



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 A ORGANIZACE VÝSTAVBY SKLADOVACÍ HALY ELIT V BRNĚ

PREPARATION AND ORGANIZATION OF ELIT WAREHOUSE BUILDING IN BRNO

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Boháček

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
Pracoviště	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Adam Boháček
Název	Příprava a organizace výstavby skladovací haly ELIT v Brně
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 stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

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

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

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

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.

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

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

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a 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
(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: **Bc. Adam Boháček**

Název diplomové práce: **Příprava a organizace výstavby skladovací haly ELIT v Brně**

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 montáž prefabrikovaného železobetonového skeletu
9. Technologický předpis pro montáž prefabrikovaného železobetonového skeletu
10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro montáž prefabrikovaného železobetonového skeletu (podrobný popis operací prováděných kontrol)
11. Jiné zadání:
 - Vybrané konstrukční detaily
 - Položkový rozpočet hlavního stavebního objektu
 - Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi
12. Specializace z oblasti:
 - Technologický předpis pro průmyslovou podlahu – variantní řešení

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:

Moravostav Brno a.s. – stavební společnost

Maříkova 1899/1, 621 00 Brno - Řečkovice

IČ: 46347542

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

Skladová hala Elit, Brno Slatina

Studentovi,

Jméno a příjmení: **Bc. Adam Boháček**

Datum narození: **11. 10. 1992**

Bydliště: **Jablonského 392/9, 397 01 Písek**

který je studentem studijního oboru **Realizace staveb**

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

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely, a to jako podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2016/2018 .

V Brně, dne **15.9.2016**

podpis oprávněné osoby

razítko

ABSTRAKT

Předmětem mé diplomové práce je návrh realizace skladovací haly Elit v Brně na základě poskytnuté projektové dokumentace. Součástí práce je technická zpráva ke stavebně technologickému projektu, studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu, situace stavby se širšími vztahy dopravních tras, projekt zařízení staveniště včetně technické zprávy zařízení staveniště, návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů. Dále jsou součástí této práce kapitoly týkající se provádění nosné konstrukce haly, kterými jsou Technologický předpis pro montáž prefabrikovaného železobetonového skeletu, Plán zajištění materiálových zdrojů pro montáž prefabrikovaného železobetonového skeletu a Posouzení použitelnosti autojeřábů pro montáž prefabrikovaného železobetonového skeletu. Součástí této práce je také jako variantní řešení technologický předpis pro realizaci průmyslové podlahy Densitop MT včetně cenové kalkulace srovnání s původním návrhem. Z hlediska časového a finančního je vypracován objektový časový a finanční plán, na který navazuje podrobný časový plán realizace hlavního stavebního objektu a položkový rozpočet hlavního stavebního objektu včetně výkazu výměr. Vzhledem k vysokým nárokům na kvalitu a bezpečnost provádění stavby jsou také zařazeny kapitoly Kontrolní a zkušební plán kvality pro montáž železobetonového prefabrikovaného skeletu a Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi.

KLÍČOVÁ SLOVA

Skladovací hala, montované konstrukce, prefabrikát, administrativní část, skladovací část, technologický předpis, technická zpráva, finanční plán, časový plán, zařízení staveniště, položkový rozpočet, výkaz výměr, kontrolní a zkušební plán, strojní sestava, stavební studie, bezpečnost práce

ABSTRACT

The subject of my diploma thesis is the design of realization of the Elit storage hall in Brno based on the provided project documentation. Part of the thesis is a technical report for a building technology project, a study of the realization of the main technological stages of the building, the situation of the building with wider transport route links, the project of the building site including the technical report of the construction site equipment, the design of the main building machines and mechanisms. Further part of this work are chapters on the implementation of the supporting structure of the halls, which are the Technological Regulation for the assembly of the prefabricated reinforced concrete skeleton, The Plan for securing the material resources for the assembly of the prefabricated reinforced concrete skeleton and The Assessment of the usability of the mobile cranes for mounting the prefabricated reinforced concrete skeleton. Part of this work is also a variant solution for the implementation of the Densitop MT industrial floor including a price comparison comparison with the original design. From the time and financial point of view, the object time and financial plan is elaborated, followed by the detailed schedule of the main building construction and the itemized budget of the main building, including the bill of quantities. Due to the high demands on the quality and safety of the construction, the chapters of the Quality Control and Testing Plan for Reinforcing the Prefabricated Reinforced Skeleton and the Plan for Safety and Health at Work on the building site are also included.

KEYWORDS

Warehouse, prefabricated building, prefabricated building, administrative part, storage part, technological regulation, technical report, financial plan, time schedule, site equipment, item budget, statement volume, inspection and test plan, machine assembly, work safety

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Bc. Adam Boháček *Příprava a organizace výstavby skladovací haly ELIT v Brně*.
Brno, 2019. 220 s., 156 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 a organizace výstavby skladovacích hal ELIT v Brně* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 11. 1. 2019

Bc. Adam Boháček
autor práce

PODĚKOVÁNÍ:

Rád bych poděkoval především Ing. Radce Kantové za odborné vedení, trpělivost, shovívavost a podnětné rady při vypracovávání mé diplomové práce.

Mé díky také patří společnosti Moravostav Brno, a.s. stavební společnost za poskytnutí projektové dokumentace sloužící jako podklad pro vypracování této práce.

Také bych rád poděkoval své rodině za podporu, díky které jsem měl možnost studovat obor, který jsem chtěl.

Na závěr bych rád poděkoval své manželce Petulce, jež mi byla oporou po celou dobu studia, za její podporu, trpělivost a v neposlední řadě i za korekturu této práce.

OBSAH:

PODĚKOVÁNÍ:	10
OBSAH:.....	11
ÚVOD:	23
1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU	25
1.1 Identifikační údaje stavby	26
1.2 Členění stavby na stavební objekty.....	27
1.3 Stavebně architektonické řešení stavby	28
1.3.1 Charakteristika území	28
1.3.2 Charakteristika stavebních objektů	29
1.3.2.1 SO01 Skladovací hala	29
1.3.2.2 SO02 Hrubé terénní úpravy.....	30
1.3.2.3 SO03 Zpevněné komunikace.....	30
1.3.2.3.1 SO03.1 Komunikace.....	30
1.3.2.3.2 SO03.2 Chodníky.....	31
1.3.2.4 SO04 Přípojka vody	31
1.3.2.5 SO05 Přípojka dešťové a splaškové kanalizace	31
1.3.2.6 SO06 Přípojka nízkého napětí	32
1.3.2.7 SO07 Přípojka plynu	32
1.3.2.8 SO08 Terénní a sadové úpravy	32
1.3.2.9 SO09 Oplocení	33
1.4 Časový a finanční plán výstavby objektový	33

1.5	Návrh staveništního provozu	33
1.6	Hlavní stavební mechanismy.....	34
1.7	Kvalitativní, environmentální a bezpečnostní požadavky.....	34
2	SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS	37
2.1	Lokalizace místa stavby.....	38
2.2	Trasa 1 – Doprava železobetonových prefabrikátů.....	39
2.3	Trasa 2 – Doprava materiálu pro zdění	50
2.4	Trasa 3 – Doprava materiálu pro opláštění – panely Kingspan.....	59
3	STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU.....	64
3.1	Charakteristika lokality.....	65
3.2	Charakteristika staveniště.....	65
3.3	Členění stavby na stavební objekty.....	67
3.4	Studie realizace hlavních technologických etap hlavního stavebního objektu SO01	67
3.4.1	Hrubá spodní stavba.....	67
3.4.1.1	Zemní práce	67
3.4.1.1.1	Postup	67
3.4.1.1.2	Materiál.....	68
3.4.1.1.3	Stroje	68
3.4.1.1.4	Pracovníci.....	69
3.4.1.1.5	Jakost a kontrola kvality	69
3.4.1.2	Základy	70

3.4.1.2.1	Postup	70
3.4.1.2.2	Materiál	70
3.4.1.2.3	Stroje	70
3.4.1.2.4	Pracovníci.....	71
3.4.1.2.5	Jakost a kontrola kvality	71
3.4.2	Hrubá vrchní stavba	72
3.4.2.1	Svislé konstrukce	72
3.4.2.1.1	Postup	72
3.4.2.1.2	Materiál	72
3.4.2.1.3	Stroje	72
3.4.2.1.4	Pracovníci.....	73
3.4.2.1.5	Jakost a kontrola kvality	73
3.4.2.2	Vodorovné konstrukce.....	74
3.4.2.2.1	Postup	74
3.4.2.2.2	Materiál	74
3.4.2.2.3	Stroje	75
3.4.2.2.4	Pracovníci.....	75
3.4.2.2.5	Jakost a kontrola kvality	75
3.4.2.3	Zastřešení.....	76
3.4.2.3.1	Postup	76
3.4.2.3.2	Materiál	77
3.4.2.3.3	Stroje	77
3.4.2.3.4	Pracovníci.....	78

3.4.2.3.5	Jakost a kontrola kvality	78
3.4.3	Dokončovací práce.....	79
3.4.3.1	Podlahové konstrukce.....	79
3.4.3.1.1	Postup	79
3.4.3.1.2	Materiál	80
3.4.3.1.3	Stroje	80
3.4.3.1.4	Pracovníci.....	81
3.4.3.1.5	Jakost a kontrola kvality	81
3.4.3.2	Sádkartonové konstrukce	82
3.4.3.2.1	Postup	82
3.4.3.2.2	Materiál	82
3.4.3.2.3	Stroje	83
3.4.3.2.4	Pracovníci.....	83
3.4.3.2.5	Jakost a kontrola kvality	83
3.4.3.3	Opláštění	84
3.4.3.3.1	Postup	84
3.4.3.3.2	Materiál	84
3.4.3.3.3	Stroje	84
3.4.3.3.4	Pracovníci.....	85
3.4.3.3.5	Jakost a kontrola kvality	85
3.4.4	Bezpečnost práce.....	85
4	ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY - OBJEKTOVÝ	87
4.1	Kalkulace stavebních objektů	88

4.2	Časový a finanční plán stavby objektový	88
5	PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	89
5.1	Technická zpráva zařízení staveniště	90
5.1.1	Obecné informace.....	90
5.1.2	Připravenost staveniště	91
5.1.3	Zázemí pracovníků	91
5.1.4	Napojení na dopravní infrastrukturu	92
5.1.5	Napojení na technickou infrastrukturu.....	92
5.1.6	Doprava na staveništi	92
5.2	Dimenzování inženýrských sítí	93
5.2.1	Elektrická energie pro staveništní provoz.....	93
5.2.2	Voda pro staveništní provoz	95
5.3	Objekty zařízení staveniště	96
5.3.1	Kancelář.....	97
5.3.2	Hygienická zařízení.....	98
5.3.3	Sklady	101
5.3.4	Kontejnery na odpad	102
5.3.5	Oplocení	104
5.3.6	Skládky	104
5.3.7	Staveništní komunikace.....	105
5.4	Návrh skladovacích ploch	105
5.5	Návrh počtu stavebních buněk	108
5.6	Ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.....	109

6	NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ	111
6.1	Úvod	112
6.2	Návrh strojů a mechanismů	112
6.2.1	Pásový dozer Caterpillar D6K2.....	112
6.2.2	Kolový nakladač Caterpillar 972M XE	114
6.2.3	Pásové rypadlo Caterpillar 311F LRR.....	116
6.2.4	Kolové rypadlo – nakladač Caterpillar 444F2	118
6.2.5	Jednostranný sklápěč Tatra T158 8x8	121
6.2.6	Třístranný sklápěč Tatra T815-231 S25/340 6x6	122
6.2.7	Tahačový válec Caterpillar CP44	123
6.2.8	Autodomíhávač Stetter C3 AM 15 C Basic Line.....	123
6.2.9	Autojeřáb Terex Demag AC 80-2	125
6.2.10	Autojeřáb Terex Demag AC 50-1	127
6.2.11	Autojeřáb Terex Demag AC 40/2L.....	129
6.2.12	Autojeřáb Tatra AD 20.....	131
6.2.13	Tahač MAN TGA 460 s teleskopickým rovinným návěsem Goldhofer SPZ-DL-3 – 39/80.....	133
6.2.14	Nákladní automobil MAN 35.400 HIAB 477 E-6	134
6.2.15	Dvouramenný nosič kontejnerů Hyvalift typ NA	134
6.2.16	Vysokozdvíhový vozík Desta E 16	135
6.2.17	Nůžková plošina Genie GS 10.....	136
6.2.18	Vibrační pěch Wacker Neuson BS 65-V.....	138
6.2.19	Vibrační deska Wacker Neuson BPU5545	138

6.2.20	Ponorný vibrátor Wacker Neuson IREN 38 – 6 m	139
6.2.21	Vibrační lišta Wacker Neuson P 35 A	139
6.2.22	Pojízdná hladička Wacker Neuson CRT 48PS	140
6.2.23	Elektrodová svářečka Gude GE 145W	140
6.2.24	Míchadlo Extol premium MX 1600 DP	141
6.2.25	Příklepová vrtačka DeWALT DWD524KS	141
6.2.26	Úhlová bruska DeWALT DWE4207	142
6.2.27	Bruska na sádkokarton Powerplus POWX0478	142
6.2.28	Pila na řezání tvárnic DeWALT Alligator DW 393	143
6.2.29	Plynový hořák	143
6.2.30	Nivelační sestava Pentax 28	144
6.2.31	Digitální teodolit ET10 s příslušenstvím	144
6.2.32	Paletový vozík BF	145
7	POLOŽKOVÝ ROZPOČET	146
8	ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU	148
9	PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZROJŮ PRO MONTÁŽ PREFABRIKOVANÉHO ŽELEZOBETONOVÉHO SKELETU	150
10	POSOUZENÍ POUŽITELNOSTI AUTOJEŘÁBŮ PRO MONTÁŽ PREFABRIKOVANÉHO ŽELEZOBETONOVÉHO SKELETU	152
11	TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO MONTÁŽ PREFABRIKOVANÉHO ŽELEZOBETONOVÉHO SKELETU	154
11.1	Obecné informace	155
11.1.1	Obecné informace o stavbě	155

11.1.2	Obecné informace o procesu	156
11.2	Převzetí pracoviště.....	156
11.3	Materiály.....	157
11.3.1	Materiál.....	157
11.3.1.1	Základové patky.....	157
11.3.1.2	Základové prahy	158
11.3.1.3	Sloupy	160
11.3.1.4	Ztužidla	161
11.3.1.5	Průvlaky	162
11.3.1.6	Vazníky.....	163
11.3.1.7	Schodišťová ramena.....	163
11.3.1.8	Stropní panely Spiroll	164
11.3.2	Doprava	165
11.3.2.1	Primární doprava.....	165
11.3.2.2	Sekundární doprava	165
11.3.3	Skladování.....	166
11.4	Pracovní podmínky	166
11.4.1	Obecné pracovní podmínky.....	166
11.4.2	Pracovní podmínky procesu montáže	167
11.5	Personální obsazení	167
11.6	Stroje, nářadí a pracovní pomůcky	168
11.6.1	Stroje	168
11.6.2	Nářadí a pomůcky.....	168

11.6.3	Pomůcky BOZP	168
11.7	Pracovní postup	169
11.7.1	Montáž základových patek.....	169
11.7.2	Montáž sloupů	169
11.7.3	Montáž základových prahů.....	170
11.7.4	Montáž průvlaků	170
11.7.5	Montáž ztužidel.....	170
11.7.6	Montáž stropních panelů Spiroll	171
11.7.7	Montáž vazníků	171
11.7.8	Montáž schodišťových ramen.....	171
11.8	Jakost a kontrola kvality	172
11.8.1	Vstupní kontrola.....	172
11.8.2	Mezioperační kontrola	172
11.8.3	Výstupní kontrola.....	172
11.9	Bezpečnost a ochrana zdraví.....	173
11.10	Ekologie – nakládání s odpady	173
11.11	Literatura	174
12	TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO REALIZACI PRŮMYSLOVÉ PODLAHY DENSITOP MT.....	175
12.1	Obecné informace	176
12.1.1	Obecné informace o stavbě.....	176
12.1.2	Obecné informace o procesu	177
12.2	Převzetí pracoviště.....	177

12.3	Materiály.....	178
12.3.1	Materiál.....	178
12.3.2	Doprava	178
12.3.2.1	Primární doprava.....	178
12.3.2.2	Sekundární doprava	179
12.3.2.3	Skladování	179
12.4	Pracovní podmínky	179
12.4.1	Obecné pracovní podmínky.....	179
12.4.2	Pracovní podmínky procesu	180
12.5	Personální obsazení	181
12.6	Stroje, nářadí a pracovní pomůcky	181
12.6.1	Stroje	181
12.6.2	Nářadí a pomůcky.....	181
12.6.3	Pomůcky BOZP.....	182
12.7	Pracovní postup	182
12.8	Jakost a kontrola kvality	183
12.8.1	Vstupní kontrola.....	183
12.8.2	Mezioperační kontrola	183
12.8.3	Výstupní kontrola.....	183
12.9	Bezpečnost a ochrana zdraví.....	184
12.10	Ekologie	184
12.11	Literatura	186
12.12	Variantní řešení.....	187

12.12.1	Vlastnosti stěrky Densitop MT	187
12.12.2	Ekonomické srovnání	188
13	KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO MONTÁŽ PREFABRIKOVANÉHO ŽELEZOBETONOVÉHO SKELETU	189
13.1	Vstupní kontrola.....	190
13.1.1	Kontrola projektové dokumentace	190
13.1.2	Kontrola připravenosti pracoviště.....	190
13.1.3	Kontrola dodaných prvků	191
13.1.4	Kontrola pracovníků	191
13.1.5	Kontrola strojů	191
13.1.6	Kontrola klimatických podmínek.....	192
13.2	Mezioperační kontrola	193
13.2.1	Kontrola zavěšení prvku.....	193
13.2.2	Kontrola provedení maltového lože	193
13.2.3	Kontrola osazování prvku	193
13.2.4	Kontrola provedení styku prvků	194
13.3	Výstupní kontrola.....	194
13.3.1	Kontrola geometrie.....	194
13.3.2	Kontrola shody s projektovou dokumentací.....	195
14	PLÁN BOZP NA STAVENIŠTI	196
14.1	Identifikační údaje o stavbě, zadavateli stavby, zpracovateli projektové dokumentace a koordinátorovi	197
14.1.1	Údaje o stavbě.....	197

14.1.2	Odůvodnění pro zpracování plánu s uvedením odkazu na příslušné právní předpisy a soupis dokumentů sloužících jako podklad pro zpracování plánu.	198
14.1.3	Údaje o zadavateli stavby.....	199
14.1.4	Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	199
14.1.5	Posouzení potřeby koordinátora BOZP.....	199
14.1.6	Údaje o koordinátorovi BOZP.....	199
14.2	Situační výkres stavby	200
14.3	Požadavky na obsah plánu	200
14.3.1	Základní informace o rozhodnutích týkajících se stavby a podmínkách stanovených v rozhodnutích a v projektové dokumentaci stavby pro její provádění z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi	200
14.3.2	Postupy na staveništi řešící a specifikující jednotlivá opatření vyplývající z platných právních předpisů, s ohledem na místní podmínky ve vazbě na předpokládaný časový průběh prací při realizaci dané stavby, jedná se o:.....	200
ZÁVĚR:.....		205
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ:		206
SEZNAM OBRÁZKŮ:		212
SEZNAM TABULEK:.....		217
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ:		218
SEZNAM PŘÍLOH:		219

ÚVOD:

Obsahem diplomové práce je stavebně technologický projekt objektu skladovací haly Elit nacházející se na ulici Hviezdoslavova v brněnské městské části Slatina. Objekt skladovací haly se skládá ze dvou jednodolných jednopodlažních prefabrikovaných hal a dvoupodlažní administrativní budovy. Obě haly a administrativní budova jsou navzájem propojeny a jsou na pozemku umístěny ve tvaru písmene L. Nosnou konstrukcí objektu je montovaný železobetonový prefabrikovaný skelet sestávající se z kalichových patek, základových prahů, sloupů, průvlaků, ztužidel, vazníků a stropních panelů Spiroll. Obálka budovy je tvořena ze sendvičových panelů Kingspan a zastřešení je realizováno trapézovými plechy a dalším souvrstvím střešního pláště uloženým na nosné konstrukci střechy, kterou jsou železobetonové prefabrikované vazníky.

Cílem práce je komplexní návrh realizace skladovací haly jak z hlediska technického, tak z hlediska časového a ekonomického.

Obsahem práce je technická zpráva stavebně technologického projektu a posouzení tras dopravy hlavních stavebních materiálů. Pro potřeby stavebně technologického projektu je zpracována studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu. Pro účely časového a finančního plánování je zpracován objektový časový a finanční plán stavby, který je následně rozpracován do podoby podrobného položkového rozpočtu s výkazem výměr hlavního stavebního objektu a časového plánu hlavního stavebního objektu. Pro tyto účely je dále zpracován položkový rozpočet nákladů zařízení staveniště a časový plán budování a likvidace objektů zařízení staveniště. Práce dále obsahuje projekt zařízení staveniště, návrh hlavních stavebních mechanismů, technologický normál, bilanci

pracovníků a bilanci strojů a zařízení, a také kapitoly zaměřené na nosnou prefabrikovanou železobetonovou konstrukci stavebního objektu, kterými jsou Technologický předpis montáže prefabrikovaného železobetonového skeletu a Plán zajištění materiálových zdrojů pro montáž prefabrikovaného železobetonového skeletu. Dále také doplněné dvěma konstrukčními detaily a vizualizací prefabrikovaného železobetonového skeletu. V této práci je zařazena kapitola Technologický předpis pro realizaci průmyslové podlahy Densitop MT. Z důvodu zajištění kvality prováděných konstrukcí a bezpečnosti práce při jejich realizaci jsou v této práci zařazeny kapitoly Kontrolní a zkušební plán kvality pro montáž prefabrikovaného železobetonového skeletu a Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi. Pro doplnění textové části této práce slouží část přílohová jejíž součástí je mimo jiné posouzení autojeřábů v jednotlivých montážních polohách při montáži železobetonového prefabrikovaného skeletu.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Boháček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

1.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby: Hala Elit

Místo stavby: Brno Slatina

Kraj: Jihomoravský

Katastrální území: Brno Slatina

Číslo parcel: 739, 673/1, 673/49, 673/56, 673/63, 673/75

Charakter stavby: Novostavba

Účel stavby: Administrativní a skladovací prostory firmy Elit CZ, spol. s.r.o.

Termín výstavby: Březen 2017 – Srpen 2018

Cena stavby: 70 034 000 Kč bez DPH – propočet dle THU

Plocha území: Obestavěný prostor 18149 m³

Zastavěná plocha 2 186 m²

Plocha řešeného území 5 003 m²

Investor: Porta Spes a.s.

Maříkova 1899/1

621 00 Brno

IČO: 29369886

Projektant: Adam Rujbr Architects s.r.o.

Srbská 22

612 00 Brno

IČO: 26920522

Zhotovitel: Moravostav Brno, a.s. stavební společnost

Maříkova 1899/1

621 00 Brno

IČO: 46347542

1.2 Členění stavby na stavební objekty

SO01 Hala Elit

SO02 Hrubé terénní úpravy

SO03 Zpevněné plochy

SO03.1 Komunikace

SO03.2 Chodníky

SO04 Přípojka vody

SO05 Přípojka dešťové a splaškové kanalizace

SO06 Přípojka nízkého napětí

SO07 Přípojka plynu

SO08 Terénní a sadové úpravy

SO09 Oplocení

1.3 Stavebně architektonické řešení stavby

1.3.1 Charakteristika území

Stavební pozemek se nachází v městské části Brno Slatina a sestává z několika menších parcel s parcelními čísly 739, 673/1, 673/49, 673/56, 673/63, 673/75. Pozemek se nalézá v již zastavěné oblasti. Je obklopen stávající průmyslovou zástavbou a stávajícími zahrádkami. Pozemek je napojen na stávající dopravní infrastrukturu. Na pozemek vede stávající komunikace vedoucí z východní strany, a to z ulice Hvězdoslavovi.

Pozemek dotčený výstavbou je svažité směrem k jižní straně a přes jeho jihozápadní a severovýchodní okraj prochází vedení sdělovacích kabelů společnosti Telefonica O2, které bude nutno zaměřit a chránit po celou dobu výstavby. Na pozemku se též nachází trafostanice transformující přírodní vysoké napětí na napětí nízké pro napojení budovaných objektů a objektů zařízení staveniště. Pozemek je obehnan stávajícím oplocením skládajícím se z pletiva a dřevěných sloupků, které bude z části využito pro oplocení pozemku během výstavby. Následně bude nahrazeno oplocením novým.

Ke stavebnímu pozemku je také mimo dopravní infrastruktury přivedena infrastruktura inženýrských sítí, kterými jsou již zmíněné vedení vysokého napětí, vedení vody, vedení dešťové a splaškové kanalizace a také vedení plynu. Tato vedení inženýrských sítí budou sloužit jak k napojení budovaného objektu, tak pro objekty zařízení staveniště během výstavby.

Volné pozemky v okolí stavby budou využity jako záборы, a to především pro zbudování objektů zařízení staveniště a pro uskladnění stavebních materiálů použitých při výstavbě. Tyto pozemky budou po ukončení výstavby a odstranění objektů zařízení staveniště vráceny do původního stavu.

1.3.2 Charakteristika stavebních objektů

1.3.2.1 SO01 Skladovací hala

Objekt skladovací haly se skládá ze dvou jednodlních jednopodlažních prefabrikovaných hal a dvoupodlažní administrativní budovy. Obě haly a administrativní budova jsou navzájem propojeny a jsou na pozemku umístěny ve tvaru písmene L.

Skladovací hala je založena na železobetonových prefabrikovaných patkách s kalichem určeným pro následné uložení sloupů. Základové patky jsou uloženy na vrstvu z podkladního betonu tl. 100 mm. Na zhotovených železobetonových prefabrikovaných patkách jsou uloženy pomocí vytvořeného ozubu prefabrikované základové prahy. Tyto základové prahy slouží jako ochranný prvek stěn a také jako opěrná stěna v místech, kde ke stěnám přiléhá okolní terén.

Skladovací hala je tvořena železobetonovými prefabrikovanými sloupy, které jsou uloženy v železobetonových prefabrikovaných patkách. Dále je tvořena železobetonovými prefabrikovanými vazníky, které po zhotovení poslouží jako nosná konstrukce pro konstrukci střechy a střešního pláště. Nosný rám haly je tvořen dvěma sloupy a vazníkem. Tyto nosné rámy se opakují v určitých rozestupech a vytvoří tak ucelenou nosnou konstrukci celé skladovací haly. V podélném směru po obvodu objektu jsou umístěny ztužidla, které spojují jednotlivé rámy konstrukce haly. Konstrukce střechy je tvořena železobetonovými prefabrikovanými vazníky, na kterých je následně vytvořeno souvrství střešního pláště. Obvodový plášť celé konstrukce skladovací haly je tvořen izolačními sendvičovými PUR panely.

1.3.2.2 SO02 Hrubé terénní úpravy

V rámci hrubých terénních úprav budou z celé plochy pozemku odstraněny křoviny. Dále budou na celé ploše pozemku shrnuty navážky v tloušťce 150 mm a budou odvezeny na skládku. Dále pak bude provedena celková úprava stavebního pozemku pro stavbu skladovací haly.

1.3.2.3 SO03 Zpevněné komunikace

Před realizací zpevněných ploch, respektive pojezdných komunikací a chodníků pro pěší dojde ke zhutnění zemní pláň. U komunikací bude zemní pláň zhutněna na minimální modul přetvárnosti $E_{def,2} \geq 45$ MPa a u chodníků na minimální modul přetvárnosti $E_{def,2} \geq 30$ MPa. Práce během realizace zpevněných ploch budou probíhat tak, aby nebyly narušeny vedení přípojek inženýrských sítí.

1.3.2.3.1 SO03.1 Komunikace

Pojížděná vrstva komunikací bude tvořena betonovou dlažbou o rozměrech 100 x 100 mm a tloušťky 100 mm, kladené do lože z kamenné drti o velikosti frakce 4 – 8 mm a tloušťky vrstvy 40 mm. Pod pojezdnou vrstvu komunikace budou zřízeny dvě podkladní vrstvy. Na rostlý terén bude položena vrstva štěrkodrti tloušťky 200 mm o velikosti frakce 0 – 63 mm. Vrstva štěrkodrti bude zhutněna na minimální modul přetvárnosti $E_{def,2} \geq 70$ MPa. Nad vrstvou štěrkodrti bude zřízena vrstva směsi stmelené cementem o tloušťce 180 mm. Na tuto vrstvu bude položena pojezdná vrstva z již zmíněné betonové dlažby položené do lože z kamenné drti.

1.3.2.3.2 SO03.2 Chodníky

Chodníky budou určeny pro pěší a budou se skládat z betonové zámkové dlažby tvaru H o délce 200 mm, šířce 165 mm a tloušťce 60 mm. Zámková dlažba bude kladena do lože z kamenné drti o velikosti frakce 4 – 8 mm a tloušťky 40 mm. Podkladní vrstva chodníků bude ze štěrkodrti frakce o velikosti 0 – 63 mm a o tloušťce vrstvy 150 mm. Vrstva štěrkodrti bude zhutněna na minimální modul přetvárnosti $E_{def,2} \geq 50$ MPa.

1.3.2.4 SO04 Přípojka vody

Přípojka vodovodu bude tvořena z polyethylenových trubek minimálního průměru 63 mm. Potrubí bude vedeno pod úrovní upraveného terénu, a to ve sklonu 3 % a minimální hloubce 1,5 metru. Délka vodovodní přípojky bude dlouhá 18,5 metrů. Nově vybudovaná přípojka vody bude připojena na stávající vodovodní řad navrtávkou.

1.3.2.5 SO05 Přípojka dešťové a splaškové kanalizace

Přípojka dešťové a splaškové kanalizace bude z PVC trubek o minimálním rozměru DN 150, které bude vedeno pod úrovní terénu v minimální hloubce 1,5 metru od povrchu volného terénu a minimálním sklonu 2 – 3%. Délka přípojky bude 13,6 metrů. Nově vybudovaná přípojka dešťové a splaškové kanalizace bude připojena na stávající kanalizační řad navrtávkou. Dešťová kanalizace bude napojena na železobetonovou monolitickou retenční nádrž z vodostavebního betonu, jejíž přepad bude napojen na splaškovou kanalizaci.

1.3.2.6 SO06 Přípojka nízkého napětí

Přípojka nízkého napětí bude tvořena kabely vedoucími od trafostanice umístěné na stavebním pozemku, které budou uloženy v zemi, a to v minimální hloubce 1,0 metru. Kabely budou uloženy do pískového lože. Délka přípojky bude 49,1 metrů.

1.3.2.7 SO07 Přípojka plynu

Přípojka středotlakého plynovodu bude tvořena ocelovým potrubím o rozměru DN 65, které budou obaleny bitumenovým obalem. Rozvod středotlakého plynovodu bude navržen o tlaku 200 kPa. Potrubí bude vedeno v zemi od hlavního uzávěru plynu umístěného na hranici pozemku v minimální hloubce 1,0 metru pod upraveným terénem a budou dodrženy minimální odstupové vzdálenosti od vedení nízkého napětí. Ve vodorovném směru bude minimální odstupová vzdálenost plynovodu a nízkého napětí 0,60 metru a minimální svislá vzdálenost 0,1 metru. Délka přípojky plynu bude dlouhá 30,2 metrů.

1.3.2.8 SO08 Terénní a sadové úpravy

V rámci terénních úprav budou provedeny obsypy a zásypy nově zbudovaných konstrukcí a v rámci sadových úprav budou zasety nové traviny a založeny tak nové trávníky.

1.3.2.9 S009 Oplocení

Celý obvod stavebního pozemku bude ohraničen oplocením výšky 2,0 metru. Oplocení se bude skládat s ocelových sloupků betonovaných do terénu, poplastovaného ocelového pletiva, vzpěr a příslušenství. Ve vjezdu na pozemek bude oplocení opatřeno ocelovou bránou s elektropohonem šířky 7 metrů. Délka zřizovaného oplocení bude činit 311 metrů.

1.4 Časový a finanční plán výstavby objektový

Dle technickohospodářských ukazatelů jsem provedl výpočet časových a finančních nákladů vynaložených pro realizaci stavby skladové haly Elit v podrobnosti jednotlivých stavebních objektů. Časový a finanční plán stavby objektový je součástí této práce jako příloha s označením E1.

Celková doba výstavby: 18 měsíců

Započatí výstavby: 1. března 2017

Dokončení výstavby: 7. srpna 2018

Celkové náklady stavby: 70 034 000 Kč

1.5 Návrh staveništního provozu

Návrh staveništního provozu je podrobně popsán v kapitole číslo pět s názvem Projekt zařízení staveniště a příslušných výkresových přílohách.

1.6 Hlavní stavební mechanismy

Hlavní stavební mechanismy použité při výstavbě jsou především stroje pro zemní práce. Dále je to pak autojeřáb použitý při montáži prefabrikovaného železobetonového skeletu. Podrobný výčet a popis stavebních mechanismů použitých během celé výstavby je součástí kapitoly šest této práce.

1.7 Kvalitativní, environmentální a bezpečnostní požadavky

Během celé výstavby budou realizována taková opatření, aby nebylo ohroženo životní prostředí a nebylo narušeno stávající okolí budovaného objektu. Na staveništi budou zřízeny kontejnery na směsný stavební odpad a odpad tříděný a komunální. Po celou dobu výstavby bude zajištěn jejich odvoz a následná ekologická likvidace. S odpady bude nakládáno tak, aby jich bylo co nejvíce vytříděno a následně recyklováno. Účelem bude, aby směsného stavebního odpadu vznikalo co nejméně. Za řádné zajištění likvidace odpadů vzniklých během výstavby je zodpovědný dodavatel stavby, který bude postupovat dle platných předpisů.

- Zákon č. 185/2001 Sb. O odpadech a o změně některých dalších zákonů (poslední novela 225/2017 Sb.)
- Vyhláška č. 93/2016 Sb. O katalogu odpadů
- Vyhláška č. 383/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady (poslední novela 387/2017 Sb.)

Výpis odpadů vznikající při výstavbě včetně jejich označení je součástí příslušného technologického předpisu.

Dalším rizikovým faktorem ovlivňující okolí stavby a životní prostředí bude hluk, prašnost a znečištění okolí. Stavební práce budou realizovány mimo dobu nočního klidu, která je určena od desáté hodiny večerní do šesté hodiny ranní. Při nepříznivém deštivém počasí budou pravidelně uklíženy přilehlé komunikace od znečištění způsobeným stavebním provozem, a to zejména nákladními automobily zásobujícími stavbu stavebním materiálem. Naopak při suchu budou plochy staveniště kropeny vodou, aby nedocházelo k rozfoukáváním prachových částic a jejich následnému uvolnění do okolí stavby.

Při delším odstavení stavebních strojů, například na konci pracovní směny, v prostoru staveniště bude pod vůz vždy vložena kovová nádoba zachytávající odkapávající oleje, aby nedošlo ke kontaminaci půdy.

Před započatím stavebních prací budou všichni pracovníci stavby prokazatelně seznámeni s technologickými postupy provádění jednotlivých konstrukcí na konkrétních pracovištích, tak aby byla dodržena kvalita realizovaného díla. O tomto proškolení bude vyhotoven zápis do stavebního deníku. Kvalita prováděných prací bude hlídána pomocí série kontrol jejichž jednotlivé průběhy a četnosti jsou popsány v příslušném kontrolním a zkušebním plánu.

Dále budou všichni pracovníci prokazatelně proškoleni ohledně bezpečnosti práce a seznámeni s riziky, která mohou vzniknout při výkonu jejich práce. Taktéž o tomto školení bude vyhotoven zápis do stavebního deníku. Bezpečnost práce se bude řídit příslušnými předpisy, kterými jsou:

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích (poslední novela 136/2016 Sb.)
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. Kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Zákon č. 309/2006 Sb. O zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (poslední novela 88/2016 Sb.)

Všechny osoby vyskytující se v prostoru staveniště budou nosit ochranné přilby a vesty. Pracovníci na dělnických pozicích budou pak dále používat další ochranné prostředky, kterými jsou například ochranné rukavice.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

2 SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Boháček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

2.1 Lokalizace místa stavby

Stavební pozemek se nachází v Jihomoravském kraji ve městě Brně, a to konkrétně v městské části Brno Slatina. Pozemek je situován do stávající zástavby. Z tohoto důvodu vede ke stavebnímu pozemku jediná příjezdová komunikace, a to z ulice Hvězdoslavova, která bude využita pro dopravu materiálu na stavbu.



Obr. 1 Umístění stavby [1]

2.2 Trasa 1 – Doprava železobetonových prefabrikátů

Železobetonové prefabrikáty budou dodány společností Prefa Brno, a.s. se sídlem na ulici Kuklova 10/4231 v Brně. Tato společnost také zajistí jejich dopravu na místo stavby, a to ze své výroby prefabrikátu sídlící na ulici Blanenská 1190 v Kuřimi. Trasa dopravy železobetonových prefabrikátů bude dlouhá 20,8 km a bude trvat cca 20 minut. Z důvodu dopravy nadrozměrných nákladů bude zapotřebí doprovodného vozidla včetně všech přepravních povolení.



Obr. 2 Areál společnosti Prefa Brno, a.s.



Obr. 3 Trasa dopravy prefabrikátů

1. Výjezd ze závodu v Kuřimi na ulici Blanenská

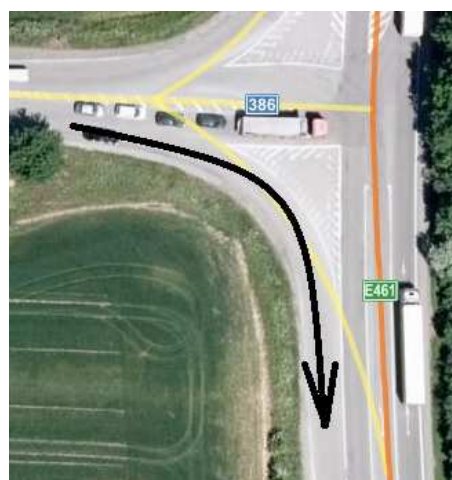
Výjezd ze závodu přefa v Kuřimi je levotočivou zatáčkou o poloměru směrového oblouku 45 m, který zcela vyhovuje pro průjezd nákladního automobilu s poloměrem otáčení 12 m. Vyhovuje také průjezdu vozidla s nadměrným nákladem o poloměru otáčení 34 m.



Obr. 4 Výjezd ze závodu v Kuřimi na ulici Blanenská [1]

2. Odbočení z ulice Blanenská na silnici E461

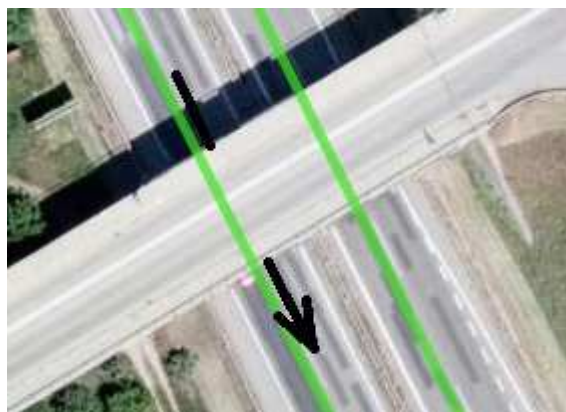
Odbočení pravotočivou zatáčkou na silnici E461 o poloměru směrového oblouku 45 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu o poloměru otáčení 12 m. Vyhovuje také průjezdu vozidla s nadměrným nákladem o poloměru otáčení 34 m.



Obr. 5 Odbočení z ulice Blanenská na silnici E461 [1]

3. Podjezd mostu na ulici Hlavní

Podjezd mostu s průjezdnou výškou 4,0 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu.



Obr. 6 Podjezd mostu na ulici Hlavní [1]



Obr. 7 Podjezd mostu na ulici Hlavní [1]

4. Podjezd mostu na ulici Máčova

Podjezd mostu s průjezdnou výškou 4,0 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu.



Obr. 8 Podjezd mostu na ulici Máčova [1]



Obr. 9 Podjezd mostu na ulici Máčova [1]

5. Podjezd mostu na ulici Novoměstská

Podjezd mostu s průjezdnou výškou 3,9 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu.



Obr. 10 Podjezd mostu na ulici Novoměstská [1]



Obr. 11 Podjezd mostu na ulici Novoměstská [1]

6. Podjezd mostu na ulici Křížíkova

Podjezd mostu s průjezdnou výškou 4,2 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu.



Obr. 12 Podjezd mostu na ulici Křížová [1]



Obr. 13 Podjezd mostu na ulici Křížová [1]

7. Podjezd mostu na ulici třída Generála Píky

Podjezd mostu s průjezdnou výškou 4,5 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu.



Obr. 14 Podjezd mostu na ulici třída Generála Píky [1]



Obr. 15 Podjezd mostu na ulici třída Generála Píky [1]

8. Průjezd Husovickým tunelem

Husovický tunel s maximální průjezdnou výškou 4,8 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu. Šířkové omezení je pouze na šířku běžného jízdního pruhu, kterému šířka nákladního automobilu také vyhovuje.



Obr. 16 Průjezd Husovickým tunelem [1]

9. Odbočení z ulice Provazníkova na ulici Karlova

Odbočení pravotočivou zatáčkou na ulici Karlova, o poloměru směrového oblouku 115 m, zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu o poloměru otáčení 12 m. Tato zatáčka je zcela vyhovující také pro vozidlo s nadměrným nákladem o poloměru otáčení 34 m.



Obr. 17 Odbočení z ulice Provazníkova na ulici Karlova [1]

10. Podjezd železničního mostu přes ulici Karlova

Podjezd železničního mostu s průjezdnou výškou 3,7 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu.



Obr. 19 Podjezd železničního mostu přes ulici Karlova [1]



Obr. 18 Podjezd železničního mostu přes ulici Karlova [1]

11. Sjezd z ulice Otakara Ševčíka na ulici Ostravská

Sjezd z ulice Otakara Ševčíka levotočivou zatáčkou na ulici Ostravská o poloměru směrového oblouku 36 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu o poloměru otáčení 12 m. Při odbočování tahače

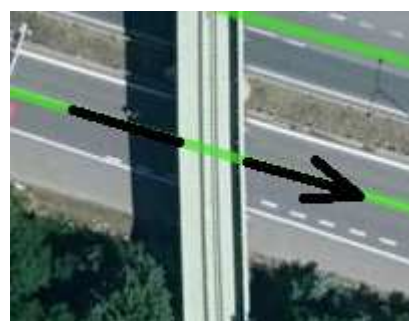


Obr. 20 Sjezd z ulice Otakara Ševčíka na ulici Ostravská [1]

s návěsem bude za pomoci doprovodného vozidla zastaven provoz v protisměru a tahač s návěsem využije pro průjezd i prostor komunikace s namalovanými bílými pruhy.

12. Podjezd železničního mostu přes ulici Ostravská

Podjezd železničního mostu s průjezdnou výškou 3,7 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu.



*Obr. 21 Podjezd železničního mostu přes ulici Ostravská
[1]*



*Obr. 22 Podjezd železničního mostu přes ulici Ostravská
[1]*

13. Sjezd z ulice Ostravská na ulici Jedovnická

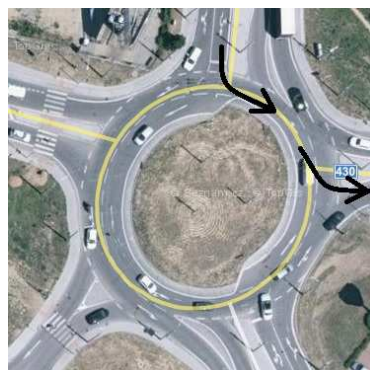
Sjezd z ulice Ostravská na ulici Jedovnická pravotočivou zatáčkou o poloměru směrového oblouku 50 m a levotočivou zatáčkou o poloměru směrového oblouku 65 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu o poloměru otáčení 12 m. Sjezd naprosto vyhovuje i vozidlu s nadměrným nákladem s poloměrem otáčení 34 m.



Obr. 23 Sjezd z ulice Ostravská na ulici Jedovnická [1]

14. Průjezd kruhového objezdu na ulici Hvězdoslavova

Průjezd kruhovým objezdem s poloměrem směrového oblouku 25 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu o poloměru otáčení 12 m. Při průjezdu kruhového objezdu bude za pomoci doprovodného vozidla zastaven veškerý provoz a tahač s návěsem nebude objíždět celý kruhový objezd, nýbrž využije omezení provozu a pojede v protisměru rovnou k prvnímu výjezdu z kruhového objezdu.



Obr. 24 Průjezd kruhového objezdu na ulici Hvězdoslavova [1]

15. Odbočení z ulice Hviezdoslavova k místu stavby

Odbočení levotočivou zatáčkou, na příjezdovou komunikaci vedoucí k místu stavby, o poloměru směrového oblouku 18 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu o poloměru otáčení 12 m. Při odbočování vozidla s nadměrným nákladem k místu stavby bude za



Obr. 25 Odbočení z ulice Hviezdoslavova k místu stavby [1]

pomoci doprovodného vozidla zastaven provoz v protisměru a tahač s návěsem využije pro odbočení i zpevněnou plochu vedle komunikace.

2.3 Trasa 2 – Doprava materiálu pro zdění

Veškerý materiál potřebný pro zdění bude dodán stavebninami DEK sídlícími na ulici Pražákova 625/52a. Trasa pro dopravu materiálu bude dlouhá 12,5 km a doprava bude trvat cca 14 minut. Materiál se bude dopravovat nákladním automobilem s hydraulickou rukou MAN 35.400 HIAB 477 E-6 s ložnou plochou 15,19 m².



Obr. 26 Trasa dopravy materiálu pro zdění [1]



Obr. 27 Stavebniny DEK [1]

1. Výjezd ze stavebnin na ulici Pražákova

Výjezd ze stavebnin je levotočivou zatáčkou o poloměru směrového oblouku 18 m, který zcela vyhovuje pro průjezd nákladního automobilu s poloměrem otáčení 12 m.



Obr. 28 Výjezd ze stavebnin na ulici Pražákova [1]

2. Odbočení z ulice Pražákova na ulici Bohunická

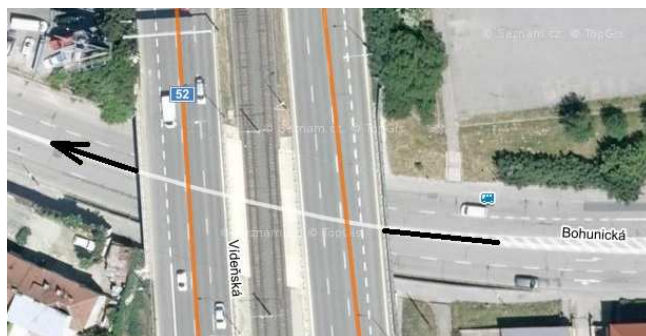
Odbočení pravotočivou zatáčkou na ulici Bohunická o poloměru směrového oblouku 48 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu o poloměru otáčení 12 m.



Obr. 29 Odbočení z ulice Pražákova na ulici Bohunická [1]

3. Podjezd mostu na ulici Vídeňská

Podjezd mostu s průjezdnou výškou 4,5 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu.



Obr. 30 Podjezd mostu na ulici Vídeňská [1]



Obr. 31 Podjezd mostu na ulici Vídeňská [1]

4. Nájezd z ulice Botanická na ulici Vídeňská

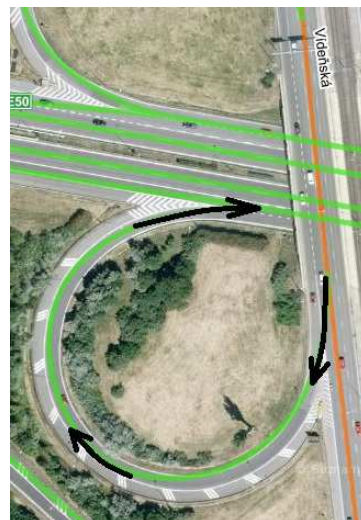
Nájezd z ulice Botanická pravotočivou zatáčkou na ulici Vídeňská o poloměru směrového oblouku 130 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu o poloměru otáčení 12 m.



Obr. 32 Nájezd z ulice Botanická na ulici Vídeňská [1]

5. Sjezd z ulice Vídeňská na dálnici D1

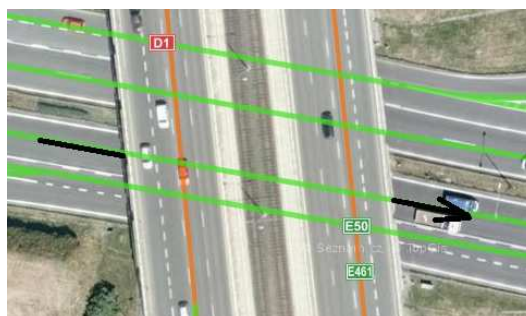
Sjezd z ulice Vídeňská pravotočivou zatáčkou na dálnici D1 o poloměru směrového oblouku 45 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu o poloměru otáčení 12 m.



Obr. 33 Sjezd z ulice Vídeňská na dálnici D1 [1]

6. Podjezd mostu na ulici Vídeňská

Podjezd mostu s průjezdnou výškou 5,0 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu.



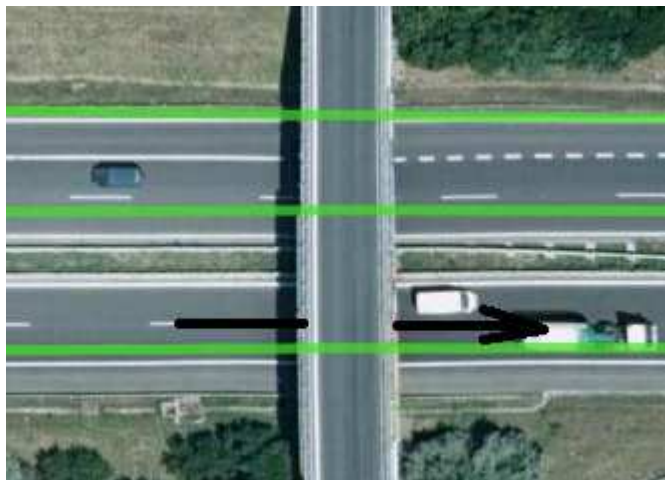
Obr. 34 Podjezd mostu na ulici Vídeňská [1]



Obr. 35 Podjezd mostu na ulici Vídeňská [1]

7. Podjezd mostu přes dálnici D1

Podjezd mostu s průjezdnou výškou 4,5 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu.



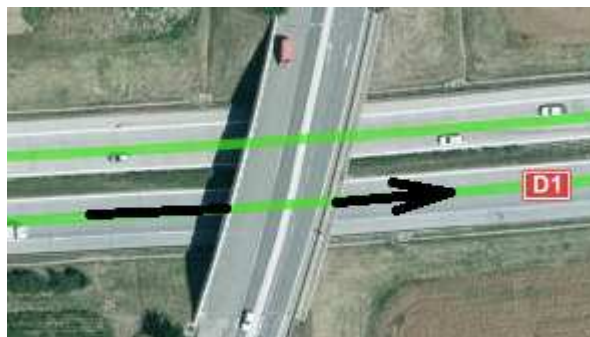
Obr. 36 Podjezd mostu přes dálnici D1 [1]



Obr. 37 Podjezd mostu přes dálnici D1 [1]

8. Podjezd mostu na ulici Tuřanka

Podjezd mostu s průjezdnou výškou 4,2 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu.



Obr. 38 Podjezd mostu na ulici Tuřanka [1]



Obr. 39 Podjezd mostu na ulici Tuřanka [1]

9. Sjezd z dálnice D1

Sjezd z dálnice D1 pravotočivou zatáčkou na dálnici D1 o poloměru směrového oblouku 75 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu o poloměru otáčení 12 m



Obr. 40 Sjezd z dálnice D1 [1]

10. Odbočení na ulici Evropská

Odbočení levotočivou zatáčkou na ulici Evropská o poloměru směrového oblouku 18 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu o poloměru otáčení 12 m.



Obr. 41 Odbočení na ulici Evropská [1]

11. Podjezd dálničního mostu nad ulicí Evropská

Podjezd mostu s průjezdnou výškou 3,5 m zcela
vyhovuje průjezdu nákladního automobilu.



*Obr. 42 Podjezd
dálničního mostu nad
ulicí Evropská [1]*



Obr. 43 Podjezd dálničního mostu nad ulicí Evropská [1]

12. Odbočení z ulice Řípská na ulici Tuřanka

Odbočení pravotočivou zatáčkou na ulici Tuřanka o poloměru směrového oblouku 28 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu o poloměru otáčení 12 m.



Obr. 44 Odbočení z ulice Řípská na ulici Tuřanka [1]

13. Průjezd kruhového objezdu na ulici Hviezdoslavova

Kruhový objezd s poloměrem směrového oblouku 15 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu o poloměru otáčení 12 m.



Obr. 45 Průjezd kruhového objezdu na ulici Hviezdoslavova [1]

14. Odbočení z ulice Hviezdoslavova k místu stavby

Odbočení pravotočivou zatáčkou, na příjezdovou komunikaci vedoucí k místu stavby, o poloměru směrového oblouku 18 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu o poloměru otáčení 12 m.



Obr. 46 Odbočení z ulice Hviezdoslavova k místu stavby [1]

2.4 Trasa 3 – Doprava materiálu pro opláštění – panely Kingspan

Panely Kingspan včetně doplňkového materiálu potřebného pro zhotovení opláštění budou dodány společností Halové systémy s.r.o. se sídlem společnosti na adrese Hybešova 1849/44, Šlapanice u Brna. Trasa dopravy materiálu pro opláštění bude dlouhá 5,7 km a bude trvat cca 10 minut. Panely Kingspan včetně doplňkového materiálu budou dopravovány nákladním automobilem s hydraulickou rukou MAN 35.400 HIAB 477 E-6 s ložnou plochou 15,19 m².



Obr. 47 Trasa dopravy materiálu pro opláštění
[1]



Obr. 48 Sídlo společnosti
Halové systémy s.r.o. [1]

1. Výjezd ze sídla společnosti dodávající panely Kingspan na ulici Hybešova

Výjezd ze sídla společnosti Halové systémy s.r.o. je levotočivou zatáčkou o poloměru směrového oblouku 18 m, který zcela vyhovuje pro průjezd nákladního automobilu s poloměrem otáčení 12 m.



Obr. 49 Výjezd ze sídla společnosti na ulici Hybešova [1]

2. Odbočení z ulice Švehlova na ulici Čechova

Odbočení levotočivou zatáčkou na ulici Čechova o poloměru směrového oblouku 45 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu o poloměru otáčení 12 m.



Obr. 50 Odbočení z ulice Švehlova na ulici Čechova [1]

3. Průjezd zatáčkou na ulici Čechova

Průjezd levotočivou zatáčkou na ulici Čechova o poloměru směrového oblouku 55 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu o poloměru otáčení 12 m.



Obr. 51 Průjezd zatáčkou na ulici Čechova [1]

4. Odbočení z ulice Čechova na ulici Brněnská

Odbočení z ulice Čechova levotočivou zatáčkou na ulici Brněnská o poloměru směrového oblouku 80 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu o poloměru otáčení 12 m.



Obr. 52 Odbočení z ulice Čechova na ulici Brněnská [1]

5. Odbočení z ulice Šlapanická na ulici Matlachova

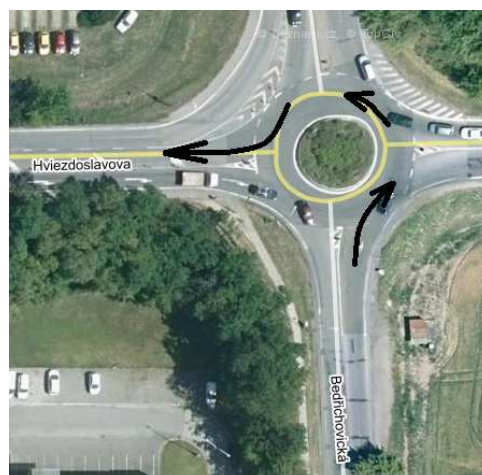
Odbočení z ulice Šlapanická levotočivou zatáčkou na ulici Matlachova o poloměru směrového oblouku 24 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu o poloměru otáčení 12 m.



Obr. 53 Odbočení z ulice Šlapanická na ulici Matlachova [1]

6. Průjezd kruhového objezdu na ulici Hvězdoslavova

Průjezd kruhovým objezdem s poloměrem směrového oblouku 15 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu o poloměru otáčení 12 m.



Obr. 54 Průjezd kruhového objezdu na ulici Hvězdoslavova [1]

7. Odbočení z ulice Hviezdoslavova k místu stavby

Odbočení pravotočivou zatáčkou, na příjezdovou komunikaci vedoucí k místu stavby, o poloměru směrového oblouku 18 m zcela vyhovuje průjezdu nákladního automobilu o poloměru otáčení 12 m.



Obr. 55 Odbočení z ulice Hviezdoslavova k místu stavby [1]



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

3 STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Boháček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

3.1 Charakteristika lokality

Stavební pozemek se nachází v Brně v městské části Brno Slatina. Stavební pozemek se nachází v katastrálním území Brno Slatina, tato městská část leží v jihozápadní části Brna. Pozemek sestává z několika menších parcel, které dohromady tvoří ucelený pozemek staveniště. Stavební pozemek je situován ve svažitém terénu a je obklopen stávající zástavbou. Na pozemek vede jediná přístupová komunikace, a to z ulice Hvězdoslavova. Jeho rozloha je 5003 m². Stavební pozemek se nachází v oblasti s nízkým až středním radonovým rizikem. To znamená, že není třeba žádných speciálních stavebních úprav. Zároveň se pozemek nachází v II větrné oblasti a je osázen křovinami. Vzrostlé stromy, které by byly chráněny zákonem, se zde nenachází.

Na celé ploše pozemku se nacházejí povrchové navážky. Pod těmito navážkami je kvartér zastoupen jedním sedimentárním útvarem geneticky prachovité hlíny. Do hloubky cca 10 metrů pod upraveným terénem je podloží tvořeno eolitickým prachovitými, málo jílovitými a jemně skeletizovanými hlínami. Od hloubky 10 metrů pod upraveným terénem se nacházejí jurské sedimentární horniny, a to konkrétně biomikritové vápence. Podzemní voda se v daném území nevyskytuje.

3.2 Charakteristika staveniště

Obvod stavebního pozemku je ohraničen stávající zástavbou. Z tohoto důvodu vede na pozemek jediná přístupová komunikace, a to z ulice Hvězdoslavova. Tato komunikace patřící k dopravní infrastruktuře městské části Brno Slatina je využita jako hlavní zásobovací trasa pro materiál, stroje a pracovníky. Pozemek je obehnán stávajícím oplocením skládajícím se

z pletiva a dřevěných sloupků. Toto oplocení je z části využito pro oplocení zařízení staveniště a z části je demontováno a nahrazeno oplocením mobilním.

K pozemku taktéž vedou inženýrské sítě, na které bude připojen jak budovaný objekt, tak objekty zařízení staveniště. Je to vedení vody, dešťové a splaškové kanalizace, vedení plynu. Dále pak je k pozemku přivedeno vedení vysokého napětí, které je v trafostanici umístěné na dotčeném pozemku transformováno na napětí nízké. Stavební pozemek je z velké části zabrán výstavbou skladovací haly a přilehlých objektů. Proto budou volné okolní pozemky, se souhlasem jejich majitelů, využity jako zábory pro zbudování objektů zařízení staveniště a pro vybudování skládek materiálu. Před zahájením výstavby jsou odstraněny křoviny, které uvolní prostor výstavbě.

3.3 Členění stavby na stavební objekty

Stavební objekt	Měrná jednotka	Počet měrných jednotek
SO01 Hala Elit	m ³	18149
SO02 Hrubé terénní úpravy	m ³	750,4
SO03 Zpevněné plochy	m ²	1342,6
SO03.1 Komunikace	m ²	1244
SO03.2 Chodníky	m ²	98,6
SO04 Přípojka vody	m	19,5
SO05 Přípojka dešťové a splaškové kanalizace	m	192,4
SO06 Přípojka nízkého napětí	m	49,1
SO07 Přípojka plynu	m	30,2
SO08 Terénní a sadové úpravy	m ³	2860
SO09 Oplocení	m	311

Tab. 1 Členění stavby na stavební objekty

3.4 Studie realizace hlavních technologických etap hlavního stavebního objektu SO01

3.4.1 Hrubá spodní stavba

3.4.1.1 Zemní práce

3.4.1.1.1 Postup

V rámci technologické etapy zemních prací bude na celé ploše stavebního pozemku provedeno sejmutí vrstvy navážek o tloušťce 150 mm. Tyto navážky budou následně odvezeny na skládku. Bude provedeno

zaměření a vytyčení budované skladovací haly. Z důvodu svažitého terénu stavebního pozemku bude vytvořen zářez s vytvoření roviny pro následující realizace výkopů pro základové konstrukce. Za pomoci rypadla budou hloubeny výkopy pro železobetonové prefabrikované patky, na kterých bude následně založen realizovaný objekt skladovací haly. Dna jam budou následně zhutněny pro realizaci základových konstrukcí. Taktéž budou za pomoci rypadla hloubeny rýhy pro vedení inženýrských sítí pro napojení nově budovaného objektu a pro napojení objektů zařízení staveniště. Část vytěžené zeminy bude uložena na mezideponii na jižní části pozemku a následně využita pro obsypy a zásypy v rámci terénních úprav. Zbývající množství zeminy bude odvezeno na skládku.

3.4.1.1.2 Materiál

Navážky – 2950 m²

Hloubené vykopávky – 4279,8 m²

Zásypy a obsypy – 2860 m²

3.4.1.1.3 Stroje

Pásový dozer Caterpillar D6K2

Kolový nakladač Caterpillar 972M XE

Pásové rypadlo Caterpillar 311F LRR

Kolové rypadlo – nakladač Caterpillar 444F2

Jednostranný sklápěč Tatra T158 8x8

Třístranný sklápěč Tatra T815-231 S25/340 6x6

Tahačový válec Caterpillar CP44

Vibrační pěch Wacker Neuson BS 65-V

Vibrační deska Wacker Neuson BPU5545

3.4.1.1.4 Pracovníci

Vedoucí čety	1x
Obsluha strojů	8x
Geodet	4x
Pomocní dělník	4x

3.4.1.1.5 Jakost a kontrola kvality

- Kontrola připravenosti staveniště (kontrola PD, kontrola vytyčených geodetických bodů, kontrola vedení inženýrských sítí)
- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola strojů a pracovníků
- Kontrola provádění prací (kontrola provádění prací dle PD např. tloušťky vrstev, zhutnění, odvodnění, výškové úrovně)
- Kontrola provedených prací (geometrie výkopů, svahování, pažení, čistota základové spáry)

3.4.1.2 Základy

3.4.1.2.1 Postup

Základové konstrukce skladovací haly budou tvořeny železobetonovými prefabrikovanými patkami s kalichem pro následné ukotvení paty sloupu. Výpis jednotlivých prefabrikátů včetně rozměrů a specifikace je součástí příslušného technologického předpisu této práce. Do vyhloubeného výkopu se zhutněným a vyrovnaným dnem bude zhotoven podkladní beton tloušťky 100 mm. Povrch podkladního betonu bude dokonale znivelován, a to z důvodu následného uložení železobetonové prefabrikované patky s kalichem. Na podkladní beton budou ukládány jednotlivé železobetonové prefabrikované patky, do kterých budou v následující etapě výstavby uloženy železobetonové prefabrikované sloupy.

3.4.1.2.2 Materiál

Podkladní beton C 16/20 – 16,2 m³

Prefabrikované železobetonové patky a základové prahy – výpis viz. kapitola technologický předpis montáže prefabrikovaného železobetonového skeletu.

3.4.1.2.3 Stroje

Autojeřáb Terex Demag AC 50-1

Autodomíchávač Stetter C3 AM 15 C Basic Line

Nákladní automobil MAN 35.400 HIAB 477 E-6

Ponorný vibrátor Wacker Neuson IREN 38 - 6 m

Elektrodová svářečka Gude GE 145W

3.4.1.2.4 Pracovníci

Vedoucí čety	1x
Betonář	3x
Tesař	2x
Svářeč	3x
Montážní pracovník	4x
Vazač	2x
Obsluha strojů	5x
Pomocný dělník	4x

3.4.1.2.5 Jakost a kontrola kvality

- Kontrola připravenosti pracoviště (geometrie, základová spára, zhutnění)
- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola strojů a pracovníků
- Kontrola materiálu (prefabrikátů, betonu)
- Kontrola prováděných prací (zavěšení na zvedací prostředek, osazení prvků)
- Kontrola provedených prací (geometrie, rovinnost)

3.4.2 Hrubá vrchní stavba

3.4.2.1 Svislé konstrukce

3.4.2.1.1 Postup

Svislé nosné konstrukce skladovací haly budou tvořeny železobetonovými prefabrikovanými sloupy. Sloupy budou uloženy do kalichů železobetonových prefabrikovaných patek, vyklínovány a následně zality zálivkovou maltou. Výpis sloupů včetně rozměrů a jejich tvarů je součástí příslušného technologického předpisu této práce. V jihovýchodní části skladovací haly budou svislé nosné konstrukce tvořeny keramickými tvárnicemi typu therm.

3.4.2.1.2 Materiál

Prefabrikované železobetonové sloupy – výpis viz. kapitola technologický předpis montáže prefabrikovaného železobetonového skeletu.

Keramické tvárnice Heluz tl. 200 mm – 379,7 m²

Překlad Heluz vysoký – 6 Ks

Zdící malta – 3575 kg

Asfaltový pás - 20,57 m²

3.4.2.1.3 Stroje

Autojeřáb Terex Demag AC 50-1

Nákladní automobil MAN 35.400 HIAB 477 E-6

Nůžková plošina Genie GS 10

Elektrodová svářečka Gude GE 145W

Míchadlo Extol premium MX 1600 DP

Pila na řezání keramických tvárnic DeWALT Alligator DW 393

Plynový hořák

3.4.2.1.4 Pracovníci

Vedoucí čety	1x
Zedník	3x
Izolatér	2x
Svářeč	3x
Montážní pracovník	4x
Vazač	2x
Obsluha strojů	4x
Pomocný dělník	4x

3.4.2.1.5 Jakost a kontrola kvality

- Kontrola připravenosti pracoviště (geometrie, provedení základových konstrukcí)
- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola strojů a pracovníků
- Kontrola materiálu (prefabrikátů, keramických tvárnic, cementové malty)

- Kontrola prováděných prací (zavěšení na zvedací prostředek, osazení prvků, založení první řady zdiva a následné pokračování zdění)
- Kontrola provedených prací (geometrie, rovinnost)

3.4.2.2 Vodorovné konstrukce

3.4.2.2.1 Postup

Vodorovná nosná konstrukce bude tvořena průvlaky uloženými na ozubech vytvořených na železobetonových prefabrikovaných sloupech. Na těchto průvlacích bude následně uložena stropní konstrukce skládající se ze železobetonových panelů Spiroll. Výpis jednotlivých prefabrikovaných průvlaků a panelů Spiroll včetně jejich rozměrů je součástí příslušného technologického předpisu diplomové práce. Pro propojení druhého a třetího nadzemního podlaží administrativní části skladovací haly bude sloužit přímé železobetonové prefabrikované schodiště, v polovině přerušené mezipodestou. Toto schodiště bude uloženo na železobetonovém prefabrikovaném průvlaku a na ozubech železobetonových prefabrikovaných sloupů.

3.4.2.2.2 Materiál

Prefabrikované železobetonová ztužidla, vazníky, průvlaky, schodišťové konstrukce a stropní panely Spiroll – výpis viz. kapitola technologický předpis montáže prefabrikovaného železobetonového skeletu

Zálivková malta, kovové příložky

3.4.2.2.3 Stroje

Autojeřáb Terex Demag AC 50-1

Nákladní automobil MAN 35.400 HIAB 477 E-6

Nůžková plošina Genie GS 10

Elektrodová svářečka Gude GE 145W

Míchadlo Extol premium MX 1600 DP

3.4.2.2.4 Pracovníci

Vedoucí čety	1x
--------------	----

Svářeč	3x
--------	----

Montážní pracovník	4x
--------------------	----

Vazač	2x
-------	----

Obsluha strojů	4x
----------------	----

Pomocný dělník	4x
----------------	----

3.4.2.2.5 Jakost a kontrola kvality

- Kontrola připravenosti pracoviště (geometrie, provedení svislých konstrukcí)
- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola strojů a pracovníků
- Kontrola materiálu (prefabrikátů, stropních panelů)

- Kontrola prováděných prací (zavěšení na zvedací prostředek, osazení prvků)
- Kontrola provedených prací (geometrie, rovinnost)

3.4.2.3 Zastřešení

3.4.2.3.1 Postup

Nosnou konstrukci zastřešení skladovací haly budou tvořit železobetonové prefabrikované vazníky průřezu T. Tyto vazníky budou uloženy na železobetonových prefabrikovaných sloupech a spolu se sloupy budou tvořit nosný rám skladovací haly. Na nosné konstrukci budou umístěny trapézové plechy, na kterých bude následně uloženo souvrství střešního pláště. Jednotlivé vrstvy zastřešení nad skladovací částí skladové haly budou následující

- Hydroizolační vrstva
- Tepelně izolační vrstva
- Parotěsnicí, vzduchotěsnicí vrstva
- Nosná vrstva z trapézových plechů
- Nosná vrstva z žb prefabrikované konstrukce

Skladba střechy nad administrativní částí skladovací haly se bude lišit rozměry železobetonových prefabrikovaných vazníků a umístěním vzduchové mezery mezi nosnou vrstvou střešního pláště a akustickým minerálním podhledem, který zde bude také navíc. Skladba bude následující:

- Hydroizolační vrstva
- Tepelně izolační vrstva
- Parotěsnicí, vzduchotěsnicí vrstva

- Nosná vrstva z trapézových plechů
- Nosná vrstva z žb prefabrikované konstrukce
- Vzduchová mezera
- Zavěšený akustický minerální podhled

3.4.2.3.2 Materiál

Trapézový plech – 2294,0 m²

Tepelná izolace – 4588,0 m²

Fóliová izolace – 2483,0 m²

Parotěsnící izolace – 2403,2 m²

3.4.2.3.3 Stroje

Autojeřáb Terex Demag AC 40/2L

Nákladní automobil MAN 35.400 HIAB 477 E-6

tahač MAN TGA 460 s návěsem Goldhofer SPZ-DL-4 – 45/80

Nůžková plošina Genie GS 10

Příklepová vrtačka DeWALT DWD524KS

Úhlová bruska DeWALT DWE4207

3.4.2.3.4 Pracovníci

Vedoucí čety	2x
Izolatér	4x
Vazač	2x
Obsluha strojů	4x
Pomocný dělník	4x

3.4.2.3.5 Jakost a kontrola kvality

- Kontrola připravenosti pracoviště (geometrie, provedení svislých a vodorovných konstrukcí)
- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola strojů a pracovníků
- Kontrola materiálu (prefabrikátů, tepelné izolace, hydroizolace, trapézových plechů)
- Kontrola prováděných prací (zavěšení na zvedací prostředek, osazení prvků, izolační práce)
- Kontrola provedených prací (geometrie, rovinnost)

3.4.3 Dokončovací práce

3.4.3.1 Podlahové konstrukce

3.4.3.1.1 Postup

Konstrukce podlahy v hale se bude skládat z několika vrstev. Nejprve bude na základové spáře uložena vrstva betonového recyklátu tloušťky 300 mm, která bude zhutněna. Na tuto vrstvu bude realizována vrstva izolací proti vodě z asfaltových pásů s ochranou proti pronikání radonu navržená na nízkou zátěž. Izolace proti vodě a radonu bude ze spodní i vrchní strany chráněna vrstvou geotextílie. Na takto vyhotovené souvrství bude provedena drátkobetonová strojně hlazená deska v tloušťce 240 mm s povrchovou úpravou nášlapné vrstvy vsypem cementové, ohnivzdorné práškové směsi.

Ve druhém nadzemním podlaží administrativní části objektu budou podlahové konstrukce řešeny železobetonovou deskou o tloušťce 100 mm s výztuží z kari sítě zhotovenou na rostlý terén. Na zhotovené železobetonové desce bude vrstva hydroizolační z asfaltových pásů s ochranou proti nízkému radonovému riziku, stejně jako u podlahových konstrukcí haly z obou stran opatřená ochranou geotextílií. Dále bude následovat vrstva tepelněizolační, tvořená stabilizovaným expandovaným polystyrénem, na kterém bude položena separační fólie sloužící jako ochrana tepelné izolace při zhotovení další vrstvy skladby podlahové konstrukce. Touto vrstvou bude betonová mazanina vyztužená kari sítěmi o tloušťce 60 mm. Nášlapná vrstva bude zhotovena z velkoformátové keramické dlažby lepené na flexibilní lepidlo.

Ve třetím nadzemním podlaží administrativní části objektu bude nosná konstrukce podlah tvořená stropní konstrukcí z železobetonových panelů Spiroll. Na nosnou konstrukci bude položena kročejová izolace z podlahového expandovaného polystyrenu, na který bude položena

ochranná separační folie. Tato folie bude chránit kročejovou izolaci a oddělovat ji od realizované betonové mazaniny vyztuženou kari sítěmi o tloušťce 50 mm, na které bude položena nášlapná vrstva ze zátěžových koberců.

3.4.3.1.2 Materiál

Drátkobeton C 25/30 – 469,1 m³

Betonová mazanina C 16/20 – 51,6 m³

Samonivelační stěrka – 244,6 m²

Izolace tepelná – 610,1 m²

Izolace asfaltovými pásy – 2748,5 m²

Separací fólie – 514,9 m²

Geotextílie – 4678,7 m²

Keramická dlažba – 333,5 m² + keramický sokl výšky 10 mm – 307,2 m

Koberec zátěžový - 144,4 m²

3.4.3.1.3 Stroje

Nákladní automobil MAN 35.400 HIAB 477 E-6

Autodomíchávač Stetter C3 AM 15 C Basic Line

Vibrační lišta Wacker Neuson P 35 A

Pojízdná hladička Wacker Neuson CRT 48PS

Míchadlo Extol premium MX 1600 DP

Příklepová vrtačka DeWALT DWD524KS

Úhlová bruska DeWALT DWE4207

3.4.3.1.4 Pracovníci

Vedoucí čety	3x
Zedník – obkladač	3x
Izolatér	3x
Betonář	4x
Obsluha strojů	3x
Pomocní dělníci	4x

3.4.3.1.5 Jakost a kontrola kvality

- Kontrola připravenosti pracoviště (geometrie, provedení nosných konstrukcí)
- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola strojů a pracovníků
- Kontrola materiálu (beton, kročejová izolace, hydroizolace, výztuž, keramická dlažba, koberec)
- Kontrola prováděných prací
- Kontrola provedených prací (geometrie, rovinnost)

3.4.3.2 Sádrokartonové konstrukce

3.4.3.2.1 Postup

Sádrokartonové konstrukce budou použity v administrativní části objektu k veškerým konstrukcím dělících nenosných příček. Konstrukce příček bude vyplněna tepelnou izolací a použita také pro vedení instalací. Sádrokartonové desky budou přizpůsobeny využití dané místnosti. Například v místnostech jako jsou toalety budou použité sádrokartonové desky impregnované. Sádrokartonové konstrukce budou použity také na obložení vnitřního obvodu administrativní části, kde budou tvořit předstěnu sendvičových panelů. Dále budou sádrokartonové konstrukce využity pro podhledy, které budou realizovány jako podhledy akustické.

V hale budou ze sádrokartonu zhotoveny stěny vestavků včetně sádrokartonových stropů samonosných na sádrokartonové konstrukci stěn. Dále pak bude realizována sádrokartonová dělící stěna k rozdělení haly na dva uzavřené celky. Sádrokartonové konstrukce budou mít požární odolnost dle vyhotoveného požárně bezpečnostního řešení stavby.

3.4.3.2.2 Materiál

Sádrokartonové příčky – 1033,8 m²

Sádrokartonový obklad – 313,4 m²

Sádrokartonový podhled – 23,4 m²

3.4.3.2.3 Stroje

Nákladní automobil MAN 35.400 HIAB 477 E-6

Bruska na sádrokarton Powerplus POWX0478

Míchadlo Extol premium MX 1600 DP

Příklepová vrtačka DeWALT DWD524KS

3.4.3.2.4 Pracovníci

Vedoucí čety	2x
--------------	----

Sádrokartonář	4x
---------------	----

Izolatér	3x
----------	----

Obsluha strojů	2x
----------------	----

Pomocní dělníci	4x
-----------------	----

3.4.3.2.5 Jakost a kontrola kvality

- Kontrola připravenosti pracoviště (geometrie, provedení nosných konstrukcí)
- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola strojů a pracovníků
- Kontrola materiálu (sádrokartonové desky, sádrokartonové profily a další příslušenství)
- Kontrola prováděných prací
- Kontrola provedených prací (geometrie, rovinnost)

3.4.3.3 Opláštění

3.4.3.3.1 Postup

Opláštění celého stavebního objektu bude zrealizováno ze sendvičových panelů Kingspan s jádrem IPN a tloušťkou 120 mm. Panely budou kotveny do železobetonových prefabrikovaných sloupů a šířka jednotlivých panelů bude odvislá od osové vzdálenosti sloupů. Výška sendvičových panelů Kingspan bude 1150 mm. Pod úrovní terénu bude opláštění sendvičovými panely nahrazeno železobetonovými prefabrikovanými základovými prahy s tepelnou izolací z extrudovaného polystyrenu.

3.4.3.3.2 Materiál

Panely Kingspan – 1793,7 m²

3.4.3.3.3 Stroje

Autojeřáb Tatra AD-20T

Nákladní automobil MAN 35.400 HIAB 477 E-6

Nůžková plošina Genie GS 10

Míchadlo Extol premium MX 1600 DP

Příklepová vrtačka DeWALT DWD524KS

3.4.3.3.4 Pracovníci

Vedoucí čety	2x
Izolatér	3x
Montážní pracovník	4x
Obsluha strojů	4x
Pomocní dělníci	2x

3.4.3.3.5 Jakost a kontrola kvality

- Kontrola připravenosti pracoviště (geometrie, provedení nosných konstrukcí)
- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola strojů a pracovníků
- Kontrola materiálu (panely Kingspan)
- Kontrola prováděných prací
- Kontrola provedených prací (geometrie, rovinnost)

3.4.4 Bezpečnost práce

Po celou dobu výstavby bude dbáno na dodržování bezpečnosti práce. Veškeré stavební práce budou prováděny v souladu s platnou legislativou.

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

- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

4 ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY - OBJEKTOVÝ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Boháček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

4.1 Kalkulace stavebních objektů

Cenová kalkulace jednotlivých stavebních objektů vybrané stavby skladovací haly Elit v Brně je stanovena dle technickohospodářských ukazatelů, které určují cenu dle stavebního objektu a jeho příslušné měrné jednotky. V následující tabulce jsou uvedeny náklady na jednotlivé stavební objekty.

Označení	Název stavebního objektu	Náklady v Kč
SO01	Skladovací hala Elit	61 761 000
SO02	Hrubé terénní úpravy	1 876 000
SO03	Zpevněné plochy	3 408 000
SO04	Přípojka vody	88 000
SO05	Přípojka dešťové a splaškové kanalizace	1 023 000
SO06	Přípojka NN	98 000
SO07	Přípojka plynu	96 000
SO08	Terénní a sadové úpravy	1 430 000
SO09	Oplocení	254 000
Finanční náklady celkem v Kč		70 034 000

Tab. 2 Kalkulace stavebních objektů

4.2 Časový a finanční plán stavby objektový

Časový a finanční plán stavby objektový je součástí této práce jako příloha s označením E1.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

5 PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Boháček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

5.1 Technická zpráva zařízení staveniště

5.1.1 Obecné informace

Zařízení staveniště je řešeno pro celou dobu výstavby skladovací haly Elit nacházející se v městské části Brno Slatina, konkrétně na ulici Hviezdoslavovi. Stavební pozemek je situován do stávající průmyslové zástavby. Z důvodu nedostatku místa na stavebním pozemku jsou na sousedních pozemcích, se souhlasu majitelů, zřízeny zábory, na kterých jsou umístěny objekty zařízení staveniště, skládka materiálu a vykopané zeminy.

Členění stavby na stavební objekty:

SO01	Hala Elit
SO02	Hrubé terénní úpravy
SO03	Zpevněné plochy
SO03.1	Komunikace
SO03.2	Chodníky
SO04	Přípojka vody
SO05	Přípojka dešťové a splaškové kanalizace
SO06	Přípojka nízkého napětí
SO07	Přípojka plynu
SO08	Terénní a sadové úpravy
SO09	Oplocení

5.1.2 Přípravenost staveniště

Celý obvod staveniště bude obehán oplocením o výšce 2,0 metru. Ze severní strany pozemku bude ponecháno stávající oplocení výšky 2,0 metru skládající se z dřevěných sloupků a ocelového pletiva. Na toto oplocení bude z důvodu bezpečnosti zavěšena ochranná tkanina, zabraňující průniku částí stavebního materiálu vlivem stavby a zranění tak třetích osob. Z ostatních stran stavebního pozemku bude během budování zařízení staveniště stávající oplocení demontováno. Staveniště včetně záborů bude následně oploceno mobilním oplocením specifikovaným v kapitole objektů ZS této práce. Taktéž bude potaženo ochranou textilií. Ve vjezdu na pozemek bude oplocení opatřeno uzamykatelnou bránou výšky 2,0 metru a šířky 7,0 metrů. U vjezdu bude zřízena vrátnice, ke kontrole osob vstupující na staveniště. Jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole objekty zařízení staveniště konkrétně stavební buňky sloužící jako zázemí pro pracovníky, sklady a kontejnery na odpad, dále pak skládky materiálů a zeminy budou se souhlasu majitelů umístěny na sousedních pozemcích. Před zřízením zařízení staveniště bude pořízena fotodokumentace dotčených pozemků, sloužících jako zábory. Po skončení výstavby budou pozemky vráceny do původního stavu a předány zpět jejich majitelům. O těchto předáních budou zhotoveny zápisy včetně fotodokumentace.

5.1.3 Zázemí pracovníků

Na staveništi bude zřízeno zázemí pro pracovníky. Toto zázemí bude zřízeno z přemístitelných stavebních buněk, které budou napojeny na vedení elektrické energie. Budou zřízeny šatny pro pracovníky a kanceláře pro vedení stavby, například pro stavbyvedoucího. Dále bude zřízeno sociální

zázemí jako jsou záchody, umývárny a sprchy. Sociální buňky budou kromě elektrické energie napojeny také na vodovod.

5.1.4 Napojení na dopravní infrastrukturu

Pozemek staveniště bude napojen na stávající dopravní infrastrukturu. Dotčený pozemek je situován do stávající zástavby průmyslových budov. Z tohoto důvodu vede na pozemek staveniště jediná přístupová komunikace, a to z ulice Hviezdoslavova. Dále bude využita, jako přístup ke stavebním buňkám a skládkám materiálu, stávající zpevněná komunikace vedoucí okolo staveniště. Podrobný popis jednotlivých tras materiálů je řešen v kapitole číslo dvě s názvem Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.

5.1.5 Napojení na technickou infrastrukturu

Pro potřeby stavby, objektů zařízení staveniště a následného užívání nově budovaného objektu budou zhotoveny nové přípojky, a to konkrétně přípojka vody a přípojka nízkého napětí. Přípojky pro objekty zařízení staveniště budou zhotoveny již při budování zařízení staveniště konkrétně v rámci provádění zemních prací.

5.1.6 Doprava na staveništi

Doprava na staveništi bude zajištěna strojní mechanizací. Pro prefabrikované prvky skeletu bude doprava zajištěna autojeřábem Terex Demag AC 80-2, autojeřábem Terex Demag AC 50-1, autojeřábem Terex Demag AC 40/2L a autojeřábem Tatra AD 20. Tyto autojeřáby budou dopravovat jednotlivé prefabrikáty na místo montáže přímo z dopravního

prostředku. Vodorovnou dopravu stavebních materiálů bude zajišťovat vysokozdvizný vozík Desta E 16, který bude přemísťovat například palety s tvárnicemi keramického zdiva nebo pytlované suché směsi. Svislá doprava lehčích materiálů bude zajištěna nůžkovou plošinou. Další materiály potřebné v menším množství jako jsou například hydroizolační materiály, pro izolaci zdiva, budou ze skladu nebo skládky dopravovány na pracoviště ručně nebo za pomoci stavebního kolečka.

5.2 Dimenzování inženýrských sítí

5.2.1 Elektrická energie pro staveništní provoz

Elektrická energie potřebná pro staveništní provoz je určena na základě počtu a příkonu jednotlivých používaných přístrojů. Dále je určena potřeba elektrické energie pro vnitřní osvětlení. Vnější osvětlení bude zajištěno denním světlem.

Stavební stroj	Příkon (kW)	Počet kusů (ks)	Celkový příkon (kW)
Ponorný vibrátor Wacker Neuson IREN 38 – 6 m	1,44	1	1,44
Elektrodová svářečka Gude GE 145W	5,00	1	5,00
Míchadlo extol premium MX 1600 DP	1,60	1	1,60
Příklepová vrtačka DeWALT DWD524KS	1,10	1	1,10
Úhlová bruska DeWALT DWE4207	1,01	1	1,01
Bruska na sádrokarton Powerplus POWX0478	1,22	1	1,22
Pila DeWALT Alligator DW 393	1,35	1	1,35
P1 – Instalovaný příkon elektromotorů			12,72

Tab. 3 Příkony strojů

Vnitřní osvětlení	Příkon (kW)	Počet kusů (ks)	Celkový příkon (kW)
Kancelář	0,144	7	1,008
Šatny	0,144	3	0,432
Umývárny, WC	0,144	3	0,432
Vrátnice	0,144	1	0,144
P2 – Instalovaný příkon vnitřního osvětlení			2,016

Tab. 4 Příkony vnitřního osvětlení

Výpočet maximálního příkonu elektrické energie:

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

1,1 – koeficient ztráty ve vedení

0,5 – koeficient současnosti elektrických motorů

0,7 – fázový posun

0,8 – koeficient současnosti vnitřního osvětlení

1,0 – koeficient současnosti vnějšího osvětlení

P1 – instalovaný příkon elektromotorů

P2 – instalovaný příkon vnitřního osvětlení

P3 – instalovaný příkon vnějšího osvětlení

$$S = 1,1 \cdot \sqrt{(0,5 \cdot 12,72 + 0,8 \cdot 2,016 + 0)^2 + (0,7 \cdot 12,72)^2} = 13,15 \text{ kW}$$

Nutný příkon elektrické energie je 13,15 kW.

5.2.2 Voda pro staveništní provoz

Spotřeby vody a dimenze potrubí vodovodní přípojky se určí na základě spotřeby vody dílčích procesů. Určí se ze spotřeby vody pro provozní účely, pro hygienické a sociální účely a pro technologické účely.

A – VODA PRO PROVOZNÍ ÚČELY				
Potřeba vody pro:	Měrná jednotka	Množství (m.j.)	Střední norma	Potřebné množství vody (l)
Ošetřování betonu	hod	5	700	3500
Celkem vody za směnu				3500

Tab. 5 Voda pro provozní účely

B – VODA PRO HYGIENICKÉ A SOCIÁLNÍ ÚČELY				
Potřeba vody pro:	Měrná jednotka	Množství (m.j.)	Střední norma	Potřebné množství vody (l)
Umyvadla, WC	osoba	22	40	880
Sprchy	osoba	22	50	1100
Celkem vody za směnu				1980

Tab. 6 Voda pro hygienické a sociální účely

C – VODA PRO TECHNOLOGICKÉ ÚČELY				
Potřeba vody pro:	Měrná jednotka	Množství (m.j.)	Střední norma	Potřebné množství vody (l)
Příprava maltové směsi	ks	18	8	144
Celkem vody za směnu				144

Tab. 7 Voda pro technologické účely

Výpočet maximální potřeby vody:

$$Q_n = \sum \frac{P_n \cdot k_n}{t \cdot 3600} = \frac{A \cdot 1,6 + B \cdot 2,7 + C \cdot 2,0}{t \cdot 3600} [l/s]$$

Q_n – spotřeba vody v [l/s]

P_n – potřeba vody v [l/směnu]

k_n - koeficient nerovnoměrnosti (1,6 – 2,7)

t – odběr vody [hod]

$$Q_n = \frac{3500 \cdot 1,6 + 1980 \cdot 2,7 + 144 \cdot 2,0}{8 \cdot 3600} = 0,39 \text{ l/s}$$

Spotřeba vody bude 0,39 l/s. Dimenze potrubí vodovodní přípojky bude DN 25 mm.

5.3 Objekty zařízení staveniště

Jako podklad pod objekty zařízení staveniště, mezi které se řadí především stavební buňky sloužící jako zázemí pro pracovníkům, bude využita stávající vyasfaltovaná plocha umístěna na vedlejším pozemku využitého jako zábor. Stavební buňky budou systémové a budou spojovány do jednotlivých oddělených celků, například celek pro vedení stavby skládající se s kancelářských buněk. Přesné rozmístění objektů zařízení staveniště na stavebním pozemku je znázorněno na výkresech s označeními B3 a B4.

5.3.1 Kancelář

Jako kanceláře pro vedení stavby, například pro stavbyvedoucího nebo mistry, budou využity mobilní stavební kancelářské buňky od společnosti TOI TOI s.r.o. V menší úpravě budou tyto buňky také použity jako šatny pro stavební dělníky. Tato stavební buňka bude taktéž navržena jako vrátnice umístěna u vjezdu na stavební pozemek.

- Kancelářský kontejner TOI TOI BK1

Délka: 6058 mm

Šířka: 2438 mm

Výška: 2800 mm

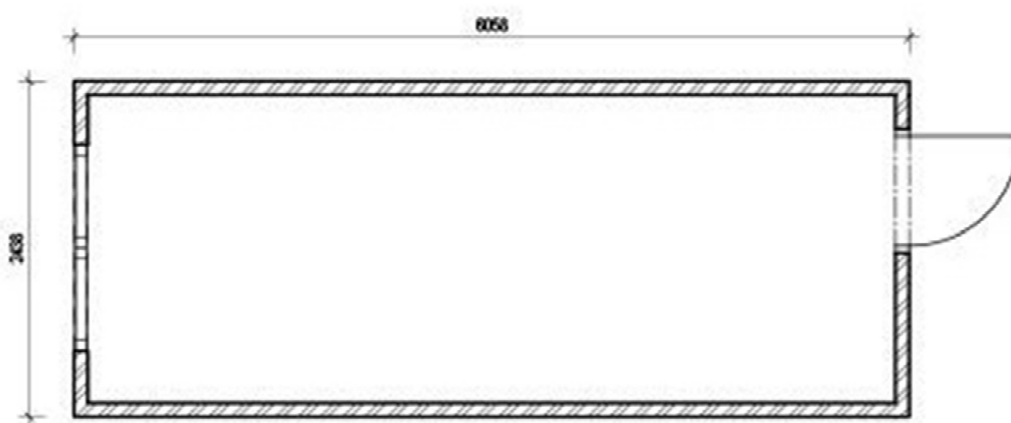
Vybavení: 1x elektrické topidlo

3x elektrická zásuvka

Okna s plastovou žaluzií



Obr. 56 Kancelářský kontejner [2]



Obr. 57 Půdorys kancelářského kontejneru [2]

5.3.2 Hygienická zařízení

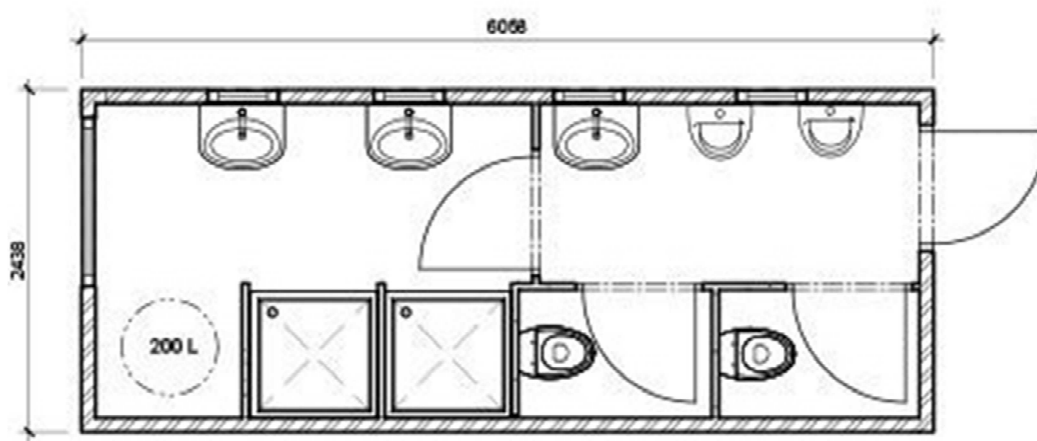
Hygienická zařízení budou navrženy ze sociálních kontejnerů společnosti TOI TOI s.r.o. Budou navrženy toalety, umývárny a sprchy pro pracovníky stavby. Odděleně pak bude hygienické zařízení navrženo pro vedení stavby. Z důvodu nemožnosti připojení hygienického zařízení na kanalizační řad budou navrženy fekální tanky, na které budou sociální kontejnery postavy a napojeny na ně. Dále budou navrženy nerezové schůdky z důvodu zvýšení sociálního kontejneru nad úroveň terénu o výšku fekálního tanku.

- Sanitární Kombi kontejner SK1

Délka:	6058 mm
Šířka:	2438 mm
Výška:	2800 mm
Vybavení:	2x elektrické topidlo
	2x sprchový kout
	3x umyvadlo
	2x pisoár
	2x toaleta
	1x boiler 200 litrů



Obr. 58 Sanitární kontejner [2]



Obr. 59 Půdorys sanitárního kontejneru [2]

- Fekální tank

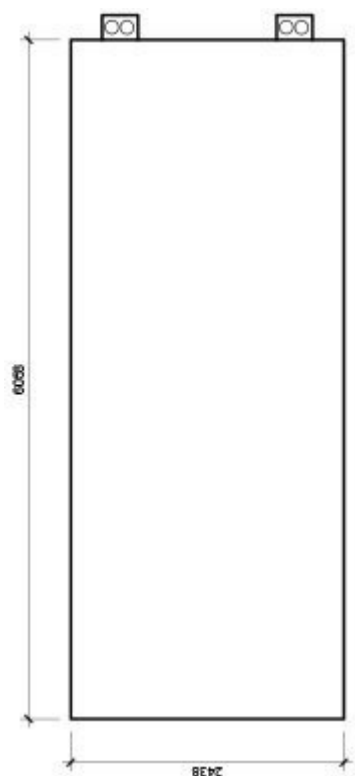
Délka: 6058 mm

Šířka: 2438 mm

Objem: 9 m³



Obr. 60 Fekální tank [2]



*Obr. 61 Půdorys
fekálního tanku [2]*



*Obr. 62 Nerezové schůdky
[2]*

5.3.3 Sklady

Na stavbu budou navrženy skladové kontejnery společnosti TOI TOI s.r.o., které budou sloužit pro uskladnění ručního a drobného elektrického nářadí, kterým je například úhlová bruska nebo vrtačka. Dále budou v těchto skladovacích kontejnerech uskladnění stavební materiály vyžadující speciální skladovací podmínky, a to konkrétně skladování v uzavřených kontejnerech. Budou zde například uskladněny pytlované suché maltové směsi.

- Skladový kontejner LK1

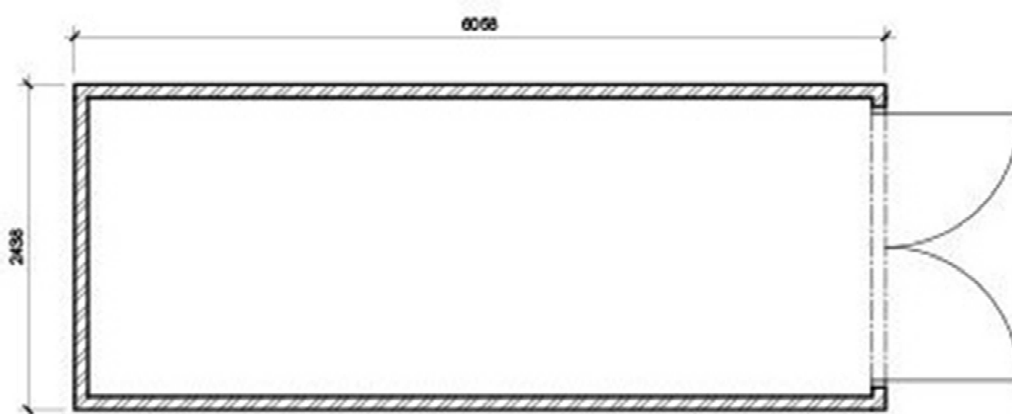
Délka: 6058 mm

Šířka: 2438 mm

Výška: 2591 mm



Obr. 63 Skladový kontejner [2]



Obr. 64 Půdorys skladového kontejneru [2]

5.3.4 Kontejnery na odpad

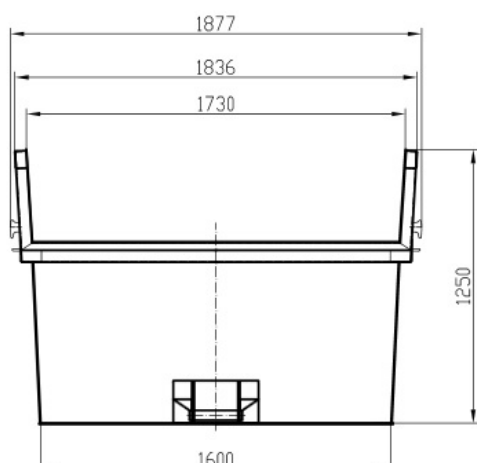
Pro účely nakládání s odpady budou navrženy vanové otevřené ocelové kontejnery od společnosti Monza cz s.r.o. Tyto kontejnery budou navrženy jak pro směsný stavební odpad, tak pro tříděný stavební odpad. Pro směsný komunální odpad a tříděný odpad jako jsou plasty, papír a sklo budou navrženy běžné polyethylenové kontejnery od společnosti SAKO Brno, a.s., která bude zajišťovat jejich pravidelný vývoz.

- Otevřený, vanový kontejner Mulden-AM

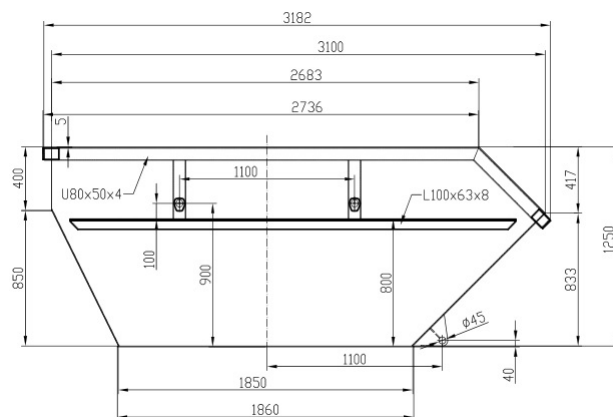
Objem: 5,5 m³



Obr. 65 Vanový kontejner [3]



Obr. 66 Schéma vanového kontejneru [3]



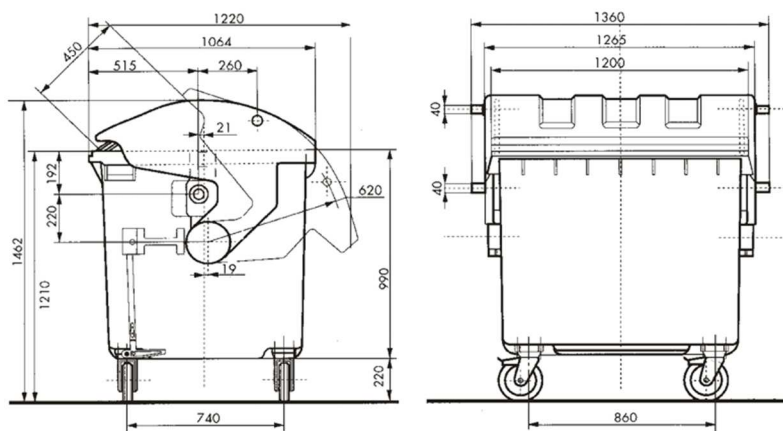
Obr. 67 Schéma vanového kontejneru [3]

- Polyethylénový kontejner

Objem: 1100 l



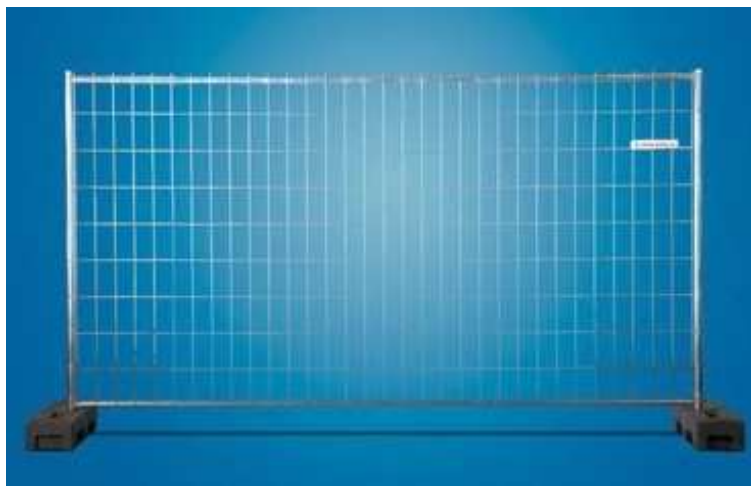
Obr. 68 Polyethylénový kontejner [4]



Obr. 69 Schéma polyethylénového kontejneru [4]

5.3.5 Oplocení

Oplocení obvodu staveniště bude navrženo z průhledných plotových dílců od společnosti TOI TOI s.r.o. s povrchovou úpravou žárového zinkování. Tyto dílce jejichž výška je 2 metry a šířka 3,5 metru budou usazeny v nosných betonových patkách a jednotlivé dílce budou navzájem spojeny sponami, tak aby nebylo možné plot jednoduše rozebrat. Dále budou použity vzpěry k zajištění stability celého oplocení. Nosný rám plotových dílců je tvořen svařovanými trubkami o průměru 30 mm. Celá délka plotu bude opatřena tkaninou zabraňující zranění třetích osob vlivem stavebních prací. Vjezd na staveniště bude opatřen uzamykatelnou bránou širokou 7,0 metru skládající se ze dvou plotových polí.



Obr. 70 Mobilní oplocení [2]

5.3.6 Sklárky

Pro skladování materiálu na stavbě bude zbudována zpevněná, rovná a odvodněná skládka, na které bude skladován materiál pro zdění, a to konkrétně keramické tvárnice Heluz a keramické překlady. Dále na ní bude skladována výztuž a prkna pro zhotovení bednění. Skladovací plocha bude

tvořena z vrstvy zhutněného betonového recyklátu o mocnosti 100 mm, do které budou usazeny silniční panely. Konkrétní umístění skládky materiálu na staveništi a její rozměry je uvedeno na výkrese zařízení staveniště s označením B4.

5.3.7 Staveništní komunikace

Staveništní komunikace bude tvořena z vrstvy zhutněného betonového recyklátu tloušťky 100 mm, na který budou následně položeny silniční panely o rozměrech 3000x1500 mm a výšce panelu 150 mm. Staveništní komunikace je znázorněna na výkrese zařízení staveniště, který je jako příloha součástí této práce s označením B4.

5.4 Návrh skladovacích ploch

Skladovací plochy budou zpevněné, rovné a odvodněné plochy, které budou navrženy pro uskladnění materiálů, a to především materiálu pro zdění, výztuže a prken pro výrobu bednění.

Skladovací plocha materiálu pro zdění je navržena především dle potřebného množství keramických tvárnic Heluz. Tvárnice budou skladovány v jedné výškové úrovni na paletách, na kterých budou dopraveny na stavbu. Pouze v případě akutnosti skladovacího prostoru budou moci být palety poskládány na sebe, a to však pouze o počtu tří palet na sebe.

Celkový počet palet keramických tvárnic Heluz					
Označení	Plocha zdiva (m ²)	Počet kusů na (m ²)	Počet kusů na paletě (ks)	Celkový počet kusů tvárnic (ks)	Počet palet (ks)
Heluz 20	379,67	8	70	3038	44
Celkový počet palet (ks)					44

Tab. 8 Celkový počet palet keramických tvárnic Heluz

Z tabulky vyplývá, že bude potřeba 44 kusů palet s keramickými tvárnicemi Heluz. Tvárnice budou na stavbu dopraveny na paletách o rozměru 1,18x1,05 centimetrů.

$$S = 1,18 \times 1,05 \times 44 = 54,52 \text{ m}^2$$

Výpočtem je určena potřebná plocha pro skladování, která zaokrouhleně činí 55,0 m².

Dále zde budou skladována prkna pro realizaci bednění ztužujících věnců a bednění stěn záchytné jímky. Na stavbu budou dodány v délce 5,0 metrů, šířce 0,35 metru a tloušťce 20 mm.

Plocha jednoho prkna: $5,0 \times 0,35 = 1,75 \text{ m}^2$

Plocha bednění: $9,82 \text{ m}^2$ bednění ztužujících věnců

$77,29 \text{ m}^2$ bednění stěn záchytné jímky

Celková plocha bednění: $87,11 \text{ m}^2$

$87,11 / 1,75 = 49,78 \text{ ks}$

Z výpočtu vyplívá, že na realizaci bednění bude třeba zaokrouhleně 50 kusů prken. Prkna budou skladována ve dvou stohách po 25 kusech s tím, že budou proloženy prokladky o tloušťce 30 mm, a to minimálně na čtyřech místech své délky.

Potřebná skladovací plocha: $2 \times 5,0 \times 0,35 = 3,5 \text{ m}^2$

Na skládce materiálu bude také skladována výztuž, a to jak ve formě prutů různých průměrů a délek, již zhotovených třmínků a kari sítí.

Celkový počet kari sítí				
Označení	Rozměr (m)	Hmotnost jednoho kusu (kg)	Hmotnost potřebných kari sítí (kg)	Počet kari sítí (ks)
Kari síť 4x150x150	2x3	8,12	670	83
Kari síť 6x150x150	2x3	18,20	740	41
Celkový počet kari sítí (ks)				124

Tab. 9 Celkový počet kari sítí

Každý druh kari sítě bude mít svou vlastní stoh, tak aby se mezi sebou průměry nepomíchaly. Půdorysně mají oba druhy kari sítí rozměr 2,0x3,0 metru.

$$S = 2 \times 2,0 \times 3,0 = 12,0 \text{ m}^2$$

Z výpočtu vychází potřebná plocha skládky na 12,0 m².

Pruty výztuže a již zhotovené třmínky budou vyžadovat cca 14 m² skladové plochy.

5.5 Návrh počtu stavebních buněk

Během realizace hlavního stavebního objektu, kterým je SO01 skladovací hala je předpoklad, že se v prostoru stavby bude při maximálním vytížení pohybovat cca 44 osob. Bude to 1 stavbyvedoucí, 3 mistři, 10 vedoucích čet a 30 dělníků. Pro potřeby osob vyskytujících se na stavbě budou navrženy stavební buňky od společnosti TOI TOI sloužící jako kanceláře, šatny, hygienické zázemí a vrátnice.

Potřebná plocha šaten a kanceláří

Stavbyvedoucí	15 – 20 m ²
Mistři	6 - 8 m ²
Vedoucí čet	6 m ²
Dělníci	1,25 m ²

Stanovení počtu potřebných šaten a kanceláří

1 stavbyvedoucí	15 m ² – 1x kancelář (plocha 14,78 m ²)
3 mistři	24 m ² – 2x kancelář (plocha 29,48 m ²)
10 vedoucích čet	60 m ² – 4x kancelář (plocha 58,96 m ²)

Po zaokrouhlení potřebných ploch bude pro zázemí pracovníků stavby navrženo 7x kancelářský kontejner a 3x šatna pro dělníky.

Stanovení počtu hygienických zařízení

Umyvadla	1 umyvadlo / 5 osob – 9x umyvadlo
WC	1 WC / 10 osob – 5x WC
Sprchy	1 sprcha / 10 osob – 5x sprcha

Pro hygienické zázemí pracovníků bude navržen 3x sanitární kontejner (6x WC, 6x pisoár, 6x sprcha, 9x umyvadlo).

5.6 Ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS

Oplocení staveniště				
Název	Délka (m)	Cena (Kč/bm/měsíc)	Počet měsíců na staveništi	Cena (Kč)
Mobilní oplocení	102	80	13	106 080
Mobilní oplocení zábor I.	82	80	17	111 520
Mobilní oplocení zábor II.	34	80	9	24 480
Celkem za oplocení staveniště				242 080
Staveništní přípojky				
Název	Délka (m)	Cena (Kč/m)		Cena (Kč)
Staveništní přípojka vody	51	900		45 450
Staveništní přípojka el. energie	17	450		7 740
Celkem za staveništní přípojky				53 190
Zpevněné plochy				
Název	Plocha (m ²)	Cena (Kč/m ²)	Počet měsíců na staveništi	Cena (Kč)
Betonový recyklát fr. 16-32 tl. 100 mm	909	95	–	86 355
ŽB silniční panely 3,0x1,5x0,15 m	750	20	–	15 000
ŽB silniční panely 3,0x1,5x0,15 m pronájem	159	103	9	147 393
Celkem za zpevněné plochy				248 748
Staveništní buňky a kontejnery				
Název	Počet (ks)	Cena (Kč/měsíc)	Počet měsíců na staveništi	Cena (Kč)
Vrátnice (BK1) celá doba výstavby	1	4 000	18	72 000
Kancelář (BK1) etapa zemní práce	1	4 000	3	12 000
Kancelář (BK1) etapa hrubá stavba až dokončovací	6	4 000	15	360 000
Šatna (BK1) etapa zemní práce	1	4 000	3	12 000
Šatna (BK1) etapa hrubá stavba až dokončovací práce	2	4 000	15	120 000
Sanitární kontejner (SK1) etapa zemní práce	1	5 500	3	16 500
Sanitární kontejner (SK1) etapa hrubá stavba až dokončovací práce	2	5 500	15	165 000
Fekální tank vč. vývozu etapa zemní práce	1	2 500	3	7 500
Fekální tank vč. vývozu etapa hrubá stavba až dokončovací práce	2	2 500	15	75 000
Sklad (LK1) etapa zemní práce	1	2 000	3	6 000
Sklad (LK1) etapa hrubá stavba až dokončovací práce	5	2 000	15	150 000
Kontejner etapa zemní práce	1	1 000	3	3 000
Kontejner etapa hrubá stavba až dokončovací práce	2	1 000	15	30 000
Polyethylénový kontejner etapa hrubá stavba až dokončovací práce	4	500	15	30 000
Celkem za staveništní buňky a kontejnery				1 059 000
Ostatní náklady				
Název	Plocha (m ²)	Cena (Kč/měsíc)	Počet měsíců na staveništi	Cena (Kč)
Zábor I.	897	8 000	17	136 000
Zábor II.	395	6 500	9	58 500
Celkem za zábor				194 500
Cena celkem				1 797 518

Tab. 10 Náklady na ZS

Cena nákladů na zařízení staveniště je 1 797 518 Kč což je cca 2,57 % z celkové ceny stavby vypočítané dle technickohospodářských ukazatelů Výpočet je součástí této práce jako příloha s označením E1.

Součástí této práce je také jako příloha s označením H1 zpracován Časový plán budování a likvidace objektů zařízení staveniště.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

6 NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Boháček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

6.1 Úvod

V této kapitole je řešen vhodný návrh strojů a mechanismů potřebných pro výstavbu skladovací haly včetně uvedení specifikace jednotlivých strojů.

6.2 Návrh strojů a mechanismů

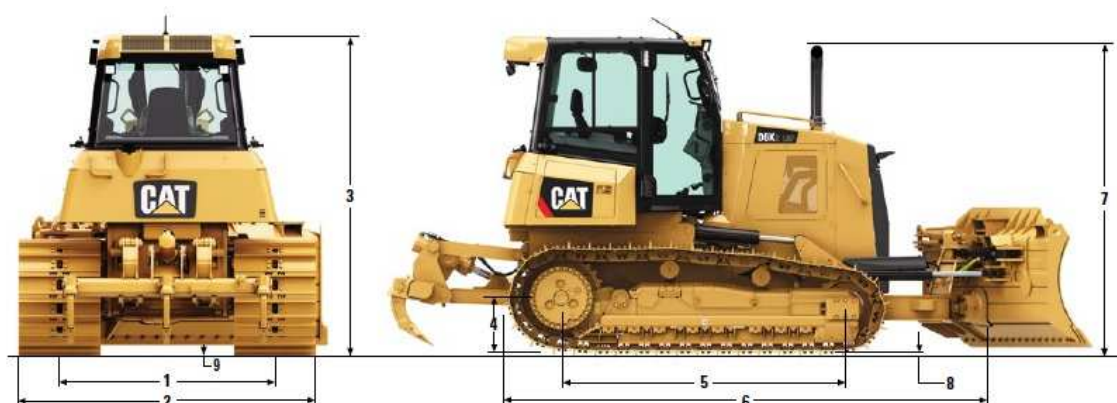
6.2.1 Pásový dozer Caterpillar D6K2

Pásový dozer od společnosti Caterpillar je navržen pro etapu zemních prací, a to především pro rozrytí a následné shrnutí vrstvy navážek na stavebním pozemku. Tento typ stroje je navržen na základě šířky radlice, která je 3196 mm a na základě jejího objemu, který činí 3,07 m³.

Hmotnost:	13036 kg
Typ radlice:	Sklopná radlice VPAT
Objem radlice:	3,07 m ³
Šířka radlice:	3196 mm
Typ rozrývače:	Pevně nastavený paralelogram
Rozměr nože:	1792 mm
Průřez nože:	58,5x138 mm
Počet nožů:	3
Vzájemná vzdálenost nožů:	896 mm



*Obr. 71 Pásový dozer
Caterpillar D6K2 [5]*



Obr. 72 Rozměry pásového dozeru Caterpillar D6K2 [5]

Rozměry dozeru

1	Rozchod pásů	1 770 mm
2	Šířka dozeru	
	S následujícím příslušenstvím:	
	Standardní desky pásů, bez radlice	2 330 mm
	Standardní desky pásů, s radlicí VPAT nakloněnou v úhlu 25°	2 896 mm
	Standardní desky pásů, sklopná radlice v přepravní poloze	2 364 mm
3	Výška stroje od hrany záběrových břitů	
	S následujícím vybavením:	
	Kabina s konstrukcí ROPS	2 958 mm
4	Výška tažného závěsu (střed třmenu)	
	Od dosedací plochy desek pásů	466 mm
5	Délka pásu ve styku se zemí	2 645 mm
6	Délka základního stroje (s rámem ve tvaru C)	4 354 mm
	S následujícím příslušenstvím připočtete k základní délce dozeru:	
	Tažný závěs	229 mm
	Rozrývač	1 082 mm
	Naviják PA50	567 mm
	Radlice VPAT, v přímé poloze	384 mm
	Radlice VPAT, nakloněná v úhlu 25° (standardní a sklopná)	1 015 mm
7	Výška horního okraje výfuku od hrany záběrových břitů	2 873 mm
8	Výška záběrových břitů	48 mm
9	Světlá výška od dosedací plochy desek pásů (podle normy SAE J1234)	360 mm

Obr. 73 Rozměry pásového dozeru Caterpillar D6K2 [5]

6.2.2 Kolový nakladač Caterpillar 972M XE

Kolový nakladač je navržen do strojní sestavy spolu s pásovým dozerem. Je navržen na základě objemu lopaty stroje, která je $9,9 \text{ m}^3$. Kolový nakladač bude určen pro nakládku shrnutých navážek na nákladní automobil.

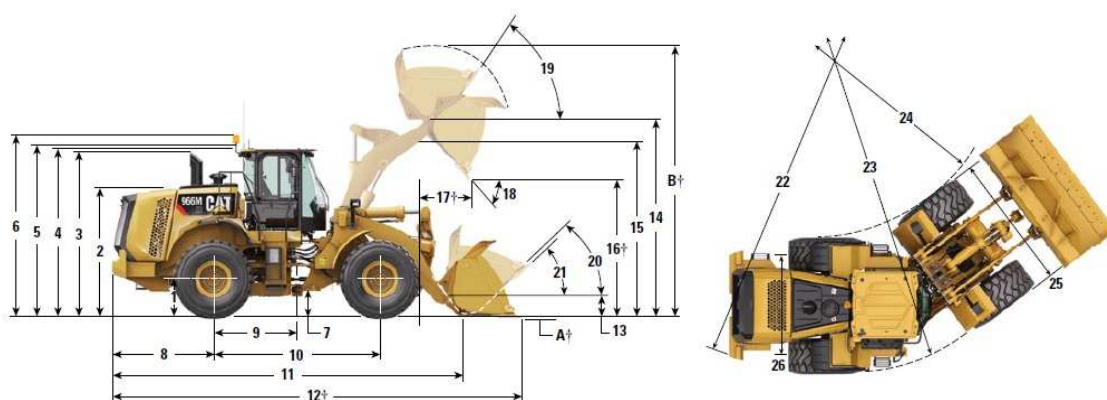
Hmotnost: 24897 kg

Objem lopaty: $9,9 \text{ m}^3$

Výkon motoru: 232 kW



Obr. 74 Kolový nakladač Caterpillar 972M XE [5]



Obr. 76 Rozměry kolového nakladače Caterpillar 972M XE [5]

	Standardní zdvih	Vysoký zdvih
1 Výška k ose nápravy	799 mm	799 mm
2 Výška k horní části kapoty	2 818 mm	2 818 mm
3 Výška k horní části výfukového komínku	3 522 mm	3 522 mm
4 Výška k horní části konstrukce ROPS	3 559 mm	3 559 mm
5 Výška k vrcholu antény systému Product Link	3 582 mm	3 582 mm
6 Výška k vrcholu výstražného majáčku	3 810 mm	3 810 mm
7 Světla výška	476 mm	476 mm
8 Vzdálenost od osy zadní nápravy k okraji protizávaží	2 180 mm	2 500 mm
9 Vzdálenost od osy zadní nápravy ke kloubu	1 775 mm	1 775 mm
10 Rozvor kol	3 550 mm	3 550 mm
11 Celková délka (bez lopaty)	7 289 mm	8 109 mm
12 Převážná délka (s lopatou rovně položenou na zemi)*†	8 750 mm	9 570 mm
13 Výška závěsného čepu ve výšce pro převážení	630 mm	778 mm
14 Výška závěsného čepu při maximálním zdvihu	4 235 mm	4 793 mm
15 Světla výška zvedacího ramene při maximálním zdvihu	3 643 mm	4 140 mm
16 Vyklonná výška při maximálním zdvihu a výsypném úhlu 45°*†	2 991 mm	3 549 mm
17 Dosah při maximálním zdvihu a výsypném úhlu 45°*†	1 353 mm	1 328 mm
18 Úhel vyklonění při maximálním zdvihu a vyklonění (na dorazech)*	49 stupňů	48 stupňů
19 Zaklacení při maximálním zdvihu*	62 stupňů	71 stupňů
20 Zaklacení ve výšce pro převážení*	50 stupňů	49 stupňů
21 Zaklacení v úrovni terénu*	42 stupňů	39 stupňů
22 Kružnice otáčení (průměr) u protizávaží	13 608 mm	13 608 mm
23 Kružnice otáčení (průměr) na vnější straně pneumatik	13 522 mm	13 522 mm
24 Kružnice otáčení (průměr) na vnitřní straně pneumatik	7 706 mm	7 706 mm
25 Maximální šířka přes pneumatiky (nezatížený stroj)	2 991 mm	2 991 mm
Maximální šířka přes pneumatiky (zatížený stroj)	3 009 mm	3 009 mm
26 Šířka běhounu pneumatiky	2 230 mm	2 230 mm

Obr. 75 Rozměry kolového nakladače Caterpillar 972M XE [5]

6.2.3 Pásové rypadlo Caterpillar 311F LRR

Pásové rypadlo navržené pro etapu zemních prací bude určeno pro hloubení jam pro základové konstrukce skladovací haly. Z důvodu svažitosti terénu bylo zvoleno rypadlo na pásech. Rypadlo je navrženo především dle objemu lopaty a jeho maximálních dosahů.

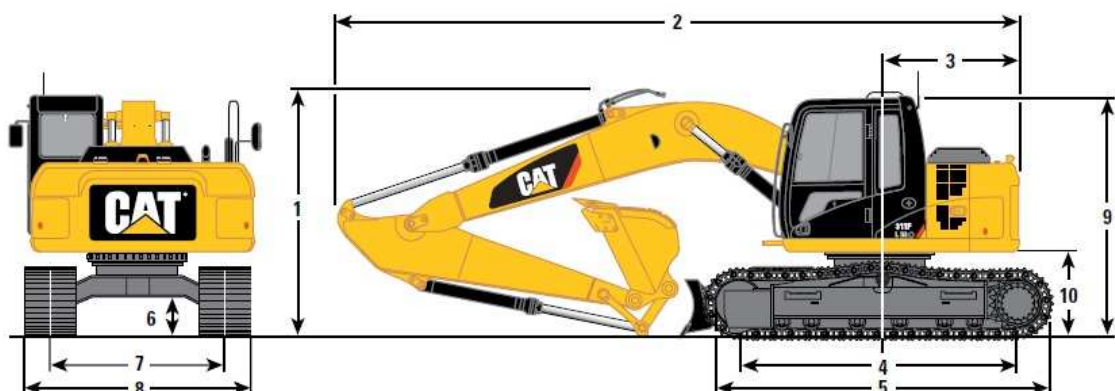


Obr. 77 Pásové rypadlo Caterpillar 311F LRR [5]

Hmotnost:	13900 kg
Výkon:	114 kW
Objem lopaty:	0,75 m ³
Max. hloubkový dosah:	5,6 m
Maximální dosah:	8,1 m



Obr. 78 Pásové rypadlo Caterpillar 311F LRR [5]

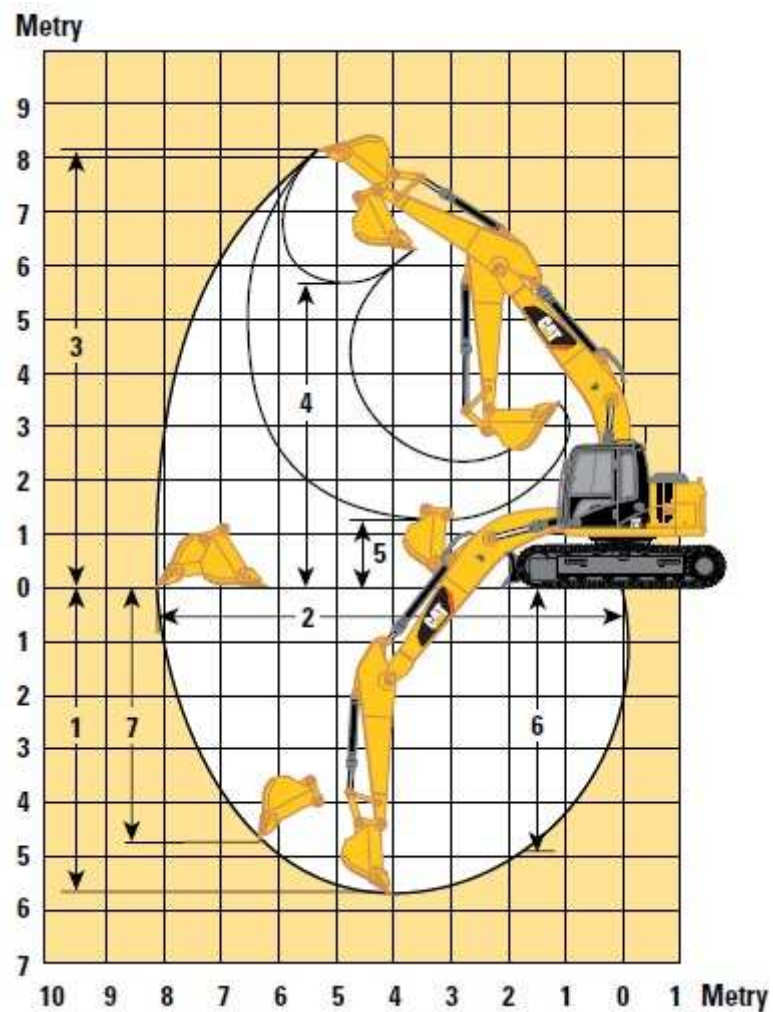


Obr. 80 Rozměry pásového rypadla Caterpillar 311F LRR [5]

násada

1	Přepravní výška*	2 820 mm
	Přepravní výška u vrcholu výložníku	2 760 mm
	Přepravní výška v místě zábradlí	2 820 mm
2	Přepravní délka	
	Bez radlice	6 910 mm
	S radlicí	7 530 mm
3	Poloměr otáčení zadní části nástavby	1 750 mm
4	Vzdálenost středů kladek	2 780 mm
5	Délka pásu	3 490 mm
6	Světlá výška	440 mm
7	Rozchod pásů	1 990 mm
8	Přepravní šířka	
	Desky pásu 500 mm	2 490 mm
	Desky pásu 600 mm	2 590 mm
	Desky pásu 700 mm	2 690 mm
	Desky pásu 770 mm	2 760 mm
9	Výška kabiny	2 760 mm
	Výška kabiny s horním ochranným krytem	2 900 mm
10	Světlá výška protizávaží**	910 mm
	Typ lopaty	GD
	Objem lopaty	0,53 m ³
	Poloměr špičky lopaty	1 200 mm

Obr. 79 Rozměry pásového rypadla Caterpillar 311F LRR [5]



Obr. 81 Dosahy pásového rypadla Caterpillar 311F LRR [5]

6.2.4 Kolové rypadlo – nakladač Caterpillar 444F2

Pro odtěžení zeminy ze stavební jámy je navrženo kolové rypadlo – nakladač s objemem lopaty nakladače $1,3 \text{ m}^3$ a objemem lopaty rypadla $0,29 \text{ m}^3$.

Hmotnost: 8800 kg

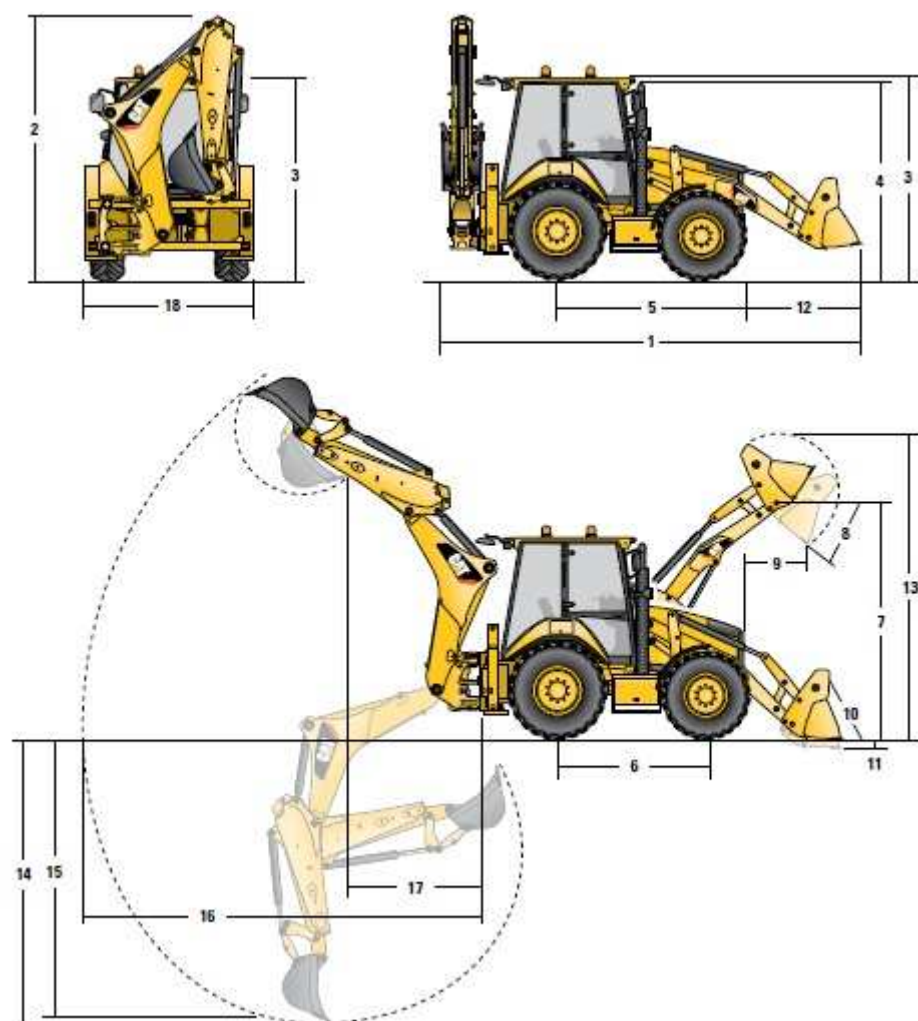
Výkon: 74,4 kW

Objem lopaty nakladače: $1,3 \text{ m}^3$

Objem lopaty rypadla: $0,29 \text{ m}^3$



Obr. 82 Kolové rypadlo - nakladač Caterpillar 444F2 [5]



Obr. 83 Rozměry a dosahy rypadlo - nakladače Caterpillar 444F2 [5]

	Univerzální lopata – 1,3 m ³
1 Celková délka v poloze pro jízdu po komunikacích	5 864 mm
Celková přepravní délka	5 921 mm
2 Celková přepravní výška – násada 4,3 m	3 829 mm
Celková přepravní výška – násada 4,9 m	4 008 mm
Celková šířka (bez lopaty nakládacího zařízení)	2 322 mm
3 Výška k vršku kabiny/přístřešku	2 897 mm
4 Výška k vršku výfukového komínku	2 754 mm
5 Vzdálenost osy zadní nápravy od přední mřížky	2 795 mm
6 Rozvor kol, AWD	2 235 mm

Obr. 84 Rozměry rypadlo - nakladače Caterpillar 444F2 [5]

Rozměry a provozní parametry lopaty nakládacího zařízení

	Univerzální lopata – 1,3 m ³
Objem	1,30 m ³
Šířka	2 434 mm
Nosnost při max. výšce zdvihu	4 638 kg
Vylamovací síla při zdvihu	61,2 kN
Vylamovací síla při nakládání	62,9 kN
Zatížení při převrácení v bodě vylamování	7 001 kg
7 Maximální výška závěsného čepu	3 567 mm
8 Úhel vyklápění při plném zdvihu	45°
Výklopná výška při max. úhlu vyklopení	2 794 mm
9 Dosah vyklápění při max. úhlu vyklopení	923 mm
10 Maximální zaklopení lopaty v úrovni terénu	43°
11 Hloubkový dosah	105 mm
Maximální úhel při zarovnávaní terénu	111°
12 Od mřížky chladiče po podkopového lopaty v nesené poloze	1 489 mm
13 Maximální provozní výška	4 570 mm
Hmotnost lopaty (kromě zubů nebo vidlí)	460 kg

Obr. 85 Rozměry rypadlo - nakladače Caterpillar 444F2 [5]

Rozměry a provozní parametry podkopového zařízení

	Standardní násada – 4,3 m
14 Hloubkový dosah, maximální podle SAE	4 331 mm
Hloubkový dosah, maximální podle výrobce	4 738 mm
15 Hloubkový dosah při plochem dnu 2 400 mm	3 956 mm
Hloubkový dosah při plochem dnu 600 mm	4 288 mm
Hloubkový dosah při plochem dnu 600 mm, podle výrobce	4 718 mm
Dosah od osy zadní nápravy v úrovni terénu	6 742 mm
16 Dosah od čepu otáčení v úrovni terénu	5 652 mm
Maximální provozní výška	5 596 mm
Nakládací výška	3 927 mm
17 Dosah nakládky	1 808 mm
Úhel otáčení podkopového zařízení	180°
Otáčení lopaty	205°
18 Stabilizační opěry (celková šířka)	2 352 mm
Rypná síla lopaty	63,4 kN
Rypná síla násady	42,7 kN

Obr. 86 Rozměry rypadlo - nakladače Caterpillar 444F2 [5]

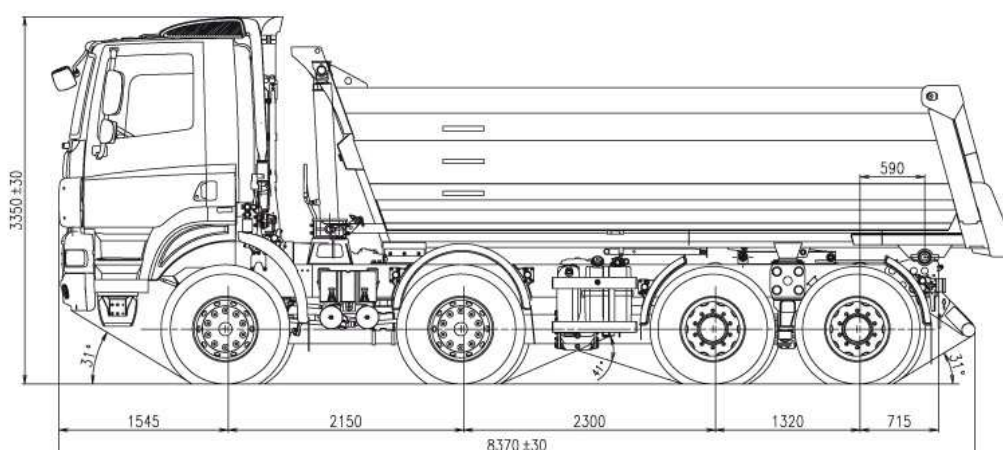
6.2.5 Jednostranný sklápěč Tatra T158 8x8

Nákladní automobil je navržen pro etapu zemních prací, a to konkrétně pro odvoz zeminy ze stavby na skládku. Je navržen především pro svůj objem nástavby, který činí 18 m³.

Max. tech. hmotnost:	44000 kg
Užitné zatížení:	28250 kg
Motor:	PACCAR MX 340, EURO 5, 340 kW, 2 300 Nm/ 1 000 - 1 410 ot/min
Nástavba:	Jednostranně sklopná korba se zadním čelem
Objem nástavby:	18 m ³



Obr. 87 Jednostranný sklápěč Tatra T158 8x8 [6]



Obr. 88 Schéma jednostranného sklápěče Tatra T158 8x8 [6]

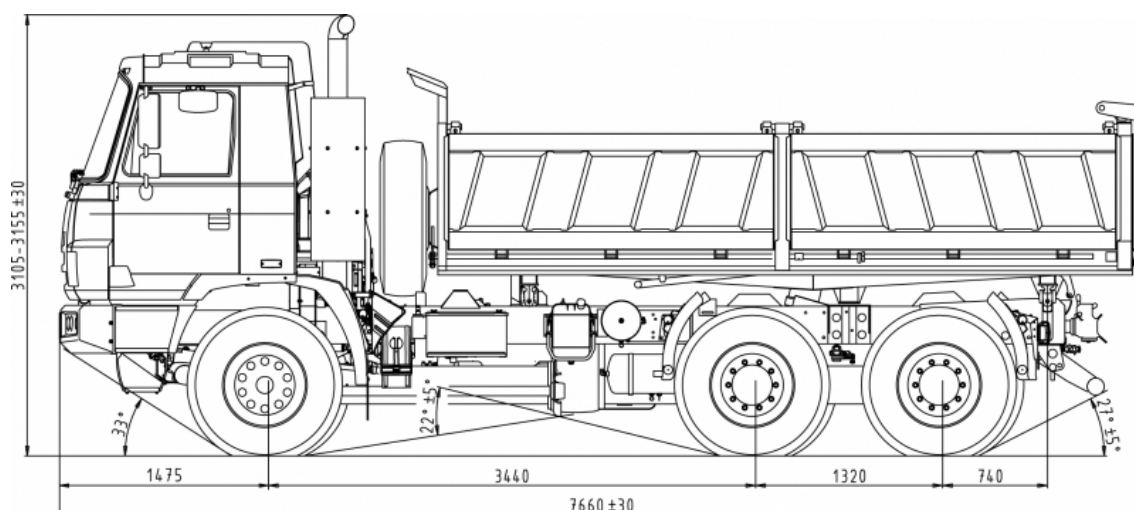
6.2.6 Třístranný sklápěč Tatra T815-231 S25/340 6x6

Nákladní automobil je navržen pro etapu zemních prací, a to konkrétně pro odvoz zeminy ze stavby na skládku. Je navržen především pro svůj objem nástavby, který činí 9 m³ a také pro třístranně sklopnou korbu.

Max. tech. Hmotnost:	28500 kg
Užitné zatížení:	16300 kg
Motor:	TATRA T3D-928-30, EURO 5, 325 kW, 2 100 Nm/1 100 ot/min
Nástavba:	Třístranně sklopná korba
Objem nástavby:	9 m ³



Obr. 89 Třístranný sklápěč Tatra T815-231 S25/340 6x6 [7]



Obr. 90 Schéma třístranného sklápěče Tatra T815-231 S25/340 6x6 [7]

6.2.7 Tahačový válec Caterpillar CP44

Tahačový válec společnosti Caterpillar je navržen pro účely zvlácní základové spáry z důvodu zlepšení základových poměrů. Je navržen na základě pracovní šířky.

Hmotnost:	7400 t
Výkon:	72 kW
Pracovní šířka:	1676 mm
Amplituda:	1,55/0,78 mm
Frekvence:	31,9 Hz



Obr. 91 Tahačový válec Caterpillar CP44 [5]

6.2.8 Autodomíchávač Stetter C3 AM 15 C Basic Line

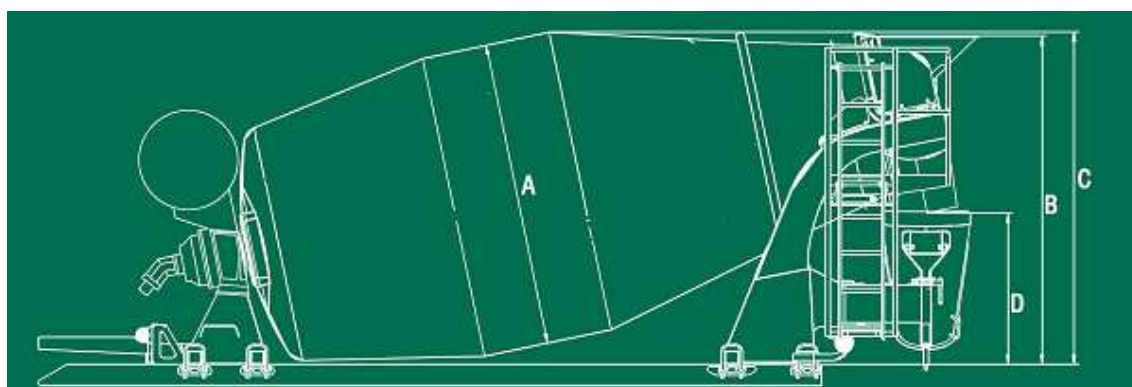
Autodomíchávač je navržen pro proces betonáže podkladního betonu pro základové patky a betonáže drátkobetonové desky. Bude sloužit k dopravě čerstvé betonové směsi z betonárny na staveniště. Autodomíchávač je zvolen s ohledem na objem bubnu.

Objem bubnu:	15 m ³
Stupeň plnění:	63,8%
Sklon bubnu:	9,2°
Hmotnost nástavby:	5380 kg

A – průměr bubnu:	2400 mm
B – výška násypky:	2568 mm
C – průjezdná výška:	2671 mm
D – Výsypná výška:	1211 mm



Obr. 92 Autodomíchávač Stetter C3 AM 15 C Basic Line [8]



Obr. 93 Schéma bubnu autodomíchávače Stetter C3 AM 15 C Basic Line [8]

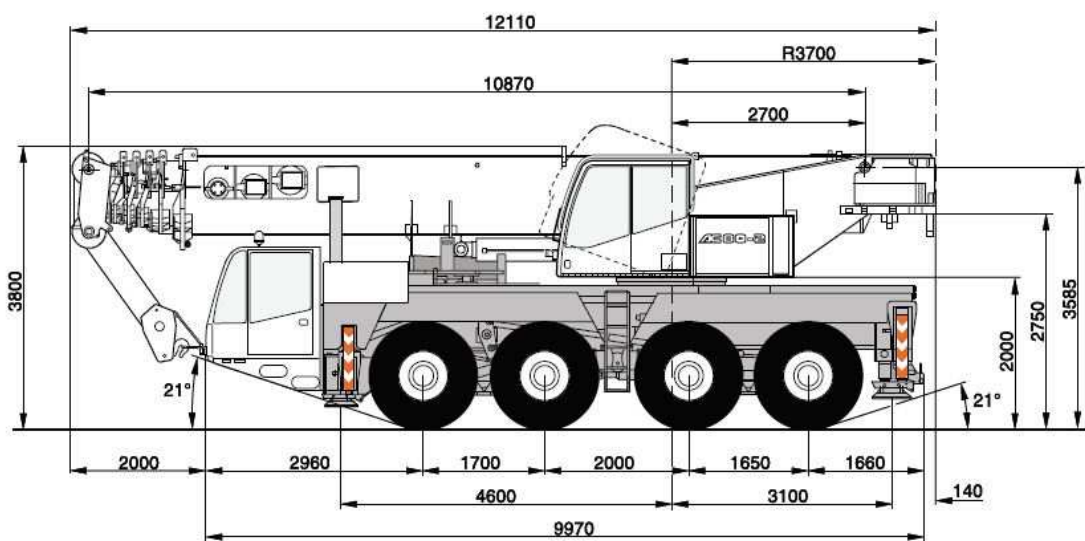
6.2.9 Autojeřáb Terex Demag AC 80-2

Autojeřáb je navržen pro montáž železobetonového prefabrikovaného skeletu konkrétně pro vazníky. Je navržen především dle své nosnosti v potřebné vzdálenosti od osy autojeřábu a také kvůli možnosti natáčení všech čtyř náprav, které zajistí jeho lepší manipulaci.

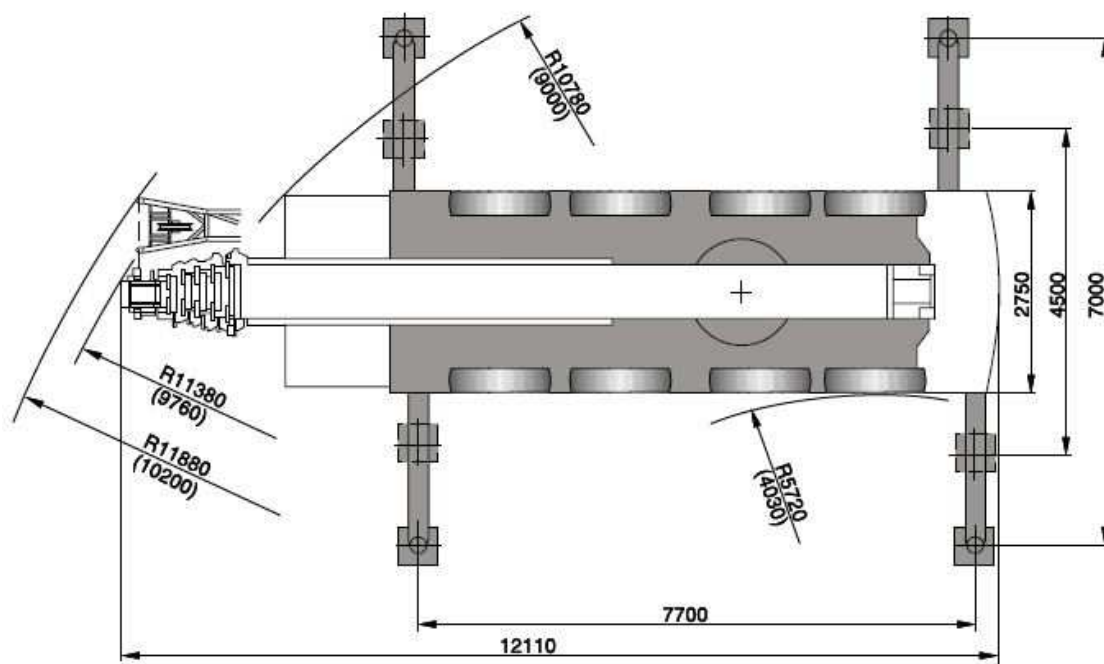
Nosnost:	80 t
Max. délka výložníku:	50 m
Celková délka vozidla:	12,1 m
Výkon motoru:	260 kW
Rychlost:	85 km/h



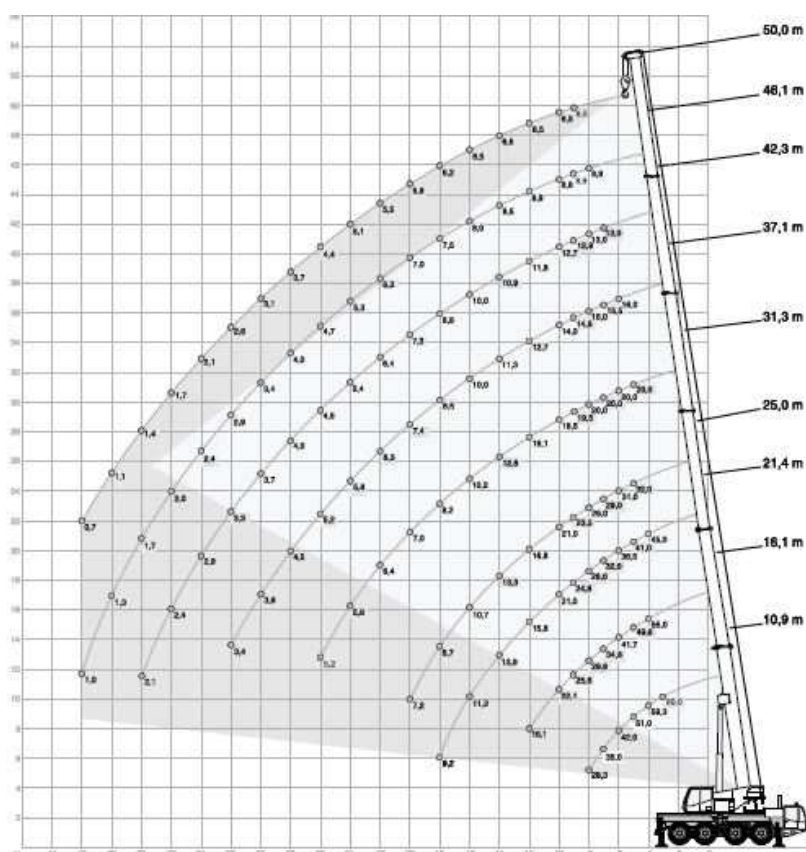
Obr. 94 Autojeřáb Terex Demag AC 80-2 [9]



Obr. 95 Schéma autojeřábu Terex Demag AC 80-2 [9]



Obr. 96 Schéma autojeřábu Terex Demag AC 80-2 [9]



Obr. 97 Zátěžový graf autojeřábu Terex Demag AC 80-2 [9]

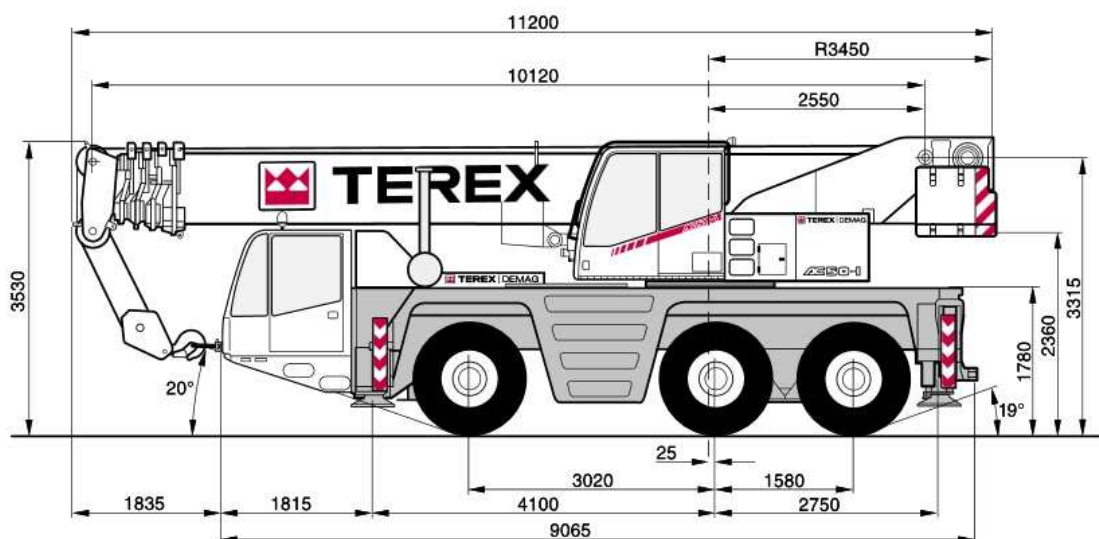
6.2.10 Autojeřáb Terex Demag AC 50-1

Autojeřáb je navržen pro montáž železobetonových prefabrikovaných patek a pro montáž železobetonových prefabrikovaných schodišťových ramen. Autojeřáb je navržen především z hlediska nosnosti.

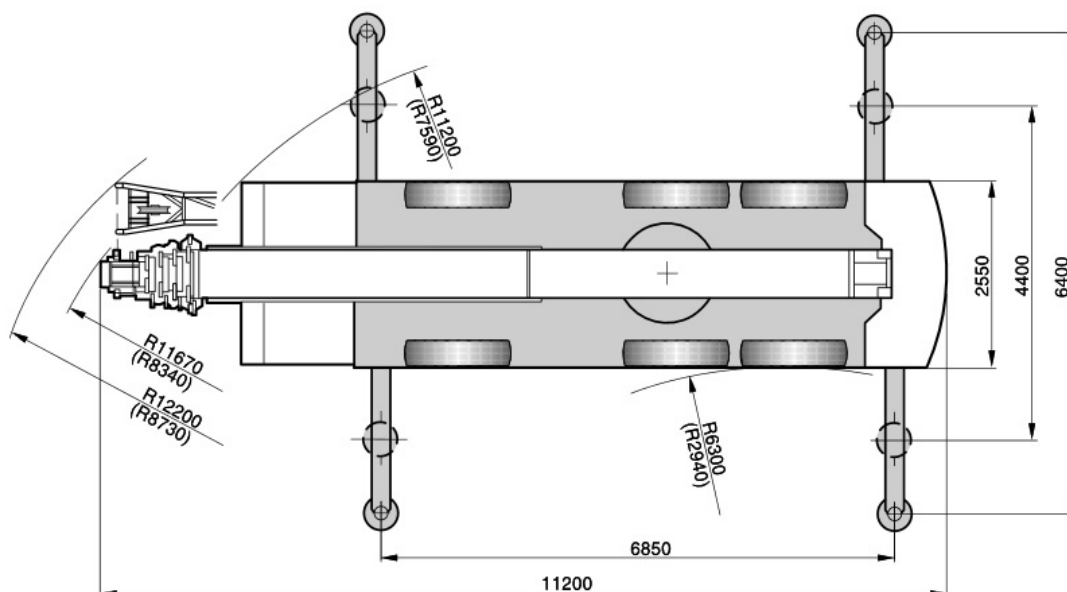
Nosnost:	50 t
Max. délka výložníku:	40 m
Prodloužení výložníku	17,6 m
Celková délka vozidla:	11,2 m
Výkon motoru:	240 kW
Rychlost:	80 km/h



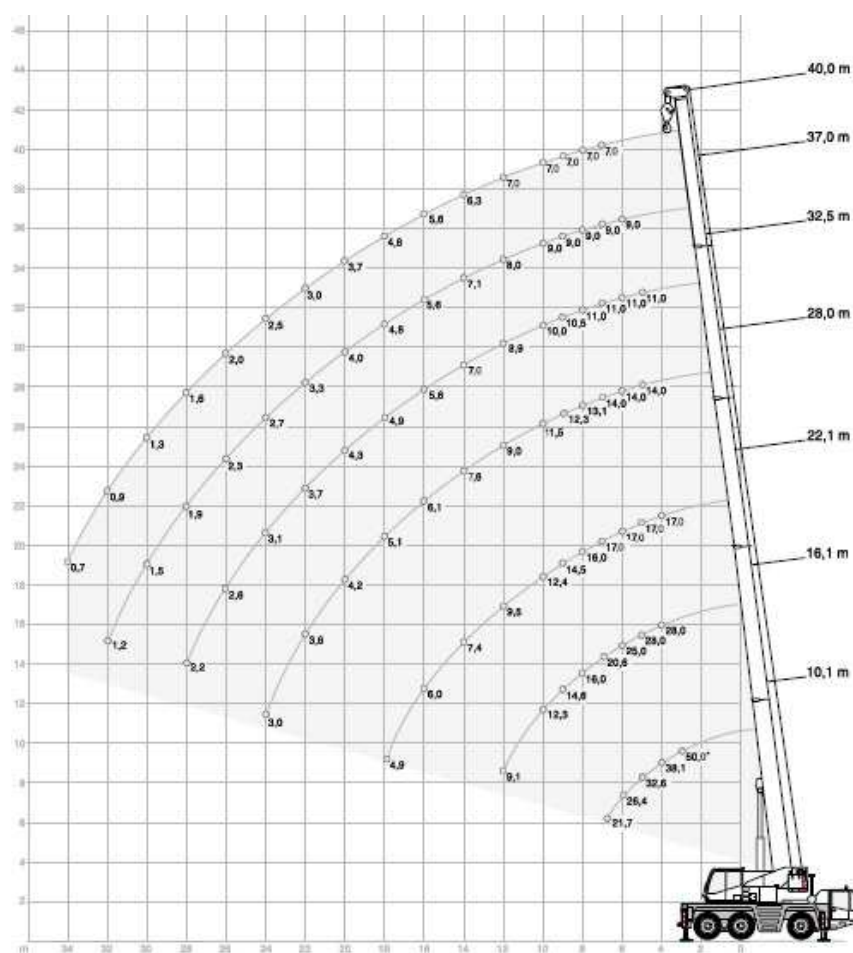
Obr. 98 Autojeřáb Terex Demag AC 50-1 [9]



Obr. 99 Schéma autojeřábu Terex Demag AC 50-1 [9]



Obr. 100 Schéma autojeřábu Terex Demag AC 50-1 [9]



Obr. 101 Zátěžový graf autojeřábu Terex Demag AC 50-1 [9]

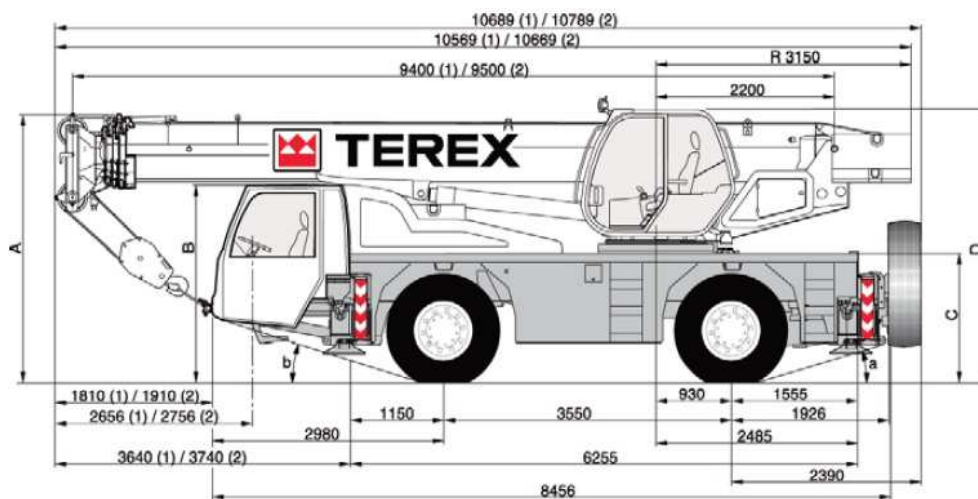
6.2.11 Autojeřáb Terex Demag AC 40/2L

Autojeřáb Je navržen pro montáž železobetonových prefabrikovaných základových prahů a pro montáž železobetonových prefabrikovaných průvlaků. Je navržen především z hlediska nosnosti a dosahů ramena autojeřábu.

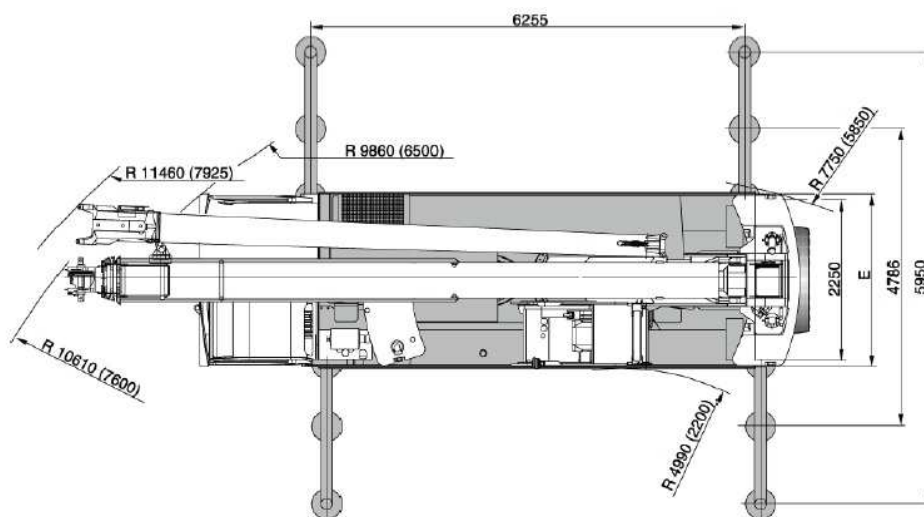
Nosnost:	40 t
Max. délka výložníku:	37,4 m
Prodloužení výložníku	8,0 m
Celková délka vozidla:	10,79 m
Výkon motoru:	205 kW
Rychlost:	80 km/h



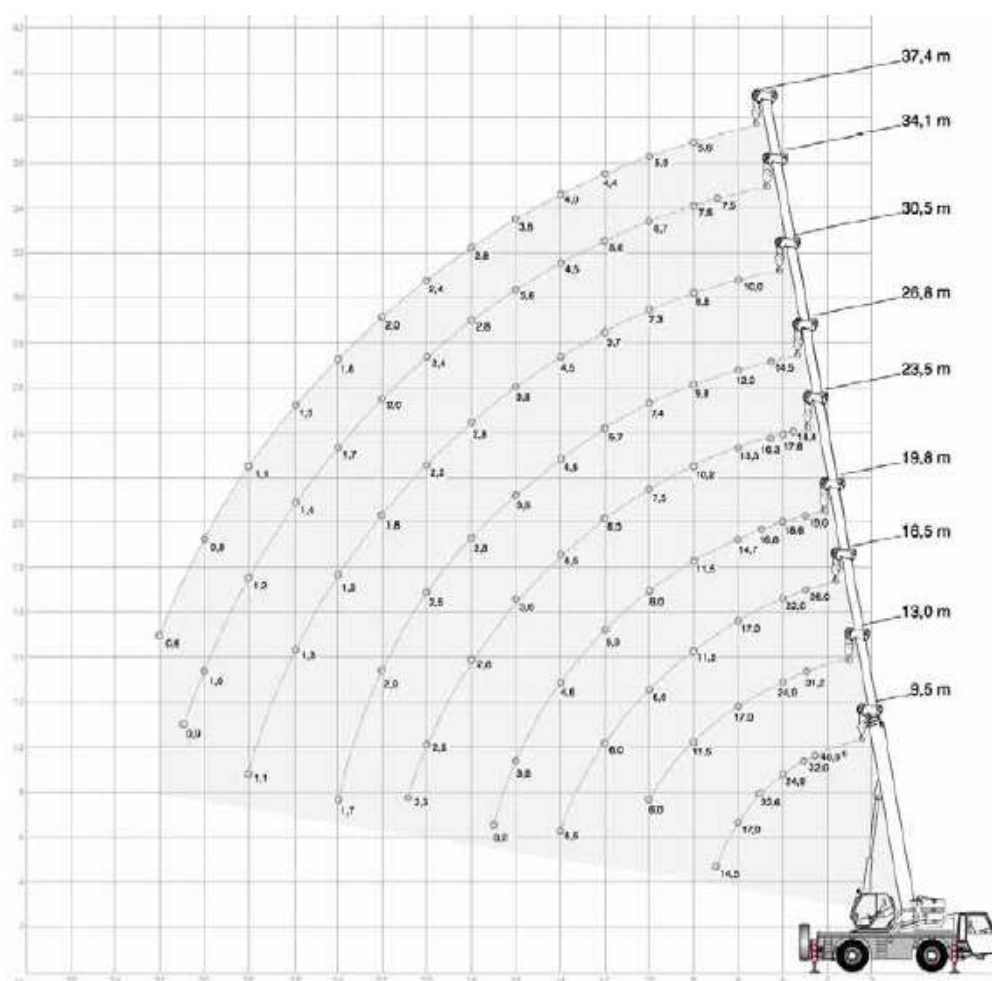
Obr. 102 Autojeřáb Terex Demag AC 40/2L [9]



Obr. 103 Schéma autojeřábu Terex Demag AC 40/2L [9]



Obr. 104 Schéma autojeřábu Terex Demag AC 40/2L [9]



Obr. 105 Zátěžový graf autojeřábu Terex Demag AC 40/2L [9]

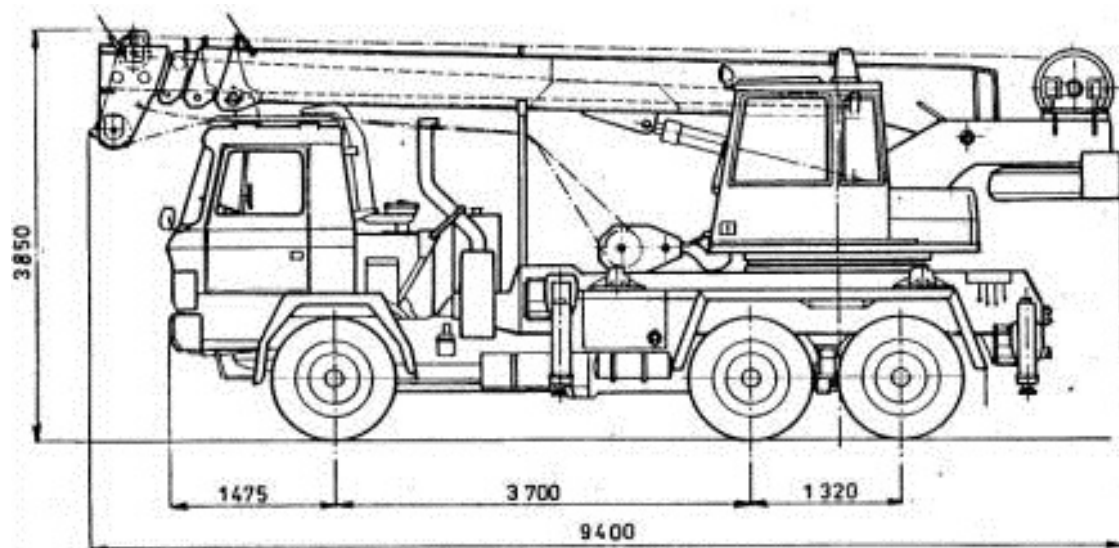
6.2.12 Autojeřáb Tatra AD 20

Autojeřáb je navržen pro montáž železobetonových prefabrikovaných sloupů, pro montáž železobetonových prefabrikovaných ztužidel a pro montáž panelů Spiroll. Je navržen především z hlediska nosnosti a dosahů ramena autojeřábu.

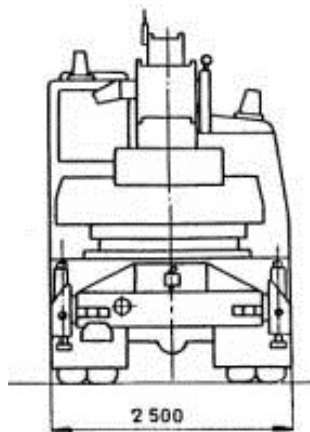
Nosnost:	20 t
Délka výložníku:	21,3 m
Výkon motoru:	140 kW
Rychlost:	65 km/h



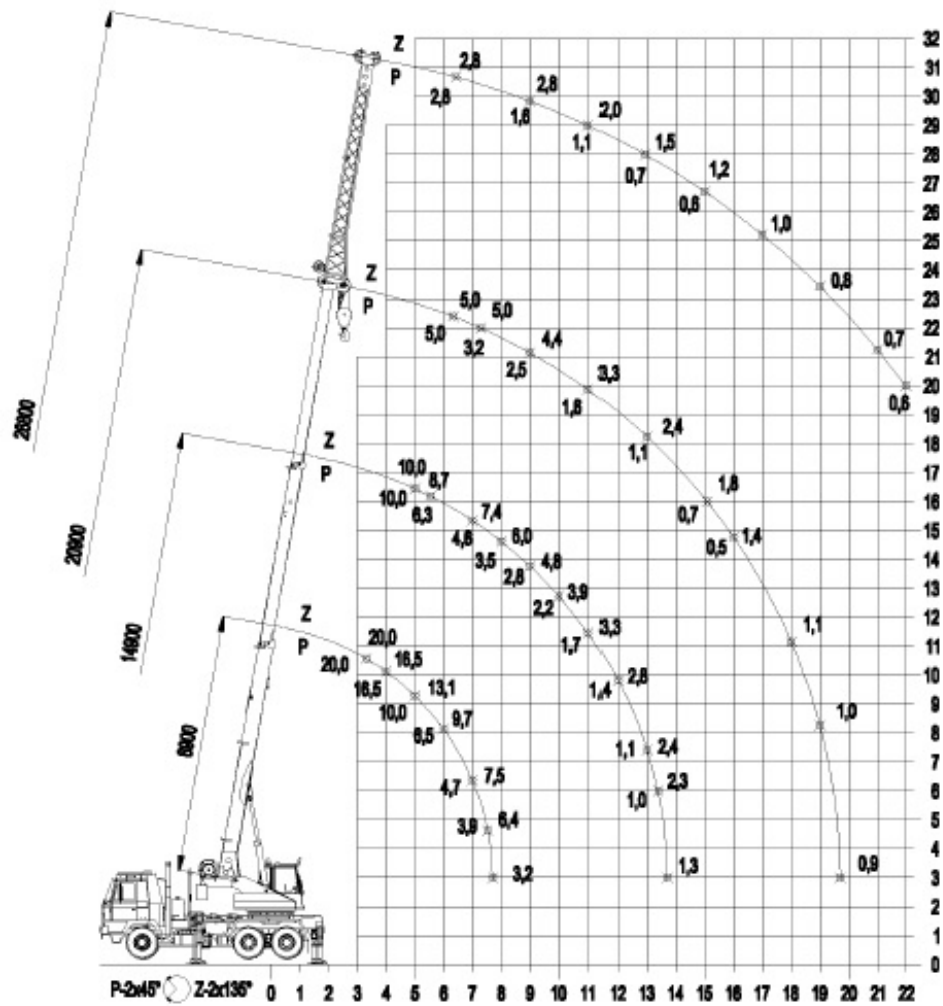
Obr. 106 Autojeřáb Tatra AD 20 [27]



Obr. 107 Schéma autojeřábu Tatra AD 20 [27]



Obr. 108 Schéma autojeřábu Tatra
AD 20 [27]



Obr. 109 Zátěžový graf autojeřábu Tatra AD 20 [27]

6.2.13 Tahač MAN TGA 460 s teleskopickým rovinným návěsem Goldhofer SPZ-DL-3 – 39/80

Tahač s návěsem bude použit pro přepravu nadměrných nákladů. Bude se jednat o přepravu železobetonových prefabrikátů nadměrných rozměrů jako jsou například železobetonové prefabrikované vazníky.

Tahač MAN TGA 460:

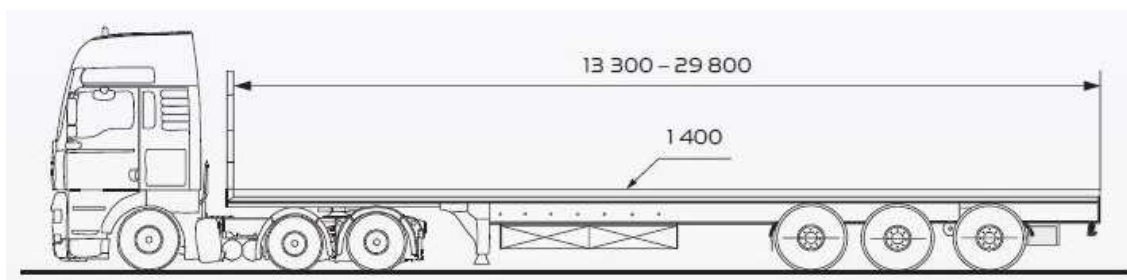
Výkon:	338 kW
Třída škodlivin:	Euro 3
Výška:	3,8 m
Délka:	6,45 m



Obr. 110 Tahač Man TGA 460 [10]

Teleskopický rovinný návěs Goldhofer SPZ-DL 3-39/80

Maximální délka:	29,8 m
Užitečná hmotnost	36 t



Obr. 111 Teleskopický rovinný návěs Goldhofer SPZ-DL 3-39/80 [11]

6.2.14 Nákladní automobil MAN 35.400 HIAB 477 E-6

Nákladní automobil bude využit k přepravě stavebního materiálu na stavbu. Díky hydraulické ruce bude usnadněno nakládání a následné vykládání tohoto materiálu. Nákladní automobil bude využit například k přepravě železobetonových prefabrikátů nebo panelů Kingspan.

Nosnost vozidla:	12 t
Nosnost hydraulické ruky:	12 t
Dosah hydraulické ruky:	16,5 m
Délka ložné plochy:	6200 mm
Šířka ložné plochy:	2450 mm
Plocha ložné plochy:	15,19 m ²
Celková šířka:	2,5 m
Celková délka:	9,4 m



Obr. 112 Nákladní automobil Man 35.400 HIAB 477 E-6 [12]

6.2.15 Dvouramenný nosič kontejnerů Hyvalift typ NA

Dvouramenný nosič kontejnerů bude sloužit pro dovoz prázdných a odvoz plných kontejnerů s odpadem vzniklým na stavbě. Bude převážet otevřené vanové kontejnery

Mulden-AM o objemu	5,5 m ³ .
Zdvihová kapacita:	12000 kg
Hmotnost vozidla:	20 t
Délka kontejneru:	3440 – 6140 mm
Objem kontejneru	4 - 5,5 m ³



Obr. 113 Dvouramenný nosič kontejnerů Hyvalift typ NA [13]

6.2.16 Vysokozdvížený vozík Desta E 16

Vysokozdvížený vozík bude sloužit pro vodorovné přemístění palet s materiálem pro stavbu. Bude přemisťovat hlavně materiál pro zdění umístěný na odlehlejší skládce stavebního materiálu ale také další materiál tamtéž umístěný.

Pohon:	elektro
Nosnost:	1600 kg
Vlastní hmotnost:	3100 kg
Rychlost jízdy:	14 km/h
Spotřeba el. Energie:	5 kWh/h
Napětí:	48 V
Rozvor kol:	1300 mm
Celková šířka:	1070 mm
Celková délka:	2715 mm
Výška spuštěného zvedacího zařízení:	2275 mm
Výška vyjetého zvedacího zařízení:	3800 mm
Rozchod kol:	910 mm
Šířka vidlic:	80 mm
Délka vidlic:	800 mm
Poloměr otáčení:	1565 mm



Obr. 114 Vysokozdvížený vozík Desta E 16 [14]

6.2.17 Nůžková plošina Genie GS 10

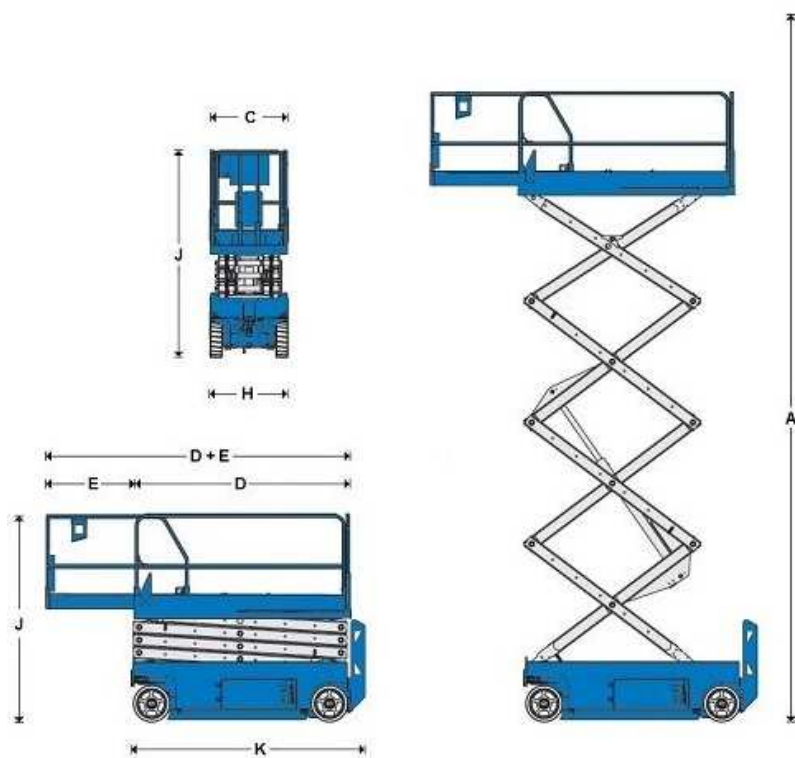
Nůžková plošina bude využita pro usnadnění přístupu pracovníků k jednotlivým spojům prefabrikovaného skeletu. Je navržena hlavně kvůli svému dosahu, který je 9,92 metru.

Hmotnost:	2447 kg
Pohon:	Aku
Nosnost koše:	454 kg
Pracovní výška (dosah):	9,92 m



Obr. 115 Nůžková plošina Genie GS 10 [15]

A – Pracovní výška (dosah):	9,92 m
C – Šířka plošiny:	1,15 m
D – Délka plošiny:	2,26 m
E – Vysunutí koše (prodloužení):	0,91 m
H – Průjezdná šířka:	1,17 m
J – Průjezdná výška:	2,26 m
K – Délka:	2,41 m



Obr. 116 Rozměry nůžkové plošiny Genie GS 10 [15]

6.2.18 Vibrační pěch Wacker Neuson BS 65-V

Vibrační pěch je navržen dle velikosti pěchovacího nástavce a podle maximálního počtu úderů. Tento vibrační pěch bude použit pro zhutnění zeminy pod prefabrikované základové patky.

Hmotnost:	68 kg
Velikost pěchovacího nástavce (ŠxD):	280x330 mm
Max. počet úderů:	700/min
Zdvih:	8 mm



*Obr. 117 Vibrační pěch
Wacker Neuson BS 65-V [16]*

6.2.19 Vibrační deska Wacker Neuson BPU5545

Vibrační deska bude využita v etapě zemních prací a dále při realizaci zpevněných ploch a bude sloužit ke zhutnění podkladu před pokládkou dalších vrstev například dlažby.

Hmotnost:	340 kg
Odstředivá síla:	55 kN
Pracovní šířka:	600 mm
Motor:	Honda



*Obr. 118 Vibrační deska
Wacker Neuson BPU5545
[16]*

6.2.20 Ponorný vibrátor Wacker Neuson IREN 38 – 6 m

Ponorný vibrátor bude sloužit k řádnému zhutnění zálivkové malty spojů montovaného skeletu. Průměr tělesa ponorného vibrátoru je navržen s ohledem na rozměry jednotlivých realizovaných spojů.

Průměr tělesa ponorného vibrátoru:	38 mm
Délka tělesa ponorného vibrátoru:	345 mm
Hmotnost tělesa ponorného vibrátoru:	2,2 kg
Frekvence:	200 Hz
Vibrace:	12000/min
Délka ochranné hadice:	6,0 m
Délka přívodního kabelu:	15,0 m



*Obr. 119 Ponorný
vibrátor Wacker
Neuson IREN 38 - 6 m
[16]*

6.2.21 Vibrační lišta Wacker Neuson P 35 A

Vibrační lišta bude použita k hutnění čerstvé betonové směsi drátkobetonové desky skladovací haly. Důležitým parametrem, na základě kterých je vibrační lišta navržena jsou otáčky elektrického vibrátoru a rozměry samotné vibrační lišty.

Hmotnost:	15,5 kg
Délka:	1117 mm
Šířka:	889 mm
Otáčky:	7000/min
Motor:	Honda



*Obr. 120 Vibrační lišta Wacker Neuson
P 35 A [16]*

6.2.22 Pojízdňá hladička Wacker Neuson CRT 48PS

Pojízdňá hladička je navržena pro hlazení finálního povrchu drátkobetonové desky, která bude ve skladovací hale tvořit nášlapnou vrstvu podlahy. Je navržena s ohledem na velikost hlazené plochy, a to především hladícím průměrem, který je 1220 mm.

Hmotnost:	635 kg
Hladicí průměr:	1220 mm
Otáčky:	25 – 165/min
Rozměry (DxŠxV):	2566x1295x1473 mm



Obr. 121 Pojízdňá hladička Wacker Neuson CRT 48PS [16]

6.2.23 Elektrodová svářečka Gude GE 145W

Elektrodová svářečka je navržena především dle velikosti svářecího proudu a velikosti jejích elektrod. Tato elektrodová svářečka bude použita při realizaci jednotlivých spojů montovaného skeletu.

Napětí:	230 V/ 50 Hz
Příkon:	5 kW
Svářecí proud:	100 A
Jištění:	16 A
Elektrody:	1,5 – 3,2 mm
Napětí při chodu naprázdno:	43 – 46 V
Hmotnost:	14 kg



Obr. 122 Elektrodová svářečka Gude GE 145W [17]

6.2.24 Míchadlo Extol premium MX 1600 DP

Míchadlo stavebních směsí bude používáno pro rozmíchání pytlované směsi zdící malty se záměsovou vodou. Toto míchadlo je navrženo z hlediska množství směsi, kterou je schopno umíchat. Jedná se o zhruba dva pytle suché maltové směsi na jedno míchání.

Napětí:	230 V
Frekvence:	50 Hz
Příkon:	1600 W
Rychlost bez zatížení:	300 – 650 ot./min
Délka míchací metly:	600 mm
Hmotnost:	4,5 kg
Hmotnost míchané směsi:	25 – 80 kg
Průměr míchací metly:	Ø 140 mm
Závit vřetene:	M14



Obr. 123 Míchadlo Extol premium MX 1600 DP [18]

6.2.25 Příklepová vrtačka DeWALT DWD524KS

Příklepová vrtačka je navržena jako doplňkový stavební stroj, který bude mít všestranné využití při realizaci celé stavby. Její uplatnění bude například při montáži bednění z dřevěných desek.

Příkon:	1100 W
Výkon:	540 W
Hmotnost:	2,8 kg
Otáčky:	3500/min
Úderů/min:	5600 úderů/min



Obr. 124 Příklepová vrtačka DeWALT DWD524KS [19]

6.2.26 Úhlová bruska DeWALT DWE4207

Úhlová bruska je navržena především dle příkonu a průměru kotouče, který je 125 mm. Úhlová bruska bude používána ke krácení přechnívajících prutů výztuže a k úpravě kovových spojovacích prvků jednotlivých částí prefabrikovaného skeletu.

Příkon:	1010 W
Průměr kotouče:	125 mm
Závit na vřetenu:	M14
Hmotnost:	2,2 kg
Volnoběžné otáčky:	11000 ot./min



*Obr. 125 Úhlová bruska
DeWALT DWE4207 [20]*

6.2.27 Bruska na sádrokarton Powerplus POWX0478

Bruska na sádrokarton je navržena z důvodu usnadnění a zrychlení prací při realizaci sádrokartonových příček, které tvoří dělicí konstrukce v administrativní části skladovací haly.

Napětí:	230 V
Frekvence:	50 Hz
Příkon:	1220 W
Otáčky:	1500 – 2300/min
Délka hadice:	2 m
Délka přívodního kabelu:	4 m
Hmotnost:	2,8 kg



*Obr. 126 Bruska na
sádrokarton Powerplus
POWX0478 [21]*

6.2.28 Pila na řezání tvárnic DeWALT Alligator DW 393

Pro řezání keramických tvárnic společnosti Heluz, které budou použity pro zhotovení svislých nosných konstrukcí, je navržena pila Dewalt Alligator. Tato pila je navržena především s ohledem na délku řezného nástroje, který činí 425 mm.

Příkon:	1350 W
Výkon:	700 W
Napětí:	20 V
Počet zdvihů naprázdno:	3300/min
Délka řezného nástroje:	425 mm
Hmotnost:	4,3 kg



*Obr. 127 Pila na řezání
keramických tvárnic DeWALT
Alligator DW 93 [22]*

6.2.29 Plynový hořák

Plynový hořák je navržen pro realizaci izolací proti vodě, a to konkrétně k natavení asfaltových pásů u základových konstrukcí a pro izolaci stěn z keramických tvárnic Heluz.

Výkon:	58 kW
Průměr hubice:	60 mm
Celková délka:	935 mm
Délka hadice:	5 m



*Obr. 128 Plynový
hořák [23]*

6.2.30 Nivelační sestava Pentax 28

Nivelační sestava bude použita pro zaměření prostoru pro vybudování nového objektu skladovací haly před započítím prací. Dále bude využita při kontrolních zkouškách, a to konkrétně při zjišťování prostorového uspořádání zhotovených konstrukcí.

Nivelační přístroj Pentax 281

Hliníkový stativ

Teleskopická nivelační lať: 5 m



Obr. 129 Nivelační sestava Pentax 28 [24]

6.2.31 Digitální teodolit ET10 s příslušenstvím

Digitální teodolit bude využit k zaměřování jednotlivých budovaných a již zrealizovaných konstrukcí.

Přesnost: 5"

Zvětšení: 26x

Displej: Dvouřádkový LCD, -20°C až 50°C, provozní doba 48 hod

Příslušenství: Hliníkový stativ, teleskopická výtyčka, vysílačky



Obr. 130 Digitální teodolit ET10 s příslušenstvím [25]

6.2.32 Paletový vozík BF

Paletový vozík bude použit pro manipulaci s materiálem dodaným na paletách. Bude se jednat především o materiál pro zdění, a to keramické tvárnice Heluz a zdící maltu.

Nosnost:	3000 kg
Vlastní hmotnost:	78 kg
Délka vidlic:	1150 mm
Výška zdvihu:	115 mm
Šířka vidlice:	160 mm
Rozteč vidlic vnější:	540 mm
Rozteč vidlic vnitřní:	220 mm



*Obr. 131 Paletový vozík
BF [26]*



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 POLOŽKOVÝ ROZPOČET

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Boháček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

Položkový rozpočet včetně výkazu výměr pro hlavní stavební objekt, kterým je objekt skladovací haly s označením SO01 je vypracován v programu BuildpowerS a je součástí této práce jako příloha s označením C5.



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 ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Boháček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

Časový plán hlavního stavebního objektu SO01 skladovací hala je vypracován v softwaru MS Project a je součástí této práce jako příloha s označením C1. Jako příloha této práce je vypracován technologický normál s označením C2. Dále je také jako součást této práce vypracována bilance nasazení pracovníků a bilance nasazení strojů a zařízení, a to jako příloha s označením C3 a C4.



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 PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZROJŮ PRO
MONTÁŽ PREFABRIKOVANÉHO ŽELEZOBETONOVÉHO
SKELETU**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Boháček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

Plán zajištění materiálu pro montáž železobetonového prefabrikovaného skeletu je zpracován formou tabulek vyjadřující počet a druh prefabrikátů, který je potřebný v jednotlivých dnech montáže prefabrikovaného železobetonového skeletu. Pro přehlednost jsou vypracovány tři tabulky, z nichž každá odpovídá jedné části stavby skladovací haly. Objekt je rozdělen na tři části následujícím způsobem. Jednu část tvoří část haly označená jako hala sekce A. Druhou část tvoří druhá část haly s označením hala sekce B. A poslední část skladovací haly je část nazvaná administrativní část. Tyto tři tabulky jsou také součástí této práce jako příloha s označením D1, D2 a D3.



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 POSOUZENÍ POUŽITELNOSTI AUTOJEŘÁBŮ PRO
MONTÁŽ PREFABRIKOVANÉHO ŽELEZOBETONOVÉHO
SKELETU**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Boháček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

Posouzení použitelnosti autojeřábů pro montáž prefabrikovaného železobetonového skeletu je zpracováno formou tabulky, která je součástí této práce jako příloha s označením I1 a názvem Posouzení autojeřábů v jednotlivých montážních polohách. Toto posouzení je dále doplněno výkresy jednotlivých etap montáže s označením I2, I3, I4, I5, I6, I7, I8, I9, které jsou taktéž přílohou této 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

11 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO MONTÁŽ

**PREFABRIKOVANÉHO ŽELEZOBETONOVÉHO
SKELETU**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Boháček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

11.1 Obecné informace

11.1.1 Obecné informace o stavbě

Název stavby: Hala Elit

Místo stavby: Brno Slatina

Číslo parcel: 739, 673/1, 673/49, 673/56, 673/63, 673/75

Katastrální území: Brno Slatina

Kraj: Jihomoravský

Investor: Porta Spes a.s., Maříkova 1899/1, 621 00 Brno

Projektant: Adam Rujbr Architects s.r.o., Srbská 22, 612 00 Brno

Technologický předpis je zpracován pro montáž železobetonového prefabrikovaného skeletu stavebního objektu s označením SO01 a názvem Skladovací hala Elit. Stavební pozemek se nachází v městské části Brno Slatina a je situován do stávající zástavby s napojením na stávající komunikaci z ulice Hvězdoslavovi. Komunikace vedoucí ke stavebnímu pozemku zde končí. Pozemek je napojen na stávající inženýrské sítě, kterými jsou jednotná kanalizace, vodovod, plynovod, a vedení nízkého napětí, které je na pozemek vedeno jako vedení vysokého napětí a v trafostanici umístěné na stavebním pozemku transformováno na vedení nízkého napětí. Přes severní část stavebního pozemku vede sdělovací kabel společnosti Telefonica O2. Stavební objekt se skládá ze dvou jednopodlažních jednolodních propojených skladovacích hal situovaných do tvaru písmene L a dvoupodlažní administrativní části napojené na jednu ze skladovacích hal.

11.1.2 Obecné informace o procesu

Základové konstrukce skladovacích hal budou tvořeny železobetonovými prefabrikovanými patkami s kalichem o výšce 1,2 m a půdorysných rozměrech 1,4x2,4 m, 1,7x1,7 m, 1,2x2,0 m, 1,2x1,2 m a 2,4x1,2 m a základovými prahy uloženými mezi jednotlivými základovými patkami. Kalich základových patek bude mít takové rozměry, aby bylo možné do něj uložit prefabrikovaný železobetonový sloup o půdorysných rozměrech 0,4x0,4 m. Tyto sloupy pak budou tvořit svislý nosný systém skeletu. Po obvodu v podélném směru haly budou na sloupech uloženy železobetonová prefabrikovaná ztužidla, která budou spojovat jednotlivé rámy konstrukce. Nosnou konstrukci zastřešení budou tvořit železobetonové prefabrikované vazníky uložené na železobetonových prefabrikovaných sloupech. V administrativní části objektu bude stropní konstrukce nad 2. NP tvořena ze stropních panelů Spiroll uložená na železobetonových prefabrikovaných průvlacích. Jednotlivá podlaží budou propojena železobetonovým prefabrikovaným schodištěm.

11.2 Převzetí pracoviště

K převzetí pracoviště dojde ve smluvním termínu vyplývajícím z harmonogramu stavebních prací. Pracoviště bude předáno mezi stavebním dozorem stavebníka a vedoucím čtyř zhotovitelů železobetonového prefabrikovaného skeletu. Součástí předání pracoviště bude předání projektové dokumentace potřebné pro montáž železobetonového skeletu, objekty zařízení staveniště, jako jsou buňky a sklady, přípojná body inženýrských sítí, a to především elektrické energie a vody. Před předáním pracoviště bude provedena kontrola předchozích prací, kterými budou již

zhotovené zemní práce. Bude kontrolováno správné provedení jednotlivých figur zemních prací a jejich správnému prostorovému uspořádání dle projektové dokumentace. Následně dojde k předání pracoviště mezi technickým dozorem stavebníka a zhotovitelem železobetonového prefabrikovaného skeletu, které bude řádně zapsáno do stavebního deníku. V zápise bude uvedeno datum, čas a případně zjištěné nedostatky a vady na již zhotovených zemních pracích. Tento zápis bude stvrzen podpisem všech zúčastněných.

11.3 Materiály

11.3.1 Materiál

11.3.1.1 Základové patky

Označení	Název prvku	Objem (m ³)	Hmotnost (t)	Počet kusů (ks)
Pa01	Základová patka	3,82	9,55	6
Pa02	Základová patka	3,26	8,14	18
Pa03	Základová patka	3,07	7,68	2
Pa04	Základová patka	3,70	9,24	2
Pa05	Základová patka	2,367	6,67	23
Pa06	Základová patka	1,52	3,79	4

Tab. 11 Základové patky

11.3.1.2 Základové prahy

Označení	Název prvku	Objem (m ³)	Hmotnost (t)	Počet kusů (ks)
ZP01	Základový práh	1,34	3,36	1
ZP02	Základový práh	1,10	2,74	1
ZP03	Základový práh	0,96	2,40	1
ZP04	Základový práh	1,24	3,09	1
ZP05	Základový práh	1,25	3,12	3
ZP06	Základový práh	1,35	3,39	1
ZP07	Základový práh	1,35	3,39	2
ZP08	Základový práh	3,24	8,11	1
ZP09	Základový práh	1,14	2,85	2
ZP10	Základový práh	1,41	3,53	1
ZP11	Základový práh	2,93	7,33	1
ZP12	Základový práh	3,96	9,90	1
ZP13	Základový práh	2,96	7,40	1
ZP14	Základový práh	2,07	5,16	1
ZP15	Základový práh	0,61	1,52	1
ZP16	Základový práh	1,70	4,26	1
ZP17	Základový práh	0,10	0,25	1
ZP18	Základový práh	0,07	0,17	1
ZP19	Základový práh	4,61	11,53	1
ZP20	Základový práh	0,60	1,50	1
ZP21	Základový práh	4,62	11,55	1
ZP22	Základový práh	1,14	2,85	1
ZP23	Základový práh	2,63	6,57	1
ZP24	Základový práh	1,84	4,60	1

ZP25	Základový práh	1,00	2,51	2
ZP26	Základový práh	0,94	2,35	1
ZP27	Základový práh	0,63	1,58	1
ZP28	Základový práh	1,41	3,52	2
ZP29	Základový práh	1,78	4,44	1
ZP30	Základový práh	2,09	5,23	1
ZP31	Základový práh	2,33	5,83	1
ZP32	Základový práh	1,76	4,41	1
ZP33	Základový práh	2,86	7,15	1
ZP34	Základový práh	1,53	3,83	1
ZP35	Základový práh	1,28	3,20	1
ZP36	Základový práh	1,27	3,17	1
ZP37	Základový práh	1,49	3,73	1
ZP38	Základový práh	1,94	4,86	1
ZP39	Základový práh	3,58	7,26	2
ZP40	Základový práh	3,64	8,14	1
ZP41	Základový práh	1,33	3,32	1
ZP42	Základový práh	3,20	8,01	1
ZP43	Základový práh	1,10	2,74	1

Tab. 12 Základové prahy

11.3.1.3 Sloupy

Označení	Název prvku	Objem (m ³)	Hmotnost (t)	Počet kusů (ks)
S1	Sloup	1,18	2,96	18
S2	Sloup	1,22	3,04	1
S3	Sloup	1,31	3,28	4
S4	Sloup	1,16	2,90	1
S5	Sloup	1,14	2,84	1
S6	Sloup	1,19	2,98	2
S7	Sloup	1,42	3,54	1
S8	Sloup	1,44	3,60	1
S9	Sloup	1,46	3,66	1
S10	Sloup	1,35	3,36	1
S11	Sloup	1,24	3,10	1
S12	Sloup	1,22	3,05	1
S13	Sloup	1,22	3,04	1
S14	Sloup	1,32	3,30	1
S15	Sloup	1,19	2,98	1
S16	Sloup	1,73	4,32	1
S17	Sloup	1,71	4,28	1
S18	Sloup	1,70	4,26	1
S19	Sloup	1,68	4,20	1
S20	Sloup	1,29	3,21	1
S21	Sloup	1,29	3,21	1
S22	Sloup	1,29	3,22	1
S23	Sloup	1,26	3,16	1
S24	Sloup	1,36	3,41	1

S25	Sloup	1,35	3,38	1
S26	Sloup	0,71	1,77	1
S27	Sloup	0,71	1,77	1
S28	Sloup	0,67	1,68	1
S29	Sloup	1,22	3,05	1
S30	Sloup	1,11	2,78	1
S31	Sloup	1,19	2,98	1
S32	Sloup	1,09	2,72	1
S33	Sloup	0,42	1,04	4
S34	Sloup	1,21	3,02	1
S35	Sloup	1,19	2,98	1

Tab. 13 Sloupy

11.3.1.4 Ztužidla

Označení	Název prvku	Objem (m ³)	Hmotnost (t)	Počet kusů (ks)
Z1	Ztužidlo	0,39	0,98	5
Z2	Ztužidlo	0,40	1,01	3
Z3	Ztužidlo	0,40	0,99	15
Z4	Ztužidlo	0,32	0,81	2
Z5	Ztužidlo	0,32	0,80	2
Z6	Ztužidlo	0,32	0,80	2
Z7	Ztužidlo	0,32	0,81	1
Z8	Ztužidlo	0,32	0,8	1
Z9	Ztužidlo	0,28	0,70	1
Z10	Ztužidlo	0,44	1,09	4

Z11	Ztužidlo	0,43	1,08	2
Z12	Ztužidlo	0,39	0,97	2
Z13	Ztužidlo	0,39	0,97	2
Z14	Ztužidlo	0,41	1,02	2
Z15	Ztužidlo	1,11	2,78	1
Z16	Ztužidlo	1,11	2,78	1
Z17	Ztužidlo	0,39	0,97	1
Z18	Ztužidlo	0,42	1,05	1
Z19	Ztužidlo	0,45	1,13	1
Z20	Ztužidlo	0,39	0,99	1

Tab. 14 Ztužidla

11.3.1.5 Průvlaky

Označení	Název prvku	Objem (m ³)	Hmotnost (t)	Počet kusů (ks)
P1	Průvlak	1,21	3,04	1
P2	Průvlak	1,53	3,82	4
P3	Průvlak	1,08	2,69	2
P4	Průvlak	0,57	1,41	4
P5	Průvlak	0,75	1,87	1
P6	Průvlak	0,77	1,93	1
P7	Průvlak	1,17	2,93	1
P8	Průvlak	0,54	1,35	1
P9	Průvlak	1,18	2,96	1
P10	Průvlak	2,38	5,95	1
P11	Průvlak	0,11	0,28	1
P12	Průvlak	0,33	0,83	1

P13	Průvlak	2,43	6,08	1
P14	Průvlak	0,42	1,06	1
P15	Průvlak	0,35	0,89	1
P16	Průvlak	0,70	1,74	1
P17	Průvlak	0,34	0,85	1
P18	Průvlak	0,37	0,93	1
P19	Průvlak	0,35	0,87	1

Tab. 15 Průvlak

11.3.1.6 Vazníky

Označení	Název prvku	Objem (m ³)	Hmotnost (t)	Počet kusů (ks)
V1	Vazník	3,63	9,07	13
V2	Vazník	1,08	2,69	2

Tab. 16 Vazníky

11.3.1.7 Schodišťová ramena

Označení	Název prvku	Objem (m ³)	Hmotnost (t)	Počet kusů (ks)
SCH1	Schodišťové rameno	1,85	4,63	1
SCH2	Schodišťové rameno	1,52	3,81	1

Tab. 17 Schodišťová ramena

11.3.1.8 Stropní panely Spiroll

Označení	Název prvku	Hmotnost (t)	Počet kusů (ks)
D1	Stropní panel Spiroll	1,42	1
D2	Stropní panel Spiroll	1,43	6
D3	Stropní panel Spiroll	1,42	1
D4	Stropní panel Spiroll	1,48	1
D5	Stropní panel Spiroll	1,49	6
D6	Stropní panel Spiroll	1,47	1
D7	Stropní panel Spiroll	0,26	1
D8	Stropní panel Spiroll	0,28	1
D9	Stropní panel Spiroll	1,84	4
D10	Stropní panel Spiroll	1,86	22
D11	Stropní panel Spiroll	0,75	4
D12	Stropní panel Spiroll	0,65	1
D13	Stropní panel Spiroll	0,25	1
D14	Stropní panel Spiroll	0,97	1
D15	Stropní panel Spiroll	0,37	1
D16	Stropní panel Spiroll	1,73	2

Tab. 18 Stropní panely Spiroll

Dále bude potřeba materiál pro tvorbu styků jednotlivých železobetonových prefabrikovaných dílců jako je zálivková malta a kovové příložky a malta pro tvorbu maltových ložích.

11.3.2 Doprava

11.3.2.1 Primární doprava

Doprava jednotlivých materiálů na staveniště, a to především železobetonových prefabrikátů bude zajištěna nákladním automobilem MAN 35.400 HIAB 477 E-6 s hydraulickou rukou. Dále bude tímto nákladním automobilem přepravována zálivková malta, a to v pytlích po 25 kilogramech umístěných na paletách a také kovové příložky potřebné pro montáž nosné konstrukce skeletu. V případě přepravy nadměrného nákladu bude použit tahač MAN TGA 460 s teleskopickým rovinným návěsem Goldhofer SPZ-DL-3 – 39/80. O nadměrný náklad se bude jednat při přepravě železobetonových prefabrikovaných vazníků.

11.3.2.2 Sekundární doprava

Doprava na staveništi bude zajištěna nákladním automobilem MAN 35.400 HIAB 477 E-6 s hydraulickou rukou, pomocí které bude materiál jako jsou kovové příložky a zálivková malta složeny na staveništní skládku. Dále bude doprava na staveništi zajištěna tahačem MAN TGA 460 s teleskopickým rovinným návěsem Goldhofer SPZ-DL-3 – 39/80. Prefabrikáty dopravené na staveniště budou z dopravních prostředků dopravovány za pomoci autojeřábu Terex Demag AC 80-2, autojeřábu Terex Demag AC 50-1, autojeřábu Terex Demag AC 40/2L a autojeřábu Tatra AD 20 dle své hmotnosti a postupu montáže.

11.3.3 Skladování

Železobetonové prefabrikované prvky nebudou na staveništi skladovány, neboť budou montovány přímo z dopravního prostředku. Dodávky železobetonových prefabrikátů budou sladěny s jejich montáží. V případě, že by došlo k špatné koordinaci montáže s dopravou materiálu bude přepravena provizorní zpevněná plocha. Tato plocha bude odvodněná.

11.4 Pracovní podmínky

11.4.1 Obecné pracovní podmínky

Na pozemek vede příjezdová cesta z ulice Hvězdoslavova, která bude využívána jako hlavní komunikační trasa pro dopravu materiálu na stavbu. Přípojky inženýrských sítí budou ukončeny na hranici stavebního pozemku. Bude se jednat o přípojku na vodovodní řad, přípojku na kanalizační řad a přípojku nízkého napětí. Na staveništi bude zřízeno zázemí pro pracovníky. Bude se jednat o zajištění základních hygienických podmínek, které budou zjištěny mobilními toaletami a umývárnou. Dále se bude jednat o šatny pro pracovníky a o kanceláře pro řídicí pracovníky stavby například kancelář stavbyvedoucího.

Pracovní doba bude určena od 7:00 do 15:30 hodin. Tato doba se může měnit v závislosti na klimatických podmínkách a rozsahu započaté práce, kterou je danou směnu nutné dokončit. Pracovníci budou mít v průběhu směny povinnou půlhodinovou přestávku, která bude v rozmezí od 11:00 do 13:00 v závislosti na okolních vlivech jako je počasí a prováděná práce. Všichni pracovníci budou proškoleni v BOZP. Práce budou přerušeny pouze v extrémních klimatických podmínkách, jakými jsou nízké nebo naopak vysoké teploty.

11.4.2 Pracovní podmínky procesu montáže

Osazování všech železobetonových prefabrikovaných prvků bude probíhat za příznivých klimatických podmínek. Teplota vzduchu při osazování prvků, a to především sloupů do kalichu základové patky nesmí klesnout pod $+ 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ a nesmí přesáhnout teplotu $+ 30\text{ }^{\circ}\text{C}$, a to z důvodu nároků zálivkové malty při vytváření spojů jednotlivých prefabrikovaných dílců. Při svařování bude minimální teplota určena v rozmezí $5\text{ }^{\circ}\text{C} - 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ a maximální teplota v rozmezí $27\text{ }^{\circ}\text{C} - 30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dále při osazování prefabrikovaných prvků nesmí rychlost větru přesáhnout rychlost 8 m/s . Při překročení této hodnoty rychlosti větru může docházet ke stížené manipulaci prefabrikátů zavěšených na zvedacím prostředku a v důsledku toho i špatné osazení jednotlivých prvků skeletu například osazení sloupů vychýlených od svislé osy přesahujících dovolené odchylky dané normou. V případě dalších nepříznivých klimatických vlivů jako je déšť, snížená viditelnost budou veškeré stavební práce přerušeny do doby zlepšení pracovních podmínek.

11.5 Personální obsazení

Montáž prefabrikovaného železobetonového skeletu budou realizovat kvalifikovaní pracovníci. Na montážní práce bude po celou dobu výstavby dohlížet stavbyvedoucí, který bude průběh montážních prací zaznamenávat do stavebního deníku.

- Stavební mistr
- Vedoucí čety
- Vazač
- Montážník
- Pomocný dělník

- Jeřábík
- Řidič nákladního automobilu

11.6 Stroje, nářadí a pracovní pomůcky

11.6.1 Stroje

Při montáži železobetonového prefabrikovaného skeletu budou využity stroje a zařízení, konkrétně se jedná o nákladní automobil MAN 35.400 HIAB 477 E-6 s hydraulickou rukou, tahač MAN TGA 460 s teleskopickým rovinným návěsem Goldhofer SPZ-DL-3 – 39/8, autojeřáb Terex Demag AC 80-2, autojeřáb Terex Demag AC 50-1, autojeřáb Terex Demag AC 40/2L, autojeřáb Tatra AD 20, Autodomíchávač Stetter C3 AM 15 C Basic Line, nůžková plošina Genie GS 10, elektrodová svářečka Gude GE 145W, ponorný vibrátor Wacker Neuson IREN 38 - 6 m, míchadlo Extol premium MX 1600 DP, úhlová bruska DeWALT DWE4207, příklepová vrtačka DeWALT DWD524KS.

11.6.2 Nářadí a pomůcky

Z nářadí a pomůcek bude na stavbě používáno stavební kolečko, svinovací metr, pásma, vodováha, kbelík, štětka, ocelové páčidlo, lopata, koště.

11.6.3 Pomůcky BOZP

Všichni pracovníci budou seznámeni s předpisy BOZP a budou při práci užívat ochranné pomůcky BOZP. Pracovníci budou používat pracovní oděv,

pracovní rukavice, helmy, reflexní vesty, boty s ocelovou špičkou a v případě potřeby také ochranné brýle.

11.7 Pracovní postup

11.7.1 Montáž základových patek

Základové patky budou osazeny na podkladní beton, který bude zhotovený do rostlého terénu. Podkladní beton bude mít dokonale vodorovný povrch, aby byly eliminovány nepříznivé odchylky celé konstrukce. Jednotlivé základové patky budou na místo určení osazeny za pomoci autojeřábu. Základové patky budou osazovány přímo z dopravního prostředku, a to podle montážního plánu.

11.7.2 Montáž sloupů

Prefabrikované železobetonové sloupy budou osazovány pomocí autojeřábu z dopravního prostředku, a to do kalichu základových patek. Před osazováním sloupu budou do kalichu základové patky vloženy distanční podložky, které vytvoří prostor mezi dnem kalichu a patou sloupu, který bude vyplněn zálivkovou maltou. Sloup bude ve svislé poloze zavěšen na autojeřábu. Bude vycentrován dle vyznačených os na stěnách základové patky a poté bude spuštěn do kalichu základové patky. Sloup bude následně vyklínován dřevěnými klíny. Po vyklínování sloupu bude sloup odepnut ze závěsu autojeřábu a kalich bude zalit zálivkovou maltou. Zálivková malta bude zhutněna ponorným vibrátorem, aby dokonale vyplnila prostor mezi kalichem a patou osazeného sloupu. Tento postup bude opakován u každého sloupu.

11.7.3 Montáž základových prahů

Základové prahy budou za pomoci autojeřábu dopraveny na místo osazení. Budou osazeny na vzniklý ozub základové patky vždy mezi dva sloupy. Před osazením základových prahů bude vždy na ozubu základové patky vytvořeno maltové lože o tloušťce 10 mm, na které budou prvky osazovány. Po osazení budou základové prahy a přilehlé sloupy navrtány dle dílenské dokumentace tak, aby nedošlo k porušení prvku. Poté budou šrouby a kovovými destičkami smontovány k sobě. Případný vzniklý prostor mezi základovým prahem a sloupem bude vyplněn montážní pěnou.

11.7.4 Montáž průvlaků

Průvlaky budou osazovány na konzoly sloupů. Tyto konzoly budou očištěny a následně na nich bude provedeno maltové lože tloušťky 10 mm, na které bude pomocí autojeřábu uložen průvlak. Prostor mezi čely průvlaků a sloupem bude následně zalit zálivkovou maltou a řádně zhutněn.

11.7.5 Montáž ztužidel

Ztužidla budou osazována pomocí autojeřábu z dopravního prostředku. Nejprve budou očištěny hlavy sloupů, na které budou ztužidla osazovány. Poté stejně jako vazníky budou osazovány do maltového lože tloušťky 10 mm a budou nasouvány na vyčnívající pruty výztuže z hlav sloupů. Po osazení ztužidel bude otvor s nasunutou výztuží zalit zálivkovou maltou a řádně zhutněn.

11.7.6 Montáž stropních panelů Spiroll

Stropní panely Spiroll budou osazovány pomocí autojeřábu na železobetonové prefabrikované průvlaky, a to do maltového lože tloušťky 10 mm, které bude vytvořeno na očištěných průvlacích. Stropní panely budou mít minimální délku uložení na průvlacích 100 mm. Vzniklé mezery mezi stropními panely a také mezi stropními panely a průvlaky budou vyplněny záливkovou maltou a řádně zhutněny. Tak bude vytvořena souvislá stropní konstrukce.

11.7.7 Montáž vazníků

Vazníky budou osazovány na ozub vytvořený na hlavě každého sloupu sloužícího pro osazení vazníku. Nejprve budou očištěny hlavice sloupů a bude na nich vytvořeno maltové lože o tloušťce 10 mm, na které budou osazovány vazníky pomocí autojeřábu. Vazníky budou nasunuty na vyčnívající ocelové pruty z hlav sloupů. Po osazení vazníků budou otvory s provlečenou výztuží zalaty záливkovou maltou a řádně zhutněny.

11.7.8 Montáž schodišťových ramen

Schodišťová ramena budou osazena na průvlaky umístěné mezi sloupy. Schodišťová ramena budou osazena na maltové lože tloušťky 10 mm, které bude provedeno na očištěný povrch průvlaku. Jelikož jsou dvě schodišťová ramena osazena navzájem na sebe, bude nejprve osazeno spodní schodišťové rameno a až poté horní s tím, že mezi styk obou schodišťových ramen bude vloženo gumové těsnění. Styk schodišťového

ramena a stropní konstrukce nad ním bude zalit zálivkovou maltou a řádně zhutněn.

11.8 Jakost a kontrola kvality

11.8.1 Vstupní kontrola

- Kontrola projektové dokumentace
- Kontrola připravenosti pracoviště
- Kontrola dodaných prvků
- Kontrola pracovníků
- Kontrola strojů
- Kontrola klimatických podmínek

11.8.2 Mezioperační kontrola

- Kontrola zavěšení prvku
- Kontrola provedení maltového lože
- Kontrola osazování prvku
- Kontrola provedení styku prvků

11.8.3 Výstupní kontrola

- Kontrola geometrie
- Kontrola shody s projektovou dokumentací

11.9 Bezpečnost a ochrana zdraví

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na staveništi je řešena v samostatné kapitole této práce, a to formou plánu BOZP.

11.10 Ekologie – nakládání s odpady

V průběhu montáže železobetonového prefabrikovaného skeletu bude postupováno tak, aby bylo zabráněno vzniku nadměrného hluku a prašnosti, který by mohl negativně ovlivnit životní prostředí a narušit život lidí v okolní zástavbě. Při suchu budou staveništní plochy kropeny, a tím bude zabráněno šíření prachu. Práce strojů budou prováděny mimo dobu nočního klidu a budou probíhat tak, aby byl minimalizována hladina hluku na minimum. Stroje a zařízení budou v dobrém technickém stavu, aby nedošlo k úniku provozních kapalin a nedošlo tak ke kontaminaci půd, popřípadě spodních vod. Při dlouhodobějším zaparkování nákladního automobilu nebo autojeřábu na pozemku staveniště bude pod nákladní automobil a jeřáb vložena zachytná nádoba pro případ, že by došlo k úniku provozních kapalin.

S odpady bude nakládáno dle platné legislativy. Na staveništi budou přistaveny nádoby jak pro směsný stavební odpad, komunální odpad tak i pro tříděný odpad. Veškerý odpad vzniklý stavební činností bude likvidován specializovanou firmou, která bude odpady likvidovat dle platné legislativy. Společnost likvidující odpad vystaví o převězení odpadu doklad o převzetí odpovědnosti za jeho ekologickou likvidaci. Tento doklad bude vložen do stavebního deníku pro případnou kontrolu.

Legislativa:

- Zákon č. 185/2001 Sb. – o odpadech a o změně některých dalších zákonů (poslední novela 225/2017 Sb.)
- Vyhláška č. 93/2016 Sb. – o katalogu odpadů
- Vyhláška Ministerstva životního prostředí 383/2001 Sb. – o podrobnostech nakládání s odpady (poslední novela 387/2016 Sb., 437/2016 Sb.)

Kód odpadu	Druh odpadu	Likvidace odpadu
17 01 01	Beton	recyklace
17 02 01	Dřevo	recyklace
17 04 05	Železo a ocel	recyklace
19 12 01	Papírové obaly	recyklace
20 03 01	Směsný komunální odpad	Odvoz na skládku

Tab. 19 Odpady

11.11 Literatura

Literatura použitá pro tvorbu technologického předpisu pro montáž železobetonového prefabrikovaného skeletu je uvedena v souhrnném seznamu literatury této 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

12 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO REALIZACI

PRŮMYSLOVÉ PODLAHY DENSITOP MT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Boháček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

12.1 Obecné informace

12.1.1 Obecné informace o stavbě

Název stavby: Hala Elit

Místo stavby: Brno Slatina

Číslo parcel: 739, 673/1, 673/49, 673/56, 673/63, 673/75

Katastrální území: Brno Slatina

Kraj: Jihomoravský

Investor: Porta Spes a.s., Maříkova 1899/1, 621 00 Brno

Projektant: Adam Rujbr Architects s.r.o., Srbská 22, 612 00 Brno

Technologický předpis je zpracován pro zhotovení průmyslové podlahy stavebního objektu SO01 s názvem Skladovací hala Elit. Stavební pozemek se nachází v městské části Brno Slatina a je situován do stávající zástavby s napojením na stávající komunikaci z ulice Hvězdoslavova. Komunikace vedoucí ke stavebnímu pozemku zde končí. Pozemek je napojen na stávající inženýrské sítě, kterými jsou, jednotná kanalizace, vodovod, plynovod, a vedení nízkého napětí, které je na pozemek vedeno jako vedení vysokého napětí a v trafostanici umístěné na stavebním pozemku transformováno na vedení nízkého napětí. Přes severní část stavebního pozemku vede sdělovací kabel společnosti Telefonica O2. Stavební objekt se skládá ze dvou jednopodlažních propojených skladovacích hal situovaných do tvaru L a dvoupodlažní administrativní části napojené na jednu ze skladovacích hal.

12.1.2 Obecné informace o procesu

Podlaha ve skladovací hale bude realizována v souvrství, které bude tvořeno vrstvou tl. 300 mm hutněného betonového recyklátu. Na této vrstvě bude položena hydroizolace z asfaltových pásů z obou stran chráněna geotextílií. Geotextílie bude chránit hydroizolaci proti mechanickému poškození jak od vrstvy hutněného betonového recyklátu, tak od drátkobetonové desky tl. 150 mm, která bude tvořit podkladní vrstvu pro průmyslovou podlahu Densitop MT. Průmyslová podlaha Densitop MT bude tvořit finální nášlapnou vrstvu podlahové konstrukce založenou na bázi vysokopevnostních cementů realizovaná v tloušťce 6-8 mm.

12.2 Převzetí pracoviště

K převzetí pracoviště dojde mezi stavebním dozorem stavebníka a vedoucím čtyř zhotovitele průmyslové podlahy. K tomuto předání pracoviště dojde ve smluvním termínu vyplývajícím z harmonogramu stavebních prací. Mezi oběma stranami dojde k předání projektové dokumentace nutné pro realizaci průmyslové podlahy. Také budou předány objekty zařízení staveniště, a to především sklady, přípojný body inženýrských sítí. Z inženýrských sítí to bude přípojka vody a elektrické energie. Dříve než dojde k předání pracoviště bude zkontrolováno provedení předchozích prací, mezi které patří hlavně realizace podkladního souvrství průmyslové podlahy. Poté dojde k předání pracoviště mezi technickým dozorem stavebníka a zhotovitelem průmyslové podlahy, které bude řádně zapsáno do stavebního deníku. V zápise bude uvedeno datum, čas a případně zjištěné nedostatky a vady na již zhotoveném podkladním souvrstvím průmyslové podlahy. Tento zápis bude stvrzen podpisem všech zúčastněných.

12.3 Materiály

12.3.1 Materiál

Průmyslová podlaha bude zhotovena ze suché směsi dodávané v pytlích po 25 kilogramech. Dále bude potřeba páska z mirelonu pro dilataci umístěné po obvodu místnosti a také kovová dilatační lišta umístěná mezi objekty. Materiál je uveden včetně ztrátého.

Materiál	Měrná jednotka	Množství
Suchá směs	Ks (pytel)	1476
Mirelon	m	283,5
Mezi objektová dilatace	m	21,3

Tab. 20 Materiál

12.3.2 Doprava

12.3.2.1 Primární doprava

Pytle se suchou směsí o hmotnosti 25 kilo a doplňkový materiál jako jsou dilatační pásy pro průmyslovou podlahu budou na stavbu dopraveny nákladním automobilem s hydraulickou rukou MAN 35.400 HIAB 477 E-6. Materiál bude dopravován ze stavebnin DEK se sídlem na ulici pražská v Brně na vzdálenost 12,5 kilometru. Materiál bude dopravován na dřevěných europaletách, které budou na nákladním automobilu zabezpečeny popruhy, aby při jejich přepravě nedošlo k jejich posunutí.

12.3.2.2 Sekundární doprava

Potřebný materiál pro realizaci průmyslové podlahy dovezený na staveniště nákladním automobilem s hydraulickou rukou MAN 35.400 HIAB 477 E-6, bude pomocí hydraulické ruky složen na staveništi, a to na zpevněné skladovací plochy. Ze zpevněných skladovacích ploch bude materiál přemístěn pomocí paletového vozíku z části do uzamykatelných skladů a z části do nově zbudovaného objektu.

12.3.2.3 Skladování

Veškerý potřebný materiál bude z části skladován v uzamykatelných skladech a z části bude skladován v nově postaveném objektu skladové haly. Bude skladován vždy v prostředí, kde bude zabráněno jeho porušení vlivem nepříznivých klimatických podmínek.

12.4 Pracovní podmínky

12.4.1 Obecné pracovní podmínky

Na pozemek vede příjezdová cesta z ulice Hviezdoslavova, která bude využívána jako hlavní komunikační trasa pro dopravu materiálu na stavbu. Přípojky inženýrských sítí budou ukončeny na hranici stavebního pozemku. Bude se jednat o přípojku na vodovodní řad, přípojku na kanalizační řad a přípojku nízkého napětí. Na staveništi bude zřízeno zázemí pro pracovníky. Bude se jednat o zajištění základních hygienických podmínek, které budou zjištěny mobilními toaletami a umývárnou. Dále se bude jednat o šatny pro pracovníky a o kanceláře pro řídicí pracovníky stavby, například kancelář stavbyvedoucího.

Pracovní doba bude určena od 7:00 do 15:30 hodin. Tato doba se může měnit v závislosti na klimatických podmínkách a rozsahu započaté práce, kterou je danou směnu nutné dokončit. Pracovníci budou mít v průběhu směny povinnou půlhodinovou přestávku, která bude v rozmezí od 11:00 do 13:00 v závislosti na okolních vlivech jako je počasí a prováděná práce. Všichni pracovníci budou proškoleni v BOZP. Práce budou přerušeny pouze v extrémních klimatických podmínkách, jakými jsou nízké nebo naopak vysoké teploty.

12.4.2 Pracovní podmínky procesu

Na pracovišti bude dostupný přívod elektrické energie potřebný pro provoz strojů a osvětlení. Dále zde bude dostupný přívod vody pro záměsovou vodu do směsi průmyslové podlahy. Jelikož se bude pracovat v již uzavřeném objektu s opláštěním a střešní konstrukcí bude pracoviště řádně osvětleno. Pracovníci budou používat pomůcky BOZP jako jsou například ochranné rukavice a ochranný oděv. Pokud teploty klesnou pod +5 °C nebo když přesáhnou hodnotu + 30 °C budou práce pozastaveny nebo budou přijata speciální opatření. V případě teplot pod +5 °C bude prostor provádění prací vyhříván nad tuto teplotu, aby mohla proběhnout hydratace cementu ve směsi průmyslové podlahy. V případě teplot nad + 30 °C budou práce pozastaveny, protože vlivem by došlo k nadměrnému praskání zhotovené vrstvy průmyslové podlahy.

12.5 Personální obsazení

Průmyslovou podlahu budou realizovat kvalifikovaní pracovníci, na které bude po celou dobu realizace dohlížet stavební mistr. Stavbyvedoucí bude průběh prací po celou dobu realizace průmyslové podlahy zaznamenávat do stavebního deníku.

- | | |
|-------------------------------|---|
| • Stavební mistr | 1 |
| • Vedoucí čtyř | 2 |
| • Podlahář | 6 |
| • Pomocný dělník | 2 |
| • Řidič nákladního automobilu | 1 |

12.6 Stroje, nářadí a pracovní pomůcky

12.6.1 Stroje

Nákladní automobil MAN 35.400 HIAB 477 E-6 s hydraulickou rukou, míchačka s nuceným oběhem Filamos MH 550, vibrační lišta Wacker Neuson P 35A.

12.6.2 Nářadí a pomůcky

Z nářadí a pomůcek bude na stavbě používáno stavební kolečko, váleček ježek s násadou, gumová stěrka s násadou, svinovací metr, pásmo, vodováha, zalamovací nůž, kbelík, štětka, lopata, koště.

12.6.3 Pomůcky BOZP

Všichni pracovníci budou seznámeni s předpisy BOZP a budou při práci užívat ochranné pomůcky BOZP. Pracovníci budou používat pracovní oděv, pracovní rukavice, helmy, reflexní vesty, boty s ocelovou špičkou a v případě potřeby také ochranné brýle.

12.7 Pracovní postup

Mirelon umístěný okolo celého vnitřního obvodu skladové haly sloužící jako dilatace podlahové konstrukce průmyslové podlahy od svislých konstrukcí bude aplikován již v předchozí etapě realizace podkladní desky z drátkobetonu. Pro dilataci bude použit mirelonu tloušťky 5 milimetrů.

Před litím průmyslové podlahy bude očištěn povrch drátkobetonové desky, která tvoří podklad pro průmyslovou podlahu od prachu a jemných nečistot.

Po vyčištění podkladu pro průmyslovou podlahu bude realizováno samotné lití průmyslové podlahy Densitop MT. Směs bude míchána ve skladové hale ze suché směsi v míchačce s nuceným oběhem Filamos MH 550. Lití průmyslové podlahy probíhá ve dvou fázích. V první fázi bude směs rozvážená pomocí stavebních koleček na místo určení. Zde bude košťaty rozprostřena na podklad v tloušťce 1 milimetr. Ve druhé fázi bude taktéž směs bude rozvážena pomocí stavebních koleček na místo určení, kde bude pracovníky rozprostírána pomocí gumových stěrek. Další pracovníci budou směs rozprostřenou na podkladu projíždět válečky ježky, aby ze směsi dostali vzduch. Po rozprostření vylité směsi se bude průmyslová podlaha

vibrovat lištovým vibrátorem, aby bylo dosaženo jednolité vyrovnané podlahy.

Po zatvrdnutí průmyslové podlahy budou v obou směrech podlahy prořezány dilatace, které budou následně vyplněny pružným tmelem.

12.8 Jakost a kontrola kvality

12.8.1 Vstupní kontrola

- Kontrola projektové dokumentace
- Kontrola připravenosti pracoviště
- Kontrola materiálu
- Kontrola pracovníků
- Kontrola strojů
- Kontrola skladování materiálů
- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola předchozích prací

12.8.2 Mezioperační kontrola

- Kontrola připravení podkladu
- Kontrola zhotovení dilatací
- Kontrola lití podlahy

12.8.3 Výstupní kontrola

- Kontrola rovinnosti
- Kontrola dle projektové dokumentace

12.9 Bezpečnost a ochrana zdraví

Všichni pracovníci budou před zahájením stavebních prací proškoleni v BOZP a seznámeni s technologickým postupem realizace průmyslové podlahy. Veškeré stavební práce budou prováděny dle platných vyhlášek, zákonů a předpisů BOZP. Případné vzniklé úrazy na staveništi budou neprodleně zaznamenány do knihy úrazů, která bude po celou dobu výstavby umístěna na stavbě.

Legislativa:

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. - o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích (poslední novela 136/2016 Sb.)
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. - kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

12.10 Ekologie

V průběhu realizace průmyslové podlahy bude postupováno tak, aby bylo zabráněno vzniku nadměrného hluku a prašnosti, který by mohl negativně ovlivnit životní prostředí a narušit život lidí v okolní zástavbě. Stroje a zařízení budou v dobrém technickém stavu, aby nedošlo k úniku provozních kapalin a nedošlo tak ke kontaminaci půd, popřípadě spodních vod. Při dlouhodobějším zaparkování nákladního automobilu na pozemku staveniště bude pod nákladní automobil vložena zachytná nádoba pro případ, že by došlo k úniku provozních kapalin.

S odpady bude nakládáno dle platné legislativy. Na staveništi budou přistaveny nádoby jak pro směsný stavební odpad, komunální odpad tak i pro tříděný odpad. Veškerý odpad vzniklý stavební činností bude likvidován specializovanou firmou, která bude odpady likvidovat dle platné legislativy. Společnost likvidující odpad vystaví o převěze odpadu doklad o převzetí odpovědnosti za jeho ekologickou likvidaci. Tento doklad bude vložen do stavebního deníku pro případnou kontrolu.

Legislativa:

- Zákon č. 185/2001 Sb. – o odpadech a o změně některých dalších zákonů (poslední novela 225/2017 Sb.)
- Vyhláška č. 93/2016 Sb. – o katalogu odpadů
- Vyhláška Ministerstva životního prostředí 383/2001 Sb. – o podrobnostech nakládání s odpady (poslední novela 387/2016 Sb., 437/2016 Sb.)

Kód odpadu	Druh odpadu	Likvidace odpadu
17 01 01	Beton	recyklace
17 02 01	Dřevo	recyklace
17 04 02	Kov	recyklace
17 06 04	Izolace	recyklace
19 12 01	Papírové obaly	recyklace
20 03 01	Směsný komunální odpad	Odvoz na skládku

Tab. 21 Odpady

12.11 Literatura

Literatura použitá pro tvorbu technologického předpisu pro realizaci průmyslové podlahy Densitop MT je uvedena v souhrnném seznamu literatury této práce.

12.12 Variantní řešení

V této kapitole bych chtěl uvést variantní řešení podlahy v samotném prostoru objektu určeným pro skladování. Tímto variantním řešením je využití lité samonivelační stěrky Densitop MT jejíž technologický předpis jsem zpracoval.

Původní řešení podlahy skladu, které řešil projekt byl návrh drátkobetonové desky o tloušťce 240 mm uložené na 300 mm tlusté vrstvě hutněného betonového recyklátu.

S cílem zlepšit vlastnosti nášlapné vrstvy podlahy skladu jsem původní řešení pozměnil takto:

- | | |
|-----------------------------|--------|
| • Hutněný betonový recyklát | 300 mm |
| • Drátkobetonová deska | 150 mm |
| • Stěrka Densitop MT | 8 mm |

Díky mechanickým vlastnostem stěrky Densitop MT o tloušťce pouhých 8 mm jsem ušetřil 90 mm tlustou drátkobetonovou desku, a ještě k tomu několik kubíků zeminy, která by v původním řešení musela být vytěžena.

12.12.1 Vlastnosti stěrky Densitop MT

- Tloušťka systému 6 – 8 mm
- Rychlý nárůst pevnosti – druhý den po aplikaci pevnost v tlaku 55 MPa
- Konečná pevnost v tlaku 110 MPa

- Rychlost aplikace na nové podkladní betony – aplikace stěrky probíhá již 2. den po provedení nosné betonové desky (drátkobeton)
- Hladký a dobře čistitelný povrch
- Nárazuvzdornost při pádu břemen
- Odolnost proti povrchovým vrypům
- Průchozí pro vodní páry
- Chemická odolnost

12.12.2 Ekonomické srovnání

Toto ekonomické srovnání neuvažuje ušetření finančních prostředků vlivem změn v etapě zemních pracích.

Původní návrh		Nový návrh	
Vrstva	Cena	Vrstva	Cena
Drátkobetonová deska tl. 240 mm	1921*0,24*650 = 299 676 Kč	Drátkobetonová deska tl. 150 mm	1921*0,15*650 = 187 298 Kč
		Stěrka Densitop MT tl. 8 mm	1921*1200 = 2 305 200 Kč
Cena celkem	299 676 Kč	Cena celkem	2 492 498 Kč

Tab. 22 Ekonomické srovnání

Z ekonomického srovnání vychází, že i přes nedocenitelné vlastnosti stěrky Densitop MT její cena několikanásobně převyšuje cenu původního řešení. Z tabulky je patrné, že nový návrh je na plochu podlahy skladovacích prostor o 2 192 822 korun dražší než původní návrh. Z tohoto důvodu je příznivější původní návrh řešený projektem.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

13 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO

**MONTÁŽ PREFABRIKOVANÉHO ŽELEZOBETONOVÉHO
SKELETU**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Boháček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

13.1 Vstupní kontrola

13.1.1 Kontrola projektové dokumentace

U projektové dokumentace bude kontrolována správnost, úplnost a platnost dle zákona č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (poslední novela 169/2018 Sb.). Dokumentace musí být zpracována oprávněnou osobou a musí být opatřena kulatým razítkem autorizované osoby. Musí být vypracována v souladu s vyhláškou č. 62/2013 Sb. Projektová dokumentace musí být odsouhlasena projektantem a investorem stavby. Dále se bude kontrolovat správnost a úplnost dalších dokumentů jako jsou technické zprávy a technologické předpisy.

13.1.2 Kontrola připravenosti pracoviště

Bude provedena kontrola výškového a polohového uspořádání jednotlivých figur zemních prací dle projektové dokumentace. Dále bude provedena kontrola kvality provedení zemních prací a na ně navazující zhotovení podkladního betonu pod základové konstrukce. Zde bude kontrolována především rovinnost podkladního betonu, která nesmí překročit mezní odchylku 5 mm na dvoumetrové lati, ale také výškové a polohové uspořádání dle projektové dokumentace. Také bude provedena kontrola příjezdové komunikace a zpevněných ploch určených pro pojezd strojů.

13.1.3 Kontrola dodaných prvků

Stavbyvedoucí nebo mistr bude kontrolovat každý dodaný prefabrikát. Bude kontrolovat dodané prvky s výrobní dokumentací a dodacím listem. Konkrétně bude kontrolovat označení jednotlivých prefabrikátů dle výrobní dokumentace. Dále bude kontrolovat geometrii, celistvost a neporušenost jednotlivých prvků.

13.1.4 Kontrola pracovníků

Stavbyvedoucí nebo mistr bude kontrolovat především zdravotní a odbornou způsobilost pracovníků k provádění montážních prací. Od pracovníků bude vyžadována samostatnost a dobrá orientace ve stavebních výkresech. Dále se budou kontrolovat u obsluhy strojů jako je jeřáb platné strojní průkazy. U pracovníků zajišťujících dopravu materiálu bude kontrolován platný řidičský průkaz. U svářečů a vazačů břemen bude kontrolován průkaz dovolující pracovníkům vykonávat danou práci. Bude kontrolováno, zda pracovníci po celou dobu průběhu prací využívají osobními ochranné pomůcky. Průběžně po celou dobu výstavby bude namátkově testováno, zdali nejsou pracovníci pod vlivem alkoholu, drog nebo jiných zakázaných návykových látek.

13.1.5 Kontrola strojů

Kontrola strojů bude probíhat průběžně během celé doby výstavby. U velkých strojů bude kontrolován jejich technický stav a to, zda nedochází k úniku provozních kapalin, které by mohly znečistit životní prostředí. U menších strojů a zařízení bude především záležet na platných protokolech o

revizích. Elektrická zařízení musejí být provozuschopná, a především jejich provoz nesmí ohrožovat bezpečnost a zdraví pracovníků. Jejich napájecí kabely nesmí být mechanicky poškozené, zlomené nebo nijak pokroucené a musí být položeny tak, aby nedošlo k jejich poškození vlivem pojíždění strojů nebo jiným způsobem.

Skupina elektrických spotřebičů	nepřípevněné spotřebiče držené v ruce ^{*)} (viz 3.2.4 a 3.2.5)		ostatní nepřípevněné spotřebiče (viz 3.2.2)
A	Před vydáním provozovateli nebo uživateli a dále podle skupiny jejich užívání (viz 5.2 bod 1)		
B	Třídy I	1 × za 3 měsíce	1 × za 6 měsíců
	Třídy II a III	1 × za 6 měsíců	
C	Třídy I	1 × za 6 měsíců	1 × za 24 měsíců
	Třídy II a III	1 × za 12 měsíců	
D	Třídy I	1 × za 12 měsíců	1 × za 24 měsíců
E	Třídy II a III	1 × za 12 měsíců	1 × za 24 měsíců
	Třídy I		

Tab. 23 Kontroly a revize spotřebičů [27]

13.1.6 Kontrola klimatických podmínek

Stavbyvedoucí bude provádět kontrolu klimatických podmínek každý den. Do stavebního deníku bude zapisovat aktuální stav počasí, jako jsou povětrnostní podmínky, maximální a minimální teplota, viditelnost nebo síla větru. Teplota bude měřena minimálně čtyřikrát za den. Průměrná teplota vypočítaná z těchto čtyř hodnot nesmí klesnout pod 5 °C. Naopak při teplotách převyšujících 30 °C budou mít pracovníci zajištěn dostatečný přísun tekutin, popřípadě častější přestávky. V případě nepříznivých klimatických podmínek jako je trvalý déšť, rychlost větru přesahující 8 m/s nebo zhoršení viditelnosti na méně než 30 metrů budou práce neprodleně přerušeny a znovu budou zahájeny až po zlepšení klimatických podmínek.

13.2 Mezioperační kontrola

13.2.1 Kontrola zavěšení prvku

Vazač břemen bude kontrolovat správnost zavěšení každého prvku dle příslušné dokumentace. Dále bude kontrolovat neporušenost a očištění lan a montážních úchytů. Před úplným zvednutím prvku bude provedena kontrola únosnosti lan a to tak, že prvek bude zvednut do výšky 1 metru nad zem, kde setrvá minimálně 15 vteřin. Až poté co budou zkontrolována lana úvazu bude prvek dopraven na místo montáže.

13.2.2 Kontrola provedení maltového lože

Stavbyvedoucí nebo mistr bude kontrolovat očištění povrchů jednotlivých prvků, aby došlo k dobrému spojení maltového lože a prvku. Dále bude kontrolovat kvalitu provedení maltového lože, a to konkrétně výšku maltového lože a jeho konzistenci.

13.2.3 Kontrola osazování prvku

Během montáže jednotlivých prvků bude kontrolován postup osazování prvků, který musí být proveden dle příslušného technologického postupu. Také bude kontrolováno osazení prvků dle schválené projektové dokumentace.

Po osazení prvku se budou pomocí nivelačního přístroje kontrolovat odchylky osazení prvků ve vodorovném a svislém směru. U sloupů bude maximální přípustná odchylka ve vodorovném směru ± 10 mm a ve svislém směru ± 20 mm na celou jeho výšku. U vodorovných prvků jako jsou

základové prahy, ztužidla, průvlaky a vazníky je normou stanovena maximální přípustná odchylka rovinnosti na ± 5 mm na 2 metrech délky prvku.

13.2.4 Kontrola provedení styku prvků

Před zalitím styku zálivkovou maltou bude kontrolováno očištění výztuže od koroze a prachových nečistot. Dále bude kontrolováno správné provedení svarů výztuže jednotlivých prvků. Ještě před zalitím zálivkovou maltou bude zkontrolována čistota prvků jejich správné osazení a navlhčení v místě styku.

Po zalití styku zálivkovou maltou bude kontrolováno správné zalití styku a jeho následné správné zhutnění ponorným vibrátorem. Pokud by panovali nepříznivé klimatické podmínky bude třeba styk buď kropit při vysokých teplotách nad 30 °C nebo naopak přikrýt a prohřívat při teplotách klesajících pod 5 °C.

13.3 Výstupní kontrola

13.3.1 Kontrola geometrie

Bude kontrolováno správné osazení jednotlivých prvků jejich rovinnost a svislost. Celkové přípustné odchylky stanovené normou se nesmějí od rovinnosti celé konstrukce lišit o více jak ± 30 mm ve svislém směru a o více jak ± 25 mm ve vodorovném směru.

13.3.2 Kontrola shody s projektovou dokumentací

Souběžně s kontrolou geometrie celé konstrukce bude kontrolována shoda zhotovené konstrukce se schválenou projektovou dokumentací.

Shrnující tabulka kontrolního a zkušebního plánu pro montované konstrukce tvoří samostatnou přílohu této práce s označením A1.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

14 PLÁN BOZP NA STAVENIŠTI

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Boháček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

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

14.1.1 Údaje o stavbě

a) Základní údaje o druhu stavby

Jedná se o novostavbu prefabrikované železobetonové skladovací haly situovanou do stávající zástavby při ulici Hviezdoslavova v městské části Brno Slatina. Objekt skladovací haly se skládá ze dvou jednolodních jednopodlažních prefabrikovaných hal a dvoupodlažní administrativní budovy. Obě haly a administrativní budova jsou navzájem propojeny a jsou na pozemku umístěny ve tvaru písmene L.

b) Název stavby

Skladovací hala Elit

c) Místo stavby

Jihomoravský kraj, Brno, městská část Brno – Slatina, ulice Hviezdoslavova

d) Charakter stavby

Jedná se o novostavbu skladovací haly.

e) Účel užívání stavby

Stavba bude sloužit ke skladování a jako zázemí pro administrativní pracovníky společnosti.

f) Základní předpoklady výstavby

Realizace stavby je naplánována od března 2017 do srpna 2018 a je členěna do několika dílčích etap. Jedná se o zemní práce, hrubou spodní stavbu, hrubou vrchní stavbu, zastřešení a vnitřních dokončovací práce.

g) Vnější vazby na okolí včetně jejího vlivu na okolí stavby

K novostavbě skladovací haly je zbudována nová příjezdová komunikace z ulice Hviezdoslavova včetně prodloužení stávajících inženýrských sítí na pozemek novostavby. Stavba je situována ve stávající zástavbě. Z důvodu nedostatku místa na stavebním pozemku budou zřízeny dva zábory umístěné na sousedních pozemcích.

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

Podmínky k vypracování plánu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi jsou dány dle zákona č. 309/2006 Sb. §15 odst. 2. Na staveništi jsou vykonávány práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví, které jsou stanoveny prováděcím právním předpisem. Na základě Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. Příloha 5 musí být pro předmětnou stavbu být zpracován plán BOZP, neboť při jejich realizaci budou vykonávány rizikové práce, kterými jsou: práce, při kterých hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10 m a práce spojené

s montáží a demontáží těžkých konstrukčních stavebních betonových dílů určených pro trvalé zabudování do staveb.

14.1.3 Údaje o zadavateli stavby

Zadavatel stavby: Porta Spes a.s.

Identifikační číslo: 29369886

Sídlo: Maříkova 1899/1, 621 00 Brno

14.1.4 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Zpracovatel PD: Adam Rujbr Architects s.r.o.

Identifikační číslo: 26920522

Sídlo: Srbská 22, 612 00 Brno

Odpovědný projektant: Ing. arch. ADAM RUJBR, členské číslo ČKAIT 4074

14.1.5 Posouzení potřeby koordinátora BOZP

Dle zákona č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek BOZP (§ 14), který byl s účinností od 1.5.2016 novelizován zákonem č. 88/2016 Sb. je nutný koordinátor BOZP, jelikož na stavbě se bude podílet více než jeden zhotovitel a zároveň rozsah stavby překračuje 500 osobodní.

14.1.6 Údaje o koordinátorovi BOZP

Název: **AVESYS s.r.o.**

Koordinátor BOZP: Ing. Libor Kříž

Identifikační číslo: 29239559

Sídlo: Kaštanová 489/34, 620 00 Brno

14.2 Situační výkres stavby

Situační výkres stavby je součástí této práce jako příloha s označením B1.

14.3 Požadavky na obsah plánu

14.3.1 Základní informace o rozhodnutích týkajících se stavby a podmínkách stanovených v rozhodnutích a v projektové dokumentaci stavby pro její provádění z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Projektová dokumentace pro provedení stavby, vyjádření dotčených orgánů, stavební povolení, platná legislativa na úseku BOZP: zákon č. 309/2006 Sb. (poslední novela č. 88/2016 Sb.), nařízení vlády 591/2006 Sb. (poslední novela č. 136/2016 Sb.)

14.3.2 Postupy na staveništi řešící a specifikující jednotlivá opatření vyplývající z platných právních předpisů, s ohledem na místní podmínky ve vazbě na předpokládaný časový průběh prací při realizaci dané stavby, jedná se o:

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

Celý obvod staveniště bude oplocen mobilním oplocením výšky 2,0 m společnosti TOI TOI. Na staveništi bude zřízen jediný vjezd a vstup dohromady, a to od příjezdové komunikace. Vstupní brána bude taktéž

tvořena systémovými plotovými dílci a její šířka bude 7,0 m. Při výjezdu a vjezdu na staveniště se bude apelovat na zvýšenou opatrnost s ohledem na procházející lidi z přilehlých zahrádek, lidi venčící psy a na občasné běžce, kteří tudy probíhají. Skladování jednotlivých dílců skeletu se nebude řešit, protože montáž bude realizována z dopravního prostředku. Při manipulaci s břemeny, zvláště pak při montáži z přilehlé komunikace, bude taktéž brán zřetel na procházející chodce. Komunikace bude v době montáže označena odsouhlaseným přechodným dopravním značením a na montáž budou upozorňovat pracovníci v reflexním oděvu rozmístění kolem autojeřábu. Pro ostatní materiály bude zřízena skládka materiálu na záboru II.

b) Zajištění osvětlení stavenišť a pracovišť

Osvětlení staveniště a jednotlivých pracovišť bude řešené denním osvětlením, popřípadě halogenovými světly umístěnými například na buňkách nebo přímo na jednotlivých pracovištích

c) Stanovení ochranných a kontrolovaných pásem a opatření proti jejich poškození

Na staveniště zasahuje stávající zemní vedení vysokého napětí, které vede až do trafo stanice umístěné na pozemku staveniště. Dále zde vede trubní vedení plynu ukončené ve sloupku s hlavním uzávěrem plynu. Pro tyto vedení inženýrských sítí budou stanoveny ochranná pásma. Práce v těchto ochranných pásmech budou probíhat pouze se souhlasem správce dané sítě a tak, aby stávající vedení nebylo narušeno probíhajícími pracemi. Práce budou probíhat dle platných předpisů a norem, a to zejména dle ČSN 736005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení.

d) Řešení opatření při nebezpečí výbuchu nebo požáru

Při pracích s nebezpečím výbuchu nebo vzniku požáru budou práce probíhat dle platné legislativy a podle návodu užívání jednotlivých pracovních nástrojů. Bude se jednat především o práce s elektrodovou svářečkou a hořákem s PB lahví.

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

Rozvody inženýrských sítí pro objekty zařízení staveniště budou v místech pojezdu strojů vedeny pod úroveň terénu v dostatečné hloubce, aby nedošlo k jejich poškození vlivem pojezdu strojů po staveništi. Staveništní komunikace bude zřízena z vrstvy betonového recyklátu a silničních panelů. Noční osvětlení prostoru stavby bude zajištěno pouličním osvětlením.

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

Jelikož se staveniště nachází v místě kde je málo frekventovaná okolní doprava není uvažováno s případným vlivem otřesů od dopravy na budoucí stavbu. Také zde nehrozí riziko povodní, jelikož se staveniště nachází mimo povodňovou oblast. Staveniště se nachází v mírném svahu, kde je riziko sesuvů půdy velmi nízké.

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

Vertikální a horizontální přeprava materiálu bude zajištěna pomocí autojeřábu. Proto budou pracovníci dbát zvýšené opatrnosti při pohybu v blízkosti tohoto stroje. Bude vyloučen pohyb osob pod zavěšeným břemenem. Taktéž bude vyloučen pohyb se zavěšeným břemenem nad objekty zařízení staveniště sloužící jako zázemí pro pracovníky.

l) Postupy pro montážní práce řešící bezpečnostní opatření při jednotlivých montážních operacích a s tím spojených opatřeních pro zajištění pomocných stavebních konstrukcí, přístupy na místo montáže, způsob zajišťování otvorů vzniklých s postupem montáže, doprava stavebních dílů a jejich upevňování a stabilizace

Prvky prefabrikovaného železobetonového skeletu budou dopravovány nákladním automobilem, ze kterého budou současně i montovány. Při manipulaci s břemeny pomocí autojeřábu bude vždy zavěšený prvek zvednut do výšky jeden metr nad rovinu, ze které byl zvednut. V této výšce bude stabilizován a bude zkontrolována únosnost vázacích prostředků a stav závěsného prvku. Až po zkontrolování může být prvek zvednut do výšky a dopravit na místo montáže. Jednotlivé prvky budou zavěšeny na zvedacím mechanismu do té doby, než bude prvek usazen a zajištěn v takové poloze, ve které nevznikne riziko jeho pádu. Až poté bude moci být prvek uvolněn ze zvedacího mechanismu. Veškeré montáže jednotlivých prvků budou probíhat z montážních plošin a v žádném případě se na montované konstrukce nebude vstupovat. Doprava prvků bude

vyloučena nad těmito montážními plošinami, pokud se na nich budou vyskytovat pracovníci montáží.

ZÁVĚR:

Výsledkem mé diplomové práce je návrh realizace skladovací haly Elit v Brně, a to jak z hlediska technologií, tak z hlediska času a toku financí. Ke zpracování této práce jsem využil nejrůznější softwary. Pro časové plánování to byl program MS Project. Pro rozpočtování ceny stavby to byl program BuildPowerS. Dále pak program Archicad pro zpracování výkresové dokumentace a programy kancelářského balíku Microsoft Office.

Ve své práci jsem se zaměřil na nosnou konstrukci skladovací haly, kterou je železobetonový prefabrikovaný skelet. Navrhl jsem zařízení staveniště, v technologickém přepisu jsem mimo jiné popsal návod pro montáž skeletu. V souvislosti s tím jsem navrhl dopravní trasy materiálu pro objemné dílce skeletu, které svými rozměry spadají do dopravy nadměrného nákladu a vyžadují tak pečlivější plánování, aby se na trase nenacházeli kritické body, které by neumožnili průjezd soupravy s nákladem a mnoho dalšího.

Díky zpracovávání této práce jsem se naučil pracovat v programu MS Project a programu SketchUp. Zdokonalil jsem své dovednosti v ovládání již používaných programů jako je rozpočtářský program BuildPowerS nebo rýsovací program Archicad. Nahlédl jsem do problematiky železobetonových montovaných konstrukcí a získal jsem tak nové poznatky a mnoho nových informací o postupech provádění těchto konstrukcí, které doufám někdy využiji v budoucí praxi.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ:

Literatura

- JARSKÝ, Čeněk, František MUSIL, Pavel SVOBODA, Petr LÍZAL, Vít MOTYČKA a Jaromír ČERNÝ. *Technologie staveb II: Příprava a realizace staveb*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003. ISBN 8072042823.
- REMEŠ, Josef, Ivana UTÍKALOVÁ, Petr KACÁLEK, et al. *Stavební příručka: to nejdůležitější z norem, vyhlášek a zákonů. 2., aktualiz. vyd.* Praha: Grada, 2014. Stavitel. ISBN 978-80-247-5142-9.
- DOČKAL, Karel. *Technologie staveb I: Technologie provádění betonových a železobetonových konstrukcí*. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2005, 46 s.
- LÍZAL, Petr. *Technologie staveb I: Technologický proces zdění*. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2005, 48 s.
- MUSIL, František. *Výrobní příprava stavby*. Brno, 1997, 45 s.

Normy

- [27] ČSN 33 1600 ED. 2: *Revize a kontroly elektrických spotřebičů během používání*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009.
- ČSN 73 6005: *Prostorové uspořádání sítí technického vybavení*. Praha: Český normalizační institut, 1994.
- ČSN 72 3000: *Výroba a kontrola betonových stavebních dílců. Společná ustanovení*. Praha: Úřad pro normalizaci a měření, 1987.

- ČSN EN 13670: *Provádění betonových konstrukcí*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- ČSN 73 0420-1: *Přesnost vytyčování staveb - Část 1: Základní požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2002.
- ČSN 73 0420-2: *Přesnost vytyčování staveb - Část 2: Vytyčovací odchylky*. Praha: Český normalizační institut, 2002.
- ČSN 73 0205: *Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti*. Praha: Český normalizační institut, 1995.
- ČSN 73 0210-1: *Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení*. Praha: Federální úřad pro normalizaci a měření, 1992.
- ČSN 73 0212-1: *Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 1: Základní ustanovení*. Praha: Český normalizační institut, 1996.
- ČSN 73 0212-3: *Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty*. Praha: Český normalizační institut, 1997.
- ČSN 73 2480: *Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí*. Praha: Český normalizační institut, 1994.

Legislativní dokumenty

- Vyhláška č. 499/2006 Sb.: *o dokumentaci staveb*. In: . Česká republika, 2006. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/>
- Vyhláška č. 405/2017 Sb.: *Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., a vyhláška č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem*

výměr. In: . Česká republika, 2017. Dostupné také z:

<https://www.zakonyprolidi.cz/>

- *Zákon č. 183/2006 Sb.: Zákon o územním plánování a stavebním řádu.* In: . Česká republika, 2006. Dostupné také z:
<https://www.zakonyprolidi.cz/>
- *Zákon č. 169/2018 Sb.: Zákon, kterým se mění zákon č. 416/2009 Sb., o urychlení výstavby dopravní, vodní a energetické infrastruktury a infrastruktury elektronických komunikací, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony.* In: . Česká republika, 2018. Dostupné také z:
<https://www.zakonyprolidi.cz/>
- *Zákon č. 262/2006 Sb.: Zákon zákoník práce.* In: . Česká republika, 2006. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/>
- *Zákon č. 181/2018 Sb.: Zákon, kterým se mění zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony.* In: . Česká republika, 2018. Dostupné také z:
<https://www.zakonyprolidi.cz/>
- *Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.: Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.* In: . Česká republika, 2006. Dostupné také z:
<https://www.zakonyprolidi.cz/>
- *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, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti.* In: . Česká republika, 2016. Dostupné také z:
<https://www.zakonyprolidi.cz/>

- *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.* In: . Česká republika, 2005. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/>
- *Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.: Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.* In: . Česká republika, 2001. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/>

Internetové zdroje

- [1] *Mapy: Seznam* [online]. 2016 [cit. 2018-08-07]. Dostupné z: <https://mapy.cz>
- [2] *TOITOI* [online]. 2016 [cit. 2018-08-07]. Dostupné z: <https://www.toittoi.cz/>
- [3] *Monza* [online]. 2012 [cit. 2018-08-07]. Dostupné z: <http://www.monza.cz/>
- [4] *SAKO Brno* [online]. 2013 [cit. 2018-08-07]. Dostupné z: <http://www.sako.cz/>
- [5] *Zeppelin* [online]. [cit. 2018-08-08]. Dostupné z: <http://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar>
- [6] *Tatra* [online]. 2014 [cit. 2018-08-08]. Dostupné z: <http://www.tatra.cz/nakladni-automobily/tatra-phoenix/dalsi-vozy/8x8-jednostranny-sklapec/>
- [7] *Tatra* [online]. 2014 [cit. 2018-08-08]. Dostupné z: <http://www.tatra.cz/nakladni-automobily/tatra-phoenix/dalsi-vozy/6x6-tristranny-sklapec/>

- [8] *Schwing* [online]. [cit. 2018-08-08]. Dostupné z: <http://www.schwing.cz/cz/rada-basic-line.html>
- [9] *Tomáš Novotný autojeřáby - demolice* [online]. 2016 [cit. 2018-08-08]. Dostupné z: <http://www.jeraby-autojeraby.cz/>
- [10] *Truck1* [online]. 2018 [cit. 2018-08-08]. Dostupné z: <https://www.truck1-cz.com/tahace/man-tga-18-460-xxl-manual-intarder-a2036826.html>
- [11] *Nosreti specialtransport* [online]. 2011 [cit. 2018-08-08]. Dostupné z: <http://www.nosreti-doprava.cz/>
- [12] *Hado Praha* [online]. [cit. 2018-08-08]. Dostupné z: <http://www.hado-praha.cz>
- [13] *Hyva* [online]. 2005 [cit. 2018-08-08]. Dostupné z: <http://www.hyva.cz/>
- [14] *Vysokozdvížené vozíky* [online]. 2014 [cit. 2018-08-08]. Dostupné z: <http://www.czas.cz/?PagelId=20212&Model=E%2016&jsBack=1>
- [15] *Sico* [online]. [cit. 2018-08-08]. Dostupné z: <http://www.sico.cz/plosiny/gs-10/>
- [16] *Wacker Neuson* [online]. 2018 [cit. 2018-08-08]. Dostupné z: <http://www.wackerneuson.cz/cs/home/>
- [17] *Elektrické nářadí* [online]. 2014 [cit. 2018-08-09]. Dostupné z: <http://www.rr-naradi.cz/elektrodova-svarecka-ge-145-w-gude>
- [18] *Mí Chadla* [online]. 2014 [cit. 2018-08-09]. Dostupné z: <https://www.rr-naradi.cz/michadlo-stavebnich-smesi-1600-w-extol-premium-mx1600-dp>
- [19] *DeWALT nářadí* [online]. 2009 [cit. 2018-08-09]. Dostupné z: <http://www.dewalt-naradi.cz/vrtacky-a-priklepove-vrtacky-michac/dewalt-dwd524ks-2-rychlostni-priklepova-vrtacka-1100w.html>

- [20] *Ruční nářadí* [online]. 2018 [cit. 2018-08-09]. Dostupné z: <https://www.rucni-naradi.cz/dewalt-dwe4207-uhlova-bruska#technicke-parametry>
- [21] *Power plus* [online]. 2016 [cit. 2018-08-09]. Dostupné z: http://www.powerplus.cz/index.php?akce=product_detail&id=1663&pid=50
- [22] *Řezací a brousící technika* [online]. [cit. 2018-08-09]. Dostupné z: <http://lipatech.cz/pujcovna-pronajem-stroju/naradi-a-stavebni-technika/rezaci-a-brousici-technika/pily-a-rezacky/produkt/pila-na-rezani-bloku-ytong-porotherm>
- [23] *Hořáky na plyn* [online]. 2016 [cit. 2018-08-09]. Dostupné z: <https://www.eva.cz/zbozi/57995/horak-plynovy-60mm-s-hadici-5m/>
- [24] *Geoserver* [online]. 2018 [cit. 2018-08-09]. Dostupné z: https://www.geoserver.cz/nivelacni-pristroje-akcni-sety-prislusenstvi-stativy-late/vyhodne-akcni-sety/nivelacni_sestava_pentax_28-nivelacni_sestava_pentax_28
- [25] *Geoobchod* [online]. 2012 [cit. 2018-08-09]. Dostupné z: <http://geoobchod.cz/nove-teodolity-digitalni-teodolit-et05-+-3-roky-zaruka-C-240-D-1044.html>
- [26] *Paletové vozíky* [online]. [cit. 2018-08-09]. Dostupné z: <http://www.manipulacni-technika-levne.cz/manipulace/eshop/1-1-Paletove-voziky/0/5/11-Paletovy-vozik-zesileny-BF-3t-paletovy-vozik-nosny>
- [27] *Montifer s.r.o.* [online]. [cit. 2018-09-07]. Dostupné z: http://www.montifer.cz/autojerab_tatra_815_ad20t.htm

SEZNAM OBRÁZKŮ:

Obr. 1 Umístění stavby [1]	38
Obr. 2 Areál společnosti Prefa Brno, a.s.....	39
Obr. 3 Trasa dopravy prefabrikátů	39
Obr. 4 Výjezd ze závodu v Kuřimi na ulici Blanenská [1]	40
Obr. 5 Odbočení z ulice Blanenská na silnici E461 [1]	40
Obr. 6 Podjezd mostu na ulici Hlavní [1]	41
Obr. 7 Podjezd mostu na ulici Hlavní [1]	41
Obr. 8 Podjezd mostu na ulici Máčova [1].....	42
Obr. 9 Podjezd mostu na ulici Máčova [1].....	42
Obr. 10 Podjezd mostu na ulici Novoměstská [1]	42
Obr. 11 Podjezd mostu na ulici Novoměstská [1]	43
Obr. 12 Podjezd mostu na ulici Křížová [1]	43
Obr. 13 Podjezd mostu na ulici Křížová [1]	43
Obr. 14 Podjezd mostu na ulici třída Generála Píky [1]	44
Obr. 15 Podjezd mostu na ulici třída Generála Píky [1]	44
Obr. 16 Průjezd Husovickým tunelem [1]	44
Obr. 17 Odbočení z ulice Provazníkova na ulici Karlova [1]	45
Obr. 18 Podjezd železničního mostu přes ulici Karlova [1]	46
Obr. 19 Podjezd železničního mostu přes ulici Karlova [1]	46
Obr. 20 Sjezd z ulice Otakara Ševčíka na ulici Ostravská [1]	46
Obr. 21 Podjezd železničního mostu přes ulici Ostravská [1]	47
Obr. 22 Podjezd železničního mostu přes ulici Ostravská [1]	47
Obr. 23 Sjezd z ulice Ostravská na ulici Jedovnická [1]	48
Obr. 24 Průjezd kruhového objezdu na ulici Hvězdoslavova [1]	48
Obr. 25 Odbočení z ulice Hvězdoslavova k místu stavby [1]	49
Obr. 26 Trasa dopravy materiálu pro zdění [1]	50

Obr. 27 Stavebniny DEK [1].....	50
Obr. 28 Výjezd ze stavebnin na ulici Pražákova [1]	51
Obr. 29 Odbočení z ulice Pražákova na ulici Bohunická [1]	51
Obr. 30 Podjezd mostu na ulici Vídeňská [1]	52
Obr. 31 Podjezd mostu na ulici Vídeňská [1]	52
Obr. 32 Nájezd z ulice Botanická na ulici Vídeňská [1].....	52
Obr. 33 Sjezd z ulice Vídeňská na dálnici D1 [1]	53
Obr. 34 Podjezd mostu na ulici Vídeňská [1]	53
Obr. 35 Podjezd mostu na ulici Vídeňská [1]	53
Obr. 36 Podjezd mostu přes dálnici D1 [1]	54
Obr. 37 Podjezd mostu přes dálnici D1 [1]	54
Obr. 38 Podjezd mostu na ulici Tuřanka [1].....	54
Obr. 39 Podjezd mostu na ulici Tuřanka [1].....	55
Obr. 40 Sjezd z dálnice D1 [1].....	55
Obr. 41 Odbočení na ulici Evropská [1]	55
Obr. 42 Podjezd dálničního mostu nad ulicí Evropská [1].....	56
Obr. 43 Podjezd dálničního mostu nad ulicí Evropská [1].....	56
Obr. 44 Odbočení z ulice Řípská na ulici Tuřanka [1].....	57
Obr. 45 Průjezd kruhového objezdu na ulici Hvězdoslavova [1]	57
Obr. 46 Odbočení z ulice Hvězdoslavova k místu stavby [1]	58
Obr. 47 Trasa dopravy materiálu pro opláštění [1].....	59
Obr. 48 Sídlo společnosti Halové systémy s.r.o. [1]	59
Obr. 49 Výjezd ze sídla společnosti na ulici Hybešova [1]	60
Obr. 50 Odbočení z ulice Švehlova na ulici Čechova [1]	60
Obr. 51 Průjezd zatáčkou na ulici Čechova [1].....	61
Obr. 52 Odbočení z ulice Čechova na ulici Brněnská [1]	61
Obr. 53 Odbočení z ulice Šlapanická na ulici Matlachova [1]	62

Obr. 54 Průjezd kruhového objezdu na ulici Hviezdoslavova [1]	62
Obr. 55 Odbočení z ulice Hviezdoslavova k místu stavby [1]	63
Obr. 56 Kancelářský kontejner [2]	97
Obr. 57 Půdorys kancelářského kontejneru [2].....	97
Obr. 58 Sanitární kontejner [2].....	98
Obr. 59 Půdorys sanitárního kontejneru [2]	99
Obr. 60 Fekální tank [2].....	99
Obr. 61 Půdorys fekálního tanku [2].....	100
Obr. 62 Nerezové schůdky [2]	100
Obr. 63 Skladový kontejner [2].....	101
Obr. 64 Půdorys skladového kontejneru [2]	101
Obr. 65 Vanový kontejner [3]	102
Obr. 66 Schéma vanového kontejneru [3]	102
Obr. 67 Schéma vanového kontejneru [3]	103
Obr. 68 Polyethylénový kontejner [4]	103
Obr. 69 Schéma polyethylénového kontejneru [4]	103
Obr. 70 Mobilní oplocení [2]	104
Obr. 71 Pásový dozer Caterpillar D6K2 [5].....	112
Obr. 72 Rozměry pásového dozeru Caterpillar D6K2 [5]	113
Obr. 73 Rozměry pásového dozeru Caterpillar D6K2 [5]	113
Obr. 74 Kolový nakladač Caterpillar 972M XE [5]	114
Obr. 75 Rozměry kolového nakladače Caterpillar 972M XE [5]	115
Obr. 76 Rozměry kolového nakladače Caterpillar 972M XE [5]	115
Obr. 77 Pásové rypadlo Caterpillar 311F LRR [5].....	116
Obr. 78 Pásové rypadlo Caterpillar 311F LRR [5].....	116
Obr. 79 Rozměry pásového rypadla Caterpillar 311F LRR [5]	117
Obr. 80 Rozměry pásového rypadla Caterpillar 311F LRR [5]	117

Obr. 81 Dosahy pásového rypadla Caterpillar 311F LRR [5]	118
Obr. 82 Kolové rypadlo - nakladač Caterpillar 444F2 [5]	118
Obr. 83 Rozměry a dosahy rypadlo - nakladače Caterpillar 444F2 [5]	119
Obr. 84 Rozměry rypadlo - nakladače Caterpillar 444F2 [5]	119
Obr. 85 Rozměry rypadlo - nakladače Caterpillar 444F2 [5]	120
Obr. 86 Rozměry rypadlo - nakladače Caterpillar 444F2 [5]	120
Obr. 87 Jednostranný sklápěč Tatra T158 8x8 [6]	121
Obr. 88 Schéma jednostranného sklápěče Tatra T158 8x8 [6]	121
Obr. 89 Třístranný sklápěč Tatra T815-231 S25/340 6x6 [7]	122
Obr. 90 Schéma třístranného sklápěče Tatra T815-231 S25/340 6x6 [7]....	122
Obr. 91 Tahačový válec Caterpillar CP44 [5]	123
Obr. 92 Autodomíchávač Stetter C3 AM 15 C Basic Line [8].....	124
Obr. 93 Schéma bubnu autodomíchávače Stetter C3 AM 15 C Basic Line [8]	124
Obr. 94 Autojeřáb Terex Demag AC 80-2 [9]	125
Obr. 95 Schéma autojeřábu Terex Demag AC 80-2 [9].....	125
Obr. 96 Schéma autojeřábu Terex Demag AC 80-2 [9].....	126
Obr. 97 Zátěžový graf autojeřábu Terex Demag AC 80-2 [9]	126
Obr. 98 Autojeřáb Terex Demag AC 50-1 [9]	127
Obr. 99 Schéma autojeřábu Terex Demag AC 50-1 [9].....	127
Obr. 100 Schéma autojeřábu Terex Demag AC 50-1 [9].....	128
Obr. 101 Zátěžový graf autojeřábu Terex Demag AC 50-1 [9]	128
Obr. 102 Autojeřáb Terex Demag AC 40/2L [9]	129
Obr. 104 Schéma autojeřábu Terex Demag AC 40/2L [9].....	129
Obr. 103 Schéma autojeřábu Terex Demag AC 40/2L [9].....	130
Obr. 105 Zátěžový graf autojeřábu Terex Demag AC 40/2L [9]	130
Obr. 106 Autojeřáb Tatra AD 20 [27]	131

Obr. 107 Schéma autojeřábu Tatra AD 20 [27].....	131
Obr. 108 Schéma autojeřábu Tatra AD 20 [27].....	132
Obr. 109 Zátěžový graf autojeřábu Tatra AD 20 [27]	132
Obr. 110 Tahač Man TGA 460 [10]	133
Obr. 111 Teleskopický rovinný návěs Goldhofer SPZ-DL 3-39/80 [11].....	133
Obr. 112 Nákladní automobil Man 35.400 HIAB 477 E-6 [12]	134
Obr. 113 Dvouramenný nosič kontejnerů Hyvalift typ NA [13]	134
Obr. 114 Vysokozdvihový vozík Desta E 16 [14].....	136
Obr. 115 Nůžková plošina Genie GS 10 [15]	136
Obr. 116 Rozměry nůžkové plošiny Genie GS 10 [15].....	137
Obr. 117 Vibrační pěch Wacker Neuson BS 65-V [16].....	138
Obr. 118 Vibrační deska Wacker Neuson BPU5545 [16]	138
Obr. 119 Ponorný vibrátor Wacker Neuson IREN 38 - 6 m [16].....	139
Obr. 120 Vibrační lišta Wacker Neuson P 35 A [16].....	139
Obr. 121 Pojízdna hladička Wacker Neuson CRT 48PS [16]	140
Obr. 122 Elektrodová svářečka Gude GE 145W [17]	140
Obr. 123 Míchadlo Extol premium MX 1600 DP [18]	141
Obr. 124 Příklepová vrtačka DeWALT DWD524KS [19].....	141
Obr. 125 Úhlová bruska DeWALT DWE4207 [20]	142
Obr. 126 Bruska na sádrokarton Powerplus POWX0478 [21].....	142
Obr. 127 Pila na řezání keramických tvárnic DeWALT Alligator DW 93 [22]	143
Obr. 128 Plynový hořák [23]	143
Obr. 129 Nivelační sestava Pentax 28 [24].....	144
Obr. 130 Digitální teodolit ET10 s příslušenstvím [25].....	144
Obr. 131 Paletový vozík BF [26].....	145

SEZNAM TABULEK:

Tab. 1 Členění stavby na stavební objekty	67
Tab. 2 Kalkulace stavebních objektů.....	88
Tab. 3 Příkony strojů	93
Tab. 4 Příkony vnitřního osvětlení	94
Tab. 5 Voda pro provozní účely.....	95
Tab. 6 Voda pro hygienické a sociální účely.....	95
Tab. 7 Voda pro technologické účely	95
Tab. 8 Celkový počet palet keramických tvárnic Heluz	106
Tab. 9 Celkový počet kari sítí	107
Tab. 10 Náklady na ZS	109
Tab. 11 Základové patky	157
Tab. 12 Základové prahy.....	159
Tab. 13 Sloupy.....	161
Tab. 14 Ztužidla.....	162
Tab. 15 Průvlaky.....	163
Tab. 16 Vazníky	163
Tab. 17 Schodišťová ramena	163
Tab. 18 Stropní panely Spiroll.....	164
Tab. 19 Odpady.....	174
Tab. 20 Materiál	178
Tab. 21 Odpady.....	185
Tab. 22 Ekonomické srovnání.....	188
Tab. 23 Kontroly a revize spotřebičů [27].....	192

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ:

KZP kontrolní a zkušební plán

ŽB železobeton

ZS zařízení staveniště

SV stavbyvedoucí

M mistr

PROJ projektant

GEO geodet

S statik

TDS technický dozor stavebníka

V vazač břemen

ST strojník

PD projektová dokumentace

TP technologický předpis

TZ technická zpráva

DL dodací list

SD stavební deník

MD montážní deník

SEZNAM PŘÍLOH:

A1 – KZP montované konstrukce

B1 – Stavební situace

B2 – Situace širších vztahů

B3 – Zařízení staveniště: zemní práce

B4 – Zařízení staveniště: hrubá stavba, dokončovací práce

C1 – Časový plán objektu SO01

C2 – Technologický normál

C3 – Bilance pracovníků

C4 – Bilance strojů a zařízení

C5 – Položkový rozpočet objektu SO01

D1 – Plán zajištění materiálu pro prefabrikovaný žb skelet – hala sekce A

D2 – Plán zajištění materiálu pro prefabrikovaný žb skelet – hala sekce B

D3 – Plán zajištění materiálu pro prefabrikovaný žb skelet – administrativní část

E1 – Časový a finanční plán stavby objektový

F1 – Konstrukční detail I

F2 – Konstrukční detail II

G1 – Vizualizace žb skeletu

H1 – Časový plán budování a likvidace objektů ZS

I1 – Posouzení autojeřábů v jednotlivých montážních polohách

I2 – Schéma montáže žb prefalátů

I3 – Schéma montáže žb prefalátů

I4 – Schéma montáže žb prefalátů základových prahů

I5 – Schéma montáže žb prefalátů průvlaků

I6 – Schéma montáže žb prefalátů ztužidel

I7 – Schéma montáže žb panelů Spiroll

I8 – Schéma montáže žb prefalátů vazníků

I9 – Schéma montáže žb prefalátů schodišťových ramen