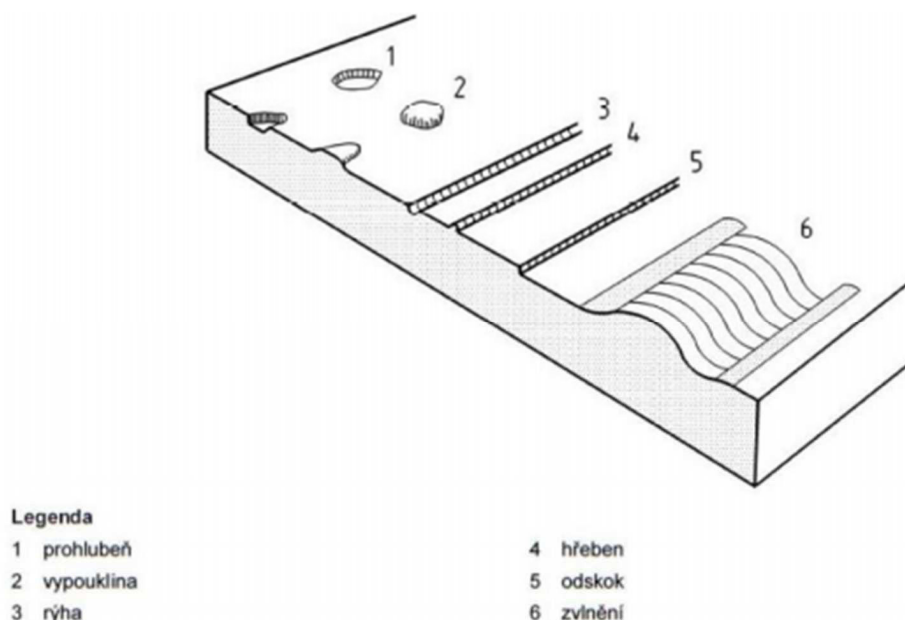
Číslo	Druh odchylky	Popis	Mezní odchylka Δ
			Toleranční třída 1
a	 1 osy základu y sekundární přímka ve směru y x sekundární přímka ve směru x	poloha základu v půdorysu, vztahena k sekundárním přímkám	$\pm 25 \text{ mm}$
b	 1 sekundární úroveň (svislý řez) h předepsaná vzdálenost k základu od sekundární úrovně	poloha základu ve svislém směru vztahena k sekundární úrovni	$\pm 20 \text{ mm}$

8.1.5 Kontrola dodaného materiálu

Kontrola prefabrikovaných prvků bude prováděna průběžně, vždy při příjezdu nákladní soupravy na staveniště, a to přímo na ložné ploše valníkového návěsu. Při

přejímce bude zkontrolován počet prvků, jejich kvalita a neporušenost, zejména otlučené hrany, ke kterým může dojít při transportu. Dále budou ověřeny jednotlivé rozměry prvků a odchylky rovinnosti. Kontrolu provádí stavbyvedoucí.

Za kvalitu zodpovídá dodavatel, který doloží protokol o provedených zkouškách, prohlášení o vlastnostech a certifikáty.



Obrázek 104: Povrchové vady prefabrikátů [88]

Tabulka 42: Odchylky rovinnosti prefabrikátů [88]

Charakteristika	Délka měřítka	Doporučená maximální odchylka			
		Třída 1		Třída 2	
		Přilehlý k formě	Hlazený	Přilehlý k formě	Hlazený
Prohlubeň	200 mm	4 mm	3 mm	4 mm	3 mm
Vypouklina	200 mm	2 mm	3 mm	2 mm	2 mm
Rýha	200 mm	2 mm	2 mm	1 mm	1 mm
Hřeben b h	200 mm	5 mm	5 mm	3 mm	3 mm
		3 mm	3 mm	2 mm	2 mm
Odskok	200 mm	3 mm	2 mm	1 mm	2 mm
Zvlnění	3 000 mm	15 mm	8 mm	5 mm	4 mm

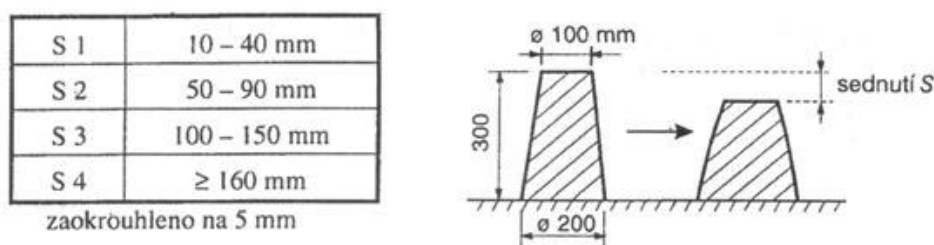
8.1.6 Kontrola dodávky čerstvé betonové směsi

Stavbyvedoucí je povinen kontrolovat každou dodávku čerstvé betonové směsi pro ověření, zda se směs shoduje s požadavky kladenými projektovou dokumentací (kontrolou dodacího listu) a s požadavky stanovenými normou ČSN EN 12 350 (zde probíhá pouze kontrola sednutí kužele).

Shoda mezi projektovou dokumentací a dodacím listem musí proběhnout v následujících bodech:

- Pevnostní třída betonu v tlaku
- Stupeň vlivu prostředí
- Maximální velikost zrna kameniva
- Stupeň obsahu chloridů
- Konzistence
- Množství

Konzistence čerstvé betonové směsi bude provedena na staveništi v souladu s normou ČSN EN 12 350-2 – zkouška sednutí kužele. Zkouška se provádí na vzorku cca 0,3 m³ betonu odebraného z autodomíchávače.



Obrázek 105: Zkouška sednutí kužele [89]

8.1.7 Kontrola pracovníků

Předmětem kontroly bude odborná a zdravotní způsobilost pracovníků podílejících se na montáži prefabrikovaného skeletu.

Odborná způsobilost:

Všichni pracovníci musí mít pro výkon svého zaměstnání příslušnou kvalifikaci, průkazy a oprávnění. Jedná se o vazačský průkaz (vazači), jeřábnický průkaz (obsluha autojeřábu), svářečský průkaz (svářeč), strojní průkaz (strojník), řidičský průkaz (obsluha autojeřábu, strojník). Obsluha kloubové plošiny musí být pro daný typ plošiny proškolená.

Zdravotní způsobilost:

Pracovníci provádějící výškové práce a obsluhující stroje musí být v bezvadném zdravotním stavu, který bude průběžně kontrolován prohlídkami u lékaře.

Dále bude probíhat kontrola pracovníků, zda jsou seznámeni s technologickými postupy, se zásadami BOZP a zda používají ochranné pomůcky. V neposlední řadě bude probíhat namátková kontrola pracovníků na přítomnost omamných látek.

8.1.8 Kontrola strojů

Stavbyvedoucí, případně obsluha, která je na daný stroj proškolená, budou provádět kontrolu technického stavu, funkčnosti a kompletnosti strojů, aby nedošlo k ohrožení bezpečnosti a zdraví pracovníků. Dále se kontrolují protokoly a revize strojů. V případě autojeřábu musí jeho obsluha kontrolovat zapatkování. Vazači musejí před zvednutím břemene provést kontrolu vázacích prostředků, zda nejsou poškozené. U velkých strojů bude nutné průběžně kontrolovat únik provozních kapalin. Kabely od elektrických zařízení nebo prodlužovací kabely musejí být neporušené. Koncovky těchto kabelů nesmějí přijít do kontaktu s vodou. V případě porušení kabelů může dojít k úrazu elektrickým proudem.

8.1.9 Kontrola klimatických podmínek

Jelikož při montáži prefabrikovaného skeletu se jedná především o výškové práce, tak bude velmi důležité sledovat klimatické a povětrnostní podmínky. Výškové práce mohou probíhat pouze za příznivých klimatických podmínek. Kontrola klimatických podmínek bude provedena každý den a hlavní stavbyvedoucí o ní provede zápis do stavebního deníku.

Teplota

Za příznivé teploty se považuje rozpětí od +5 °C do +30 °C. V případě provádění betonové zálivky kalichu při teplotách blízko hodnotě +5°C je nutné učinit opatření, jako je například zahřívání záměsové vody. Naopak pokud teploty přesáhnou hranici +30 °C musí být konstrukce zakryta nepropustnou fólií, která brání nadměrnému vypařování vody z betonu. V případě poklesu teploty pod +5 °C bude nutné zajistit pracovníkům zimní oblečení. Svářečské práce musejí být přerušeny při teplotách nižších než 0 °C. Při teplotách nižších jak -10 °C nesmí být prováděny výškové práce.

Vítr

Pokud rychlost větru přesáhne 8 m/s, bude zakázáno provádět práce, při kterých bude použita plošina nebo žebřík o výšce větší jak 5 m. V případě rychlosti větru vyšší jak 11 m/s budou neprodleně ukončeny veškeré montážní práce na skeletu.

Viditelnost

Při viditelnosti nižší jak 30 m budou práce na montáži skeletu zakázány.

8.2 Mezioperační kontrola

8.2.1 Kontrola provedení podkladního betonu

Stavbyvedoucí, za účasti technického dozoru investora, provede zejména kontrolu rovinnosti podkladní vrstvy betonu. Podklad musí vykazovat rovinnost hlavy kalichu $\pm 5 \text{ mm}/2 \text{ m}$. [86]

8.2.2 Kontrola úvazu sloupů a manipulace se sloupy

Vazač, který bude provádět úvazy prefabrikovaných sloupů, bude povinen před každým upevněním prvku kontrolovat své vázací a upevňovací prostředky. Při vázání bude přítomen také stavbyvedoucí, případně mistr, který bude na provedení kontroly dohlížet. Při zvednutí dílce do první výšky, tedy cca 300 mm nad ložnou plochou valníkového návěsu provede vazač kontrolu závěsu. Ocelové lano bude odjištěno až po zaklínování sloupu do svislé polohy v kalichu.

8.2.3 Kontrola osazení sloupů

Stavbyvedoucí a technický dozor investora provedou kontrolu správného půdorysného umístění sloupu dle projektové dokumentace. Velikost odchylky nesmí překročit hodnotu $\pm 25 \text{ mm}$ dle ČSN EN 13670. Dále zkontrolují správnost orientace sloupu vzhledem k vyznačeným osám na patce a vychýlení sloupu od jeho svislé osy, která se nesmí lišit o více než $\pm 30 \text{ mm}$ dle ČSN EN 13670.

8.2.4 Kontrola vyklínování sloupu

Pro zafixování sloupu v kalichu bude použito 8 dřevěných klínů, tedy dva klíny z každé strany sloupu. Stavbyvedoucí, případně mistr, provede jejich vizuální kontrolu, zda nejsou viditelně poškozené.

8.2.5 Kontrola dodávky zálivkové směsi

Stavbyvedoucí je povinen kontrolovat každou dodávku zálivkové směsi pro ověření, zda je v souladu s požadavky uvedenými v projektové dokumentaci a v normě ČSN EN 12 350. Kontrola je blíže popsána v bodě 8.1.6 „Kontrola dodávky čerstvé betonové směsi“.

8.2.6 Kontrola hutnění zálivkové směsi

Pro dosažení kvalitního zhutnění zálivkové směsi bude zálivka hutněna pomocí minimálně dvou vpichů z každé strany sloupu, a to hlavicí ponorného vibrátoru po dobu pěti sekund.

8.2.7 Kontrola ošetřování zálivkové směsi

Bude probíhat postupná kontrola ochrany zálivkové směsi před nízkými teplotami (pod teplotní hranicí $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$) a naopak vysokými teplotami (nad hranicí $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$). K dosažení dostatečné vlhkosti bude směs kropena vodou. Naopak při nízkých teplotách bude nutné zálivku chránit před vysycháním zakrytím parotěsnou plachtou. Ošetřování bude prováděno v souladu s normou ČSN EN 13 670. Pro dosažení požadovaných vlastností je navržena délka ošetřování zálivkové směsi (tedy i délka technologické přestávky) na 72 hodin.

Tabulka 43: Nutná doba ošetřování betonu [87]

NEJKRATŠÍ DOBA OŠETŘOVÁNÍ BETONU VE DNECH				
Teplota povrchu betonu ($^{\circ}\text{C}$)	Vývoj pevnosti betonu (f_{c2d}/f_{c28d})			
	Rychlý $r \geq 0,50$	Střední $r = 0,3$	Pomalý $r = 0,15$	Velmi pomalý $r \leq 0,15$
$t \geq 25$	1	1,5	2	3
$25 > t \geq 15$	1	2	3	5
$15 > t \geq 10$	2	4	7	10
$10 > t \geq 5$	3	6	10	15

8.2.8 Kontrola úvazu základového prahu

Před každým upevněním základového prahu musí vazač provést kontrolu vázacích prostředků, zda nejsou poškozeny. Poté vazač připojí kulové koncovky závěsu a ty musí patřičně dotáhnout (maximálně). Při vázání bude přítomen také stavbyvedoucí, případně mistr, který bude dohlížet na dotažení koncovky a na provedení úvazu. Při zvednutí základového prahu do první výšky, tedy cca 300 mm nad ložnou plochou valníkového návěsu provede vazač kontrolu závěsu. Po urovnání prvku do svislé a vodorovné polohy bude odvázáno ocelové lano.

8.2.9 Kontrola osazení základového prahu

Základové prahy budou osazeny do maltového lože tloušťky 25 mm, které musí být v celé své ploše celistvé. Do kalichu patky budou navrtány otvory, do kterých se osadí ocelové trny vyčnívající ze základového prahu. Poté bude provedena kontrola správného osazení dle projektové dokumentace. Dále bude provedena kontrola

rovinnosti uložení (maximálně $\pm 5 \text{ mm}/2 \text{ m}$), vychýlení vodorovné osy prahu (maximálně $\pm 25 \text{ mm}$), výškové úrovně mezi dvěma konci základového prahu (maximálně $(\pm 10 + L/500) \text{ mm}$). [87]

8.2.10 Kontrola provedení svařovaných spojů základového prahu a sloupu

Základový práh bude kotven ke sloupu přivařením přes ocelové destičky. Proběhne zde kontrola kvality provedení sváru dle normy ČSN EN ISO 5817. Sváry musejí být celistvé, bez přerušení nebo zúžení. Po kontrole svárů bude toto místo ošetřeno pomocí antikorozního nátěru.

8.2.11 Kontrola ocelových trnů pro osazení vodorovných prvků

Ocelové trny, umístěné v hlavě sloupu (určené pro kotvení ztužidel a vaznic), musejí být osazeny dle výrobní dokumentace. Jejich povrch musí být očištěn od veškerých nečistot. Maximální přípustná odchylka od svislé a vodorovné roviny je $\pm 10 \text{ mm}$. V případě prefabrikovaných vazníků jsou trny osazeny ve spodní hraně (trny budou vloženy do otvoru v hlavě sloupu) a platí zde stejná pravidla, tedy maximální možná odchylka od svislé a vodorovné roviny je $\pm 10 \text{ mm}$. [87]

8.2.12 Kontrola úvazu ostatních vodorovných prvků (vazník, vaznice, ztužidla)

Kontrola úvazu vodorovných prvků bude probíhat stejným způsobem, jako je tomu u základových prahů viz bod 8.2.8 „Kontrola úvazu základového prahu“.

8.2.13 Kontrola osazení vodorovných prvků

Před osazením vazníků bude provedena kontrola štěrbiny v hlavě sloupu a případně očištěna od nečistot. Štěrbina bude vyplněna zálivkovou maltou, a to minimálně ve $\frac{3}{4}$ objemu otvoru. V případě osazení ztužidel a vaznic bude provedena kontrola zalití otvoru (ve ztužidle nebo vaznici) zálivkovou maltou.

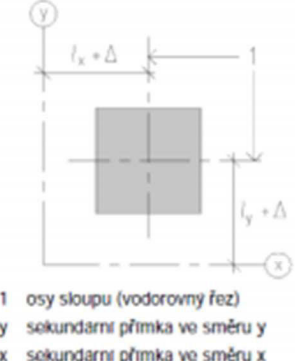
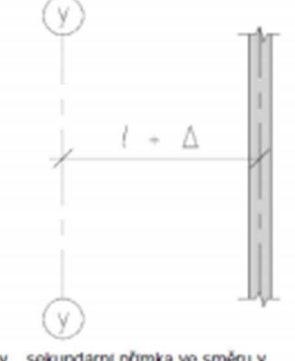
Následně bude provedena kontrola osazení vodorovných prvků dle projektové dokumentace a kontrola geometrie osazení. Jedná se o kontrolu vodorovnosti prvku (maximálně $\pm 5 \text{ mm}/2 \text{ m}$), vychýlení vodorovné osy prvku (maximálně $\pm 25 \text{ mm}$), vychýlení protilehlých stran (maximálně $(\pm 10 + L/500) \text{ mm}$). [87]

8.3 Výstupní kontrola

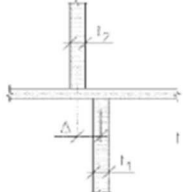
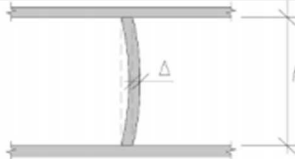
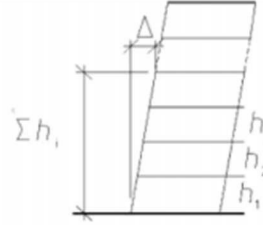
8.3.1 Kontrola geometrie skeletu

Po skončení montážních prací dojde k celkové kontrole geometrie skeletu a srovnání naměřených hodnot s normovými požadavky na maximální možnou odchylku. Odchytky pro jednotlivé prvky prefabrikovaného skeletu udává norma ČSN EN 13 670.

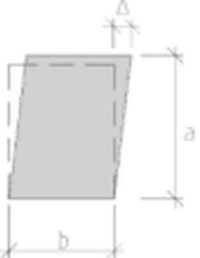
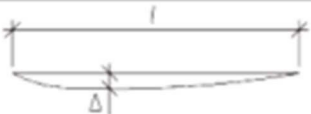
Tabulka 44: Maximální odchylky polohy sloupů [87]

Číslo	Druh odchylky	Popis	Mezní odchylka Δ
Toleranční třída 1			
a	 1 osy sloupu (vodorovný řez) y sekundární přímka ve směru y x sekundární přímka ve směru x	poloha sloupu v půdorysu, vztahena k sekundárním přímkám	$\pm 25 \text{ mm}$
b	 y sekundární přímka ve směru y	poloha stěny v půdorysu, vztahena k sekundární přímce	$\pm 25 \text{ mm}$
c		volný prostor mezi sousedními sloupy nebo stěnami	větší z ⁴⁾ $\pm 20 \text{ mm}$ nebo $\pm l / 600$, ale ne větší než 60 mm
⁴⁾ POZNÁMKA Přísnější tolerance pro polohu má být požadována pro sloupy a stěny podporující prefabrikované dílce v závislosti na delkové toleranci podporovaného prvku a požadované délce uložení.			

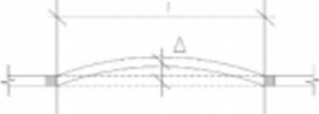
Tabulka 45: Maximální odchylky sloupů [87]

Číslo	Druh odchylky	Popis	Mezní odchylka Δ
			Toleranční třída 1
a	 h – světla výška	Vychýlení sloupu nebo stěny v některé rovině v jedno- nebo více- podlažní budově $h \leq 10$ m $h > 10$ m	větší z 15 mm nebo $h/400$ 25 mm nebo $h/600$
b	 $l = (l_1 + l_2) / 2$	Odchylka mezi středy	větší z $l/30$ nebo 15 mm ale ne více než 30 mm
c		Zakřivení sloupu nebo stěny v úrovni podlaží	větší z $h/300$ nebo 15 mm ale ne více než 30 mm
d	 $\sum h_i$ – součet výšek uvažovaných podlaží	Poloha sloupu nebo stěny v některém podlaží vícepodlažní konstrukce od svislice jdoucí jejich středem v rovině základu n je počet podlaží, kde $n > 1$	menší z 50 mm nebo $\sum h / (200 n^{1/2})$

Tabulka 46: Maximální dovolené odchylky nosníků a desek [87]

Číslo	Druh odchylky	Popis	Dovolená odchylka Δ
			Toleranční třída 1
a	povrch ve styku s bedněním nebo hlázeny: celkově místně povrch bez styku s bedněním: celkově místně 	rovinnost $l = 2.0$ m $l = 0.2$ m $l = 2.0$ m $l = 0.2$ m	9 mm 4 mm 15 mm 6 mm
b		kosoúhlost příčného řezu	větší z $a / 25$ nebo $b / 25$ ale ne více než ± 30 mm
c		přímost hran pro délky $l < 1$ m pro délky $l > 1$ m	± 8 mm ± 8 mm/m, ale ne více než ± 20 mm

Tabulka 47: Maximální dovolené odchylky nosníků a desek [87]

Číslo	Druh odchylky	Popis	Dovolená odchylka Δ
			Toleranční třída 1
a		vodorovná přímost nosníků	větší z $\pm 20 \text{ mm}$ nebo $\pm l / 600$
b		vzdálenost mezi sousedními nosníky, měřena v odpovídajících bodech	větší z ⁴⁰ $\pm 20 \text{ mm}$ nebo $\pm l / 600$, ale ne více než 40 mm
	⁴⁰ POZNÁMKA: Přesnější tolerance umístění má být požadována pro nosníky podporující prefabrikované dílce v závislosti na délkové toleranci podporovaného prvku a požadované délce uložení.		
c		vychýlení nosníku nebo desky	$\pm (10 + l / 500) \text{ mm}$
d		úroveň sousedních nosníků, měřena v odpovídajících bodech	$\pm (10 + l / 500) \text{ mm}$
e		úrovň sousedních stropů u podpěr	$\pm 20 \text{ mm}$
f		rovina nejvyššího stropu měřena k sekundární úrovni $H \leq 20 \text{ m}$ $20 \text{ m} < H$	$\pm 20 \text{ mm}$ $\pm 0,5 (H + 20) \text{ mm}$, ale ne více než 50 mm

8.3.2 Kontrola podle projektové dokumentace

Jako závěrečná kontrola, zda výsledek odpovídá navrženému prefabrikovanému skeletu v projektové dokumentaci. Předmětem kontroly je správnost, úplnost, celistvost, čistota a bezpečnost konstrukce. V případě odchylek od projektové dokumentace budou konzultovány s projektantem a zakresleny do projektové dokumentace.

Tabulka kontrolního a zkušebního plánu pro montáž železobetonového skeletu je obsažená v příloze k dokumentu diplomové práce.

8.3.3 Kontrola prefabrikovaného skeletu jako celku

Bude provedena celková kontrola skeletu, zdali není mechanicky poškozený a znečištěný. Dále bude vizuálně zkontrolován celkový stav a vzhled. Při prohlídce bude přítomen kromě stavbyvedoucího a technického dozoru investora také statik, který zhodnotí funkci skeletu ze statického hlediska. Po této kontrole dojde k předání díla a o této skutečnosti bude proveden zápis do stavebního deníku.



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. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN REALIZACE PRŮMYSLOVÉ PODLAHY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

BC. JAN PŘIKRYL

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

ING. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

9 Kontrolní a zkušební plán kvality pro realizaci průmyslové podlahy

9.1 Vstupní kontrola

9.1.1 Kontrola připravenosti pracoviště

Předání pracoviště bude probíhat mezi generálním dodavatel stavby a zhotovitelem dané technologické etapy, tedy zhotovitelem průmyslové podlahy z drátkobetonu. Toto předání musí být provedeno se všemi náležitostmi (technické, bezpečnostní). K předání pracoviště po zhotovení nosného skeletu včetně střešního souvrství a venkovního opláštění. Přesný termín je uveden v podrobném časovém plánu stavebního objektu SO 101.3 Hala B. O předání bude proveden záznam do stavebního deníku. Kontrolu provede stavbyvedoucí.

9.1.2 Kontrola připravenosti staveniště

Stavbyvedoucí za účasti technického dozoru investora provede kontrolu staveniště. Předmětem kontroly je přítomnost oplocení, zdali dosahuje výšky alespoň 1,8 m a je opatřené uzamykatelnou přístupovou bránou. Dále zda jsou na staveništi umístěny odpadních kontejnery na stavební a komunální odpad. Umístění, přístupnost a velikost skladovacích ploch a přítomnost případných odstavných ploch pro strojní mechanismy. Stavbyvedoucí společně s TDI zkontroluje polohu a dimenze staveništních buněk a především nápojná místa na staveništní rozvody vody a elektrické energie dle výkresu zařízení staveniště.

9.1.3 Kontrola projektové a výrobní dokumentace

Kontroluje se úplnost a správnost schválení projektové dokumentace dle vyhlášky 62/2013 Sb. a její platnost a označení autorizačním razítkem. Tato dokumentace musí obsahovat konstrukční výkresy, výkaz výměr a technickou zprávu. V případě nálezů nesrovnalosti v PD je stavbyvedoucí povinen na tuto skutečnost upozornit technický dozor investora a zodpovědného projektanta. Kontrolu provede stavbyvedoucí za účasti technického dozoru investora. Výsledkem bude zápis do stavebního deníku.

9.1.4 Kontrola provedení předchozích prací – provedení hydroizolace

Před zahájením prací na realizaci průmyslové drátkobetonové podlahy je nutné provést kontrolu provedení hydroizolační vrstvy. Kontroluje se zejména to, zda je

izolace položena správnou stranou a při napojení jsou dodrženy délky přesahu. V čelním spoji alespoň 100 mm a v bočním spoji minimálně 80 mm. Izolace musí být v celé ploše neporušena, nesmějí se vyskytovat praskliny, boule, kapsy a vlnky. Při zjištění porušení musí být hydroizolace neprodleně výměna. Dále bude provedena zkouška spojů pomocí jehlové zkoušky, kdy se kovová špice jehly táhne po spoji. Zkouškou se ověří celistvost spoje. Kontrolu provede stavbyvedoucí za účasti technického dozoru investora. O výsledku zkoušky bude proveden zápis do stavebního deníku.

9.1.5 Kontrola dodaného materiálu

Provede se kontrola množství a druhu dodaného materiálu dle dodacích listů a porovná se s objednaným množstvím dle projektové dokumentace. Součástí dodávky materiálu musí být i certifikáty a prohlášení o shodě, které prokazují vlastnosti daného materiálu. V případě dodané kari sítě musí být zkontrolován průměr, velikost ok, kvalita, čistota, a zda nedošlo při přepravě k deformaci nebo zakřivení. Kontrolu je nutné provést při každé dodávce materiálu, poškozené materiály nesmějí být na stavbě použity. Kontrolu provádí stavbyvedoucí, případně mistr.

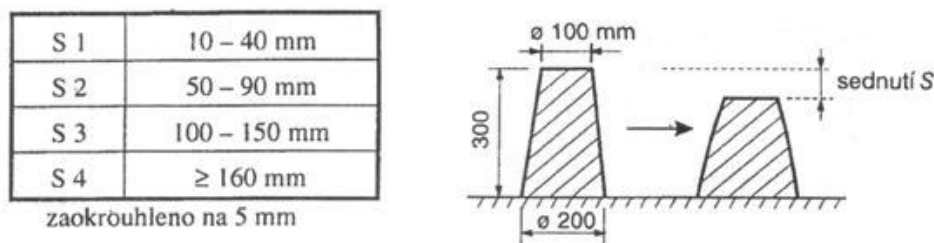
9.1.6 Kontrola dodávky čerstvé betonové směsi

Stavbyvedoucí je povinen kontrolovat každou dodávku čerstvé betonové směsi pro ověření, zda se směs shoduje s požadavky kladenými projektovou dokumentací (kontrolou dodacího listu) a s požadavky stanovenými normou ČSN EN 12 350 (zde probíhá pouze kontrola sednutí kužele).

Shoda mezi projektovou dokumentací a dodacím listem musí proběhnout v následujících bodech:

- Pevnostní třída betonu v tlaku
- Stupeň vlivu prostředí
- Maximální velikost zrna kameniva
- Stupeň obsahu chloridů
- Konzistence
- Množství

Konzistence čerstvé betonové směsi bude provedena na staveništi v souladu s normou ČSN EN 12 350-2 – zkouška sednutí kužele. Zkouška se provádí na vzorku cca 0,3 m³ betonu odebraného z autodomíchávače.



Obrázek 106: Zkouška sednutí kužele [89]

9.1.7 Kontrola skladovaného materiálu

Stavbyvedoucí a případně i technický dozor investora provede kontrolu zpevněných skladovacích ploch, zdali jsou v souladu s normou ČSN 26 9030 – Manipulační jednotky – Zásady pro tvorbu, bezpečnou manipulaci a skladování. Plocha pro skladování materiálu musí být zhutněná a odvodněná. Materiál musí být skladován v původních nepoškozených obalech na paletách. V uzamykatelných kontejnerech budou skladovány izolační pásy, pytlované směsi, tmely, separační fólie (ve svislé poloze) a drobný materiál.

Kari sítě budou vždy uloženy na hranolech 100 mm × 100 mm × 2500 mm a stohovány na sebe do výšky maximálně 0,5 m. Sítě musejí být opatřeny identifikačním štítkem.

9.1.8 Kontrola pracovníků

Předmětem kontroly je především odborná a zdravotní způsobilost pracovníků.

Odborná způsobilost:

Všichni pracovníci musí mít pro výkon svého zaměstnání příslušnou kvalifikaci, průkazy a oprávnění.

Zdravotní způsobilost:

Pracovníci obsluhující stroje musí být v bezvadném zdravotním stavu, který bude průběžně kontrolován prohlídkami u lékaře.

Také musí být kontrolováno, zdali jsou pracovníci seznámeni s daným technologickým postupem a zásadami BOZP, které z dané činnosti plynou. Proškolení o BOZP musí pracovník potvrdit svým podpisem na prezenční listinu. Dále

bude probíhat namátková kontrola pracovníků na přítomnost omamných látek. O kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku a v případě pozitivní zkoušky na omamné látky bude navíc pracovník vykázán ze staveniště.

9.1.9 Kontrola strojů a nářadí

Stavbyvedoucí, případně obsluha, která je na daný stroj proškolená, budou provádět kontrolu technického stavu, funkčnosti a kompletnosti strojů, aby nedošlo k ohrožení bezpečnosti a zdraví pracovníků. Dále se kontrolují protokoly a revize strojů. Kabely od elektrických zařízení nebo prodlužovací kabely musejí být neporušené. Koncovky těchto kabelů nesmějí přijít do kontaktu s vodou. V případě porušení kabelů může dojít k úrazu elektrickým proudem. O kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku.

9.1.10 Kontrola klimatických podmínek

Předmětem kontroly klimatických podmínek je měření teploty vzduchu, rychlosti větru a viditelnosti. Měření teploty probíhá 4× denně (1× ráno, 1× v poledne, 2× večer). O výsledku bude proveden zápis do stavebního deníku stavbyvedoucím.

Teplota

Za příznivé teploty se považuje rozpětí od +5 °C do +30 °C, optimálně pro lití drátkobetonové podlahy od +5 °C do +20 °C. V případě poklesu teploty na hodnotu +5 °C je nutné učinit opatření, jako je například zahřívání záměsové vody, ohřívání podkladu a pytlované směsi. Naopak pokud teploty přesáhnou hodnotu +30 °C, musí být zamezeno nadměrnému odpařování vody z povrchu betonu kropením vodou. Zakrytí geotextilií se nedoporučuje z důvodu vtisknutí textilie do povrchu betonu. V případě poklesu teploty pod +5 °C musejí být práce přerušeny.

Vítr

Vzhledem k tomu, že stavba bude ještě bez oken a dveří, tak síla větru nesmí být vyšší jak 10 m/s, aby vlivem silného průvanu nedošlo k nadměrnému vysychání čerstvé směsi. Případně může být provedeno opatření ve smyslu zakrytí oken, dveří a vrat igelitovou fólií.

9.2 Mezioperační kontrola

9.2.1 Kontrola provedení dilatačních pásků

Provede se kontrola polohy dilatačního pásu po celém obvodu haly a kolem sloupů. Pásek musí přesahovat minimálně 20 mm nad povrch budoucí drátkobetonové podlahy. Přesah zajišťuje mimo jiné ochranu povrchu stěn při hlazení povrchu.

9.2.2 Kontrola položení kari sítě

Před betonáží musí být provedena kontrola položené kari sítě, zdali je v souladu s normou ČSN EN 13 670. Kontroluje se dodržení minimálního krytí 25 mm, které vymezují distanční podložky a zajištění vazacím drátem proti posunutí při následné betonáži. Dále musejí být dodrženy přesahy sítí, a to minimálně 300 mm, což jsou v případě kari sítě 5/150/150 dvě oka. V místě vzniku křížení čtyř sítí, musejí být dvě sítě zkráceny o 300 mm křížem proti sobě. Výztuž nesmí být znečištěna nežádoucími látkami. Kontrolu provede kvalifikovaný pracovník nebo stavbyvedoucí a provedení kontroly zapíše do stavebního deníku.

9.2.3 Kontrola drátků v betonové směsi

Při příjezdu autodomíchávače na stavbu musí být odebrán vzorek o objemu 5 litrů. Na vzorku bude provedena kontrola správného množství drátků v čerstvé betonové směsi. Odebraný vzorek zbavíme přebytečného vzduchu protřepáním. Poté se vzorek přendá do nádoby s vodou a za stálého míchání rozředí tak, aby se jednotlivé složky ve vodě rozptýlily. Následně se vezme magnet a pomocí něj se drátky vytahají. Drátky se osuší a zváží. Pomocí níže uvedeného vzorce vypočítáme skutečné množství drátků ve směsi.

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

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

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

Q – objem odebraného vzorku betonu

Skutečné množství drátků musí být alespoň 20 kg/m³. V případě neshody musí být betonáž přerušena a betonová směs vrácena. Kontrolu provede stavbyvedoucí za účasti technického dozoru. O výsledku bude proveden zápis do stavebního deníku.

9.2.4 Kontrola betonáže

Při každé dodávce betonové směsi je nutné provést kontrolu, která je blíže popsána ve vstupních kontrolách. Pro správné ukládání čerstvého betonu musí být dodržena maximální výška shozu, a to 1,5 m. Zároveň bude při betonáži kontrolována poloha kari sítě, aby nedošlo k jejímu nadzvednutí. V průběhu betonáže musí být kontrolována tloušťka drátkobetonu pomocí rotačního laseru. Dále je nutné kontrolovat správné zhutnění směsi, aby odpovídalo požadavkům stanovených normou ČSN EN 13670. Při teplotách vyšších jak +30 °C bude nutné beton udržet ve vlhkém stavu kropením. Nejkratší doba ošetřování je dána normou ČSN EN 13670. Kontrolu provede stavbyvedoucí a provede zápis do stavebního deníku.

Tabulka 48: Nutná doba ošetřování betonu [87]

Teplota povrchu betonu (°C)	NEJKRATŠÍ DOBA OŠETŘOVÁNÍ BETONU VE DNECH			
	Vývoj pevnosti betonu (f_{c2d}/f_{c28d})			
	Rychlý $r \geq 0,50$	Střední $r = 0,3$	Pomalý $r = 0,15$	Velmi pomalý $r \leq 0,15$
$t \geq 25$	1	1,5	2	3
$25 > t \geq 15$	1	2	3	5
$15 > t \geq 10$	2	4	7	10
$10 > t \geq 5$	3	6	10	15

9.2.5 Kontrola řezání spár

Dilatační spáry musejí být prořezány do hloubky 100 mm v tloušťce alespoň 8 mm. Kontroluje se také dodržení maximální vzdálenost 6 m mezi dilatačními spárami. Při rozmístění spár, nesmí dojít ke vzniku tvaru T. Jelikož se spáry řežou pomocí kotoučové řezačky, tak se kotouč dostane max. 2-3 cm od stěny, zbývající část spáry praskne vlivem smršťování. Po prořezání bude dodržena technologická přestávka v délce 21 dní, případně vyšší v závislosti na doprasknutí nedorezaných spár u okraje (podél stěn). Poté dojde k vyplnění spár výztužnou vložkou a poté trvale pružným tmelem. Kontrolu provede stavbyvedoucí za případné účasti technického dozoru stavebníka. O kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku.

9.2.6 Kontrola konečného provedení

Předmětem kontroly je finální rovinnosti nášlapné vrstvy dle ČSN 74 4505, kdy odchylka nesmí být větší než ± 5 mm na 2 m. Dále kontrola správného vyhlazení povrchu, povrch musí být lesklý a vsyp zahlazený do povrchu. Také nesmějí vystupovat na povrch drátky. Povrch musí být celistvý, bez viditelných prasklin

a prohlubní. Kontrolu provede stavbyvedoucí za případné účasti technického dozoru stavebníka. O kontrole a výsledcích bude proveden zápis do stavebního deníku.

Tabulka 49: Mezní odchylky místní rovinnosti nášlapné vrstvy [90]

Typ podlahy	Mezní odchylka
Podlahy v místnostech pro trvalý pobyt osob (byty včetně koupelny a WC, kanceláře, nemocniční pokoje, kulturní zařízení, obchody, komunikace uvnitř objektu apod.)	2 mm
Ostatní místnosti	3 mm
Výrobní a skladovací haly, garáže	5 mm

9.3 Výstupní kontrola

9.3.1 Kontrola výsledných dilatačních spár

Proběhne kontrola správného doprasknutí dilatačních spár do konce, tedy k obvodové stěně a jejich vyplnění polyuretanovým tmelem. Kontrolu provede stavbyvedoucí za případné účasti technického dozoru stavebníka. O kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku.

9.3.2 Kontrola díla dle projektové dokumentace

Na závěr prací na realizaci průmyslové podlahy se provede kontrola, zdali výsledek odpovídá navržené podlaze v projektové dokumentaci. Kontroluje se správnost, úplnost, čistota a bezpečnost podlahy. Případné odchylky skutečného provedení budou konzultovány s projektantem a technickým dozorem investora a následně budou zakresleny do dokumentace skutečného provedení.



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. BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ PRO MONTÁŽ ŽELEZOBETONOVÉHO SKELETU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

BC. JAN PŘIKRYL

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

ING. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

10 Bezpečnostní opatření pro montáž železobetonového skeletu

10.1 Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.

Nařízení vlády č. 136/2016 Sb., Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

10.1.1 Obecné požadavky

1. Požadavky na zajištění staveniště

1. Stavby, pracoviště a zařízení staveniště musí být ohrazeny nebo jinak zabezpečeny proti vstupu nepovolaných fyzických osob, při dodržení následujících zásad:

a) staveniště v zastavěném území musí být na jeho hranici souvisle oploceno do výšky nejméně 1,8 m. Při vymezení staveniště se bere ohled na související přilehlé prostory a pozemní komunikace s cílem tyto komunikace, prostory a provoz na nich co nejméně narušit. Náhradní komunikace je nutno řádně vyznačit a osvětlit.

2. Zhotovitel určí způsob zabezpečení staveniště proti vstupu nepovolaných fyzických osob, zajistí označení hranic staveniště tak, aby byly zřetelně rozeznatelné i za snížené viditelnosti, a stanoví lhůty kontrol tohoto zabezpečení. Zákaz vstupu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou na všech vstupech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.

3. Nejsou-li požadavky na zabezpečení staveniště pro zrakově a pohybově postižené obsaženy v projektové dokumentaci, zajistí zhotovitel, aby náhradní komunikace a oplocení, popřípadě ohrazení staveniště na veřejných prostranstvích a veřejně přístupných komunikacích umožňovalo bezpečný pohyb fyzických osob s pohybovým postižením, jakož i se zrakovým postižením.

4. Vjezdy na staveniště pro vozidla musí být označeny dopravními značkami, provádějícími místní úpravu provozu vozidel na staveništi. Zákaz vjezdu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou na všech vjezdech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.

6. Po dobu provádění prací na staveništi musí být zajištěn bezpečný stav pracovišť a dopravních komunikací; požadavky na osvětlení stanoví zvláštní právní předpis.

7. Přístup na jakoukoli plochu, která není dostatečně únosná, je povolen pouze, pokud je vhodným technickým zařízením nebo jinými prostředky zajištěno bezpečné provedení práce, popřípadě umožněn bezpečný pohyb po této ploše.

8. Materiály, stroje, dopravní prostředky a břemena při dopravě a manipulaci na staveništi nesmí ohrozit bezpečnost a zdraví fyzických osob zdržujících se na staveništi, popřípadě jeho bezprostřední blízkosti. [73]

Opatření

Prostor staveniště bude uhrazen mobilním oplocením výšky 2,0 m. Toto oplocení je složeno ze systémových dílců o délce jednoho pole 2,5 m. Tyto dílce jsou vzájemně spojeny pevnou ocelovou sponou. Vjezd na staveniště bude umožněn uzamykatelnou bránou šířky 5m. Toto místo bude viditelně označeno značkou „Zákaz vstupu na staveniště“. U příjezdu na staveniště bude také stát staveništní buňka sloužící jako vrátnice, kde bude probíhat kontrola a monitoring osob pohybujících se na stavbě. Navržené opatření tak zamezí vstupu nepovolaných osob na staveniště. V místě křížení staveništní komunikace s ulicí Blanenská bude v obou směrech umístěna značka „Pozor, výjezd a vjezd vozidel ze stavby“. Dále bude vyloučen pohyb břemen při manipulaci jeřábem nad obytnými a sanitárními kontejnery.

II. Zařízení pro rozvod energie

1. Dočasná zařízení pro rozvod energie na staveništi musí být navržena, provedena a používána takovým způsobem, aby nebyla zdrojem nebezpečí vzniku požáru nebo výbuchu; fyzické osoby musí být dostatečně chráněny před nebezpečím úrazu elektrickým proudem. Návrh, provedení a volba dočasného zařízení pro rozvod energie a ochranných zařízení musí odpovídat druhu a výkonu rozváděné energie, podmínkám vnějších vlivů a odborné způsobilosti fyzických osob, které mají přístup k součástem zařízení. Rozvody energie, existující před zřízením staveniště, musí být identifikovány, zkontrolovány a viditelně označeny.

2. Dočasná elektrická zařízení na staveništi musí splňovat normové požadavky a musí být podrobována pravidelným kontrolám a revizím ve stanovených intervalech. Hlavní vypínač elektrického zařízení musí být umístěn tak, aby byl snadno přístupný, musí být označen a zabezpečen proti neoprávněné manipulaci a s jeho umístěním musí být seznámeny všechny fyzické osoby zdržující se na staveništi. Pokud se na staveništi nepracuje, musí být elektrická zařízení, která nemusí zůstat z provozních důvodů zapnuta, odpojena a zabezpečena proti neoprávněné manipulaci.

3. Pokud nelze nadzemní elektrické vedení přesunout mimo staveniště nebo je odpojit od zdroje elektrického proudu, je nutno zabránit vjezdu dopravních prostředků a pojezdných strojů do ochranného pásma. Nelze-li provoz dopravních prostředků a pojezdných strojů pod vedením vyloučit, je nutno umístit závěsné zábrany a náležitá upozornění. [73]

Opatření

Napojení staveniště na rozvod elektrické energie bude pomocí připojení na budoucí areálovou přípojku, která bude vybudována na začátku stavby, tedy před započítáním zemních prací. Elektrická energie bude vedena pod úrovní terénu k rozvaděči umístěnému vedle buňky stavbyvedoucího (viz „Výkres zařízení staveniště“), poté budou kabely vedeny v chráničce nad zemí. Staveništní rozvaděč bude opatřen hlavním vypínačem a zabezpečený proti manipulaci neoprávněných osob. Všichni pracovníci budou proškoleni a seznámeni s předpisy BOZP, jež se týkají staveništního rozvaděče. Rozvaděč bude podléhat pravidelným kontrolám a revizím.

III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

1. Pohyblivá nebo pevná pracoviště nacházející se ve výšce nebo hloubce musí být pevná a stabilní s ohledem na

- a) počet fyzických osob, které se na nich současně zdržují,*
- b) maximální zatížení, které se může vyskytnout, a jeho rozložení,*
- c) povětrnostní vlivy, kterým by mohla být vystavena.*

2. Nejsou-li podpěry nebo jiné součásti pracovišť dostatečně stabilní samy o sobě, je třeba stabilitu zajistit vhodným a bezpečným ukotvením, aby se vyloučil nežádoucí nebo samovolný pohyb celého pracoviště nebo jeho části.

3. Zhotovitel zajišťuje provádění odborných prohlídek pracoviště způsobem a v intervalech stanovených v průvodní dokumentaci, vždy však po změně polohy a po mimořádných událostech, které mohly ovlivnit jeho stabilitu a pevnost.

4. Zhotovitel skladuje materiál, nářadí a stroje podle přílohy č. 3 části I k tomuto nařízení a podle pokynů výrobce a v souladu s požadavky zvláštních právních předpisů a požadavky na organizaci práce a pracovních postupů stanovenými v příloze č. 3 k tomuto nařízení tak, aby nevzniklo nebezpečí ohrožení fyzických osob, majetku nebo životního prostředí.

5. Zhotovitel přeruší práci, jakmile by její další pokračování vedlo k ohrožení životů nebo zdraví fyzických osob na staveništi nebo v jeho okolí, popřípadě k ohrožení majetku nebo životního prostředí vlivem nepříznivých povětrnostních vlivů, nevyhovujícího technického stavu konstrukce nebo stroje, živelné události, popřípadě vlivem jiných nepředvídatelných okolností. Důvody pro přerušení práce posoudí a o přerušení práce rozhodne fyzická osoba pověřená zhotovitelem.

6. Při přerušení práce zajistí zhotovitel provedení nezbytných opatření k ochraně bezpečnosti a zdraví fyzických osob a vyhotovení zápisu o provedených opatřeních.

7. Dojde-li v průběhu prací ke změně povětrnostní situace nebo geologických, hydrogeologických, popřípadě provozních podmínek, které by mohly nepříznivě ovlivnit bezpečnost práce zejména při používání a provozu strojů, zajistí zhotovitel bez zbytečného odkladu provedení nezbytné změny technologických postupů tak, aby byla zajištěna bezpečnost práce a ochrana zdraví fyzických osob. Se změnou technologických postupů zhotovitel neprodleně seznámí příslušné fyzické osoby.

8. V místech s nebezpečím výbuchu, zasypaní, otravy, utonutí, pádu z výšky nebo do hloubky zajišťuje zhotovitel, aby fyzické osoby pracující na takovém pracovišti osamoceně byly seznámeny s pravidly dorozumívání pro případ nehody, a stanoví účinnou formu dohledu pro potřebu včasného poskytnutí první pomoci. [73]

Opatření:

Ve fázích montáže prefabrikovaného skeletu se bude v prostoru staveniště pohybovat autojeřáb, který bude sloužit pro vnitrostaveništní přepravu prefabrikovaných prvků. Autojeřáb musí být vždy vhodně zapatkovaný, a to z důvodu největší možné stability při manipulaci s břemeny. Manipulace s břemeny bude pomocí ocelových lan a háků. V případě přerušení prací (obědová přestávka) musí být autojeřáb zabezpečen proti možné manipulaci nepovolaných fyzických osob. Veškeré ostatní stroje budou umístěny na odstavná (parkovací) místa. Skladovací kontejner bude opatřen zámkem. Stavbyvedoucí bude povinen vydat pokyn k přerušení prací, v případě, že pokračování by mohlo vést k ohrožení zdraví pracovníků, k ohrožení majetku či životního prostředí.

10.1.2 Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a náradí na staveništi

1. Obecné požadavky na obsluhu strojů

1. Před použitím stroje zhotovitel seznámí obsluhu s místními provozními a pracovními podmínkami majícími vliv na bezpečnost práce, jimiž jsou zejména únosnost půdy, přejezdů a mostů, sklony pojezdové roviny, uložení podzemních vedení technického vybavení, popřípadě jiných podzemních překážek, umístění nadzemních vedení a překážek.

2. Při provozu stroje obsluha zajišťuje stabilitu stroje v průběhu všech pracovních činností stroje. Je-li stroj vybaven stabilizátory, táhly nebo závěsy, jsou v pracovní poloze nastaveny v souladu s návodem k používání a zajištěny proti zaboření, posunutí nebo uvolnění.

3. Pokud je u stroje předepsáno zvláštní výstražné signalizační zařízení, je signalizováno uvedení stroje do chodu zvukovým, případně světelným výstražným

signálem. Po výstražném signálu uvádí obsluha stroj do chodu až tehdy, když všechny ohrožené fyzické osoby opustily ohrožený prostor; není-li v průvodní dokumentaci stroje stanoveno jinak, je prostor ohrožený činností stroje vymezen maximálním dosahem jeho pracovního zařízení zvětšeným o 2 m. Na nepřehledných pracovištích smí být stroj uveden do provozu až po uplynutí doby postačující k opuštění ohroženého prostoru všemi fyzickými osobami.

6. Stroje, při jejichž činnosti vznikají vibrace, lze používat jen takovým způsobem a na takových staveništích, kde nehrozí nebezpečné přenášení vibrací působících škody na blízkých stavbách, výkopech, podzemním vedení, zařízení, a podobně. [73]

Opatření

Vnitro staveništní komunikace, po které se budou stroje pohybovat, musí být únosná. V celém prostoru staveniště se nenacházejí žádná nebezpečná místa, která by vedla k ohrožení prací (například pád stroje do jámy). Obsluha všech strojů musí být na daný stroj proškolená. V případě velkých strojů (autojeřáb, nákladní automobil) musí obsluha vlastnit oprávnění pro provoz (jeřábnický průkaz, řidičský průkaz skupiny C+E).

V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

1. Před jízdou, zejména po ukončení plnění nebo vyprazdňování přepravního zařízení, zkontroluje řidič dopravního prostředku, dále jen vozidla, zajištění výsypného zařízení v přepravní poloze, popřípadě je v této poloze v souladu s návodem k používání zajišť.

2. Při přejímce a při ukládání směsi musí být vozidlo umístěno na přehledném a dostatečně únosném místě bez překážek ztěžujících manipulaci a potřebnou vizuální kontrolu. [73]

Opatření

Řidič a obsluha autodomíchávače budou povinni se řídit výše uvedenými pokyny. Při jízdě musí být výsypné zařízení v přepravní poloze, a proto bude nutné provést jeho kontrolu před každým započítím jízdy. Při vyprazdňování bubnu bude autodomíchávač vždy stát na zpevněné ploše, tedy na dostatečně únosném podloží.

IX. Vibrátory

1. Délka pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru, která je držena v ruce nebo je ručně provozována, musí být nejméně 10 m. Totéž platí o délce pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a motorovou jednotkou, jestliže motorová jednotka je mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru držena v ruce.

2. Ponoření vibrační hlavičky ponorného vibrátoru a její vytažení ze ztuhlého betonu se provádí jen za chodu vibrátoru. Ohebný hřídel vibrátoru nesmí být ohýbán v oblouku o menším poloměru, než je stanoveno v návodu k používání. [73]

Opatření

Pro hutnění zálivkové směsi bude použit ponorný vibrátor, jehož obsluha musí být řádně proškolená pro práci s daným strojem a seznámena s výše uvedenými pokyny.

XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce

1. Obsluha stroje zaznamenává závady stroje nebo provozní odchylky zjištěné v průběhu předchozího provozu nebo používání stroje a s případnými závadami je řádně seznámena i střídající obsluha.

2. Proti samovolnému pohybu musí být stroj po ukončení práce zajištěn v souladu s návodem k používání, například zakládacími klíny, pracovním zařízením spuštěným na zem nebo zařazením nejnižšího rychlostního stupně a zabrzděním parkovací brzdy. Rovněž při přerušení práce musí být stroj zajištěn proti samovolnému pohybu alespoň zabrzděním parkovací brzdy nebo pracovním zařízením spuštěným na zem.

3. Po ukončení práce a při jejím přerušení musí být proti samovolnému pohybu zajištěno i pracovní zařízení stroje jeho spuštěním na zem nebo umístěním do přepravní polohy, ve které se zajistí v souladu s návodem k používání.

4. Obsluha stroje, která se hodlá vzdálit od stroje tak, že nemůže v případě potřeby okamžitě zasáhnout, učiní v souladu s návodem k používání opatření, která zabrání samovolnému spuštění stroje a jeho neoprávněnému užití jinou fyzickou osobou, jako jsou uzamknutí kabiny a vyjmutí klíče ze spínací skříňky nebo uzamknutí ovládání stroje.

5. Stroj musí být odstaven na vhodné stanoviště, kde nezasahuje do komunikací, kde není ohrožena stabilita stroje a kde stroj není ohrožen padajícími předměty ani činností prováděnou v jeho okolí. [73]

Opatření

Obsluha strojů bude seznámena s výše uvedenými pokyny a bude povinna se jimi řídit. Po ukončení prací s daným strojem, obsluha stroj zajistí proti samovolnému pohybu, a to pomocí ruční brzdy, případně vložením klínu před kola nebo vysunutím stabilizátorů. Následně stroj uzamknou a klíč odnesou do kanceláře stavbyvedoucího. Ruční stroje budou v případě přerušení nebo skončení prací uloženy do uzamykatelného skladu.

XV. Přeprava strojů

1. Přeprava, nakládání, skládání, zajištění a upevnění stroje nebo jeho pracovního zařízení se provádí podle pokynů a postupů uvedených v návodu k používání. Není-li postup při přepravě stroje a jeho pracovního zařízení uveden v návodu k používání, stanoví jej zhotovitel v místním provozním bezpečnostním předpise.

2. Při nakládání, skládání a přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku, jakož i při vlečení stroje a jeho připojování a odpojování od tažného vozidla, musí být dodrženy požadavky zvláštního právního předpisu²²⁾ a dále uvedené bližší požadavky.

3. Při přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku se v kabině přepravovaného stroje, na stroji ani na ložné ploše dopravního prostředku nezdržují fyzické osoby, pokud není v návodech k používání stanoveno jinak.

4. Při přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku jsou pracovní zařízení, popřípadě jiná pohyblivá zařízení zajištěna v přepravní poloze podle návodu k používání a spolu se strojem upevněna a mechanicky zajištěna proti podélnému i bočnímu posuvu a proti převržení, popřípadě na ložné ploše dopravního prostředku uložena a upevněna samostatně.

5. Dopravní prostředek musí být při nakládání a skládání stroje postaven na pevném podkladu, bezpečně zabrzděn a mechanicky zajištěn proti nežádoucímu pohybu.

6. Při najíždění stroje na ložnou plochu dopravního prostředku a sjíždění z ní se všechny fyzické osoby s výjimkou obsluhy stroje vzdálí z prostoru, v němž by mohly být ohroženy při pádu nebo převržení stroje, přetržení tažného lana nebo jiné nehodě.

7. Fyzická osoba, navádějící stroj na dopravní prostředek, stojí vždy mimo stroj i mimo dopravní prostředek a v zorném poli obsluhy stroje po celou dobu najíždění a sjíždění stroje.

8. Při přepravě stroje po vlastní ose musí být jeho pracovní zařízení, popřípadě jiná pohyblivá zařízení, zajištěna v přepravní poloze podle návodu k používání.

9. Přípojný stroj musí být při připojování k tažnému vozidlu bezpečně zabrzděn a mechanicky zajištěn proti nežádoucímu pohybu. Při připojování přípojného stroje, jehož maximální přípustná hmotnost nepřevyšuje 750 kg, se smí najíždět přípojným strojem na tažné vozidlo, pokud jsou provedena opatření k ochraně zdraví při ruční manipulaci s břemeny.

10. Řidič tažného vozidla zacouvá na doraz závěsného zařízení a umožní fyzické osobě, která připojování provádí, provést všechny nezbytné manipulace se závěsným zařízením stroje teprve na pokyn náležitě poučené navádějící fyzické osoby. Po dorazu je tažné vozidlo zabrzděno. [73]

Opatření

Řidič autojeřábu bude seznámen se všemi riziky na jeho trase na stavenišťě a s výše uvedenými pokyny. Dále bude povinen dbát zvýšené opatrnosti na zajištění stroje v přepravní poloze. Stejná pravidla platí i pro řidiče autodomíchávače.

10.1.3 Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

1. Skladování a manipulace s materiálem

1. Bezpečný přísun a odběr materiálu musí být zajištěn v souladu s postupem prací.

Materiál musí být skladován podle podmínek stanovených výrobcem, přednostně v takové poloze, ve které bude zabudován do stavby.

2. Zařízení pro vybavení skládek, jakými jsou opěrné nebo stabilizační konstrukce, musí být řešena tak, aby umožňovala skladování, odbírání nebo doplňování prvků a dílců v souladu s průvodní dokumentací bez nebezpečí jejich poškození. Místa určená k vázání, odvěšování a manipulaci s materiálem musí být bezpečně přístupná.

3. Skladovací plochy musí být rovné, odvodněné a zpevněné. Rozmístění skladovaných materiálů, rozměry a únosnost skladovacích ploch včetně dopravních komunikací musí odpovídat rozměrům a hmotnosti skladovaného materiálu a použitých strojů.

4. Materiál musí být uložen tak, aby po celou dobu skladování byla zajištěna jeho stabilita a nedocházelo k jeho poškození. Podločkami, zarážkami, opěrami, stojany, klíny nebo provázáním musí být zajištěny všechny prvky, dílce nebo sestavy, které by jinak byly nestabilní a mohly se například převrátit, sklopit, posunout nebo kutálet.

5. Prvky, které na sebe při skladování těsně doléhají a nejsou vybaveny pro bezpečné uchopení například oky, háky nebo držadly, musí být vždy vzájemně proloženy podklady. Jako podkladů není dovoleno používat kulatinu ani vrstvené podklady tvořené dvěma nebo více prvky volně položenými na sebe.

9. Sypké hmoty v pytlích se ručně ukládají do výšky nejvýše 1,5 m a při mechanizovaném skladování, jsou-li na paletách, do výšky nejvýše 3 m. Nejsou-li okraje hromad zajištěny například opěrami nebo stěnami, musí být pytly uloženy v bezpečném sklonu a vazbě tak, aby nemohlo dojít k jejich sesuvu.

12. Nebezpečné chemické látky a chemické směsi musí být skladovány v obalech s označením druhu a způsobu skladování, který určuje výrobce, a označeny v souladu s požadavky zvláštních právních předpisů.

13. Plechovky a jiné oblé předměty smějí být při ručním ukládání stavěny nejvýše do výšky 2 m při zajištění jejich stability. Trubky, kulatina a předměty podobného tvaru musí být zajištěny proti rozvalení.

14. Prvky a dílce pravidelných tvarů mohou být při mechanizovaném ukládání a odběru ukládány nejvýše však do výšky 4 m, pokud výrobce nestanoví jinak a za podmínky, že není překročena únosnost podloží a že je zajištěna bezpečná manipulace s nimi.

15. Upínání a odepínání prvků, dílců a sestav musí být prováděno ze země nebo z bezpečných podlah tak, že nejsou upínány nebo odepínány ve větší pracovní výšce než 1,5 m. Upínání a odepínání prvků, dílců a sestav ze žebříků lze provádět pouze podle stanoveného technologického postupu.

16. S odpady je nutno nakládat v souladu s požadavky stanovenými zvláštním právním předpisem. [73]

Opatření

V případě montáže prefabrikovaného skeletu není uvažováno se skládkováním, protože veškeré prvky budou odebírány přímo z ložné plochy valníkového návěsu. Pouze pytlový beton, který bude sloužit jako betonové lože pro uložení některých prvků, bude skladován v uzamykatelných skladech kvůli možné vlhkosti.

IX. Betonářské práce a práce související

IX.2 Přeprava a ukládání betonové směsi

1. Při přečerpávání betonové směsi do přepravníků nebo zásobníků a při jejím ukládání do konstrukce je nutno pracovat z bezpečných pracovních podlah, popřípadě plošin, aby byla zajištěna ochrana fyzických osob zejména proti pádu z výšky nebo do hloubky, proti zavalení a zalití betonovou směsí. Nelze-li taková místa zřídit, zajistí zhotovitel ochranu fyzických osob jinými prostředky stanovenými v technologickém postupu, jako jsou osobní ochranné pracovní prostředky proti pádu nebo ochranný koš.

2. Pro přístup a pro ruční přepravu betonové směsi musí být vybudovány bezpečné přístupové komunikace, například pracovní nebo přístupová lešení, popřípadě podlahy tak, aby byla vyloučena chůze fyzických osob bezprostředně po uložené výztuži.

3. Zhotovitel zajistí provádění kontroly stavu podpěrné konstrukce bednění v průběhu betonáže. Zjištěné závady musí být bezodkladně odstraňovány.

4. Dopravuje-li se betonová směs do místa ukládání čerpadlem, zhotovitel stanoví a zajistí způsob dorozumívání mezi fyzickou osobou provádějící ukládání a obsluhou čerpadla. [73]

Opatření:

Zálivka volného prostoru v kalichu bude probíhat na úrovni terénu a přímo z autodomíchávače, tedy bez použití čerpadel. Způsob komunikace mezi betonářem a obsluhou autodomíchávače bude zajištěn hlasitými pokyny.

XI. Montážní práce

1. Montážní práce smí být zahájeny pouze po náležitém převzetí montážního pracoviště fyzickou osobou určenou křížením montážních prací a odpovědnou za jejich provádění. O předání montážního pracoviště se vyhotoví písemný záznam. Zhotovitel montážních prací zajistí, aby montážní pracoviště umožňovalo bezpečné provádění montážních prací bez ohrožení fyzických osob a konstrukcí a splňovalo požadavky stanovené v příloze č. 1 k tomuto nařízení.

2. Fyzické osoby provádějící montáž při ní používají montážní a bezpečnostní pomůcky a přípravky stanovené v technologickém postupu.

3. Montážní a bezpečnostní přípravky, sloužící k zajištění bezpečnosti fyzických osob při montáži, zejména při práci ve výšce, je nutno upevnit k dílcům ještě před jejich vyzdvížením k osazení, nevylučuje-li to technologický postup montáže.

4. Zvolené vázací prostředky musí umožnit zavěšení dílce podle průvodní dokumentace výrobce.

5. Způsob a místo upevnění stejně jako seřízení vázacích prostředků musí být voleno tak, aby upevnění i uvolnění vázacích prostředků mohlo být provedeno bezpečně.

6. Pro přístup na montážní pracoviště a pro zřízení bezpečné pracovní podlahy se využívají trvalé konstrukce, které jsou současně s postupem montáže do stavby zabudovávány, jako jsou schodiště nebo stropní panely. Podmínky stanoví technologický postup montáže.

7. Svislá doprava osob na pracoviště ležící výše než 30 m se zajišťuje výtahem nebo závěsným košem, pokud to charakter konstrukce nebo postup práce nevylučuje.

8. Dopravovat fyzické osoby pomocí závěsného koše lze pouze podle zpracovaného technologického postupu a v souladu s bližšími požadavky zvláštního právního předpisu¹¹⁾, jestliže k tomu dala prokazatelně souhlas odborně způsobilá fyzická osoba pověřená zhotovitelem.

9. Při odebrání dílců ze skládky nebo z dopravního prostředku musí být zajištěno bezpečné skladování zbývajících dílců podle části I. této přílohy.

10. Zdvihání a přemísťování zavěšených břemen nebo přemísťování pomocí pojezdných zařízení se provádí v souladu s bližšími požadavky zvláštního právního předpisu⁶⁾. Je zakázáno zdvihát nebo přemísťovat břemena zasypaná, upevněná,

přimrzlá, přilnutá nebo jiným způsobem znemožňující stanovení síly potřebné k jejich zdvihnutí, pokud není zajištěno, že nebude překročena nosnost použitého zařízení.

11. Během zdvihání a přemísťování dílce se fyzické osoby zdržují v bezpečné vzdálenosti. Teprve po ustálení dílce nad místem montáže mohou z bezpečné plošiny nebo podlahy provádět jeho osazení a zajištění proti vychýlení. Dílec se odvěšuje od závěsu zdvihacího prostředku teprve po tomto zajištění.

12. Svislé dílce se po osazení musí zajistit proti překlopení šrouby, montážními stolicemi, vzpěrami, zaklínováním v základové patce nebo jiným vhodným způsobem. Způsob uvolňování vázacích prostředků z osazovaných dílců, zejména svislých, stanoví technologický postup montáže tak, aby bezpečnost osob nebyla podmíněna stabilitou osazovaných dílců a aby stabilita dílců nebyla touto činností ohrožena.

13. Následující dílec se smí osazovat teprve tehdy, až je předcházející dílec bezpečně uložen a upevněn podle technologického postupu.

14. Montážní přípravky pro dočasné zajištění dílců smí být odstraňovány až po upevnění dílců a prostorovém ztužení konstrukce stanoveném v projektové dokumentaci.

15. Technologický postup stanoví způsob vyztužení těch dílců, při jejichž osazení je bezpečnost fyzických osob ohrožena v důsledku rozkmitání těchto dílců působením větru.

16. Ocelové konstrukce musí být po dobu jejich montáže trvale uzemněny. [73]

Opatření

Práce na montážích prefabrikovaného skeletu budou zahájeny po kontrole pracovního prostředí, zda splňuje podmínky bezpečné pro montážní práce. Každý pracovník bude seznámen s výše uvedenými pokyny a s technologickým předpisem a jeho požadavky. Pokyny mezi montážníkem a obsluhou autojeřábu budou předávány pomocí rádiové vysílačky. Svislé prvky budou po montáži řádně zajištěny ve svislé poloze pomocí klínů, které budou vyjmuty až po vytvrdnutí zálivkové směsi.

10.2 Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

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

III. Používání žebříků

1. Žebřík může být použit pro práci ve výšce pouze v případech, kdy použití jiných bezpečnějších prostředků není s ohledem na vyhodnocení rizika opodstatněné

a účelné, případně kdy místní podmínky, týkající se práce ve výškách, použití takových prostředků neumožňují. Na žebříku mohou být prováděny jen krátkodobé, fyzicky nenáročné práce při použití ručního náradí. Práce, při nichž se používá nebezpečných nástrojů nebo náradí jako například přenosných řetězových pil, ručních pneumatických náradí, se na žebříku nesmějí vykonávat.

2. Při výstupu, sestupu a práci na žebříku musí být zaměstnanec obrácen obličejem k žebříku a v každém okamžiku musí mít možnost bezpečného uchopení a spolehlivou oporu.

3. Po žebříku mohou být vynášena (snášena) jen břemena o hmotnosti do 15 kg, pokud zvláštní právní předpisy nestanoví jinak.

4. Po žebříku nesmí vystupovat (sestupovat) ani na něm pracovat současně více než jedna osoba.

5. Žebřík nesmí být používán jako přechodový můstek s výjimkou případů, kdy je k takovému použití výrobcem určen.

6. Žebříky používané pro výstup (sestup) musí svým horním koncem přesahovat výstupní (nástupní) plošinu nejméně o 1,1 m, přičemž tento přesah lze nahradit pevnými madly nebo jinou pevnou částí konstrukce, za kterou se vystupující (sestupující) zaměstnanec může spolehlivě přidržet. Sklon žebříku nesmí být menší než 2,5 : 1, za příčlemi musí být volný prostor alespoň 0,18 m a u paty žebříku ze strany přístupu musí být zachován volný prostor alespoň 0,6 m.

7. Žebřík musí být umístěn tak, aby byla zajištěna jeho stabilita po celou dobu použití. Přenosný žebřík musí být postaven na stabilním, pevném, dostatečně velkém, nepohyblivém podkladu tak, aby příčle byly vodorovné. Závěsný žebřík musí být upevněn bezpečným způsobem a s výjimkou provazových žebříků zajištěn proti posunutí a rozkývání. Provazový žebřík může být používán pouze pro výstup a sestup.

8. U přenosných žebříků musí být zabráněno jejich podklouznutí zajištěním bočnic na horním nebo dolním konci použitím protiskluzových přípravků nebo jiných opatření s odpovídající účinností. Skládací a výsuvné žebříky musí být užívány tak, aby jednotlivé díly byly zajištěny proti vzájemnému pohybu. Pojízdné žebříky musí být před zahájením prací a v jejich průběhu zajištěny proti pohybu. Přenosné dřevěné žebříky o délce větší než 12 m nelze používat.

9. Na žebříku smí zaměstnanec pracovat jen v bezpečné vzdálenosti od jeho horního konce, za kterou se u žebříku opěrného považuje vzdálenost chodidel nejméně 0,8 m, u dvojitého žebříku nejméně 0,5 m od jeho horního konce.

10. Při práci na žebříku musí být zaměstnanec v případech, kdy stojí chodidly ve výšce větší než 5 m, zajištěn proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky.

11. Zaměstnavatel zajistí provádění prohlídek žebříků v souladu s návodem na používání.

12. Chůze na dřevěném dvojitém žebříku (malířské práce) může být prováděna zaškolenými zaměstnanci, pohybují-li se po ploše, kde je vyloučeno nebezpečí ztráty stability žebříku. [74]

Opatření:

Použití žebříku bude pouze v případě měření odchylek při závěrečných kontrolách. Při montážních pracích bude využívána kloubová montážní plošina. Při pohybu na žebříku musí pracovník dodržovat výše uvedené pokyny.

IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

1. Materiál, nářadí a pracovní pomůcky musí být uloženy, popřípadě skladovány ve výškách tak, že jsou po celou dobu uložení zajištěny proti pádu, sklouznutí nebo shození jak během práce, tak po jejím ukončení.

2. Pro upevnění nářadí, uložení drobného materiálu (hřebíky, šrouby apod.) musí být použita vhodná výstroj nebo k tomu účelu upravený pracovní oděv.

3. Konstrukce pro práce ve výškách nelze přetěžovat; hmotnost materiálu, pomůcek, nářadí, včetně osob, nesmí překročit nosnost konstrukce stanovenou v průvodní dokumentaci. [74]

Opatření:

Montážní pracovníci budou vybavení speciálním pásem na nářadí a oděvem, který obsahuje kapsy a příchytky pro zajištění nářadí. Montážníci budou dále povinni řídit se výše uvedenými pokyny.

V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí

1. Prostory, nad kterými se pracuje, a v nichž vzhledem k povaze práce hrozí riziko pádu osob nebo předmětů (dále jen „ohrožený prostor“), je nutné vždy bezpečně zajistit.

2. Pro bezpečné zajištění ohrožených prostorů se použije zejména

a) vyloučení provozu,

b) konstrukce ochrany proti pádu osob a předmětů v úrovni místa práce ve výšce nebo pod místem práce ve výšce,

c) ohrazení ohrožených prostorů dvoutyčovým zábradlím o výšce nejméně 1,1 m s tyčemi upevněnými na nosných sloupcích s dostatečnou stabilitou; pro práce nepřesahující rozsah jedné pracovní směny postačí vymezit ohrožený prostor jednotyčovým zábradlím, popřípadě zábranou o výšce nejméně 1,1 m, nebo

d) dozor ohrožených prostorů k tomu určeným zaměstnancem po celou dobu ohrožení.

3. Ohrožený prostor musí mít šířku od volného okraje pracoviště nejméně

a) 1,5 m při práci ve výšce od 3 m do 10 m,

b) 2 m při práci ve výšce nad 10 m do 20 m,

c) 2,5 m při práci ve výšce nad 20 m do 30 m,

d) 1/10 výšky objektu při práci ve výšce nad 30 m.

Šířka ohroženého prostoru se vytyčuje od paty svislice, která prochází vnější hranou volného okraje pracoviště ve výšce.

4. Při práci na plochách se sklonem větším než 25 stupňů od vodorovné roviny se šířka ohroženého prostoru podle bodu 3 zvětšuje o 0,5 m. Obdobně se zvětšuje tato šířka o 1 m na všechny strany od půdorysného profilu vertikálně dopravovaného břemene v místech dopravy materiálu.

5. S ohledem na vyhodnocení rizika při práci na vysokých objektech, například na komínech, stožárech, věžích, je ohroženým prostorem pás o šířce stanovené v bodě 3 kolem celého obvodu paty objektu.

6. Práce nad sebou lze provádět pouze výjimečně, nelze-li zajistit provedení prací jinak. Technologický postup musí obsahovat způsob zajištění bezpečnosti zaměstnanců na níže položeném pracovišti. [74]

Opatření

Ohroženým prostorem se myslí prostor, ve kterém se bude pohybovat montážní plošina. V případě zastavení plošiny bude ohrožený prostor v šířce 2 m. V tomto prostoru musejí pracovníci dbát zvýšené opatrnosti, dále musejí být vybaveni reflexními prvky a v neposlední řadě přilbou! V tomto prostoru musí být zamezeno pohybu nepovolaných osob (například ohraničením výstražnou páskou).

VIII. Shazování předmětů a materiálu

1. Shazovat předměty a materiál na níže položená místa nebo plochy lze jen za předpokladu, že

a) místo dopadu je zabezpečeno proti vstupu osob (ohrazením, vyloučením provozu, střežením apod.) a jeho okolí je chráněno proti případnému odrazu nebo rozstříku shozeného předmětu nebo materiálu,

b) materiál je shazován uzavřeným shozem až do místa uložení,

c) je provedeno opatření, zamezující nadměrné prašnosti, hlučnosti, popřípadě vzniku jiných nežádoucích účinků.

2. Nelze shazovat předměty a materiál v případě, kdy není možné bezpečně předpokládat místo dopadu, jakož ani předměty a materiál, které by mohly zaměstnance strhnout z výšky. [74]

Opatření

Bude zakázáno shazovat předměty z montážní plošiny. Veškerý odpad, který vznikne při montážních pracích (vrtáky, brusné kotouče, zbytky malty, plastové obaly) bude svezen dolů pomocí kloubové plošiny a uložen do správného kontejneru na odpad.

IX. Přerušení práce ve výškách

Při nepříznivé povětrnostní situaci je zaměstnavatel povinen zajistit přerušení prací. Za nepříznivou povětrnostní situaci, která výrazně zvyšuje nebezpečí pádu nebo sklouznutí, se při pracích ve výškách považuje:

- a) bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy,*
- b) čerstvý vítr o rychlosti nad 8 m.s^{-1} (síla větru 5 stupňů Bf) při práci na zavěšených pracovních plošinách, pojízdných lešeních, žebřících nad 5 m výšky práce a při použití závěsu na laně u pracovních polohovacích systémů; v ostatních případech silný vítr o rychlosti nad 11 m.s^{-1} (síla větru 6 stupňů Bf),*
- c) dohlednost v místě práce menší než 30 m,*
- d) teplota prostředí během provádění prací nižší než $-10 \text{ }^{\circ}\text{C}$. [74]*

Opatření

Povětrnostní situace na staveništi bude pravidelně kontrolována, a to v daných intervalech. O naměřených hodnotách bude proveden zápis do stavebního deníku. V případě, že nastanou nepříznivé pracovní podmínky ve smyslu bodu „IX. Přerušení práce ve výškách“, tak bude nutné práce přerušit.

XI. Školení zaměstnanců

Zaměstnavatel poskytuje zaměstnancům v dostatečném rozsahu školení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci ve výškách a nad volnou hloubkou, zejména pokud jde o práce ve výškách nad 1,5 m, kdy zaměstnanci nemohou pracovat z pevných a bezpečných pracovních podlah, kdy pracují na pohyblivých pracovních plošinách, na žebřících ve výšce nad 5 m a o používání osobních ochranných pracovních prostředků. Při montáži a demontáži lešení postupuje zaměstnavatel podle části VII. bodu 7 věty druhé. [74]

Opatření

Povinností zhotovitele je zajistit školení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci nejen ve výškách, ale i při ostatních montážních pracích. Tímto školením musejí projít

všichni pracovníci. O školení bude proveden zápis do stavebního deníku a účast všech pracovníků bude doložena podepsanou prezenční listinou.

10.3 Další legislativní požadavky na BOZP

Zhotovitel musí dále dbát na to, aby byly dodrženy požadavky, které jsou kladeny následující legislativou:

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

§ 3

(1) Minimálními požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení v závislosti na příslušném riziku vytvářeném daným zařízením

(2) Oprava, seřizování, úprava, údržba a čištění zařízení

(3) Povinnosti obsluhy

(4) Ochranné zařízení

(5) Další požadavky na bezpečný provoz a používání

§ 4

(1) Kontrola bezpečnosti provozu zařízení před uvedením do provozu

(2) Zařízení musí být vybaveno provozní dokumentací.

(3) Provozní dokumentace musí být uchovávána po celou dobu provozu zařízení.

Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb. - Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání břemen a zaměstnanců

Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb. - Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemísťování zavěšených břemen

Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb. - Další požadavky na bezpečný provoz a používání pojízdných zařízení [75]

Zákon č. 88/2016 Sb. - Zákon, kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy.

HLAVA I

*POŽADAVKY NA PRACOVISŤE A PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ, VÝROBNÍ A PRACOVNÍ
PROSTŘEDKY A ZAŘÍZENÍ, ORGANIZACI PRÁCE A PRACOVNÍ POSTUPY
A BEZPEČNOSTNÍ ZNAČKY*

§ 2 Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí

§ 3 Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí na staveništi

§ 4 Požadavky na výrobní a pracovní prostředky a zařízení

§ 5 Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

§ 6 Bezpečnostní značky, značení a signály

HLAVA III

ODBORNÁ ZPŮSOBILOST A ZVLÁŠTNÍ ODBORNÁ ZPŮSOBILOST

§ 9 Odborná způsobilost [76]

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

§ 3

(1) Údržba pracoviště

(2) Zajištění bezpečného stavu zaměstnavatelem

(3) Podmínky k uvedení pracoviště do provozu

(4) Povinnosti zaměstnavatele

***Příloha k nařízení vlády č. 101/2005 Sb. - Další podrobnější požadavky na pracoviště
a pracovní prostředí***

1. Stabilita a mechanická odolnost staveb

*2. Elektrické instalace, průmyslové rozvody, potrubní systémy, vedení a sítě, únikové
cesty a východy*

8. Poskytování první pomoci

9. Venkovní pracoviště

10. Skladování a manipulace s materiálem a břemeny [77]



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. PŘÍPRAVA REALIZACE VNITRO-AREÁLOVÉ KOMUNIKACE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

BC. JAN PŘIKRYL

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

ING. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

11 Příprava realizace vnitro-areálové komunikace

11.1 Úvod

Navrhovanou pozemní komunikací je vnitro-areálová komunikace výrobně skladovacího areálu SmartZone v Kuřimi. Jde o základní dopravní prvek vnitro-areálové obslužnosti. Pro tento účel jsou tedy navrženy dvě větve – komunikace „A“ a komunikace „B“, které umožňují vjezd do hal a administrativní budovy.

Komunikace A

Začátek úpravy km 0,000.00 je položen na hranu ulice K AMP, na kterou je napojena a toto napojení bude v současnosti jediným příjezdem do areálu. Trasa je tvořena přímkou v celém úseku.

ZÚ = km 0,000.00

KÚ = km 0,132.13 - Konec úpravy leží v km 0,225.66 komunikace B

Komunikace B

Začátek úpravy km 0,000.00 je položen do osy komunikace A v km 0,033.20. Trasa je tvořena tečnovým polygonem přímk. Lomy polygonu jsou zaobleny směrovými, prostými kruhovými oblouky o min. poloměru 10,00 m bez přechodnic.

ZÚ = km 0,000.00

TK1 = km 0,062.50 rádius 14,50 m

KT1 = km 0,081.35

TK2 = km 0,142.39 rádius 10,00 m

KT2 = km 0,158.09

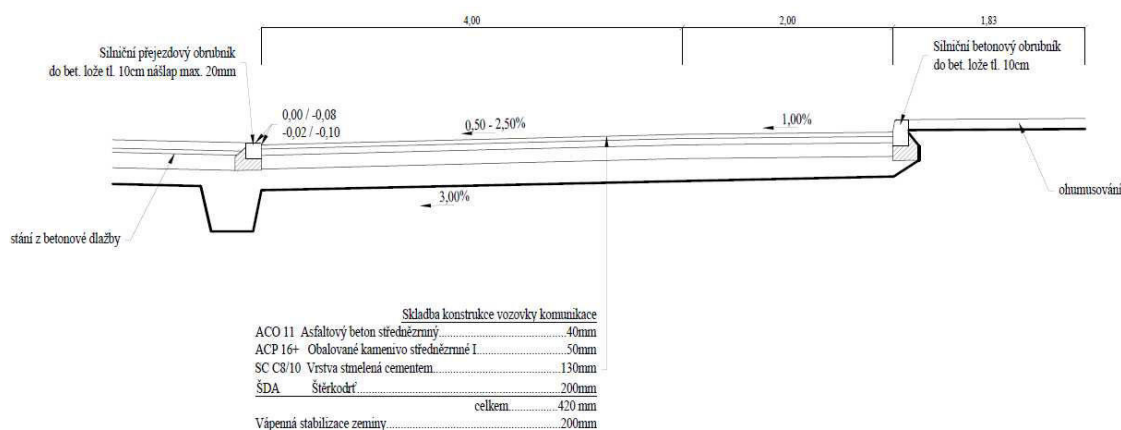
TK3 = km 0,181.04 rádius 12,00 m

KT3 = km 0,186.72

KÚ = km 0,285.25

11.1.1 Navržená skladba vnitro-areálové komunikace

ACO 11 - Asfaltový beton střednězrný	40 mm
ACP 16+ - Obalované kamenivo střednězrné I	50 mm
SC C8/10 - Vrstva stmelená cementem	130 mm
ŠDA – Štěrkodrtě	200 mm
Celkem	420 mm
Úprava podloží provápnění	200 mm



Obrázek 107: Příčný řez vnitro-areálovou komunikací

Obslužná komunikace v rámci areálu je navržena jako vozovka s asfaltobetonovým krytem. Pro zlepšení vlastností podloží je uvažováno s provápněním jílovité zeminy do hloubky 200 mm. Komunikace je lemována obrubníky, které jsou uloženy do betonového lože na štěrkodrti. V místě vjezdů musejí být obrubníky sníženy, tedy maximální přesah horní hrany obruby bude 20 mm nad hranou asfaltobetonového krytu.

11.1.2 Situace

Situační schéma je součástí přílohy diplomové práce E1 s názvem „Schéma situace komunikace“.

11.2 Zemní práce

V celé šířce komunikace dojde k vytěžení zeminy, a to na úroveň zemní pláně. Z této úrovně bude provedena rýha v délce 441 m o rozměrech 0,5 m × 0,4 m pro odvodnění zemní pláně, tedy pro silniční drenáž. Následující výpočet kubatur je proveden pomocí odměření a výpočtem z digitálního podkladu v CAD programu.

Tabulka 50: Výpočet kubatur zemních prací

Položka	Šířka (m)	Výška (m)	Délka (m)	Výsledek
Zemní těleso pod komunikací – úroveň zemní pláně				250,0 m ³
Rýha pro silniční drenáž	0,5	0,4	441,0	88,2 m ³
Celkový objem vytěžené zeminy				338,2 m³

11.2.1 Postup prací

Zemní práce budou probíhat rozpojením horniny, odebráním a nakládkou vytěžené zeminy. Sejmutí ornice bude probíhat v rámci hlavních terénních úprav, kdy ornice

bude sejmuta v rámci celého areálu. Poté bude provedena úprava zemní práce, která vzhledem ke špatné kvalitě podloží (jílovitá zemina) a budoucímu zatížení dopravou, bude upravena vápnem.

Celkové kubatury a strojní sestava

- Rozpojení horniny a nakládka – objem 338,2 m³ – rýpadlo-nakladač, smykem řízený nakladač (UNC)
- Odvoz horniny – objem 338,2 m³ – nákladní automobil
- Úprava zemní pláně – plocha 2680,0 m² – UNC, rýpadlo-nakladač, válec
- Dovoz vápna – 30,55 t – nákladní automobil (cisterna)
- Provápnění zeminy – 30,55 t – traktor s frézou

Vzhledem k malému převýšení a malé hloubce k zemní pláni – cca 50 cm bude pro těžbu zeminy použita strojní sestava tvořená rýpadlo-nakladačem a nákladními automobily. Pro realizaci silniční drenáže bude použita strojní sestava tvořená rýpadlo-nakladačem a nákladním automobilem. Pro svahování zemních těles a úpravu zemní pláně bude použit rýpadlo-nakladač nebo smykem řízený nakladač. Provápnění jílovité zeminy bude provedeno pomocí traktoru, za který bude připojena fréza. Nakonec dojde k hutnění zemní pláně tandemovým válcem.

11.2.2 Strojní sestava

Těžba zeminy a úpravy zemní pláně:

Rýpadlo-nakladač Caterpillar 428F2

Technické údaje

Výkon motoru	70 kW
Provozní hmotnost	8,5 t
Hladina hlučnosti	74 dB
Objem lopaty rýpadla	0,29 m ³ [23]
Pracovní výkon	20 m ³ /h



Obrázek 108: Kolový rýpadlo-nakladač Caterpillar 428F2 [22]

Kolový smykem řízený nakladač Caterpillar 242D

Technické údaje

Výkon motoru	55,1 kW
Hladina hlučnosti	65 dB
Objem lopaty	0,4 m ³
Příslušenství	nakládací lžíce [25]
Pracovní výkon	100 m ² /h nebo 15 m ³ /h



Obrázek 109: Kolový smykem řízený nakladač Caterpillar 242D [25]

Nákladní automobil Tatra Phoenix 6×6

Technické údaje

Výkon motoru	300 kW
Objem korby	10 m ³
Užitné zatížení	19 750 kg
Typ	T158-8P5R33.343
Max. rychlost	85 km/hod
Korba	Třístranně sklopná korba [27]



Obrázek 110: Nákladní automobil Tatra Phoenix 6×6 [27]

Provápnění zeminy:

Nákladní automobil – cisterna na podvozku Tatra Phoenix 6×6

Technické údaje

Výkon motoru	300 kW
Objem cisterny	16 m ³
Užitné zatížení	19 750 kg
Typ	T158-8P5R33.343 [92]



Obrázek 111: Nákladní automobil s cisternou Tatra Phoenix 6×6 [91]

Traktor Zetor PROXIMA CL s půdní frézou

Technické údaje

Hloubka záběru	až 40 cm
Pracovní rychlost	0-2 km/h
Provozní hmotnost traktoru	4 550 kg [93]
Pracovní výkon	100 m ² /h



Obrázek 112: Půdní fréza [94]

Hutnění zemní pláně:

Vibrační válec Volvo DD 95

Technické údaje

Šířka válce	1,68 m
Frekvence	50 Hz
Provozní hmotnost	9,4 t
Výkon motoru	60 kW [95]

Výpočet výkonu válce

Záběr válce	1,68 m
Šířka komunikace	6,0 m
Počet pojezdů	$6/1,68 \div 4$
Rychlost válce	2 km/h = 33 m/min
Rychlost tam a zpět	cca 16 m/min
Výkon válce	$16/4 = 4 \text{ m/min} = 240 \text{ m/h} = 1\,140 \text{ m}^2/\text{h}$

S rezervou tedy lze uvažovat 850 m²/h.



Obrázek 113: Vibrační válec Dynapac CC 624 HF [96]

11.2.3 Harmonogram zemních prací

Na základě délky trvání jednotlivých činností je stanovený přibližný harmonogram zemních prací, který uvažuje s celkovou délkou 14 pracovních dní.

Tabulka 51: Harmonogram zemních prací

Název činnosti	Počet dnů	1. Týden					2. Týden					3. Týden				
		Po	Út	St	Čt	Pá	Po	Út	St	Čt	Pá	Po	Út	St	Čt	Pá
Těžba zeminy	2															
Úprava zemní pláně	9															
Provápňení zeminy	5															
Hutnění zemní pláně	1															

11.2.4 Náklady zemních prací

Jednotlivé ceny zemních prací jsou uvedeny v souhrnném rozpočtu v závěru kapitoly.

11.3 Realizace vrchní stavby komunikace

Po zhotovení zemní pláně bude probíhat realizace odvodnění spodní stavby komunikace a pokládka jednotlivých konstrukčních vrstev navržené vnitro-areálové komunikace. Jednotlivé konstrukční vrstvy jsou:

- ACO 11 – Asfaltový beton střednězrný
- ACP 16+ – Obalované kamenivo střednězrné I
- SC C8/10 – Vrstva stmelená cementem
- ŠDA – Štěrkodrt'

Tabulka 52: Výkaz výměr

Položka	Výměra	Poznámka
Drcené kamenivo frakce 8/16 mm	66,2 m ³	
Podkladní beton C12/16	22,1 m ³	
Drenážní PVC trouby	144,0 m	
Štěrkodrt' ŠDA	536,0 m ³	
Vrstva stmelená cementem SC C8/10	348,4 m ³	
Obrubníky	1 445 ks	Standardní a přejezdové
Obalované kamenivo střednězrnné I ACP 16+	134,0 m ³	
Asfaltový beton střednězrnný ACO 11	107,2 m ³	
Spojovací postřik – asfaltová emulze	5 360,0 m ²	

11.3.1 Popis a technologie provádění

Osazení trativodu

Práce na provádění vrchní stavby začnou zřízením odvodnění zemní pláně. Do zhotovené rýhy v rámci zemních prací bude nasypána a urovnána vrstva drceného kameniva v tloušťce 300 mm. Následně bude zhotoven podkladní beton C12/16 tloušťky 100 mm, do kterého budou kladeny drenážní PVC trubky DN 160. Drenáž bude zasypána při realizaci konstrukční vrstvy ze štěrkodrti.

Štěrkodrt' ŠDA

Celkové potřebné množství štěrkodrti je 536,0 m³. Pro dopravu bude použita souprava tahače s vanovým návěsem o objemu 21 m³. Celkem se jedná o 27 nákladních souprav. Doprava štěrkodrti je uvažována z nedalekého lomu ve Vranově u Brna, vzdáleného od místa stavby cca 10 km. Nákladní souprava bude várku skládat po 30 m, a to uprostřed budoucí komunikace. Následně dojde k rozprostření štěrkodrti na projektem stanovenou tloušťku, tedy 200 mm. Vzhledem k malé ploše bude pro rozprostření použit kolový smykem řízený nakladač, případně rýpadlo-nakladač. Rozprostřená vrstva zhutněna vibračním válcem.

Osazení obrubníků

Po zhotovení podkladní vrstvy, tedy štěrkodrti, dojde k usazení obrubníků do betonového lože. Beton bude na stavbu dovezen pomoc autodomíchávače z betonárny v Kuřimi. Výškové usazení obrub musí respektovat situaci a to tak, že v místě vjezdů do výrobně skladovacích hal, výjezdu z areálu nebo v místě křížení s dlážděnou komunikací bude použita přejezdová obruba, u které bude horní

hrana obruby 20 mm nad horní hranou budoucího asfaltobetonového krytu. V ostatních místech je navržen silniční betonový obrubník výšky 250 mm, s přesahem 120 mm nad horní hranu budoucí komunikace.

Vrstva stmelená cementem SC C8/10

Celkové potřebné množství této vrstvy je 348,4 m³. Pro dopravu směsi bude použita stejná souprava jako v případě štěrkodrti. Celkem se jedná o 18 vanových návěsů. Směs kameniva s cementem C8/10 bude dovezena z betonárny v Ivanovicích, která je vzdálena cca 8 km od místa stavby. Směs se dopraví přímo k finišeru, který provede pokládku v požadované tloušťce 130 mm, a to v celé šířce budoucí komunikace. Na závěr bude tato vrstva zavibrována a zhutněna pěti pojezdy tandemového válce. Takto zhotovená vrstva bude ošetřována mlžením vodou po dobu 7 dní.

Spojovací postřik

Pro správné spojení obalovaného kameniva a podkladní vrstvy stmelené cementem bude po důkladném očištění povrchu použita speciální asfaltová emulze v množství 0,7 kg/m². Postřik bude proveden v celé ploše budoucí asfaltové komunikace pomocí rozprašovacího vozu (servisní tank).

Obalované kamenivo střednězrné I ACP 16+

Pro zhotovení této vrstvy bude zapotřebí 134,0 m³ střednězrného obalovaného kameniva frakce 4/8. Směs bude na stavbu dovezena pomocí zaplachtovaných vanových návěsů o objemu 21 m³ z obalovny v Kuřimi, která je vzdálena 2 km od místa stavby. Celkově se jedná o 8 nákladních souprav, které směs dopraví k finišeru a ten provede pokládku obalovaného kameniva v požadované tloušťce, tedy v 60 mm. Následně bude tato vrstva zhutněna pěti pojezdy tandemového válce.

Spojovací postřik

Pro dosažení lepšího spojení mezi vrstvou z obalovaného kameniva a vrstvou z asfaltového betonu bude použit postřik speciální asfaltovou emulzí v množství 0,5 kg/m². Postřik bude proveden v celé ploše budoucí asfaltové komunikace pomocí rozprašovacího servisního tanku.

Asfaltový beton střednězrný ACO 11

Realizace vrchní vrstvy navržené komunikace bude probíhat stejně jako v případě vrstvy z obalovaného kameniva. Celkové množství asfaltového betonu bude

107,2 m³. Směs bude k finišeru dovezena oplachtovanými vanovými návěsý z obalovny v Ivanovicích (cca 2 km od místa stavby). Celkově bude nutné na stavbu dopravit šest těchto návěsů. Pokládka bude prováděna v tloušťce 40 mm, a to jedním finišerem s délkou lišty 6 m. Za finišerem pojede tandemový válec, který zhutní položenou vrstvu.

11.3.2 Strojní sestava

Tahač MAN TGA 18.480 XXL BLS



Technické údaje

Výkon motoru	358 kW
Zdvihový objem	12 400 cm ³
Rozvor	3 600 mm
Užitečné zatížení	18 000 kg
Max. rychlost	90 km/hod [30]

Obrázek 114: MAN TGA 18.480 XXL BLS [30]

Vanový návěs KEMPF

Technické údaje

Objem	21 m ³
Zadní čelo	odsyp na finišer
Rozvor náprav	1 410 mm [97]



Obrázek 115: Vanový návěs KEMPF [98]

Autodomíchávač Tatra T815 6×6 AM369

Technické údaje

Geometrický objem bubnu	10,25 m ³
Celková hmotnost vozidla	26,6 t
Čas pro vyprázdnění 1 m ³	10-50 s [41]



Obrázek 116: Autodomíchávač Tatra T815 6×6 AM369 [40]

Kolový smykem řízený nakladač Caterpillar 242D

Technické údaje viz strojní sestava pro zemní práce.

Vibrační válec Volvo DD 95

Technické údaje viz strojní sestava pro zemní práce.

Servisní tank ST 3000

Technické údaje

Geometrický objem	3 m ³
Pracovní teplota	80 °C
Dávkování	0,2–2 kg/m ² [99]



Obrázek 117: Servisní tank ST 3000 [99]

Finišer Volvo P8820C ABG

Technické údaje

Výkon motoru	200 kW
Kapacita pokládky	1 100 t/h
Pracovní šířka	2,5–13,0 m
Provozní hmotnost	17,7 t [100]



Obrázek 118: Realizace krytu pomocí Finišeru Volvo P8820C ABG [100]

11.3.3 Harmonogram vrchní stavby

Na základě délky trvání jednotlivých činností uvedených v programu BUILDpower je stanovený přibližný harmonogram vrchní stavby vnitro-areálové komunikace. Tento harmonogram uvažuje s celkovou délkou 28 pracovních dní.

Tabulka 53: Harmonogram vrchní stavby

Název činnosti	Počet dnů	1. Týden					2. Týden					3. Týden				
		Po	Út	St	Čt	Pá	Po	Út	St	Čt	Pá	Po	Út	St	Čt	Pá
Trativod - kamenné lože	3															
Trativod - betonové lože	2															
Trativod - kladení trub	1															
Pokládka ŠDA	5															
Osazení obrubníků	12															
Pokládka SC C8/10	3															
Technologická přestávka	5															
Pokládka ACP 16+	3															
Pokládka ACO 11	3															

Název činnosti	Počet dnů	4. Týden					5. Týden					6. Týden				
		Po	Út	St	Čt	Pá	Po	Út	St	Čt	Pá	Po	Út	St	Čt	Pá
Trativod - kamenné lože	3															
Trativod - betonové lože	2															
Trativod - kladení trub	1															
Pokládka ŠDA	5															
Osazení obrubníků	12															
Pokládka SC C8/10	3															
Technologická přestávka	5															
Pokládka ACP 16+	3															
Pokládka ACO 11	3															

11.3.4 Náklady pokládky konstrukčních vrstev

Jednotlivé ceny pokládky konstrukčních vrstev jsou uvedeny v celkovém rozpočtu v závěru kapitoly.

Položkový rozpočet stavby			
Stavba:	002	Výrobně skladovací areál SmartZone	
Objekt:	SO 502.2	Areálové komunikace a zpevněné plochy	
Rozpočet:	01	Vnitro-areálová komunikace	
Objednatel:	PFM-SmartZone s.r.o		IČO: 2463245 DIČ: CZ02463245
Zhotovitel:	MORAVOSTAV Brno, a.s. stavební společnost		IČO: 46347542 DIČ: CZ46347542
Vypracoval:	Bc. Jan Příkryl		
Rozpis ceny			Celkem
HSV			4 244 488,47
PSV			0,00
MON			0,00
Vedlejší náklady			0,00
Ostatní náklady			0,00
Celkem			4 244 488,47
Rekapitulace daní			
Základ pro sníženou DPH	15 %		0,00 CZK
Snížená DPH	15 %		0,00 CZK
Základ pro základní DPH	21 %		4 244 488,47 CZK
Základní DPH	21 %		891 343,00 CZK
Zaokrouhlení			-0,47 CZK
Cena celkem s DPH			5 135 831,00 CZK
v Brně dne 31.10.2018 Za zhotovitele Za objednatele			

Rekapitulace dílů

Číslo	Název	Typ dílu			Celkem	%
1	Zemní práce	HSV			193 492,76	5
2	Základy a zvláštní zakládání	HSV			141 658,20	3
5	Komunikace	HSV			3 163 204,00	75
91	Doplňující práce na komunikaci	HSV			559 986,50	13
99	Staveništní přesun hmot	HSV			186 147,01	4
Cena celkem					4 244 488,47	100

Položkový rozpočet

S:	002	Výrobně skladovací areál SmartZone
O:	SO 502.2	Areálové komunikace a zpevněné plochy
R:	01	Vnitro-areálová komunikace

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	Celkem
Díl:	1	Zemní práce				193 492,76
1	122301102R00	Odkopávky nezapažené v hor. 4 do 1000 m3 <i>Výměry byly určeny odměřením a výpočtem z digitálního podkladu v CAD programu</i>	m3	250,00000	165,50	41 375,00
		<i>zemní těleso komunikace : 250</i>		<i>250,00000</i>		
2	132301111R00	Hloubení rýh š.do 60 cm v hor.4 do 100 m3,STROJNĚ <i>silniční drenáže :</i> <i>délka*šířka*hloubka : 441,0*0,5*0,5</i>	m3	110,25000	402,50	44 375,63
		<i>silniční drenáže :</i>		<i>110,25000</i>		
3	162701103R00	Vodorovné přemístění výkopku z hor.1-4 do 8000 m <i>silniční drenáže :</i> <i>délka*šířka*hloubka : 441,0*0,5*0,5</i>	m3	360,25000	216,50	77 994,13
		<i>zemní těleso komunikace : 250</i>		<i>250,00000</i>		
4	181101102R00	Úprava pláně v zářezech v hor. 1-4, se zhutněním <i>plocha pod komunikací : 2680</i>	m2	2 680,00000	11,10	29 748,00
		<i>plocha pod komunikací : 2680</i>		<i>2 680,00000</i>		
Díl:	2	Základy a zvláštní zakládání				141 658,20
5	211561111RK1	Výplň odvodňovacích žeber kam. hrubě drcen. 16 mm, kraj Jiho-moravský <i>silniční drenáže :</i> <i>délka*šířka*hloubka : 441,0*0,5*0,3</i>	m3	66,15000	1 048,00	69 325,20
		<i>Lože travivodu z betonu prostého</i>		<i>22,05000</i>		
6	212312111R00	<i>Včetně vyčištění dna rýh.</i> <i>silniční drenáže :</i> <i>délka*šířka*hloubka : 441,0*0,5*0,1</i>	m3	22,05000	2 340,00	51 597,00
		<i>Trativody z drenážních trubek DN 16 cm bez lože</i>		<i>144,00000</i>		
7	212755116R00	<i>délka drenáže : 144</i>	m	144,00000	144,00	20 736,00
		<i>délka drenáže : 144</i>		<i>144,00000</i>		
Díl:	5	Komunikace				3 163 204,00
8	564861111R00	Podklad ze šterkodrti po zhutnění tloušťky 20 cm <i>plocha komunikace : 2680</i>	m2	2 680,00000	206,50	553 420,00
		<i>plocha komunikace : 2680</i>		<i>2 680,00000</i>		
9	567122112R00	Podklad z kameniva zpev.cementem KZC 1 tl.13 cm <i>plocha komunikace : 2680</i>	m2	2 680,00000	229,50	615 060,00
		<i>plocha komunikace : 2680</i>		<i>2 680,00000</i>		
10	573231111R00	Postřik živinový spojovací z emulze 0,5-0,7 kg/m2 <i>plocha komunikace : 2680*2</i>	m2	5 360,00000	9,90	53 064,00
		<i>plocha komunikace : 2680*2</i>		<i>5 360,00000</i>		
11	565131211RT2	Podklad z obal kamen. ACP 16+, š.nad 3 m, tl. 5 cm, plochy 201-1000 m2 <i>plocha komunikace : 2680</i>	m2	2 680,00000	426,00	1 141 680,00
		<i>plocha komunikace : 2680</i>		<i>2 680,00000</i>		
12	577131111R00	Beton asfalt. ACO 11 obrusný, š. do 3 m, tl. 4 cm <i>plocha komunikace : 2680</i>	m2	2 680,00000	298,50	799 980,00
		<i>plocha komunikace : 2680</i>		<i>2 680,00000</i>		
Díl:	91	Doplňující práce na komunikaci				559 986,50
13	917762111R00	Osazení ležat. obrub. bet. s opěrou,lože z C 12/15 <i>silniční obrubník - délka : 1077</i> <i>přejezdový obrubník - délka : 368</i>	m	1 445,00000	257,00	371 365,00
		<i>silniční obrubník - délka : 1077</i>		<i>1 077,00000</i>		
		<i>přejezdový obrubník - délka : 368</i>		<i>368,00000</i>		
14	59217460R	Obrubník silniční dvouvrstvý ABO 2-15 100x15x25cm <i>Počet ks : 1077</i>	kus	1 077,00000	135,50	145 933,50
		<i>Počet ks : 1077</i>		<i>1 077,00000</i>		
15	59217490R	Obrubník silniční nájezdový ABO 2-15 N <i>Počet ks : 368</i>	kus	368,00000	116,00	42 688,00
		<i>Počet ks : 368</i>		<i>368,00000</i>		
Díl:	99	Staveništní přesun hmot				186 147,01
16	998225111R00	Přesun hmot, pozemní komunikace, kryt živinový	t	3 248,63888	57,30	186 147,01

Závěr

Cílem diplomové práce bylo zpracovat přípravu realizace výrobně skladovací haly v Kuřimi. V práci je obsažena technická zpráva, koordinální situace celého nově budovaného výrobně skladovacího areálu SmartZone včetně budoucího dopravního značení. Pro celou výstavbu byl také zpracován časový a finanční plán a rozpočet dle THU.

Podrobněji se práce zabývala stavebním objektem SO 101.3 Hala B. Pro tento objekt jsem zpracoval studii realizace hlavních technologických etap, technickou zprávu k zařízení staveniště včetně nákladů, dimenze objektů zařízení staveniště a výkresů. V jednotlivých výkresech zařízení staveniště jsem promítnul změny v průběhu realizace včetně dopravního značení. Ve své práci jsem se snažil klást důraz na správné pracovní postupy při realizaci prefabrikovaného skeletu a průmyslové podlahy, na kvalitu a dodržení bezpečnostních opatření. Dále jsem se zabýval širšími dopravními vztahy, zejména dopravou materiálu a strojů, kdy jsem řešil veškeré problematické body na trase. Při návrhu hlavních strojů a mechanismů jsem se podrobněji věnoval návrhu zvedacího mechanismu, kdy pro výstavbu halového objektu je vhodnější využít autojeřáb, protože při realizaci není nutná trvalá přítomnost zvedacího prostředku. Tento fakt se mi potvrdil při ekonomickém a časovém porovnání. V diplomové práci byl také zpracován podrobný časový plán, nasazení hlavních mechanismů, plánování materiálových zdrojů a položkový rozpočet.

Specializaci jsem si vybral z oboru pozemních komunikací. Věnoval jsem se přípravě realizace vnitroareálové komunikace, kde jsem zpracoval technologické postupy jednotlivých vrstev, časový plán a položkový rozpočet.

Během samotného zpracování diplomové práce jsem prohloubil své znalosti v programech BUILDpower, CONTEC, AutoCad a v kancelářském balíku Microsoft Office.

Díky diplomové práci jsem prohloubil své znalosti v oblasti časového a finančního plánování, a získal tak více jistoty do dalšího rozvoje ve stavební praxi.

Literatura

REMEŠ, J., UTÍKALOVÁ, I., KACÁLEK, P., et al.: *Stavební příručka: to nejdůležitější z norem, vyhlášek a zákonů. 2.*, aktualizované vydání, Praha: Grada, 2014. Stavitel. ISBN 978-80-247-5142-9.

LÍZAL, P.: *Technologie stavebních procesů pozemních staveb*. Brno: CERM, 2003. ISBN: 80-214-2536-9

JARSKÝ, Č., MUSIL, F.: *Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb*. Brno: CERM, 2003. ISBN 80-7204-282-3.

MARŠÁL, Petr.: *Stavební stroje*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2004. ISBN 80-214-2774-4.

[1] PIROCHTA, Ing. Josef.: *Průvodní zpráva a souhrnná technická zpráva*. Brno, listopad 2016

[2] BLAŽEK, Ing. Petr. *Situační výkres širších vztahů*. Brno, leden 2017

[3] BLAŽEK, Ing. Petr. *Typologie admin. vestavků*. Brno, leden 2017

[68] SEITER, Ing. Roman. *Hala B – značení, vnitřní síly*. Brno, prosinec 2016

[69] SEITER, Ing. Roman. *Hala B – základy – skladba*. Brno, prosinec 2016

Normy

[86] ČSN 73 0212-1. *Geometrická přesnost ve výstavbě, KONTROLA PŘESNOSTI*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví., 1996.

[87] ČSN EN 13 670. *Provádění betonových konstrukcí*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví., 2010.

[88] ČSN EN 13 369 *Společné ustanovení pro betonové výrobky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví., 2013.

[89] ČSN EN 12 350-2. *Zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška sednutím*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009.

[90] ČSN 74 4505. *Podlahy – Společná ustanovení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví., 2012.

Internetové zdroje

- [4] *Hlavní stavební objekty* [online]. [cit. 2018-06-08].
Dostupné z: <http://www.smart-zone.cz/static/images/gallery/gallery-8.jpg>
- [5] *Mapy: Seznam* [online]. [cit. 2018-06-09].
Dostupné z: <https://mapy.cz>
- [6] *Mapy: Google* [online]. [cit. 2018-06-09].
Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/preview>
- [7] *Parametry staveništního rozvaděče* [online]. [cit. 2018-05-12].
Dostupné z: <https://www.shopelektro.cz/rozvadece-a-rozvodnice/stavenistni-rozvadece/scame/stavenistni-rozvadece/zasuvkove-st-rozvadece/scame-dst4.6024-1-stavenistni-rozvadec-rady-dst4-zasuvky-6x230v,-2x16a,-4x32a,-jisteni-6xb16-1,-2xc16-3,-4xc25-3-fi-hl.vyp.80a>
- [8] *Hlavní staveništní rozvaděč* [online]. [cit. 2018-05-12].
Dostupné z: https://www.shopelektro.cz/var/shopelektro/storage/images/e-shop/rozvadece/stavenistni-rozvadece/scame/stavenistni-rozvadece/zasuvkove-st-rozvadece/scame-dst4.6024-1-stavenistni-rozvadec-rady-dst4-zasuvky-6x230v,-2x16a,-4x32a,-jisteni-6xb16-1,-2xc16-3,-4xc25-3-fi-hl.vyp.80a/529805-8-cze-CZ/scame-dst4.6024-1-stavenistni-rozvadec-rady-dst4-zasuvky-6x230v,-2x16a,-4x32a,-jisteni-6xb16-1,-2xc16-3,-4xc25-3-fi-hl.vyp.80a_detail_produk.jpg
- [9] *Oplocení staveniště* [online]. [cit. 2018-05-12].
Dostupné z: https://www.mevatec.cz/fotky2340/fotos/_vyr_36423810.jpg
- [10] *Obytné kontejnery* [online]. [cit. 2018-05-12].
Dostupné z: <http://www.stgtrade.cz/obytne-bunky-kontejnery/>
- [11] *Sanitární kontejnery* [online]. [cit. 2018-05-12].
Dostupné z: <http://www.stgtrade.cz/sanitarni-kontejnery/>
- [12] *Skladové kontejnery* [online]. [cit. 2018-05-12].
Dostupné z: <http://www.stgtrade.cz/skladove-kontejnery/>
- [13] *Odpadní kontejnery* [online]. [cit. 2018-08-12].
Dostupné z: <http://www.odpady-hrebik.cz/kontejnery.php>
- [14] *Odpadní kontejnery na suť* [online]. [cit. 2018-08-12].
Dostupné z: <http://www.odpady-hrebik.cz/kontejnery/kontajner-6m3rozm.png>
- [15] *Odpadní kontejnery na komunální odpad* [online]. [cit. 2018-08-12].
Dostupné z: <http://www.odpady-hrebik.cz/kontejnery/kontajner-12m3rozm.png>
- [16] *Stojan na odpadkové pytle* [online]. [cit. 2018-08-12].
Dostupné z: <https://www.elkoplaz.cz/media/photos/catalog/item/gallery/images-65/o010409-sklap-4pytle-komaxit-t2.jpg>
- [17] *Značka – Zákaz vstupu na staveniště* [online]. [cit. 2018-10-12].
Dostupné z: <http://www.reoamos.cz/fotocache/mid/5399d.jpg>
- [18] *Značka – Vstup jen v ochranné přilbě* [online]. [cit. 2018-10-12].
Dostupné z: <http://www.reoamos.cz/fotocache/mid/2301a.jpg>
- [19] *Značka – STOP* [online]. [cit. 2018-10-12].
Dostupné z: http://www.schroter.cz/zn02uprpre/znuprpre-p6_soubory/image001.png
- [20] *Značka – Pozor! Výjezd a vjezd vozidel stavby* [online]. [cit. 2018-10-12].
Dostupné z: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IP22a.svg>

- [21] *Záchytná vana* [online]. [cit. 2018-12-12].
Dostupné z: <https://www.reoamos.cz/fotocache/bigorig/RE0230VN.jpg>
- [22] *Kolový rýpadlo nakladač Caterpillar 428F2 – obr.* [online]. [cit. 2018-17-12].
Dostupné z: <https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/rypadlo-nakladace/rypadlo-nakladace/rypadlo-nakladace/caterpillar-428f2>
- [23] *Kolový rýpadlo nakladač Caterpillar 428F2 – specifikace* [online]. [cit. 2018-17-12].
Dostupné z: <https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/rypadlo-nakladace/rypadlo-nakladace/rypadlo-nakladace/caterpillar-428f2>
- [24] *Kolový rýpadlo nakladač Caterpillar 428F2 – tab.* [online]. [cit. 2018-17-12].
Dostupné z:
<https://zeppelin.cz/blob.php?idProduct=45548439&type=pdf&dbPrefixTable=katalog&lng=cs>
- [25] *Kolový smykem řízený nakladač Caterpillar 242D* [online]. [cit. 2018-12-12].
Dostupné z: <https://zeppelin.cz/cs/site/stroje-caterpillar/cat-detail-produktu.htm?idCategory=13066284&idSubCategory=13066341&=274242&idProduct=37584279>
- [26] *Pásové rýpadlo Caterpillar 336F* [online]. [cit. 2018-12-12].
Dostupné z:
<http://zeppelin.cz/blob.php?idProduct=46936011&type=pdf&dbPrefixTable=katalog&lng=cs>
- [27] *Nákladní automobil Tatra Phoenix 6x6* [online]. [cit. 2018-18-12].
Dostupné z: <http://www.tatra.cz/nakladni-automobily/tatra-phoenix/dalsi-vozy/6x6-tristranny-sklapec-1/>
- [28] *Vibrační váleček ježkový Wacker Neuson RT 82 SC* [online]. [cit. 2018-18-12].
Dostupné z:
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=10&ved=0ahUKEwjN9InivYPcAhUQZFAKHWYXDIEQFghOMAK&url=http%3A%2F%2Fwww.hrsystem.cz%2Fvibracni-valce%2Fvibracni-valec-jezkovy-1473kg-68-4kn%3FattachmentId%3D158%26do%3DdownloadAttachment&usg=AOvVawOPCqDS2t3LxV4BXVxW9muQ>
- [29] *Vrtná souprava Bauer BG 15 H* [online]. [cit. 2018-18-12].
Dostupné z: http://www.cenekajezek.cz/storage/Bauer_BG15.pdf
- [30] *Tahač MAN TGA 18.480 XXL BLS* [online]. [cit. 2018-19-12]. Dostupné z:
<https://www.mascus.cz/preprava/ojete-tahace/man-tga-18-480-xxl-bls-intarder-hydr-5-star/95hxi1er.html>
- [31] *Nízkoložný návěs Schwarzmüller* [online]. [cit. 2018-19-12].
Dostupné z: <http://schwarzmueller.com/cs/vozidla/4-napravovy-nizkolozny-naves-se-zalomenym-ramem-zesileny-roztahovatelny/>
- [32] *Valníkový návěs RH125 P* [online]. [cit. 2018-19-12].
Dostupné z: <http://schwarzmueller.com/cs/vozidla/3-napravovy-valnikovy-naves-stavebnimaterialy/>
- [33] *Valník MAN TGM 18.280 s hydraulickou rukou* [online]. [cit. 2018-19-12].
Dostupné z: <https://www.autovia.sk/nakladne-auto/man-tgm-18-280-valnik-s-hydraulickou-rukou-euro-4-manual-vin-599/15811375/>
- [34] *Užitkový vůz WV Transporter* [online]. [cit. 2018-19-12].
Dostupné z: <http://www.autopujcovnarentik.cz/uzitkova-vozidla>

- [35] *Autojeřáb Liebherr LTM 1070* [online]. [cit. 2018-19-12].
Dostupné z: <http://www.hanys.cz/galerie/tinymce/Technika-jeraby/ltm-1070-4-2-large.jpg>
- [36] *Autojeřáb Liebherr LTM 1070 – parametry* [online]. [cit. 2018-19-12].
Dostupné z: <http://autojerabyhorak.cz/jeraby-k-pronajmu/liebherr-ltm-1070-4-2/>
- [37] *Nůžková plošina H18 SXL* [online]. [cit. 2018-19-12].
Dostupné z: <https://www.sico.cz/plosiny/h-18-sxl/>
- [38] *Nůžková plošina H18 SXL – obrázek* [online]. [cit. 2018-19-12].
Dostupné z: https://www.rothlehner.cz/wp-content/uploads/2014/12/HA16RTJ_08.jpg
- [39] *Nůžková plošina H18 SXL – parametry* [online]. [cit. 2018-19-12].
Dostupné z: <https://www.rothlehner.cz/produkt/ha-16-rtj/>
- [40] *Autodomíchávač Tatra T815 6x6 AM369 – obrázek* [online]. [cit. 2018-19-12].
Dostupné z: https://autoline.cz/img/s/stavebni-stroje-autodomichavacTATRA-815-P26208-6X6-2-MIX-ID7305---1523961160544253725_big--18041713323672193000.jpg
- [41] *Autodomíchávač Tatra T815 6x6 AM369* [online]. [cit. 2018-19-12].
Dostupné z: <http://tatrtech.wz.cz/prospekty/t815/t815am369.html>
- [42] *Autodomíchávač včetně čerpadla – obrázek* [online]. [cit. 2018-19-12].
Dostupné z:
http://www.schwing.cz/data/52/UserFiles/Image/menu_vedlejsi_produkty_mixpumpy/SCHWING-FBP-21.jpg
- [43] *Autodomíchávač včetně čerpadla – parametry* [online]. [cit. 2018-19-12].
Dostupné z: <http://www.schwing.cz/cz/fbp-21.html>
- [44] *Autodomíchávač včetně čerpadla – dosah* [online]. [cit. 2018-19-12].
Dostupné z:
http://www.schwing.cz/data/52/UserFiles/Image/menu_vedlejsi_produkty_mixpumpy/pracovni-rozsah_FBP-21.jpg
- [45] *Autočerpadlo SCHWING S 28 X – obrázek* [online]. [cit. 2018-19-12].
Dostupné z:
http://www.schwing.cz/data/52/UserFiles/Image/menu_vedlejsi_produkty_autocerpada/S_28_X_web_430x207.jpg
- [46] *Autočerpadlo SCHWING S 28 X – parametry* [online]. [cit. 2018-19-12].
Dostupné z: <http://www.schwing.cz/cz/s-28-x.html>
- [47] *Autočerpadlo SCHWING S 28 X – dosah* [online]. [cit. 2018-19-12].
Dostupné z:
http://www.schwing.cz/data/52/UserFiles/Image/menu_vedlejsi_produkty_autocerpada_rozsah/S_28_X.jpg
- [48] *Finišer S-485 Laser Screed – obrázek* [online]. [cit. 2018-19-12].
Dostupné z: http://mikrostranky.tonstav-service.cz/upload/somero_cz/Finiser_Somero_S_485.JPG
- [49] *Finišer S-485 Laser Screed – parametry* [online]. [cit. 2018-19-12].
Dostupné z: <http://www.somero.cz/finisery-somero/s-485/>
- [50] *Vázací aku pistole* [online]. [cit. 2018-19-12].
Dostupné z: <https://eshop.abrasiv.cz/vazaci-aku-pistole-tjep-re-bar-xp-40>
- [51] *Dvojhladička na beton Atlas Copco BG 740* [online]. [cit. 2018-20-12].
Dostupné z: <https://www.manek.cz/zbozi/2819-dvojhladicka-na-beton-atlas-copco-bg-740>

- [52] *Strojní hladíčka Sima Halcon 120 G-13 H* [online]. [cit. 2018-20-12].
Dostupné z: <https://www.naradiprofesional.cz/halcon-120-g-13h-hladicka-1200mm-sima>
- [53] *Řezačka spár Wacker neuson BFS 940 W* [online]. [cit. 2018-20-12].
Dostupné z: <http://www.vmphk.cz/product/detail/109/>
- [54] *Stavební míchačka 125L XTline* [online]. [cit. 2018-20-12].
Dostupné z: <https://www.nonstopstavebniny.cz/6119-michacka-stavebni-rozlozena-125l-xtline.html>
- [55] *Elektrické míchadlo Hecht 1135* [online]. [cit. 2018-20-12].
Dostupné z: <https://www.opravysekacek.cz/dilna-stavba/hecht-1137-elektricka-michacka.html>
- [56] *Pila DeWalt DWE399* [online]. [cit. 2018-20-12].
Dostupné z: <https://www.nako.cz/4491-dewalt-dwe399-pila-alligator-na-lehcey-beton.html>
- [57] *Okružní pila Bosch GKS 190 Professional* [online]. [cit. 2018-22-12].
Dostupné z: <https://www.eshop-bosch.cz/okruzni-pily-bosch/okruzni-pila-bosch-gks-190-professional>
- [58] *Ohýbačka ocelových prutů Hitachi VB16Y* [online]. [cit. 2018-22-12].
Dostupné z: <https://www.namir.cz/strihac-a-ohybac-stavebni-oceli-hitachi-vb16y-3039.html>
- [59] *Úhlová bruska Makita GA6021* [online]. [cit. 2018-22-12].
Dostupné z: <https://www.makita-eshop.cz/akce-makita/uhlova-bruska-makita-ga6021-1050w-150mm>
- [60] *Sestava s nivelačním přístrojem* [online]. [cit. 2018-22-12].
Dostupné z: <https://www.eshop-bosch.cz/opticke-nivelacni-pristroje-bosch/nivelacni-pristroj-bosch-gol-32-d-professional-sada-vysilacek>
- [61] *Sestava s rotačním laserem* [online]. [cit. 2018-22-12].
Dostupné z: <https://www.euroshopy.cz/rotacni-laser-bosch-grl-300-hv-set-bt170hd-gr240-061599405u/>
- [62] *Ponorný vibrátor WG-551 GEKO* [online]. [cit. 2018-22-12].
Dostupné z: <https://www.bonatrade.cz/ponorny-vibrator-do-betonu-2400w-45mm-6m-wg-551-geko/>
- [63] *Vibrační lať Honda GX25* [online]. [cit. 2018-22-12]. Dostupné z: <http://www.redimax.cz/podlahy/vibracni-late/1221-1086-plovouci-vibracni-lista-atlas-copco-bv20g.htm>
- [64] *Strojní omítačka duo-mix* [online]. [cit. 2018-22-12].
Dostupné z: <https://www.tonstav-service.cz/pronajem-omitaci-stroj-m-tec-duo-mix-s-prestavbou-na-liti>
- [65] *Paletový vozík 2500 kg* [online]. [cit. 2018-22-12].
Dostupné z: <https://eulift.cz/paletove-voziky/10-paletovy-vozik-df20.html>
- [66] *Stavební kolečko 80L BANTAM S* [online]. [cit. 2018-22-12].
Dostupné z: <https://www.ekovovyroba.cz/stavebni-kolecka/stavebni-kolecko-80l-bantam-ks01/>
- [67] *Elektrodová svářečka GE 290 TC Gude* [online]. [cit. 2018-22-12].
Dostupné z: <http://www.gude.cz/naradi/elektrodove-svarecky/elektrodova-svarecka-ge-290-tc.html>

- [70] *Ukázka monolitické kalichové patky* [online]. [cit. 2018-25-12].
Dostupné z: <http://www.stavextop.cz/reference/media.php?s=big&id=2691&a=image&l=cze>
- [71] *Příklad uložení vaznice a vazníku* [online]. [cit. 2018-25-12].
Dostupné z: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTvygq4Ahkf0R2_YCo_DZGTqbHYQ5kou8PLDz7JuMJCJ1tpD9Ms
- [72] *Montáž prefabrikovaného ztužidla* [online]. [cit. 2018-25-12].
Dostupné z: <http://www.rieder.cz/fotogalerie/prefabrikovane-haly/hala-c-kronospan-jihlava.php>
- [78] *Separační PE fólie* [online]. [cit. 2018-20-10].
Dostupné z: https://cdn.dek.cz/dek/img/product/-1141529055_ew800_eh800.jpg
- [79] *Drátek ArcelorMittal HE 1/50* [online]. [cit. 2018-20-10].
Dostupné z: <http://ds.arcelormittal.com/repository/fanny/Flooring-CZ.pdf>
- [80] *Izolační pásek Mirelon* [online]. [cit. 2018-20-10].
Dostupné z: <https://www.levnestavebniny.cz/data/upload/produkty/l/878807755542155947334f.jpg>
- [81] *Ukázka pokládky distančních podložek* [online]. [cit. 2018-20-10].
Dostupné z: https://www.kari-site-roxory.cz/fotky19336/fotov/_f_1kari-site-realizace-podlahy-1.jpg
- [82] *Ukázka pokládky distančních podložek* [online]. [cit. 2018-20-10].
Dostupné z: https://www.naradi-vesely.cz/out/pictures/z4/imgbcb2956d3603741eba60dfbbca1c31aed_4__76828d8e08d62638aaf9a8a6fbbf313844044f3a_z4.jpg
- [83] *Hlazení drátkobetonu pomocí finišeru* [online]. [cit. 2018-20-10].
Dostupné z: http://mikrostranky.tonstav-service.cz/upload/somero_cz/Finiser_Somero_S_485_realizace.JPG
- [84] *Hlazení betonu pomocí dvoukotoučové hladičky* [online]. [cit. 2018-20-10].
Dostupné z: https://d3mm7mvnke0u7o.cloudfront.net/fileadmin/user_upload/images/reg2/sector/concrete-construction/betonind_einsatz_fluegel_1023_335x250.jpg
- [85] *Řezání dilatačních spár* [online]. [cit. 2018-20-10].
Dostupné z: <http://www.podlahydf.cz/wp-content/gallery/postup-vyroby-betonovych-podlah/11-rezani.JPG>
- [91] *Nákladní automobil s cisternou Tatra Phoenix 6x6 – obrázek* [online]. [cit. 2018-6-11].
Dostupné z: <https://www.scv-tatra.cz/x187-cisterna-tatra-phoenix#>
- [92] *Nákladní automobil s cisternou Tatra Phoenix 6x6 – parametry* [online]. [cit. 2018-6-11].
Dostupné z: <https://www.tatra.cz/underwood/download/files/tatra-phoenix-t158-8p5r33-6x6-agro.pdf>
- [93] *Traktor Zetor PROXIMA CL s půdní frérou – parametry* [online]. [cit. 2018-6-11].
Dostupné z: <https://www.agrico-sro.cz/eshop-pudni-freza-ahwi.html>
- [94] *Traktor Zetor PROXIMA CL s půdní frérou – obrázek* [online]. [cit. 2018-6-11].
Dostupné z: https://www.agrico-sro.cz/files/mod_eshop/produkty/full/659-ahwi-rf-800-1.jpg

- [95] *Vibrační válec Volvo DD 95* [online]. [cit. 2018-6-11].
Dostupné z: https://www.mascus.cz/specs/tandemove-vibracni-valce_980003/volvo/dd-95_1042395
- [96] *Vibrační válec Volvo DD 95 – obrázek* [online]. [cit. 2018-6-11].
Dostupné z: <https://www.mascus.cz/googlexml/lectura/img/models/1042395-no-1.jpg>
- [97] *Vanový návěs KEMPF* [online]. [cit. 2018-6-11].
Dostupné z: <http://www.technocar.cz/navesy-kempf>
- [98] *Vanový návěs KEMPF – obrázek* [online]. [cit. 2018-6-11].
Dostupné z: <http://www.technocar.cz/upload/gallery/ef00d000-foetoeaerie.jpg>
- [99] *Servisní tank ST 3000* [online]. [cit. 2018-6-11].
Dostupné z: <https://www.kobit.cz/produkty-servisni-tanky-st-3000-7000-detail-193#>
- [100] *Finišer Volvo P7820D* [online]. [cit. 2018-6-11].
Dostupné z: <https://www.volvoce.com/ceska-republika/cs-cz/products/asphalt-pavers/abg-tracked/p7820d-abg/>

Legislativa

- [14] Nařízení vlády č. 136/2016 Sb., Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. In: Česká republika, 2016.
Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz>
- [15] Nařízení vlády 362/2005 Sb., Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. In: Česká republika, 2005.
Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz>
- [16] Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky nebezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí. In: Česká republika, 2001.
Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz>
- [17] Zákon č. 88/2016 Sb., Zákon, kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy. In: Česká republika, 2016.
Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz>
- [18] Nařízení vlády 101/2005 Sb., Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí. In: Česká republika, 2005.
Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz>
- [19] Vyhláška č. 93/2016 Sb. Vyhláška o Katalogu odpadů. In: Česká republika, 2016.
Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz>

Seznam použitých zkratk a symbolů

Zkratka, symbol	Význam
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
DL	dodací list
ER	elektrický rozvaděč
GEO	geodet
KZP	kontrolní a zkušební plán
M	mistr
MC	malta cementová
NN	nízké napětí
NP	nadzemní podlaží
p. č.	parcelní číslo
PD	projektová dokumentace
S	statik
SD	stavební deník
SV	stavbyvedoucí
TDI	technický dozor investora
TP	technologický předpis
VN	vysoké napětí
ZS	zařízení staveniště
ŽB	železobeton

Seznam obrázků

Obrázek 1: Místo stavby [2]	23
Obrázek 2: Schéma typologie vestavků – Hala „B“ [3]	24
Obrázek 3: Hlavní stavební objekty [4]	29
Obrázek 4: Lokalita Kuřim [5]	39
Obrázek 5: Trasa pro odvoz zeminy [6]	40
Obrázek 6: Trasa vrtné soupravy [6]	41
Obrázek 7: Kritický bod 1 – Ruprechtov [6]	42
Obrázek 8: Kritický bod 2 – Lipůvka [6]	43
Obrázek 9: Trasa pro dopravu prefabrikovaných dílců [6]	43
Obrázek 10: Trasa auto domíchávače [6]	44
Obrázek 11: Trasa pro dopravu bednicích prvků [6]	45
Obrázek 12: Trasa pro dopravu betonářské oceli [6]	46
Obrázek 13: Trasa autojeřábu [6]	47
Obrázek 14: Trasa autojeřábu – kritický bod 1 [6]	48
Obrázek 15: Trasa autojeřábu – kritický bod 2 [6]	48
Obrázek 16: Trasa autojeřábu – kritický bod 3 [6]	48
Obrázek 17: Trasa autojeřábu – kritický bod 4 [6]	49
Obrázek 18: Trasa autojeřábu – kritický bod 5 [6]	49
Obrázek 19: Trasa autojeřábu – kritický bod 6 [6]	49
Obrázek 20: Trasa autojeřábu – kritický bod 7 [6]	50
Obrázek 21: Trasa autojeřábu – kritický bod 8 [6]	50
Obrázek 22: Trasa do stavebnin [6]	51
Obrázek 23: Přejezd na staveniště [5]	82
Obrázek 24: Staveništní rozvaděč [8]	84
Obrázek 25: Oplocení zařízení staveniště [9]	84
Obrázek 26: Obytný kontejner [10]	85
Obrázek 27: Náčrtek obytného kontejneru [10]	85
Obrázek 28: Náčrtek vrátnice [10]	86
Obrázek 29: Náčrtek sanitárního kontejneru SAN20-01 [11]	87
Obrázek 30: Náčrtek skladového kontejneru [12]	87
Obrázek 31: Kontejner na stavební suť [14]	88
Obrázek 32: Kontejner na komunální odpad [15]	88
Obrázek 33: Stojan na odpadkové pytle [16]	89
Obrázek 34: Zákaz vstupu na staveniště [17]	95
Obrázek 35: Vstup jen v ochranné přilbě [18]	95
Obrázek 36: STOP [19]	95
Obrázek 37: Pozor, výjezd a vjezd vozidel stavby [20]	95
Obrázek 38: Záchytná vana [21]	96
Obrázek 39: Kolový rýpadlo-nakladač Caterpillar 428F2 [22]	102
Obrázek 40: Kolový smykem řízený nakladač Caterpillar 242D [25]	103
Obrázek 41: Pásové rýpadlo Caterpillar 336F [26]	103

Obrázek 42: Rozměry pásového rýpadla [26]	104
Obrázek 43: Pracovní dosah pásového rýpadla [26]	105
Obrázek 44: Nákladní automobil Tatra Phoenix 6×6 [27]	105
Obrázek 45: Rozměry nákladního vozidla [27]	106
Obrázek 46: Vibrační ježkový válec Wacker Neuson RT 82 SC [28]	106
Obrázek 47: Rozměry vibračního ježkového válce [28]	107
Obrázek 48: Převozní rozměry vrtné soupravy Bauer BG 15 H [29]	107
Obrázek 49: Rozměry vrtné soupravy Bauer BG 15 H [29]	108
Obrázek 50: MAN TGA 18.480 XXL BLS [30]	108
Obrázek 51: Nízkoložný návěs Schwarzmüller [31]	109
Obrázek 52: Rozměry nízkoložného návěsu [31]	109
Obrázek 53: Valníkový návěs RH125 P [32]	110
Obrázek 54: Rozměry valníkového návěsu [32]	110
Obrázek 55: Valník MAN TGM 18.280 s hydraulickou rukou [33]	111
Obrázek 56: VW Transporter [34]	111
Obrázek 57: Rozměry užitkového vozidla [34]	112
Obrázek 58: Umístění věžového jeřábu Liebherr 256 HC – montáž sloupů	113
Obrázek 59: Umístění věžového jeřábu Liebherr 256 HC – montáž vazníků	114
Obrázek 60: Umístění autojeřábu Liebherr LTM 1070 – montáž sloupů	115
Obrázek 61: Umístění autojeřábu Liebherr LTM 1070 – montáž vazníků	116
Obrázek 62: Posouzení sloupů – věžový jeřáb	117
Obrázek 63: Posouzení vazníků – věžový jeřáb	118
Obrázek 64: Posouzení sloupů – autojeřáb	119
Obrázek 65: Posouzení vazníků – autojeřáb	120
Obrázek 66: Autojeřáb Liebherr LTM 1070 [35]	124
Obrázek 67: Rozměry autojeřábu [36]	124
Obrázek 68: Nůžková plošina H18 SXL [37]	125
Obrázek 69: Kloubová plošina HA 16 RTJ PRO [38]	125
Obrázek 70: Autodomíchávač Tatra T815 6×6 AM369 [40]	126
Obrázek 71: Rozměry Autodomíchávače Tatra T815 6×6 AM369 [41]	127
Obrázek 72: Autodomíchávač včetně čerpadla SCHWING FBP 21 [42]	127
Obrázek 73: Pracovní rozsah autočerpadla SCHWING FBP 21 [44]	128
Obrázek 74: Autočerpadlo SCHWING S 28 X [45]	128
Obrázek 75: Pracovní rozsah čerpadla SCHWING S 28 X [47]	129
Obrázek 76: Finišer S-485 Laser Screed® [48]	130
Obrázek 77: Schéma sloupů [68]	138
Obrázek 78: Výpočet zálivky – hlavice H2	139
Obrázek 79: Výpočet zálivky – hlavice H3	140
Obrázek 80: Schéma základových prahů [69]	141
Obrázek 81: Schéma vazníků [68]	142
Obrázek 82: Schéma střešních vaznic [68]	143
Obrázek 83: Schéma obvodových vaznic [68]	144
Obrázek 84: Schéma střešních ztužidel [68]	144

Obrázek 85: Ukázka monolitické kalichové patky [70]	149
Obrázek 86: Uchycení sloupu.....	150
Obrázek 87: Zafixování sloupu	151
Obrázek 88: Vylití zálivkové směsi.....	152
Obrázek 89: Ukázka kotvení prahu ke sloupu	153
Obrázek 90: Příklad uložení vaznice a vazníku [71].....	154
Obrázek 91: Uložení ztužidla Z1 na sloupy S12, S13 [68]	154
Obrázek 92: Montáž prefabrikovaného ztužidla [72]	155
Obrázek 93: Křížení vazníku a vaznice v hlavě sloupu [68]	156
Obrázek 94: Separační PE fólie [78]	165
Obrázek 95: Drátek typ HE [79].....	166
Obrázek 96: Izolační pásek Mirelon [80]	166
Obrázek 97: Ukázka pokládky distančních podložek [81]	172
Obrázek 98: Minimální přesah kari sítí	173
Obrázek 99: Ukázka vázání výztuže pomocí aku vazačky [82]	173
Obrázek 100: Rozdělení betonáže na jednotlivé záběry	174
Obrázek 101: Hlazení drátkobetonu pomocí finišeru [83]	175
Obrázek 102: Hlazení betonu pomocí dvoukotoučové hladičky [84].....	176
Obrázek 103: Řezání dilatačních spár [85]	176
Obrázek 104: Povrchové vady prefabrikátů [88]	186
Obrázek 105: Zkouška sednutí kužele [89]	187
Obrázek 106: Zkouška sednutí kužele [89]	198
Obrázek 107: Příčný řez vnitro-areálovou komunikací	223
Obrázek 108: Kolový rýpadlo-nakladač Caterpillar 428F2 [22].....	225
Obrázek 109: Kolový smykem řízený nakladač Caterpillar 242D [25].....	225
Obrázek 110: Nákladní automobil Tatra Phoenix 6×6 [27].....	226
Obrázek 111: Nákladní automobil s cisternou Tatra Phoenix 6×6 [91].....	226
Obrázek 112: Půdní fréza [94]	227
Obrázek 113: Vibrační válec Dynapac CC 624 HF [96]	228
Obrázek 114: MAN TGA 18.480 XXL BLS [30].....	231
Obrázek 115: Vanový návěs KEMPF [98]	231
Obrázek 116: Autodomíchávač Tatra T815 6×6 AM369 [40]	232
Obrázek 117: Servisní tank ST 3000 [99]	232
Obrázek 118: Realizace krytu pomocí Finišeru Volvo P8820C ABG [100]	233

Seznam tabulek

Tabulka 1: Dotčené parcely	21
Tabulka 2: Zatížitelnost mostů	42
Tabulka 3: Výšky podjezdů	42
Tabulka 4: Výkaz výměr pro zemní práce	55
Tabulka 5: Výkaz výměr pro základové konstrukce	58
Tabulka 6: Výkaz výměr pro nosný systém	62
Tabulka 7: Výkaz výměr pro střešní plášť – nosná část	66
Tabulka 8: Výkaz výměr pro střešní plášť – souvrství ST1	66
Tabulka 9: Výkaz výměr pro střešní plášť – souvrství ST2	66
Tabulka 10: Výkaz výměr pro obvodový plášť	69
Tabulka 11: Výkaz výměr pro podlahové konstrukce	71
Tabulka 12: Výkaz výměr pro SDK příčky	74
Tabulka 13: Katalog odpadů	77
Tabulka 14: Spotřeba vody – stavební práce	90
Tabulka 15: Spotřeba vody - hygienické účely	90
Tabulka 16: Spotřeba vody – údržba	91
Tabulka 17: P1 – Příkon stavebních strojů	92
Tabulka 18: P2 - Příkon osvětlení kontejnerů	92
Tabulka 19: Název a způsob likvidace staveništního a komunálního odpadu	97
Tabulka 20: Náklady na provoz a zařízení staveniště	98
Tabulka 21: Provozní parametry stroje [24]	102
Tabulka 22: Časové využití věžového jeřábu Liebherr 256 HC	121
Tabulka 23: Časové využití autojeřábu Liebherr LTM 1070	121
Tabulka 24: Celkové náklady – věžový jeřáb	122
Tabulka 25: Celkové náklady – autojeřáb	122
Tabulka 26: Výpis sloupů	138
Tabulka 27: Výpis základových prahů	142
Tabulka 28: Výpis vazníků	143
Tabulka 29: Výpis střešních vaznic	143
Tabulka 30: Výpis obvodových vaznic	144
Tabulka 31: Výpis střešních ztužidel	144
Tabulka 32: Personální obsazení	148
Tabulka 33: Název a způsob likvidace odpadu	162
Tabulka 34: Výpis materiálu – separační fólie	165
Tabulka 35: Výpis materiálu – betonová směs	166
Tabulka 36: Výpis materiálu – drátek	166
Tabulka 37: Výpis materiálu – izolační pásek	166
Tabulka 38: Personální obsazení	170
Tabulka 39: Cyklus zásobování betonem	174
Tabulka 40: Název a způsob likvidace odpadu	182
Tabulka 41: Dovolené odchylky polohy kalichu [87]	185

Tabulka 42: Odchyly rovinnosti prefabrikátů [88]	186
Tabulka 43: Nutná doba ošetřování betonu [87]	190
Tabulka 44: Maximální odchyly polohy sloupů [87]	192
Tabulka 45: Maximální odchyly sloupů [87].....	193
Tabulka 46: Maximální dovozené odchyly nosníků a desek [87]	193
Tabulka 47: Maximální dovozené odchyly nosníků a desek [87].....	194
Tabulka 48: Nutná doba ošetřování betonu [87]	201
Tabulka 49: Mezní odchyly místní rovinnosti nášlapné vrstvy [90]	202
Tabulka 50: Výpočet kubatur zemních prací.....	223
Tabulka 51: Harmonogram zemních prací	228
Tabulka 52: Výkaz výměr	229
Tabulka 53: Harmonogram vrchní stavby.....	234

Seznam příloh

- A1 Koordinační situace
- A2 Zařízení staveniště – spodní stavba
- A3 Zařízení staveniště – vrchní stavba
- A4 Zařízení staveniště – dokončovací práce
- A5 Rozkreslení objektů ZS

- B1 Pozice autojeřábu – sloupy
- B2 Pozice autojeřábu – základové prahy
- B3 Pozice autojeřábu – obvodové vaznice
- B4 Pozice autojeřábu – vazníky
- B5 Pozice autojeřábu – vaznice

- C1 KZP – železobetonový skelet
- C2 KZP – průmyslová podlaha

- D1 Časový a finanční plán - objektový
- D2 Podrobný časový plán - SO 101.3 Hala B
- D3 Bilance pracovníků - SO 101.3 Hala B
- D4 Plán zajištění materiálových zdrojů - SO 101.3 Hala B
- D5 Nasazení hlavních strojů a mechanismů - SO 101.3 Hala B
- D6 Propočet dle THU
- D7 Položkový rozpočet - SO 101.3 Hala B

- E1 Schéma situace komunikace
- E2 Plán BOZP