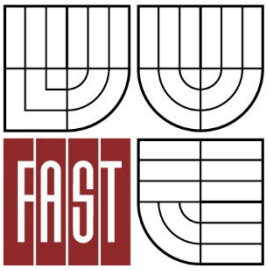
VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

UNIVERZITNÍ KAMPUS BOHUNICE - STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT

UNIVERSITY CAMPUS BOHUNICE - CONSTRUCTION TECHNOLOGICAL PROJECT

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. JAN MORAVEC
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. MARTIN ŠTĚRBA
SUPERVISOR

BRNO 2015

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	3608T001 Pozemní stavby
Pracoviště	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant	Bc. Jan Moravec
Název	Univerzitní kampus Bohunice - Stavebně technologický projekt
Vedoucí diplomové práce	Ing. Martin Štěrba
Datum zadání diplomové práce	31. 3. 2014
Datum odevzdání diplomové práce	16. 1. 2015

V Brně dne 31. 3. 2014

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ fakulta stavební ÚSTAV TECHNOLOGIE MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ fakulta stavební DĚKANÁT - 1 -

.....
doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu

.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

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
MARŠÁL, P.: Stavební stroje, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2774-4
BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
HRAZDIL,V.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
RADA,V.: Logistika (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

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 bakalářské/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. Martin Štěrba
Vedoucí diplomové práce

Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb Fakulty stavební VUT v Brně

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(Studijní obor Pozemní stavby, zaměření TŘS)

Diplomant: Bc. Jan Moravec

Téma diplomové práce:

Univerzitní kampus Bohunice - stavebně technologický projekt

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

1. Stavebně technologická studie
2. Technická zpráva k řešené problematice
3. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras
4. Technologický předpis Zemní práce
5. Technologický předpis Pilotování
6. Řešení a organizace výstavby
7. Návrh strojní sestavy
8. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění (KZP) určeného objektu
9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
10. Jiné zadání: Smlouva o dílo, Harmonogram řešených etap, Výkres ZS na řešené etapy, Výkres situace širších dopravních vztahů, Environmentální plán
11. Specializaci z oblasti Betonových konstrukcí
    Rozsah: Návrh a dimenze základové desky (15%)

V Brně dne 31.3. 2014

Vedoucí práce: Ing. Martin Štěrba

VYSOKÉ UČENÍ TECHNCKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Veveří 95, Brno 602 00

Tel.: 420 541 147 967, 420 541 147 974

Souhlas s použitím projektové dokumentace pro studijní účely

Udělujeme souhlas s použitím kompletní/částečné projektové dokumentace ke stavbě

UNIVERZITNÍ KAMPUS BOHUNICE

CESEB - CENTRUM EXPERIMENTÁLNÍ, SYSTEMATICKÉ

A EKOLOGICKÉ BIOLOGIE

a to výlučně pro studenta VUT v Brně, Fakulty stavební

Jana Moravce

obor: pozemní stavby - technologie řízení staveb

nar.: 10.4.1989

bydlištěm: Mikoláše Alše 939, Hronov 549 31

vedoucí diplomové práce: Ing. Martin Štěrba

pro studijní účely pro akademický rok 2013/14 a 2014/15

V Brně dne 17.3.2014

podpis oprávněné osoby:

razítko

A PLUS a. s.
NETROUFALKY 797/7,
625 00 BRNO - CZ
IČ: 26236419
DIČ: CZ26236419
SEKRETARIÁT

Abstrakt

Tato diplomová práce řeší "Univerzitní kampus Bohunice - Stavebně technologický projekt". Jedná se o dva objekty A32 o 2 podzemních a 3 nadzemních podlažích a objekt A31 o 1 podzemním a 3 nadzemních patrech. Diplomová práce zahrnuje výkopové práce, založení na pilotách, železobetonovou základovou desku. Jsou zde řešeny podrobně technologické předpisy na zemní práce a hlubinného založení na pilotách. Dále obsahuje řešení zařízení staveniště, časový plán vybraných etap, situaci stavby s řešením dopravních tras, navrženou strojní sestavu potřebnou pro vybrané etapy a kontrolní a zkušební plán zemních prací a hlubinného založení na pilotách.

Abstrakt

This diploma thesis addresses the „University Campus Bohunice - Architectural and technological project“. This thesis includes excavation, pile foundation, reinforced concrete foundation slab it also deals with in detail technological regulations on earthworks and deep-pile foundation. The thesis contains solutions to building equipment, schedule of selected stages of the construction situation with the solution of transport routes, designed mechanical assembly required for selected stages and control plan earthworks and deep-pile foundation. This diploma thesis addresses the „University Campus Bohunice - Architectural and technological project“. This project involves construction of two buildings. Building A32 with two basement floors and three floors and second building A 31 with one basement floor and three floors. This thesis includes excavation, pile foundation, reinforced concrete foundation slab, it also deals with technological regulations of earthworks and deep-pile foundation in detail. The thesis contains solutions to construction site equipment, schedule of selected stages of the construction, location of buildings and the solution of transport routes, mechanical equipment required for selected stages of project and control plan of earthworks and deep-pile foundation.

Klíčová slova

stavba, budova, technická zpráva, technologický předpis, strojní sestava, zařízení staveniště, harmonogram, kontrolní a zkušební plán, bezpečnost práce a ochrana životního prostředí, výkaz výměr, piloty, objekt, smlouva o dílo, zemní práce

Keyword

construction, building, technical report, technology, technological standard, construction machinery, building equipment, shedule, kontrol and test plans, safety environment, calculation, deep foundations, building, contract, earthworks

Bibliografická citace VŠKP

Bc. Jan Moravec Univerzitní kampus Bohunice - Stavebně technologický projekt. Brno, 2014. 213 s., 9 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Martin Štěrba.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 1. 12. 2014

……

podpis autora

Bc. Jan Moravec

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

Prohlášení:

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 1. 12. 2014

……

podpis autora

Bc Jan Moravec

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu mé diplomové práce Ing. Martinu Štěrbovi za vedení, odborné připomínky, názory a rady s obsahem práce. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Arch. Jiřímu Babánkovi za poskytnutí projektové dokumentace a dalších podkladů spojených se stavbou Kampusu Masarykovy univerzity v Bohunicích a Ing. Petru Ducháčovi za konzultace spojené se specializací.

V neposlední řadě bych chtěl poděkovat mé rodině a přátelům za jejich bezmeznou podporu a toleranci při práci.

Děkuji Vám všem.

OBSAH

ÚVOD 18
1 STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ STUDIE 19
1.1 Základní údaje o stavbě 20
1.1.1 Identifikační údaje stavby 20
1.1.2 Členění na samostatné objekty, popis 20
1.1.3 Základní parametry staveb A32 a A31 21
1.1.4 Základní charakteristika stavby a jejího provozu 21
1.2 Studie realizace hlavních technologických etap 29
1.2.1 Zemní práce 29
1.2.2 Základy, výkopy 31
1.2.3 Svislé nosné konstrukce 32
1.2.4 Vodorovné konstrukce 33
1.2.5 Fasádní obvodový plášť 34
1.2.6 Střešní plášť 35
1.2.7 Příčky a vnitřní dělící konstrukce 37
1.3 Hlavní materiály 38
1.4 Jakost a kontrola kvality 45
1.5 Enviroment 48
1.6 BOZP 52
2 TECHNICKÁ ZPRÁVA 58
2.1 Průvodní zpráva 59
2.1.1 Identifikační údaje 59
2.1.2 Seznam podkladů prováděcí PD 59
2.1.3 Údaje o území 60
2.1.4 Údaje o stavbě 61
2.1.5 Členění stavby na jednotlivé objekty a technologická zařízení 62
2.2 Souhrnná technická zpráva 62
2.2.1 Popis území stavby 62
2.2.2 Celkový popis stavby 64
2.2.3 Základní charakteristika objektů 66
2.2.4 Základní charakteristika technických a technologických zařízení 68
2.2.5 Požárně bezpečnostní řešení 68
2.2.6 Zásady hospodaření s energiemi 68
2.2.7 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí 69
2.2.8 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí 69
2.3 Připojení na technickou infrastrukturu 70
2.3.1 Napojení míst technické infrastruktury 70
2.3.2 Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky 70
2.4 Dopravní řešení 71
2.4.1 Popis dopravního řešení 71
2.4.2 Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu 71
2.4.3 Doprava v klidu 71
2.4.4 Pěší a cyklistické stezky 71
2.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav 71

2.5.1 Terénní úpravy 71
2.5.2 Použité vegetační prvky 71
2.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana 72
2.6.1 Vliv na životní prostředí 72
2.6.2 Vliv na přírodní krajinu 72
2.6.3 Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000 72
2.6.4 Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA 72
2.6.5 Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů 72
2.7 Ochrana obyvatelstva 72
2.8 Zásady organizace výstavby 73
2.8.1 Potřeby a spotřeby rozhodujících medií a hmot, jejich zajištění 73
2.8.2 Odvodnění staveniště 73
2.8.3 Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu 73
2.8.4 Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky 73
2.8.5 Ochrana okolí staveniště a požadavky související asanace, demolice, kácení dřevin 74
2.8.6 Maximální zábory pro staveniště (dočasné nebo trvalé) 74
2.8.7 Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace 74
2.8.8 Bilance zemních prací, požadavky na přesun nebo deponie zemin 74
2.8.9 Ochrana životního prostředí při výstavbě 75
2.8.10 Zásady BOZP při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora BOZP 75
2.8.11 Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb 75
2.8.12 Stanovení speciálních podmínek pro provádění staveb 75
2.8.13 Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny 75
3 SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS 76
3.1 Základní údaje o stavbě 77
3.1.1 Identifikační údaje stavby 77
3.1.2 Členění na samostatné objekty, popis 77
3.1.3 Základní parametry staveb A32 a A31 78
3.1.4 Základní charakteristika stavby a jejího provozu 78
3.2 Širší vztahy dopravních tras 79
3.2.1 Trasa A - doprava pilotážní soupravy 79
3.2.2 Trasa B - doprava armokošů 85
3.2.3 Trasa C - doprava betonu 88
4 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS ZEMNÍ PRÁCE 91
4.1 Základní údaje o stavbě 92
4.1.1 Identifikační údaje 92
4.1.2 Členění na samostatné objekty, popis 92
4.1.3 Základní parametry staveb A32 a A31 93
4.1.4 Základní charakteristika stavby a jejího provozu 93
4.1.5 Převzetí staveniště 94
4.1.6 Materiály 94

4.1.7 Doprava 94
4.1.8 Převzetí pracoviště 95
4.1.9 Skladování 95
4.1.10 Pracovní podmínky 95
4.1.11 Personální obsazení 96
4.2 Stroje a pracovní pomůcky 96
4.2.1 Stroje 96
4.2.2 Ruční nářadí 96
4.2.3 Práce prováděné strojně 97
4.2.4 Ruční práce 97
4.2.5 Zajištění výkopových prací 98
4.3 Pracovní postup 98
4.3.1 Odstranění křovin z prostor staveniště 98
4.3.2 Sejmutí ornice 99
4.3.3 Vybudování oplocení 99
4.3.4 Výkopové práce a dokopávky 100
4.3.5 Nálezy ve výkopech 101
4.4 Jakost a kontrola kvality 101
4.4.1 Vstupní kontrola 101
4.4.2 Mezi operační kontrola 101
4.4.3 Výstupní kontrola 101
4.5 Ekologie 102
5 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PILOTOVÁNÍ 103
5.1 Základní údaje o stavbě 104
5.1.1 Identifikační údaje 104
5.1.2 Členění na samostatné objekty, popis 104
5.1.3 Základní parametry staveb A32 a A31 105
5.1.4 Základní charakteristika stavby a jejího provozu 105
5.2 Obecné informace o technologické etapě 106
5.3 Připravenost stavby a staveniště 106
5.3.1 Připravenost stavby 106
5.3.2 Připravenost staveniště 106
5.4 Materiál, skladování a doprava 107
5.4.1 Skladování 107
5.4.2 Doprava 107
5.5 Obecné pracovní podmínky 108
5.5.1 Klimatické požadavky 108
5.5.2 Personální obsazení 108
5.6 Stroje a pracovní pomůcky 108
5.6.1 Stroje 108
5.6.2 Ruční nářadí 108
5.7 Pracovní postup 109
5.7.1 Beton pilot 110
5.8 Kontrola jakosti a kvality 110
5.9 Ekologie 111
5.10 BOZP 111
6 ŘEŠENÍ A ORGANIZACE VÝSTAVBY 112

6.1 Základní údaje o stavbě 113
6.1.1 Identifikační údaje 113
6.1.2 Členění na samostatné objekty, popis 113
6.1.3 Základní parametry staveb A32 a A31 114
6.1.4 Základní charakteristika stavby a jejího provozu 114
6.2 Zásady organizace výstavby 115
6.3 Významné sítě technické infrastruktury 116
6.4 Napojení staveniště na zdroje vody, elektřiny, odvodnění a pod. 116
6.5 Úpravy z hlediska ochrany zdraví třetích osob, včetně nutných úprav pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace 116
6.6 Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejným zájmů 116
6.7 Řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů 117
6.8 Popis staveb zařízení staveniště vyžadujících ohlášení 117
6.9 Stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi podle zákona o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci 117
6.10 Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě 118
6.11 Ochrana životního prostředí při výstavbě se bude řídit předpisy: 119
6.12 Orientační lhůty výstavby a přehled rozhodujících dílčích termínů 119
6.13 Technická zpráva zařízení staveniště 120
6.13.1 Popis staveniště - objekty staveniště 120
6.13.2 Základní koncepce zařízení staveniště 121
6.13.3 Doprava 124
6.13.4 Zásobování materiály 124
6.13.5 Zdroje pro stavbu 124
6.13.6 Likvidace zařízení staveniště 125
6.13.7 Životní prostředí 125
6.13.8 Požární bezpečnost 125
6.13.9 Důležitá telefonní čísla 126
7 NÁVRH SROJNÍ SESTAVY 127
7.1 Základní údaje o stavbě 128
7.1.1 Členění na samostatné objekty, popis 128
7.1.2 Základní parametry staveb A32 a A31 129
7.1.3 Základní charakteristika stavby a jejího provozu 129
7.2 Obecné informace - strojní sestava 130
7.2.1 Dozer Caterpillar D6T 130
7.2.2 Třístranný sklápěč Tatra T158 132
7.2.3 Nákladní automobil s hydraulickou rukou - Iveco Trakker 133
7.2.4 Rypadlo Caterpillar M315M 136
7.2.5 Jednoválcový kompaktor Caterpillar C S66B 138
7.2.6 Pilotážní souprava Soilmec SF-50 140
7.2.7 Autodomíchávač Tatra 815 142
7.2.8 Autočerpadlo schwing S 39 SX 144
7.2.9 Nákladní automobil s návěsem na přepravu vazníků 146
8 KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJISTĚNÍ 150
8.1 Základní údaje o stavbě 151

8.1.1 Identifikační údaje ... 151
8.1.2 Členění na samostatné objekty, popis ... 151
8.1.3 Základní parametry staveb A32 a A31 ... 152
8.1.4 Základní charakteristika stavby a jejího provozu ... 152
8.2 Zemní práce ... 154
8.2.1 Podrobný popis kontroly - vstupní ... 154
8.2.2 Mezioperační ... 155
8.2.3 Výstupní ... 157
8.3 Piloty ... 160
8.3.1 Vstupní kontrola ... 160
8.3.2 Mezioperační kontrola ... 164
8.3.3 Výstupní kontrola ... 170
9 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI ... 173
9.1 Základní údaje o stavbě ... 174
9.1.1 Identifikační údaje ... 174
9.1.2 Členění na samostatné objekty, popis ... 174
9.1.3 Základní parametry staveb A32 a A31 ... 175
9.1.4 Základní charakteristika stavby a jejího provozu ... 175
9.2 Kontrola zadání stavební konstrukce - seznam opatření nebo odstranění rizik BOZP ... 176
9.2.1 Příloha č. 1 - Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi ... 176
9.2.2 Příloha č. 2 - Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi ... 179
9.3 Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky ... 183
9.4 Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí ... 183
9.4.1 Příloha č. 4 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb., další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro plynulou dopravu nákladů ... 183
9.5 Vyhláška ministerstva č. 77/1965 Sb., o výcviku , způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů ... 184
9.5.1 § 1 Rozsah platnosti ... 184
9.5.2 § 2 Oprávnění k obsluze stavebních strojů ... 184
9.5.3 § 9 Průkaz o oprávnění k obsluze stavebních strojů ... 184
9.5.4 § 10 Povinnosti držitele průkazu ... 185
10 SMLOUVA O DÍLO ... 186
11 NÁVRH A DIMENZE ZÁKLADOVÉ DESKY ... 192
ZÁVĚR ... 207
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ ... 208
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK ... 209

SEZNAM OBRÁZKŮ 210
SEZNAM PŘÍLOH 213

Úvod

Jako téma mé diplomové práce jsem si zvolil řešení části areálu Masarykovy univerzity v Brně - Bohunicích a to pavilony A32 a A31. Tento projekt jsem si vybral proto, že se jedná o poměrně rozsáhlý komplex s velkou náročností.

Obsahem práce bude řešení časového plánu vybraných etap, bezpečnosti a organizace při práci, návrh strojní sestavy, kvalitativní požadavky, jejich kontroly a zajištění v průběhu jednotlivých etap, řešení technologických předpisů, návrh smlouvy o dílo. Předmětem specializace je návrh a dimenze železobetonové základové desky.

V této práci jsem prohloubil a zúročil svoje znalosti a vědomosti získané během studia na vysoké škole. Pevně doufám, že mě práce obohatí o další zkušenosti a informace v oboru technologie, řízení a mechanizace staveb.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

1 STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ STUDIE
Univerzitní kampus Brno Bohunice

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Jan Moravec
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Martin Štěrba
SUPERVISOR

BRNO 2014/2015

1.1 Základní údaje o stavbě

1.1.1 Identifikační údaje stavby

Název projektu:	Univerzitní kampus Brno - Bohunice
Název stavby:	CESEB
Stavebník:	Masarykova univerzita
	Žerotínovo nám. č. 9
	601 77 Brno
Místo stavby:	Brno - Bohunice
Kraj:	Jihomoravský
Charakter stavby:	Novostavba

UVÁDĚNÍ STAVBY DO PROVOZU

Stavba bude uvedena do provozu jako jeden celek.

DODAVATELSKÝ SYSTÉM

Investor:	Masarykova univerzita
	Žerotínovo nám. č. 9
	601 77 Brno
Manažer projektu:	Arch.Design s. r. o.
	Sochorova 3178/23
	616 00 Brno
Generální projektant:	A PLUS a. s.
	Česká 12,
	602 00 Brno

Zhotovitel stavby: bude vybrán na základě výsledku výběrového řízení dle zákona č. 137/2006 Sb. o veřejných zakázkách.

1.1.2 Členění na samostatné objekty, popis

S001 - Příprava území

S002 - Pavilon A31

S003 - Pavilon A32

S004 - Koridor (stávající stavba)

S005 - Pěstební a výuková zahrada

S006 - Opěrné zdi

S007 - Sadové úpravy

S008 - Chodníky a zpevněné plochy

S009 - Venkovní areálová kanalizace

S010 - Venkovní rozvody vody Kamenice

S011 - Venkovní rozvody plynu (STP) Kamenice

S012 - Horkovod

S013 - Vnitroareálové rozvody NN

S014 - Vnitroareálové rozvody VO

S015 - Venkovní rozvody SLP

S016 - Doplnění technologie energocentra

1.1.3 Základní parametry staveb A32 a A31

Zastavěná plocha:	582 m^2	582 m^2
Obestavěný prostor:	8 730 m^3	8 148 m^3
Kancelářské prostory:	824,5 m^2	522,1 m^2
Komunikační prostory:	701,9 m^2	838,4 m^2
Skladovací prostory:	738,8 m^2	351,6 m^2
Technické prostory:	123,4 m^2	201,8 m^2
Sociální prostory:	118,6 m^2	116,1 m^2
Přednáškové prostory:	66,8 m^2	37,6 m^2
Speciální prostory:	36 m^2	698,2 m^2

1.1.4 Základní charakteristika stavby a jejího provozu

Pozemek pro stavbu je situován v městské části Brno - Bohunice, podél ulice Kamenice v okrese Brno - město. Pozemek se nachází v rovinatém terénu v částečně zastavěném území z předchozích etap výstavby areálu kampusu. Stavby se budou nacházet na parcelách č. 1331/32, 1329/8, 1329/52. Jedná se o pokračování ve výstavbě areálu kampusu Masarykovy univerzity. Situace z hlediska dopravy je vyhovující, bude napojena na ulici Kamenice. Napojení přípojek na stávající inženýrské sítě bude bez komplikací. Sítě vedou před parcelou u cesty. V sousedním okolí se nachází ze západní a severní strany pavilon A34, z východní strany se nachází pavilon A36.

S001 - příprava území

V rámci výstavby Fakulty sportovních studií byla provedena hrubá stavba suterénního koridoru až k plánovanému objektu A36. Příprava území stavby CESEB navazuje na tuto realizovanou část. Dokumentace vychází z geodetických podkladů z roku 2004 doplněných o zaměření skutečného provedení fáze „D“ a infrastruktury. Hrubé terénní úpravy budou spočívat ve vytvoření zemních figur pro pavilony A32, A31.

Příjezdová trasa do prostoru výkopů pro pavilony A32, A31 je plánována z ulice Kamenice, kde se předpokládá zřízení dvou staveništních vjezdů mezi objekty.
Výkopy u ul. Kamenice budou prováděny ve dvou fázích. Provedou se zemní figury pro pavilony A 32 a A31.

S002 - pavilon A31

Pavilon A31 je objektem centra CESEB. Suterén navazuje na podzemní koridor spojující všechny pavilony. Podzemní podlaží je pod celou půdorysnou plochou pavilonu. Jsou zde situovány sklady laboratoří, kultivační a chovné místnosti a technické zázemí budovy (strojovny ÚT, VZT, rozvodny NN a SLP). K pavilonu patří i prostor depozitáře antropologie, který je situován u podzemního koridoru mezi objekty A31 a A32. V nadzemních částech jsou laboratoře, pracovny, výukové prostory a potřebné zázemí centra CESEB. Ve 2. NP a 3. NP je hmota spojovacího koridoru rozšířena o část uživatelské plochy, která je využita pro pracovny a laboratoře centra a umístění sbírek. Suterénní část objektu navazuje na pavilony A32 a A36 a tvoří tak obslužný koridor. I tato část objektu je rozšířena o plochu depozitáře antropologie.

S003 - pavilon A32

Pavilon A32 je objektem centra CESEB. Suterén navazuje na podzemní koridor spojující všechny pavilony. Pavilon má tři nadzemní a dvě podzemní podlaží. 1. PP je pod celou půdorysnou plochou pavilonu, 2. PP pod polovinou této plochy. Tyto prostory jsou využity pro herbářové sbírky, pro uskladnění sbírek jsou použity kompaktní regály. Ve zbytku 1. PP je situováno technické zázemí budovy (strojovny ÚT, VZT, rozvodny NN a SLP). Pro uložení sbírek je vyčleněna také část přízemí objektu, kde jsou rovněž použity pojezdové kompaktní regály. Ve zbývající části nadzemních podlaží jsou laboratoře, pracovny, výukové prostory a potřebné zázemí

centra CESEB. Suterénní část objektu navazuje jednak na suterén pavilonu A31, jednak na již vybudovaný vjezd do 1. PP u objektu A34 (Fakulta sportovních studií) a tvoří tak obslužný koridor v 1. PP.

S006 - opěrné zdi

Opěrná zeď bude vybudována podél ulice Kamenice u pavilonů A31, A32, A36 (označeno jako OZ1b, OZ1c, OZ1d) a podél ulice Studentská u pavilonu A25 (OZ5, OZ6).

Opěrné zdi jsou řešeny stejným způsobem jako u předcházejících etap. Jedná se o železobetonovou úhlovou zeď se šířkou koruny 30 cm. Líc zdi je obložen gabionovými koši, které budou plněny lomovým kamenem a kotveny do nosné zdi nastřelovacími hřeby. Spodní řada košů bude kladena na podkladní beton v úrovni upraveného terénu. Budou použity sítě s oky max. 100x100mm, s antikorozní úpravou. Spojovací prvky – spirály a spony, s min. průměrem drátu 3,8 mm budou rovněž s antikorozní povrchovou úpravou. Koše budou vyplněny lomovým kamenem, přičemž lícová část bude rovnána stylem suché zdění.

S007 - sadové úpravy

V celkovém komplexu Kampusu budou jako základ používány dřeviny středoevropské doplněné o další druhy především z mírného pásma severní polokoule. Tyto dřeviny budou doplněny v místech odpočívadel kvetoucími nebo jinak zajímavými druhy. V koncepci je navrženo několik typů travnatých ploch. Dle jednotlivých typů bude upraven i pěstební substrát.

V určitých místech budou používány popínavé rostliny k obepnutí vybraných částí gabionových zídek ze spodní strany, dále jsou navrženy jako součást záhonů, zvláště v místech přechodů do štěrkových polí, k zábradlím, případně ke gabionovým stěnám z horní strany a v neposlední řadě k doplnění konstrukce staveb.

Záhony půdopokryvných keřů, bylin, travin s doplněním soliterních keřů a popínavých rostlin jsou použity pro vytvoření nižší až střední výškové etáže v prostorově hůře přístupných místech, nebo jako náhrada za trávník. Místy jako okrasné záhony při vstupech, podél chodníků, sbírková a výuková funkce.

S008 - chodníky a zpevněné plochy

Řeší areálový chodník z betonové dlažby 50 × 50 cm a plochy mechanicky zpevněného kameniva pro pojezd plošiny pro mytí fasád. Lokálně jsou pro lepší roznesení zatížení použity pororošty.

S009 - Venkovní areálová kanalizace

Dešťové vody jsou v areálu UKB odkanalizovány systémem zasakovacích průlehů s retenčními příkopy (dále jen ZP-RP). Systém ZP-RP poslouží ke zdržení odtoku přívalových srážek. Systém ZP-RP je navržen v celém areálu UKB a je s ohledem na omezenou kapacitu kmenové stoky B základní podmínkou odkanalizování celého území.

Dešťové vody spadlé na zpevněné a nezpevněné plochy v areálu žluté etapy stečou do zasakovacího průlehu (ZP) a jím zasáknou do retenčního příkopu (RP). Dešťové vody spadlé na střechy budovy budou svedeny okapy do retenčních příkopů (RP).

Funkce systému ZP-RP spočívá v tom, že dešťová voda bude do retenčního příkopu (RP) stékat zasakovacím průlehem (ZP) z terénu nebo potrubím ze střešních okapů. Na odtoku z RP je v šachtě regulátor odtoku - škrtící clona s bezpečnostním přelivem. Jakmile je přítok do RP větší než dovoluje škrtící clona, začne se RP plnit. Podle intenzity nebo doby trvání srážky se RP plní nebo prázdní. Když je objem RP naplněn a neustále přitéká větší množství než pouští regulátor odtoku, začne voda přepadat přes bezpečnostní přeliv do kanalizace. Úroveň bezpečnostního přelivu musí být pod hranicí zámrzné hloubky. Bezpečnostní přeliv je navržen i pro případy překročení zasakovací kapacity průlehů nebo jejich zneprůtočnění (např. zamrzlý terén). Bezpečnostní přeliv nad úrovní hladiny návrhové srážky v ZP odvede dešťovou vodu přímo do RP.

Dešťové vody jsou v areálu UKB odkanalizovány systémem zasakovacích průlehů s retenčními příkopy (dále jen ZP-RP). Systém ZP-RP poslouží ke zdržení odtoku přívalových srážek. Systém ZP-RP je navržen v celém areálu UKB a je s ohledem na omezenou kapacitu kmenové stoky B základní podmínkou odkanalizování celého území.

Dešťové vody spadlé na zpevněné a nezpevněné plochy v areálu žluté etapy stečou do zasakovacího průlehu (ZP) a jím zasáknou do retenčního příkopu (RP). Dešťové vody spadlé na střechy budovy budou svedeny odpady do retenčních příkopů (RP).

Funkce systému ZP-RP spočívá v tom, že dešťová voda bude do retenčního příkopu (RP) stékat zasakovacím průlehem (ZP) z terénu nebo potrubím ze střešních odpadů. Na odtoku z RP je v šachtě regulátor odtoku - škrtící clona s bezpečnostním přelivem. Jakmile je přítok do RP větší než dovoluje škrtící clona, začne se RP plnit. Podle intenzity nebo doby trvání srážky se RP plní nebo prázdní. Když je objem RP naplněn a neustále přitéká větší množství než pouští regulátor odtoku, začne voda přepadat přes bezpečnostní přeliv do kanalizace. Úroveň bezpečnostního přelivu musí být pod hranicí zámrzné hloubky. Bezpečnostní přeliv je navržen i pro případy překročení zasakovací kapacity průlehů nebo jejich zneprůtočnění (např. zamrzlý terén). Bezpečnostní přeliv nad úrovní hladiny návrhové srážky v ZP odvede dešťovou vodu přímo do RP.

S010 - venkovní rozvody vody Kamenice sever

Přípojky budou napojeny na stávající rozvod v 1. PP koridoru, který byl vybudován při výstavbě fáze D Univerzitního kampusu. Na nový rozvod budou přípojky napojeny v místě stávajících stoupaček. Každá odbočka je ukončena šoupátkem. Od uzávěrů budou přípojky vedeny do strojoven, kde budou umístěny vodoměrné řady pro jednotlivé objekty. Každá vodoměrná řada je vybavena vodoměrem DN 40 s impulsním výstupem pro dálkový odečet dat. Před vodoměrnou řadou bude vysazena odbočka s uzávěrem, na kterou bude napojen vnitřní rozvod požárního vodovodu v pavilonu.

Pro pěstební zahradu, která je umístěna severně od ulice studentská, je navržen nový přívod vody. Ten bude napojen na stávající vnitřní instalaci pavilonu A25. Od místa napojení bude potrubí vedeno podél ulice Studentské a stávajícími chráničkami bude převedeno pod vozovkou do zahrady. Zde bude přívod vody ukončen uzávěrem v zahradním domku.

S011 - venkovní rozvody STP Kamenice sever

Součástí této etapy výstavby je řešení přípojek rozvodů plynu STL (300 kPa) pro pavilony A25, A31, A32 a A36 v areálu Univerzitního Kampusu Brno.

Přípojky (DN 50) budou provedeny odbočkou ze stávajícího plynovodu DN 100, který byl vybudován v rámci výstavby infrastruktury UKB a budou zakončeny cca 1 m před každým s plynofikovaných objektů uzavíracími šoupátky HAWLE se zemními soupravami a poklopy.

Napojení rozvodů plynu pro jednotlivé pavilony bude provedeno z již provedeného plynovodu PE 100 dn 90 x 5,2. Přípojky z PE 50 x 4,5, které budou vždy zakončeny cca 1 m před každým s plynofikovaných objektů uzavíracími šoupátky HAWLE se zemními soupravami a poklopy. Za zemními uzávěry pokračuje vnitřní plynoinstalace jednotlivých budov.

Fakturační měření plynu je umístěno do samostatné niky v opěrné zídce vedle chodníku a bylo realizováno při výstavbě předchozích objektů v areálu UKB.

Parametry plynu a potrubí

Jmenovitá světlost potrubí:	dn 90, 50, 40
Maximální provozní přetlak:	STL 300 kPa
Materiál potrubí:	polyethylen PE 100
Délka plynovodu (rozvinutá):	cca 230 bm
Dopravované medium:	zemní plyn naftový
Hutnota:	0,725 kg.$m_{(n)}^{-3}$ (vzduch = 1)

S012 - horkovod

Celý areál Univerzitního kampusu Bohunice je zásobován z horkovodní kotelny Fakultní nemocnice Brno. V centrální kotelně je připravováno topné médium - horká voda s provozní teplotou 130/60 °C v zimním období, 110/60 °C v letním období.

V objektu A10 v rámci modré etapy byla vybudována odbočka horkovodu pro připojení objektů na druhé straně ulice Kamenice. Horkovod pokračuje venkovním podzemním vedením do suterénního koridoru vybudovaného v rámci výstavby Fakulty sportovních studií. Přípojná místa jsou pod stropem koridoru v místech již vysazených odboček osazených kolovými kohouty.

Vnitřní horkovod je navržen z ocelového bezešvého potrubí s tepelnou izolací. Přípojky budou uloženy na standardních ocelových závěsech pod stropem.

V nejvyšších místech potrubí je vždy navrženo odvzdušnění opatřené dvěma uzavíracími armaturami.

Přípojné výkony OPS jednotlivých objektů:

Objekt	A25	A31	A32	A36
Přípojný výkon	327 kW	333 kW	452 kW	333 kW

S013 - vnitroareálové rozvody NN

Projekt řeší kabelové rozvody NN. Rozvody jsou napojeny na rozvaděče NN transformovny Tr2 (řešené v rámci SO III – 335), resp. pro stupeň důležitosti II na rozvaděč již realizovaného náhradního zdroje. Ukončení rozvodů je vždy na příslušných rozvaděčích RH v rozvodnách NN jednotlivých pavilonů.

Kabely jsou uloženy do multikanálů v případě vedení v terénu, či do kabelových roštů v prostoru 2. PP koridoru mezi objekty A29 a A25. Kabely pro stupně dodávky III a II budou od sebe prostorově odděleny.

Rozvodná soustava 3 PEN stř. 50Hz 230/400V/TN-C-S.

Přenášený výkon ve stupni dodávky III a II dle ČSN 34 1610:

Objekt	DŮL. III				DŮL. II - NÁHR. ZDROJ			
	Pi	Pp	In	TR	Pi	Pp	In	DG
	kW	kW	A		kW	kW	A	
A25	1405	333	1100	TR2.2	213	123	250	G1
A31	714	435	800	TR2.1	213	123	200	G1
A32	435	231	500	TR2.2	111	72	160	G1
A36	613	613	1200	TR2.2	117	79	160	G1
VENKOVNÍ OSV.	10	10	63	TR2.1				

S014 – vnitro areálové rozvody VO

Rozvody VO řeší osvětlení komunikací a chodníků v areálu UKB a nasvětlení zeleně a budov.

Osvětlení chodníku podél ulice Kamenice bude provedeno venkovními výbojkovými svítidly zapuštěnými (A) 1x26W,230V,IP54 osazenými v opěrné zdi.

Osvětlení volných částí přízemí pavilonů (A29, A31, A32, A36) bude provedeno svítidly „X“ nad podhledem, svítidla jsou v dodávce jednotlivých pavilonů.

Osvětlení prostorů a zeleně mezi pavilony bude provedeno zemními výbojkovými svítidly (E) 1x70W,230V,IP67 s vysokou odolností proti nárazu osazenými ve vytypovaných místech dle osazení zeleně.

Napájení bude z rozvaděče 29RVO umístěného v rozvodně NN pavilonu A29.

S015 - venkovní rozvody SLP

Projekt řeší vnější propojovací rozvody mezi energocentrem a slaboproudými rozvodnami v jednotlivých objektech. V rámci této dokumentace jsou navrženy všechny hlavní optické kabely propojující jednotlivé datové rozvaděče objektů s hlavním datovým centrem v energobloku.

Do každého objektu jsou vedeny dva optické kabely SM (12 - vláken) v propojovacích panelech, které slouží pro vedení signálu z ústředen EZS, EKV, EPS, CCTV a MaR.

Optické kabely budou ukončeny v rozvaděčích RD na optických propojovacích panelech.

Samostatně budou vedeny optické kabely propojující komponenty evakuačního rozhlasu. Tyto kabely budou ohni odolné a budou ukončeny na optických převodnících, které jsou součástí zařízení evakuačního rozhlasu.

Součástí dokumentace jsou i přívody telefonních linek do jednotlivých objektů. Tyto kabely budou vedeny z TÚ v energobloku společnou trasou s optickými kabely a budou ukončeny v telefonních rozvaděčích RT v jednotlivých objektech.

Kabely budou uloženy převážně v páteřních trasách slaboproudu na chodbách v kabelových drátěných a plechových žlabech nad podhledem.

Páteřní vertikální rozvod v pavilonu bude veden v samostatných instalačních šachtách určených pro slaboproudé rozvody, kabely budou vysvazkovány opět v drátěných žlabech.

S016 - doplnění technologie energocentra

Projekt řeší doplnění elektrotechnologické části transformoven 22/0,4 kV vybudovaných v rámci výstavby energocentra Kampusu MU v Brně – Bohunicích, etapa Modrá.

V souvislosti s výstavbou CESEB je třeba vybavit trafostanici č. 2 energocentra UKB. Tato trafostanice již byla stavebně realizována v rámci etapy AVVA - modrá spolu s energocentrem, nebyla však vybavena příslušnou technologií, pouze zkratovanými přívody vysokého napětí. Trafostanice č. 2 bude obdobně jako trafostanice 1, 3 a 4 vybavena dvěma suchými transformátory, každý o výkonu 1000kVA. V rámci výstavby SO 304 CETOCOEN bude vybavena jedním transformátorem Tr2.1. Druhý transformátor Tr2.2 bude dodán v rámci výstavby CESEB. Přívody vysokého napětí jsou jištěny v rozvaděči RVN a budou přímo zaústěny na VN vinutí transformátorů. Transformátory budou osazeny v 1. PP věže č. 2 energocentra a vybaveny kompenzačním kondenzátorem reaktance vinutí. V 1. NP věže, přímo nad transformátory, budou umístěny hlavní rozvaděče RH2.1 a RH2.2.

1.2 Studie realizace hlavních technologických etap

1.2.1 Zemní práce

Návaznost na předchozí technologické etapy

Jedná se o první etapu výstavby, tudíž nenavazuje na žádné předchozí. Před zahájením první etapy zemních prací je třeba provést předání staveniště generálnímu zhotoviteli stavby. O tomto předání bude vyhotoven protokol a zápis do stavebního deníku.

Jednotlivé části technologické etapy

- odstranění křovin, porostu a skrývka ornice
- oplocení staveniště
- vybudování zařízení staveniště
- příprava plochy pro provedení výkopů, pilot a základových pasů
- vytyčení inženýrských sítí
- vytyčení a určení hlavní polohové osy stavby

Způsob provedení jednotlivých částí technologické etapy

Skrývka ornice proběhne po celé ploše do hloubky 300mm. Na území staveniště se nacházejí občasné křoviny, které budou předem odstraněny. Část ornice bude odvezena na skládku (cca 50%) zbylá část bude skladována na staveništi a později použita pro terénní úpravy.

Pozemek je v rovinatém terénu, délka záběru by neměla být delší než 60m. Pro hrnutí bude použit Caterpillar D6T, pro nakládku Caterpillar M315D, k odvozu pak bude sloužit sklápěč Tatra 6x6.

Pomocní pracovníci budou potřebovat ochranné pomůcky v podobě rukavic a pracovní obuvi. Za nářadí poslouží lopata, krumpáč a měřicí přístroje.

Oplocení staveniště bude pomocí neprůhledného mobilního oplocení (Tempoline 2m). V jezd na staveniště bude opatřen vrátnicí s obsluhou a uzamykatelnou bránou. Oplocení bude po určité vzdálenosti opatřeno výstražnými tabulemi zákaz vstupu nepovolaným osobám.

Pracovníci zde budou potřebovat ochranné pomůcky a měřicí přístroje.

Zařízení staveniště bude zřízeno jako zázemí pro zaměstnance (šatny, sociální zázemí), dále kontejnery sloužící jako uzamykatelné sklady pro drobný materiál. Pro tyto kontejnery je nutné zřídit přípojky el. proudu, vody a kanalizace.

Příprava plochy pro provedení výkopů, pilot a základových pasů. V této fázi se vyhloubí stavební jáma, na jejím dně se budou později provádět piloty, vytěžená zemina bude naložena a odvezena na skládku. Výkop bude prováděn dle schématu postupu. Po dokončení bude následovat provádění pilot.

Vytyčení inženýrských sítí bude provedeno geodetem, z důvodů předcházení poškození stávajících sítí na pozemku.

Vytyčení a určení hlavní polohové osy stavby bude provedeno hned po ukončení prací skrývky ornice, poté bude možno pokračovat ve výkopových pracích. Po provedení vytyčení bude zhotoven odpovídající protokol a vše bude zapsáno do SD.

1.2.2 Základy, výkopy

Návaznost na předchozí technologické etapy

Technologická etapa základů navazuje na předchozí technologickou etapu v době kdy je ukončena většina výše uvedených prací. Výjimku tvoří nedokončené výkopové práce z důvodů úspory času.

Jednotlivé části technologické etapy

- vrtané piloty
- žb. základové pasy
- podkladní deska
- hydroizolace spodní stavby

Způsob provedení

Vzhledem ke geotechnickým vlastnostem zemin v prostoru staveniště na úrovni srovnané pláně hrubých terénních úprav (HTÚ) je třeba při realizaci zajistit odvodnění této pláně pro případ přívalových dešťů. Pro objekt se provede hlavní výkop HTÚ, který bude tvořit otevřená svahovaná jáma se sklonem svahů 2:1. Z této úrovně se provede stabilizace zeminy, tato stabilizovaná vrstva se zvětší o vyrovnávací zhutněnou vrstvu štěrkodrtě (betonový recyklát) tl. 165 mm. Tím bude dosaženo úrovně pro provedení pilotáže.

Z pilotovací úrovně budou prováděny vrtané velkoprůměrové piloty Ø 630, 900, 1220 mm.

S ohledem na mírnou agresivitu spodní vody jsou piloty navrženy z betonu C 25/30 XC2 o minimálním množství cementu 400 kg/m^3. Po provedení pilot se provede ležatá kanalizace, výkop a betonáž ŽB šachet. Po dokončení těchto prací se doplní vrstva štěrkodrtě a provede se její dohutnění na Edef,2 = 10 až 15Mp pod základovými deskami podzemního podlaží. Výkop a uložení multikanálů pro vedení kabelů NN, VN, slp a jejich propojení z energocentra byly provedeny v rámci výstavby žluté etapy. Podklad pod základovou deskou podzemního podlaží bude z polystyrenu Perimetr tl. 60 mm. Základová deska podzemní části budovy tloušťky 300 mm z vodostavebního betonu je uložena na piloty. Piloty jsou se základovou deskou spojeny trny. Distanční podložky pod výztuží musí být z vláknobetonu a musí být voleny tak, aby nedošlo během betonáže a montáže výztuže k jejich zatlačení do polystyrenu. Pro zajištění

vodotěsnosti musí být dilatační spáry těchto konstrukcí opatřeny systémovými těsnícími plastovými profily. Veškeré pracovní spáry musí být opatřeny plastovými profily zabraňujícími průsak vody vytvořenou spárou nebo, v případě použití vylamováků injektážními hadicemi. Veškeré prostupy základovou deskou musí být opatřeny standardními prvky (těsnícími manžetami) zaručující vodonepropustnost. Pro kotvení ocelové konstrukce k základům musí být před betonáží podlahové desky osazeny přípravky pro kotvení ocelových sloupů. Umístění a poloha kotevních přípravků jsou dokumentovány v projektu ocelových konstrukcí. Železobetonová jímka dojezdu výtahu bude vyvěšena ze základové železobetonové desky, v místě sloupů bude podporována pilotou. V základových konstrukcích budou provedeny úpravy pro hromosvod (budou do nich vloženy prvky pro zemnění dle projektu hromosvodů).

1.2.3 Svislé nosné konstrukce

Návaznost na předchozí technologické etapy

Technologická etapa základů navazuje na předchozí technologickou etapu v době kdy je ukončena většina výše uvedených prací. Výjimku tvoří nedokončené výkopové práce z důvodu úspory času.

Způsob provedení

Základní nosná konstrukce celého objektu je navržena jako kombinace železobetonové a ocelové konstrukce. Sloupy - jsou v úrovni 1. PP uvažovány monolitické železobetonové průřezu kruhového. U napojení na koridor průřezu čtvercového. Stěny - jsou v úrovni 1. PP navrženy monolitické železobetonové. Jedná se o obvodové stěny na styku se zeminou. Obvodové stěny, které jsou navrženy z vodostavebního betonu, budou vodotěsné. Veškeré pracovní spáry musí být opatřeny plastovými profily zabraňující průsak vody vytvořenou spárou. Vzájemné napojení jednotlivých typů těsnění pracovních spár musí být provedeno tak, aby byla zaručena vodonepropustnost konstrukcí. Veškeré prostupy stěnami na styku se zeminou musí být opatřeny standardními prvky (těsnícími manžetami) zaručující vodonepropustnost. Anglické dvorky – jsou navrženy jako železobetonové monolitické nebo prefabrikované, kotvené k obvodovým železobetonovým stěnám pomocí ocelových nosníků. Konstrukce anglických dvorků je dimenzována na kolový tlak pro projezd čistícím vozíkem o hmotnosti 4000 kg. Výtahová šachta je v 1. PP navržena

železobetonová monolitická, od úrovně 1. NP je navržena jako hrázděné zdivo – nosná OK s výplní z cihel plných (CP P10, M 5,0Mpa). K ocelovým prvkům budou kotveny vodítka výtahu. Železobetonová jímka dojezdu výtahu je vyvěšena ze základové železobetonové desky. Podrobné řešení nosných betonových konstrukcí je popsáno v samostatné části 02 - betonové konstrukce tohoto projektu, který obsahuje textovou a výkresovou část. Od úrovně – 0,250 tvoří nosnou konstrukci objektu ocelové sloupy kruhového průřezu. Ocelové sloupy jsou z důvodu požární ochrany vylity betonovou směsí. Na sloupy navazují vodorovné ocelové průvlaky v podélném směru, ztužení a zavětrování. Podrobné řešení nosných ocelových konstrukcí je popsáno v samostatné části 03 - ocelové konstrukce tohoto projektu, který obsahuje textovou a výkresovou část.

1.2.4 Vodorovné konstrukce

Návaznost na předchozí technologické etapy

Technologická etapa základů navazuje na předchozí technologickou etapu v době kdy je ukončena většina výše uvedených prací. Výjimku tvoří nedokončené výkopové práce z důvodů úspory času.

Způsob provedení

Stropní desky nad 1. PP jsou navrženy monolitické železobetonové. Desky jsou podporovány stěnami a sloupy kruhového a čtvercového průřezu. Pro kotvení ocelové konstrukce jsou v horním líci stropní desky umístěny kotevní desky. Desky musí být osazeny před betonáží stropu nad 1. PP, kotevní desky jsou zapuštěny do stropní konstrukce, horní líc kotevních desek je stejný s horním lícem stropní konstrukce – viz část 02 - betonové konstrukce. Stropní konstrukce ve všech nadzemních podlažích je tvořena podélnými nosnými ocelovými prvky (průvlaky) a vloženými ocelovými nosníky, na kterých je položen trapézový plech – viz část 03 - ocelové konstrukce. Do spodních vln trapézového plechu je vložena výztuž a následně je konstrukce zalita betonem s uložením svařované sítě v horním líci. Tloušťka železobetonové spřažené desky je 120 mm. Vodorovné prvky ocelové konstrukce, tj. průvlaky, ztužidla a stropnice, budou požárně chráněny nástřikem dle požárně bezpečnostního řešení, tj. jejich požární odolnost bude zvýšena protipožárním nástřikem na dle platného PBŘ

řešení. Požadovaná požární odolnost nosných konstrukcí stropů je vyznačena ve výkresové části požárně bezpečnostního řešení.

1.2.5 Fasádní obvodový plášť

Návaznost na předchozí technologické etapy

Technologická etapa základů navazuje na předchozí technologickou etapu v době kdy je ukončena většina výše uvedených prací. Výjimku tvoří nedokončené výkopové práce z důvodů úspory času.

Způsob provedení

Fasádní plášť od úrovně podlahy 1. NP je dokumentován v samostatné části tohoto projektu – Část 04 - obvodový plášť. Tento obvodový plášť je kombinací kovových blokových fasádních prvků a zděných fasád s tepelnou izolací s předvěšeným odvětraným obkladem z keramických terakotových tvarovek a kovových panelů. Kovové blokové fasádní prvky sestávají ze zasklené okenní části, pevné nebo otvíravé a neprůhledných částí, které jsou tvořeny parotěsnými kovovými kazetami s vloženou tepelnou izolací. Část těchto kazet má vnější plášť z tvrzeného smaltovaného skla, část je kryta předvěšeným odvětraným obkladem z keramických terakotových tvarovek a kovových panelů. Součástí obvodového pláště je opláštění, z roviny fasádního pláště 1. NP vystupujících, částí kruhových ocelových nosných sloupů plechovými skruženými kazetami a to v interiéru i exteriéru. V exteriéru je pod kazetami vložena tepelná izolace. Stropní konstrukce nad nezastavěnou částí 1. NP ve venkovním prostředí bude zespodu zateplena a opatřena kovovým podhledem umožňujícím větrání (je navržen z kazet z tahokovu). Součástí obvodového pláště je i oplechování atikové nadezdívky včetně atikového plotu z tahokovu na rámech nesených ocelovými sloupky, opláštění venkovního únikového ocelového schodiště pozinkovaným tahokovem a střešní nástavba nad hlavním schodištěm. Tato nástavba má ocelovou konstrukci se sloupko příčkovým zaskleným fasádním pláštěm a střechu z titanzinkového plechu na dřevěné konstrukci s vloženou tepelnou izolací. Součástí obvodového pláště jsou dále:

- montovaný obklad z keramických terakotových tvarovek, včetně tepelné izolace na vnitřní stěně mezi pavilonem a koridorem

- vnitřní obklad výtahové šachty kazetami z plechu či bondu na ocelové podkonstrukci
- kovové zasklené vstupní dveře z koridoru do pavilonu
- vnější i vnitřní parapety z hliníkového plechu
- vnější hliníkové lamelové žaluzie s elektropohonem
- parotěsné vrstvy obvodového pláště tvořené folií s příslušným difuzním odporem, nebo plechem s přelepenými okraji
- napojení fasádních prvků na stavební konstrukce, které pomocí těsnících hmot, folií a plechů zajistí napojení a utěsnění po stránce tepelné i vlhkostní. Části obvodových stěn nadzemních podlaží pod výše uvedenými fasádními prvky jsou vyzděny z keramických tvárnic v tl. 175 mm na maltu třídy M5. V 2. NP a 3. NP jsou stěny vyzděny jako hrázděné zdivo do ocelových sloupků s výztužnými žebříky svařenými z betonářské oceli ve vodorovných spárách. Veškeré výplňové zdivo fasádních plášťů bude po celé výšce oboustranně opatřeno jednovrstvou vápenocementovou omítkou. Tepelná izolace na vnějším povrchu tohoto zdiva je součástí dodávky obvodového pláště. Prostor schodiště CHÚC je v rovině střechy zakryt proskleným střešním světlíkem. Tato konstrukce je také dodávkou opláštění. Všechny části opláštění jsou podrobně řešeny v části 04 – obvodový plášť.

1.2.6 Střešní plášť

Návaznost na předchozí technologické etapy

Technologická etapa základů navazuje na předchozí technologickou etapu v době kdy je ukončena většina výše uvedených prací. Výjimku tvoří nedokončené výkopové práce z důvodů úspory času.

Způsob provedení

Nosná konstrukce střechy byla popsána výše (viz vodorovné konstrukce).

Tepelná izolace plochých střech bude provedena ze spádového polystyrenu EPS 100 S Stabil.

Hydroizolační fólie bude kladena volně na separační geotextilii (300 g/m^2) spoje budou vařeny v přesazích, opracování detailů bude prováděno dle technologického a montážního předpisu výrobce. Po obvodu střechy (u pat a zhlaví atik) a po obvodu konstrukcí prostupujících střechou bude folie stabilizovaná pomocí profilů z poplastovaného plechu kotvenými k podkladu rozpěrnými nýty nebo natloukacími hmoždinkami. Tam, kde je podkladem pouze polystyrén, je třeba použít impregnovaných dřevěných profilů uložených do vrstvy tepelné izolace. Tyto profily budou součástí dodávky střešního pláště. Ochrana fólie bude provedena geotextilií (500 g/m^2) a doplňkovou vrstvou tepelné izolace XPS a přitížení buď vrstvou kačírku (praného říčního kameniva frakce 16/32) tl. 50 mm (v místech pod pozinkovanými rošty a betonovou dlažbou) anebo skladbami extenzivní zelené střechy. V zelených střechách bude použita folie s odolností proti prorůstání kořínků. Vrchní vrstvu střešního pláště tvoří vegetační vrstva (zeleň) a v místech pod pozinkovanými rošty - technologická zařízení (jednotky VZT, chlazení a el. rozvaděče), v místě úžlabí, okolo nadstřešních světlíků a u atiky se provede místo vegetační vrstvy drenážní vrstva (kačírek) pro snadnější odtok dešťové vody. Skladba a provedení vegetační vrstvy je součástí dokumentace sadových úprav. Prostupy přes izolaci budou řešeny systémovými manžetami, staženými okolo prostupujícího potrubí stahovacími nerezovými páskami s utěsněním trvale elastickým tmelem odolným UV zářením – součást dodávky střešního pláště. REC - DVD - F 306 - 01 - 001 - 006. Odvodnění střech bude do úžlabí s temperovanými střešními vtoky s ochrannou mřížkou proti zanesení, doplněno o přepady v místě oválného schodiště (snížená atika) vyústěným na fasádě. Spodní hrana přepadů bude 190mm nad úrovní střešního vtoku. Viz část 04 – obvodový plášť. Vzduchotechnické potrubí, prostupující střešní konstrukcí bude do úrovně cca 500 mm nad úroveň vegetační vrstvy opatřeno tepelnou izolací z min. plsti tl. 100 mm a obaleno hliníkovou fólií. Tato izolace bude v horní části uzavřena límcem z pozinkovaného plechu v rámci klempířských prací. Malá vzduchotechnická zařízení (ventilátory) budou osazena na vlastní konstrukci kotvené do betonových roznášecích dlaždic (dodávka vzduchotechniky). Velká chladící zařízení (chladící jednotky) budou osazena na ocelových konstrukcích – viz část 03 - ocelové konstrukce.

1.2.7 Příčky a vnitřní dělící konstrukce

Návaznost na předchozí technologické etapy

Technologická etapa základů navazuje na předchozí technologickou etapu v době kdy je ukončena většina výše uvedených prací. Výjimku tvoří nedokončené výkopové práce z důvodů úspory času.

Způsob provedení

V podzemním podlaží je zdivo navrženo z keramických tvarovek v tl. 250 a 300 mm na M 2,5. Překlady nad dveřními otvory budou keramické nebo betonové prefabrikované. Dále budou zděné konstrukce použity pro obezdění vnější části instalačních jader a pod plné části obvodového pláště. V 2. NP a 3. NP bude provedeno hrázděné zdivo z keramických tvarovek v tl. 175 mm do ocelových stojek z tenkostěnných profilů U 180/55/3 a plechu tl. 3 mm, kotvených do konstrukce podlahy a stropu. Každá třetí spára zdiva bude vyztužena svařovaným žebříkem z drátů průměru 5 mm, zalitým cementovou maltou. Parapety pod okny 1. - 3. NP budou vyzděny z plynosilikátových příčkovek tl. 75 mm na lepící tmel. Tento parapet má pouze protipožární funkci. Atiková nadezdívka je vyzděna z plynosilikátových příčkovek tl. 150 mm, ukončená ŽB ztužujícím věncem 150/150 mm. Ostatní vnitřní příčky v 1. NP - 3. NP budou sádrokartonové oboustranně dvojitě opláštěné na nosné konstrukci ze standardních ocelových profilů. Ve všech příčných příčkách budou provedeny ve výšce 2,0 m výztuhy z prken pro zavěšení horních skříněk nábytku a tabulí. Sádrokartonové příčky budou provedeny s vloženou izolační deskou z minerální vlny tl. 80 mm. Jednotlivé druhy SDK příček jsou vyznačeny na půdorysech šrafou a popsány v legendě materiálů. Příčky oddělující chráněnou únikovou cestu, respektive instalační jádra (šachtové stěny) budou provedeny s požadovanou požární odolností. V některých příčkách v laboratořích, orientovaných do chodby (do CHÚC) bude vytvořen instalační kanál (nika) s požadovanou požární odolností ze strany chodby, ve kterém bude osazena plechová skříňka s dvířky, ve které budou soustředěny uzávěry vody, zemního plynu a technických plynů pro příslušnou laboratoř. Rozvod plynu do této skříňky povede v plechové dvoudílné těsné chráničce, od podhledu až do podlahy, která bude u podlahy větraná hliníkovou mřížkou a bude ústit do vzduchotechnicky větraného podhledu. Obklad hrázděného zdiva bude proveden

sádrokartonovou předstěnou na ocelových pozinkovaných CD profilech. Obklad parapetů pod okny bude proveden sádrokartonovou předstěnou na nosné konstrukci z pozinkovaných UW a CW profilů. Podkonstrukce bude současně podepírat parapetní plech (dodávka obvodového pláště) a vynášet parapetní elektrokanál pro rozvody silnoproudu a slaboproudu a těleso UT. V předstěně SDK budou provedeny rozvody UT.

Napojení sádrokartonových příček na sloupky obvodového pláště u oken je navrženo pro sloupky v 1. NP - 3. NP tl. 75 mm - jako sádrokartonová příčka jednoduše opláštěná protipožárními deskami (red) 12,5 mm na standardní konstrukci z profilů CW50. Výplň bude tvořit minerální plst s větší objemovou hmotností (min. 100 kg/m^3). V hygienických zařízeních v místech sprchových koutů budou SDK příčky z desek s voděodolnou povrchovou úpravou (green).

1.3 Hlavní materiály

	Celkem za	*1 Zemní práce*		
Díl:	**2**	**Základy a zvláštní zakládání**		
43	273321611U00	Základová deska ŽB C30/37	m^3	176,70
		Základová deska 1. PP.:		
		176,70		176,70
44	273351215R00	Bednění stěn základových desek - zřízení	m^2	29,40
		Základová deska 1. PP.:		
		29,40		29,40
45	273351216R00	Bednění stěn základových desek - odstranění	m^2	29,40
46	273361821R00	Výztuž základových desek z betonářské oceli 10505	t	30,04
		Základová deska 1. PP.:		

		(176,70)*0,17		30,04
47	275311124U00	Základ patka prostý beton C12/15	m^3	1,26
		Základ pod schodištěm podél ulice Kamenice:		
		0,70*1,80*1,00		1,26
48	275351215R00	Bednění stěn základových patek - zřízení	m^2	5,00
		Základ pod schodištěm podél ulice Kamenice:		
		(0,70*2+1,80*2)*1,00		5,00
49	275351216R00	Bednění stěn základových patek - odstranění	m^2	5,00
	Celkem za	***2 Základy a zvláštní zakládání***		
Díl:	22	Piloty		
50	220-001	Mikropiloty tr. 89/10, hlava 250x250x20 (15 ks) kompletní provedení	m	111,00
51	220-002	Piloty vrtané průměr 630 mm kompletní provedení	m	121,00
52	220-003	Piloty vrtané průměr 900 mm kompletní provedení	m	235,00
53	220-004	Piloty vrtané průměr 1200 mm kompletní provedení	m	25,00
Díl:	3	Svislé a kompletní konstrukce		
54	311238111R00	Zdivo POROTHERM 17,5 P+D P 8 na MVC 5 tl. 17,5 cm	m^2	495,11
		Půdorys 1. NP.:		
		(6,00+4,30+4,30+6,00)*3,85		79,31

		Půdorys 2. NP.:		
		(2,10+6,00+3,60+8,50+1,70)*3,65-(1,6*2,0)		76,74
		(3,40+3,60)*3,65		25,55
		(22,85+4,40+5,00)*3,65-(1,8*2+1,6*3)		109,31
		Půdorys 3. NP.:		
		(2,10+6,00+3,60+8,50+1,70)*3,65-(1,6*2,0)		76,74
		(3,40+3,60)*3,65		25,55
		(22,85+4,40+5,00)*3,65-(1,8*8+1,4)		101,91
55	311238113R00	Zdivo POROTHERM 24 P+D P 10 na MVC 5 tl. 24 cm	m^2	183,88
		Půdorys 1. PP.:		
		(27,10+5,40+5,30+3,40+0,50*2+5,10+5,60+5,30)*3,40-(1,8*2,0*3+1,6*2,0)		183,88
56	311271176R00	Zdivo z tvárnic Ytong hladkých tl. 25 cm	m^2	12,20
		Střecha:		
		(9,70*2+2,50*2)*0,50		12,20
57	311311911R00	Beton nadzákladových zdí prostý B 20 (C 16/20)	m^3	0,63
		Šachty:		
		0,63		0,63
58	311321611U00	BŽ nzkl zdí nosných C30/37	m^3	146,30
		Šachty:		

		4,50		4,50
		Obvodová stěna:		
		112,00		112,00
		Stěna v ose C´:		
		29,80		29,80
59	311351101R00	Bednění nadzákladových zdí jednostranné - zřízení	m^2	66,50
		Stěna v ose C´:		
		66,50		66,50
60	311351102R00	Bednění nadzákladových zdí jednostranné - odstranění	m^2	66,50
61	311351105R00	Bednění nadzákladových zdí oboustranné - zřízení	m^2	831,80
		Šachty:		
		36,00		36,00
		Obvodová stěna:		
		795,80		795,80
62	311351106R00	Bednění nadzákladových zdí oboustranné – odstranění	m^2	831,80
63	311361821R00	Výztuž nadzákladových zdí z betonářské oceli 10505	t	1,53
		Vyztužení zdiva z tvarovek tl. 175 mm:		
		Půdorys 2. NP.:		

		((2,10+6,00+3,60+8,50+1,70)*3,65-(1,6*2,0))*0,0075		0,58
		(3,40+3,60)*3,65*0,0075		0,19
		Půdorys 3. NP.:		
		((2,10+6,00+3,60+8,50+1,70)*3,65-(1,6*2,0))*0,0075		0,58
		(3,40+3,60)*3,65*0,0075		0,19
64	311361821R00	Výztuž nadzákladových zdí z betonářské oceli 10505	t	18,49
		Šachty:		
		4,50*0,17		0,77
		Obvodová stěna:		
		112,00*0,125		14,00
		Stěna v ose C´:		
		29,80*0,125		3,73
65	317121102R00	Osazení překladu světlost otvoru do 180 cm	ks	3,00
		RZP 159x14x19 P:		
		Půdorys 1. NP.: 1		1,00
		Půdorys 2. NP.: 1		1,00
		Půdorys 3. NP.: 1		1,00
66	317168131R00	Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/125 cm	ks	28,00
		Půdorys 2. NP.: 2*5		10,00
		Půdorys 3. NP.: 2*9		18,00

67	317168135R00	Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/225 cm	ks	4,00
		Půdorys 2. NP.: 2		2,00
		Půdorys 3. NP.: 2		2,00
68	317168136R00	Překlad POROTHERM vysoký 23,8/7/250 cm	ks	10,00
		Půdorys 1. PP.: 2*5		10,00
69	342241162R00	Příčky z cihel plných CP29 tl. 140 mm	m^2	151,75
		Půdorys 1. NP.:		
		(2,00*2+1,90*2+2,20)*3,85-(1,8+1,6*2,0)		33,50
		(13,30+0,50*2)*3,85-(1,6*2,0)		51,86
		Půdorys 2. NP.:		
		(2,15*2+2,10*2+2,20)*3,65-(1,8+1,45*2,8)		33,20
		Půdorys 3. NP.:		
		(2,15*2+2,10*2+2,20)*3,65-(1,8+1,45*2,8)		33,20
70	342241192R00	Příplatek za vyzdívání do ocelové kostry	m^2	204,57
		Zdivo z tvarovek tl. 175 mm:		
		Půdorys 2. NP.:		
		(2,10+6,00+3,60+8,50+1,70)*3,65-(1,6*2,0)		76,74
		(3,40+3,60)*3,65		25,55
		Půdorys 3. NP.:		
		(2,10+6,00+3,60+8,50+1,70)*3,65-(1,6*2,0)		76,74

		(3,40+3,60)*3,65		25,55
71	342255022R00	Příčky z desek Ytong tl. 7,5 cm	m^2	163,80
		Půdorys 1. NP.:		
		(5,70+5,70+5,70+4,80)*2*0,90		39,42
		Půdorys 2. NP.:		
		(17,60+5,00+10,00+14,00+5,00+17,50)*0,90		62,19
		Půdorys 3. NP.:		
		(17,60+5,00+10,00+14,00+5,00+17,50)*0,90		62,19
72	342255028R00	Příčky z desek Ytong tl. 15 cm	m^2	157,68
		Střecha:		
		(50,30*2+37,30*2)*0,90		157,68
73	332320030RAB	Sloupy ŽB z B 20 (C 16/20) oblé, D 30 cm výztuž 120 kg/m^3	m	349,10
		Půdorys 1. NP.:		
		3,85*(24+6)		115,50
		Půdorys 2. NP.:		
		3,65*(26+6)		116,80
		Půdorys 3. NP.:		
		3,65*(26+6)		116,80
74	332320032RXB	Sloupy ŽB z B 20 (C 16/20) oblé, D 45 cm výztuž 120 kg/m^3	m	74,80

		Půdorys 1. PP.:		
		3,40*22		74,80
75	332320034RXB	Sloupy ŽB z B 20 (C 16/20) oblé, D 61 cm výztuž 120 kg/m^3	m	29,10
		Půdorys 1. PP.:		
		3,40*2		6,80
		Půdorys 1. NP.:		
		3,85*2		7,70
		Půdorys 2. NP.:		
		3,65*2		7,30
		Půdorys 3. NP.:		
		3,65*2		7,30
76	59321141X	Překlad železobetonový RZP 159x14x19 P	ks	3,00
		Půdorys 1. NP.: 1		1,00
		Půdorys 2. NP.: 1		1,00
		Půdorys 3. NP.: 1		1,00

1.4 Jakost a kontrola kvality

Podrobně řešeno v části KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJISTĚNÍ

KZP - zemní práce

Kontrola	Č.	Práce	Popis kontroly	Legislativa	Kontrolu provede	Četnost kontroly	Způsob kontroly	Zápis	V	N	Kontrolu provedl
Vstupní	1	Převzetí geodetických bodů	Kontrola geodetických bodů, výškopisné i polohopisné zaměření stavby	ČSN 73 0420-1	HSV, TDI	Jednorázově	vizuálně, měření - cejchované pásmo	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
	2	Převzetí staveniště od investora	Převzetí staveniště, předání PD a její kontrola	zákon č. 183/2006 Sb.	HSV, TDI	Jednorázově	vizuálně, přeměřením, značení - vše dle PD	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
	3	Vytyčení stávajících sítí	Průzkum a vyznačení stávajících sítí v blízkosti navrhovaných staveb a inženýrských přípojek	ČSN 73 6006, ČSN 73 0202	HSV, G	Jednorázově	vizuálně, měřením	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
	4	Inženýrsko-geologický průzkum	Kontrola stejnorodosti zeminy, soulad s geologickým průzkumem	ČSN 73 3050	HSV, TDI	Jednorázově	vizuálně, zkouškami	SD, protokol			Jmeno : Datum : Podpis :
Mezioperační	5	Odstranění a ochrana zeleně	Kontrola odstranění a ochrany zeleně na staveništi	vyhláška č. 395/1992 Sb., ČSN 83 9061	PSV	Jednorázově	vizuálně	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
	6	Skrývka ornice	Kontrola tloušťky sejmutí ornice, odvoz zeminy a uložení na skládku, výška uložení ornice	ČSN 70 3050	HSV	Opakovaně	vizuálně a měřením	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
	7	Vytyčení stavební jámy	Kontrola správného vytyčení jámy	ČSN 73 0420-1, ČSN 73 0205	HSV, TDI, G	Opakovaně	vizuálně, měření teodolitem	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
	8	Výkopy jámy	Kontrola provádění stavbeních zářezů jámy, kontrola rovinnosti a hloubky dna jámy	ČSN 70 3050, ČSN 73 1001	HSV, TDI	Jednorázově	měření latí, nivelačním přístrojem	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
	9	Svahování jámy	Kontrola skolnu svahované stěny zářezu	ČSN 73 3050	HSV	Jednorázově	vizuálně, měření	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
	10	Výkopy rýh	Kontrola provádění stavbeních zářezů jámy, kontrola rovinnosti a hloubky dna rýh	ČSN 73 3050, ČSN 73 1001	HSV	Jednorázově	měření pásmem, nivelačním přístrojem, latí	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
	11	Stabilita svislích stěn výkopu	Kontrola stability, pevnosti, rovinnosti	ČSN 73 3050, ČSN EN 12063	HSV	Jednorázově	vizuálně, měření latí	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
	12	Odvodnění stavebních zářezů	Kontrola provedení odvodňovacích rýh, jejich hloubka a hloubka odvodňovací studny, kontrola čerpadel	ČSN 73 3050	PSV	Jednorázově	vizuálně, měření latí	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
Výstupní	13	Geometrie zemních prací	Kontrola hloubky a rovinnosti dna zářezu, délky a šířky dna zářezu	ČSN 73 3050, ČSN 73 0212-3	HSV, TDI	Jednorázově	vizuálně, měření	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
	14	Čistota základové spáry	Kontrola čistoty základové spáry	ČSN 73 0205	HSV, TDI	Jednorázově	vizuálně, měření	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
	15	Ochrana základové spáry	Kontrola zakrytí základové spáry za účelem ochrany před klima. vlivy	ČSN 73 0205	HSV, TDI	Jednorázově	vizuálně	SD			Jmeno : Datum : Podpis :

Pozn: **Zkratky**:

HSV - hlavní stavby vedoucí
PSV - pomocný stavby vedoucí (předák)
TDI - technický dozor investora
G - geodet
TP - technologický předpis
PD - projektová dokumentace

KZP – piloty

	č.	práce	popis	dokument	kontrolu provede	četnost kontr.	způsob kontr.	výsledek kontr.	vyh. / nevyh.	kontr. provedl	kontr. prověřil	kontr. převzal
VSTUPNÍ	1	kontrola PD	úplnost, rozsah, kontrola a zapracování připomínek do PD, platnost stav. Povolení	vyhl. 499/2006 Sb., vyhl. 137/1998 Sb., ČSN 01 3481	HSV, PSV, TDI	jednorázově	vizuální	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	2	Kontrola zemních prací	Stavební jáma: a)půdorysné rozměry b)správné vysvahování c)hloubka stav.jámy	PD, ČSN 73 3050, ČSN 73 0212 -3	HSV, PSV	jednorázově	a)Měření ocelové komparované pásmo s mm dělením b)Měření, 3m lať,ocelové měřítko s mm dělením c)Měření,nivelační přístroj tř.3, nivelační lať	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
			Výška a rovinnost pilotovací úrovně	ČSN 73 3050, ČSN 73 0212-3, PD	HSV, PSV, G	jednorázově	měření,nivelační přístroj tř.3, nivelační lať	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	3	Jakost materiálů	Monolit - Doložení jakosti výztuže, doložení jakosti betonové směsi	Certifikát betonárky dle ČSN ISO 9002,	HSV, PSV	každá dodávka	vizuální, hutní atest	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
			Kotrola materiálu pažnice	ČSN EN 13670, ČSN EN 206-1	HSV, PSV	jednorázově	vizuální	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
			Prefa - množství, jakost, uložení na skádce	ČSN 73 0212-5	HSV, PSV	každá dodávka	vizuální	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	4	Kontrola vrtného nástroje	funkčnost, použitelnost	technické listy strojov	PSV, vrtmistr	2 x denně	Vizuálně, metr	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
			umístění vrtné kolony	PD	Vrtmistr	Každý vrt	měření (metr, dl. vodováha, olovnice)	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
MEZIOPERAČNÍ	5	Kontrola vytyčení pilot	Poloha os pilot	ČSN 73 0205	HSV, TDI	průběžně každý vrt	měření totální stanicí	SD, protokol		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	6	Kontrola pažení	množství, průmer, nepoškozenost pažnice, osazení, svislost	ČSN ENV 13670,ČSN EN 206-1, PD	HSV	jednorázově	vizuální	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	7	Kontrola bentonitové suspenze	množství, objemová hmotnost, obsah písku, vizkozita, filtrace, pH, filtrační koláč	ČSN EN 1536	HSV	jednorázově	vizuální	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	8	Kontrola provádění vrtů	Hloubka vrtu, těžená hornina, svislost hydraulického vrtacího zařízení, drapáku, vnikání podzemní vody	ČSN EN 1536, ČSN 73 1002	HSV, PSV	každá pilota průběžne	vizuálně, měření	SD, protokol		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	9	Inženýrsko-geologický průzkum	složení a vrstvení zeminy po délce prováděné piloty, druh základové půdy v patě piloty	ČSN 73 3050, TP, ČSN EN 206-1	HSV, TDI	každá pilota	vizuální, měření, odběr vzorků	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	10	Kontrola armokoše před osazením	manipulace, nepoškozenost, geom. rozměry, distanční tělesa	ČSN EN 13670 - 1	HSV, PSV, TDI	každý armokoš	vizuální, měření	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	11	Kontrola osazení armokoše	svislost při osazování, polohové a výškové osazení	ČSN EN 13670 - 1	PSV	každý armokoš	vizuální	SD, protokol		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	12	Kontrola kvality betonu	Dodací list, označení, čas výroby, příjezdu, množství, konzistence, zpracovatelnost,steinorodost	ČSN EN 12350 - 1-7, ČSN EN 206 - 1	HSV	každý mix	měření	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	13	Kontrola betonáže piloty	Výška shozu, jakost směsi, plynulost, znečištění zeminou, betonáž za nízkých teplot a tuhnutí	ČSN EN 13670 - 1, ČSN 731332	PSV	každá pilota	vizuální	SD, protokol		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	14	Kontrola provedení pilot	krychelná pevnost vzorků, vodotěsnost, zhutnění, kotevní výztuž, odchylka nosných prutů, osy piloty, začištění hlavy	ČSN 73 0205, ČSN 73 1002	HSV, G	jednorázové	měření	SD, protokol		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	15	Odbourání hlavy piloty	beton v úrovní čisté hlavy piloty	ČSN EN 1536	HSV	Každá pilota	měření	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	16	Ošetřování mladého betonu	vlhčení, zateplení, opatření proti povětrnostním podmínkám	ČSN EN 13670, ČSN 73 6180, ČSN 73 2028	HSV	každá pilota	vizuální	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
VÝSTUPNÍ	17	Umístění pilot	a)Odchylka osy piloty v hlavě piloty od projektované polohy b)Úroveň vyrovnaného zhlaví pilot c)Poloha nosných prutů výztuže (trnů) d)Výškové osazení výztuže (trnů) e)Kontrola úpravy hlavy piloty dle PD	ČSN 73 0210-1, ČSN 73 24 00, PD	HSV	každá pilota	a)Měření, ocelové komparované pásmo s mm dělením b)Měření, nivelační přístroj tř. 3, nivelační lať d)Měření, svinovací metr e)vizuální kontrola	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	18	Zatěžovací zkoušky, kontrola pevnosti betonu	Statické a dynamické zatěžovací zkoušky, kontrola pevnosti v tlaku	ČSN 73 1002	HSV, S	jednorázové	měření	SD, protokol		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:

1.5 Enviroment

Manipulace s odpady kategorie O (v závorce katalogové číslo odpadu)

Odpad kategorie O jako komunální odpad (20 03 01), sběrový papír (20 01 01) a plast - PET lahve (20 01 39) bude v místech vzniku kumulován odděleně v k tomu určených sběrných nádobách. Následně bude odpad pracovníky úklidové služby v rámci úklidu ze sběrových nádob přesypán do PE pytlů a odvezen do nejbližšího meziskladu odpadů (umístěny v blízkosti jednotlivých pavilonů) odkud bude odvezen pracovníky centrálního skladu odpadů s pomocí akumulátorového vozíku do příslušného skladu.

Manipulace s odpady, které budou vznikat při provozu a údržbě areálu

Odpady, které budou vznikat při údržbě areálu (kromě odpadů kategorie N), např. poškozené armatury, dveře atd. budou ihned po vzniku přenášeny pracovníky údržby do centrálního skladu odpadů (sklad odpadů z údržby) kde budou uloženy před předáním odběrateli odpadu.

Odpad, který bude vznikat při provozu areálu (vyřazené počítače, přístroje, nábytek) bude dle potřeby odvážen rovněž do centrálního skladu (sklad odpadů z údržby) a odevzdáván oprávněné firmě ke zneškodnění dle jednotlivých druhů.

Manipulace s odpadem z údržby zeleně

Údržba venkovní zeleně bude prováděna externí firmou, jejíž povinností bude i bezprostřední odvoz vzniklého odpadu.

Odpad rostlin a substrátu

Tento odpad bude vznikat především při provozu skleníků. V místě vzniku bude dle potřeby provedena dekontaminace. Následně bude odpad pracovníky skleníku uložen do PE pytlů a odvezen do meziskladu ostatních odpadů v 1. PP pavilonu. Do centrálního skladu (sklad substrátu) bude odpad odvezen s pomocí akumulátorového vozíku pracovníky centrálního skladu odpadů.

Manipulace s odpady kategorie N

odpadů, odkud budou pracovníky centrálního skladu odpadů v pravidelných intervalech odváženy do skladu hořlavin, kde bude obsah přelit (při spuštěném havarijním větrání) do sběrných nádob odběratele tohoto odpadu. V závislosti na způsobu manipulace lze rozdělit nebezpečné odpady na několik základních druhů:

- *odpad hořlavin a obalů znečištěných hořlavinami*

V místech vzniku (laboratořích) budou použité směsi chemikálií s obsahem hořlavin (č. o. 18 01 06) kumulovány v k tomu určených převážecích uzavíratelných nádobách (á 1, 3, 5 l). Tyto nádoby budou pracovníky jednotlivých pavilonů dle potřeby přenášeny do nejbližšího zamykatelného meziskladu nebezpečných skladu odpadů vráceny do místa vzniku odpadu či meziskladu. Odpad bude kumulován odděleně dle požadavků odběratele odpadu (dělení převážně dle druhu použitých hořlavin) s ohledem na možné další zpracování (částečné zpětné využití po oddestilování).

- *odpad chemikálií (alkálií, kyselin, jedů vč. solí) a jejich obalů*

Odpad laboratorních chemikálií (č. o. 16 05 05) a obalů od nich (vč. jimi znečištěných sorpčních materiálů, rukavic atd.) bude v místech vzniku (laboratořích) ukládán odděleně dle druhů do k tomu určených místních sběrných nádob, v nichž budou odpady dle potřeby odnášeny do nejbližšího meziskladu nebezpečného odpadu. Ze skladu bude odpad odvážen pracovníky centrálního skladu odpadů k dočasnému uložení v příslušném centrálním skladu dle daných druhů odpadů. Následně bude odpad předán specializované oprávněné firmě k zneškodnění.

- *odpad Cr^{6+}*

V místech vzniku (umývárny skla) bude využitá kyselina chromsírová z nádob v nichž bude používána pro čištění skla přelita pracovníky umývárny do převážecích uzavíratelných nádob (á 3 - 5 l). Tyto nádoby budou následně pracovníky skladu odpadů převezeny do chemické ČOV (budována v rámci části AVVA – modrá), kde bude jejich obsah přelit (při spuštěném havarijním větrání) do zásobníku pro tento druh odpadních vod. V ČOV bude následovat redukce chromu na Cr^{3+} a následné vysrážení spolu s ostatními odpadními vodami. Po vylití obsahu do zásobníku budou převážecí nádoby pracovníkem skladu odpadů vráceny do místa vzniku odpadu.

Možností je i varianta, kdy po žádosti pracovníka umývárny skla, přiveze převážecí nádobu pracovník skladu odpadů, provede přelití využité kyseliny a odpad ihned odveze do ČOV. Převážecí nádoby zde budou potom uloženy až do další žádosti o odvoz daného odpadu.

- *odpad baterií a výrobků obsahem rtuti*

Jedná se o odpad baterií a akumulátorů (č. o. 20 01 33,4), zářivek a jiný odpad obsahující rtuť (č. o. 20 01 21).

Tento odpad bude vznikat v náhodných intervalech při provozu areálu. Odpad bude od místa vzniku odvážen či odnášen pracovníkem údržby do příslušného skladu. V případě náhodného havarijního vzniku odpadu s obsahem rtuti v některé z laboratoří, bude tento odpad v souladu s provozním řádem bezprostředně nakumulován do sběrné uzavíratelné nádoby. Po následném přivolání pracovníka skladu odpadů, bude odpad odnesen do skladu alkálií v centrálním skladu odpadů, kde bude umístěn i s nádobou v další sběrné těsné převozní nádobě, s níž bude předán ke zneškodnění specializované firmě.

- *odpad ropných látek*

Jde o odpad, který bude vznikat během provozu a údržby areálu (např. čisticí prostředky znečištěné ropnými látkami – č. o. 15 02 02, obaly znečištěné ropnými látkami – č. o. 15 01 10). Odpad bude od místa vzniku odvážen či odnášen pracovníkem údržby do centrálního skladu odpadů, kde bude dočasně uložen před předáním oprávněnému odběrateli ve skladu hořlavin**.**

Manipulace s infekčními odpady (vč. odpadů GMO)

Tyto odpady budou sterilizovány parou v místních autoklávech určených pouze pro sterilizaci odpadu a vybavených počítačovým zařízením pro záznam průběhu sterilizace. Bezprostředně po sterilizaci bude každá dávka odpadu umístěna do pevnostěnného PE pytle, který bude na místě uzavřen (zataven) a opatřen popisem, který bude obsahovat název odpadu, číslo odpadu dle katalogu, podmínky sterilizace (teplota a doba setrvání na sterilizační teplotě), čas sterilizace (datum).

Takto sterilizovaný odpad bude následně umístěn do přepravní nádoby (odolná mechanickému poškození a náhodnému otevření během dopravy – např. MEDITAINER 60 S) a převezen do určeného chlazeného skladu v 1. PP. Zde bude odpad z přepravní nádoby přemístěn buď do sběrné nádoby odběratele odpadu, nebo do dalšího pevnostěnného pytle, který bude po naplnění bezpečně uzavřen (ochrana před vysypáním během přepravy ke zneškodnění). Sběrná nádoba, která se bude vracet k místu vzniku odpadu, bude po vyprázdnění desinfikována.

V případě potřeby bude možno odpad v laboratořích sbírat přímo do přepravní nádoby MEDITAINER 60 S a po uzavření nádoby odpad převést ke sterilizaci v již instalovaném zařízení v rámci etapy výstavby ILBIT. V tomto případě jsou štítky s potřebnými údaji o podmínkách sterilizace automaticky tisknuty na tiskárně sterilizačního zařízení.

Manipulace s použitými filtry (součást VZT zařízení)

Komplexy laboratoří, kde je v budoucnu předpokládána možnost jejich provozu v režimu UTZ 3 jsou vždy vybaveny samostatným odvětráním a kazetovými snadno měnitelnými filtry přístupnými z příslušného laboratorního komplexu. V případě potřeby výměny těchto filtrů bude filtrační kazeta ihned po vyjmutí vložena do pevnostěnného PE pytle, který bude zataven. Následně bude pytel v místě hygienické smyčky vně dezinfikován a vložen do dalšího pytle, který bude rovněž zataven. Dalším krokem bude bezprostřední odvoz použitého filtru přímo do chlazeného skladu odpadů (sklad dezinfikovaných odpadů v části ILBIT či AVVA - modrá) ze kterého bude vyzvednut teprve při předání oprávněné specializované firmě k odvozu odpadu ke spálení v průmyslové spalovně odpadů.

Filtry, přes které jsou odvětrány ostatní prostory, budou v místech vzniku rovněž vloženy do PE pytlů, pytle zataveny a odpad bude ihned po vzniku bez meziuložení dopraven do chlazeného skladu odpadů. V případě, že použitý filtr bude možno s ohledem na své rozměry vložit do dezinfekční nádoby MEDITAINER 60 S, pak bude provedena jeho dezinfekce v již provozovaném zařízení MEDISTER 360 v části ILBIT a dále s ním bude manipulováno jako s neinfekčním odpadem. Pokud filtr do výše zmíněné nádoby nebude možno umístit, pak s ním bude nakládáno jako s použitými kazetovými filtry.

Manipulace s použitými jehlami (č. o. 18 02 01)

V místech vzniku (jednotlivých laboratořích) budou použité jehly ukládány zvlášť do speciálních plastových kontejnerů naplněných dezinfekčním roztokem. Po naplnění kontejneru (minimálně jednou ročně) bude roztok vylit a uzavřené kontejnery budou přemístěny pracovníky centrálního skladu odpadů do některého ze skladů nebezpečných odpadů (dle volného místa), odkud budou předány

specializované oprávněné firmě k zneškodnění. Způsob kumulace a svozu odpadů bude podrobně popsán v provozním řádu.

POZNÁMKA: Výše popsaný způsob manipulace s infekčními, či potenciálně infekčními materiály (stejně jako s materiály s obsahem GMO) je v souladu s dílčím stanoviskem vydaným KHS v Brně dne 10. 10. 2006.

Předpokládané množství vznikajících odpadů

Množství odpadů, které budou produkovat objekty napojené na severní centrální sklad odpadů nelze v současnosti přesně stanovit (jde o výuku a výzkum), přesto však lze na základě zkušeností ze současného provozu ústavů, či odborným odhadem u předpokládaných nově se vyskytujících druhů odpadů, vyspecifikovat jejich základní druhy a množství. Konkrétní způsob zneškodnění a zesmluvnění zneškodnění jednotlivých druhů odpadů se může do budoucna změnit v závislosti na situaci na trhu odpadů.

Při návrhu způsobu zneškodnění je vycházeno ze stavu současných poznatků způsobů zneškodnění a ze stavu současné legislativy. V projektovaných objektech budou vznikat následující hlavní druhy odpadů dle vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb..

1.6 BOZP

Stavba je řešena tak, aby veškeré nepříznivé vlivy na zdraví uživatelů byly pod limitními hodnotami stanovenými příslušnými předpisy. Kromě dále uvedených předpisů je to zejména „Nařízení vlády č.361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci“.

Projektová dokumentace řeší omezení nepříznivých vlivů:

Radonového rizika,

Hluku a vibrací,

Nebezpečných mikroorganismů,

Škodlivých látek ve vnitřním prostředí budov,

Osvětlení

Řešení stavby z hlediska radonového rizika

Zhotovitel radonového průzkumu stanovil na základě měření a jeho vyhodnocení „Střední radonový index pozemku“ určeného pro výstavbu UKB AVVA.

Z naměřených hodnot určil velikost III. kvartilu Q OAR = 33,2 až 50,8 kBq/m^3. Z toho vyplývá, že je nutné provést protiradonová opatření dle *ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží (d*ále jen normy). Dle čl. 4.4.1 této normy se považuje za dostatečné protiradonové opatření provedení všech kontaktních konstrukcí (podlah a stěn v kontaktu se zeminou) v 1. kategorii těsnosti. Tomuto požadavku vyhovuje povlaková izolace (asfaltový pás, folie, stěrka) se součinitelem difuze radonu D = 30 (10^{-12} m^2/s) a tloušťkou cca 0,001 m. Protiradonová izolace musí být celistvá a spojitá v celé ploše kontaktní konstrukce. Provedení kontaktních konstrukcí (podkladní betony, stěny) musí být v souladu s požadavky uvedenými v příloze „A“ normy. Požadavky na ochranu izolace specifikuje čl. 5.2.3 normy.

Řešení stavby z hlediska nepříznivých účinků hluku a vibrací

Přípustné hodnoty nepříznivých účinků určuje Nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Požadavky na akustické vlastnosti konstrukcí a výrobků stanoví ČSN 73 0532 Akustika – ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků – Požadavky.

Z hlediska vnějších zdrojů hluku je třeba uvažovat hluk z dopravy na ulicích Kamenice a Netroufalky, hlukovou zátěž od provozu vrtulníků přistávajících a odlétajících z heliportu Fakultní nemocnice Bohunice a hlukovou zátěž od vzduchotechnických jednotek, ventilátorů a zdrojů chladu umístěných na střechách budov UKB. Hluk z provozu vrtulníků měřil Mgr. Kucín při vypracování „Hlukové studie v říjnu 2006.

Výpočty provedenými v rámci „Hlukové studie“ bylo prokázáno, že ekvivalentní hladiny akustického tlaku ve zbývajícím venkovním prostoru UKB jsou i při započtení hluku od VZT jednotek, zdrojů chladu a ventilátorů na střechách budov pod požadovanou hodnotou L_{AeqT} = 50 dB (A) pro území škol a nemocnic.

Pro hodnocení hluku z dopravy na ulicích Kamenice a Netroufalky zpracoval Mgr. Kucín v lednu 2006 „Hlukovou studii: Masarykova univerzita v Brně, Univerzitní Kampus Bohunice, stavba III a IV“.

Z výše uvedených podkladů vyplývají tyto požadavky na akustické vlastnosti obvodových plášťů budov:

- Na pavilonech přiléhajících k ulici Kamenice (tj. A13, A14, A15, A29, A36, A31, A32, A33, resp. 3. NP A22) je součástí skladeb obvodového pláště mimo hrázděné zdivo a vyzdívku parapetu i akustické opatření, které zajistí, aby obvodový plášť V a Z strany typického pavilonu jako celek splnil požadavek "Hlukové studie" R´w>38dB(A) a ZI3."
- Na pavilonech A19, A20, A21 a v 4. NP A17 je s ohledem na heliport požadavek na hlukový útlum obvod. pláště R´w = 33 dB a okna TZI 2. Pro ostatní nejmenované objekty platí požadavek Rw>30dB a TZI 2.

Z hlediska omezení nepříznivých vlivů vnitřních zdrojů hluku a vibrací je stavba navržena tak, aby nebyly překročeny hodnoty hluku v chráněných vnitřních prostorech staveb a hodnoty vibrací dle Nařízení vlády č. 148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Jsou navržena zařízení s nízkou hlučností, stroje budou pružně uloženy, potrubní rozvody budou napojeny přes tlumící vložky a zavěšeny budou na závěsech s tlumícími prvky. Všechny prostupy stavebními konstrukcemi budou utěsněny.

Dělící konstrukce mezi místnostmi (stěny, příčky, stropy, podhledy, výplně otvorů) jsou navrženy tak, aby byly splněny požadavky ČSN 73 0532 Akustika – ochrana proti hluku v budovách a souvisící akustické vlastnosti stavebních výrobků – Požadavky.

Řešení stavby z hlediska nepříznivých vlivů nebezpečných mikroorganismů

Provozy ve kterých se pracuje s nebezpečnými mikroorganismy, jsou řešeny v souladu s ČSN EN 12128 Biotechnologie – Laboratoře pro výzkum, vývoj a analýzu – Stupně zabezpečení mikrobiologických laboratoří, zóny rizika, prostory a technické požadavky na bezpečnost, v úrovni mikrobiologických laboratoří UTZ 3.

Vstupní filtry laboratoří tvoří tři prostory oddělené dveřmi. Z chodby se vstupuje do suché části filtru se šatními skříňkami na civilní oděv, další prostor tvoří mokrá část filtru se sprchou a umyvadlem, třetí prostor filtru před laboratoří je vybaven šatními skříňkami na oděv určený pro práci v laboratořích ÚTZ 3.

Střední (mokrá část) filtrů je oboustranně uzavřena dveřmi s celoobvodovým těsněním, které jsou ovládány kartovým vstupním systémem. Tato část filtru tvoří uzavřenou komoru ke kontrolovanému vstupu a odchodu z laboratoří ÚTZ 3.

Při vstupu si osoby s přístupovými právy otevřou kartou vstupní dveře do této komory, při čemž další dveře směrem do laboratoří musí být uzavřeny a jsou vstupním systémem blokovány předem určenou dobu od okamžiku zavření a zablokování vstupních dveří. Délku této doby lze nastavit. Předpokládáme, délku doby 1 min. potřebnou pro vyrovnání tlaku vzduchu s podtlakem udržovaným stále v laboratořích. Po uplynutí této doby lze otevřít dveře do laboratoří.

Při odchodu z laboratoří po dokončení laboratorních prací obsluha stiskne odchodové tlačítko vstupního systému, tím se odblokují dveře z laboratoří do vstupní komory. Druhé dveře z komory ven musí při tom být zavřeny a jsou zablokovány vstupním systémem. Po uzavření dveří z laboratoří a jejich zablokování jsou druhé dveře odblokovány po uplynutí doby nastavené ve vstupním systému. Předpokládáme délku této doby 5 minut, což je doba potřebná k bezpečnému vyčištění vzduchu ve vstupní komoře od mikroorganismů VZT zařízením.

Pozorovací okna z chodby umožňují vizuální kontrolu všech prostorů laboratoří ÚTZ 3. Laboratoř musí být uspořádána tak, aby to usnadňovalo účinné čištění. V laboratoři musí být k dispozici vybavení pro desinfekci rukou.

Označení - zóny biologického nebezpečí v laboratořích ÚTZ 3 musí být jasným a trvalým způsobem vyznačeny zevně na dveřích laboratoře nalepením varovných značek biologického nebezpečí v souladu s ČSN ISO 7000 pokud jde o grafické provedení a s ČSN ISO 3864 pokud jde o kombinaci geometrického tvaru a bezpečnostních barev.

Větrání a odsávání je zajištěno vzduchotechnickými zařízeními (VZT). Pro přívod i odsávání vzduchu jsou navržena samostatná zařízení VZT sloužící pouze laboratořím ÚTZ 3. Zařízení jsou navržena tak, že je v laboratořích udržován stálý podtlak zabraňující úniku mikroorganismů.

VZT zařízení musí být v provozu po celou dobu, kdy únik mikroorganismů může nastat. Pro splnění této podmínky mají zařízení VZT zajištěnu dodávku elektrické energie ve stupni důležitosti 2 (z náhradního zdroje – dieselagregátu).

K detekci nepřijatelných změn tlaku je v rámci systému měření a regulace (MaR) instalován poplašný systém s akustickým i světelným signálem přímo v laboratořích ÚTZ 3. Současně je tento stav signalizován jako havárie v centrále

řídicího systému v energetickém centru. Tento stav může nastat i v případě, že dojde k výpadku dodávky elektrické energie ve stupni důležitosti 3 (ze sítě). V tomto případě je třeba vyčkat cca 30 vteřin (automatický start náhradního zdroje – dieselagregátu) do obnovení dodávky el. energie ve stupni důležitosti 2, které zajistí plnohodnotnou funkci zařízení VZT. Pokud jsou změny tlaku způsobeny poruchou zařízení VZT, je třeba ihned skončit práci s nebezpečným materiálem a zajistit dekontaminaci prostoru laboratoří ÚTZ 3 náhradním způsobem dle provozního řádu.

Pro zachycení mikroorganismů z odsávaného vzduchu jsou na odtahových elementech uvnitř laboratoří osazeny HEPA filtry. Míra znečištění HEPA filtrů je sledována systémem MaR. Obsluha centrály řídicího systému v energetickém dispečinku musí s dostatečným časovým předstihem informovat uživatele mikrobiologických laboratoří o nutnosti výměny filtrů tak, aby bylo možno připravit laboratoře k přerušení provozu a vypnutí zařízení VZT.

Výměna HEPA filtrů - na odtahový element se nasadí plastový obal - pytel, do něho se znečistěný filtr přesune, obal se plynotěsně uzavře a vloží do dalšího PE pytle rovněž plynotěsně uzavřeného. Do odtahového elementu se vloží nový HEPA filtr. Obdobným způsobem se vyměňují filtry v cirkulačních chladících jednotkách umístěných v podhledu laboratoří.

Kontaminované filtry uzavřené v PE obalech přemístí odborní pracovníci centrálního skladu odpadů do chlazeného skladu odpadů v podzemním podlaží pavilonu A9 a uloží do transportního kontejneru, v němž se přepraví k likvidaci ve spalovně nebezpečného odpadu (spalovna Vyškov).

Manipulace s tuhými i tekutými odpady z laboratoří ÚTZ 3 je popsána v oddíle 1.5 Enviroment.

Řešení stavby z hlediska nepříznivých vlivů škodlivých látek ve vnitřním prostředí budov

Pro odstranění těchto látek ze vzduchu je navrženo větrání. Místnosti s běžným provozem jsou větrány přirozeně otvíravými okny. Vytápění teplovodní otopnými tělesy je regulováno dle teploty v místnosti termostatickými hlavicemi. Laboratoře jsou klimatizovány se zajištěním 10x výměny vzduchu za hodinu, chlazení na teplotu o 6 ^{o}C

nižší než venkovní teplota, parní vlhčení vzduchu zajišťující min. relativní vlhkost vzduchu v interieru 30 %. Tepelné ztráty prostupem tepla jsou hrazeny tělesy teplovodního vytápění, chlazení je zajišťováno centrálními zdroji chladu (pro každou budovu samostatně) provozovanými v letním a přechodném období.

Digestoře a odsávací zákryty u některých laboratorních stolů jsou odsávány samostatnými ventilátory s odvodem vzduchu nad střechy budov. Nucené podtlakové větrání je navrženo ve všech místnostech hygienického vybavení objektu (WC, umývárny, úklidové komory apod.) a u místností skladového zázemí. Provoz větracích a vytápěcích zařízení je sledován a řízen systémem měření a regulace, který zajišťuje v klimatizovaných místnostech požadovanou teplotu a vlhkost. Řešení klimatizace v mikrobiologických laboratořích je popsáno v oddíle *„Řešení stavby z hlediska nepříznivých vlivů nebezpečných mikroorganismů“,* který je součástí této zprávy.

Osvětlení

Denní osvětlení místností s trvalým pobytem osob je v souladu s hygienickými požadavky.

Umělé osvětlení je navrženo na základě světelně technických výpočtů.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

2 TECHNICKÁ ZPRÁVA
Univerzitní kampus Brno Bohunice

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. Jan Moravec
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. Martin Štěrba
SUPERVISOR

BRNO 2014/2015

2.1 Průvodní zpráva

2.1.1 Identifikační údaje

Údaje o stavbě:	
Místo stavby:	Brno - Bohunice Areál Masarykovy univerzity
Kraj:	Jihomoravský
Charakter stavby:	Novostavba výukové a výzkumné budovy
Katastrální území:	Brno - Bohunice
Čísla parcel:	1329/8, 1329/12, 1329/22, 1329/23, 1329/52, 1331/32
Údaje o stavebníkovi	
Jméno:	Masarykova univerzita
Adresa:	Žerotínovo nám. č. 9 601 77 Brno
IČ/DIČ:	00216224 / CZ00216224
Údaje o zhotoviteli dokumentace	
Jméno:	A PLUS a.s.
Adresa:	Česká 12, 602 00 Brno
IČ/DIČ:	26236419 / CZ26236419

2.1.2 Seznam podkladů prováděcí PD

Situace stavby:	Koordinační situace, Situace širšího okolí
CESEB - Pavilon A32 a A31	
A32	A31
Stavební část	
Půdorys 2. PP	Půdorys 1. PP
Půdorys 1. PP	Půdorys 1. NP
Půdorys 1. NP	Půdorys 2. NP
Půdorys 2. NP	Půdorys 3. NP

Půdorys 3. NP	Půdorys střechy
Půdorys střechy	Řez A-A, B-B, C-C
Řez A-A, B-B	
Betonové konstrukce	
Tvar základové desky 2. PP	Tvar základové desky 1. PP
Tvar stropu a konstrukcí 2. PP	Tvar stropu a konstrukcí 1. PP
Zajištění stavební jámy	Zajištění stavební jámy
Ocelové konstrukce	
Kotvení a půdorysy plošin	Kotvení a půdorysy plošin
Podélné a příčné řezy	Podélné a příčné řezy
Obvodový plášť	
Pohledy	Pohledy
Řezy R311	Řezy R312

2.1.3 Údaje o území

Rozsah řešeného území

Místo budoucí stavby je situováno v Brně - Bohunicích mezi ulicemi Kamenice a Studentská. Dále je ohraničena již stávajícím koridorem, který bude všechny budovy univerzitního kampusu spojovat v jeden funkční celek. Ze západní strany je ohraničen pavilonem A34, z východní strany je ohraničen pavilonem A36 s energověžemi. Pozemek ležící na již zmíněných parcelách vlastní Masarykova univerzita. Pavilony A32 a A31 navazují na v minulosti vybudované etapy komplexu.

Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů

Budoucí stavby se nenacházejí v lokalitě žádné ochranné zóny (památková, chráněná krajinná, záplavové území) z tohoto důvodu není nutno řešit omezení plynoucí z těchto zón.

Údaje o dodržení všech obecných požadavků na využití daného území

Podle Územního plánu města Brna jsou parcely areálu Masarykovy univerzity vedeny jako plochy navržené pro veřejnou vybavenost. Projekt univerzitního kampusu tento požadavek splňuje.

Seznam pozemků a staveb sousedících s budoucími stavbami

číslo parcely	výměra [m^2]	popis parcely
1331/142	5826	zastavěná plocha a nádvoří
1331/143	299	ostatní komunikace
1338/4	75	ostatní komunikace
1338/33	60	ostatní komunikace
1331/111	1078	ostatní komunikace
1383/30	4798	ostatní komunikace
1329/54	2192	zastavěná plocha a nádvoří
1329/41	2510	zastavění plocha a nádvoří
1329/40	182	zastavění plocha a nádvoří
1338/33	60	ostatní komunikace
1331/79	1228	jiná plocha
1329/1	7676	orná půda
1329/6	328	orná půda
1329/53	194	ostatní komunikace

Stavba bude realizována na stavebních parcelách katastrálního území Brno - Bohunice č.: 1329/8, 1329/12, 1329/22, 1329/23, 1329/52, 1331/32

Zařízení staveniště bude umístěno na stavebních parcelách k. ú. Brno - Bohunice č. 1329/52, č. 1329/8 a č. 1329/22.

2.1.4 Údaje o stavbě

Druh stavby	Novostavba	
Účel stavby	Vzdělávací a výzkumný	
Typ využití stavby	trvalá stavba	
Zastavěná plocha	582 m^2	
Zahájení/dokončení stavby	6/2015	7/2017

Orientační náklady	109 443 900 Kč	1115 685 100 Kč
Celkové orientační náklady	225 129 000 Kč	

2.1.5 Členění stavby na jednotlivé objekty a technologická zařízení

S001 - Příprava území

S002 - Pavilon A31

S003 - Pavilon A32

S004 - Koridor (stávající stavba)

S005 - Pěstební a výuková zahrada

S006 - Opěrné zdi

S007 - Sadové úpravy

S008 - Chodníky a zpevněné plochy

S009 - Venkovní areálová kanalizace

S010 - Venkovní rozvody vody Kamenice

S011 - Venkovní rozvody plynu (STP) Kamenice

S012 - Horkovod

S013 - Vnitroareálové rozvody NN

S014 - Vnitroareálové rozvody VO

S015 - Venkovní rozvody SLP

S016 - Doplnění technologie energocentra

2.2 Souhrnná technická zpráva

2.2.1 Popis území stavby

Charakteristika stavebních parcel

Stavební parcely jsou volné a neoplocené, terén je mírně svahující se směrem do ulice Kamenice.

Závěry rozborů a průzkumů

Inženýrsko-geologický průzkum zpracoval Centroprojekt Zlín a.s. Vlastnosti jednotlivých typů základových půd, nezbytné pro návrh dle mezních stavů, byly odvozeny z výsledků polních a laboratorních zkoušek. Svrchní vrstva prosedavých

sprašových sedimentů budou vzhledem k výškovému umístění stavby prakticky odstraněny. Další vrstva základové půdy do hloubky cca 15 m pod terénem bude tvořena stlačitelnými tuhými až pevnými hlínami se střední až nízkou plasticitou. Přibližně od 15 metrů pod terénem začíná dostatečně únosná a méně stlačitelná základová půda, která se skládá z ulehlých písků a pevných neogenních jílů s nepravidelnými polohami ulehlých písků.

Radonový průzkum provedla firma APLGEP RNDr. Jiří Jánský s tím, že na staveništi byl stanoven střední radonový index pozemku a je nutné provést příslušná opatření.

Hladina podzemní vody se v době sond nacházela v rozdílných výškových úrovních, ve východní části v hloubce 10 - 15 m pod terénem v západní části v hloubce cca 6-8 m pod terénem.

Stávající bezpečnostní a ochranná pásma

Ochranná pásma podél podzemních inženýrských sítí jsou navržena dle požadavků ČSN a uvažovanými budoucími záměry výstavby.

Ochranná pásma pro zajištění bezpečného provozu nedalekého heliportu Fakultní nemocnice Brno, který se nachází cca 258 m vzdušnou čarou od pavilonů A32 a A31 jsou:

Ochranné pásmo s výškovým omezením - novou výstavbou není toto ochranné pásmo narušeno, umístění stavebních jeřábů (počet, výška souřadnice) musí však být projednáno s úřadem pro civilní letectví.

Ochranné pásmo s omezením staveb vzdušným vedením VN a NN - žádná vzdušná vedení nejsou navrhována.

Ochranné pásmo proti nebezpečným a klamavým světlům - navržené venkovní osvětlení areálu nemá charakter klamavých a nebezpečných světel.

Poloha vzhledem k poddolovanému území a záplavové oblasti - budoucí stavby nezasahují ani nesousedí v blízkosti s žádným podobným územím.

Vliv a ochrana stavby na okolí staveb a stavebních pozemků

Při provádění stavby budou provedena opatření proti omezení škodlivých důsledků (prach, hluk, vibrace, atd.) na únosné meze z důvodů v blízkosti

se nacházejícího areálu Fakultní nemocnice Brno, zde by mohly tyto vlivy mít fatální důsledky.

Při výkopu stavební jámy pro pavilon A32 nesměji stavební stroje ohrozit podzemní vedení inženýrských sítí nebo již realizované objekty. Je nutno dodržet všechny právních předpisy a normy ČSN.

Stávající komunikace, chodníky a zelené plochy budou zabezpečeny proti poškození kvůli přejezdům těžké techniky jako prevence proto poškození.

2.2.2 Celkový popis stavby

Účel užívání stavby

Stavby CESEB provozně spadající pod část výzkumného a výukového areálu. Budou zde umístěny výukové prostory, laboratoře, herbáře a další skladovací místa potřeba pro provoz přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity Brno.

Celkové urbanistické a architektonické řešení

Stavba řeší dva objekty, které jsou součástí architektonického celku vytvářející akademický výukový a výzkumný areál, který má jako přednost možnost průchodu mezi jednotlivými objekty suchou nohou v koridoru a to ve dvou výškových úrovních. Proto jejich budoucí vzhled bude odpovídat tvarově i barevně koncepci celého areálu kampusu Masarykovy Univerzity Brno - Bohunice. Organizačně vychází areál z principu páteřního koridoru a na něj napojení jednotlivých pavilonů. Dominantní barevnost bude určovat obkladový materiál, terakotový zavěšený plášť v barvě Natural Red.

Objekt pavilonu A32 má 2 podzemní podlaží a 3 nadzemní podlaží, půdorysně jsou vysunuty o přibližně 15 m jižně k ulici Kamenice. Podzemní část pavilonu (2. PP) bude situována v jižní části objektu, (1. PP) bude vytvořena pod celým objektem. Tyto prostory, budou sloužit pro herbářové sbírky a strojovny technického zázemí objektu. Ve zbývající části nadzemních podlaží jsou umístěny laboratoře, pracovny a výukové prostory. Suterénní část objektu navazuje na suterén pavilonu A31 a již vybudovaný koridor. Na jižní straně z objektu bude vybudováno venkovní ocelové požární schodiště, které spolu s výtahem a vnitřním centrálním schodištěm vytvoří průchody mezi jednotlivými patry. Hlavní vstup do pavilonu bude z již vybudovaného koridoru ve 2. NP, ostatní vstupy jsou možné v 1. PP, 3. NP.

Objekt pavilonu A31 má 1 podzemní podlaží a 3 nadzemní podlaží, půdorysně jsou vysunuty o přibližně 15 m jižně k ulici Kamenice. Podzemní část bude vybudována pod celým objektem. Jsou zde situovány sklady laboratoří, kultivační místnosti, chovné místnosti a technické zázemí objektu. V nadzemních částech budou laboratoře, pracovny, výukové prostory a potřebné zázemí centra CESEB. Ve 2. NP a 3. NP je hmota koridoru rozšířena o část uživatelské plochy, která je využita pro dalších pracovny a laboratoře. Na jižní straně z objektu bude vybudováno venkovní ocelové požární schodiště, které spolu s výtahem a vnitřním centrálním schodištěm vytvoří průchody mezi jednotlivými patry. Hlavní vstup do pavilonu bude z již vybudovaného koridoru ve 2. NP, ostatní vstupy jsou možné v 1. PP, 3. NP.

Bezbariérové užívání stavby

Stavba je řešena podle vyhlášky č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání objektů.

Parkování pro osoby s omezenou schopností orientace a pohybu je řešen výtahy. Pro hlavní přesuny osob mezi pavilony slouží koridor, který je opatřen vodící linií s reflexním povrchem v druhém poschodí budovy. U všech vstupů do pavilonů budou v 2. NP a 3. NP umístěny zvukové majáčky pro nevidomé. Ostatní části objektu jako např. terasy budou opatřeny dveřmi s minimální průchozí šířkou 800 mm a podlahy s dostačujícím součinitelem smykového tření (min 0,5) pro osoby na invalidních vozících.

Bezpečnost stavby při užívání

Stavba a její zařízení jsou navrženy a budou realizovány jedině tak, aby byly splněny požadavky:

- vyhlášky č. 192/2005 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů.

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

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

2.2.3 Základní charakteristika objektů

Stavební řešení pavilonu A32

Pavilon A32 má dvě podzemní podlaží a tři nadzemní podlaží, nadzemní podlaží, 2. NP a 3. NP, jsou předsunuty o cca 15 m jižně. Komunikace mezi jednotlivými patry jsou tvořeny dvouramenným schodištěm a výtahy, propojení s ostatními objekty je zajištěno přes koridor.

Stavební řešení pavilonu A31

Pavilon A31 má jedno podzemní podlaží a tři nadzemní podlaží, nadzemní podlaží, 2. NP a 3. NP, jsou předsunuty o cca 15 m jižně. Komunikace mezi jednotlivými patry jsou tvořeny dvouramenným schodištěm a výtahy, propojení s ostatními objekty je zajištěno přes koridor.

Konstrukční a materiálové řešení pavilonů A32 a A31

Základní nosná konstrukce celého objektu je navržena jako kombinace železobetonové a ocelové konstrukce. Jako základy jsou zde použity velkoprůměrové piloty o Ø 630, 900 a 1200 mm z betonu C20/25 na které navazují v 1. PP betonové kruhové sloupy kotvené do žb. desky, od úrovně - 0,250 navazují ocelové sloupy kruhového průřezu, které budou z důvodů požární odolnosti vylity betonovou směsí a vyztuženy výztuží. Na sloupy navazují vodorovné nosné konstrukce, ztužení a zavětrování.

Obvodové železobetonové stěny v 1. PP, vycházející z nosné žb. desky mají tl. 300 mm. Na tyto stejně bude přichycena izolace proti vodě z PVC fólie včetně ochranných vrstev, dále proběhne tepelná izolace tl. 50 a 120 mm z extrudovaného polystyrénu. Strop 1. PP je proveden jako žb. deska tl. 240 mm a tvoří kotevní úroveň pro nosné ocelové konstrukce. Konstrukce schodiště, zastřešení a opláštění je z ocele.

Stropní konstrukce ve všech podlažích je tvořena ocelovými prvky, na kterých je položen trapézový plech, v jehož spodních vlnách je uložena výztuž a následně je celá konstrukce vylita betonem, před zatuhnutím je vložena svařovaná síť v horním líci desky. Výsledná spřažená žb. konstrukce je dimenzována na potřebné zatížení. Vodorovné prvky ocelové konstrukce tj. průvlaky a stropnice budou požárně chráněny před ztrátou únosnosti omítkou speciálně určenou pro tyto konstrukce.

Střešní plášť je vytvořen obdobně jako ostatní vodorovné nosné konstrukce s rozdílem nášlapné vrstvy. Jednotlivé vrstvy - spádová z lehčeného betonu na nosné ocelové konstrukci, parotěsná zábrana, tepelně izolační vrstva, vrchní hydroizolační fólie a ochranná textilie.

Obvodový plášť je navržen z prosklené systémové hliníkové blokové fasády s vloženými okny s pohledovou šířkou rastru fasádních sloupků a příček 75 mm. Vnější obklad obvodového pláště je navržen provětrávaný, montovaný z terakotových kazet.

Vnitřní dělící konstrukce jsou navrženy dle druhu a charakteru daných místností. Od keramických tvarovek tl. 250 mm a 125 mm přes hrázděné zdivo tl. 175 mm po sádrokartonové konstrukce.

Podhledy jsou zhotoveny ve všech podlažích v celé ploše z minerálních kazet akusticky pohltivých o rozměrech 600 x 600 mm.

Podlahové konstrukce budou zhotoveny z anhydritového potěru tl. 40 - 65 mm podle zatížení jednotlivých prostor, v suterénní části budou zhotoveny z vyztuženého litého cementového potěru.

Mechanická odolnost a stabilita pavilonu A32 a A31

Pavilony jsou navrženy podle vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby dle „§ 9 Mechanická odolnost a stabilita“.

(1) Stavba musí být navržena a provedena v souladu s normovými hodnotami tak, aby účinky zatížení a nepříznivé vlivy prostředí, kterým je vystavena během výstavby a užívání při řádně prováděné běžné údržbě, nemohly způsobit

a) náhlé nebo postupné zřícení, popřípadě jiné destruktivní poškození kterékoliv její části nebo přilehlé stavby,

b) nepřípustné přetvoření nebo kmitání konstrukce, které může narušit stabilitu stavby, mechanickou odolnost a funkční způsobilost stavby nebo její části, nebo které vede ke snížení trvanlivosti stavby,

c) poškození nebo ohrožení provozuschopnosti připojených technických zařízení v důsledku deformace nosné konstrukce,

d) ohrožení provozuschopnosti pozemních komunikací a drah v dosahu stavby a ohrožení bezpečnosti a plynulosti provozu na komunikaci a dráze přiléhající ke staveništi,

e) ohrožení provozuschopnosti sítí technického vybavení v dosahu stavby,

f) porušení staveb v míře nepřiměřené původní příčině, zejména výbuchem, nárazem, přetížením nebo následkem selhání lidského činitele, kterému by bylo možno předejít bez nepřiměřených potíží nebo nákladů, nebo jej alespoň omezit.

2.2.4 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

Technické řešení

Není předmětem diplomové práce, podrobné údaje řešení provozních souborů jsou v daných technických zprávách projektové dokumentace.

Výpis technických a technologických zařízení

PS01 Doplnění technologie energocentra

PS02 Skladovací technologie pro pavilon A32 - pojezdové stacionární regály (kolejová, pojezdová a úložná část)

PS03 Skleníky

PS04 Technologie temperovaných místností

2.2.5 Požárně bezpečnostní řešení

PBŘ stavby je navrženo dle platných norem. Vyhovuje všem zákonům, vyhláškám a nařízením vlády. Obsahuje samostatnou zprávu a výkresy. Tato dokumentace není předmětem diplomové práce.

2.2.6 Zásady hospodaření s energiemi

Konstrukce jsou navrženy tak, aby splňovaly minimální hodnoty tepelných odporů v případě, obvodových stěn činí 0,38 $W.m^{-2}.K^{-2}$, střešní konstrukce 0,24 $W.m^{-2}.K^{-2}$, okenní otvory 1,8 $W.m^{-2}.K^{-2}$ a podlahy 0,3 $W.m^{-2}.K^{-2}$. S kombinací dostatečného vytápění celého objektu je navrhovaná stavba z hlediska energetické náročnosti a dle výpočtu tepelných ztrát velmi dobrá.

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

Místnosti uvnitř objektu jsou orientovány primárně na východ a západ. Uspořádání pobytových prostor a konstrukce objektu je řešeno, aby bylo dosaženo optimálního množství denního světla na jednotlivých pracovištích a byla omezena tepelná zátěž slunečním zářením jednotlivých pracovišť.

2.2.8 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Objekty jsou vyřešeny tak, aby poskytovaly maximální komfort uživateli a bylo dosaženo nejvýše podlimitním hodnotám z v normách uvedených limitních hodnot.

Řešení stavby z hlediska radonového rizika

Zhotovitel radonového průzkumu stanovil na základě měření a jeho vyhodnocení „střední radonový index pozemku“ určeného pro výstavbu. Z toho vyplývá, že je nutné provést opatření dle ČSN 70 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží, dle článku 4.4.1 této normy se považuje jako dostatečné provedení všech konstrukcí kontaktních se zeminou v kategorii těsnosti 1, tomuto požadavku vyhovuje povlaková izolace se součinitelem difuze radonu D = 30.10^{-12} m^2*s^{-1}. Požadavky na ochranu izolace specifikuje čl. 5.2.3 této normy.

Řešení stavby z hlediska nepříznivých účinků hluku a vibrací

Objekty jsou zabezpečeny proti účinkům hluku a vibrací na základě hodnot určených v nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, a ČSN 73 0532, akustika hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách. Na obou pavilonech je součástí obvodového pláště mimo hrázděné zdivo a vyzdívky parapetu, které zajistí, aby obvodový plášť jako celek splnil požadavky hlukové studie jako ochranu před hlukem způsobeným dopravou na ulici Kamenice nebo nedalekým heliportem.

Řešení stavby z hlediska nepříznivých vlivů nebezpečných mikroorganismů

Místnosti, ve kterých se pracuje s nebezpečnými mikroorganismy, jsou řešeny v souladu s ČSN EN 12128 Biotechnologie - Laboratoře pro výzkum, vývoj a analýzu. Jsou vybaveny vstupními filtry, které tvoří tři prostory oddělené dveřmi. První částí je suchá se šatními skříňkami na civilní oděv, další prostor je tvořen mokrou části

se sprchou a umyvadlem, třetí prostor filtru před laboratoří je vybaven šatními skříňkami na oděv určený k práci. Všechny tři části jsou opatřeny celoobvodovým těsněním a vstup je možný pouze přes kartový vstupní systém. Každá z místností je opatřena odsáváním (VZT jednotka) a panuje zde mírný podtlak. Pro případ výpadku el. energie jsou pro VZT a laboratoře připraveny dieselagregáty zajišťující dostatečnou dodávku el. energie.

Řešení stavby z hlediska nepříznivých vlivů škodlivých látek ve vnitřním prostředí budov

Odstranění takových to látek je primárně řešeno přirozeným větráním v budově, sekundárně jednotkou VZT, která slouží v letních měsících k potřebám regulování teplot. Vytápění je zajišťováno soustavou otopných těles, opatřených termoregulační hlavicí s teplovodním mediem. Dále jsou v prostorách laboratoří navrhnuty digestoře a odsávací zákryty s odvodem vzduchu nad střechu budovy.

Osvětlení

Denní osvětlení místností s trvalým pobytem osob je v souladu s hygienickými požadavky. Umělé osvětlení je navrženo na základě světelných výpočtů.

2.3 Připojení na technickou infrastrukturu

2.3.1 Napojení míst technické infrastruktury

Všechny objekty CESEB v areálu Masarykovy univerzity Brno jsou napojeny na stávající technickou infrastrukturu kanalizace, vodovod, plynovod, rozvod NN, rozvody horkovodu a slaboproudé rozvody telefonu, společné televizní antény, zařízení domácího rozhlasu a EPS.

2.3.2 Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Není předmětem této diplomové práce, informace jsou uvedeny v příslušné projektové prováděcí dokumentaci.

2.4 Dopravní řešení

2.4.1 Popis dopravního řešení

Pavilony A32 a A31 jsou součástí UKB a jako takové jsou i dopravně napojeny a obsluhovány. Zásobování je řešeno formou podzemních koridorů, v kterých jsou provozní vstupy. Podzemní koridor, na který budou pavilony napojeny, byl již vybudován v předchozí etapě. Vjezd do koridoru je z ulice Studentská přes parkoviště před pavilonem A34.

2.4.2 Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Areál je dopravně napojen na stávající komunikace ulic Kamenice, Studentská a Netroufalky. Tyto komunikace vyhovují vozidlům středních nákladních aut do délky 7,3m (kategorie N1).

2.4.3 Doprava v klidu

Cílem je parkování na parkovišti za pavilonem A34 . Kapacita tohoto parkoviště odpovídá přibližně kapacitě zaměstnanců a byla navržena dle ČSN 73 6110, projektování místních komunikací.

2.4.4 Pěší a cyklistické stezky

Po ukončení terénních úprav budou zrekonstruovány podél ulice Kamenice chodníky pro pěší, které spojí jednotlivé pavilony.

2.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

2.5.1 Terénní úpravy

Řešení úprav terénu a vegetace pochází z již realizovaného konceptu okolních etap.

2.5.2 Použité vegetační prvky

Použitá vegetace je podrobně vyřešena v části Sadové úpravy, která není předmětem této diplomové práce.

2.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

2.6.1 Vliv na životní prostředí

Objekty svým vybudováním nijak negativně neovlivní životní prostředí, klima nebo imisní znečištění v jejím okolí. Vzhledem k charakteru nově vzniklého provozu na ulici Studentská a Kamenice bude nárůst nákladní dopravy zanedbatelný, provoz osobních automobilů vzroste, ale nezpůsobí nijak významné zvýšení imisního zatížení v lokalitě. Vzduch z mikrobiologických laboratoří bude odsáván přes HEPA filtry čímž bude zamezeno jakémukoliv úniku mikroorganismů do ovzduší.

2.6.2 Vliv na přírodní krajinu

Objekty nebudou mít žádný negativní vliv na přírodní krajinu.

2.6.3 Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

V okolí objektů se nenacházejí žádné významné lokality nebo oblasti pod ochranou Natura 2000. Tudíž stavba nebude mít vliv na chráněná území Natura 2000.

2.6.4 Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Zjišťovací řízení a z toho plynoucí stanovisko organizace EIA není na tento typ staveb vyžadováno.

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

Stavba nenavrhuje žádná ochranná ani bezpečnostní pásma.

2.7 Ochrana obyvatelstva

Objekty nejsou určeny pro ochranu obyvatelstva při výjimečných událostech. Zajištění ochrany osob ukrytím v případě nějaké výjimečné události je řešeno v portálu krizového řízení pro JMK.

2.8 Zásady organizace výstavby

2.8.1 Potřeby a spotřeby rozhodujících medií a hmot, jejich zajištění

Elektrická energie - přívod el. energie bude pomocí přípojky el. proudu napojené ke stávajícímu elektrorozvaděči MU umístěném v západní věži energocentra. Budoucí zhotovitel dodá vedení UKB přibližné výpočty celkové spotřeby el. energie potřebné pro výstavbu.

Pitná voda - pro napojení zařízení staveniště na pitnou vodu bude využit vodovodní řád v ulici Kamenice. Budoucí zhotovitel dodá přibližné výpočty spotřeby správci sítě a zajistí osazení vodoměru.

Kanalizace - na staveništi bude před zahájením prací již vybudovaná.

2.8.2 Odvodnění staveniště

Plochy skládek materiálu a další zpevněné plochy budou opatřeny minimálně spádem 1,5 %, aby se v případě dešťových srážek nehromadila voda pod uskladněným materiálem.

2.8.3 Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Přístup ke staveništi bude zbudován ze stávající komunikace z ulice Kamenice, přes tuto ulici bude dovážen veškerý stavební materiál. Napojení staveniště technickou infrastrukturou je řešeno v bodě 2.4 Dopravní řešení.

2.8.4 Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Výstavba objektu je dočasný proces, nebude trvale ovlivňovat již postavené stavby ani okolní pozemky. Před zahájením prací bude vyhotoven pasport přilehlých pozemních komunikací a okolní zástavby. Pokud by došlo vlivem této výstavby k poškození nebo jinému znehodnocení bude tak zřetelně dokázáno a náhrada do původního stavu bude provedena na náklady zhotovitele.

2.8.5 Ochrana okolí staveniště a požadavky související asanace, demolice, kácení dřevin

Při stavebních pracích nebude prováděná žádná činnost, která by mohla mít nežádoucí nebo destruktivní účinky na okolí staveniště. Před zahájením skrývky ornice se na pozemku nacházejí pouze křoviny a traviny.

2.8.6 Maximální zábory pro staveniště (dočasné nebo trvalé)

Stavební parcely, na kterých se budou nacházet nové objekty, patří investorovi, proto nebude potřebný žádný další zábor pozemků. Pouze z bezpečnostních důvodů při zhotovování pilot bude částečně uzavřena ulice Kamenice v bližším jízdním pruhu, práce, které zde budou probíhat, budou naplánovány na nejkratší možnou alternativu.

2.8.7 Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Při realizaci pavilonů A32 a A31 budou použity pouze stroje a vozidla která odpovídají množstvím emisí plnění zákonem stanovených maximálních množství těchto látek. Tomuto požadavku bude vyhověno primárně použitím strojů, které mají platná osvědčení o technické a emisní kontrole.

Odpady, které budou vznikat během výstavby, budou tříděny a později likvidovány odbornou firmou stanovenou dle zvláštního právního předpisu o odpadech. Tato firma musí dodat zhotoviteli platné oprávnění k dané likvidaci včetně prohlášení o ekologii.

2.8.8 Bilance zemních prací, požadavky na přesun nebo deponie zemin

Při zemních pracích bude veškerá ornice odvezena na skládku vzdálenou cca 550 m pro účely pozdějšího využití. Skládka pro odvezenou zeminu se nachází na parcele č. 1334/5 katastrálního území Brno - Bohunice a je pronajatá za účelem mezideponie od firmy CD XXI, a.s.

2.8.9 Ochrana životního prostředí při výstavbě

Objekty svým budováním negativně neovlivní životní prostředí, klima nebo imisní znečištění v jejím okolí. Veškeré procesy, které budou probíhat během stavby, budou podle platných právních předpisů a norem viz bod 1.8.7 této zprávy.

2.8.10 Zásady BOZP při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora BOZP

Z důvodů velkého počtu pracovníků subdodávek a relativně dlouhé doby výstavby je na stavbě nutné zajistit koordinátora BOZP pro snížení bezpečnostních rizik při práci. Koordinátor by měl kontrolovat dodržování BOZP, navrhovat opatření pro zlepšení bezpečnosti a upozorňovat na případná bezpečnostní rizika, ideální formou každodenní ranní schůze se všemi účastníky. Ve výjimečných případech udělovat ultimáta případně dávat pokuty.

2.8.11 Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Žádné dodatečné úpravy nejsou nutné z důvodů bezbariérového konceptu přístupu do areálu ostatních pavilonů.

2.8.12 Stanovení speciálních podmínek pro provádění staveb

Pro výstavbu těchto objektů není nutné stanovování speciálních podmínek pro provedení staveb.

2.8.13 Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Postup výstavby jednotlivých etap počínaje zemními pracemi je podrobně vyobrazen v příloze č. 5 harmonogram prací. Kontrolní dny budou probíhat každých 14 dní od počátku prací.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

3 SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS
Univerzitní kampus Brno Bohunice

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Jan Moravec
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Martin Štěrba
SUPERVISOR

BRNO 2014/2015

3.1 Základní údaje o stavbě

3.1.1 Identifikační údaje stavby

Název projektu:	Univerzitní kampus Brno - Bohunice
Název stavby:	CESEB
Stavebník:	Masarykova univerzita Žerotínovo nám. č. 9 601 77 Brno
Místo stavby:	Brno - Bohunice
Kraj:	Jihomoravský
Charakter stavby:	Novostavba

UVÁDĚNÍ STAVBY DO PROVOZU

Stavba bude uvedena do provozu jako jeden celek.

DODAVATELSKÝ SYSTÉM

Investor:	Masarykova univerzita Žerotínovo nám. č. 9 601 77 Brno
Manažer projektu:	Arch.Design s. r. o. Sochorova 3178/23 616 00 Brno
Generální projektant:	A PLUS a.s. Česká 12, 602 00 Brno

Zhotovitel stavby: bude vybrán na základě výsledku výběrového řízení dle zákona č. 137/2006 Sb. o veřejných zakázkách.

3.1.2 Členění na samostatné objekty, popis

S001 - Příprava území

S002 - Pavilon A31

S003 - Pavilon A32

S004 - Koridor (stávající stavba)

S005 - Pěstební a výuková zahrada

S006 - Opěrné zdi

S007 - Sadové úpravy

S008 - Chodníky a zpevněné plochy

S009 - Venkovní areálová kanalizace

S010 - Venkovní rozvody vody Kamenice

S011 - Venkovní rozvody plynu (STP) Kamenice

S012 - Horkovod

S013 - Vnitroareálové rozvody NN

S014 - Vnitroareálové rozvody VO

S015 - Venkovní rozvody SLP

S016 - Doplnění technologie energocentra

3.1.3 Základní parametry staveb A32 a A31

Zastavěná plocha:	582 m^2	582 m^2
Obestavěný prostor:	8 730 m^3	8 148 m^3
Kancelářské prostory:	824,5 m^2	522,1 m^2
Komunikační prostory:	701,9 m^2	838,4 m^2
Skladovací prostory:	738,8 m^2	351,6 m^2
Technické prostory:	123,4 m^2	201,8 m^2
Sociální prostory:	118,6 m^2	116,1 m^2
Přednáškové prostory:	66,8 m^2	37,6 m^2
Speciální prostory:	36 m^2	698,2 m^2

3.1.4 Základní charakteristika stavby a jejího provozu

Pozemek pro stavbu je situován v městské části Brno - Bohunice, podél ulice Kamenice v okrese Brno - město. Pozemek se nachází v rovinatém terénu v částečně zastavěném území z předchozích etap výstavby areálu kampusu. Stavby se budou nacházet na parcelách č. 1331/32, 1329/8, 1329/52. Jedná se o pokračování ve výstavbě areálu kampusu Masarykovy univerzity. Situace z hlediska dopravy je vyhovující, bude napojena na ulici Kamenice. Napojení přípojek na stávající inženýrské sítě bude bez

komplikací. Sítě vedou před parcelou u cesty. V sousedním okolí se nachází ze západní a severní strany pavilon A34, z východní strany se nachází pavilon A36.

3.2 Širší vztahy dopravních tras

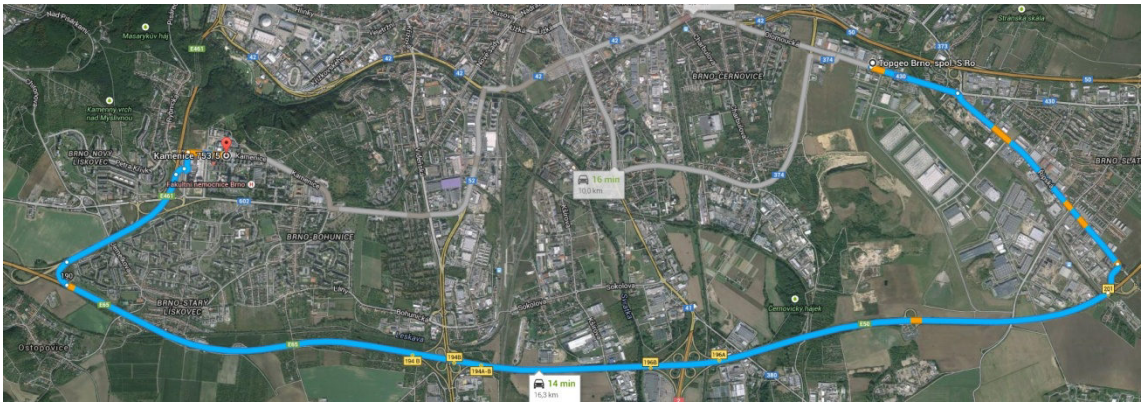
3.2.1 Trasa A - doprava pilotážní soupravy

Pilotážní souprava bude přepravována z firmy TOPGEO BRNO, spol. s r.o. Olomoucká 75, 627 00 Brno pomocí tahače Volvo FH 13 520 a návěsu goldhofer STN-l 3-39/80 F2. Přeprava soupravy spadá do kategorie nadměrných nákladů z důvodů své délky, která je přibližně 25 m, proto je potřeba povolení z ministerstva dopravy.

Obr. č. 1 - Trasa A nevyhovující

První trasa byla vybrána nejkratší (10 km) z důvodů úspory pohonných hmot a času, bohužel však tato trasa nemohla být použita, protože se zde našla kritická místa, která nevyhovovala rozměrům nadměrného nákladu.

Druhá trasa byla vybrána nejdelší (délka 16,3 km), objízdná trasa a to proto, že vedla na nejbližším výjezdu na městský okruh (silnici vyšší kategorie) u kterých jsou lepší parametry pro přepravu jako jsou větší max. tonáž, širší krajnice atd.. Na trase jsem nalezl 19 bodů zájmu.



Obr. č. 2 - Trasa A zvolená

Výpis možných kritických míst přepravy

Bod 1 - přejezd mostu ulice Olomoucká 49.1842453N/16.6627219E

- vyhovuje z hlediska potřebné nosnosti

Obr. č. 3 - přejezd mostu

Bod 2 - průjezd z ulice Olomoucká na ulici Řípská 49.1842453N/16.6627219E

- vyhovuje poloměru otáčení

Obr. č. 4 - průjezd křižovatkou

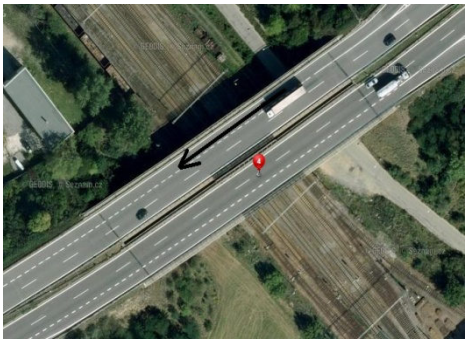
Bod 3 - průjezd z ulice Řípská na městský okruh 49.1680733N/16.6892561E

- vyhovuje poloměru otáčení

Obr. č. 5 - průjezd odbočkou

Bod 4 - přejezd mostu na městském okruhu, Brno - Slatina 49.1654042N/16.6872431E

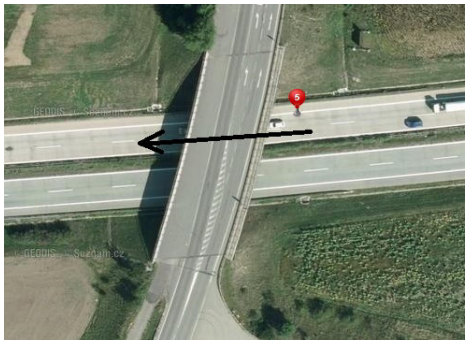
- vyhovuje z hlediska potřebné nosnosti



Obr. č. 6 - přejezd mostu

Bod 5 - podjezd pod mostem, Brno - Tuřany 49.1633597N/16.6752769E

- vyhovuje průjezdné výšce vozidla 4 m



Obr. č. 7 - podjezd mostu

Bod 6 - podjezd pod mostem, Brno - Tuřany 49.1634397N/16.6622719E

- vyhovuje průjezdné výšce vozidla 4 m

Obr. č. 8 - podjezd mostu

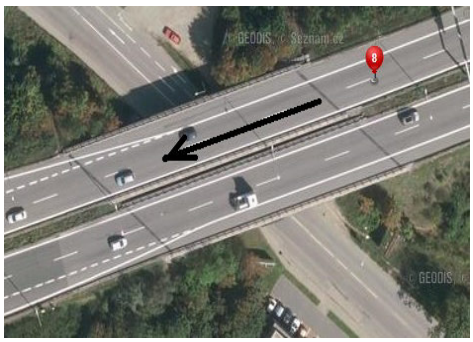
Bod 7 - přejezd mostu na městském okruhu, Brno - Tuřany 49.1618844N/16.6477686E

- vyhovuje z hlediska potřebné nosnosti

Obr. č. 9 - přejezd mostu

Bod 8 - přejezd mostu na městském okruhu, Brno - Tuřany 49.1604567N/16.6398478E

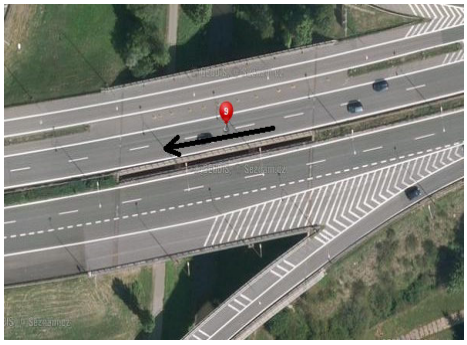
- vyhovuje z hlediska potřebné nosnosti



Obr. č. 10 - přejezd mostu

Bod 9 - přejezd mostu na městském okruhu, Brno - Tuřany 49.1596531N/16.6341939E

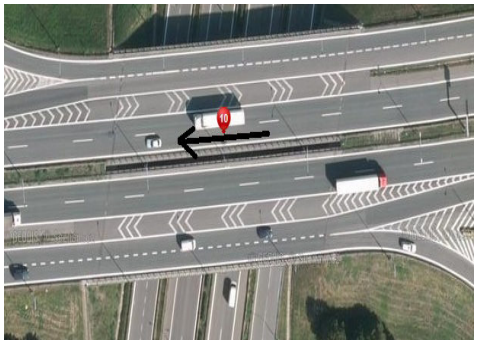
- vyhovuje z hlediska potřebné nosnosti



Obr. č. 11 - přejezd mostu

Bod 10 - přejezd mostu na městském okruhu, Brno - jih 49.1593894N/16.6311986E

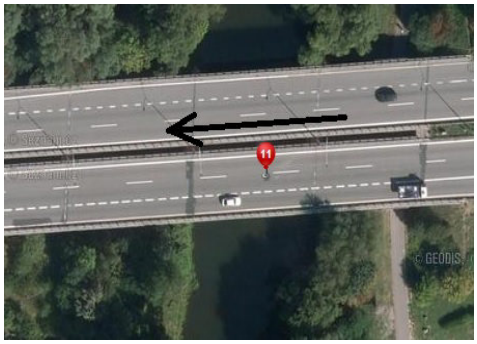
- vyhovuje z hlediska potřebné nosnosti



Obr. č. 12 - přejezd mostu

Bod 11 - přejezd mostu na městském okruhu, Brno - jih 49.1592156N/16.6253497E

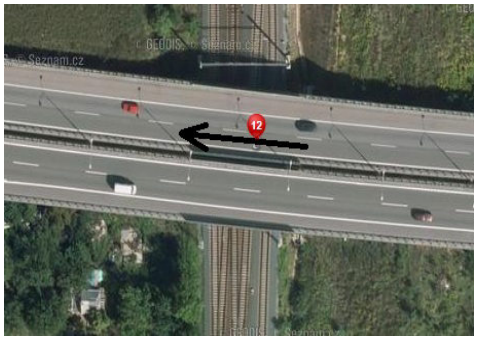
- vyhovuje z hlediska potřebné nosnosti



Obr. č. 13 - přejezd mostu

Bod 12 - přejezd mostu na městském okruhu, Brno - jih 49.1591325N/16.6068639E

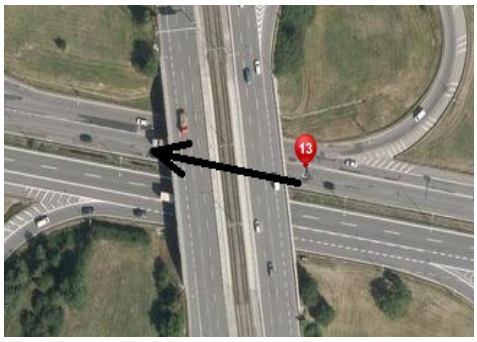
- vyhovuje z hlediska potřebné nosnosti



Obr. č. 14 - přejezd mostu

Bod 13 - podjezd pod mostem, Brno - jih 49.1598978N/16.6000303E

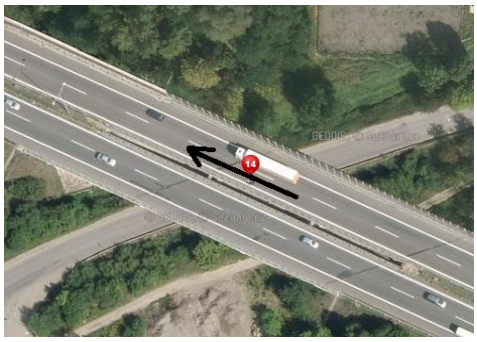
- vyhovuje průjezdné výšce vozidla 4 m



Obr. č. 15 - podjezd mostu

Bod 14 - přejezd mostu na okruhu, Brno - Starý Lískovec 49.1638894N/16.5564475E

- vyhovuje z hlediska potřebné nosnosti



Obr. č. 16 - přejezd mostu

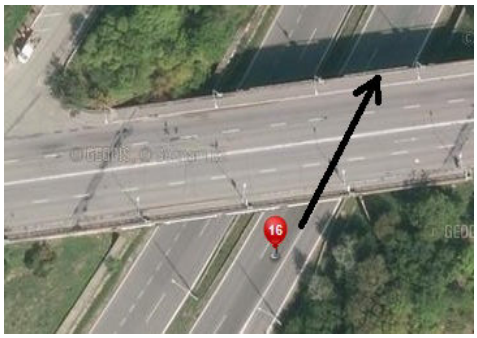
Bod 15 - přejezd mostu na ulici Bítešská 49.1705922N/16.5547058E

- vyhovuje z hlediska potřebné nosnosti

Obr. č. 17 - přejezd mostu

Bod 16 - podjezd pod mostem na ulici Bítešská 49.1738339N/16.5618014E

- vyhovuje průjezdné výšce vozidla 4 m



Obr. č. 18 - podjezd mostu

Bod 17 - kruhový objezd ulice Akademická 49.1766997N/16.5645778E

- kruhový objezd bude uzavřen a projet protisměrem

Obr. č. 19 - průjezd kruhového objezdu

Bod 18 - odbočka z ulice Akademická na ulici Petra Křivky 49.1780747N/16.5648372E

- nutný větší nájezd z důvodu nevyhovujícího poloměru

Obr. č. 20 - průjezd křižovatkou

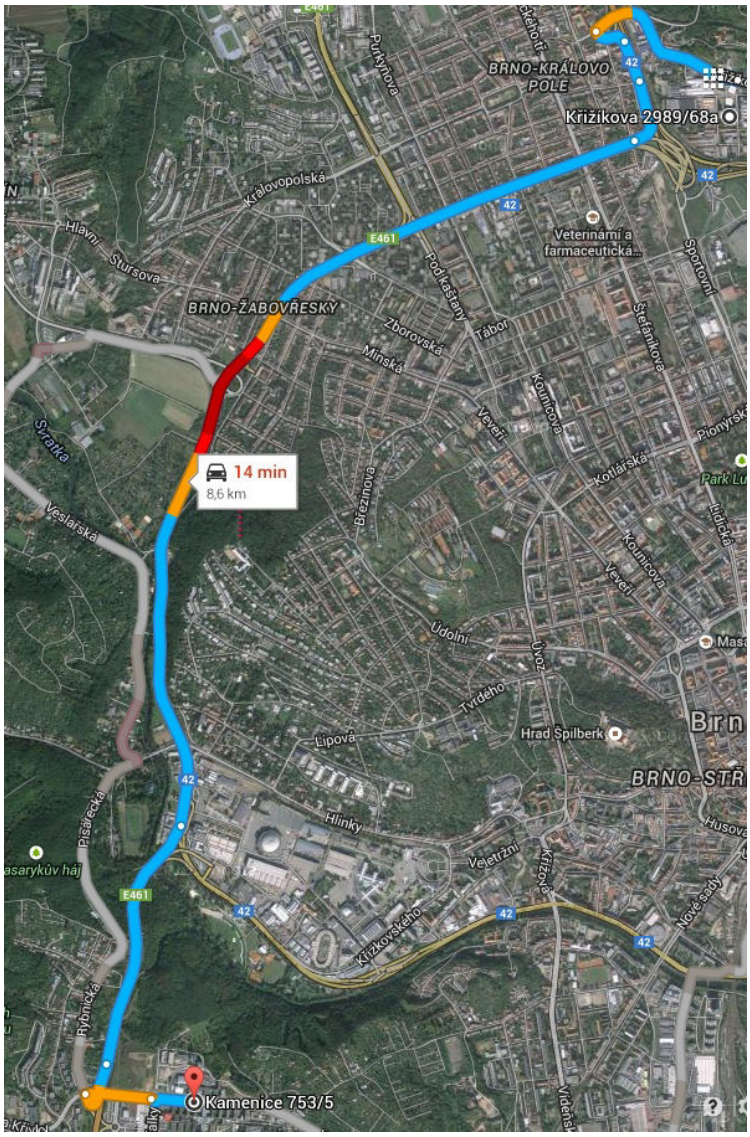
Bod 19 - průjezd kruhovým objezdem, ulice Kamenice 49.1779483N/16.5673647E

- vyhovuje poloměru otáčení

Obr. č. 21 - průjezd kruhového objezdu

3.2.2 Trasa B - doprava armokošů

První trasu jsem vybral nejkratší možnou, vedenou po městském okruhu z důvodu úspory pohonných hmot a času, dále jako výhody širší krajnice a větší tonáže. Armokoše se budou převážet z firmy Královopolská Steel s.r.o., Křižíkova 68a, 660 90 Brno. Délka trasy je 8,6 km a obsahuje 12 bodů zájmu.



Obr. č. 22 - Trasa B

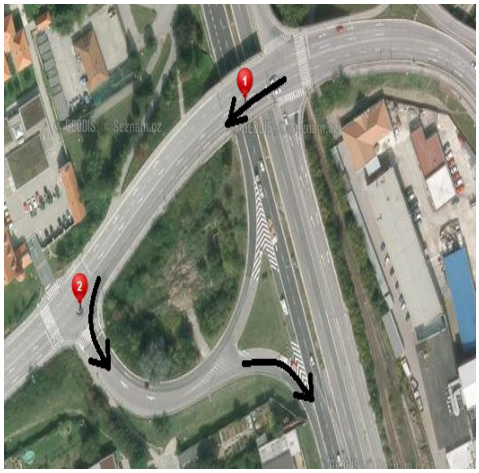
Výpis možných kritických míst přepravy

Bod 1 - přejezd mostu, ulice Křižíkova 49.2268522N/16.5991425E

- vyhovuje z hlediska potřebné nosnosti

Bod 2 - odbočka z ulice Křižíkova 49.261908N/16.5978585E

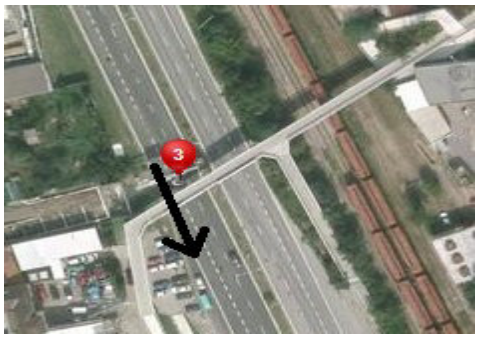
- vyhovuje poloměru otáčení 17,8 m



Obr. č. 23 - přejezd mostu, průjezd odbočkou

Bod 3 - podjezd pod mostem na ulici Sportovní 49.2244231N/16.6004753E

- vyhovuje průjezdné výšce vozidla 4 m



Obr. č. 24 - podjezd nadchodu

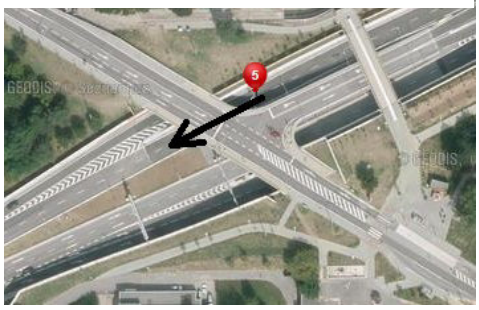
Bod 4 - vjezd do Královopolského tunelu, ulice Milíčovo 49.2209994N/16.5993092E

- vyhovuje průjezdné výšce vozidla 4 m

Obr. č. 25 - vjezd do tunelu

Bod 5 - podjezd pod mostem, ulice Žabovřeská 49.2161706N/16.5809564E

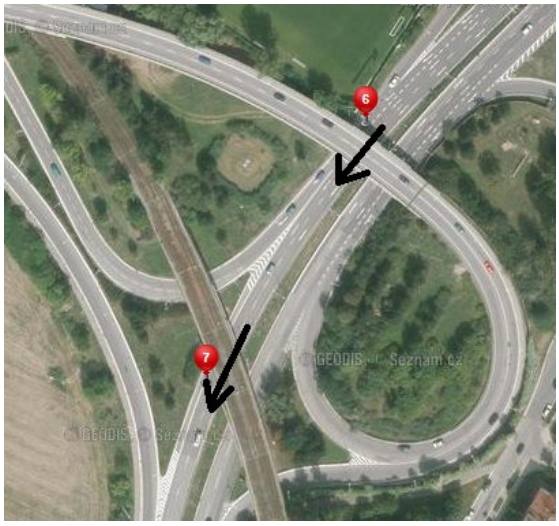
- vyhovuje průjezdné výšce vozidla 4 m



Obr. č. 26 - podjezd mostu

Bod 6 - podjezd pod mostem, ulice Žabovřeská 49.2109569N/16.5726100E

- vyhovuje průjezdné výšce vozidla 4 m



Obr. č. 27 - podjezd mostu

Bod 7 - podjezd pod mostem, ulice Žabovřeská 49.2101203N/16.5717836E

- vyhovuje průjezdné výšce vozidla 4 m

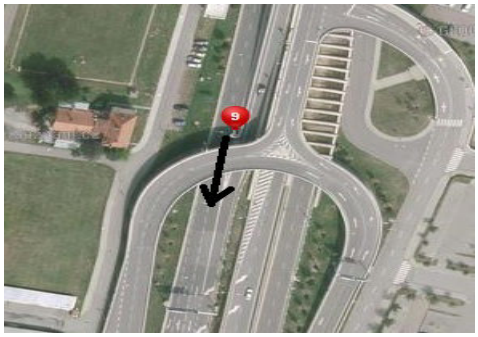
Bod 8 - podjezd pod mostem, ulice Žabovřeská 49.1940489N/16.5691603E

- vyhovuje průjezdné výšce vozidla 4 m

Obr. č. 28 - podjezd mostu

Bod 9 - podjezd pod mostem, ulice Žabovřeská 49.1915350N/16.5694583E

- vyhovuje průjezdné výšce vozidla 4 m



Obr. č. 29 - podjezd mostu

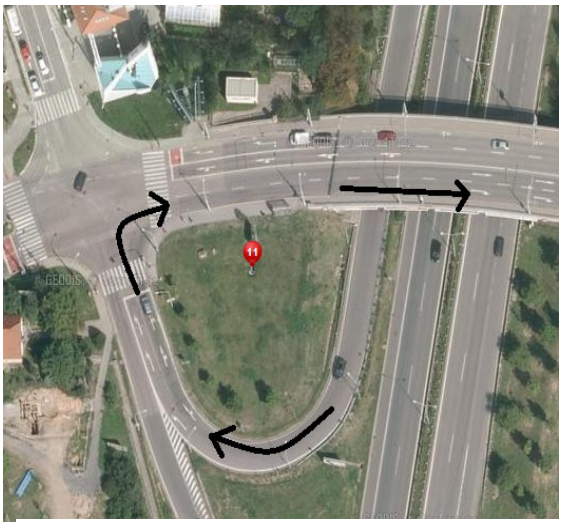
Bod 10 - vjezd do Písáreckého tunelu ulice, 49.1882181N/16.5667903E

- vyhovuje průjezdné výšce vozidla 4 m

Obr. č. 30 - vjezd do tunelu

Bod 11 - odbočka z ulice Bítešská, přejezd mostu ulice Petra Křivky

- vyhovuje poloměru otáčení 17,8 m
- vyhovuje z hlediska potřebné nosnosti



Obr. č. 31 - průjezd odbočkou

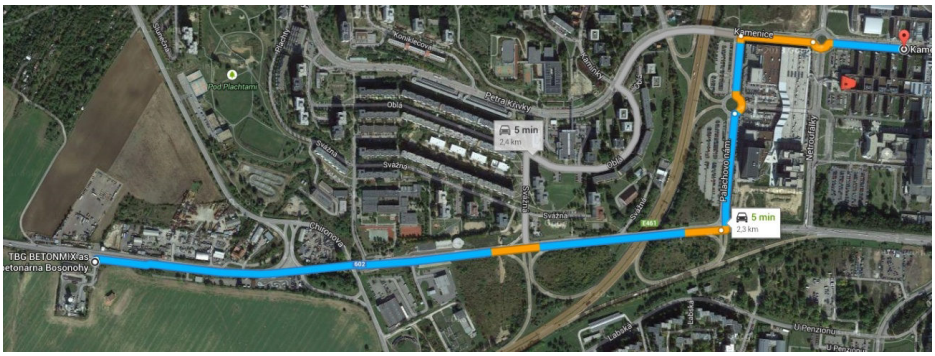
Bod 12 - průjezd kruhovým objezdem, ulice Kamenice 49.1779483N/16.5673647E

- vyhovuje poloměru otáčení 17,8 m

Obr. č. 32 - průjezd kruhovým objezdem

3.2.3 Trasa C - doprava betonu

První trasu jsem vybral nejkratší možnou vedenou po místních komunikacích z důvodů úspory pohonných hmot a času. Beton se bude dovážet z firmy TBG Betonmix s.r.o. Brno – Bosonohy, Jihlavská 51, 642 00 Brno. Délka trasy je 2,3 km a obsahuje 6 bodů zájmu.



Obr. č. 33 - Trasa C

Výpis možných kritických míst přepravy

Bod 1 - přejezd mostu, ulice Jihlavská 49.1733800N/16.5525981E

- vyhovuje z hlediska potřebné nosnosti

Obr. č. 34 - přejezd mostu

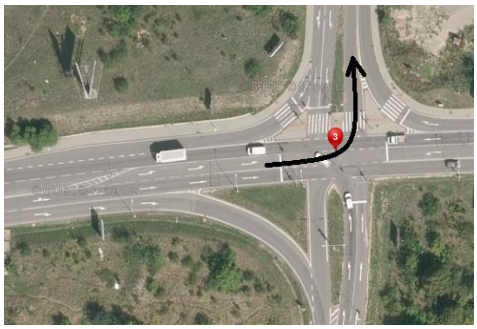
Bod 2 - přejezd mostu, ulice Jihlavská 49.1739769N/16.5617939E

- vyhovuje z hlediska potřebné nosnosti

Obr. č. 35 - přejezd mostu

Bod 3 - odbočka z ulice Jihlavská na ulici Akademická 49.1741625N/16.5642714E

- vyhovuje z hlediska poloměru otáčení 10,2 m



Obr. č. 36 - průjezd křižovatkou

Bod 4 - průjezd kruhovým objezdem, ulice Akademická 49.1766919N/16.5646528E

- vyhovuje z hlediska poloměru otáčení 10,2 m

Obr. č. 37 - průjezd odbočkou

Bod 5 - odbočka z ulice Akademická na ulici Petra Křivky 49.1781203N/16.5648042E

- vyhovuje z hlediska poloměru otáčení 10,2 m

Obr. č. 38 - průjezd kruhovým objezdem

Bod 6 - průjezd kruhovým objezdem, ulice Kamenice 49.1779483N/16.5673647E

- vyhovuje z hlediska poloměru otáčení 10,2 m

Obr. č. 39 - průjezd kruhovým objezdem

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

4 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS ZEMNÍ PRÁCE Univerzitní kampus Brno Bohunice

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. Jan Moravec
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. Martin Štěrba
SUPERVISOR

BRNO 2014/2015

4.1 Základní údaje o stavbě

4.1.1 Identifikační údaje

Název projektu:	Univerzitní kampus Brno - Bohunice
Název stavby:	CESEB
Stavebník:	Masarykova univerzita Žerotínovo nám. č. 9 601 77 Brno
Místo stavby:	Brno - Bohunice
Kraj:	Jihomoravský
Charakter stavby:	Novostavba

UVÁDĚNÍ STAVBY DO PROVOZU

Stavba bude uvedena do provozu jako jeden celek.

DODAVATELSKÝ SYSTÉM

Investor:	Masarykova univerzita Žerotínovo nám. č. 9 601 77 Brno
Manažer projektu:	Arch.Design s. r. o. Sochorova 3178/23 616 00 Brno
Generální projektant:	A PLUS a.s. Česká 12, 602 00 Brno

Zhotovitel stavby: bude vybrán na základě výsledku výběrového řízení dle zákona č. 137/2006 Sb. o veřejných zakázkách.

4.1.2 Členění na samostatné objekty, popis

S001 - Příprava území

S002 - Pavilon A31

S003 - Pavilon A32

S004 - Koridor (stávající stavba)

S005 - Pěstební a výuková zahrada

S006 - Opěrné zdi

S007 - Sadové úpravy

S008 - Chodníky a zpevněné plochy

S009 - Venkovní areálová kanalizace

S010 - Venkovní rozvody vody Kamenice

S011 - Venkovní rozvody plynu (STP) Kamenice

S012 - Horkovod

S013 - Vnitroareálové rozvody NN

S014 - Vnitroareálové rozvody VO

S015 - Venkovní rozvody SLP

S016 - Doplnění technologie energocentra

4.1.3 Základní parametry staveb A32 a A31

Zastavěná plocha:	582 m^2	582 m^2
Obestavěný prostor:	8 730 m^3	8 148 m^3
Kancelářské prostory:	824,5 m^2	522,1 m^2
Komunikační prostory:	701,9 m^2	838,4 m^2
Skladovací prostory:	738,8 m^2	351,6 m^2
Technické prostory:	123,4 m^2	201,8 m^2
Sociální prostory:	118,6 m^2	116,1 m^2
Přednáškové prostory:	66,8 m^2	37,6 m^2
Speciální prostory:	36 m^2	698,2 m^2

4.1.4 Základní charakteristika stavby a jejího provozu

Pozemek pro stavbu je situován v městské části Brno - Bohunice, podél ulice Kamenice v okrese Brno - město. Pozemek se nachází v rovinatém terénu v částečně zastavěném území z předchozích etap výstavby areálu kampusu. Stavby se budou nacházet na parcelách č. 1331/32, 1329/8, 1329/52. Jedná se o pokračování ve výstavbě areálu kampusu Masarykovy univerzity. Situace z hlediska dopravy je vyhovující, bude napojena na ulici Kamenice. Napojení přípojek na stávající inženýrské sítě bude bez komplikací. Sítě vedou před parcelou u cesty. V sousedním okolí se nachází ze západní a severní strany pavilon A34, z východní strany se nachází pavilon A36.

4.1.5 Převzetí staveniště

Převzetí staveniště proběhne za spoluúčasti investora, hl. projektanta, dodavatele a stavbyvedoucího. Bude předána kompletní dokumentace stavby. Veškerá dokumentace bude zkontrolována a probrána mezi jednotlivými účastníky. Následovat bude přeměření správnosti vytyčení pozemku, kontrola vytyčení inženýrských sítí (z hlediska hloubkového uložení i směrového). Vyznačení inženýrských sítí bude ověřeno jednotlivými provozovateli a případné nesrovnalosti náležitě opraveny.

4.1.6 Materiály

Dle ČSN 73 30 50 se veškeré horniny rozdělují do 7 tříd podle obtížnosti rozpojování a odstraňování. Po vyhodnocení výsledků průzkumů byla zemina na staveništi zatříděna do 2. třídy, která je blíže specifikovaná: a) soudržné, tuhé konzistence (ornice, hlína, hlinitý písek, rašelina), b) nesoudržné, středně ulehnuté se zrny do 20 mm, nebo se zrny od 20 do 50 mm nad 10 % objemu rozpojované horniny, nebo se zrny nad 50 mm do 10 % objemu rozpojované horniny (písčitý štěrk, hrubý štěrk příp. s kameny). 2. třída je charakterizována způsobem rozpojování jako: rypné zeminy, rozpojitelné rýčem/nakladačem.

Materiál	Kubatura	Jednotky
Odstranění křovin a porostu	4214,2	m^2
Sejmutí ornice	1264	m^3
Oplocení staveniště	139,5	m
Těžba zeminy tř. 2	13 226	m^3

4.1.7 Doprava

Pozemek je z jižní strany napojen na ulici Kamenice (místní komunikace), která bude fungovat jako hlavní dopravní trasa pro zásobování staveniště. Ze staveniště v této etapě bude odvážena vytěžená zemina, která bude naložena na sklápěče Tatra 6x6 (T158-8P5R33.343) rypadly Caterpillar M315D, převážena na nedalekou skládku. Mezi výjezdem ze staveniště a vjezdem na veřejnou komunikaci musejí být sklápěče očištěny od veškerých hrubých nečistot, toto bude provedeno vysokotlakým ostřikem studené

vody, určené místo pro čištění bude vybaveno lapačem ropných látek. Jednotlivé stroje jsou blíže specifikovány v části NÁVRH SROJNÍ SESTAVY.

4.1.8 Převzetí pracoviště

Stavbyvedoucí a vedoucí čety pro zemní práce přebírají pracoviště po dokončení vytyčení staveniště a převzetí PD za přítomnosti investora nebo jeho zástupce. Stavbyvedoucí kontroluje provedení vytyčení, PD její úplnost a správnost. Záznam o předání pracoviště bude zapsán do stavebního deníku.

4.1.9 Skladování

Křoviny a traviny z vyčištění staveniště budou odstraňovány ihned do kontejnerů a po naplnění odvezeny odbornou firmou. Oplocení bude instalováno neprodleně po sejmutí ornice, k montáži bude docházet přímo z korby nákladního automobilu. Pro sejmutí ornice bude použit dozer Caterpillar D8T následně bude ornice naložena na sklápěče a odvezena na nedalekou skládku pro potřeby pozdějšího využití. Ornice bude skladována do výšky maximálně 1,5 m při sklonu 45°, pro zabezpečení proti ohrožení sesunutí a zavalení pracovníků. Veškerá ostatní zemina bude nakládána a odvážena taktéž na skládku pro pozdější využití. Na skládku bude přepravována sklápěči Tatra 6x6 (T158-8P5R33.343) a nakládána rypadly Caterpillar M315D. Přímo na skládce bude vyprazdňování sklápěčů probíhat dle plánu výsypu, který bude řídit proškolený pracovník.

4.1.10 Pracovní podmínky

Pro technologickou etapu zemních prací je potřeba úplnost a správnost projektové dokumentace, projekt koncepce ZS, zaměření pozemku a inženýrských sítí s ověřením od jednotlivých provozovatelů. Etapa zemních prací by měla začít na jaře po rozmrznutí zeminy pro možnost odtěžení, kdy se budou teploty držet stále nad bodem mrazu. Etapa bude provedena v takových podmínkách, aby se omezili rizika pro nedocílení správného provedení jednotlivých prací. Pro správnost se bude postupovat podle technologického postupu. V případě nálezů při zemních pracích bude nutno oznámit nález, zastavit zemní práce a vyčkat na provedení archeologického průzkumu.

Všichni pracovníci budou před započetím prací náležitě proškoleni, o všech školeních budou provedeny zápisy do stavebního deníku se jménem a podpisem školitele.

4.1.11 Personální obsazení

Složení pracovní čety	mistr	řidič	strojník	pomoc. dělník
Odstranění křovin	1	0	0	4
Vytyčení staveniště	1	0	0	4
Montáž oplocení	1	1	1	2
Sejmutí ornice	1	2	2	2
Odtěžení zeminy	1	4	2	4
Hutnění UT	1	0	1	1

4.2 Stroje a pracovní pomůcky

4.2.1 Stroje

Odstranění křovin - nákladní automobil s kontejnerem (1)

Instalace oplocení - Iveco trakker s hydraulickou rukou (1)

Zemní práce – dozer (1), rypadla (2), sklápěče (4)

*blíže viz část NÁVRH SROJNÍ SESTAVY.

4.2.2 Ruční nářadí

Odstranění křovin - pákové nůžky na dřeviny, kolečko, hrábě, křovinořez, motorová pila.

Instalace oplocení - lopata, palice.

Zaměření a vytyčení - palice, olovnice, hřebíky, řezivo, metr, pásmo, vodováha, vruty, nivelační přístroj včetně latě.

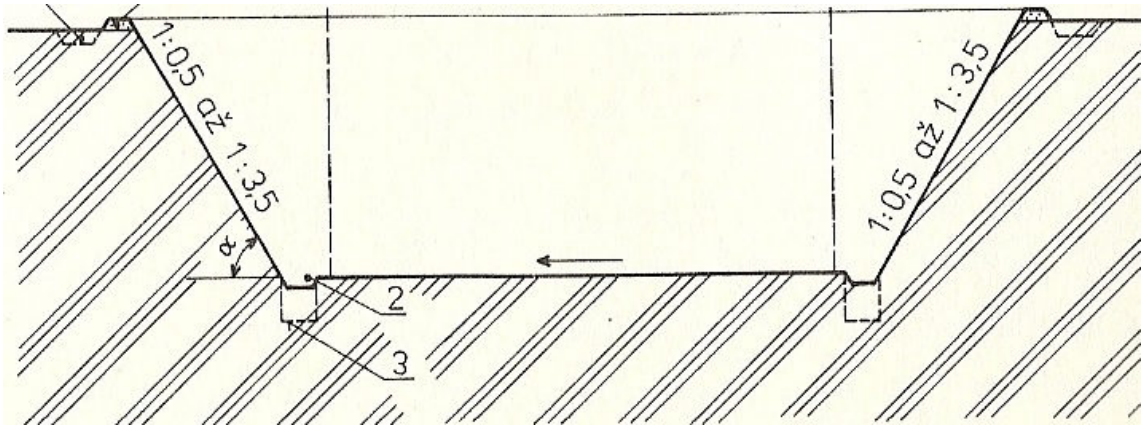
Zemní práce - lopata, krumpáč, rýč, nivelační přístroj s latí.

4.2.3 Práce prováděné strojně

Většina zemních prací bude provedena strojně, ručně bude probíhat jen případné dočištění. Na staveništi budou přítomny a využity pouze stroje s platným technickým osvědčením o jejich stavu. Před zahájením prací a po ukončení budou stroje vždy řádně překontrolovány, aby se minimalizovala rizika ohrožení bezpečnosti zdraví osob a majetku. V případě nálezu poškození nebo závady bude neprodleně uvědomená zodpovědná osoba pro zabezpečení rychlé nápravy a minimalizování prostojů stroje. Pokud se vyskytne závada při práci, stroj se neprodleně zastaví a bude odstaven do odstranění závady. Stroje budou parkovány na předem vyznačeném místě a řádně zabezpečeny klíny proti samovolnému pohybu a uzamknutím proti nepovolené manipulaci třetí osoby.

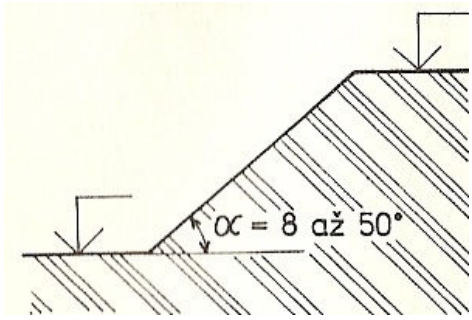
4.2.4 Ruční práce

Tyto práce budou provádět proškolení stavební dělníci, kteří budou před zahájením prací seznámeni s technologickými a bezpečnostními předpisy. Dělníci budou vybavení pracovní obuví s pevnou špičkou, reflexními vestami, rukavicemi a helmou. Dělníci budou odpovídat za úplnost ochranných pracovních podmínek vedoucímu čety potažmo mistrovi. V případě že dojde k součinnosti stroje a pracovníka bude vždy předem proškolen o pohybu kolem stroje a obeznámen s výstražnými signály stroje (zvukové, světelné).



Obr. č. 40 - svahování

4.2.5 Zajištění výkopových prací



Obr. č. 41 - vnitřní úhel tření

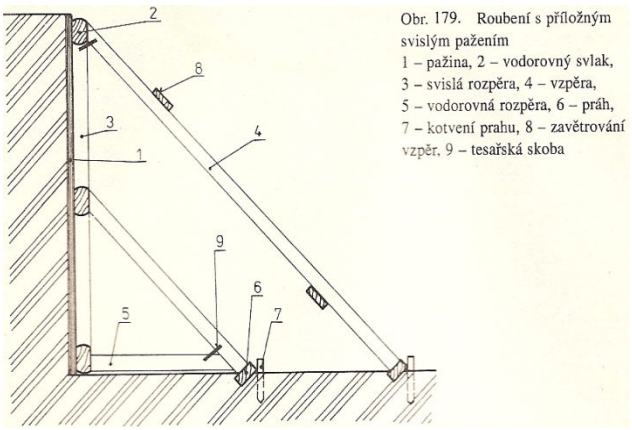
Výkopové práce budou zabezpečeny proti nebezpečí možného pádu do výkopu, ve vzdálenosti min. 1,5 m od hrany výkopu hranoly s výstražnou páskou. Páska bude navázána na hranoly ve výšce 1,1 m, hranoly budou ve vzdálenosti 2 – 3 m od sebe a dostatečně zatlučeny do země. V případě poškození je nutné neprodlené opravy.

Pro pracovníky provádějící ruční dočištění výkopů bude zřízen bezpečný sestup/výstup. Stěny budou svahovány za účelem eliminace rizika sesunutí a zavalení pracovníků. Sklony svahu se řídí úhlem vnitřního tření zeminy a výskytem podzemní vody, dále závisí na hloubce výkopu. Svahování je zajištěno v poměru 1:3. V případě nesoudržnosti svahů nebo vydatných srážek bude svah náležitě ošetřen.

4.3 Pracovní postup

4.3.1 Odstranění křovin z prostor staveniště

Jako první provedeme odstranění křovin a travin za pomoci křovinořezů, pákových nůžek případně ruční motorové pili. Sečení bude prováděno 2 dělníky, další dva budou posečené traviny nakládat na kolečka a odvážet do kontejneru. Poslední pracovník bude odřezávat silnější křoviny, které nelze křovinořezy odstranit. Po dokončení prací je možno přejít k další etapě



Obr. č. 42 - pažení

sejmutí ornice.

4.3.2 Sejmutí ornice

Před zahájením budou provedeny na několika místech kopané sondy pro upřesnění mocnosti vrstvy ornice na staveništi. Zemní práce začínají sejmutím ornice v souladu s příslušnými předpisy zákona č. 334/1992 Sb.. Sejmutí ornice bude probíhat pomocí dozeru. Dozer bude po staveništi snímat ornici podle pracovního schéma, hloubka záběru radlice by měla být 250 mm +/- 50 mm podle kvality. Dozerem sejmutá ornice bude nakládána pomocí rypadla na sklápěč pro odvoz na skládku a její pozdější využití. Ornice bude uložena na skládce se svahem náspu 1:1,5 - 1:2 a bude navršena maximálně do výšky 1,5 m. Skládka je od staveniště vzdálená přibližně 550 m.

Dozer bude na staveniště přivezen na návěsu. Jeho práce bude postupovat od východní části staveniště k západní, tímto způsobem bude dozer hrnout pruh vedle pruhu po celé ploše staveniště a ihned ji kupit v západní části pozemku odkud bude ornice okamžitě nakládána rypadlem a odvážena na skládku. Po dokončení práce dozeru bude stroj opět naložen na valník a odvezen.

4.3.3 Vybudování oplocení

Oplocení bude realizováno kolem celé jižní části, která je otevřená do komunikace a části západní z důvodů nevyužití celé parcely. Dílce jsou svařované a ponorným žárovým zinkováním ošetřeny, čím je zajištěna dostatečná odolnost rámu. Rozměry dílce jsou 2500 x 2000 mm s průměrem kruhového profilu 42 mm, velikostí oka výplně 50 x 50 mm se sílou drátu 2,2 mm a váhou 17 kg. Do jednotlivých dílců bude navíc jako ochrana proti prašnosti nainstalována závěsná stínící tkanina tempoline. Jednotlivé rámy budou uloženy do betonových nosných patek o rozměrech 600 x 200 x 140 mm a hmotností 27 kg. V oplocení budou využity dvě vstupní brány, které budou opatřeny panty a pojezdovými kolečky. Podle výkresu ZS bude určeno rozmístění potřebných dílců. Vycházet se musí z jednotlivých rohů, kde jako první krok bude uložena betonová patka. Patka bude osazena na rovný, čistý a pevný povrch pro omezení rizika případného převrácení. Montáž bude probíhat na obě strany pro zrychlení stavbu plotu. Po usazení patek jsou vkládány rámy a zajištěny pomocí zajišťovací spony Tempoline, spony jsou vkládány 2 - 3 do každého spoje rámu.

Na montáž budou dělníci vybaveni pracovními rukavicemi, reflexní vestou a botami s pevnou špičkou.

4.3.4 Výkopové práce a dokopávky

Obr. č. 43 - dosah rypadla

Výkopové práce začnou za pomocí rypadel na severní straně stavebního pozemku, dále se bude postupovat směrem k jižní straně. Tímto způsobem budou vykopány podzemní patra sloužící jako herbářové archívy a skladovací plochy. Rypadla budou postupně odebírat veškerou zeminu, kterou budou okamžitě nakládat na přistavěné sklápěče. Sklápěče následně odvezou vytěženou a naloženou zeminu na skládku a však před samotným odjezdem musejí být očištěni ostřikem od hrubých nečistot. U výjezdových bran bude zpevněná plocha, kde budou moci být stroje očištěny. Nejdůležitějším cílem je urychlit výkopové práce z toho důvodu budou pracovat 2 rypadla zároveň, každé u jedné brány pro možnost odvozu za použití více sklápěčů. Jednotlivá rypadla nabranou horninu ihned vyklápějí do sklápěčů, obsluha rypadla musí při této práci dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo k poškození sklápěče nebo sesunutí velkého množství zeminy. Veškeré osoby pohybující se po staveništi budou oblečeny do reflexních vest a budou poučeny o nebezpečném prostoru jednotlivých strojů. Po dokončení výkopů bude přistaven nakladač pro případné dočistění dna jámy. V průběhu výkopových prací bude průběžně kontrolována rovinnost a hloubka základové spáry.

Dále zabezpečuje provádění svahování v předepsaném sklonu dle výkresové dokumentace. Je nezbytné, aby nebyly kraje stěn zatěžovány skládkami materiálů, aby nedošlo k jejich sesuvu. Pracovní jáma je zvětšena o prostor umožňující bezproblémové provádění dalších prací, jako jsou např. bednění a zhotovování výztuže, minimálně však 0,8 m. Tento prostor je určen jako minimální prostor pro bezpečné provedení prací. Na okrajích staveniště budou vyhloubeny menší rýhy a studny pro odvod srážkové vody. Veškeré práce budou prováděny v režimu ochrany

podzemních vod před nebezpečnými látkami zejména ropnými produkty použitými ve stavebních strojích. Po dokončení bude zemina dostatečně zhutněna pro další možnost pojezdu pilotážní soupravy.

4.3.5 Nálezy ve výkopech

Pokud dojde ke skutečnosti, že budou objeveny nálezy, které by mohly mít charakter historické, archeologické nebo minerální prameny nebo jiné důležité nálezy veřejného zájmu, postupujeme podle stavebního zákona (§127 odst. 2 zákona č. 50/1976 Sb., v aktuálním znění).

4.4 Jakost a kontrola kvality - podrobněji v části KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJISTĚNÍ

4.4.1 Vstupní kontrola

V rámci předání staveniště bude provedena kontrola, která bude zaznamenána do stavebního deníku. Investor v písemné podobě odevzdá dodavateli vyznačení inženýrských sítí. Před zahájením prací budou ověřeny dle jednotlivých provozovatelů, aby nedošlo k poškození nebo havárii sítí. Dále bude zkontrolována celá projektová dokumentace z hlediska úplnosti.

4.4.2 Mezi operační kontrola

Kontrola zatřídění horniny do příslušné třídy dle skutečného stavu. Kontrola dodržení správného sklonu bočních stěn, přesnost a rovinatost provedení dna výkopové jámy. Kontrola opatření výkopu proti přítoku dešťové vody. Kontrola dodržení míry předepsaného zhutnění, průběžné zápisy ve stavebním deníku.

4.4.3 Výstupní kontrola

Po dokončení zemních prací bude proveden zápis do stavebního deníku, kde budou jednotlivá kritéria uvedena a porovnána se skutečností, v případě rovinatosti stavební jámy bude kontrola provedena třímetrovou latí, kde povolená odchylka je

+30/-50 mm. Správné provedení svahování bude provedeno 3m latí, pod kterou mohou být prohlubně maximálně 50 mm.

4.5 Ekologie

Při provádění prací je potřeba minimalizovat vliv na životní prostředí. Jedná se zejména o prašnost (omezena upevněním speciální textilie na plot), hlučnost a znečišťování komunikací (ostřik vysokotlakým čističem se studenou vodou vybaveným lapačem ropných látek). Používaná mechanizace musí být v dobrém stavu, aby z ní neunikaly ropné produkty a aby neobtěžovala okolí nadměrným hlukem. Na stavbě musí být dodržovány časové limity pro hlučné práce (od 21hod. do 7hod.) Před vjezdem na veřejnou komunikaci musí být veškerá mechanizace očištěna. Veškerý stavební odpad bude ukládán do příslušných kontejnerů a bude s ním naloženo v souladu s platnými právními předpisy, zejména zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

5 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PILOTOVÁNÍ
Univerzitní kampus Brno Bohunice

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Jan Moravec
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Martin Štěrba
SUPERVISOR

BRNO 2014/2015

5.1 Základní údaje o stavbě

5.1.1 Identifikační údaje

Název projektu:	Univerzitní kampus Brno - Bohunice
Název stavby:	CESEB
Stavebník:	Masarykova univerzita Žerotínovo nám. č. 9 601 77 Brno
Místo stavby:	Brno - Bohunice
Kraj:	Jihomoravský
Charakter stavby:	Novostavba

UVÁDĚNÍ STAVBY DO PROVOZU

Stavba bude uvedena do provozu jako jeden celek.

DODAVATELSKÝ SYSTÉM

Investor:	Masarykova univerzita Žerotínovo nám. č. 9 601 77 Brno
Manažer projektu:	Arch.Design s. r. o. Sochorova 3178/23 616 00 Brno
Generální projektant:	A PLUS a.s. Česká 12, 602 00 Brno

Zhotovitel stavby: bude vybrán na základě výsledku výběrového řízení dle zákona č. 137/2006 Sb. o veřejných zakázkách.

5.1.2 Členění na samostatné objekty, popis

S001 - Příprava území

S002 - Pavilon A31

S003 - Pavilon A32

S004 - Koridor (stávající stavba)

S005 - Pěstební a výuková zahrada

S006 - Opěrné zdi

S007 - Sadové úpravy

S008 - Chodníky a zpevněné plochy

S009 - Venkovní areálová kanalizace

S010 - Venkovní rozvody vody Kamenice

S011 - Venkovní rozvody plynu (STP) Kamenice

S012 - Horkovod

S013 - Vnitroareálové rozvody NN

S014 - Vnitroareálové rozvody VO

S015 - Venkovní rozvody SLP

S016 - Doplnění technologie energocentra

5.1.3 Základní parametry staveb A32 a A31

Zastavěná plocha:	582 m^2	582 m^2
Obestavěný prostor:	8 730 m^3	8 148 m^3
Kancelářské prostory:	824,5 m^2	522,1 m^2
Komunikační prostory:	701,9 m^2	838,4 m^2
Skladovací prostory:	738,8 m^2	351,6 m^2
Technické prostory:	123,4 m^2	201,8 m^2
Sociální prostory:	118,6 m^2	116,1 m^2
Přednáškové prostory:	66,8 m^2	37,6 m^2
Speciální prostory:	36 m^2	698,2 m^2

5.1.4 Základní charakteristika stavby a jejího provozu

Pozemek pro stavbu je situován v městské části Brno - Bohunice, podél ulice Kamenice v okrese Brno-město. Pozemek se nachází v rovinatém terénu v částečně zastavěném území z předchozích etap výstavby areálu kampusu. Stavby se budou nacházet na parcelách č. 1331/32, 1329/8, 1329/52. Jedná se o pokračování ve výstavbě areálu kampusu Masarykovy univerzity. Situace z hlediska dopravy je vyhovující, bude napojena na ulici Kamenice. Napojení přípojek na stávající inženýrské sítě bude bez komplikací. Sítě vedou před parcelou u cesty. V sousedním okolí se nachází ze západní a severní strany pavilon A34, z východní strany se nachází pavilon A36.

5.2 Obecné informace o technologické etapě

Obsahem tohoto technologického předpisu jsou vrtané velkoprůměrové piloty. Piloty jsou nejčastějším typem hlubinného zakládání staveb. Mají tvar sloupu kruhového průřezu o průměrech 630, 900 a 1200 mm a hloubky 8 - 15 m. Úkolem pilot je přenést zatížení od všech konstrukcí objektu do hlubších únosnějších vrstev půdy. V technologickém předpisu budou podrobně popsány všechny části postupu etapy. Před zahájením samotných prací pilotového založení objektu, bude u objektu A32 vyhloubena stavební jáma pro 2. PP, základová spára bude v hloubce - 6,650 m (±0,000 = 275,05 m n. m.).

5.3 Připravenost stavby a staveniště

5.3.1 Připravenost stavby

Stavba je ve fázi dokončených etap, vytyčení staveniště, vytyčení inženýrských sítí, odstranění křovin, skrývka ornice. Před zahájením prací týkajících se hlubinného založení, bude vykopána jáma hluboká -6,650 m. Kontroly předcházejících etap jsou vždy kontrolovány průběžně mistrem a stavbyvedoucím, který poté provede zápis do SD.

Zemina, která bude odtěžena, bude odvezená na nedalekou skládku pro pozdější využití.

5.3.2 Připravenost staveniště

Staveniště bude předáno za přítomnosti zhotovitele, investora, projektanta a hlavního stavbyvedoucího. Na východní straně staveniště bude zpevněná plocha opatřená štěrkovým ložem a panely pro uložení stavebních kontejnerů. Typy kontejnerů jsou podrobně popsány v oddílu ŘEŠENÍ A ORGANIZACE VÝSTAVBY

Univerzitní kampus Brno Bohunice str. 111. Staveniště bude kompletně oploceno systémovým oplocením TEMPOLINE s přidanou ochranou textilií a bude opatřeno dvěma uzamykatelnými bránami jako opatření proti vniknutí nepovolaných osob. Dále vedle této zpevněné plochy bude umístěno skladovací místo pro armokoše. Přístupové cesty budou zpevněny ocelovými pláty, pod kterými bude umístěna 2x geotextilie pro ochranu stávajících obrubníků

a chodníku. Bude zde zbudováno místo pro omytí hrubých nečistot ze strojů a aut. El. připojení bude řešeno staveništním rozvaděčem napojeným na stávající část již zbudovaného energocentra. Zajištění proti přejetí stavebními stroji a auty je zabezpečeno jeho umístěním mimo tyto trasy. Na plotě po určité vzdálenosti a na branách bude vložena bezpečnostní tabulka „NEPOVOLANÝM VSTUP ZAKÁZÁN“. V ulici Kamenice bude v průběhu pilotáže proveden částečný zábor komunikace z důvodu bezpečnosti, v protisměru bude příkazová značka snížení rychlosti na 30 $km.h^{-1}$ a upozorňující značka „POZOR VÝJEZD VOZIDEL ZE STAVBY“. Stroje budou vždy po ukončení prací odstaveny na určeném místně, zabrzděny a zamčeny, tím budou zabezpečeny proti nežádoucímu uvedení do chodu nebo vniku nepovolaných osob.

5.4 Materiál, skladování a doprava

Piloty - vrty Ø 630 mm 14 ks s celkovou délkou 121 m
Ø 900 mm 17 ks s celkovou délkou 235 m
Ø 1200mm 1 ks s celkovou délkou 25 m

Beton C25/30 XC2 - S4

potřeba betonu na piloty $(\pi / 4) \times (0{,}63^2 \times 121 + 0{,}90^2 \times 235 + 1{,}20^2 \times 25) = 215{,}5\ m^3$

Ocel R10505

výztuž pilot - armokoše 12,18 t

5.4.1 Skladování

Beton pro piloty bude dovážen na stavbu těsně před betonáží autodomíchávačem Tatra T815 z betonárny TBG Betonmix Brno - Bosonohy a.s., Jihlavská 51, 642 00 Brno, která je vzdálená přibližně 2,5 km. Armokoše budou dováženy z Královopolská STEEL s.r.o. Křižíkova 68a, 660 90 Brno, která je vzdálená přibližně 9,1 km. Armokoše budou dodávány každý den vždy s denní potřebou pilotážní soupravy, budou složeny v blízkosti realizovaných vrtů.

5.4.2 Doprava

Primární doprava - podrobné řešení je v části Strojní sestava

Sekundární doprava - Přesun na staveništi pomocí rypadla s vhodným nástavcem.

5.5 Obecné pracovní podmínky

5.5.1 Klimatické požadavky

Vrtné a betonážní práce budou moci být prováděny bez omezení do celodenní teploty vzduchu 5 °C. Pokud by došlo k časovému skluzu a teploty by klesly na + 5 °C až – 5 °C bylo by nutné zavést speciální zimní opatření, která spočívají v ohřevu záměsové vody a předehřevu kameniva. Pokud by teplota klesla pod – 5 °C práce budou muset být zastaveny.

5.5.2 Personální obsazení

Všichni zaměstnanci budou seznámeni s technologickými postupy a BOZP. Platné průkazy o způsobilosti budou mít zaměstnanci vždy u sebe (strojní průkaz, svářečský průkaz, profesní, aj.).

Složení pracovní čety

Mistr, vrtmistr, dva betonáři, svářeč, strojník, dva pomocní pracovníci, řidiči autodomíchávače, řidič nákladního automobilu.

5.6 Stroje a pracovní pomůcky

5.6.1 Stroje

Pilotovací souprava Soilmec SF-50 (1)

Rypadlo Caterpillar M315D

Autodomíchávač Tatra T815

Iveco trackker s hydraulickou rukou

*blíže viz část Návrh strojní sestavy

5.6.2 Ruční nářadí

Ocelový kartáč na čištění zátek, nivelační přístroj, studenovodní vysokotlaká myčka, 2x lopata.

5.7 Pracovní postup

Obr. č. 44 - pilotážní věž

Vrty se budou provádět technologií CFA pilot, předpis řeší piloty o průměrech 630, 900 a 1200 mm. Na pilotážní soupravě budou použity nástroj, průběžný vrták (šnek) opatření speciální vrtnou korunkou. Díky použití technologie CFA je vrt stále zapažený zeminou, do které se vrták pouze zavrtává, avšak netěží ji.

Nejdříve proběhne kontrola zaměření daného místa pro vývrt piloty a změření tolerance přesnosti.

Obr. č. 46 - pilotážní věž

Poté přiloží na dané místo souprava vrták a začíná vrtat. Vrták se postupně zarývá do zeminy, dokud nedosáhne naprojektované hloubky, kde se začne s betonováním.

Obr. č. 45 - pilotážní věž

Beton proudí z autodomíchávače přes čerpadlo do střední roury v konstrukci šneku. Využívá se čerpadel, která jsou na konci opatřena pružnou hadicí, kterou jsou spojeny s pilotovací soupravou. V průběhu betonáže se šnek za neustálé rotace průběžně vytahuje z vrtu rychlostí, jenž odpovídá rychlosti plnění vrtu betonem. Tento postup řídí mikroprocesor tak, aby v základové půdě nezůstal žádný volný prostor, který by nebyl vyplněný betonem. Betonáž jedné piloty jako celek musí probíhat plynule, bez přerušení. Pro případ kdyby došel beton v autodomíchávači musí být druhý autodomíchávač připraven k použití. V průběhu betonáže se vytváří zápis o příjezdech autodomíchávačů, jsou odebírány vzorky betonu z každého vozu, které řídí vedoucí betonář. Vzorky jsou použity na okamžité zkoušky a na vytvoření zkušebních těles (viz KZP). Případný nevyhovující beton nesmí být uložen do piloty, ale odvezen zpět do betonárky.

Po dobetonování vrtu až do úrovně pracovní plošiny a odstranění opadané zeminy ze šneku, bude čerstvý beton opatřen armokošem, který je již připraven poblíž vrtu pro rychlé uložení. Jednotlivé armokoše jsou tvořeny z výztuže podélné, příčné a distančních kruhů dle PD, dále budou opatřeny visačkou, na které bude popsáno pro kterou pilotu je koš určen. Tuto práci bude kontrolovat sám mistr, aby nedošlo k špatnému uložení. Armokoše budou dopravovány vždy ráno v množství potřebném pro jeden pracovní den, aby nedocházelo ke zbytečnému překládání a možnosti poškození nebo znečištění.

Obr. č. 47 - pilotážní věž

Armokoše budou postupně vtlačovány do vrtu vyplněného betonem, nikoliv však vibrovány! To proto, aby nedošlo k sesednutí a roztřídění vysoce plastického betonu.

Po dokončení a zatvrdnutí betonu bude vrchní část piloty (kontaminovaná část zeminou) odbourána pomocí šikmých vpichů, aby nedošlo k poškození v hlavě piloty. Odbourání bude provedeno s přesností ± 15 mm. Tento typ pilot zde byl zvolen pro svoji výhodu oproti ostatním typům pilot, což je mnohonásobně větší produktivita práce, rychlejší postup.

5.7.1 Beton pilot

Beton pro betonáž pilot musí mít vysokou odolnost proti rozmísení, vysokou plasticitu, správné složení a konzistenci. Proto je pro betonáž použit transportbeton C25/30 XC2 s konzistencí S4 (vodní součinitel v/c < 0,60, sednutí kužele S4 - 160-210 mm). Dodavatel betonu TBG Betonmix a.s., Jihlavská 51 vzdálený cca 3,5 km. Čas, který je mezi vrtáním, betonáží a osazením armokoše, musí být co nejkratší, aby nedošlo k počátku tvrdnutí betonu před dokončením.

5.8 Kontrola jakosti a kvality

podrobně vyřešena v části KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJISTĚNÍ.

5.9 Ekologie

Při provádění prací je potřeba minimalizovat vliv na životní prostředí. Jedná se zejména o prašnost (opatření v podobě uchycení speciální textilie na plot), hlučnost a znečišťování komunikací (určení místa na omývání vozidel vysokotlakým ostřikem vybaveným lapačem ropných látek). Používaná mechanizace musí být v dobrém stavu, aby z ní neunikaly ropné produkty (po ukončení prací a zaparkování strojů bude parkovací plocha opatřena olejovou vanou), aby neobtěžovala okolí nadměrným hlukem. Na stavbě musí být dodržovány časové limity pro hlučné práce (od 21hod. do 7hod.) Před vjezdem na veřejnou komunikaci musí být veškerá mechanizace očištěna. Veškerý stavební odpad bude ukládán do příslušných kontejnerů a bude s ním naloženo v souladu s platnými právními předpisy, zejména zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

5.10 BOZP

Jedná se o technicky velice náročnou stavbu, tudíž veškeré práce se musí provádět pod vedením zkušených odborníků z oblasti BOZP. Zhotovitel stavebních prací je povinen dbát na dodržování bezpečnosti práce při práci stavebních strojů vycházející z návodu na obsluhu těchto strojů. Obsluha stroje (strojník) vždy před započetím své práce zkontroluje stavební stroj a učiní zápis v provozním deníku stroje, pokud by došlo v průběhu prací k závadě nebo poškození je nutné stroj odstavit, udělat zápis do deníku stroje a zavolat servisního technika. Po ukončení práce nebo při přerušení, bude stroj zabezpečen proti samovolnému pohybu zabrzděním a uzamknutím kabiny proti vniku nepovolaných osob.

Pomůcky BOZP: helma, reflexní vesta, pracovní rukavice, pracovní obuv, montérky. Podrobný popis BOZP je popsán v oddílu 9. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI Univerzitní kampus Brno Bohunice.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

6 ŘEŠENÍ A ORGANIZACE VÝSTAVBY
Univerzitní kampus Brno Bohunice

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. Jan Moravec
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. Martin Štěrba
SUPERVISOR

BRNO 2014/2015

6.1 Základní údaje o stavbě

6.1.1 Identifikační údaje

Název projektu:	Univerzitní kampus Brno - Bohunice
Název stavby:	CESEB
Stavebník:	Masarykova univerzita Žerotínovo nám. č. 9 601 77 Brno
Místo stavby:	Brno - Bohunice
Kraj:	Jihomoravský
Charakter stavby:	Novostavba

UVÁDĚNÍ STAVBY DO PROVOZU

Stavba bude uvedena do provozu jako jeden celek.

DODAVATELSKÝ SYSTÉM

Investor:	Masarykova univerzita Žerotínovo nám. č. 9 601 77 Brno
Manažer projektu:	Arch.Design s. r. o. Sochorova 3178/23 616 00 Brno
Generální projektant:	A PLUS a.s. Česká 12, 602 00 Brno

Zhotovitel stavby: bude vybrán na základě výsledku výběrového řízení dle zákona č. 137/2006 Sb. o veřejných zakázkách.

6.1.2 Členění na samostatné objekty, popis

S001 - Příprava území

S002 - Pavilon A31

S003 - Pavilon A32

S004 - Koridor (stávající stavba)

S005 - Pěstební a výuková zahrada

S006 - Opěrné zdi

S007 - Sadové úpravy

S008 - Chodníky a zpevněné plochy

S009 - Venkovní areálová kanalizace

S010 - Venkovní rozvody vody Kamenice

S011 - Venkovní rozvody plynu (STP) Kamenice

S012 - Horkovod

S013 - Vnitroareálové rozvody NN

S014 - Vnitroareálové rozvody VO

S015 - Venkovní rozvody SLP

S016 - Doplnění technologie energocentra

6.1.3 Základní parametry staveb A32 a A31

Zastavěná plocha:	582 m^2	582 m^2
Obestavěný prostor:	8 730 m^3	8 148 m^3
Kancelářské prostory:	824,5 m^2	522,1 m^2
Komunikační prostory:	701,9 m^2	838,4 m^2
Skladovací prostory:	738,8 m^2	351,6 m^2
Technické prostory:	123,4 m^2	201,8 m^2
Sociální prostory:	118,6 m^2	116,1 m^2
Přednáškové prostory:	66,8 m^2	37,6 m^2
Speciální prostory:	36 m^2	698,2 m^2

6.1.4 Základní charakteristika stavby a jejího provozu

Pozemek pro stavbu je situován v městské části Brno - Bohunice, podél ulice Kamenice v okrese Brno - město. Pozemek se nachází v rovinatém terénu v částečně zastavěném území z předchozích etap výstavby areálu kampusu. Stavby se budou nacházet na parcelách č. 1331/32, 1329/8, 1329/52. Jedná se o pokračování ve výstavbě areálu kampusu Masarykovy univerzity. Situace z hlediska dopravy je vyhovující, bude napojena na ulici Kamenice. Napojení přípojek na stávající inženýrské sítě bude bez komplikací. Sítě vedou před parcelou u cesty. V sousedním okolí se nachází ze západní a severní strany pavilon A34, z východní strany se nachází pavilon A36.

6.2 Zásady organizace výstavby

Informace o rozsahu a stavu staveniště, předpokládané úpravy staveniště, jeho oplocení, trvalé deponie a mezideponie, příjezdy a přístupy na staveniště.

Pozemek pro stavbu je situován v městské části Brno - Bohunice, podél ulice Kamenice v okrese Brno - město. Pozemek se nachází na rovinatém terénu v částečně zastavěném území z předchozích etap výstavby areálu kampusu. Stavby se budou nacházet na parcelách č. 1331/32, 1329/8, 1329/52. Jedná se o pokračování ve výstavbě areálu kampusu Masarykovy univerzity. Objekty budou zpřístupněny dvěma vstupy, a to čelní a zadní strany. Hlavní vstup do objektu bude z již realizovaného koridoru v předchozí etapě, další vstup slouží primárně jako únikový. Před zahájením stavebních prací se provede odstranění porostu, posečení travnaté plochy a následně skrývka ornice a to do hloubky 250 mm +/- 50 mm. Skládka pro sejmutou ornici je vzdálena přibližně 550 m od místa stavby. Staveniště pro výše zmíněné stavby bude umístěno na pozemku investora s částečným záborem chodníku v bezprostřední blízkosti nově budovaných staveb. Staveniště bude během stavebních prací zabezpečeno před vstupem nepovolaných osob pomocí nově zbudovaného oplocení Tempoline 2,0 m i s dvěma vstupními uzamykatelnými branami pro vjezd na staveniště. Součástí oplocení je rozmístění výstražných cedulí oznamujících zákaz vstupu nepovolaných osob na staveniště. Na vrátnici zbudované u jedné z vstupních bran bude na viditelném místě vystavena tabule s povolením ke stavbě. Přístup a příjezd ke staveništi je vyřešen napojením na stávající komunikaci, bude opatřen ložem ze zhutněného recyklátu pro uložení panelů. Vnější plocha bude zhutněna z důvodů využití skládky stavebního materiálu, skladovaného na volném prostranství (řezivo, bednění, výztuže). Větší množství bude na stavbu dopraveno autopřepravníky z centrální betonárky. V krytém skladu (stavebním kontejneru) budou uskladněny pojiva do směsí, truhlářské, instalační materiály a další stavební materiály, které je potřeba chránit před povětrnostními vlivy. Na konci stavby bude plocha staveniště zasypána do určené výškové úrovně a oseta travinami. Stavbu bude provádět firma na základě výběrového řízení. Práce na staveništi budou probíhat mimo noční klid a to od 6:00 do 22:00 hod.

6.3 Významné sítě technické infrastruktury

Před započetím zemních prací se musí nechat vytyčit všechno podzemní inženýrské sítě a zařízení nacházející se v prostoru staveniště a v jejím těsném okolí. Nacházejí se zde hlavní kanalizační řád, vodovodní řád, sdělovací rozvody, plynovod, horkovod, elektrorozvody NN a veřejné osvětlení.

6.4 Napojení staveniště na zdroje vody, elektřiny, odvodnění a pod.

Odběr vody bude zajištěn z nové vodovodní přípojky osazené vodoměrnou soustavou. Elektrická energie bude pro stavební účely odebírána z nově vybudované rozvodné skříně napojené na stávající energocentrum. Odběr pro stavební účely bude povolen na základě žádosti stavebníka u správce sítě. Odvodnění srážkových vod ze staveniště bude zajištěno odvodňovacími struhami vyústěnými do kanalizačního řádu.

6.5 Úpravy z hlediska ochrany zdraví třetích osob, včetně nutných úprav pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace

Stavba bude oplocena systémovým oplocením Tempoline opatřeným závěsnou stínící tkaninou pro snížení prostupu prachu ze staveniště. Za nepřítomnosti dodavatele stavby budou uzamčeny veškeré přístupy na staveniště, brány budou opatřeny označením zákazu vstupu nepovolaných osob. Úpravy pro pohyb osob s omezenou schopností pohybu a orientace není nutné stanovovat. Příjezdová komunikace na stavbu bude průběžně čištěna od hrubých nečistot.

6.6 Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejným zájmů

Staveniště včetně skládek bude oploceno systémovým oplocením Tempoline se závěsnou stínící tkaninou. V kanceláři a na vrátnici budou viditelně vyvěšena telefonní čísla hasičů, záchranné služby, vodáren, plynáren, ČEZ a.s. a Policie ČR. Veškeré stavební práce budou probíhat v souladu s předpisy o ochraně zdraví při práci

a bezpečnosti práce. Nutno dodržovat ustanovení zákona č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy, dále je nutno dbát o ochranu zdraví osob na staveništi a dodržovat veškeré platné ČSN a předepsané technologické postupy.

6.7 Řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů

V rámci zařízení staveniště nebudou zhotovovány žádné trvalé stavby, staveniště bude umístěno na pozemku investora v blízkosti budovaných objektů. V prostorách staveniště budou umístěny čtyři stavební kontejnery, sloužící pro generálního dodavatele stavby a dělníky, dva skládkové kontejnery, sloužící ke skladování pojiva do směsí, truhlářských a instalačních stavebních materiálů, případně drobného materiálu a nářadí, dva sociální kontejnery, sloužící pro potřeby dělníků.

6.8 Popis staveb zařízení staveniště vyžadujících ohlášení

Pro potřeby zařízení staveniště nebudou zbudovány žádné objekty vyžadující ohlášení stavby.

6.9 Stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi podle zákona o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Pracovníci budou na staveništi seznámeni s veškerými právními předpisy týkajícími se bezpečnosti práce a prevence rizik. Jedná se o tyto předpisy:

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi, ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovišti s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, ve znění pozdějších předpisů

- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů (č. 225/2012 Sb.)

Pokud navržená stavba splní podmínky zákona č. 309/2006 Sb., §15, odstavec 1), písmeno a) - doba trvání realizace stavby bude delší než 30 pracovních dní a počet pracovníků realizujících stavbu překročí 20 fyzických osob, je zadavatel stavby povinen doručit oznámení o zahájení stavby příslušnému oblastnímu inspektorátu bezpečnosti práce podle místa staveniště, nejpozději do 8 dnů před předáním staveniště zhotoviteli v listinné nebo elektronické podobě. Oznámení musí být viditelně vyvěšeno u vstupu na stavbu, viz zákon č. 309/2006 Sb., § 15, odstavec 1).

Pokud navržená stavba splní podmínky zákona č. 309/2006 Sb., § 15, odstavec 1), písmeno b) - celkový plánovaný objem prací a činnosti během realizace díla přesáhne 500 pracovních dnů v přepočtu na jednu fyzickou osobu, je zadavatel stavby povinen doporučit oznámení o zahájení stavby příslušnému oblastnímu inspektorátu bezpečnosti práce podle místa staveniště, nejpozději do 8 dnů před předáním staveniště zhotoviteli v listinné nebo elektronické podobě. Oznámení musí být viditelně vyvěšeno u vstupu na stavbu, viz zákon č. 309/2006 Sb., § 15, odstavec 1).

6.10 Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě

Plánovaná výstavba objektů nebude mít vliv na zhoršení kvality ovzduší, spodní vody a dalších faktorů životního prostředí. Provozem stavby nedojde k produkci a nevhodné manipulaci se škodlivými látkami. Při provádění stavby bude použito běžných stavebních materiálů. Veškeré použité stavební materiály jsou zdravotně nezávadné. Při realizaci objektů se bude dbát na snížení prašnosti a hlučnosti v okolí staveniště. Pokud dojde ke znečištění komunikace, bude zajištěno její neprodlené očištění.

6.11 Ochrana životního prostředí při výstavbě se bude řídit předpisy:

- NV č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů
- NV č. 9/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výrobky z hlediska emisí hluku, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů

Stavební odpad bude tříděn a ukládán do kontejnerů. Bude s ním nakládáno v souladu s platnými právními předpisy, zejména se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a prováděcích předpisů s ním souvisejících. Dále s vyhláškami č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů (170/2010 Sb.) a č. 381/2001 Sb., která se stanoví „Katalog odpadů“ (seznam nebezpečných odpadů), ve znění pozdějších předpisů (374/2008 Sb.). Dodavatel stavby předá odpad fyzické nebo právnické osobě oprávněné v podnikání, která je provozovatelem zařízení k využití, odstranění nebo ke sběru či výkupu určeného druhu odpadu, nebo osobě, která je provozovatelem podle § 14 odstavec 2 zákona o odpadech.

6.12 Orientační lhůty výstavby a přehled rozhodujících dílčích termínů

Práce na stavbě budou probíhat mezi 6:00 hod a 22:00 hodin

Lhůty výstavby:	projektová výstavba	2/2015
	povolení stavby	3/2015
	zahájení stavby	6/2015
	dokončení stavby	7/2017
	likvidace ZS	8/2017

6.13 Technická zpráva zařízení staveniště

6.13.1 Popis staveniště - objekty staveniště

Na staveništi budou použity stavební kontejnery od Firmy TOI TOI, sanitární systémy s. r. o. vybavené hasícími přístroji. Spodní řada kontejnerů bude uložena na zpevněném povrchu nejlépe ve štěrkovém loži opatřeném panely, druhá řada bude položena na první a zároveň předsunuta o 1 m. Z boční strany soustavy kontejnerů bude vyhotoveno schodiště pro přístup do horního patra. Horní patro bude opatřeno zábradlím o výšce min. 1,1 m. Návrh stavebních kontejnerů v podobně sociálního zařízení vychází z potřeb jedince. Dle NV č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů.

Při navrhování pracovišť se vychází z rozměrů

- hlavní stavbyvedoucí 15 - 20 m^2
- mistři, dílčí stavbyvedoucí, vedoucí čet 8 – 12 m^2

Při navrhování sociálních prostor se vychází z rozměrů

- prostor šaten 1,25 m^2/os
- jídelna (šatna sloužící ke konzumaci) 1,75 m^2/os
- umyvadlo 1 na 10 os
- sprcha 1 na 15 os
- wc (sedadlo) 1 na 10 os

Navrhnutý počet kontejnerů je navrhnut na přibližně 25 osob trvale nebo dočasně pracujících na staveništi.

4x obytné kontejnery BK1
- 1 bude sloužit pro hlavního stavbyvedoucího jako kancelář
- 1 bude použit jako kancelář pro ostatní stavbyvedoucí a mistry
- 2 budou sloužit jako šatna a jídelna pro dělníky.

2x skladovací kontejner LK1 - bude sloužit pro uložení drobných materiálů a materiálu potřebujících ochranu proti povětrnostním vlivům.

1x wc kontejner SK2.

1x sprchový kontejner SK5.

6.13.2 Základní koncepce zařízení staveniště

Prostor staveniště je tvořen tak, že realizované objekty jsou umístěny na severní straně staveniště, každý z objektů má vlastní přístupovou cestu. V první fázi proběhnou zemní práce za souběžného zhotovení systémového oplocení Tempoline, dále k vybudování odběrných míst energií. Ve druhé fázi započnou práce na spodní hrubé stavbě. Ve třetí fázi budou zhotoveny práce na vrchní hrubé stavbě. Podle výkresu zařízení staveniště budou stanoveny komunikace, parkoviště, skladovací prostory a umístění stavebních kontejnerů. V návaznosti na stavební kontejnery jsou umístěny mobilní toalety.

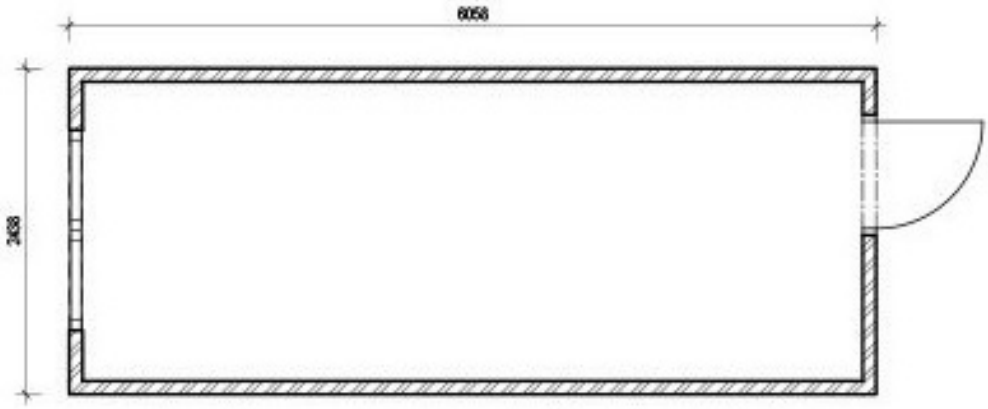
Technické údaje obytných kontejnerů BK1

- šířka: 2438 mm
- délka: 6058 mm
- výška: 2800 mm
- el. přípojka: 380V/32A

Vnitřní vybavení obytných buněk BK1:

- 1x elektrické topidlo
- 3x el. zásuvka
- okna s plastovou žaluzií
- nábytek v kontejneru: 2 stoly
  2 židle
  věšák
  skříně

Obr. č. 48 - kontejner BK1



Obr. č. 49 - schéma BK1

Schéma obytných kontejnerů BK1

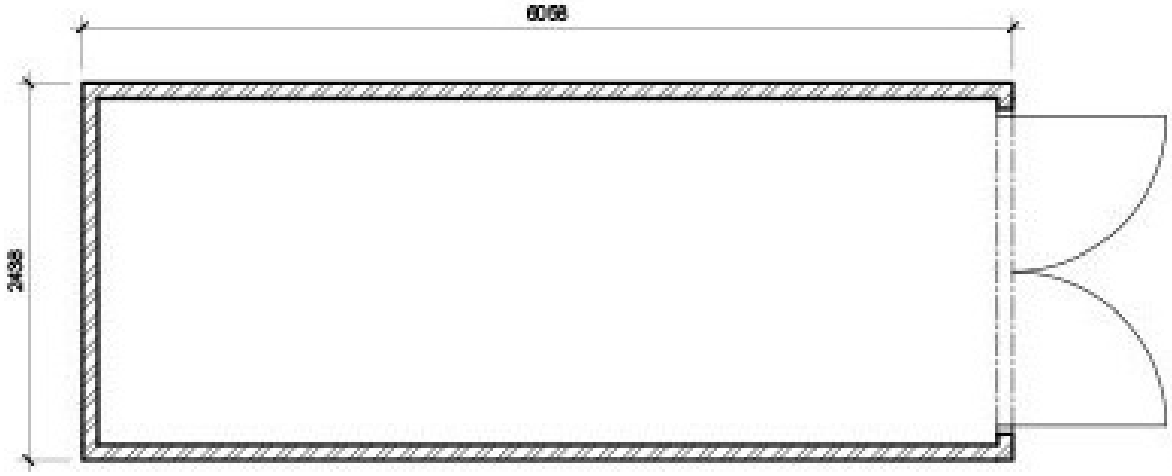
Technické údaje skladovacího kontejneru LK1:

- šířka: 2438 mm
- délka: 6 058 mm
- výška: 2 800 mm

-možnosti otevíraní: - příčné, podélné

Obr. č. 50 - kontejner LK1

Schéma skladovacího kontejneru LK1



Obr. č. 51 - schéma LK1

Technické údaje wc kontejneru SK2:

- šířka: 2 438 mm
- délka: 6 058 mm
- výška: 2 800 mm
- el. přípojka: 380 V/32 A
- přívod vody: 3/4"
- odpad: potrubí DN 100

Obr. č. 52 - kontejner SK2

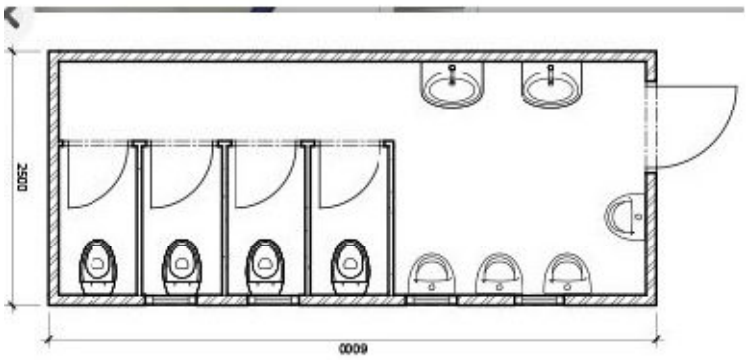
Vnitřní vybavení sociálního kontejneru SK2:

4x toaleta

4x pisoár

2x umývadlo

1x el. topidlo



Obr. č. 53 - schéma SK2

Technické údaje sprchového kontejneru SK5:

šířka: 2 438 mm

délka: 6 058 mm

výška: 2 800 mm

el. přípojka: 380 V/32 A

přívod vody: 3/4"

odpad: potrubí DN 100

Obr. č. 54 - kontejner SK5

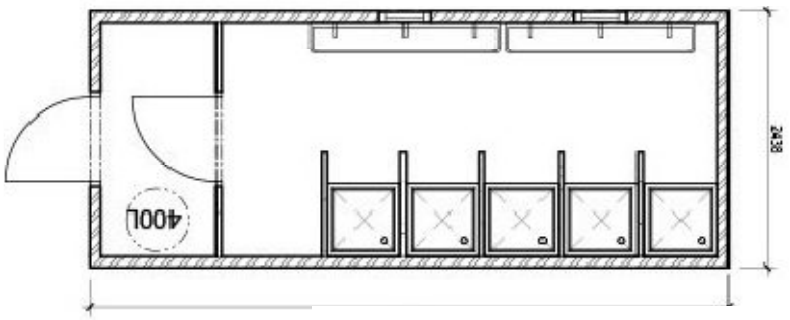
Vnitřní vybavení sociálního kontejneru SK5:

5x sprchový box

2x mycí žlab s celkem 6 kohoutky

1x boiler 300 l

1x el. topidlo



Obr. č. 55 - schéma SK5

6.13.3 Doprava

Doprava na staveniště bude bezproblémová, vjezd na staveniště bude z ulice Kamenice, přes uzamykatelnou bránu na jižní straně. Stavební kontejnery budou přivezeny po jednom nákladním automobilem Iveco trackker s hydraulickou rukou.

6.13.4 Zásobování materiály

Beton bude dovážen z nejbližší nasmlouvané betonárky, kterou je TBG Betonmix a.s., tato firma disponuje potřebným množstvím dopravní techniky, čas transportu z betonárky na staveniště je přibližně 7 minut (4,2km). Ocelová výztuž bude dovážena z ocelárny Královopolská Steel s.r.o., tato ocelárna byla taktéž zvolena z důvodů krátké dojezdové vzdálenosti a tudíž možnosti kontinuálního zásobování.

6.13.5 Zdroje pro stavbu

Na staveništi bude rozvaděč s hlavním vypínačem umístěným z venku. Výpočet maximálního příkonu elektrické energie pro staveniště

-4x obytný kontejner 0,58 kW

-2x skladovací kontejner 0,58 kW

-2x sociální kontejner 0,58 kW

- celkem = 8 * 0,58 = 4,64 kW

- vysoko tlaký ostřik 5,5 kW

- celkem = 4,64 + 5,5 = 5,5 kW

Nutný příkon elektrické energie

$S = K/\cos \mu * (\beta 1 + \beta 2 * \Sigma P2 + \beta 3 * \Sigma P3)$ [kW]

$S = (1,1/0,8) * ((0,7 * 5,5) + (0,8 * 4,64))$

S = 10,40 kW

S maximální současny zdánlivý příkon (kW)

K koeficient ztrát napětí v síti (1,1)

P součet štítkových výkonů

β1 průměrný součinitel náročnosti elektromotorů (0,7)

β2 průměrný součinitel náročnosti venkovního osvětlení (1,0)

β3 průměrný součinitel náročnosti vnitřního osvětlení (0,8)

cos μ průměrný účinek spotřebičů (0,5-0,8)

Potřeba vody pro staveništní provoz

Voda bude používání pro sociální (hygienické) účely max. 150 l/den, další spotřeba bude na vysokotlaký ostřik vozidel max. 200l/den. Zajištění potřebnou vodou bude napojením na vodovodní přípojku a opatření vodoměrnou soustavou ze stávajícího veřejného vodovodu.

6.13.6 Likvidace zařízení staveniště

Dodavatel stavby je povinen dle smlouvy o dílo kompletně vyklidit staveniště do 15 dnů po předání stavby. Při dodržení podmínek, po uplynutí této doby, může dodavatel ponechat na staveništi jen zařízení nutná k odstranění vad nalezených při kolaudaci. Jedná se o terénní úpravy a práce spojení s dokončením stavby.

6.13.7 Životní prostředí

Nově budované objekty ani jejich staveniště nebudou mít negativní vliv na životní prostředí. Veškeré stavbou vyprodukované odpady budou odstraněny specializovanou firmou dle zákona o odpadech. Na stavbě nebude užit žádný ekologicky nebezpečný odpad. Jako prevence před úniky ropných látek do zeminy nebo podzemní vody bude veškerá technika plnit předepsané technické parametry a bude v dobrém technickém stavu, stroje budou procházet pravidelnými revizními kontrolami, ze kterých bude vyhotoven protokol o stavu jednotlivých strojů. V případě že dojde k úniku provozních kapalin, kontaminované místo bude neprodleně dekontaminováno a zdroj bude eliminován.

6.13.8 Požární bezpečnost

V každém obytném kontejneru bude umístěn alespoň jeden hasicí přístroj, dále bude zajištěna požární voda z podzemních hydrantů. Požární bezpečnost musí být v souladu s vyhláškou MV č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, a vyhláškou MV č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru.

6.13.9 Důležitá telefonní čísla

- budou vyvěšena na dobře viditelném místě v každém ze stavebních kontejnerů

Hasičský záchranný sbor	150
Policie ČR	158
Rychlá záchranná služba	155
ČEZ	840 850 860
RWE	1239

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

7 NÁVRH SROJNÍ SESTAVY
Univerzitní kampus Brno Bohunice

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Jan Moravec
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Martin Štěrba
SUPERVISOR

BRNO 2014/2015

7.1 Základní údaje o stavbě

Název projektu:	Univerzitní kampus Brno - Bohunice
Název stavby:	CESEB
Stavebník:	Masarykova univerzita Žerotínovo nám. č. 9 601 77 Brno
Místo stavby:	Brno - Bohunice
Kraj:	Jihomoravský
Charakter stavby:	Novostavba

UVÁDĚNÍ STAVBY DO PROVOZU

Stavba bude uvedena do provozu jako jeden celek.

DODAVATELSKÝ SYSTÉM

Investor:	Masarykova univerzita Žerotínovo nám. č. 9 601 77 Brno
Manažer projektu:	Arch.Design s. r. o. Sochorova 3178/23 616 00 Brno
Generální projektant:	A PLUS a.s. Česká 12, 602 00 Brno

Zhotovitel stavby: bude vybrán na základě výsledku výběrového řízení dle zákona č. 137/2006 Sb. o veřejných zakázkách.

7.1.1 Členění na samostatné objekty, popis

S001 - Příprava území

S002 - Pavilon A31

S003 - Pavilon A32

S004 - Koridor (stávající stavba)

S005 - Pěstební a výuková zahrada

S006 - Opěrné zdi

S007 - Sadové úpravy

S008 - Chodníky a zpevněné plochy

S009 - Venkovní areálová kanalizace

S010 - Venkovní rozvody vody Kamenice

S011 - Venkovní rozvody plynu (STP) Kamenice

S012 - Horkovod

S013 - Vnitroareálové rozvody NN

S014 - Vnitroareálové rozvody VO

S015 - Venkovní rozvody SLP

S016 - Doplnění technologie energocentra

7.1.2 Základní parametry staveb A32 a A31

Zastavěná plocha:	582 m^2	582 m^2
Obestavěný prostor:	8 730 m^3	8 148 m^3
Kancelářské prostory:	824,5 m^2	522,1 m^2
Komunikační prostory:	701,9 m^2	838,4 m^2
Skladovací prostory:	738,8 m^2	351,6 m^2
Technické prostory:	123,4 m^2	201,8 m^2
Sociální prostory:	118,6 m^2	116,1 m^2
Přednáškové prostory:	66,8 m^2	37,6 m^2
Speciální prostory:	36 m^2	698,2 m^2

7.1.3 Základní charakteristika stavby a jejího provozu

Pozemek pro stavbu je situován v městské části Brno - Bohunice, podél ulice Kamenice v okrese Brno - město. Pozemek se nachází v rovinatém terénu v částečně zastavěném území z předchozích etap výstavby areálu kampusu. Stavby se budou nacházet na parcelách č. 1331/32, 1329/8, 1329/52. Jedná se o pokračování ve výstavbě areálu kampusu Masarykovy univerzity. Situace z hlediska dopravy je vyhovující, bude napojena na ulici Kamenice. Napojení přípojek na stávající inženýrské sítě bude bez komplikací. Sítě vedou před parcelou u cesty. V sousedním okolí se nachází ze západní a severní strany pavilon A34, z východní strany se nachází pavilon A36.

7.2 Obecné informace - strojní sestava

Návrh strojní sestavy vychází z předem určených potřeb jednotlivých technologických etap. Během etap se provádí odtěžení ornice, hutnění zeminy pro pojezd a pilotáž.

7.2.1 Dozer Caterpillar D6T

Použití:

Dozer je navržen pro jednoduchou a rychlou skrývku ornice, a možnou kooperaci s dalšími stroji. Dozer bude těžit ornici do mocnosti 30 cm, tato hloubka byla stanovena na základě kopaných sond, které zjistily její kvalitu a mocnost. Dozer byl přednostně zvolen před rýpadlo - nakladači z důvodů velkého staveniště a potřeby hrnout zeminu do velké vzdálenosti. Dozer bude na místo staveniště přivezen na podvalníku.

BOZP:

Před začátkem pohybu stroje je vydán zvukový signál upozorňující všechny osoby na staveništi o stroji. Dodržování všech bezpečnostních pravidel a pokynů, při práci dozeru se nesmí žádná osoba nacházet v nebezpečném prostoru, který je stanoven ve směru kupředu podle rychlosti pojezdu a ve směru do stran obrys vozidla + 2 m.

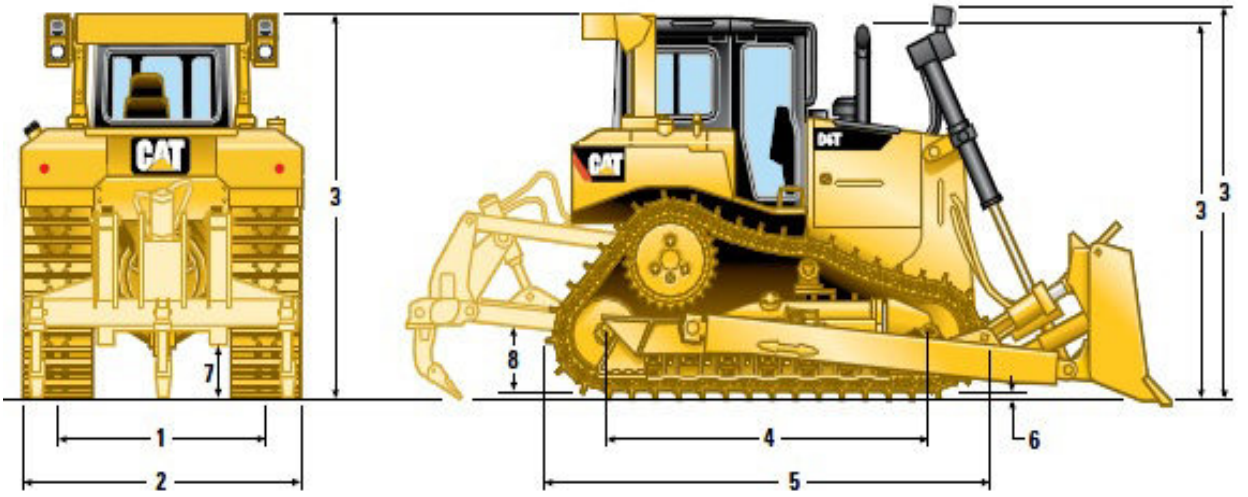
Základní technické informace:

Provozní hmotnost	21 148 kg
Výkon motoru	171 kW (229k)
Max. rychlosti v před/v zad	11,4/14,6 $km.h^{-1}$

Rozměry:

1 Rozchod pásů	2286 mm
2 Šířka dozeru - přes radiální čepy	3480 mm
- bez radiálních čepů (stand. pás)	2997 mm
3 Výška stroje od hrany záběrových lišt desek pásů:	
- výfuk	3126 mm
- konstrukce ROPS	3169 mm
- souprava světel Premium	3310 mm

4 Délka pásu ve styku s terénem	2840 mm
5 Délka základního dozeru	3860 mm
S následujícím příslušenstvím připočtěte:	
-tažný závěs	182 mm
- rozrývač, vícenož. (se špičkou v úrovni terénu)	1370 mm
- naviják	517 mm
- radlice S	1168 mm
- radlice SU + úzká radlice SU	1271 mm
- radlice A	1405 mm
- radlice VPAT	1504 mm
6 Výška záběrových lišt	65 mm
7 Světlá výška	384 mm
- úhel sklonu pásu	203 mm
- počet desek pásu na každé straně	41
- počet kladek na každé straně	7
- standardní desky pásu	760 mm
- plocha styku se zemí (stand. pás)	4,31 m^2
- tlak na půdu*	33,5 kPa



Obr. č. 56 - schéma dozeru

Obr. č. 57 - dozer

7.2.2 Třístranný sklápěč Tatra T158

Použití:

Automobil je navržen pro odvoz vytěžené ornice a zeminy na skládku vzdálené 550 m od místa staveniště. Při odjezdu ze staveniště bude čištěn od hrubých nečistot na připravené plošině.

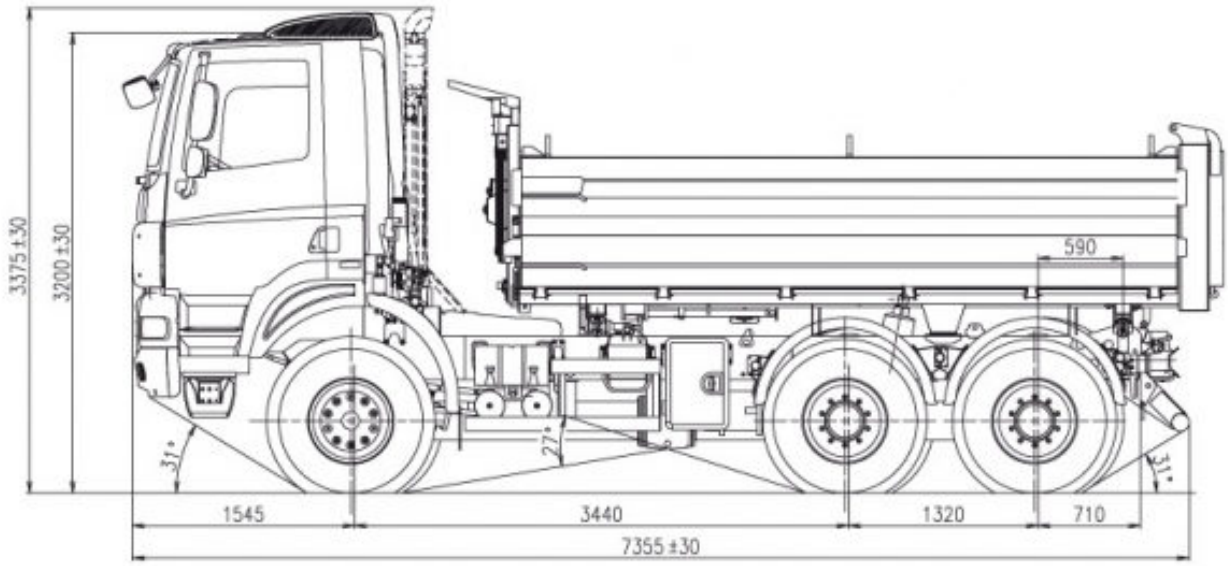
BOZP:

Dodržování všech pravidel silničního provozu podle zákona o silničním provozu č. 227/2009 Sb. Při nakládání rypadlem se nesmí pod ani v blízkosti (nebezpečném prostoru) zdržovat žádná osoba. Za bezpečnost odpovídá řidič a strojník, kteří jsou proškoleni a mají všechna potřebná osvědčení pro jejich práci. Strojník a řidič mají předem domluvené zvukové a světelné signály pro jejich komunikaci.

Základní technické informace:

Motor	Paccar MX 300, Euro 5, 300kW, 2 000 Nm/1000-1410 ot/min
Převodovka	ZF 16S 2230 TO
Kabina	Krátká, se dvěma sedadly, s klimatizací, s nezávislým topením

Rozvor	3 440 + 1 320 mm
Max. hmotnost	30 000 kg
Stoupavost	67,0 %
Užiteční zatížení	19 750 kg
Max. rychlost	85 km/hod (s omezovačem rychlosti)



Obr. č. 58 - schéma tatry

7.2.3 Nákladní automobil s hydraulickou rukou - Iveco Trakker

Použití:

Automobil je navržen pro dopravu zařízení staveniště, výztuží do betonu, lešení, bednění, armokošů. Automobil je opatřen hydraulickým ramenem, na nakládání a vykládání nákladu.

BOZP:

Dodržování všech pravidel silničního provozu podle zákona o silničním provozu č. 227/2009 Sb. Při nakládaní a vykládání automobilu hydraulickou rukou se nesmí pod, ani v blízkosti zdržovat žádná osoba. Za bezpečnost zodpovídá řidič, který je proškolen a má všechna potřebná osvědčeni pro práci s hydraulickou rukou.

Základní technické informace:

Parametr	Hodnota
Rozvor (mm)	1 875 + 2 875 + 1 380
Celková délka (mm)	10 220
Celková šířka (mm)	2 550
Celková výška (mm)	3 700
Min průměr otáčení (mm)	14 230
Provozní hmotnost (kg)	11 500
Max. celková soupravy (kg)	48 000
Povolené zatížení naprav (kg)	9 500
Max. zatížení naprav (kg)	10 500

Obr. č. 59 - tatra

Obr. č. 61 - Iveco trakker

Obr. č. 60 - foto vykládky kontejneru

7.2.4 Rypadlo Caterpillar M315M

Použití:

Rypadlo je navrženo pro v první fázi nakládání ornice na sklápěč, v druhé fázi bude použito pro výkop jámy a nakládku zeminy. Rypadla budou na staveniště dovezena na podvalnících za sklápěči.

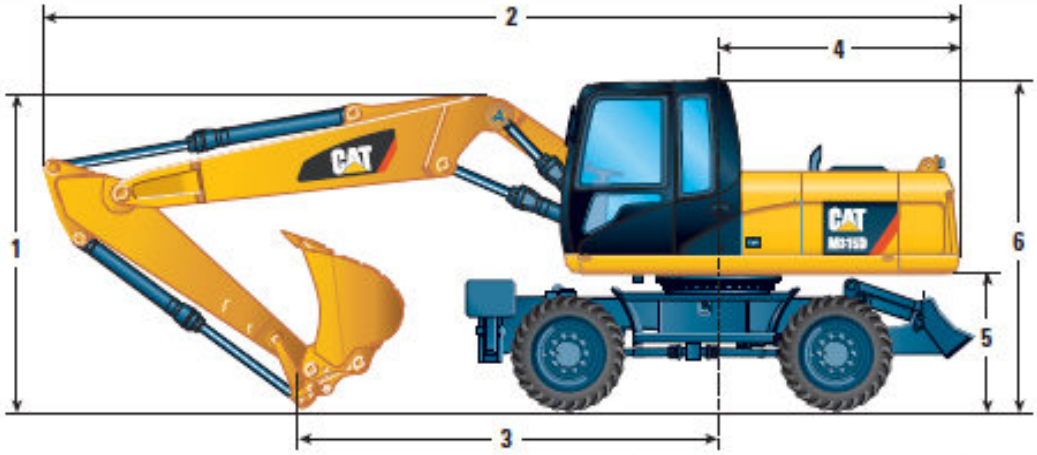
Obr. č. 62 - rypadlo M315

BOZP:

Před začátkem pohybu stroje je vydán zvukový signál upozorňující všechny osoby na staveništi o stroji. Dodržování všech pravidel silničního provozu podle zákona o silničním provozu č. 227/2009 Sb.. Při práci (těžení a nakládání) se nesmí žádná osoba zdržovat v blízkosti stroje (tzv. nebezpečný prostor), který je stanoven jako maximální dosah stroje + 2 m. Za bezpečnost odpovídá strojník. V kooperaci se sklápěči mají řidiči a strojníci předem domluvené zvukové nebo světelné signály.

Základní technické informace:

Výkon motoru	101 kW
Max. hloubkový dosah	6,09 m
Max. dosah	9,38 m
Objem lopaty	1,25 m^3
Provozní hmotnosti	17,9 t
Maximální rychlost	34 $km.h^{-1}$



		VA Boom			One-Piece Boom			Offset Boom	
Stick Length	mm	2100	2400	2600	2100	2400	2600	2100	2400
1 Shipping Height	mm	3150	3150	3150	3150	3150	3150	3150	3150
2 Shipping Length	mm	8480	8480	8470	8320	8330	8330	8480	8470
3 Support Point	mm	3910	3660	3560	3560	3280	3160	4020	3780
4 Tail Swing Radius	mm		2210			2210		2210	
5 Counterweight Clearance	mm		1332			1332		1332	
6 Cab Height	mm		3150			3150		3150	
Overall Machine Width	mm		2550			2550		2550	

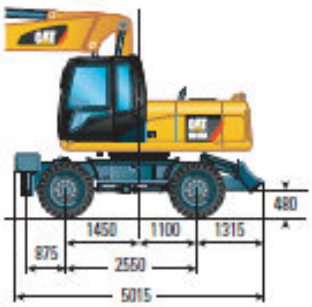
** Maximum tire clearance with outrigger fully down

Roading position with 2400 mm stick

Undercarriage with dozer only

Undercarriage with 2 sets of outriggers

Undercarriage with 1 set of outriggers and dozer



Obr. č. 63 - schéma rypadla

7.2.5 Jednoválcový kompaktor Caterpillar C S66B

Použití:

Kompaktor je na stavbu navržen z důvodů zvýšení únosnosti zeminy pro pojezd pilotovací soupravy, kterou by zemina bez zhutnění nebyla schopna bez boření udržet. Kompaktor bude na staveniště dovezen na podvalníku za sklápěčem.

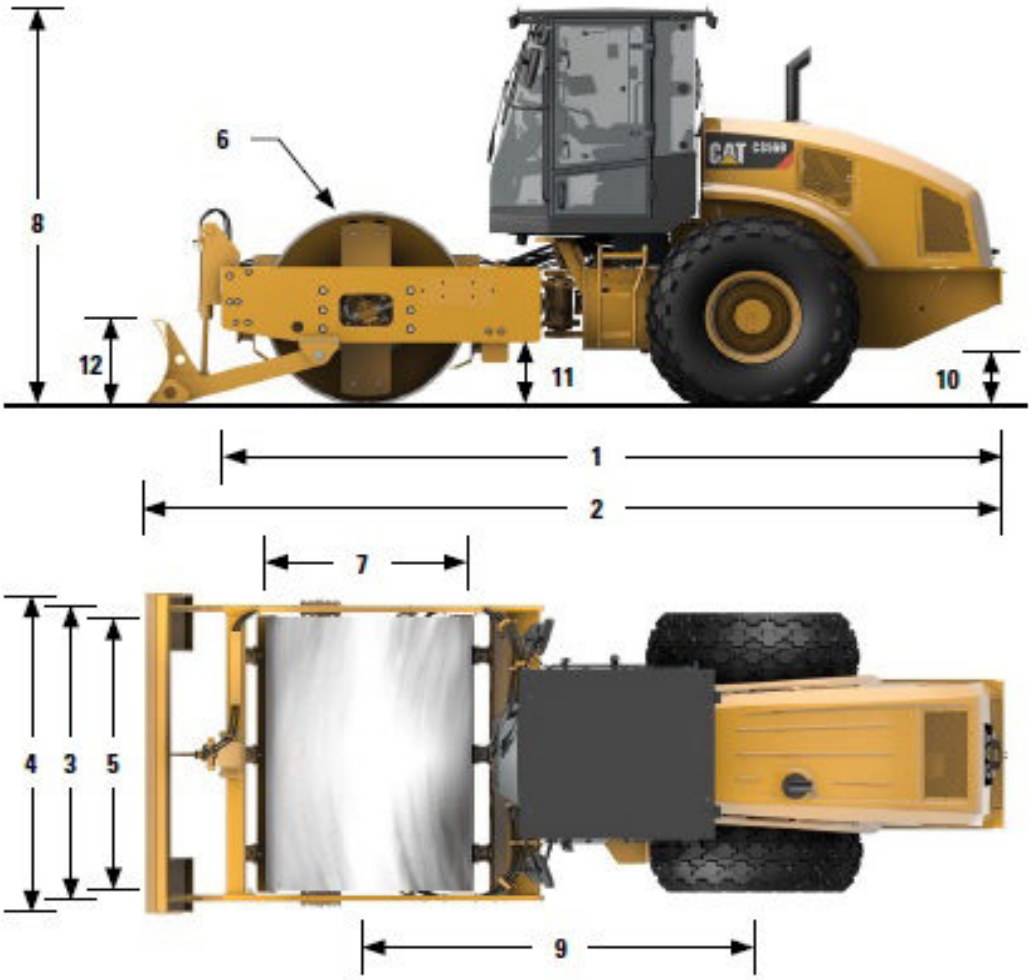
BOZP:

Před začátkem pohybu stroje je vydán zvukový signál upozorňující všechny osoby na staveništi o stroji. Při práci stroje se nesmí nacházet žádná osoba v nebezpečném provozu, který je stanoven ve směru kupředu rychlostí pojezdu a ve směru do stran obrys vozidla + 2 m.

Základní technické parametry:

Amplituda	2,0/0,8 mm
Celková hmotnost stroje	19 000 kg
Celkový výkon motoru	117 kW
Frekvence / krytí	39/36 Hz / IP23
Odstředivá síla	282/174 kN
Pracovní šířka	2 300 mm

Obr. č. 64 - kolový kompaktor



Dimensions

1	Overall Length	5.86 m	19.2 ft
2	Overall Length w/ optional Leveling Blade	6.4 m	20.9 ft
3	Overall Width	2.30 m	7.53 ft
4	Overall Width w/ optional Leveling Blade	2.50 m	8.25 ft
5	Drum Width	2134 mm	84 in
6	Drum Shell Thickness	30 mm	1.18 in
7	Drum Diameter	1434 mm	56.5 in
8	Overall Height	3.11 m	10.2 ft
9	Wheelbase	2.9 m	9.5 ft
10	Ground Clearance	442 mm	17.4 in
11	Curb Clearance	494 mm	19.3 in
12	Optional Leveling Blade Height	688 mm	27.1 in
	Inside Turning Radius	3.68 m	12.07 ft
	Hitch Articulation Angle	34°	
	Hitch Oscillation Angle	15°	

Obr. č. 65 - schéma kompaktoru

7.2.6 Pilotážní souprava Soilmec SF-50

Použití:

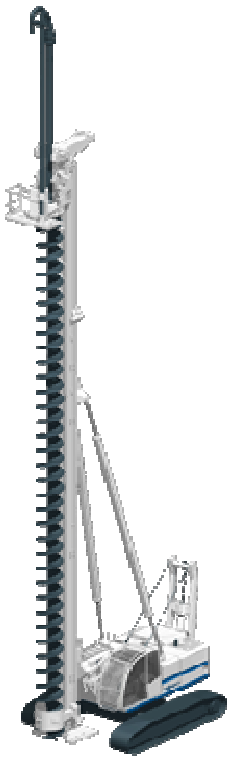
Souprava provede na staveništi soubor 3 typů pilot o průměrech 630 mm, 900 mm a 1200 mm. Piloty budou zhotovovány ve stavební jámě, která bude pro tento účel zhutněna na požadovanou únosnost.

BOZP:

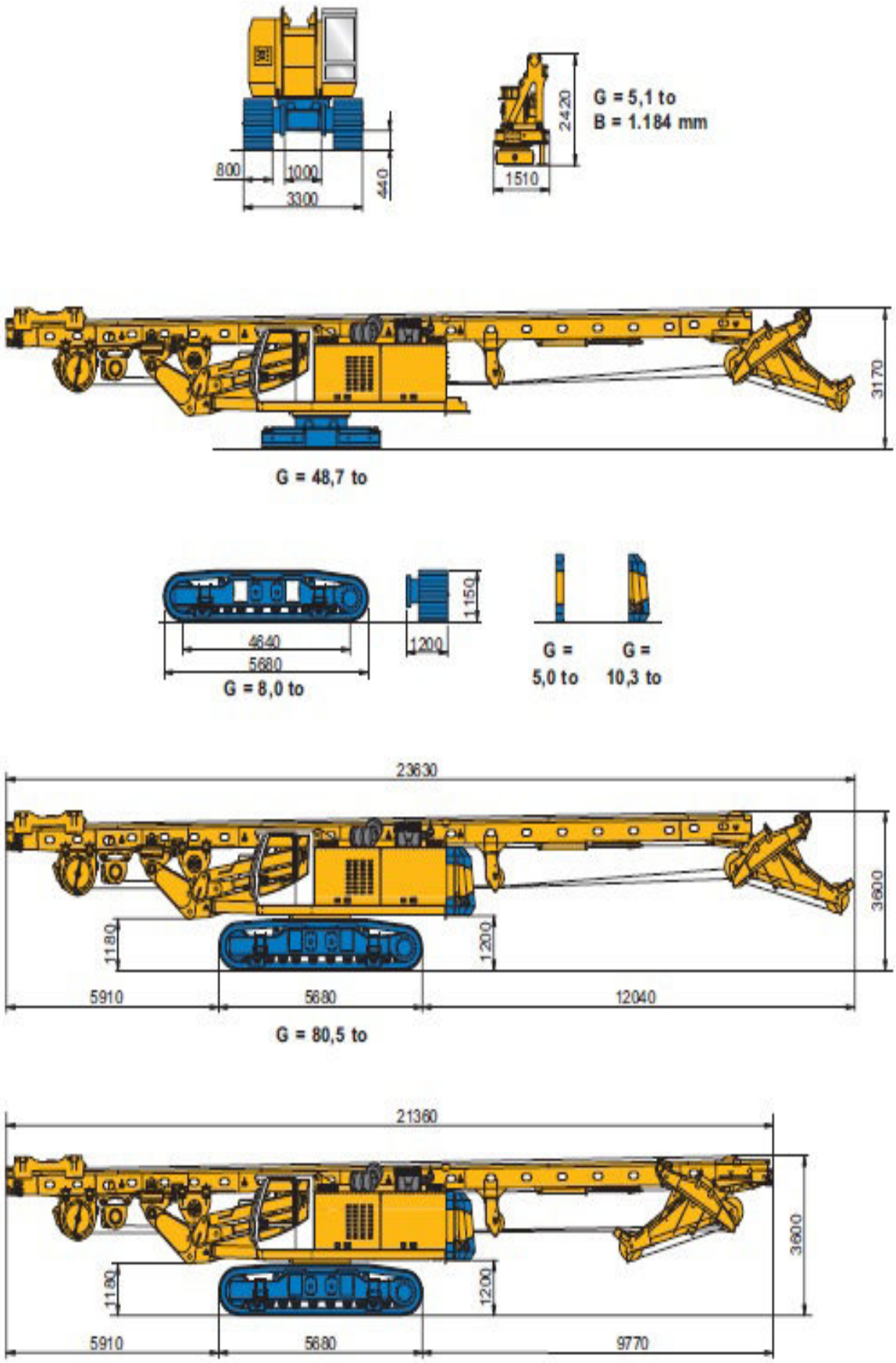
Před začátkem práce stroje bude vydán zvukový signál upozorňující všechny osoby na staveništi o stroji. Při práci stroje se nesmí nacházet žádná osoba v nebezpečném provozu, který je stanoven jako maximální dosah stroje + 2 m.

Základní technické parametry:

Výkon motoru	164 kW
Provozní hmotnost	38 t
Max. kroutící moment	114 kNm
Min. transportní váha	31,5 t
Min. a Max. průměr pilot	40 mm/1200 mm
Max. hloubka vrtu	25 m



Obr. č. 66 - pilotážní souprava



Obr. č. 67 - schéma pilotážní soupravy

7.2.7 Autodomíchávač Tatra 815

Použití:

Dodržování všech pravidel silničního provozu podle zákona o silničním provozu č. 227/2009 Sb. Autodomíchávač bude na stavbu dovážet beton pro zhotovení pilot, základové desky, monolitických stěn atd. Pro toto zásobování jsem zvolil menší typ (6 m^3) autodomíchávače z důvodů rychlejšího vyprázdnění a zpracování betonu dále dle návrhu betonárky, která těmito vozy disponuje pro kontinuální zásobení autočerpadla.

BOZP:

Při práci bude obsluha dbát na zvýšenou opatrnost při plnění autočerpadla, pro předejití rizika úrazu nebo poškození majetku.

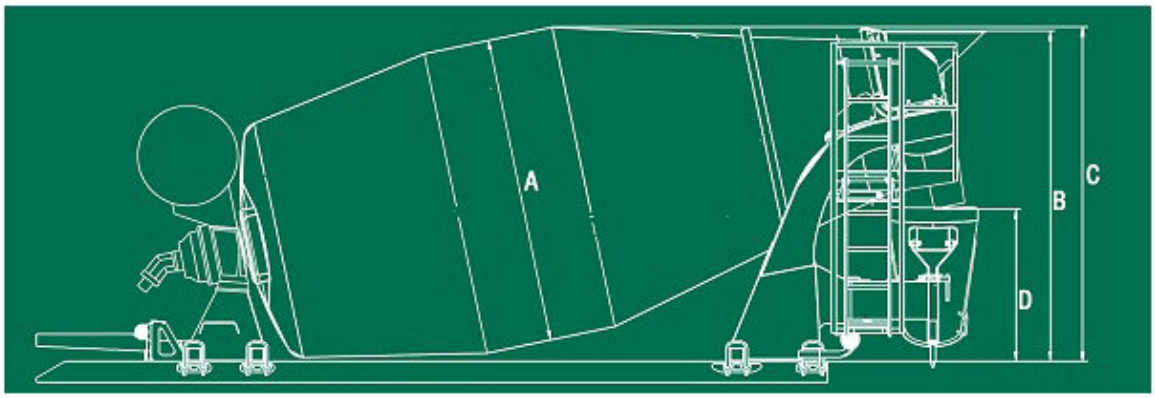
Základní technické parametry:

Motor	Paccar MX 300, Euro 5, 300 kW, 2 000 Nm/1000-1410 ot/min
Převodovka	ZF 16S 2230 TO
Kabina	Krátká, se dvěma sedadly, s klimatizací, s nezávislým topením
Rozvor	3 440 + 1 320 mm
Max. hmotnost	30 000 kg
Stoupavost	67,0 %
Užiteční zatížení	19 750 kg
Max. rychlost	85 km/hod (s omezovačem rychlosti)

Obr. č. 68 - Autodomíchávač

Autodomíchávač			
Typ domíchávače			
Jmenovitý objem	(m ^{3})	-	6
Geometr. objem	(l)	-	12710
Vodorys	(l)	-	8150
Stupeň plnění	(%)	-	55,1
Sklon bubnu	(°)	-	12,45
Separátní pohon SH	(typ/kW)	-	-
Otáčky bubnu	(U/min.)		
Hm. nástavby (FH)**	(kg)	-	3200
A - Průměr bubnu	(mm)		
B - Výška násypky*	(mm)	-	2425
C - Průjezd. výška*	(mm)	-	242
D - Výsypná výška*	(mm)	-	1027

FH = pohon od motoru podvozku
SH = separátní pohon (Dieselmotor DEUTZ)
* bez pomocného rámu
** hmotnost kompletní montované a provozuschopné nástavby dle DIN 70020, odchylka ± 5%



Obr. č. 69 - schéma míchací nástavby

7.2.8 Autočerpadlo schwing S 39 SX

Použití:

Pomocí čerpadla bude beton z autodomíchávače bezpečně dopravován do pilot a později do základové desky atd.

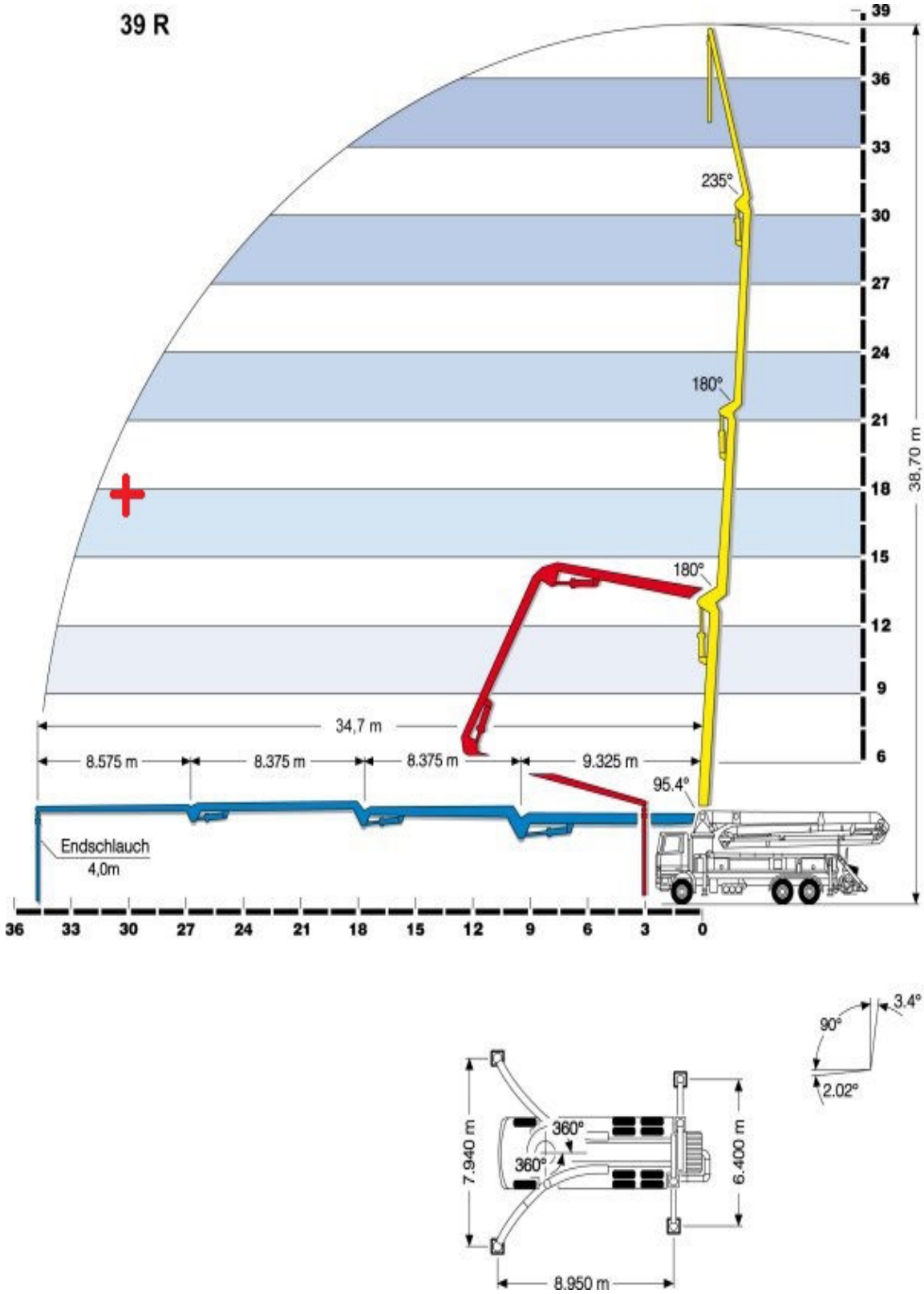
BOZP:

Dodržovaní všech pravidel silničního provozu podle zákona o silničním provozu č. 227/2009 Sb. Před zahájením prací budou proškolení pracovníci pro práci s čerpadlem. Při práci autočerpadla se nesmí nacházet žádné osoby v nebezpečném prostoru vyjma těch, kteří daný stroj ovládají.

Základní technické parametry:

Vertikální dosah	38,7 m
Horizontální dosah	34,7 m
Počet ramen výložníku	4
Dopravní potrubí	DN 125
Délka koncové hadice	4 m
Pracovní rádius otoče	360 °
Zapatkování podpěr - přední	7,94 m
- zadní	6,40 m
Pohon	535 l/min
Počet zdvihů	27 min^{-1}
Dopravované množství	136 $m^3.h^{-1}$
Tlak betonu max.	85 bar

Obr. č. 70 - autočerpadlo



Obr. č. 71 - schéma dosahu autočerpadla

7.2.9 Nákladní automobil s návěsem na přepravu vazníků

- Volvo FH 13 520
- návěs goldhofer STN-l 3-39/80 F2

Použití:

Automobil s návěsem je navržen pro přepravu pilotážní soupravy a dozeru z místa výroby na staveniště, je pronajat z firmy Tir půjčovna.

BOZP:

Dodržování všech pravidel silničního provozu podle zákona o silničním provozu č. 227/2009 Sb. Při nakládání a vykládání automobilu jeřábem se nesmí pod, ani v blízkosti zdržovat žádná osoba. Za bezpečnost zodpovídá řidič a jeřábník, kteří jsou proškoleni a mají všechna potřebná osvědčení pro jejich práci.

Základní technické informace tahače:

Rozvor	3 200 + 1 370 mm
Celková délka	6 925 mm
Přední převis	1 410 mm
Zadní převis	1 048 mm
Celková šířka	2 495 mm
Zadní část od osy přední nápravy	940 mm
Celková výška zatíž./nezatíž.	3 990/4000 mm
Výška rámu zatíž./nezatíž.	912/943 mm
Rozchod kol přední nápravy	2 015 mm
Rozchod kol zadní nápravy	1 818 mm
Standardní výška točnice	960 mm
Výška tahače od vozovky	159 mm
Minimální zadní poloměr návěsu	1 860 mm
Maximální přední poloměr návěsu	2 040 mm
Průměr otáčení - obrysový	17 780 mm
Max technická přípust. hmotnost	30 000 kg
Provozní hmotnost vozidla	9 500 - 10 000 kg
Výkon motoru	382 kW při 1 800 ot/min

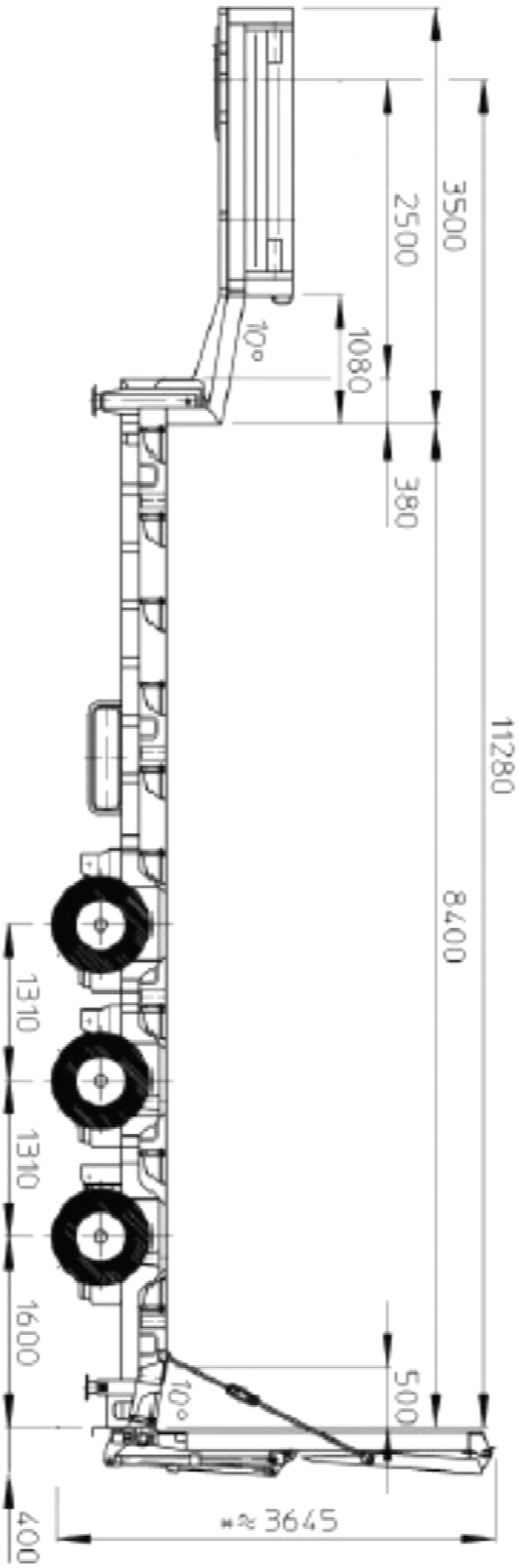
Pohon	6 x 4
Maximální dopravní rychlost	90 km/hod

Obr. č. 72 - tahač Volvo FH 13 520

Základní technické informace návěsu:

Zatížení točnice	20 000 kg
Zatížení náprav	3x 10 000 kg
Celková hmotnost návěsu	50 000 kg
Vlastní hmotnost návěsu	9 800 kg
Užitečné zatížení	40 200 kg
Ložná plocha	8 400 x 2 550 mm
Ložná výška	885 mm +140/-60 mm
Pneumatiky 12ks	235/70 R 17,5 (143/141 J)
Podvozek	vzduchem odpružený
Nájezdové rampy rozměry	2 850 x 720 mm
Nájezdové rampy nosnost	50t na pár

Obr. č. 73 - návěs goldhofer STN-l 3-39/80 F2



Obr. č. 74 - schéma návěsu

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A
ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

8 KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJISTĚNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. Jan Moravec
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. Martin Štěrba
SUPERVISOR

BRNO 2014/2015

8.1 Základní údaje o stavbě

8.1.1 Identifikační údaje

Název projektu:	Univerzitní kampus Brno - Bohunice
Název stavby:	CESEB
Stavebník:	Masarykova univerzita Žerotínovo nám. č. 9 601 77 Brno
Místo stavby:	Brno - Bohunice
Kraj:	Jihomoravský
Charakter stavby:	Novostavba

UVÁDĚNÍ STAVBY DO PROVOZU

Stavba bude uvedena do provozu jako jeden celek.

DODAVATELSKÝ SYSTÉM

Investor:	Masarykova univerzita Žerotínovo nám. č. 9 601 77 Brno
Manažer projektu:	Arch.Design s. r. o. Sochorova 3178/23 616 00 Brno
Generální projektant:	A PLUS a.s. Česká 12, 602 00 Brno

Zhotovitel stavby: bude vybrán na základě výsledku výběrového řízení dle zákona č. 137/2006 Sb. o veřejných zakázkách.

8.1.2 Členění na samostatné objekty, popis

S001 - Příprava území

S002 - Pavilon A31

S003 - Pavilon A32

S004 - Koridor (stávající stavba)

S005 - Pěstební a výuková zahrada

S006 - Opěrné zdi

S007 - Sadové úpravy

S008 - Chodníky a zpevněné plochy

S009 - Venkovní areálová kanalizace

S010 - Venkovní rozvody vody Kamenice

S011 - Venkovní rozvody plynu (STP) Kamenice

S012 - Horkovod

S013 - Vnitroareálové rozvody NN

S014 - Vnitroareálové rozvody VO

S015 - Venkovní rozvody SLP

S016 - Doplnění technologie energocentra

8.1.3 Základní parametry staveb A32 a A31

Zastavěná plocha:	582 m^2	582 m^2
Obestavěný prostor:	8 730 m^3	8 148 m^3
Kancelářské prostory:	824,5 m^2	522,1 m^2
Komunikační prostory:	701,9 m^2	838,4 m^2
Skladovací prostory:	738,8 m^2	351,6 m^2
Technické prostory:	123,4 m^2	201,8 m^2
Sociální prostory:	118,6 m^2	116,1 m^2
Přednáškové prostory:	66,8 m^2	37,6 m^2
Speciální prostory:	36 m^2	698,2 m^2

8.1.4 Základní charakteristika stavby a jejího provozu

Pozemek pro stavbu je situován v městské části Brno - Bohunice, podél ulice Kamenice v okrese Brno-město. Pozemek se nachází na rovinatém terénu v částečně zastavěném území z předchozích etap výstavby areálu kampusu. Stavby se budou nacházet na parcelách č. 1331/32, 1329/8, 1329/52. Jedná se o pokračování ve výstavbě areálu kampusu Masarykovy univerzity. Situace z hlediska dopravy je vyhovující, bude napojena na ulici Kamenice. Napojení přípojek na stávající inženýrské sítě bude bez komplikací. Sítě vedou před parcelou u cesty. V sousedním okolí se nachází ze západní a severní strany pavilon A34, z východní strany se nachází pavilon A36.

Kontrola	Č.	Práce	Popis kontroly	Legislativa	Kontrolu provede	Četnost kontroly	Způsob kontroly	Zápis	V	N	Kontrolu provedl
Vstupní	1	Převzetí geodetických bodů	Kontrola geodetických bodů, výškopisné i polohopisné zaměření stavby	ČSN 73 0420-1	HSV, TDI	Jednorázově	vizuálně, měření - cejchované pásmo	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
	2	Převzetí staveniště od investora	Převzetí staveniště, předání PD a její kontrola	zákon č. 183/2006 Sb.	HSV, TDI	Jednorázově	vizuálně, přeměřením, značení - vše dle PD	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
	3	Vytyčení stávajících sítí	Průzkum a vyznačení stávajících sítí v blízkosti navrhovaných staveb a inženýrských přípojek	ČSN 73 6006, ČSN 73 0202	HSV, G	Jednorázově	vizuálně, měřením	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
	4	Inženýrsko-geologický průzkum	Kontrola stejnorodosti zeminy, soulad s geologickým průzkumem	ČSN 73 3050	HSV, TDI	Jednorázově	vizuálně, zkouškami	SD, protokol			Jmeno : Datum : Podpis :
Mezioperační	5	Odstranění a ochrana zeleně	Kontrola odstranění a ochrany zeleně na staveništi	vyhláška č. 395/1992 Sb., ČSN 83 9061	PSV	Jednorázově	vizuálně	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
	6	Skrývka ornice	Kontrola tloušťky sejmutí ornice, odvoz zeminy a uložení na skládku, výška uložení ornice	ČSN 70 3050	HSV	Opakovaně	vizuálně a měřením	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
	7	Vytyčení stavební jámy	Kontrola správného vytyčení jámy	ČSN 73 0420-1, ČSN 73 0205	HSV, TDI, G	Opakovaně	vizuálně, měření teodolitem	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
	8	Výkopy jámy	Kontrola provádění stavbeních zářezů jámy, kontrola rovinnosti a hloubky dna jámy	ČSN 70 3050, ČSN 73 1001	HSV, TDI	Jednorázově	měření latí, nivelačním přístrojem	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
	9	Svahování jámy	Kontrola skolnu svahované stěny zářezu	ČSN 73 3050	HSV	Jednorázově	vizuálně, měření	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
	10	Výkopy rýh	Kontrola provádění stavbeních zářezů jámy, kontrola rovinnosti a hloubky dna rýh	ČSN 73 3050, ČSN 73 1001	HSV	Jednorázově	měření pásmem, nivelačním přístrojem, latí	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
	11	Stabilita svislích stěn výkopu	Kontrola stability, pevnosti, rovinnosti	ČSN 73 3050, ČSN EN 12063	HSV	Jednorázově	vizuálně, měření latí	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
	12	Odvodnění stavebních zářezů	Kontrola provedení odvodňovacích rýh, jejich hloubka a hloubka odvodňovací studny, kontrola čerpadel	ČSN 73 3050	PSV	Jednorázově	vizuálně, měření latí	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
Výstupní	13	Geometrie zemních prací	Kontrola hloubky a rovinnosti dna zářezu, délky a šířky dna zářezu	ČSN 73 3050, ČSN 73 0212-3	HSV, TDI	Jednorázově	vizuálně, měření	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
	14	Čistota základové spáry	Kontrola čistoty základové spáry	ČSN 73 0205	HSV, TDI	Jednorázově	vizuálně, měření	SD			Jmeno : Datum : Podpis :
	15	Ochrana základové spáry	Kontrola zakrytí základové spáry za účelem ochrany před klima. vlivy	ČSN 73 0205	HSV, TDI	Jednorázově	vizuálně	SD			Jmeno : Datum : Podpis :

Pozn: **Zkratky**:

HSV - hlavní stavby vedoucí
PSV - pomocný stavby vedoucí (předák)
TDI - technický dozor investora
G - geodet
TP - technologický předpis
PD - projektová dokumentace

8.2 Zemní práce

Zkratky:

HSV - hlavní stavby vedoucí

PSV - pomocný stavby vedoucí (předák)

TDI - technický dozor investora

G - geodet

TP - technologický předpis

PD - projektová dokumentace

8.2.1 Podrobný popis kontroly - vstupní

Převzetí geodetických bodů - kontrola geodetických bodů se provádí opakovaným měřením (druhým vytyčením) výškopisných a polohopisných bodů s přibližně stejnou přesností anebo použitím kontrolních prvků.

Kontrola je součástí vytyčení a výsledek je vyrovnaná hodnota:

- kontrola se provádí stejným postupem se stejnými přístroji a pomůckami (běžný postup při vytyčování;)
- kontrola se provádí jiným postupem s obdobnou přesností;
- pomocí kontrolních geometrických prvků, při tomto postupu se musí zajistit úplnost kontroly, např. zaměřením dalších geometrických prvků.

Převzetí staveniště – staveniště předá stavebník zhotoviteli celé najednou, volné, přístupné a prosté nároků třetích osob (věcné břemeno vztažené k pozemku budoucího staveniště) a to se schválenou a ověřenou projektovou dokumentací. Musí být vytyčeny komunikace a veřejné sítě s příslušnými ochrannými pásmy a připojovacími body pro odběr potřeb zařízení staveniště a provádění stavebních prací. Dále je předána hlavní polohová čára s hlavními výškovými body, které slouží k jednoznačnému vytyčení jednotlivých objektů. Obvod staveniště musí být zřetelně vyznačen, zejména pokud jej nevytváří viditelná a nesporná hranice jako je např. komunikace, zástavba, oplocení apod.

Vytyčení stávajících sítí - kontrola polohy vyznačení všech stávajících inženýrských sítí a podzemních vedení dle podkladů dodaných od správců sítí. Kontrola

je prováděna v blízkosti navrhovaných staveb a přípojek vizuálně a přeměřením pomocí pásma.

Inženýrsko-geologický průzkum - v průběhu výkopových prací je nutno kontrolovat vytěženou zeminu s ohledem na její fyzikální vlastnosti a v případě jakýchkoli pochybností sjednat nápravu povoláním geologa, který zhodnotí situaci a případně navrhne nápravná opatření. O těchto případných zjištěných odlišnostech a nápravných opatřeních musí být proveden zápis do stavebního deníku, případně i vyhotovení zvláštního protokolu inženýrsko-geologickou firmou.

8.2.2 Mezioperační

Připravenost staveniště – na základě dokumentace, kterou jsme obdrželi při převzetí staveniště, zkontrolujeme oplocení staveniště, jeho výšku a neporušenost, dále dostatečné osvětlení staveniště. Zkontrolujeme přístupnost a funkčnost hygienického zázemí a jeho dostatečnou kapacitu, pokud není zprostředkováno investorem. Jako další provedeme kontrolu rozměrů vjezdu a výjezdu na staveniště kvůli dostupnosti potřebné stavební mechanizace na staveniště a zkontrolujeme únosnost staveništních komunikací.

Odstranění a ochrana zeleně - kontrola odstranění stávajících a překážejících porostů a dřevin a ochránění stromů nebo vegetační plochy min. 1,8 m vysokým plotem po obvodu celé kořenové zóny ve vegetačním období (léto) a v období nevegetačním (zima) postačí obalení kmene ochrannou vrstvou. Kořenová zóna se vyznačuje jako plocha půdy pod korunou o průměru 1,5 až 5 metrů, podle druhu a velikosti dřeviny.

Skrývka ornice - je nutno dodržovat max. výšku a navršení snímané vrstvy. Tloušťka snímané ornice je max. 300 mm a max. výška navršení snímané vrstvy je 1,5 m. Tloušťka snímané ornice je kontrolována hlavním stavbyvedoucím vizuálně a měřením v průběhu a na konci této činnosti. Doba uložení ornice nesmí přesáhnout 2 roky. Při delší době skladování je nutno ornici překládat.

Vytyčení jámy - je nutno zřídit a zkontrolovat vyvápnění, polohu osazení průběžných a rohových laviček a dva polohopisné body nebo alespoň jednu směrovou přímku. Na lavičkách musí být zaznamenány výškopisné údaje a také musí být zkontrolována vzdálenost laviček od vyvápnění jámy. Kontrola je provedena vizuálně a následně i teodolitem. V průběhu stavby se provádí kontrola všech geodetických značek, zda-li nedošlo k jejich poškození.

Výkopy jámy - kontrola shody s projektovou dokumentací. Kontrolu výkopových prací provádí hlavní stavbyvedoucí a technický dozor investora. Stavbyvedoucí je povinen zajišťovat skutečný stav výkopů měřením pomocí latě a nivelačního přístroje. Při kontrole správnosti provedení výkopu stavební jámy je tolerována odchylka délková a šířková max. +/-50 mm. Odchylka při realizaci dna výkopu max. +/- 42 mm.

Svahování jámy - kontrola se provádí vizuálně a následně měřením v průběhu provádění výkopových prací a po jejich dokončení. Sklon svahu je závislý na druhu zeminy a jejich fyzikálních vlastnostech. V průběhu kontroly během prací nesmí být ohrožena bezpečnost či zdraví pracovníků. Přesnost svahování kontrolujeme třímetrovou latí, pod kterou smí být prohlubně max. 50 mm, případně dmax*0,3 mm /směrodatná je vyšší hodnota).

Hodnoty úhlů sklonu nesoudržných hornin

Druh hornin	Písky			štěrky	Sutě skalní			
	prachové	jemné s oblými zrny	hrubozrnné		břidlice	vápence	rula	žula
úhel přirozeného sklonu	26°	28°	32 – 36°	35 – 40°	25 – 29°	30 – 32°	30 – 34°	35 – 40°

Výkopy rýh - kontrola souladu finálních půdorysných a hloubkových rozměrů výkopů s projektovou dokumentací a správný poměr svahování. Rozměry a poloha výkopu se kontroluje pomocí pásma, nivelačního přístroje s dovolenou rozměrovou odchylkou +/- 50 mm a rovinnost 3 m latí, pod kterou je dovolená hloubka prohlubně max. 50 mm.

Stabilita svislých stěn výkopu - u nepažených stěn kontrola rovinnosti stěn výkopu latí délky 3 m s dovolenou hloubkou prohlubně max. 50 mm. V případě, že je výkop prováděn ručně, musí být výkopy rýh, hloubených zářezů a jam se strmými stěnami, které jsou v zastavěném území a které jsou hlubší než 1,3 m, opatřeny pažením. V nezastavěném území musí být zapaženy výkopy od hloubky

1,5 m. S ohledem na stav zeminy, zejména zemin nesoudržných, a tam, kde se musí počítat s opakovanými silnými otřesy, musí být stěny těchto výkopů zabezpečeny podle technologického postupu i při menších hloubkách. U pažených stěn výkopů se provádí kontrola správného postupu provádění pažení v souladu se statickým výpočtem. Dále se provádí průběžný monitoring chování pažících konstrukcí, spočívají zejména v těchto úkonech:

- geodetickém sledování svislých deformací – jde především o přesnou a velmi přesnou nivelaci pro sledování sedání předem vybraných a stabilizovaných bodů na sousední zástavbě, výjimečně i na pažících konstrukcích,
- geodetickém sledování vodorovných deformací – využívá se přesných trigonometrických metod měření změny polohy předem určených bodů jak na pažících konstrukcích, tak i na stávající zástavbě,
- inklinometrickém měření, jež spočívá v měření změny polohy bodů umístěných na inklinometrických tyčích zabudovaných vesměs do svislých prvků pažení (do zápor, do pilot, do pozemních stěn),
- měření velikosti sil zvláště v kotvách, ale i rozpěrách pomocí dynamometrů s elektronickými čidly. Dynamometry bývají osazovány zejména na trvalých kotvách,
- piezometrických měření hladin podzemní vody resp. jejího kolísání v průběhu výstavby a funkce pažících konstrukcí,
- tenzometrických měření poměrných deformací pro stanovení velikosti napětí v příslušném průřezu se využívají výjimečně.

Odvodnění stavebních zářezů - kontrola správně uložených drenáží, jejich DN, dodržení spádu, neporušenosti odvodňovacích jímek nebo rýh, kontrola čerpadel.

8.2.3 Výstupní

Geometrie zemních prací - kontrola úpravy dna a stěn stavebních jam, hloubených zářezů, rýh a šachet, pokud k nim přiléhají stavební konstrukce, musí být vykonány s přesností mezních odchylek +30 mm a -50 mm nebo -0,75*dmax v mm od projektovaného tvaru (směrodatná je vyšší hodnota). Pokud k nim stavební konstrukce nepřiléhají, musí se dodržet předepsaný tvar (tj. nejméně předepsaná hodnota). Kontrola úpravy pláně dna výkopů, na které má být vybudovaná zpevněná

plocha, a horních ploch násypů musí být zhotovena s přesností mezních odchylek +/- (40+dmax*10exp-1) v mm od projektované výšky.

Čistota základové spáry - základová spára musí být čistá, srovnaná, nerozmáčená, neporušená, nerozbředlá, nepromrzlá či jinak mechanicky poškozená. Při zjištění nedostatků je nutno poškozenou vrstvu odstranit.

Ochrana základové spáry - je nutno zkontrolovat tloušťky vrstev pro ochranu základové spáry, což je 100 mm vrstva betonu třídy C8/10 nebo 100 mm vrstva zeminy, která se odstraňuje bezprostředně před betonáží základů. Jako ochranu základové spáry lze použít i textilii.

Seznam použitých norem a předpisů:

ČSN 73 0420-1, PŘESNOST VYTYČOVÁNÍ STAVEB, SRPEN 2002

ČSN 73 6006, VÝSTRAŽNÉ FÓLIE K IDENTIFIKACI PODZEMNÍCH VEDENÍ TECHNICKÉHO VYBAVENÍ, ZÁŘÍ 2003

ČSN 73 0202, GEOMETRICKÁ PŘESNOST VE VÝSTAVBĚ, DUBEN 1995

ČSN 73 6133, ZEMNÍ PRÁCE, BŘEZEN 2010

ČSN 73 0205, GEOMETRICKÁ PŘESNOST VE VÝSTAVBĚ, DUBEN 1995

ČSN 73 1001, ZAKLÁDÁNÍ STAVEB. ZÁKLADOVÁ PŮDA POD PLOŠNÝMI ZÁKLADY, ŘÍJEN 1988

ČSN 73 0212-3, Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty, únor 1997

ČSN 83 9061, Technologie vegetačních úprav v krajině - Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích, březen 2006

ZÁKON Č. 183/2006 SB. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů

Vyhláška č. 395/1992 Sb., Vyhláška MŽP, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

	č.	práce	popis	dokument	kontrolu provede	četnost kontr.	způsob kontr.	výsledek kontr.	vyh. / nevyh.	kontr. provedl	kontr. prověřil	kontr. převzal
VSTUPNÍ	1	kontrola PD	úplnost, rozsah, kontrola a zapracování připomínek do PD, platnost stav. Povolení	vyhl. 499/2006 Sb., vyhl. 137/1998 Sb., ČSN 01 3481	HSV, PSV, TDI	jednorázově	vizuální	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	2	Kontrola zemních prací	Stavební jáma: a)půdorysné rozměry b)správné vysvahování c)hloubka stav.jámy	PD, ČSN 73 3050, ČSN 73 0212 -3	HSV, PSV	jednorázově	a)Měření ocelové komparované pásmo s mm dělením b)Měření, 3m lať,ocelové měřítko s mm dělením c)Měření,nivelační přístroj tř.3, nivelační lať	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
			Výška a rovinnost pilotovací úrovně	ČSN 73 3050, ČSN 73 0212-3, PD	HSV, PSV, G	jednorázově	měření,nivelační přístroj tř.3, nivelační lať	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	3	Jakost materiálů	Monolit - Doložení jakosti výztuže, doložení jakostli betonové směsi	Certifikát betonárky dle ČSN ISO 9002,	HSV, PSV	každá dodávka	vizuální, hutní atest	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
			Kotrola materiálu pažnice	ČSN EN 13670, ČSN EN 206-1	HSV, PSV	jednorázově	vizuální	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
			Prefa - množství, jakost, uložení na skádce	ČSN 73 0212-5	HSV, PSV	každá dodávka	vizuální	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	4	Kontrola vrtného nástroje	funkčnost, použitelnost	technické listy strojov	PSV, vrtmistr	2 x denně	Vizuálně, metr	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
			umístění vrtné kolony	PD	Vrtmistr	Každý vrt	měření (metr, dl. vodováha, olovnice)	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
MEZIOPERAČNÍ	5	Kontrola vytyčení pilot	Poloha os pilot	ČSN 73 0205	HSV, TDI	průběžně každy vrt	měření totální stanicí	SD, protokol		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	6	Kontrola pažení	množství, průmer, nepoškozenost pažnice, osazení, svislost	ČSN ENV 13670,ČSN EN 206-1, PD	HSV	jednorázově	vizuální	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	7	Kontrola bentonitové suspenze	množství, objemová hmotnost, obsah písku, vizkozita, filtrace, pH, filtrační koláč	ČSN EN 1536	HSV	jednorázově	vizuální	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	8	Kontrola provádění vrtů	Hloubka vrtu, těžená hornina, svislost hydraulického vrtacího zařízení, drapáku, vnikání podzemní vody	ČSN EN 1536, ČSN 73 1002	HSV, PSV	každá pilota průběžne	vizuálně, měření	SD, protokol		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	9	Inženýrsko-geologický průzkum	složení a vrstvení zeminy po délce prováděné piloty, druh základové půdy v patě piloty	ČSN 73 3050, TP, ČSN EN 206-1	HSV, TDI	každá pilota	vizuální, měření, odběr vzorků	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	10	Kontrola armokoše před osazením	manipulace, nepoškozenost, geom. rozměry, distanční tělesa	ČSN EN 13670 - 1	HSV, PSV, TDI	každý armokoš	vizuální, měření	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	11	Kontrola osazení armokoše	svislost při osazování, polohové a výškové osazení	ČSN EN 13670 - 1	PSV	každý armokoš	vizuální	SD, protokol		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	12	Kontrola kvality betonu	Dodací list, označení, čas výroby, příjezdu, množství, konzistence, zpracovatelnost steinorodost	ČSN EN 12350 - 1-7, ČSN EN 206 - 1	HSV	každý mix	měření	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	13	Kontrola betonáže piloty	Výška shozu, jakost směsi, plynulost, znečištění zeminou, betonáž za nízkých teplot a tuhnutí	ČSN EN 13670 - 1, ČSN 731332	PSV	každá pilota	vizuální	SD, protokol		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	14	Kontrola provedení pilot	krychelná pevnost vzorků, vodotěsnost, zhutnění, kotevní výztuž, odchylka nosných prutů, osy piloty, začištění hlavy	ČSN 73 0205, ČSN 73 1002	HSV, G	jednorázově	měření	SD, protokol		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	15	Odbourání hlavy piloty	beton v úrovní čisté hlavy piloty	ČSN EN 1536	HSV	Každá pilota	měření	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	16	Ošetřování mladého betonu	vlhčení, zateplení, opatření proti povětrnostním podmínkám	ČSN EN 13670, ČSN 73 6180, ČSN 73 2028	HSV	každá pilota	vizuální	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
VÝSTUPNÍ	17	Umístění pilot	a)Odchylka osy piloty v hlavě piloty od projektované polohy b)Úroveň vyrovnaného zhlaví pilot c)Poloha nosných prutů výztuže (trnů) d)Výškové osazení výztuže (trnů) e)Kontrola úpravy hlavy piloty dle PD	ČSN 73 0210-1, ČSN 73 24 00, PD	HSV	každá pilota	a)Měření, ocelové komparované pásmo s mm dělením b)Měření, nivelační přístroj tř. 3, nivelační lať d)Měření, svinovací metr e)vizuální kontrola	SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	18	Zatěžovací zkoušky, kontrola pevnosti betonu	Statické a dynamické zatěžovací zkoušky, kontrola pevnosti v tlaku	ČSN 73 1002	HSV, S	jednorázově	měření	SD, protokol		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:

8.3 Piloty

Zkratky

HSV – stavbyvedoucí

PSV – mistr

TDI – technický dozor investora

SD – stavební deník

TP – technologický předpis

PD – projektová dokumentace

S - specialista

8.3.1 Vstupní kontrola

Kontrola PD

Kontroluje se:

- úplnost, rozsah, správnost a platnost projektové dokumentace
- musí být odsouhlasená autorizovaným projektantem a investorem
- zapracování připomínek do PD
- provádí stavbyvedoucí, zápis do stavebního deníku

Přejímka pracoviště

Stavební jáma:

a. půdorysné rozměry:

Mezní odchylky kontrolních měření prostorové polohy objektů

druh objektu	vzájemná vzdálenost pozemních stavebních objektů d (m)	mezní odchylka delta kontrolního měření	
		ve vodorovné rovině ve dvou vzájemně kolmých směrech	ve výšce
bytové a občanské objekty, průmyslové a zemědělské objekty		výkopu stavební jámy	
	d<20	50 mm	10 mm
	20 ≤ d < 50	50 mm	10 mm
	50 ≤ d < 100	50 mm	10 mm

kategorie C[1]	d ≥ 100	100 mm	20 mm
průmyslové a zemědělské objekty kategorie A[1], kategorie B[1]		A, B	A, B
	d < 20	50 mm	3mm
	20 ≤ d < 50	50 mm	10 mm
	50 ≤ d < 100	50 mm	10 mm
	d ≥ 100	100 mm	20 mm

[1] Třídění objektů do kategorií podle ČSN 73 0421: 1986

b. svahování - do hloubky zářezu ≤ 3 m …. Max. 1:2
při hloubce zářezu 3-6 m … Max. 1:1,75
při hloubce >6 m … Max. 1:1,75

- strmější sklony a větší hloubky musejí být ověřeny výpočtem
- v případě odlupování a padání úlomků ze stěny svahu se navrhuje odsazení vyšších částí svahů min. 1 m a vytvoření záchytné vodorovné lavičky o šířce min. 1 m
- nerovnost svahování – kontroluje se 4 m latí v příčných profilech vzájemně vzdálených max. 100 m – max. povolené prohlubeň pod latí 50 mm (dle ČSN 736133)

c. zaměření požadované hloubkové úrovně stavební jámy nivelačním přístrojem

Výška a rovinnost pilotovací úrovně:

Správná výška pilotovací úrovně se měří pomocí nivelačního přístroje, max. povolená odchylka je ± (40 + dmax10-1) mm.

Rovinnost pilotovací úrovně se měří na 3metrové lati a max. povolenými odchylkami + 30 mm, - 50 mm s maximální hloubkou prohlubně 50 mm dále se kontroluje začištění pilotovací úrovně a základové spáry a jejich konzistence.

Jakost materiálů

Monolit: Beton

- certifikát betonárky dle ČSN ISO 9002 pro výrobu betonové směsi
- prohlášení o shodě dle § 13, zákona 22/97 Sb. a §11 nařízení vlády č. 163/2002

- krychelné zkoušky – z dodaného betonu se odeberou 3 zkušební krychle o hraně 150 mm, na kterých po 28 dnech tvrdnutí se zjišťuje:
    - pevnost betonu v tlaku
    - hloubka max. průsaku tlak. vodou
    - odolnost povrchu proti působení vody a chemicky rozmrazovacích prostředků

Zatvrdlý beton:

Druh zkoušky	Objem betonu nebo konstrukčního prvku (m^3)	Beton odolný XF4	Beton odolný XF	Beton odolný XA
odolnost proti průsaku vody	450	1 těleso	1 těleso	3 tělesa
odolnost vůči vlivu vody, mrazu a CHRL	450 nebo týden betonáže jednoho objektu	1 těleso	pouze v případě pochybnosti	
pevnost betonu v tlaku po 28 dnech	do 5 m	2 tělesa		
	50	3 tělesa		
	75	3 tělesa		
	100	4 tělesa		
	125	5 těles		
	150	6 těles		
	175	7 těles		
	200	8 těles		
	250	9 těles		
	300	10 těles		
	350	11 těles		

	400	12 těles
	500	13 těles
	do 600	14 těles
	nad 600	15 těles

Čerstvý beton:

Druh zkoušky	Beton odolný XF4	Ostatní monolitické konstrukce, beton odolný vlivu prostředí XC^XD^XF^XA
konzistence	1 x z každého dopravního prostředku, vždy při zkoušce obsahu vzduchu a výrobě zkušebních těles	min. 3 x denně a vždy při zkoušce obsahu vzduchu, výrobě zkušebních těles, vždy z následující dodávky při mezní hodnotě (min. max.)
		první zkouška se musí provést ir první dodávky
obsah vzduchu	1 x z každého dopravního prostředku,	min. 3 x derme a vždy při výrobě zkušebních těles, vždy z následující dodávky při mezní hodnotě (min. max.) neprovádí se u XC, XD a XA1
		první zkouška se musí provést u první dodávky
objemová hmotnost čerstvého betonu	vždy při obsahu vzduchu a výrobě zkušebních těles	vždy při obsahu vzduchu a výrobě zkušebních těles

Výztuž

skladování – zpevněná suchá plocha, podkladky, označení štítky – čitelné, označení typu vložky, množstvím a váhou svazku, kontrola množství armokošů, správnost rozmístění jednotlivých prvků, geometrické rozměry, pevnost, nepoškozenost, čistota, druhu a ceny prutů dle dodacích listů a odpovídající PD

- kontrola atestu – pokud vše odpovídá, s atestem se neprovádí zkoušky
- všechny dodací listy musí být archivovány, to musí platit u všech materiálů

Kontrola výpažnice

- kontroluje se dodávané množství výpažnic, geometrické rozměry, nepoškozenost, čistota. Jednotlivé výpažnice musí být hladké bez výstupků a bez jakých koliv zbytků betonu.

B. Prefa

- v případě prefa pilot vkládaných do vrtů kontrolujeme z dodacích listů a PD množství prefabrikátů, geometrické rozměry, neporušenost povrchů
- skladování na podkladcích

Kontrola vrtného nástroje

Funkčnost, použitelnost

- kontroluje se funkčnost, použitelnost a údržba stroje
- provádí se kontrola pracovních pomůcek
- požadované listiny:
  - technické listy stroje
  - údaje o únosnosti a vlastní hmotnosti – ověření břemene
  - stav zařízení a správné plnění jeho funkce
  - osvědčení o pevnosti lana, montážních částí a háků
  - souhlas s užíváním

Umístění vrtné kolony

- kontrola půdorysného umístění a svislosti vrtné kolony

8.3.2Mezioperační kontrola

Kontrola vytýčení pilot

Polohová odchylka svislé nebo šikmé vrtané piloty v úrovni vrtání (pracovní plošiny):

$e \leq e_{max} = 0{,}10$ m pro vrtané piloty s D nebo W ≤ 1,0 m

$e \leq e_{max} = 0{,}10$ x D pro vrtané piloty 1,0 m < D nebo W ≤ 1,5 m

$e \leq e_{max} = 0{,}15$ m pro vrtané piloty s D nebo W > 1,5 m

Odchylka ve sklonu svislé vrtané piloty se sklonem n ≥ 15:

$i \leq i_{max} = 0{,}02$

Odchylka ve sklonu šikmé vrtané piloty se sklonem 4 ≤ n <15:

$i \leq i_{max} = 0{,}04$

Odchylka středu rozšířené části piloty od její osy:

$e \leq e_{max} = 0{,}10 \times D$

Osová vzdálenost pilot se stanoví s ohledem na statické působení pilot a technologie jejich provádění. Nejmenší osová vzdálenost je u maloprůměrových pilot 2,5 d (d = průměr piloty). U velkoprůměrových pilot je zpravidla 1,5 d, minimálně však d + 0,5 m.

Osy pilot jsou označeny pomocí ocelových kolíků délky 0,3 m a průměru 20 mm.

Kontrolujeme polohu vytyčených středů pilot totální stanicí, kde od projektovaného středu piloty je přípustná odchylka 20 mm v úrovni hlav pilot.

Kontrola pažení

Kontrolujeme dodávané množství pažnic, geometrické rozměry srovnáním dodacího listu s objednacím. Dále kontrolujeme nepoškozenost a čistotu. Jednotlivé pažnice musí být hladké, bez výstupků a bez jakýchkoliv zbytků betonu.

Kontrola bentonitové suspenze

Kontrola množství, parametry:

- objemová hmotnost – propíchnutím suspenze na přesných váhách hustoměrem
- obsah písku – pomocí OT-2 přístroje, do odměrného válce nalijeme 50 ml suspenze, dolijeme vodou do 500 ml a po 1 minutě odečteme množství písku
- viskozita – pomocí přístroje March SPV-5, měříme čas průtoku suspenze nálevkou s trubičkou
- filtrace – pomocí přístroje Baroid- FANN, měříme množství volné vody v 250 ml suspenze, která se uvolní působením přetlaku 0,7 MPa za jednotku času
- tloušťka filtračního koláče - po provedení zkoušky filtrace změříme tl. koláče na filtračním papíře
- pH - pomocí indikačního papírku, po zvlhčení papírku suspenzí ho opláchneme s vodou a porovnáme se pH stupnicí

Tab. 1 Vlastnosti čerstvé bentonitové suspenze

Vlastnost[a]	Hodnoty
Objemová hmotnost v	<1,10

g/cm^3	
Viskozita (Marsh) v s	32 - 50
Filtrace v cm^3	<30
Filtrační koláč v mm	<3
a Viz. tabulka 2, poznámky a-c pro metodiku zkoušek	

Tab. 2 Vlastnosti bentonitové suspenze

Vlastnost[a]	Etapy	
	znovu použitá	před betonáží
Objemová hmotnost v g/cm^3	nepoužívá se	<1,15
Viskozita (Marsh)[b] v s	32 - 60	32 - 50
Filtrace[c] v cm^3	<50	nepoužívá se
pH[d]	7 - 12	nepoužívá se
Obsah písku v % objemu	nepoužívá se	<4
Filtrační koláč v mm	<6	nepoužívá se
a) viskozita (Marsh), filtrace, obsah písku a filtrační koláč mohou být zajišťovány např. pomocí testu EN ISO 13500		
b) viskozita (Marsh) je čas potřebný k průtoku směsi o objemu 946ml hrdlem měrného trychtýře. Je možno použít i		

objem směsi 1000ml, ale v tom případě je potřeba čísla viskozity podle Marshe dané v tabulkách 1 a 2 opravit.
c) délku trvání testu filtrace je možno redukovat na 7,5 min pro běžné kontrolní testy, v tomto případě však musí být hodnoty koeficientu filtrace a filtračního koláče upraveny. Koeficient filtrace při zkoušce 7,5 min bude přibližně poloviční oproti hodnotě získané při 30 min testu.
d) orientační hodnoty

Kontrola provádění vrtů

- svislost vrtacího zařízení - vodováhou, kterou přikládáme na plášť hydraulického motoru ve dvou na sebe kolmých směrech minimálně po odvrtání 1 m vrtu
- vizuální kontrola - zavalování vrtu, čistotu dna, průsak podzemní vody - případné odčerpání
- max. odchylka osy vrtu vzhledem k PD je 0,05xd, případně 5 % nejmenší délky vrutů, max. však 100 mm
- svislost vrtu - max. vodorovná odchylka osy od svislice je 2 % z délky vrtu
    - odchylka osy pilot ve vodorovném směru je +/-15 mm
    - platí pro hloubení pilot drapákem

Inženýrsko-geologický průzkum

- složení a vrstvení zeminy po prováděné piloty, druh základové půdy v patě piloty
- v průběhu vrtání kontrolujeme těženou zeminu a provádíme ji s předpoklady prováděného inženýrsko-geologického průzkumu s ohledem na její fyzikální vlastnosti

- v případě pochybností povoláme geologa, který zhodnotí situace a navrhne nápravná opatření – o odlišnostech se provede zápis do stavebního deníku, popřípadě vyhotoví zvláštní protokol inženýrsko-geologická firma.

Kontrola armokoše před osazením

- užití správného armokoše na dané pilotě, nepoškozenost při manipulaci čistota a osazení distančními tělísky, jejich rozměr se změří.

Osazení armokoše

- armokoše se musí zavěšovat, ukládat, a rozpírat tak, aby při betonáži byla zajištěna jejich správní poloha
- tolerance v osazení armokoše piloty – úroveň horní hrany armokoše po vybetonování musí být rovna navrhované hodnotě s max. odchylkou – 0,15 m až + 0,15 m

Rozmístění konstruktivní (rozdělovací výztuže) ±60 mm:

- odchylky polohy styků a svarů podélných prutů ve směru jejich délky ±30 mm
- výškové osazení výztuže +100 mm, -50 mm
- vázání výztuže a zajištění proti posunutí, v délce nesvařovaných přesahů výztuže +2 profily výztuže, čistota výztuže
- kontrola poškození armokoše při zatlačování do piloty,
- kontrola vkládání armokoše bez vibrování, hrozí nebezpečí roztřídění betonu

Kontrola kvality betonu

- kontrola dle dodacího listu – množství, čas výroby, čas dodání a její specifikace z označení
- max. doba transportu – 0 - 25 °C =>90 min, t<0 °C =>45 min, t>25 °C =>45min
- zkouška konzistence - – sednutí kužele dle ČSN EN 12350-1 – z počátku každý autodomíchávač a postupně z každého třetího
- požadované sednutí 190 - 210 mm +/- 20 mm

Stupeň konzistence

Stupeň konzistence dle **ČSN EN 206-1** (sednutí kužele)	Označení vdodacím listu	Pojmenování	Specifikace, údaje o zhutňování - viz. poznámka
-	S	suchá	Bez přidávané vody, obsahující pouze vlhkost z kameniva
-	P	pěchovatelná	Malé množství vody umožňuje při velmi intenzivním zhutnění tvarování bez bednění (příp. okamžité odbedňování)
S1 (10-40mm)	Z	zavlhlá	Vyžaduje intenzivní vibraci
S2 (50-90mm)	M	měkká	Pro vibrovaný beton netenkostěnných konstrukcí s nehustou výztuží, např. základů
S3 (100-150mm)	V	velmi měkká	Pro ostatní konstrukce a málo intenzivní vibraci
S3 (100-150mm)	C	čerpatelná	Jako v předchozím případě, k usnadnění čerpatelnosti má beton menší podíl nejhrubší frakce kameniva
S4 (>160mm)	T	tekutá	Pro zhutňování bez vibrace nebo skrátkou a málo intenzivní vibrací. Pro pohledové betony a pro „tekuté" potěry. Po poradě s technologem lze vyrobit betony samozhutnitelné (SCC).

- případně zkouška VeBe dle ČSN EN 12350-3, Stupeň zhutnitelnosti dle ČSN EN 12350-4 či Zkouška rozlitím dle ČSN EN 12350-5, jeden z těchto postupů musí být aplikován
- zkouška krychelné pevnosti v tlaku – odebrání směsi po odlití 0,3 m^3

- odebrané množství cca 1,5 násobek potřebného množství pro zkoušku
- lití do zkušebních norem – 3 ks, krychle o hraně 150 mm
- hutnění – vibrátor, vibrační stůl, propichovací tyč
- každý vzorek musí být opatřen štítkem - datum odebrání, druh betonu, výška sednutí kužele
- zkušební tělesa jsou ponechána v prostředí o teplotě cca 20 °C ± 5 °C min. 16 hodin, max. 3 dny, po tuto dobu je nutné zabránit otřesům, vibracím a vysoušení
- uložení vzorků do vody o teplotě 20 °C ± 2 °C nebo do prostředí s relativní vlhkostí vzduchu min. 95 % a teplotě 20 °C ± 2 °C

Kontrola betonáže piloty

S betonováním se musí začít nejpozději do 8 hodin od vyvrtání vrtu. Kontrolují se klimatické podmínky při betonáži. Betonáž bude probíhat v rozmezí teplot 5 až 25 °C, teplota betonu před uložením musí být +10 °C, kontroluje se použití betonážní popř. sypákové roury v případě betonáže vrtu kam proniká podzemní voda. Kontroluje se plynulost betonáže, max. výška shozu do roury 1,5 m. Dále se kontroluje jakost betonové směsi, znečištění betonu zeminou a dosaženou výškovou úroveň piloty.

Kontrola provedení pilot

Orientační hodnoty mezních odchylek shody montážních značek při osazování dílců základů:

- ve vodorovné rovině od osy ± 15 mm
- v předepsané výškové úrovni od hrany opěrné roviny ± 25 mm,
- kontrola tuhnutí betonu měřením penetračního odporu dle ČSN 73 1332

Odbourání hlavy piloty

Pokud není stanoveno jinak v PD, nadbetonování nebo odbourání hlavy piloty musí být provedeno tak, aby konstrukční spoj po úpravě měl max. odchylku + 0,04 m/ - 0,07 m oproti návrhu.

Ošetřování mladého betonu

- mladý beton je nutné po dobu hydratace (min. 12 hodin) ochlazovat a zvlhčovat - za předpokladu doby tuhnutí max. 5 hodin a teplota povrchu betonu min. 5 °C.
- pokud není dodržena min. teplota + 5 °C – použití vytápěných stanů nebo překrytí folií. – nesmí docházet k vysušování povrchu – vlhčení nebo ošetření přípravkem (Novapor)
- min. teplota vody při vlhčení + 5 °C a min. teplota prostředí + 5 °C.

8.3.3 Výstupní kontrola

Umístění pilot

- odchylka osy piloty v hlavě piloty od projektované polohy – pomocí geodetického zařízení

- výztuž musí vyčnívat z piloty na kotevní délku dle projektové dokumentace + 100 mm a – 50 mm, ve vodorovné rovině je poloha nosných prutů s odchylkou maximálně +/- 30 mm
- úroveň vyrovnaného záhlaví pilot - osa záhlaví piloty musí být +/- 25 mm od projektované osy

Dále kontrolujeme správné začištění hlavy piloty a pevnost betonu na dříve odebraných vzorcích. Kontrolujeme i zhutnění betonu v pilotě ultrazvukem, kdy zjistíme dutiny a případné trhliny v pilotě.

Zatěžovací zkoušky

- statické zátěžové zkoušky – kontrolujeme sedání zhotovené piloty vyvozené hydraulickými lisy
- dynamické zatěžovací zkoušky – měříme kmit, který snímáme v úrovni hlavy piloty při úderu břemene – kvalitu provedené piloty vyhodnotíme podle frekvence a amplitudy vzniklých kmitů. Výsledek zkoušek je zapsán do protokolu o jejich provedení.

Kontroluje se krychelná pevnost betonu v tlaku, pokud není stanoveno jinak. Pevnost betonu v tlaku se zkouší na zkušebních tělesech odebraných z jednotlivých dodávek betonu ve stáří 28 dnů.

Seznam použitých norem a předpisů:

VYHLÁŠKA 499/2006 SB. – O DOKUMENTACI STAVEB

VYHLÁŠKA 137/1998 SB. – O OBECNÝCH TECHNICKÝCH POŽADAVCÍCH NA VÝSTAVBU

ČSN 73 0210-1 GEOMETRICKÁ PŘESNOST VE VÝSTAVBĚ. PODMÍNKY PROVÁDĚNI. PŘESNOST OSAZENÍ (12.1992)

ČSN 73 0212-3 GEOMETRICKÁ PŘESNOST VE VÝSTAVBĚ. KONTROLA PŘESNOSTI. ČÁST 3: POZEMNÍ STAVEBNÍ OBJEKTY

ČSN 73 0212-5 GEOMETRICKÁ PŘESNOST VE VÝSTAVBĚ. KONTROLA PŘESNOSTI. ČÁST 5: KONTROLA PŘESNOSTI STAVEBNÍCH DÍLCŮ, ÚNOR 1994

ČSN 73 3050 ZEMNÍ PRÁCE, ZÁŘÍ 1987, ZRUŠENA BŘEZEN 2010

ČSN 73 1201 NAVRHOVÁNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ POZEMNÍCH STAVEB, ZÁŘÍ 2010

ČSN P ENV 13670-1 PROVÁDĚNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ, ČERVEN 2010

ČSN EN 12350-1-7 ZKOUŠKA ČERSTVÉHO BETONU – ČÁSTI 1-7, ŘÍJEN 2010

ČSN 73 1002 PILOTOVÉ ZÁKLADY, DUBEN 1989, ZRUŠENA DUBEN 2006

ČSN EN 1536 PROVÁDĚNÍ SPECIÁLNÍCH GEOTECHNICKÝCH PRACÍ - VRTANÉ PILOTY, DUBEN 2011

ČSN 73 1001 ZÁKLADOVÁ PŮDA POD PLOŠNÝMI ZÁKLADY ZOHNAT

ČSN 73 0205 GEOMETRICKÁ PŘESNOST VE VÝSTAVBĚ, DUBEN 1995

ČSN EN 12350-1-7 ZKOUŠKA ČERSTVÉHO BETONU – ČÁSTI 1-7, ŘÍJEN 2010

ČSN 01 3481 VÝKRESY BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ, ČERVENEC 1988

ČSN 73 1332 STANOVENÍ TUHNUTÍ BETONU, ÚNOR 1986

ČSN 73 2028 VODA PRO VÝROBU BETONU, ČERVEN 2003

ČSN 73 6180 HMOTY PRO OŠETŘOVÁNÍ POVRCHU ČERSTVÉHO BETONU, ZÁŘÍ 1976

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

9 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI Univerzitní kampus Brno Bohunice

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. Jan Moravec
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. Martin Štěrba
SUPERVISOR

Brno 2014/2015

9.1 Základní údaje o stavbě

9.1.1 Identifikační údaje

Název projektu:	Univerzitní kampus Brno - Bohunice
Název stavby:	CESEB
Stavebník:	Masarykova univerzita Žerotínovo nám. č. 9 601 77 Brno
Místo stavby:	Brno - Bohunice
Kraj:	Jihomoravský
Charakter stavby:	Novostavba

UVÁDĚNÍ STAVBY DO PROVOZU

Stavba bude uvedena do provozu jako jeden celek.

DODAVATELSKÝ SYSTÉM

Investor:	Masarykova univerzita Žerotínovo nám. č. 9 601 77 Brno
Manažer projektu:	Arch.Design s. r. o. Sochorova 3178/23 616 00 Brno
Generální projektant:	A PLUS a.s. Česká 12, 602 00 Brno

Zhotovitel stavby: bude vybrán na základě výsledku výběrového řízení dle zákona č. 137/2006 Sb. o veřejných zakázkách.

9.1.2 Členění na samostatné objekty, popis

S001 - Příprava území

S002 - Pavilon A31

S003 - Pavilon A32

S004 - Koridor (stávající stavba)

S005 - Pěstební a výuková zahrada

S006 - Opěrné zdi

S007 - Sadové úpravy

S008 - Chodníky a zpevněné plochy

S009 - Venkovní areálová kanalizace

S010 - Venkovní rozvody vody Kamenice

S011 - Venkovní rozvody plynu (STP) Kamenice

S012 - Horkovod

S013 - Vnitroareálové rozvody NN

S014 - Vnitroareálové rozvody VO

S015 - Venkovní rozvody SLP

S016 - Doplnění technologie energocentra

9.1.3 Základní parametry staveb A32 a A31

Zastavěná plocha:	582 m^2	582 m^2
Obestavěný prostor:	8 730 m^3	8 148 m^3
Kancelářské prostory:	824,5 m^2	522,1 m^2
Komunikační prostory:	701,9 m^2	838,4 m^2
Skladovací prostory:	738,8 m^2	351,6 m^2
Technické prostory:	123,4 m^2	201,8 m^2
Sociální prostory:	118,6 m^2	116,1 m^2
Přednáškové prostory:	66,8 m2	37,6 m^2
Speciální prostory:	36 m^2	698,2 m^2

9.1.4 Základní charakteristika stavby a jejího provozu

Pozemek pro stavbu je situován v městské části Brno - Bohunice, podél ulice Kamenice v okrese Brno - město. Pozemek se nachází na rovinatém terénu v částečně zastavěném území z předchozích etap výstavby areálu kampusu. Stavby se budou nacházet na parcelách č. 1331/32, 1329/8, 1329/52. Jedná se o pokračování ve výstavbě areálu kampusu Masarykovy univerzity. Situace z hlediska dopravy je vyhovující, bude napojena na ulici Kamenice. Napojení přípojek na stávající inženýrské sítě bude bez komplikací. Sítě vedou před parcelou u cesty. V sousedním okolí se nachází ze západní a severní strany pavilon A34, z východní strany se nachází pavilon A36.

9.2 Kontrola zadání stavební konstrukce - seznam opatření nebo odstranění rizik BOZP

9.2.1 Příloha č. 1 - Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi

I - Požadavky na zajištění staveniště

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

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

d - nepoužívané otvory, prohlubně, jámy, propadliny a jiná místa, kde hrozí nebezpečí pádu fyzických osob, musí být zakryty, ohrazeny podle přílohy č. 3 části III bodu 2. k tomuto nařízení nebo zasypány.

Staveniště je oploceno systémovým oplocením firmy TEMPOLINE výšky 2 m. Nepoužívané jámy, otvory a prohlubně budou ihned po dokončení prací zakryty a ohrazeny pomocí tyčí a pásky.

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

Na oplocení po 25 m bude připevněna bezpečnostní značka, dále bude osazena u obou vstupů a na branách. Vstupní brány budou vybaveny vrátnicí s hlídačem. Po ukončení každodenních prací budou neprodleně uzavřeny a uzamčeny.

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

Před vstupními branami budou umístěny značky demonstrující zákaz vjezdu nepovolaných osob.

6 - Po celou dobu provádění prací na staveništi musí být zajištěn bezpečný stav pracovišť a dopravních komunikací, požadavky na osvětlení stanoví zvláštní předpis NV č. 178/2001 Sb., NV č. 523/2002 Sb. a NV č. 441/2004 Sb.

7 - Přístup na jakoukoli plochu, která není dostatečně únosná, je povolen pouze, pokud je vhodným technickým zařízením nebo jinými prostředky zajištěno bezpečné provedení práce, popřípadě v jeho bezprostřední blízkosti.

Veškeré plochy určené k pojezdu budou stabilizovány pomocí panelů uložených ve štěrkovém loži o odpovídající tloušťce.

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

Před uvedením jakéhokoliv stroje do provozu bude vydán zvukový signál pro upozornění na začátek pohybu stroje. Všichni pracovníci budou před zahájením prací proškoleni o jednotlivých strojích a signálech. Žádná z osob se nebude pohybovat pod břemenem nebo v nebezpečném prostoru stavebního stroje, který je určen jako maximální dosah stroje +2 m.

II - Zařízení pro rozvod energie

1 - Dočasná zařízení pro rozvod energie na staveništi musí být navržena, provedena (pouze odbornou firmou s kvalifikací podle vyhlášky č. 50/1978 Sb. ve zněný pozdějších předpisů, nebo oprávnění podle vyhlášky č. 20/1979 Sb., ve znění pozdějších předpisů viz čl. 14 a 16 ČSN 34 1090 ed. 2) a používána takovým způsobem, aby nebyla zdrojem nebezpečí vzniku požáru nebo výbuchu; fyzické osoby musí být dostatečně chráněny před nebezpečím úrazu elektrickým proudem. Návrh provedení a volba dočasného zařízení pro rozvod energie a ochrany zařízení musí odpovídat druhu a výkonu rozváděné energie, podmínkám vnějších vlivů a odborné způsobilosti fyzických osob, které mají přístup k součástem zařízení. Rozvody energie, existující před zařízením staveniště, musí být identifikovány, zkontrolovány a viditelně označeny.

Staveništní rozvaděče jsou umístěny na ohraničeném místě zabezpečeném proti povětrnostním vlivům a jsou označeny značkou pro el. rozvaděč. Pracovníci na staveništi budou seznámeni s právními i ostatními předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v rozsahu zákoníku práce, včetně umístění hlavního vypínače dle čl. 26 a) ČSN 34 1090 ed. 2.

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

Staveništní rozvaděče budou procházet pravidelnou revizní prohlídkou, záznam o ní bude zaprotokolován. Protokol o ní bude uložen u hlavního stavbyvedoucího. Hlavní vypínač el. energie bude jednoduše dostupný a pracovníci o něm budou proškoleni. Po skončení směny budou staveništní rozvaděče vypnuty a uzamčeny, aby nedošlo k neoprávněné manipulaci.

III - Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

6 - Při přerušení práce zajistí zhotovitel provedení nezbytných opatření k ochraně a bezpečnosti a zdraví fyzických osob a vyhotoví zápis o provedených opatřeních.

V případě dešťů nebo jiných povětrnostních podmínek zabraňujících pokračování v práci bude stavební jáma zabezpečena 1,5 m od okrajů výstražnou páskou připevněnou na kolících ve výšce 1,1 m.

7 - Dojde-li v průběhu prací ke změně povětrnostní situace nebo geologických, hydrogeologických, popřípadě provozních podmínek, které by mohly nepříznivě ovlivnit bezpečnost práce zejména při používání a provozu strojů, zajistí zhotovitel bez zbytečného odkladu provedení nezbytné změny technologických postupů tak, aby byla zajištěna bezpečnost práce a ochrana zdraví fyzických osob. Se změnou technologických postupů zhotovitel neprodleně seznámí příslušné fyzické osoby.

Pro předejití alespoň částečně ovlivnitelných faktorů bude jáma řádně odvodněna a její povrch bude zhutněn na požadovanou únosnost.

8 - V místech s nebezpečím výbuchu, zasypání, otravy, utonutí, pádu z výšky nebo do hloubky zajišťuje zhotovitel, aby fyzické osoby pracující na takovém pracovišti osamoceně byly seznámeny s pravidly dorozumívání pro případ nehody a stanoví účinnou formu dohledu pro potřebu včasného poskytnutí první pomoci.

Příslušní pracovníci pracující ve stavební jámě budou řádně seznámeni s bezpečnostními riziky formou školení odpovědnou osobou, včetně provedení zápisu stvrzeným podpisem jednotlivých osob.

9.2.2 Příloha č. 2 - Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi

I - Obecné požadavky na obsluhu strojů

1 - Před použitím stroje zhotovitel seznámí obsluhu s místními provozními a pracovními podmínkami majícími vliv na bezpečnost práce, jimiž jsou zejména únosnost půdy, přejezdů a mostů, sklony pojezdové roviny, uložení podzemních vedení technického vybavení, popřípadě jiných podzemních překážek, umístěných nadzemních vedení a překážek.

Pro dodavatele betonu a výztuží nejsou při cestě na staveniště žádné překážky, jako přejezdy s omezenou tonáží či mosty s omezenou výškou podjezdu. Přímo na staveništi se budou pohybovat jen ve vyhrazených prostorách.

2 - Při provozu stroje obsluha zajišťuje stabilitu stroje v průběhu všech pracovních činností stroje. Je-li stroj vybaven stabilizátory, táhly nebo závěsy, jsou v pracovní poloze nastaveny v souladu s návodem k používání a zajištěny proti zaboření, posunutí nebo uvolnění.

Všichni strojníci budou proškoleni o místních podmínkách a seznámeni se staveništěm pro předejití kolizí.

3 - Pokud je u stroje předepsáno zvláštní výstražné signalizační zařízení, je signalizováno uvedení stroje do chodu zvukovým, případně světelným výstražným signálem. Po výstražném signálu uvádí obsluha stroj do chodu až tehdy, když všechny ohrožené fyzické osoby opustily ohrožený prostor; není-li v průvodní dokumentaci

stroje stanoveno jinak, je prostor ohrožený činností stroje vymezen maximálním dosahem jeho pracovního zařízení zvětšeným o 2 m. Na nepřehledných pracovištích smí být stroj uveden do provozu až po uplynutí doby postačující k opuštění ohroženého prostoru všemi fyzickými osobami.

Před zahájením prací pracovních strojů proběhne školení o výstražných signálech ať už zvukových či světelných a způsobu pohybu při práci strojů.

6 - Stroje, při jejichž činnosti vznikají vibrace, lze používat jen takovým způsobem a na takových staveništích, kde nehrozí nebezpečné přenášení vibrací působících škody na blízkých stavbách, výkopech, podzemním vedení, zařízení a podobně.

Pojezd kompaktoru bude ve vzdálenosti nejméně 2 m od budov, aby nedošlo k poškození nebo přílišnému přenosu škodlivých vibrací do konstrukcí okolních budov.

II - Stroje pro zemní práce

1 - Stroj pojíždí nebo vykonává pracovní činnost v takové vzdálenosti od okraje svahů a výkopů, aby s ohledem na únosnost půdy nedošlo k jeho zřícení. Pokud tato vzdálenost není stanovena v technologickém postupu, stanoví ji zhotovitelem pověřená fyzická osoba před zahájením prací.

2 - Pod stěnou nebo svahem stroj pojíždí nebo vykonává pracovní činnost v takové vzdálenosti, aby nevzniklo nebezpečí jeho zasypání.

3 - Při použití více strojů na jednom pracovišti je mezi nimi zachována taková vzdálenost, aby nedošlo ke vzájemnému ohrožení provozu strojů.

Jednotlivý strojníci budou vybaveni vysílačkami pro jejich jednodušší kooperaci a pro zajištění bezpečnosti na staveništi.

4 - Při jízdě ze svahu a při práci na svahu obsluha stroje používá bezpečnou techniku jízdy tak, aby nedošlo k nebezpečnému posunutí těžiště stroje a ztrátě jeho stability.

Na staveništi jsou pouze navrženy stroje tak, aby bylo vyloučeno toto riziko, (bez kloubových typů strojů).

5 - Při nakládání materiálu na dopravní prostředek lze manipulovat s pracovním zařízením stroje pouze nad ložnou plochou a tak, aby do dopravního prostředku nenaráželo. Nelze-li se při nakládání vyhnout manipulaci pracovním zařízením stroje

nad kabinou dopravního prostředku je nutno zajistit, aby se během nakládání v kabině nezdržovaly žádné fyzické osoby. Ložnou plochu je nutno nakládat rovnoměrně.

Nájezd sklápěčů je navržen tak, aby vždy couvaly a nedošlo k situaci, kdy by se pracovní zařízení stroje muselo při nakládání pohybovat nad kabinou sklápěče.

6 - Při jízdě stroje s naloženým materiálem je pracovní zařízení ustaveno, případně zajištěno v přepravní poloze tak, aby nedošlo k nebezpečné ztrátě stability stroje a omezení výhledu obsluhy.

Rypadla budou při nakládání zajištěna patkami a nebudou popojíždět, při potřebě přejetí na další stanoviště z důvodů dosahu bude tak učiněno s prázdnou lopatou.

7 - Obsluha stroje neopouští své místo, aniž by bylo pracovní zařízení stroje spuštěno na zem, popřípadě na podložku na zemi nebo umístěno v předepsané přepravní poloze a zajištěno v souladu s návodem k používání.

Veškeré pracovní stroje budou při přestávkách odstaveny na určených místech, zabrzděny, pracovní nástroj bude na zemi a budou zamknuty, aby byla zabezpečena ochrana proti vniknutí nepovolaných osob.

8 - Při hrnutí horniny dozerem nepřesahuje břit jeho radlice nebo lopaty okraj svahu nebo výkopu; to neplatí při zahrnování výkopu.

Stavební jáma bude zřízena až po ukončení prací skrývky ornice dozerem.

10 - Převisy, které při rýpání případně vzniknou, je nutno neprodleně odstranit.

Proběhne proškolení strojníků o správnosti těžení do hloubky, aby tento problém nevznikl.

12 - Lopata stroje smí být čištěna jen při vypnutém motoru stroje a na místě, kde nehrozí sesuv zeminy.

Lopata stroje bude čištěna pouze na místě k tomu určeném situovaném při vjezdu na staveniště.

VI - Čerpadla směsi a strojní omítačky

6 - Pro dopravu směsí k čerpadlu musí být zajištěn bezpečný příjezd nevyžadující složité a opakované couvání vozidel.

7 - Při provozu čerpadel není dovoleno:

a) přehýbat hadice,

b) manipulovat se spojkami a ručně přemisťovat hadice a potrubí, nejsou-li pro to konstruovány,

c) vstupovat na konstrukci čerpadla a do nebezpečného prostoru u koncovky hadice.

Před začátkem prací dojde k proškolení určených osob, o pracovních podmínkách a stání jednotlivých strojů při práci.

9 - Při použití děleného výložníku musí být autočerpadlo umístěno tak, aby je nebylo nutno zbytečně přemísťovat a aby byla dodržena bezpečná vzdálenost od okrajů výkopů, podpěr lešení a jiných překážek.

10 - V pracovním prostoru výložníku autočerpadla se nikdo nezdržuje.

11- Výložník autočerpadla nelze používat ke zdvihání a přemísťování břemen.

12 - Manipulace s rozvinutým výložníkem (výložníková ramena s potrubím a hadicemi) smí být prováděna jen při zajištění stability autočerpadla sklápěcími a výsuvnými opěrami (stabilizátory) v souladu s návodem k používání.

13 - Přemisťovat autočerpadlo lze jen s výložníkem složeným v přepravní poloze.

Proškolení pracovníků o nebezpečném prostoru a o plánu stání strojů.

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

1 - Obsluha stroje zaznamenává závady stroje nebo provozní odchylky zjištěné v průběhu předchozího provozu nebo používání stroje a s případnými závadami je řádně seznámena i střídající obsluha.

2 - Proti samovolnému pohybu musí být stroj po ukončení práce zajištěn v souladu s návodem k používání, například zakládacími klíny, pracovním zařízením spuštěným na zem nebo zařazením nejnižšího rychlostního stupně a zabrzděním parkovací brzdy. Rovněž při přerušení práce musí být stroj zajištěn proti samovolnému pohybu alespoň zabrzděním parkovací brzdy nebo pracovním zařízením spuštěným na zem.

3 - Po ukončení práce a při jejím přerušení musí být proti samovolnému pohybu zajištěno i pracovní zařízení stroje jeho spuštěním na zem nebo umístěním do přepravní polohy, ve které se zajistí v souladu s návodem k používání.

4 - Obsluha stroje, která se hodlá vzdálit od stroje tak, že nemůže v případě potřeby okamžitě zasáhnout, učiní v souladu s návodem k používání opatření, která zabrání samovolnému spuštění stroje a jeho neoprávněnému užití jinou fyzickou osobou, jako jsou uzamknutí kabiny a vyjmutí klíče ze spínací skříňky nebo uzamknutí ovládání stroje.

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

IX - Přerušení práce ve výškách nebo hloubkách

1 - Při nepříznivé povětrnostní situaci je zaměstnavatel povinen zajistit přerušení prací. Za nepříznivou povětrnostní situaci, která výrazně zvyšuje nebezpečí pádu nebo sklouznutí, se při pracích ve výškách považuje:

a) bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy,

b) silný vítr o rychlosti nad 11 $m.s^{-1}$ (síla větru 6 stupňů Bf),

c) dohlednost v místě práce menší než 30 m,

d) teplota prostředí během provádění prací nižší než - 10 °C.

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

9.4.1 Příloha č. 4 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb., další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro plynulou dopravu nákladů

1. Zajištění bezpečného přístupu ke všem obslužným plošinám nebo odpočívadlům a jejich bezpečné provedení.

2. Ochrana otvorů uzavřených částí zařízení umožňující přístup k pohyblivým částem uzamykatelnými nebo blokovanými ochrannými zařízeními.

3. Opatření proti náhodnému spadávání volně ložených sypkých nákladů nebo pádu jednotlivých břemen dopravovaných nad nechráněnými pracovišti nebo komunikacemi.

4. Vzájemné blokování centrálního a místního ovládání zařízení.

5. Zpracování místního provozního bezpečnostního předpisu, ve kterém zaměstnavatel uvede

a) zaměstnance oprávněné k používání zařízení a k vedení evidenční knihy o používání zařízení a počtu provozních hodin,

b) termíny, rozsah a způsob provádění kontrol zařízení,

c) technologický postup pro používání zařízení, včetně úkonů a činností, které jsou zakázány,

d) opatření k zajištění bezpečnosti práce ve škodlivém prostředí při zjištění výskytu nebezpečných látek a na ochranu proti výbojům statické elektřiny.

9.5 Vyhláška ministerstva č. 77/1965 Sb., o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů

9.5.1 § 1 Rozsah platnosti

1. - Stavební stroje uvedené v odstavci 2 (dále jen "stavební stroje") smí v souvislosti s prováděním zemních nebo jiných stavebních prací obsluhovat jen ten, komu ministerstvo stavebnictví nebo orgán jím pověřený udělí k obsluze oprávnění.

9.5.2 § 2 Oprávnění k obsluze stavebních strojů

1. - Oprávnění k obsluze stavebních strojů lze udělit jen tomu, kdo

a) dosáhl věku 18 let,

b) je tělesně a duševně schopný a spolehlivý k takové obsluze,

c) absolvoval předepsaný výcvik,

d) prokázal zkouškou odbornou způsobilost.

2. Má-li stavební stroj také charakter motorového vozidla nebo parního stroje, lze udělit oprávnění k obsluze jen tomu, kdo již má odpovídající řidičský průkaz popř. oprávnění k obsluze parních strojů (kotlů).

9.5.3 § 9 Průkaz o oprávnění k obsluze stavebních strojů

1. Uchazeči, který odbornou zkouškou prokázal způsobilost, udělí ministerstvo stavebnictví, nebo orgán jím pověřený, oprávnění k obsluze stavebního stroje (stavebních strojů) a vydá mu o tom průkaz.

2. Oprávnění může být rozšířeno na další stavební stroje po doplňovací praxi a zkoušce.

9.5.4 § 10 Povinnosti držitele průkazu

1. Držitel průkazu je povinen průkaz náležitě opatrovat a musí jej mít při výkonu obsluhy stavebního stroje a na požádání jej předložit kontrolním orgánům.

2. Držitel průkazu nesmí provádět žádné zápisy, změny nebo úpravy v průkazu.

3. Ztrátu průkazu je držitel povinen hlásit ihned orgánu, který průkaz vydal popř. orgánu, který je vydáváním oprávnění pověřen.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

10 SMLOUVA O DÍLO
Univerzitní kampus Brno Bohunice

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. Jan Moravec
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. Martin Štěrba
SUPERVISOR

BRNO 2014/2015

S M L O U V A

o dílo na zhotovení stavebních prací dle zákona č. 89/2012 Sb. /Občanský zákoník/.

Smluvní strany

Objednatel: Masarykova univerzita
Žerotínovo nám. č. 9
601 77 Brno
Zastoupený ve věcech smluvních:

a

Zhotovitel: bude vybrán na základě výsledku výběrového řízení dle zákona č. 137/2006 Sb. o veřejných zakázkách.

Předmět smlouvy
„Výstavba univerzitního kampusu Brno - Bohunice“

Předmět smlouvy je dodávka stavebních prací s názvem „Výstavba univerzitního kampusu Brno - Bohunice“.
Zhotovitel se zavazuje provést pro objednatele stavební práce podle objednatelem schváleného a zhotovitelem odsouhlaseného položkového rozpočtu, který tvoří nedílnou součást této smlouvy.
Objednatel se zavazuje zaplatit smluvní cenu za provedení díla dle článku Cena díla této smlouvy.

Doba plnění

Zhotovitel se zavazuje provést dílo ve sjednané době. Termín realizace:

I. etapa zahájení prací **20. 06. 2015,** předání díla **15. 7. 2017.**

II.etapa zahájení prací **20. 10. 2015,** předání díla **15. 7. 2017**

Řádně dokončené dílo převezme objednatel od zhotovitele do 15-ti dnů od vyzvání k převzetí.

Objednatel předá staveniště nejpozději 15 dní před zahájením stavby. Zhotovitel vyzve k předání hotového díla nejpozději dnem dokončení díla.

Cena díla

Dohodnutá smluvní cena za provedení díla: Cena objektu (etapy) A31 **92 595 739,-Kč,** cena objektu (etapy) A32 **107 806 991,-Kč**, Cena celkem za dílo: **227 234 799,-Kč**, dodávka podléhá dle zákona o DPH režimu „přenesené daňové povinnosti“. Cena uvedená v nabídce je cenou maximální za provedení jmenovaného díla.

Objednatel prohlašuje, že má zajištěny finanční prostředky na pokrytí prací provedených zhotovitelem v plné výši smluvní ceny.

Způsob platby

Fakturace jednou měsíčně, po řádném dokončení a převzetí prací objednavatelem ve výši 90 % odsouhlasených prací, zbývající částka tj. 10 % bude sloužit jako pozastávka po dobu 6 měsíců po předání díla.

Fakturace je splatná do 30 dnů ode dne doručení.

Objednatel zálohy neposkytuje.

Objednatel zaplatí cenu za předmět zakázky na základě daňového (účetního) dokladu – faktury.

Faktura musí mít náležitosti stanovené zákonem o dani z přidané hodnoty.

Na faktuře musí být uveden celý název projektu „Výstavba univerzitního kampusu Brno - Bohunice“.

Objednatel je oprávněn před uplynutím lhůty splatnosti vrátit bez zaplacení fakturu, která neobsahuje některou náležitost stanovenou zákonem o dani z přidané hodnoty, nebo má jiné vady v obsahu. Ve vrácené faktuře musí vyznačit důvod vrácení.

Zhotovitel je povinen podle povahy nesprávnosti daňový doklad – fakturu opravit nebo nově vyhotovit.

Oprávněným vrácením faktury přestává běžet původní lhůta splatnosti.

Celá lhůta běží znovu ode dne doručení (odevzdání) opravené nebo nově vyhotovené faktury.

Sankce

V případě prodlení objednavatele s placením faktury uhradí objednatel zhotoviteli úrok z prodlení ve výši 0,05% nezaplacené částky za každý den prodlení.

V případě prodlení zhotovitele s předáním díla, či jeho etapy, uhradí tento za každý den zpoždění dokončení díla objednavateli smluvní pokutu ve výši 0,1 % z celkové ceny díla.

Výše uvedeným není dotčeno právo objednatele na náhradu způsobené škody pozdním předáním či nedokončením díla.

Předání a převzetí

Objednavatel je povinen předat staveniště prosté všech právních a faktických závazků.

Objednatel zajistí pro zhotovitele dodávku elektrické energie a vody. Následnou spotřebu uhradí zhotovitel na základě výzvy objednatele. Výše bude stanovena kvalifikovaným odhadem.

Dílo bude předáno na základě předávacího protokolu a fyzického předání díla na výzvu zhotovitele.

Záruka za jakost díla a kvalitu provedených prací bude poskytnuta zhotovitelem v délce **60 měsíců** na celý předmět plnění. U dodaných technologických zařízení, kde je výrobci a dodavateli poskytována záruka kratší, bude poskytnuta zhotovitelem záruka **24 měsíců**.

Zhotovitel nese nebezpečí škody na zhotovované věci a je jejím vlastníkem až do předání předmětu zhotovovaného díla objednateli. Převzetím díla nabývá objednavatel vlastnické právo ke zhotovované věci a přechází na objednatele nebezpečí škody na zhotovené věci. O předání díla bude sepsán zápis o převzetí, který podepíší obě smluvní strany.

Ostatní ujednání

O průběhu realizace díla je povinen zhotovitel vést stavební deník a spolu s objednavatelem formou zápisů dokumentovat průběh stavby, předání a převzetí všech věcí určených a potřebných k provedení díla.

Objednavatel se zavazuje, že dílo se bude provádět výhradně na pozemcích v jeho vlastnictví.

Objednatel zajistí identifikaci inženýrských sítí v případě, že při realizaci stavby by mělo dojít ke střetu.

Zjistí-li zhotovitel při provádění díla skryté překážky znemožňující jeho provedení dohodnutým způsobem dle projektové dokumentace, oznámí tuto skutečnost objednavateli a navrhne mu řešení, změnu díla nebo nutnost víceprací.

Objednavatel se zavazuje, že odpovídá za to, že řádný průběh prací zhotovitele nebude narušován neoprávněnými zásahy třetích osob.

Sporné otázky vzniklé v průběhu provádění díla budou řešeny dohodou. V případě, že nedojde k dohodě, kterákoliv ze smluvních stran je oprávněna uplatnit předmět sporu u věcně a místně příslušného soudu.

Vztahy mezi smluvními stranami neupravené touto smlouvou se řídí příslušnými ustanoveními Obchodního zákoníku.

Objednavatel má právo kdykoliv vstupovat do areálu staveniště výše uvedené stavby z důvodu provádění kontroly kvality a objemu prováděných prací.

Zhotovitel má povinnost vyzývat objednavatele k převzetí spodní části stavby před jejím zakrytím s předstihem nejméně tří dnů.

Škody způsobené zhotovitelem v průběhu realizace díla na majetku třetích osob budou hrazeny v plném rozsahu ze strany zhotovitele.

Závěrečná ustanovení

Tato smlouva je vyhotovena ve čtyřech vyhotoveních, z nichž každá strana obdrží dva originály.

Případné změny a doplňky této smlouvy lze provádět písemnými dodatky, které nabudou platnosti podpisem oprávněných zástupců smluvních stran.

Tato smlouva nabývá platnosti a účinnosti podpisem obou smluvních stran.

V Brně dne:

Za Masarykovu univerzitu ..... ……

V Brně dne:

Za stavební firmu .....

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

11 NÁVRH A DIMENZE ZÁKLADOVÉ DESKY
Univerzitní kampus Brno Bohunice

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Jan Moravec
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Martin Štěrba
SUPERVISOR

BRNO 2014/2015

Předběžný návrh rozměrů

- Deska -

$$h_{s\,min} = l_n \cdot max.\left(\frac{800 + 0{,}7\,f_{yk}}{36 + 5\cdot\beta_w\cdot\varepsilon}\right) = l_{n\,max}\left(22{,}2 + \frac{f_{yk}}{534}\right) =$$

$$= 5{,}55\left(22{,}2 + \frac{500}{534}\right) = 177{,}2\ mm$$

$l_{n\,max} = (4{,}200;\ 5{,}550)\ m$

$h_s = h_{s\,min} \cdot 1{,}21 = 177{,}2 \cdot 1{,}21 = 214{,}4\ mm$

Návrh $h_s = 200\ mm$

- Sloup -

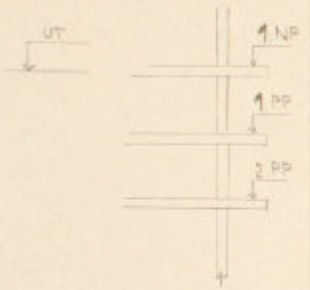
Zatěžovací plocha A

$A = l_x \cdot l_y$
$A = 4{,}65 \cdot 6{,}00$
$A = 27{,}9\ m^2$

odhad sloupu $\varnothing$ 500 mm

- Zatížení -

Stálé	- vl. tíha	27,9	0,24	25 kN/m³	4	669,6 kN
	podlaha	27,9		2 kN/m²	4	223,2 kN
	omítka/podhled	27,9		30 kg/m²	5	41,9 kN
	střecha	27,9		100 kg/m²	1	27,9 kN
	sloup		$\pi \cdot 0{,}25^2 \cdot 25 \cdot 3{,}60$		4	28,3 kN
	technologie VZT	27,9		100 kg/m²	5	139,5 kN
	příčky	27,9		175 kg/m²	4	195,5 kN
Užitné	- sníh	27,9		0,36 kg/m²	1	15,6 kN
	- kancelářské prostory	27,9		500 kg/m²	4	5580 kN



$Q_k = 669{,}6 + 223{,}2 + 41{,}9 + 27{,}9 + 28{,}3 + 139{,}5 + 195{,}5$
$Q_k = 1\,366{,}1\ kN$

$Q_d = Q_k \cdot 1{,}35 = 1\,366{,}1 \cdot 1{,}35 = \underline{1\,844{,}2\ kN}$

$Q_u = 15{,}6 + 5580$
$Q_u = 5736\ kN$

$Q_b = Q_u \cdot 1{,}5 = 5736 \cdot 1{,}5 = \underline{860{,}4\ kN}$

$N_{ed} = Q_d + Q_b = 860{,}4 + 1844{,}2 = \underline{2704{,}6\ kN}$

sněhová oblast I $\rightarrow s_k = 0{,}7\ kN/m^2$

$s = \mu_w \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0{,}8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0{,}7 =$
$s = 0{,}56\ kN/m^2$

Beton

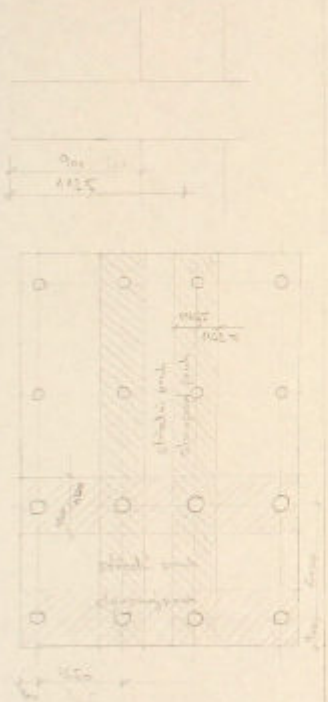
$f_{ck} = 25\,MPa$

$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{1,5} = \frac{25}{1,5} = 16,67\,MPa$

Ocel

$f_{yk} = 500\,MPa$

$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 434,78\,MPa$



$N_{Ed} \geq N_{Ed}$

$A_{sc} = \frac{N_{Ed}}{0,8 \cdot f_{cd} + f_{yd} \cdot 0,015} = \frac{2704,6}{0,8 \cdot 16,67 \cdot 10^3 + 0,015 \cdot 434,78 \cdot 10^3} = 0,1360\ m^2$

$A_{sc} = 0,1360\ m^2$

$\phi 500 - 0,1963\ m^2$

$\phi 400 - 0,1257\ m^2$

Návrh $\phi 450 - A_{sn} = 0,1590\ m^2$ $\quad \phi 450 - 0,1590\ m^2 \geq A_{sc} = 0,1360$

$N_{Ed} = A_{sn} \cdot (0,8 \cdot f_{cd} - 0,015 \cdot f_{yd}) = 0,1590 \cdot (0,8 \cdot 16,67 \cdot 10^3 + 0,015 \cdot 434,78 \cdot 10^3) =$

$N_{Ed} = 3157,37\,kN$

$N_{Ed} = 3157,37\,kN \geq N_{Ed} = 2704,6\,kN$

Lokálně podepřená základová deska

- Výpočtové schéma konstrukce
  - Šířka sloupového pruhu

$x = y = 1/4\ l_{min}(l_x, l_y) = 1/4\ l_{min}(4,65; 6,00) = 1,1625\,m$

$x = 1,1625 \rightarrow 2,325\,m$

$y = 1,5 \rightarrow 3,0\,m$

- Šířka mezisloupového (středního) pruhu

$x = 4,65 - 2,325 = 2,325\,m$

$y = 9 - 3 = 3\,m$

$c = 0,45\,m$

$l_x = 4,65\,m$ $\quad l_y = 6,0\,m$ $\quad l_k = 1,125$

$l_{xm} = 3,75\,m$ $\quad l_{ym} = 5,1\,m$ $\quad l_{km} = 2,900$

Zatížení základové desky 2 PP

- stále
  - zemní tlak $\quad 25\,kN/m^2$
  - tlak spodní vody $\quad 30\,kN/m^2$
  - $\Sigma G_k = 55\,kN/m^2$
- užitné

$G_d = G_k \cdot 1,35$

$G_d = 55 \cdot 1,35$

$G_d = 74,25\,kN/m^2$

Výpočet momentů

a) směr x

1) vnitřní pole - celkový součtový moment

$M_{xsu} = \frac{1}{8} \cdot (\Sigma G_d + \Sigma Q_d) \cdot l_x \cdot l_{eff}^2 = \frac{1}{8} \cdot (74,25 + 0) \cdot 4,65 \cdot 4,2^2$

$M_{xsu} = 761,30\,kN$

- celkový záporný moment

$-0,65 \cdot M_{xsu} = -0,65 \cdot 761,3 = -494,85\,kNm$

- celkový kladný moment

$0,35 \cdot M_{xsu} \cdot \delta_y = 0,35 \cdot 761,3 \cdot 1 = 200,45\,kNm$

2) krajní pole

- moment na konzole

$M_{xsu} = -\frac{1}{2} \cdot (\Sigma G_d + \Sigma Q_d) \cdot l_y \cdot l_{cm} = -0,5 \cdot (74,25 \cdot 0 \cdot 0,9$

$M_{xsu} = 800,98\,kNm$

- celkový záporný moment u krajní podpory

$M_x = -[0,26 \cdot M_{xsu} + \frac{0,35}{0,65} \cdot |M_{xsu}| =$

$= -[0,26 \cdot 761,30 + \frac{0,35}{0,65} \cdot |-800,98| =$

$= -518,24\,kNm$

- celkový moment v poli

$0,52 \cdot M_{xsu} = 1,0 \cdot 0,52 \cdot 761,30 = 395,88\,kNm$

- moment u podpory sloupu

$-0,7 \cdot M_{xsu} = -0,7 \cdot 761,3 = -532,91\,kNm$

b) směr y

1) vnitřní pole - celkový součtový moment

$-M_{ysu} = \frac{1}{8} \cdot (\Sigma G_d + \Sigma Q_d) \cdot l_x \cdot l_{eff}^2 = \frac{1}{8} \cdot (74,25 + 0) \cdot 4,65 \cdot 5,4^2$

$M_{ysu} = 1122,52\,kNm$

Beton C 30/37 XC4

– celkový záporný moment

$-0{,}65 \cdot M_{y\,cu} = 0{,}65 \cdot 1122{,}53 = 729{,}65$ kNm

– celkový kladný moment

$0{,}35 \cdot M_{y\,cu} \cdot \vartheta_2 = 0{,}35 \cdot 1122{,}53 \cdot 1 = 392{,}89$ kNm

Rozdělení celkových momentů do prvků

$$\beta_t = \frac{G_k \cdot I_k}{E_{tk} \cdot I_t}$$

$G_k = 0{,}5 \cdot E_{tk} = 0{,}5 \cdot 32 = 16$ GPa

$I_k = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 6 \cdot 0{,}3^3 = 0{,}0135\ m^4 = 13{,}5 \cdot 10^{-3}\ m^4$

$I_t = \left(1 - \frac{0{,}63 \cdot t_s}{c_t}\right) \cdot \frac{c_t}{3} \cdot h_t^3 = \left(1 - \frac{0{,}63 \cdot 0{,}3}{0{,}45}\right) \cdot \frac{0{,}45}{3} \cdot 0{,}3 =$

$I_t = 2{,}349 \cdot 10^{-3}\ m^4$

$$\beta_t = \frac{16 \cdot 10^6 \cdot 2{,}349 \cdot 10^{-3}}{32 \cdot 10^6 \cdot 13{,}5 \cdot 10^{-3}} = 0{,}087$$

směr x – 1) krajní podpora – sloupový prvek

$M = \omega \cdot M_1 = 0{,}99 \cdot (-318{,}24) = -315{,}06$ kNm

$M/2 = \frac{315{,}06}{2} = 157{,}53$ kNm $\qquad m_k = \frac{M_k}{e_k} = \frac{318{,}24}{6{,}0} = -53{,}04$ kNm

– střední prvek

$M = -0{,}65 \cdot m_u = -0{,}65 \cdot (-53{,}04) = 34{,}48$ kNm

2) krajní pole – sloupový prvek

$M = 0{,}6 \cdot 395{,}88 = 237{,}53$ kNm

– střední prvek

$M = 0{,}4 \cdot 395{,}88 = 158{,}35$ kNm

3) vnitřní podpora – sloupový prvek

$M = 0{,}75 \cdot (-532{,}9) = -399{,}68$ kNm

– střední prvek

$M = 0{,}25 \cdot (-532{,}9) = -133{,}23$ kNm

4) Vnitřní pole - okrajový průřez

$M = 0{,}6 \cdot 266{,}35 = 159{,}81$ kNm

- střední průřez

$M = 0{,}4 \cdot 266{,}45 = 106{,}58$ kNm

Směr y 1) Vnitřní podpora - okrajový průřez

$M = 0{,}75 \cdot (-729{,}65) = -547{,}24$ kNm

- střední průřez

$M = 0{,}25 \cdot (-729{,}65) = -182{,}41$ kNm

2) Vnitřní pole - okrajový průřez

$M = 0{,}6 \cdot 392{,}89 = 235{,}73$ kNm

- střední průřez

$M = 0{,}4 \cdot 392{,}89 = 157{,}16$ kNm

Směr	prvek	Kr. podpora	Kr. pole	Vnitř. podpora	Vnitř pole
X	Stěna	-815,06	237,53	-349,68	159,87
		-105,09	79,18	-133,23	53,29
X	Strop	-34,48	158,35	-153,33	106,58
		-11,49	52,78	-44,41	35,53
Y	Stěna			-547,84	235,73
				-182,1	78,58
Y	Strop			-182,41	137,16
				-60,80	54,39

[kNm/m]

Dimenzování

Beton C 20/37 XC4

$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{20}{1,5} = 13,3$ MPa

$\varepsilon_{cu2} = 2,7\,‰$

$f_{ctm} = 2,9$ MPa

Ocel B 500B

$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 435$ MPa

$\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{435}{200\,000} = 2,18\,‰$

$E_s = 210$ GPa

Krajní výztuže - XC4 S4

odhad ϕ 20 mm

$c \geq c_{nom}$

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$

$c_{min} = \phi + 5 = 20 + 5 = 25$

$\Delta c_{dev} = 10$ mm

$c_{min,dur}$ = 30 mm

$c_{min} = \max\{c_{min,b}; c_{min,dur}; 10\}$ mm

$c_{min,b} = \phi$ 20 ; 20 ; 10 mm

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25 + 10$

$c = c_{nom} \Rightarrow c = 35$

$d = h_s - c - \frac{\phi}{2} = 300 - 35 - \frac{20}{2} = 255$ mm

Návrh výztuže - směr x

1) krajní a vnitřní podpora - dimenzovaný prvek

$M_{Ed} = -105,09$ kNm/m

$M_{Ed} = -133,23$ kNm/m

$A_{sd} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} \cdot z \cdot d} = \frac{133,23}{435 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 0,255} = 13,35 \cdot 10^{-4}$ m²

Návrh ϕ 16 á 150 mm $\Rightarrow A_{sd} = 13,40 \cdot 10^{-4}$ m²

$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 1 \cdot 0,255 = 3,315 \cdot 10^{-4}$ m²

$A_{s,max} = 0,04 \cdot b \cdot d = 0,04 \cdot 1 \cdot 0,255 = 102,0 \cdot 10^{-4}$ m²

$A_{s,min} = A_{sd} \leq A_{s,max}$

ověření tlačené oblasti:

$$x = \frac{A_{s1} \cdot f_{yd}}{0{,}8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{13{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot 434{,}78 \cdot 10^3}{0{,}8 \cdot 1 \cdot 16{,}67 \cdot 10^3} = 0{,}0437\ m$$

$$x_{lim} = \frac{\varepsilon_{cu3} \cdot d}{\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd}} = \frac{0{,}0035 \cdot 0{,}255}{0{,}0035 + 0{,}00238} = 0{,}1518\ m$$

$$x \leq x_{lim} \quad \checkmark$$

- osová vzdálenost výztuže

$150 \leq 2h_s \Rightarrow 2 \cdot 300 = 600\ mm$ ✓

Moment na mezi únavosti:

$$z_c = d - \frac{\lambda \cdot x}{2} = 0{,}255 - \frac{0{,}8 \cdot 0{,}0437}{2} = 0{,}2345\ m$$

$$M_{Rd} = A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot z_c = 13{,}40 \cdot 10^{-4} \cdot 434{,}78 \cdot 10^3 \cdot 0{,}2345 = 136{,}37\ kN\,m/m$$

$$M_{Ed} = 133{,}22\ kN\,m/m \leq M_{Rd} = 136{,}37\ kN\,m/m$$

2) krajní a vnitřní pole

$M_{Ek} = 79{,}18\ kN\,m/m$
$M_{Ev} = 52{,}89\ kN\,m/m$

$$A_{s1} = \frac{M_{Ek}}{f_{yd} \cdot 0{,}9 \cdot d} = \frac{79{,}18}{434{,}78 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}255} = 7{,}94 \cdot 10^{-4}\ m^2$$

Návrh $\varnothing 12$ á $140\ mm \Rightarrow A_s = 8{,}08 \cdot 10^{-4}\ m^2$

$A_{s,min} = 3{,}315 \cdot 10^{-4}\ m^2$
$A_{s,max} = 102{,}0 \cdot 10^{-4}\ m^2$ $\qquad A_{s,min} \leq A_s \leq A_{s,max}$

$$x = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{0{,}8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{8{,}08 \cdot 10^{-4} \cdot 434{,}78 \cdot 10^3}{0{,}8 \cdot 1 \cdot 16{,}67 \cdot 10^3} = 0{,}0263\ m$$

$$x = 0{,}0263 < x_{lim} = 0{,}1518 \quad \checkmark$$

Osová vzdálenost výztuže

$140 \leq 2h_s = 2 \cdot 300 = 600\ mm$ ✓

Moment na mezi únavosti

$$z_c = d - \frac{\lambda \cdot x}{2} = 0{,}255 - \frac{0{,}8 \cdot 0{,}0263}{2} = 0{,}2445\ m$$

$$M_{Rd} = A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot z_c = 8{,}08 \cdot 10^{-4} \cdot 434{,}78 \cdot 10^3 \cdot 0{,}2445 = 85{,}89\ kN\,m/m$$

$M_{Ed} = 79{,}18\ kNm/m \leq M_{Rd} = 85{,}89\ kNm/m$

Směr x – středový pruh

1) Krajní podpora

$M_{Ed} = 11{,}49\ kNm/m$

$$A_{st} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} \cdot 0{,}9 \cdot d} = \frac{11{,}49}{434{,}78 \cdot 10^3 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}255} = 1{,}15 \cdot 10^{-4}\ m^2$$

Návrh ⌀8 á 150 mm ⇒ $A_{sl} = 3{,}35 \cdot 10^{-4}\ m^2$

$A_{s\,min} = 0{,}0013 \cdot b \cdot d = 0{,}0013 \cdot 1 \cdot 0{,}255 = 3{,}315 \cdot 10^{-4}\ m^2$
$A_{s\,max} = 0{,}04 \cdot b \cdot d = 0{,}04 \cdot 1 \cdot 0{,}255 = 102{,}0 \cdot 10^{-4}\ m^2$

$$A_{s\,min} \leq A_{sl} \leq A_{s\,max}$$

ověření tlačené oblasti

$$x = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{0{,}8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{3{,}35 \cdot 10^{-4} \cdot 434{,}78 \cdot 10^3}{0{,}8 \cdot 1 \cdot 16{,}67 \cdot 10^3} = 0{,}0109\ m$$

$x = 0{,}0109 \leq x_{lim} = 0{,}1518$

osová vzdálenost výztuže

$150 \leq 2h_s = 2 \cdot 300 = 600\ mm$

Moment na mez únosnosti

$$z_c = d - \frac{\lambda \cdot x}{2} = 0{,}255 - \frac{0{,}8 \cdot 0{,}0109}{2} = 0{,}2506$$

$M_{Rd} = A_{sl} \cdot f_{yd} \cdot z_c = 3{,}35 \cdot 10^{-4} \cdot 434{,}78 \cdot 10^3 \cdot 0{,}2506 = 36{,}50\ kNm/m$

$$M_{Ed} = 11{,}49 \leq M_{Rd} = 36{,}50\ kNm/m$$

2) Vnitřní podpora

$M_{Ed} = 44{,}41\ kNm/m$

$$A_{st} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} \cdot 0{,}9 \cdot d} = \frac{44{,}41}{434{,}78 \cdot 10^3 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}255} = 4{,}45 \cdot 10^{-4}\ m^2$$

Návrh ⌀12 á 250 mm ⇒ $A_{sl} = 4{,}52 \cdot 10^{-4}\ m^2$

$A_{s\,min} = 0{,}0013 \cdot b \cdot d = 0{,}0013 \cdot 1 \cdot 0{,}255 = 3{,}315 \cdot 10^{-4}\ m^2$
$A_{s\,max} = 0{,}04 \cdot b \cdot d = 0{,}04 \cdot 1 \cdot 0{,}255 = 102{,}0 \cdot 10^{-4}\ m^2$

$$A_{s\,min} \leq A_{sl} \leq A_{s\,max}$$

ověření tlačené oblasti

$$x = \frac{A_{s1} \cdot f_{yd}}{0{,}8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{4{,}22 \cdot 10^{-4} \cdot 434{,}78 \cdot 10^{3}}{0{,}8 \cdot 1 \cdot 16{,}67 \cdot 10^{3}} = 0{,}0147 \text{ m}$$

$x = 0{,}0147 \leq x_{lim} = 0{,}312$

ocelová vzdálenost výztuže

$250 \leq 2h_s = 2 \cdot 300 = 600$

Moment na mezi únosnosti

$$z_c = d - \frac{\lambda \cdot x}{2} = 0{,}255 - \frac{0{,}8 \cdot 0{,}0147}{2} = 0{,}2491 \text{ m}$$

$$M_{Rd} = A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot z_c = 4{,}22 \cdot 10^{-4} \cdot 434{,}78 \cdot 10^{3} \cdot 0{,}2491 = 48{,}95 \text{ kNm/m}$$

$M_{Ed} = 44{,}44 \leq M_{Rd} = 48{,}95 \text{ kNm/m}$

3) Vnitřní a krajní pole

$M_{Ed,k} = 52{,}12 \text{ kNm/m}$

$M_{Ed,i} = 35{,}53 \text{ kNm/m}$

$$A_{s1} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} \cdot 0{,}9 \cdot d} = \frac{52{,}12}{434{,}78 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}255} = 5{,}29 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Návrh $\phi 12$ a 200 mm $\Rightarrow A_{s1} = 5{,}65 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

$A_{s1,min} = 3{,}31 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

$A_{s1,max} = 1020 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ $\qquad A_{s1,min} \leq A_{s1} \leq A_{s1,max}$

ověření tlačené oblasti

$$x = \frac{A_{s1} \cdot f_{yd}}{0{,}8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{5{,}65 \cdot 10^{-4} \cdot 434{,}78 \cdot 10^{3}}{0{,}8 \cdot 1 \cdot 16{,}67 \cdot 10^{3}} = 0{,}0184 \text{ m}$$

$x = 0{,}0184 \leq x_{lim} = 0{,}312$

ocelová vzdálenost výztuže

$200 \leq 2h_s = 600$

Moment na mezi únosnosti

$$z_c = d - \frac{\lambda \cdot x}{2} = 0{,}255 - \frac{0{,}8 \cdot 0{,}0184}{2} = 0{,}2476 \text{ m}$$

$$M_{Rd} = A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot z_c = 5{,}65 \cdot 10^{-4} \cdot 434{,}78 \cdot 10^{3} \cdot 0{,}2476 = 60{,}82 \text{ kNm/m}$$

$M_{Ed} = 52{,}12 \leq M_{Rd} = 60{,}82 \text{ kNm/m}$

Směr y – sloupový pruh

1) vnitřní podpora

$M_{Ed} = 182,1$ kNm/m

$$A_{st} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} \cdot 0,9 \cdot d} = \frac{182,1 \cdot 1}{10^3 \cdot 434,78 \cdot 0,9 \cdot 0,255} = 18,25 \cdot 10^{-4}\ m^2$$

Ntruh ø 16 a 100 mm $\Rightarrow A_{st} = 20,11 \cdot 10^{-4}\ m^2$

$A_{s\,min} = 3,515 \cdot 10^{-4}\ m^2$
$A_{s\,max} = 102,0 \cdot 10^{-4}\ m^2$ $\qquad A_{s\,min} \leq A_{st} \leq A_{s\,max}$

ověření tlačené oblasti

$$x = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{20,11 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78 \cdot 10^3}{0,8 \cdot 1 \cdot 16,67 \cdot 10^3} = 0,0656\ m$$

$x = 0,0656 \leq x_{lim} = 0,1518$

osová vzdálenost výztuže

$100 \leq 2h_s = 600$

Moment na mezi únosnosti

$$z_c = d - \frac{h \cdot x}{2} = 0,255 - \frac{0,8 \cdot 0,0656}{2} = 0,2288\ m$$

$M_{Ed} = A_{st} \cdot f_{yd} \cdot z_c = 20,11 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78 \cdot 10^3 \cdot 0,2288 = 200,05$ kNm/m

$M_{Ed} = 182,1 \leq M_{Ed} = 200,05$ kNm/m

2) Vnitřní pole

$M_{Ed} = 78,58$ kNm/m

$$A_{st} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} \cdot 0,9 \cdot d} = \frac{78,58}{434,78 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 0,255} = 7,88 \cdot 10^{-4}\ m^2$$

Ntruh ø 12 a 140 mm $\Rightarrow A_{st} = 8,08 \cdot 10^{-4}\ m^2$

$A_{s\,min} = 3,515 \cdot 10^{-4}\ m^2$
$A_{s\,max} = 102,0 \cdot 10^{-4}\ m^2$ $\qquad A_{s\,min} \leq A_{st} \leq A_{s\,max}$

ověření tlačené oblasti

$$x = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{8,08 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78 \cdot 10^3}{0,8 \cdot 1 \cdot 16,67 \cdot 10^3} = 0,0263\ m$$

$x = 0,0263 \leq x_{lim} = 0,1518$

osová vzdálenost

$140 \leq 2h_s = 600$

moment na mezi únosnosti

$z_c = d - \frac{\lambda \cdot x}{2} = 0{,}255 - \frac{0{,}8 \cdot 0{,}0255}{2} = 0{,}2445\ m$

$M_{Rd} = A_{st} \cdot f_{yd} \cdot z_c = 8{,}08 \cdot 10^{-4} \cdot 434{,}78 \cdot 10^3 \cdot 0{,}2445 = 85{,}89\ kNm/m$

$M_{Ed} = 78{,}58 \leq M_{Rd} = 85{,}89\ kNm/m$

– středový pruh

1) Vnitřní podpora

$M_{Ed} = 60{,}80\ kNm/m$

$A_{st} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} \cdot 0{,}9 \cdot d} = \frac{60{,}80}{434{,}78 \cdot 10^3 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}255} = 6{,}09 \cdot 10^{-4}\ m^2$

Návrh ϕ 12 a 180 mm $\Rightarrow A_{st} = 6{,}28 \cdot 10^{-4}\ m^2$

$A_{s\,min} = 3{,}315 \cdot 10^{-4}\ m^2$

$A_{s\,max} = 102{,}0 \cdot 10^{-4}\ m^2$ $\qquad A_{s\,min} \leq A_{st} \leq A_{s\,max}$

ověření tlačené oblasti

$x = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{0{,}8 \cdot h \cdot f_{cd}} = \frac{6{,}28 \cdot 10^{-4} \cdot 434{,}78 \cdot 10^3}{0{,}8 \cdot 1 \cdot 16{,}67 \cdot 10^3} = 0{,}0205\ m$

$x = 0{,}0205 \leq x_{lim} = 0{,}1518$

osová vzdálenost výztuže

$180 \leq 2h_s = 600$

Moment na mezi únosnosti

$z_c = d - \frac{\lambda \cdot x}{2} = 0{,}255 - \frac{0{,}8 \cdot 0{,}0205}{2} = 0{,}2468\ m$

$M_{Rd} = A_{st} \cdot f_{yd} \cdot z_c = 6{,}28 \cdot 10^{-4} \cdot 434{,}78 \cdot 10^3 \cdot 0{,}2468 = 67{,}39\ kNm/m$

$M_{Ed} = 60{,}80 \leq M_{Rd} = 67{,}39\ kNm/m$

2) Vnitřní pole

$M_{Ed} = 52,39$ kNm/m

$$A_{st} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} \cdot 0,9 \cdot d} = \frac{52,39}{434,78 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 0,255} = 5,25 \cdot 10^{-4}\ m^2$$

Návrh ø 12 a 200 mm $\Rightarrow A_{st} = 5,65 \cdot 10^{-4}\ m^2$

$A_{s\,min} = 3,215 \cdot 10^{-4}\ m^2$

$A_{s\,max} = 102,0 \cdot 10^{-4}\ m^2$ $\qquad A_{s\,min} \leq A_{st} \leq A_{s\,max}$

ověření tlačené oblasti

$$x = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{5,65 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78 \cdot 10^3}{0,8 \cdot 1 \cdot 16,67 \cdot 10^3} = 0,0184\ m$$

$x = 0,0184 \leq x_{lim} = 0,1518$

osová vzdálenost výztuže

$200 \leq 2h_s = 600$

Moment na mezi únosnosti

$$z_c = d - \frac{\lambda \cdot x}{2} = 0,255 - \frac{0,8 \cdot 0,0184}{2} = 0,2476\ m$$

$M_{Ed} = A_{st} \cdot f_{yd} \cdot z_c = 5,65 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78 \cdot 10^3 \cdot 0,2476 = 60,82$ kNm/m

$M_{Ed} = 52,39 \leq M_{Ed} = 60,82$ kNm/m

směr	prvek	Kr podpora	Kr pole	Vnitř. podpora	Vnitř. pole
X	Sloup	ø16 á 150 - 105,02	ø12 á 140 79,18	ø16 á 150 - 133,23	ø12 á 140 53,39
X	Střed	ø8 á 150 - 11,49	ø12 á 200 52,78	ø12 á 250 - 44,41	ø12 á 200 35,53
Y	Sloup			ø16 á 100 - 132,1	ø12 á 140 78,58
Y	Střed			ø12 á 180 - 64,80	ø12 á 200 52,39

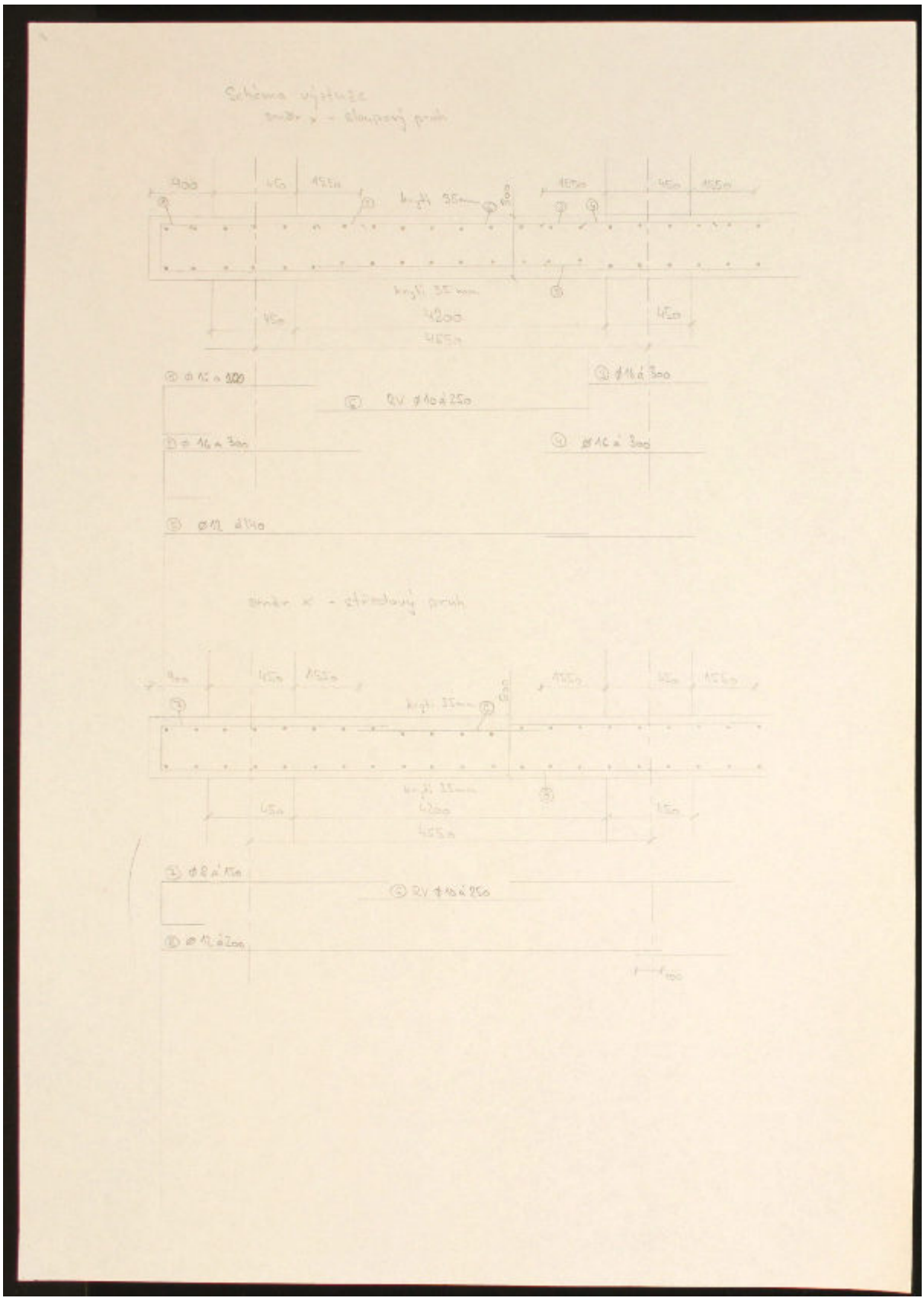
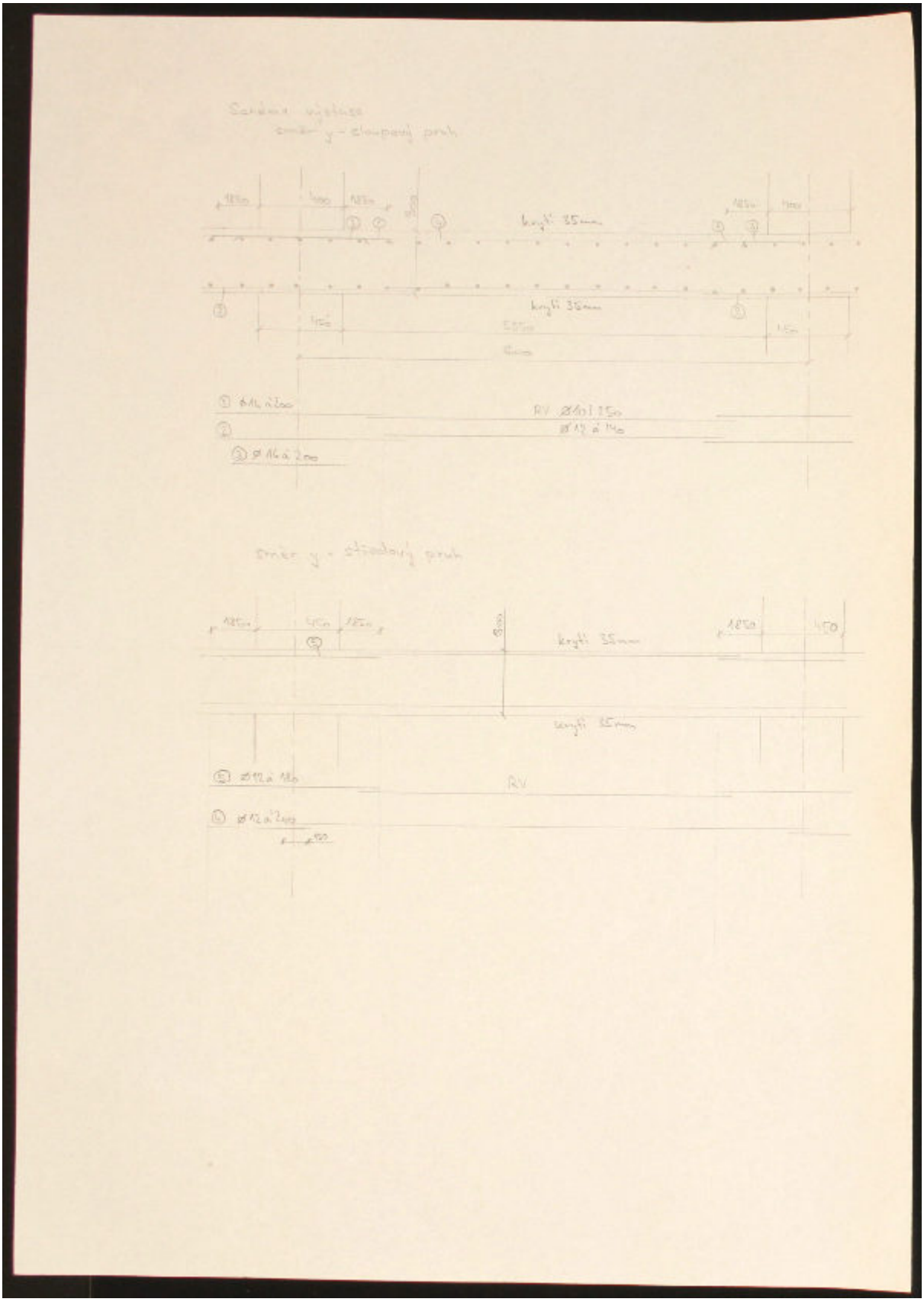


Schéma výztuže
směr x - sloupový pruh
900
450
1550
krytí 35mm
1550
450
1550
krytí 35 mm
4200
450
450
4650
① ø 16 a 300
② 2V ø 10 á 250
③ ø 16 á 300
④ ø 16 á 300
⑤ ø 12 á 140
směr x - středový pruh
900
450
1550
krytí 35mm
1550
450
1550
krytí 35mm
4200
450
450
4650
① ø 8 á 150
② 2V ø 10 á 250
③ ø 12 á 200



Závěr

Cílem mojí práce bylo vyřešení technologických etap zemních prací a pilotování na budovách A32 a A31 univerzitního kampusu Masarykovy univerzity Brno - Bohunice. V této práci jsou zpracovány dokumenty, bez kterých se komplikovanější stavby neobejdou např. technologický předpis, kontrolní a zkušební plán, návrh zařízení staveniště a návrh strojní sestavy s dopravou materiálu na staveniště.

Při zhotovování tohoto projektu jsem obohatil svoje znalosti převážně v oblastech zemních prací (ochrana vegetace), hlubinného zakládání staveb a navrhování a dimenze betonových konstrukcí.

Výsledkem mojí činnosti bylo vyřešení těchto výše zmíněných etap pro možnost praktického využití. Věřím, že informace a zkušenosti, které jsem v průběhu práce získal, budu moci v budoucnosti uplatnit v zaměstnání.

Seznam použitých zdrojů

http://zeppelin.cz

http://www.tatra.cz

http://techstroj.g6.cz/S/S05.pdf

http://www.lesingplus.cz/05_Strojni_Pronajem.htm

http://www.tempoline.cz/

http://www.zakladani.cz/cz/piloty

http://www.vrtanepiloty.cz/data/Technologie_provadeni_vrtanych_pilot.pdf

http://www.soilmec.com/en/viewdoc.asp?co_id=3274

http://www.transportbeton.cz/tbg-betonmix-a-s/betonarna-brno-bosonohy.html

NV 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na zdraví při práci na staveništích

NV 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na BOZP na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

NV 381/2001 Sb. Likvidace odpadů

Zákon č. 34/2008 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů

DOČKAL, K.: BW54 - Management kvality staveb

Masopust, J.:Speciální zakládání staveb 1. DÍL, Akademické nakladatelství CERM s.r.o., Brno

http://www.schwing.cz/

http://www.kralovopolskasteel.cz

http://www.topgeo.cz/

http://www.zakonyprolidi.cz

http://www.mapy.cz/

https://www.google.cz/maps?hl=cs&tab=wl

Seznam použitých zkratek

- tl. tloušťka
- ks kus
- Sb. sbírka
- ČSN Česká státní norma
- ISO International Organization for Standardization
- KZP kontrolní a zkušební plán
- BOZP bezpečnost a ochrana zdraví při práci
- SD stavební deník
- PD projektová dokumentace
- TDI technický dozor investora
- HSV hlavní stavební výroba
- PSV přidružená stavební výroba
- DL dodací list

Seznam obrázků

OBR. Č. 1 - TRASA A NEVYHOVUJÍCÍ 79
OBR. Č. 2 - TRASA A ZVOLENÁ 79
OBR. Č. 3 - PŘEJEZD MOSTU 80
OBR. Č. 4 - PRŮJEZD KŘIŽOVATKOU 80
OBR. Č. 5 - PRŮJEZD ODBOČKOU 80
OBR. Č. 6 - PŘEJEZD MOSTU 80
OBR. Č. 7 - PODJEZD MOSTU 81
OBR. Č. 8 - PODJEZD MOSTU 81
OBR. Č. 9 - PŘEJEZD MOSTU 81
OBR. Č. 10 - PŘEJEZD MOSTU 81
OBR. Č. 11 - PŘEJEZD MOSTU 82
OBR. Č. 12 - PŘEJEZD MOSTU 82
OBR. Č. 13 - PŘEJEZD MOSTU 82
OBR. Č. 14 - PŘEJEZD MOSTU 82
OBR. Č. 15 - PODJEZD MOSTU 83
OBR. Č. 16 - PŘEJEZD MOSTU 83
OBR. Č. 17 - PŘEJEZD MOSTU 83
OBR. Č. 18 - PODJEZD MOSTU 83
OBR. Č. 19 - PRŮJEZD KRUHOVÉHO OBJEZDU 84
OBR. Č. 20 - PRŮJEZD KŘIŽOVATKOU 84
OBR. Č. 21 - PRŮJEZD KRUHOVÉHO OBJEZDU 84
OBR. Č. 22 - TRASA B 85
OBR. Č. 23 - PŘEJEZD MOSTU, PRŮJEZD ODBOČKOU 86
OBR. Č. 24 - PODJEZD NADCHODU 86
OBR. Č. 25 - VJEZD DO TUNELU 86
OBR. Č. 26 - PODJEZD MOSTU 86
OBR. Č. 27 - PODJEZD MOSTU 87
OBR. Č. 28 - PODJEZD MOSTU 87
OBR. Č. 29 - PODJEZD MOSTU 87
OBR. Č. 30 - VJEZD DO TUNELU 87
OBR. Č. 31 - PRŮJEZD ODBOČKOU 88

OBR. Č. 32 - PRŮJEZD KRUHOVÝM OBJEZDEM 88
OBR. Č. 33 - TRASA C 88
OBR. Č. 34 - PŘEJEZD MOSTU 89
OBR. Č. 35 - PŘEJEZD MOSTU 89
OBR. Č. 36 - PRŮJEZD KŘIŽOVATKOU 89
OBR. Č. 37 - PRŮJEZD KRUHOVÝM OBJEZDEM 90
OBR. Č. 38 - PRŮJEZD ODBOČKOU 89
OBR. Č. 39 - PRŮJEZD KRUHOVÝM OBJEZDEM 90
OBR. Č. 40 - SVAHOVÁNÍ 97
OBR. Č. 41 - VNITŘNÍ ÚHEL TŘENÍ 98
OBR. Č. 42 - PAŽENÍ 98
OBR. Č. 43 - DOSAH RYPADLA 100
OBR. Č. 44 - PILOTÁŽNÍ VĚŽ 109
OBR. Č. 45 - PILOTÁŽNÍ VĚŽ 109
OBR. Č. 46 - PILOTÁŽNÍ VĚŽ 109
OBR. Č. 47 - PILOTÁŽNÍ VĚŽ 110
OBR. Č. 48 - KONTEJNER BK1 121
OBR. Č. 49 - SCHÉMA BK1 121
OBR. Č. 50 - KONTEJNER LK1 122
OBR. Č. 51 - SCHÉMA LK1 122
OBR. Č. 52 - KONTEJNER SK2 122
OBR. Č. 53 - SCHÉMA SK2 123
OBR. Č. 54 - KONTEJNER SK5 123
OBR. Č. 55 - SCHÉMA SK5 123
OBR. Č. 56 - SCHÉMA DOZERU 131
OBR. Č. 57 - DOZER 132
OBR. Č. 58 - SCHÉMA TATRY 133
OBR. Č. 59 - TATRA 134
OBR. Č. 60 - FOTO VYKLÁDKY KONTEJNERU 135
OBR. Č. 61 - IVECO TRAKKER 135
OBR. Č. 62 - RYPADLO M315 136
OBR. Č. 63 - SCHÉMA RYPADLA 137
OBR. Č. 64 - KOLOVÝ KOMPAKTOR 138

OBR. Č. 65 - SCHÉMA KOMPAKTORU 139
OBR. Č. 66 - PILOTÁŽNÍ SOUPRAVA 140
OBR. Č. 67 - SCHÉMA PILOTÁŽNÍ SOUPRAVY 141
OBR. Č. 68 - AUTODOMÍCHÁVAČ 142
OBR. Č. 69 - SCHÉMA MÍCHACÍ NÁSTAVBY 143
OBR. Č. 70 - AUTOČERPADLO 144
OBR. Č. 71 - SCHÉMA DOSAHU AUTOČERPADLA 145
OBR. Č. 72 - TAHAČ VOLVO FH 13 520 147
OBR. Č. 73 - NÁVĚS GOLDHOFER STN-L 3-39/80 F2 148
OBR. Č. 74 - SCHÉMA NÁVĚSU 149

Seznam příloh

Příloha č. 1 - Výkres zařízení staveniště etapa 1 a 2
Příloha č. 2 - Výkres zařízení staveniště etapa 3 a 4
Příloha č. 3 - Výkres situace širších dopravních vztahů
Příloha č. 4 - Žádost k přepravě nadměrného nákladu
Příloha č. 5 - Harmonogram
Příloha č. 6 - Kontrolní a zkušební plány
Příloha č. 7 - Životnosti použitých materiálů
Příloha č. 8 - Propočet dle THU
Příloha č. 9 - Environmentální plán