



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT
LABORATORNĚ ADMINISTRATIVNÍHO OBJEKTU**

CONSTRUCTION TECHNOLOGY PROJECT LABORATORY ADMINISTRATIVE BUILDING

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

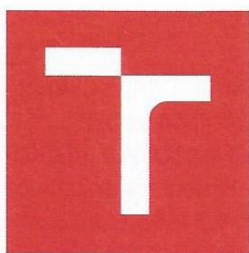
Bc. Martina Labudová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017



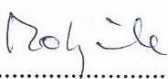
VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

STUDIJNÍ PROGRAM	N3607 Stavební inženýrství
TYP STUDIJNÍHO PROGRAMU	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
STUDIJNÍ OBOR	3607T043 Realizace staveb
PRACOVISŤE	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

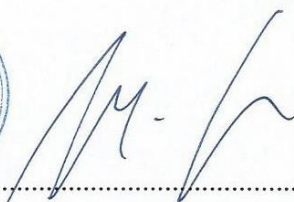
ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

DIPLOMANT	Bc. Martina Labudová
NÁZEV	Stavebně technologický projekt laboratorně administrativního objektu
VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE	Ing. Jitka Vlčková
DATUM ZADÁNÍ	31. 3. 2016
DATUM ODEVZDÁNÍ	13. 1. 2017

V Brně dne 31. 3. 2016


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




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

PODKLADY A LITERATURA

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F.,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
MOTYČKA,V.,DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2014
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 statí z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
HENKOVÁ,S., KANTOVÁ,R., VLČKOVÁ,J.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2016
ŠLANHOF, J.: Automatizace stavebně technologického projektování (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ (ZADÁNÍ, CÍLE PRÁCE, POŽADOVANÉ VÝSTUPY)

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.

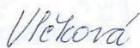
Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP (studentovi předá vedoucí práce).

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. Jitka Vlčková

Vedoucí diplomové práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Bc. Martina Labudová

Název diplomové práce: Stavebně technologický projekt laboratorně administrativního objektu

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
3. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.
4. Časový a finanční plán stavby – objektový.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, časový plán budování a likvidace objektů ZS, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie, bezpečnostní opatření
7. Časový harmonogram hlavního stavebního objektu.
8. Plán zajištění materiálových zdrojů pro hlavní materiály hrubé stavby.
9. Technologický předpis pro provedení železobetonové monolitické vrchní stavby.
10. Technologický předpis pro provedení zemních protlaků pro vedení VN.
11. Kontrolní a zkušební plán kvality pro provedení železobetonové monolitické vrchní stavby
12. Jiné zadání: Položkový rozpočet hlavního stavebního objektu, propočet stavby dle technickohospodářských ukazatelů.
13. Specializace z oblasti: Bezpečnost a ochrana zdraví při provádění železobetonové monolitické vrchní stavby.

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

V Brně dne: 11. 4. 2016


Vedoucí práce: Ing. Jitka Vlčková

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

Centroprojekt Group a.s., Štefánikova 167, 760 01 Zlín

Ing. Arch. Milan Kužela

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

Stavba laboratorně administrativního objektu – Vědeckotechnický park 4MEDi Ostrava

Studentovi,

Jméno a příjmení: Martina Labudová

Datum narození: 14. 2. 1992

Bydliště: Lesní 73, 767 01 Kroměříž

který je studentem studijního oboru Realizace staveb

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

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely, a to jako podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2016/2017 .

Ve Zlíně, dne 31. 3. 2016

CENTROPROJEKT GROUP a.s.
Štefánikova 167
760 01 Zlín
DIČ: CZ0264772 CENTROPROJEKT

podpis oprávněné osoby

razítko

ABSTRAKT

Tato práce zpracovává stavebně technologický projekt laboratorně administrativního objektu v areálu Fakultní nemocnice Ostrava. Pozornost bude zaměřena především na výstavbu hlavního objektu.

Autorka se zabývá hlavními technologickými etapami výstavby, časovým a finančním plánováním. Vybrané stavební procesy jsou podrobně rozpracovány z hlediska provádění prací, kontroly kvality a bezpečnosti při práci.

Diplomová práce je doplněna přílohami.

KLÍČOVÁ SLOVA

Stavebně technologický projekt, laboratorně administrativní objekt, návrh zařízení staveniště, bilance hlavních zdrojů, položkový rozpočet, technologický předpis, kontrolní a zkušební plán, bezpečnost a ochrana zdraví při práci

ABSTRACT

This thesis deals construction technology project of laboratory administrative building at the University Hospital Ostrava. Attention will be focused on the construction of the main building.

The author focusses on the main technological stages of construction, time and financial planning. Selected construction processes are elaborated in terms of the execution of works, quality control and occupational health and safety.

The thesis is supplemented by attachments.

KEYWORDS

Construction technology project, laboratory administrative building, draft of site equipment, balance of main resources, time schedule, itemized budget, technological regulations, quality control, occupational health and safety

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Bc. Martina Labudová *Stavebně technologický projekt laboratorně administrativního objektu*. Brno, 2017. 150 s., 15 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Jitka Vlčková

PROHLÁŠENÍ

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

V Brně dne 4. 1. 2017

Bc. Martina Labudová
autor práce

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 4. 1. 2017

Bc. Martina Labudová
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucí mé diplomové práce Ing. Jitce Vlčkové, za její vstřícnost, cenné odborné rady a ochotu při vedené mé práce.

Obsah

• Úvod	14
• 1 Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu	16
1.1 Základní identifikační údaje o stavbě	16
1.2 Hlavní účastníci výstavby	17
1.3 Členění stavby na stavební objekty	17
1.4 Stavebně architektonické řešení stavby – charakteristika stavebních objektů	18
1.5 Situace stavby	21
1.6 Kvalitativní, environmentální a bezpečnostní požadavky, požární bezpečnost, bezbariérové užívání	23
• 2 Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu	28
2.1 Zemní práce	29
2.2 Základové konstrukce, spodní stavba	31
2.3 Izolace proti vodě a radonu	33
2.4 Železobetonový monolitický nosný systém + zděné 5. NP	35
2.5 Zastřešení plochou střechou	38
2.6 Vnitřní nenosné konstrukce	40
2.7 Obvodový plášť a vnější povrchové úpravy	43
2.8 Podlahy	46
• 3 Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras	50
3.1 Popis staveniště – umístění stavby	50
3.2 Stávající stav	50
3.3 Napojení na technickou infrastrukturu	50
3.4 Širší vztahy dopravních tras	50
3.5 Zásobovací body	53
3.6 Skládka odpadů	56
• 5 Projekt zařízení staveniště - Technická zpráva zařízení staveniště	58
5.1 Úvod	58
5.2 Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění	58
5.3 Odvodnění staveniště	59
5.4 Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu	60
5.5 Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky	61
5.6 Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin	62
5.7 Maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)	62
5.8 Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace	62
5.9 Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin	64
5.10 Ochrana životního prostředí při výstavbě	65

5.11 Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů	65
5.12 Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb	66
5.13 Zásady pro dopravní inženýrská opatření	67
5.14 Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby	67
5.15 Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny	67
5.16 Objekty a vybavení zařízení staveniště	68
• 6 Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů	76
6.1 Stroje pro zemní práce a dopravu zemin	76
6.2 Stroje pro dopravu a zpracování betonu a dalších směsí	81
6.3 Dopravní a manipulační prostředky	86
6.4 Další stroje a zařízení	92
• 8 Plán zajištění materiálových zdrojů pro hlavní materiály hrubé stavby	94
• 9 Technologický předpis pro provedení železobetonové monolitické vrchní stavby ..	98
9.1 Obecné informace	98
9.2 Připravenost staveniště	99
9.3 Materiál	100
9.4 Stroje	103
9.5 Personální obsazení	104
9.6 Pracovní postup	104
9.7 Jakost a kontrola prací	108
9.8 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP) a požární ochrana	109
9.9 Ekologie	110
9.10 Literatura	112
• 10 Technologický předpis pro provedení zemních protlaků pro vedení VN	114
10.1 Obecné informace	114
10.2 Připravenost staveniště	115
10.3 Materiál	115
10.4 Stroje	116
10.5 Personální obsazení	116
10.6 Pracovní postup	117
10.7 Jakost a kontrola prací	118
10.8 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP) a požární ochrana	119
10.9 Ekologie	122
10.10 Literatura	123
• 11 Kontrolní a zkušební plán pro provedení železobetonové monolitické vrchní stavby	126
11.1 Kontrolní a zkušební plán - tabulka	126
11.2 Seznam zkratk	128
11.3 Seznam norem a dalších dokumentů	128
11.4 Podrobný popis kontrol	128
• 13. Bezpečnost a ochrana zdraví při provádění železobetonové monolitické vrchní stavby	137

13.1 Právní východiska a předpisy pro BOZP	137
13.2 Odůvodnění pro zpracování plánu BOZP a určení koordinátora BOZP	137
13.3 Požadavky na staveniště	138
13.4 Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi	140
13.5 Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy	141
13.6 Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky	142
• Závěr	145
• Seznam použitých zkratk	146
• Seznam použitých zdrojů	147
• Seznam příloh	150

Úvod

Cílem této diplomové práce je zpracovat část stavebně technologického projektu výstavby laboratorně administrativního objektu v areálu Fakultní nemocnice Ostrava. Práce se zaměří především na hlavní stavební objekt, laboratorně administrativní budovu.

Technická zpráva informuje o základních údajích o stavbě, staveništi a přilehlém okolí místa stavby. Součástí této kapitoly bude výkres staveništní situace. Další části diplomové práce vyzdvihnou hlavní technologické etapy této výstavby a navrhnou řešení zásobování stavby a dopravních řešení. Na základě technickohospodářských ukazatelů bude vypracován časový a finanční plán pro celou stavbu, v návaznosti na to i podrobný časový harmonogram a rozpočet pro hlavní stavební objekt. Vzhledem k rozsahu stavby je třeba provést pečlivé plánování, aby se stavební práce přizpůsobily ročním obdobím.

Následovat bude vypracování projektu zařízení staveniště, který bude obsahovat jak textové a výpočtové části, tak výkresy pro několik fází výstavby. V návaznosti na to bude vypracován návrh a časová bilance hlavních stavebních mechanismů, pracovníků a množství materiálů.

Podrobně budou rozebrány technologické procesy pro provádění betonáže železobetonové monolitické vrchní stavby a pro provedení zemních protlaků pro vedení vysokého napětí. Tyto procesy budou také podrobně rozvedeny v rámci kontrolního a zkušebního plánu a v oblasti BOZP.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ
TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Martina Labudová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017

1 Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu

1.1 Základní identifikační údaje o stavbě

Základní údaje o stavbě

Název stavby:	Laboratorně administrativní objekt Vědeckotechnologický park 4Medical Innovations Ostrava
Místo stavby:	Areál Fakultní nemocnice Ostrava Dr. Slabihoudka, 708 52 Ostrava – Poruba
Kraj:	Moravskoslezský
Parcely č.:	1739/157, 1739/417
Katastrální území:	Poruba
Katastrální úřad:	KÚ pro Moravskoslezský kraj, Katastrální pracoviště Ostrava
Charakter stavby:	Novostavba
Účel:	Laboratoře, administrativní, hospodářské a technické zázemí
Termín zahájení stavby:	Leden 2017
Termín dokončení	
stavební části:	Květen 2018
provozních souborů:	Září 2018
Zkušební provoz stavby:	Září 2018 až prosinec 2018
Cena stavebních objektů:	140 mil. Kč bez DPH
Cena provozních souborů:	Odhad 550 mil. Kč bez DPH
Vizualizace:	



Obr. 1.1.1 Vizualizace PrimeCell [77]

Základní charakteristika stavby a účel jejího užívání

Novostavba Laboratorně administrativního objektu bude sloužit pro potřeby Vědeckotechnického parku 4MEDi a bude obsahovat specializované laboratoře se zaměřením na tkáňové inženýrství, laboratorní zařízení pro výzkum, výrobu a aplikaci v medicínských oblastech, superčisté prostory a jejich nezbytné administrativní, hospodářské a technické zázemí.

Objekt je situován do nezastavěné plochy parku v areálu Fakultní nemocnice Ostrava – Poruba. K objektu bude vybudována navazující komunikace, pěší přístup a parkovací stání. Půdorys objektu je nepravidelný, tvarem připomínající kříž. Jedná se o pětipodlažní, nepodsklepenou budovu s posledním ustupujícím podlažím. Vstupní prostor je kryt přesahujícím druhým nadzemním podlažím. Přístup k objektu i samotný objekt bude řešen jako bezbariérový.

1.2 Hlavní účastníci výstavby

Hlavní investor: PrimeCell Therapeutics a.s.
Jáchymova 26/2
110 00 Praha 1
IČO: 27660320

Hlavní projektant: Centroprojekt Group a.s.
Štefánikova 167
760 01 Zlín
IČO: 01643541
Ing. J. Knotek

Hlavní dodavatel stavby: OHL ŽS a.s.
Burešova 938/17
602 00 Brno, Veveří
IČO: 46342796



Obr. 1.2.1 Logo PrimeCell [77]



Obr. 1.2.2 Logo Centroprojekt [78]



Obr. 1.2.3 Logo OHL ŽS [79]

1.3 Členění stavby na stavební objekty

Stavební objekty

- SO 01 Laboratorně administrativní objekt
- SO 02 Příprava území
- SO 03 Komunikace a zpevněné plochy
- SO 04 Přípojka horkovodu
- SO 05 Přípojka vody
- SO 06 Přípojka kanalizace
- SO 07 Přípojka VN
- SO 08 Venkovní osvětlení
- SO 10 Sadové úpravy
- SO 14 Vnější slaboproudé rozvody

Provozní soubory

- PS 01 Technologická část
- PS 02 Vestavba čistých prostor a laboratoří
- PS 03 Vzduchotechnika
- PS 04 Zdroj chladu
- PS 05 Transformovna
- PS 06 Náhradní zdroj el. energie
- PS 07 Výměňíková stanice
- PS 08 Kompresorovna
- PS 09 Automatizovaný systém řízení
- PS 11 Monitoring technologie

Provozní soubory nejsou součástí řešení této diplomové práce vzhledem k tomu, že o nich nemám žádné informace, dokumentaci ani další podklady.

1.4 Stavebně architektonické řešení stavby – charakteristika stavebních objektů

Charakteristika objektu

Obestavěný prostor:	32 496 m ³
Zastavěná plocha:	1 621 m ²
Celková podlahová plocha:	6 500 m ²
z toho laboratorních a výrobních prostor:	3 050 m ²
superčisté prostory:	1 400 m ²
ostatní prostory (operační sály, kancelářské a konferenční prostory, skladové a obslužné prostory, technické prostory atd.):	2 050 m ²
Počet nadzemních podlaží:	5 (pozn. páté ustupující)
Počet podzemních podlaží:	0
Celková výška budovy (atika nad 5. NP):	21,400 m
Konstrukční výška podlaží:	4,20 m
Půdorysné rozměry objektu:	79,5 x 32 m

Urbanistické a architektonické řešení stavby

Nově budovaný pětipodlažní nepodsklepený objekt je situován souběžně s ulicí Dr. Slabihoudka a zároveň svou delší osou souběžně s delší osou vedlejší budovy Dětské kliniky. Budova je v podélném směru orientována na severovýchod. Vzájemně kolmé části budovy svým tvarem připomínají vedlejší budovu Dětské kliniky, takže budova zapadá do nemocničního areálu. Z čelní strany fasády bude vstup pouze pro pěší, zásobování bude zajištěno ze zadní strany objektu.

Půdorys má nepravidelný tvar připomínající kříž. V podélném směru má objekt délku přibližně 80 m a napříč v nejširší části 32 m. Stavba laboratorně administrativní budovy je rozdělena na čtyři funkčně odlišné části. Do částí A a C jsou umístěny laboratoře a výrobní části, do části B hygienické zázemí, šatny, sklady a do části D hlavní vstup s recepcí a kancelářské prostory.

Všechny části objektu budou zastřešeny plochou jednoplášťovou střechou, lemovanou atikami. Na střeše budou umístěny vzduchotechnické a chladicí jednotky, které budou kryté protihlukovou stěnou.

Část objektu nad hlavním vstupem je navržena jako nejvýraznější část objektu, čemuž napomáhá velkoplošná skleněná fasáda. V této části budou umístěny kanceláře. V jižní a severní části objektu, kde jsou umístěny výrobní prostory a laboratoře, bude plný plášť s nestejně dlouhými vertikálními pruhy oken. Západní sekce bude mít nevýraznou, klidnou fasádu s úzkými vodorovnými pásy oken. V ustupujícím pátém podlaží bude rovněž použito nenápadné fasády. Na severovýchodní fasádě je navrženo požární únikové schodiště, které je ukončeno na úrovni 4. NP. Konstrukce schodiště je ocelová a je přikotvena k budově.

Přístup k objektu je řešen jako bezbariérový po zpevněné ploše bez výškových změn. Dveřní křídla vstupních dveří jsou vybavena elektrohydraulickým pohonem s funkcí asistovaného otvírání. Z 1. NP jsou přístupné další podlaží centrálním třiramenným schodištěm, osobním a osobo-nákladním výtahem.

Objekt bude svou barevností přizpůsoben přirozenému vzhledu povrchu materiálů, tedy hliníku a skla, jižní a severní křídlo objektu bude omítnuta hladkou bílou omítkou a

západní část tmavě šedou omítkou. Svou barevností bude budova ladit s blízkou budovou Dětské kliniky.

Součástí objektu budou i vlajkové stožáry v prostoru před vstupem a informační deska.

Charakteristiky stavebních objektů

SO 01 Laboratorně administrativní objekt

Objekt bude sloužit pro potřeby Vědeckotechnického parku 4MEDi a bude obsahovat specializované laboratoře se zaměřením na tkáňové inženýrství, laboratorní zařízení pro výzkum, výrobu a aplikaci v medicínské oblasti a jejich nezbytné administrativní, hospodářské a technické zázemí.

Objekt je situován do nezastavěné plochy parku v areálu Fakultní nemocnice Ostrava – Poruba. K objektu bude vybudována navazující komunikace, pěší přístup a parkovací stání. Půdorys objektu je nepravidelný, tvarem připomínající kříž. Jedná se o pětipodlažní, nepodsklepenou budovu s posledním ustupujícím podlažím. Vstupní prostor je kryt přesahujícím druhým nadzemním podlažím. Přístup k objektu i samotný objekt bude řešen jako bezbariérový.

SO 02 Příprava území

Budovaný objekt je umístěn do zatravněných ploch stávajícího areálu Fakultní nemocnice Ostrava, proto před zahájením prací bude v rámci přípravy území sejmuta zatravněná vrstva a plochy stávajících chodníků. Zatravněná vrstva s ornicí bude uložena na deponie a suť z odstranění stávajících chodníků odvezena na skládku.

Plocha: 6700 m²

SO 03 Komunikace a zpevněné plochy

Příjezd i příchod k budově bude součástí areálových komunikací. Příjezdová komunikace pro automobily, parkovací plochy a zadní obslužná komunikace budou tvořeny asfaltovým povrchem. Celková kapacita parkovacích stání je 22 kolmých parkovacích stání, z toho 2 jsou určené pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Chodníky pro pěší budou ze zámkové dlažby s návazností na přechody pro chodce. Součástí komunikací bude také dopravní značení. Dále bude zbudována informační deska a vlajkové stožáry na patkách osazených pod terénem.

Nově vybudovaný objekt bude napojen na areálové komunikace Fakultní nemocnice Ostrava. Hlavní vstup do areálu je z ulice Dr. Slabihoúdka na východní straně areálu. Objekt neovlivní dopravní ani technickou infrastrukturu v oblasti. Vyplývá to z množství návštěvníků a zaměstnanců nově vybudované Laboratorně administrativní budovy, které je vzhledem k celkovému počtu návštěvníků a zaměstnanců budov v areálu nemocnice zanedbatelně malé. Projekt řeší jen navýšení počtu parkovacích míst.

Chodníky (zámková dlažba):	316 m ²
Parkovací stání (asfalt):	253 m ²
Zásobovací komunikace (asfalt):	940 m ²
Okapový chodník (kačírek):	132 m ²

SO 04 Přípojka horkovodu

Před zahájením stavby bylo nutné přeložit část stávajícího horkovodního potrubí, že kterého bude zbudována horkovodní přípojka do SO 01 Laboratorně administrativního objektu. Součástí přeložky bylo vysazení potrubní odbočky DN 100, ukončené závěracími armaturami s osazeným odvzdušněním, které poslouží pro připojení projektovaného objektu. Horkovodní přípojka bude z předizolovaného potrubí PIP 180 a PIP 130. Přípojka bude napojena dvěma prostupy do části budovy C, kde bude v chodbě (1C52) umístěna revizní šachta horkovodu, zde bude přípojka opatřena uzávěry. Za uzávěry navazuje PS 07 Výměňiková stanice.

Přeložka horkovodu:	62,8 m
Horkovodní přípojka:	36,95 m

SO 05 Přípojka vody

Původní vodovod v areálu nemocnice zasahuje do půdorysu objektu, proto bylo třeba před zahájením stavby jeho část přeložit. Z přeložené části se zároveň vybuduje 10,5 m dlouhá přípojka DN 63 (chránička PE 100), která se napojí ze severozápadní strany do části C. Vodovodní přípojka bude uložena v plastové vodoměrné šachtě o průměru 1200 mm o hloubce 1500 mm. Ve vodoměrné šachtě bude umístěna vodoměrná sestava. Přípojka bude uložena do výkopu na pískový podsyp, obsypána pískem nad úroveň horní hrany potrubí a označena výstražnou fólií. Po zásypu a zhutnění bude terén srovnán na původní úroveň.

Přeložka vodovodu:	104,0 m
Vodovodní přípojka:	10,7 m

SO 06 Přípojka kanalizace

V areálu fakultní nemocnice Ostrava se nachází potrubí jednotné kanalizace z kameniny DN 400. Toto původní potrubí vede místem stavby objektu, a proto bylo částečně přeloženo před zahájením stavby. V místě napojení přeložky na původní potrubí bude napojena také objektová přípojka. Kanalizační šachty budou prefabrikované betonové o průměru 1000 mm s poklopem o průměru 600 mm. Kanalizační kameninové potrubí bude uloženo do výkopu na štěrkopískový podsyp a následně zasypáno a zhutněno.

Srážkové vody z parkovacích stání a komunikací budou svedeny do odlučovače ropných látek a následně do větve jednotné kanalizace.

Přeložka jednotné kanalizace:	124,7 m
Přípojky jednotné kanalizace:	248,8 m

SO 07 Přípojka VN (vysokého napětí)

Nový objekt bude připojen kabelem z rozvodny EGB8 v areálu nemocnice, 22 kV z rezervního vývodu části rozvaděče patřící společnosti ČEZ Distribuce. Pro přípojku bude použit kabel 3 x 22 (-AXEKVCEX 1x240). Kabel bude vyveden z rozvodny rezervní prostupkou a povede výkopem, ve kterém bude uložena chránička. Pod stávajícími komunikacemi budou provedeny protlaky a kabely budou uloženy v chráničkách. V rostlém terénu bude kabel veden ve výkopu a rovněž uložen v chráničce. Kabel bude ústít do rozvodny VN objektu SO 01.

Přípojka VN:	413,3 m
--------------	---------

SO 08 Venkovní osvětlení

Okolo budovaných komunikací budou osazeny dva typy svítidel pro venkovní osvětlení. Jejich tvar bude korespondovat se stávajícím venkovním osvětlením areálu Fakultní nemocnice Ostrava. Dále budou instalována sloupková svítidla, zemní svítidla a osvětlení informačního panelu.

Kabely venkovního osvětlení budou uloženy do země a v celé své délce chráněny chráničkou. Rozvody budou zemnicím vodičem napojeny na uzemnění objektu.

Rozvody pro venkovní osvětlení: 211,4 m

SO 10 Sadové úpravy

Nezpevněné plochy budou dle projektové dokumentace zarovnány na příslušnou výšku a osety trávou. Na záhon okolo pěší komunikace vedoucí k hlavnímu vchodu do budovy budou vysazeny trvalky. Za budovou bude osázen zpevněný svah keři.

Zeleň a sadové úpravy: 3 437 m²

SO 14 Vnější slaboproudé rozvody

Přípojka vnějších slaboproudých rozvodů: 428,9 m

1.5 Situace stavby

Zhodnocení staveniště

Objekt se nachází v severozápadní části areálu Fakultní nemocnice Ostrava – Poruba na parcele č. 1739/157, spadající pod Katastrální úřad pro Moravskoslezský kraj, Katastrální pracoviště Ostrava. Zmíněná parcela je ve vlastnictví České republiky a Fakultní nemocnice Ostrava smí hospodařit s tímto majetkem. Vlastníkem nově budovaného objektu bude společnost PrimeCell Therapeutics a.s. V blízkosti budovaného objektu je budova Kliniky dětského lékařství a Gynekologicko-porodnická klinika, tuto skutečnost je třeba zohlednit v návrhu realizace stavby.

Na parcele se nachází zatravněné plochy a část chodníků pro pěší, které je třeba před začátkem stavby odstranit. Staveništní provoz bude přes areálové komunikace napojen na ulici Dr. Slabihoudka. Na tuto ulici vede z areálu nemocnice vedlejší výjezd, který se běžně nepoužívá (běžně slouží jako vjezd hasičské techniky v případě požárního zásahu), ale během stavby bude použit pro staveništní dopravu. Pozemek se nachází ve výšce 260 m n. m. a je rovný. V místě, kde parcela sousedí s ulicí Dr. Slabihoudka, se nachází porost stromů a keřů, které budou zachovány.

Na pozemku se nenachází žádné vzrostlé dřeviny ani stavby, které by bylo třeba odstranit. Nachází se zde však inženýrské sítě, které vzhledem k tomu, že procházely pod místem budovaného objektu, bylo třeba přeložit. Zároveň budou vybudovány nové přípojky k objektu. Jedná se o přeložku horkovodu, kanalizace a vodovodu. V okolí se nachází i další inženýrské sítě, jejichž polohu je třeba před započítáním prací přesně vytýčit.

Příjezd na staveniště bude vybudován z ulice Dr. Slabihoudka v těsné blízkosti místa stavby, komunikaci bude nutné upravit, aby měla dostatečné poloměry v zatáčkách pro nákladní automobily a velké stavební stroje. Vzhledem k tomu, že budova nebude mít podzemní podlaží, nebude třeba ukládat tak velké množství vykopané zeminy, proto je možné zřídit deponii zeminy a ornice na pozemku nemocnice. Zemina a ornice, která nebude později využita pro obsypy a terénní úpravy, bude odvezena na deponii.

Průzkumy, měření

Pro danou oblast byla zpracována Geotechnická zpráva o inženýrské-geologickém průzkumu staveniště, jejím zpracovatelem je vedoucí geologického průzkumu firmy Centroprojekt a.s.

Podle provedených inženýrsko-geologických průzkumných vrtů se na staveništi vyskytují pod pevnými jílovitými hlínami tř. F6 CI až F8 SH s proměnlivou svrchní vrstvou hlinitých navážek, celkové mocnosti od 4,3 do 5,4 m, nezvodněné zřejmě uhlé kvartérní písky tř. S3 S-F a S2 SP a štěrky G3 G-F, s mírně zvlněným povrchem písčitých štěrků v hloubce 8,2 až 8,9 m pod stávajícím terénem. Při jižním okraji navrženého půdorysu byl zaznamenán od hloubky 11,5 m pod terénem výskyt zřejmě kvartérních pevných jílu tř. F4 CS.

Přímo na staveništi navrhovaného objektu nebyla hladina podzemní vody do hloubky 12 m pod terénem zjištěna. Podle vyjádření Krajského úřadu Moravskoslezského kraje, odboru životního prostředí a zemědělství, se stavba nenachází podle „Mapy ložiskové ochrany – Moravskoslezský kraj“ na chráněném ložiskovém území české části Hornoslezské části.

Na základě protokolu o stanovení radonového indexu pozemku a podle provedeného měření ze září 2014 objemové aktivity radonu v půdním vzduchu byl na celém staveništi stanoven nízký radonový index pozemku. Vzhledem k nízkému radonovému indexu pozemku lze používat běžné konstrukce objektu se standardní izolací pro minimalizaci pronikání radonu do objektu.

Vliv stavby na okolní pozemky a stavby, ochrana okolí stavby

Při realizaci stavby je třeba zabránit, příp. omezit působení negativních vlivů na životní prostředí. Jedná se například o:

- Zamezení nadměrné prašnosti při provádění zemních prací a při přepravě materiálu, kropení, zaplachtování sypkých materiálů při převozu
- Zamezení znečišťování vzduchu exhalacemi ze strojů, jejichž motory běží mimo jejich aktivní dobu používání
- Zamezení znečištění půdy a vody oleji a ropnými produkty ze strojů, pravidelné kontroly strojů
- Očista vozidel, především jejich pneumatik, před výjezdem ze staveniště a pravidelné čištění veřejných komunikací
- Ochrana materiálu při přepravě a skladování, aby nebyl znečištěn, odcizen nebo poškozen
- Zajištění předepsaného prostupu při nakládání s odpady
- Dodržování zákazu kouření a opatrnosti při činnostech, u kterých hrozí riziko vzniku požáru
- Dodržení všech předepsaných předpisů

Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu

Příjezd na staveniště bude vybudován z ulice Dr. Slabihoudka ze severozápadní strany parcely a napojen na komunikaci v areálu Fakultní nemocnice Ostrava. Místo vjezdu do areálu bude nutné upravit, aby měla dostatečné poloměry v zatáčkách. Budou zbudovány dva vjezdy na staveniště, oba opatřené vrátnicí pro vedení evidence.

Na ulici Dr. Slabihoudka bude v obou směrech ve vzdálenosti 60 m od stavby umístěna značka Nejvyšší dovolená rychlost 30 km/h, s dodatkovou cedulí Výjezd vozidel ze stavby, a značka Zákaz zastavení. Za vjezdem do areálu bude ve vzdálenosti zhruba 60 m umístěna značka Konec všech zákazů. V místě výjezdu z areálu na ulici Dr. Slabihoudka bude umístěna značka Stůj, dej přednost v jízdě. V části nemocničního areálu, kde se budou pohybovat vozidla stavby, budou osazeny značky Nejvyšší dovolená rychlost 15 km/h, s dodatkovou cedulí Výjezd vozidel ze stavby, a rovněž značka Zákaz zastavení. U vjezdů na staveniště budou umístěny značky Zákaz vjezdu všech vozidel, s dodatkovou tabulí Mimo provoz stavby, a značka Nejvyšší povolená rychlost 15 km/h. Před výjezdy budou umístěny značky Stůj, dej přednost v jízdě.

Problematika dopravní infrastruktury a dopravního značení je podrobněji rozebrána v kapitole č. 3 Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras, této diplomové práce a v její příloze.

Pro potřeby zařízení staveniště a realizace stavby budou zřízeny staveništní přípojky vody a elektrické energie. Osvětlení bude umístěno na vrátnicích, věžových jeřábech a v místě buňkoviště, dále bude stavba disponovat mobilním osvětlením.

1.6 Kvalitativní, environmentální a bezpečnostní požadavky, požární bezpečnost, bezbariérové užívání

Vliv stavby na životní prostředí a řešení jeho ochrany

Ochrana proti hluku a vibracím

Kvůli snížení hlučnosti stavby bude k provádění používána kvalitní mechanizace v dobrém technickém stavu. Při realizaci stavby dodavatel zohlední použití nasazení hlučné mechanizace v rámci časového rozvrhu stavby, což se týká zejména okružních pil, rozbrušovaček, kompresorů apod. Veškeré činnosti způsobující vysokou hlučnost a otřesy je nutné předem naplánovat se zástupci nemocnice, aby nedošlo k narušení průběhu lékařských úkonů v blízko ležící Dětské klinice. Nejvyšší přípustné hladiny hluku stanové nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, zejména § 11 Hygienické limity hluku v chráněných vnitřních prostorech staveb, § 12 Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru. Stavební činnost bude probíhat v době od 7:00 do 18:00 hodin a po domluvě se zástupci Fakultní nemocnice Ostrava.

Nejvyšší přípustnou hladinu zvuku stanoví uvedený předpis ve výši $L_{Aeq,T} = 50 \text{ dB} + \text{korekce } 15 \text{ dB} = 65 \text{ dB}$ pro denní dobu 7 – 21 hodin. Tuto hladinu je třeba dodržovat a v případě zjištění překročení této hladiny hluku je třeba přizpůsobit režim prací tak, aby neobtěžovat okolí.

Zhotovitel je povinen vyžadovat od výrobců příp. provozovatelů stavebních strojů údaje o výši hluku, který stroje způsobují a provádět opatření vedoucí k eliminaci hlučnosti. Pracovníci provádějící hlučné činnosti budou vybaveni ochrannými pomůckami a budou dodržovat nezbytné pracovní přestávky.

Ochrana ovzduší

Při realizaci budovaného objektu nedojde ke vzniku středních a větších stacionárních zdrojů znečištění ovzduší ve smyslu zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. V průběhu výstavby může dojít k dočasnému zvýšenému množství tuhých znečišťujících látek vlivem

některých prací. Z tohoto důvodu budou přijata příslušná opatření vedoucí k minimalizaci šíření znečištění do okolního prostředí. Jedná se především o instalaci ochranných plachet na fasádní lešení a na mobilní oplocení staveniště, doprava prašných materiálů bude v uzavřeném balení či pod krytem, zkrápění volných ploch, pravidelná údržba a očista vozidel, vypínání motorů vozidel mimo aktivní dobu provozu vozidel.

Doprava materiálu bude v průběhu realizace stavby zajištěna převážně pomocí nákladních automobilů dodavatelů. Podstatný vliv stavby na místní imisní situaci se nepředpokládá, dočasné zvýšení imisní zátěže bude pouze lokální a krátkodobé. Používané veřejné komunikace budou pravidelně kontrolovány, případně čištěny.

Zdroj tepla bude vyřešen připojením na horkovod, a proto nebude třeba využití spalovacích zařízení pro vytápění objektu.

Ochrana vod a půdy

V průběhu stavebních prací a při následném užívání objektů bude postupováno v souladu se zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon). Vliv realizace na kvalitu podzemních a povrchových vod se nepředpokládá. V případě použití látek potenciálně nebezpečných vodám (např. nátěrové hmoty), budou přijata opatření k zamezení ohrožení podzemních a povrchových vod.

Při realizování stavby budou mít pracovníci k dispozici tekoucí vodu vyhovující požadavkům vyhlášky č. 252/2004 Sb., která stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody.

V rámci realizace stavby nedojde k záboru pozemků náležících do zemědělského půdního fondu ve smyslu zákona č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu. Výstavba bude probíhat na pozemku typu Ostatní plocha.

Realizací nedojde k trvalému odnětí pozemků určených pro plnění funkcí lesa ve smyslu zákona č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně některých zákonů (lesní zákon). Stavba taktéž nezasahuje do žádného ložiska nerostných surovin ani do dobývacího prostoru.

Odpadové hospodářství

Odpady, které vznikají během realizace stavby, budou skladovány v odpovídajících shromažďovacích prostředcích nebo na určených místech a budou odděleny dle druhů a kategorií. Místa shromažďování budou řádně označena názvy, kódy odpadů a kategorií dle Katalogu odpadů (vyhlášky MŽP č. 93/2016 Sb.). Shromažďovací místa na nebezpečné odpady budou opatřeny identifikačními listy nebezpečného odpadu dle Zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a změně některých dalších zákonů, s obsahem dle Vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, a označeny grafickým symbolem příslušné nebezpečné vlastnosti dle zvláštních předpisů. Po dosažení optimálního množství budou odpady odváženy mimo staveniště k dalšímu využití nebo k odstranění.

Se vzniklými odpady bude nakládáno podle jejich skutečných vlastností. Tabulka se seznamem odpadů, jejichž vznik lze očekávat během realizace stavby, je uvedena v bodě 5.8 v 5. kapitole Projekt zařízení staveniště – Technická zpráva.

V případě výskytu odpadů s jiným zařazením bude provedena kategorizace a likvidace dle výše uvedených předpisů. Dle zákona o odpadech jsou původce a oprávněná osoba povinni pro účely nakládání s odpadem zařadit odpad do kategorie nebezpečný, je-li uveden v Seznamu nebezpečných odpadů, smíšený nebo znečištěný některou ze složek, která činí odpad nebezpečným.

Za odpady vznikající při realizaci stavby bude odpovídat generální dodavatel stavebních prací, který si zajistí souhlas k nakládání s nebezpečnými odpady. Povinností je vést evidenci množství odpadů a způsob jejich ukládání nebo jejich dalšího využití. Je důležité uchovávat doklady o likvidaci odpadů, jejich uložení, prodeji nebo dalším využití, tyto doklady budou předány investorovi při předání stavby. Původce odpadu je zodpovědný za nakládání s odpady do doby, než je předá oprávněné osobě.

Ochrana přírody a krajiny

Nově budovaný objekt nebude mít negativní vliv na ekologickou stabilitu krajiny, nepředpokládá se ohrožení rostlinných nebo živočišných druhů. Realizace stavby nebude vyžadovat kácení dřevin, na staveništi se nachází pouze náletové křoviny a traviny, které budou odstraněny. Nedojde k dotčení žádných chráněných zájmů přírody a krajiny dle Zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ani k narušení krajinného rázu.

Způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků

Při realizaci navrhované stavby se vyskytnou rizikové činnosti uvedené v Příloze č. 5 k Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., a to konkrétně: Práce, při kterých hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10 m. Vzhledem k této skutečnosti je třeba vypracovat plán bezpečnosti.

Na bezpečnost při přípravě i realizaci bude dohlížet koordinátor BOZP, kterého je nutné povolat na základě požadavků zákona č. 309/2006 Sb., dle odstavce 14. Koordinátor bezpečnosti je nutný vzhledem k tomu, že na staveništi budou působit současně zaměstnanci více než jednoho zhotovitele stavby.

Podrobnosti o zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků jsou podrobně řešeny v kapitole 13 Bezpečnost a ochrana zdraví při provádění železobetonové monolitické vrchní stavby.

Požární bezpečnost

K tomuto objektu je vypracována požární zpráva s výkresovými přílohami dle ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb, týkající se požární bezpečnosti v rozsahu podle odstavce 41, vyhlášky Ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb., o požární prevenci.

Požární zpráva s přílohami byla zpracována na základě aktuální dokumentace pro provádění stavby, ke kterému bylo vydáno na HZS Moravskoslezského kraje souhlasné stanovisko a zpracované dodatky.

Nově vybudovaný objekt bude vybaven elektrickou požární signalizací (EPS). Budova bude vybavena v 1. - 4.NP hadicovými systémy typu D s tvarově stálými hadicemi DN 25 délky 30 m s uzavíratelnou proudnicí. Rozmístění vnitřních odběrných míst je vyznačeno ve výkresech PO. Požární úseky budou vybaveny přenosnými hasicími přístroji (práškovými a sněhovými)s příslušnou hasicí schopností, jejich počet a druh je navržen dle ČSN 73 0802, čl. 12.8 a vyhlášky č. 23/2008 Sb., přílohy č. 4. Všechny prostory objektu budou označeny informačními tabulkami se směrem úniku osob do chráněné únikové cesty nebo přímo na volné prostranství.

Jako náhradní zdroj elektrické energie je navržen dieselaagregát 200 kVA s provozní nádrží 1000 litrů paliva v 1.NP v části C. Tato nádrž bude dodána samostatně jako speciální konstrukce. Nouzové osvětlení bude svým provedením zajišťovat, aby se osoby unikající

z objektu mohly v případě výpadku provozního osvětlení bezpečně orientovat a byly jednoznačně nasměrovány k nejbližším východům a na volné prostranství.

Ústředna EPS v objektu je napojena na síť ústředny s dohledem na pracovišti dispečinku Fakultní nemocnice Ostrava se stálou službou. Předurčený HZS bude informován o případném požáru v laboratorně administrativním objektu z pracoviště dispečinku nemocnice. Příjezd požárních vozidel do areálu nemocnice a k objektu je zabezpečen po stávajících areálových komunikacích napojených na veřejné komunikace. Podél západní fasády je navržena nástupní plocha, která je situována tak, aby byl v každém podlaží umožněn zásah z výsuvného automobilového žebříku či požární plošiny k přiléhajícímu průčelí budovy. Vedení protipožárního zásahu bude v budově probíhat ve výšce 22,5 m. Vnější nadzemní hydrant je umístěn od objektu ve vzdálenosti do 150 m, v souladu s ČSN 73 0873, tab. 1.

Během výstavby je navržen odběr vody pro požární zásah v místě vjezdu č. 2. Staveništní přípojka vody je dimenzována s ohledem na potřeby vody pro hasicí účely. Během stavby bude jeden pěnový hasicí přístroj umístěn v buňce stavbyvedoucího a další dva pěnové hasicí přístroje budou umístěny v místech právě probíhajících prací, dle druhu těchto prací. Při svářečských pracích (při natavování asfaltových pásů), bude vždy v místě práce umístěn hasicí přístroj. Všichni pracovníci budou proškolení v oblasti BOZP a požární ochrany.

Řešení bezbariérového užívání navazujících veřejně přístupných ploch a komunikací

Ve smyslu požadavků Vyhlášky č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb, je přístup k nově budovanému objektu řešen bezbariérově po zpevněné ploše, kde maximální výškový rozdíl nepřesahuje 20 mm. Hlavní vstupní dvoukřídlé otočné dveře šířky 2350 mm jsou navrženy jako bezbariérové a křídla jsou vybavena funkcí asistovaného otevírání. Povrch pochozích ploch je rovný, pevný a upravený proti skluzu. Rošt pro očištění obuvi před vstupem musí mít velikost mezery ve směru chůze nejvýše 15 mm.

Do 1.NP a 4.NP jsou umístěny WC kabiny pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace, celkově se jedná o 2 kabinky, které mají samostatný vstup mimo oddělení pro ženy a oddělení pro muže. Jejich rozměry splňují vyhláškou požadované minimální rozměry 2100 x 1850 mm. Dveře jsou otvíravé ven a mají světlou šířku 900 mm a madlo ve výšce 800 mm, dveřní zámek je odjistitelný zvenku. Dveře do výtahů jsou automatické vodorovně posuvné 900 mm široké. V rámci jednotlivých podlaží nejsou navrženy výškové rozdíly.

Venkovní komunikace splňuje požadavek na celkovou šířku nejméně 1500 mm. Na parkovišti za budovou se budou nacházet dvě vyhrazená stání pro vozidla přepracující osoby těžce pohybově postižené, což vychází z celkového počtu stání, přičemž na 21 až 40 stání připadají nejméně 2 vyhrazená stání. Tato stání splňují požadavek na minimální rozměry, šířka nejméně 3500 mm, a maximální podélný sklon 2,0 % a příčný sklon 2,5 %. Od těchto stání je zajištěn přímý bezbariérový přístup na komunikaci pro chodce a tato stání jsou umístěna nejbližší vůči vchodu a východu z budovy.

V rámci areálu nemocnice budou během stavby zachovány všechny komunikace pro pěší a bude zachována jejich bezbariérovost. V místech, kde se nově budované inženýrské sítě budou křížit s komunikací pro pěší, budou zbudovány na nezbytně nutnou dobu lávky přes výkopy, které budou splňovat požadavky na bezbariérovost. Tato problematika bude podrobněji rozebrána v dalších částech této diplomové práce.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

STUDIE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Martina Labudová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017

2 Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu

Jedná se o budovu Laboratorně administrativního objektu Vědeckotechnologického parku 4MEDi. Objekt je situován do nezastavěné plochy parku v areálu Fakultní nemocnice Ostrava – Poruba. Půdorys objektu je nepravidelný, tvarem připomínající kříž, v podélném směru orientován na severovýchod. Jedná se o pětipodlažní, nepodsklepenou budovu s posledním ustupujícím podlažím a plochou střechou. Vstupní prostor je kryt přesahujícím druhým nadzemním podlažím. Objekt je funkčně rozdělen do 4 odlišných částí (A, B, C, D). Parcela č. 1739/157 v areálu Fakultní nemocnice Ostrava-Poruba je rovinatý zatravněný pozemek s chodníkem pro pěší. Pozemek je přístupný z areálové komunikace a na severovýchodě sousedí s ulicí Dr. Slabihoudka.

Rozdělení na stavební objekty a provozní soubory

Stavební objekty

- SO 01 Laboratorně administrativní objekt
- SO 02 Příprava území
- SO 03 Komunikace a zpevněné plochy
- SO 04 Přípojka horkovodu
- SO 05 Přípojka vody
- SO 06 Přípojka kanalizace
- SO 07 Přípojka VN
- SO 08 Venkovní osvětlení
- SO 10 Sadové úpravy
- SO 14 Vnější slaboproudé rozvody

Provozní soubory

- PS 01 Technologická část
- PS 02 Vestavba čistých prostor a laboratoří
- PS 03 Vzduchotechnika
- PS 04 Zdroj chladu
- PS 05 Transformovna
- PS 06 Náhradní zdroj el. energie
- PS 07 Výměňíková stanice
- PS 08 Kompresorovna
- PS 09 Automatizovaný systém řízení
- PS 11 Monitoring technologie

Obsah studie hlavních technologických etap SO 01 Laboratorně administrativního objektu

- spodní stavba
- hrubá vrchní stavba
- zastřešení
- vybrané vnitřní a dokončovací práce

Spodní stavba

2.1 Zemní práce

2.1.1 Popis technologické etapy

Vzhledem k umístění objektu do zatravněných ploch stávajícího areálu Fakultní nemocnice Ostrava, bude v rámci SO 02 – Příprava území sejmuta zatravněná vrstva a plochy stávajících chodníků. Provede se zaměření výkopů dle výkresu Vytyčovací schéma výkopů a zaměření veškerých inženýrských sítí.

V rámci zemních prací bude terén odkopán na úroveň - 1,630. Vzniklá pláň bude vyspádována a po stranách budou osazena dočasná drenážní pera sloužící pro odvodnění staveništní jámy během stavebních prací. Okraje jámy budou svažovány v poměru 2:1, v jižní části jámy je navržen výkop kolmý. Drenážní potrubí bude napojeno do ŽB skružových šachet DN 1000 mm vytažených nad terén, které budou během výstavby přečerpávány do kanalizační stoky. Po dokončení stavby budou skruže vystupující nad upravený terén demontovány a studny budou zaslepeny betonovým víkem a zasypány.

Provede se výkop snížené části v místě schodiště a dojezdu výtahů. Z pláně bude proveden hutněný násyp kameniva frakce 0-32 mm v tl. až 500 mm (do úrovně -1,130). Tato plocha bude sloužit jako pilotovací úroveň, ze které bude prováděno hlubinné založení vrtanými pilotami. V místě kolize nových pilot se stávajícím kanálem horkovodu se odstraní jeho zastropení a stávající kanál bude vybourán tak, aby bylo možné vrtat piloty (průměr bouraného otvoru min. 1,4 m). Následně se provede zásyp kanálu v šířce cca 2 m na každou stranu od středu piloty hutněným hlinitopísčítým materiálem ($E_{\text{def},2} = 15\text{-}20 \text{ MPa}$).

Po provedení základového roštu se jako podkladní vrstva pro základovou desku provede podsyp z nesoudržných nekontaminovaných materiálů (z hutnitelné zeminy), které nebudou mít agresivní vliv na železobetonové konstrukce. Podsypy budou hutněny po vrstvách maximální tloušťky 200 mm.

V rámci stavby bude proveden zásyp stavební jámy až po úroveň původního terénu. Zbylé terénní úpravy budou řešeny v objektu SO 10 – Sadové úpravy.

2.1.2 Technologický postup

- Zaměření výkopů, vyměření a vyznačení oblasti skrývky zatravněné plochy s ornicí a odstranění chodníků. Odvoz vybouraných částí chodníku na skládku. Odvoz ornice na mezideponii pro budoucí použití při terénních úpravách po skončení stavby.
- Zaměření a vyznačení stávajících sítí a původní trasy horkovodu.
- Odkopání terénu na úroveň -1,630 a vyspádování vzniklé pláně.
- Zřízení dočasné drenáže a skružových studní.
- Výkop snížené části v místě schodiště a dojezdu výtahů.
- Provedení hutněného násypu kameniva do úrovně -1,130 jako plochy pro pilotáž.
- V místě kolize pilot s horkovodem odstranění jeho zastropení a kanál bude vybourán. Následně bude provedeno zasypání horkovodu zeminou a zhutnění v okolí tohoto místa.
- Po provedení základového roštu podsyp z hutnitelné zeminy pro základovou desku.
- Provedení zásypu stavební jámy po úroveň původního terénu.
- V průběhu prací je třeba kontrolovat rozměry stavebních jam, jejich hloubku, rovinatost dny a způsob zabezpečení proti pádu osob.

2.1.3 Návrh pracovní skupiny

Na stavbě musí být mistr, který je zodpovědný za všechny pracovníky. K obsluze strojů je třeba kvalifikovaných pracovníků. Za správné vytýčení zodpovídá geodet.

- geodet + pomocník
- řidič dozeru pro skrývku ornice a pro výkopové práce
- řidič rýpadla-nakladače pro výkopové práce
- obsluha vibračního válce
- řidiči nákladních automobilů pro odvoz zeminy
- pomocní pracovníci pro bourání chodníků, ruční dokopy stavební jámy

2.1.4 Hlavní pracovní stroje

- kolový dozer
- kolový rýpadlo-nakladač
- vibrační válec tandemový
- nákladní automobily

2.1.5 Bezpečnost a ochrana zdraví

Během prací i při přerušení prací na výkopech je nutné zajistit výkopy proti pádu osob. Za vhodnou zábranu upozorňující na výkop se považuje zemina v sypkém stavu navršená do výšky min. 0,9 m nebo jiná vhodná překážka vysoká min. 0,6 m (například mobilní železobetonová svodidla). Před pádem do výkopu může osoby ochránit také zábradlí ve vzdálenosti větší než 1,5 m od hrany výkopu, které je vysoké min. 1,1 m. Ohraničení bude označeno bezpečnostní cedulí upozorňující na riziko možného pádu do hloubky.

Pro osoby pohybující se ve výkopech musí být zřízen bezpečný sestup i výstup, za který je považován žebřík, schody nebo šikmá rampa (rampa musí být osazena zádržkami proti uklouznutí).

Se stroji mohou pracovat pouze kvalifikovaní pracovníci, kteří musí zároveň dbát na technický stav a pravidelné revize strojů. Při výkopových pracích musí mít strojník vždy dobrý výhled do míst, kde manipuluje se zeminou.

2.1.6 Kontrola jakosti

Vstupní kontrola: Před zahájením prací je nutno zkontrolovat platnou projektovou dokumentaci, správnost a úplnost vytýčení včetně inženýrských sítí.

Mezioperační kontrola: V průběhu provádění výkopu je nutné dbát na správné svahování, aby nedošlo k sesunu zeminy. Kontrolují se rozměry a hloubka výkopové jámy a odvodňovací soustavy. Na deponii bude zkontrolován způsob skladování ornice, která smí být při strojním odběru skladována do výšky 1,5 m. Zemina bude na deponii na pozemku skladována do výšky 2,5 m a odebírána strojně. Nepotřebná ornice a zemina budou odvezeny na skládku. Kontrola dočasného drenážního systému. Přeměřování výškových kót jednotlivých vrstev pod základovým roštem a základovou deskou a kontrola správného hutnění.

Výstupní kontrola: Kontrola rozměrů, hloubky, spádování a rovinnosti výkopové jámy. Kontrola hutnění jednotlivých vrstev. Vždy je nutno zkontrolovat vrstvu před jejím zakrytím a o kontrole provést zápis do stavebního deníku.

2.2 Základové konstrukce, spodní stavba

2.2.1 Popis technologické etapy

Hlubinné založení je navrženo vrtanými pilotami o průměru 630 a 1200 mm, které podpírají železobetonový rošt tloušťky 300 až 900 mm a výšky 750 mm. Piloty budou vrtány z upravené zpevněné plochy štěrkopískového podsypu. V místech pod sloupy bude rošt podepřen jednou nebo dvěma pilotami v závislosti na zatížení. Železobetonový rošt vynáší staticky spolupůsobící podlahovou železobetonovou desku o tloušťce 200 mm. Základová deska ani základový rošt nejsou dilatovány. Obvod základového roštu bude opatřen obkladem ze soklového EPS tl. 100 mm chráněného nopovou fólií.

Samostatné základy podepřené pilotami průměru 630 mm budou provedeny pod místy pro mikroskopy a budou oddilatovány. Dilatační spáry o tloušťce 50 mm budou vyplněny pěnovým polyetylénem.

Dojezdové výtahové šachty a snížená část v místě zrcadla schodiště jsou vytvořeny upravenou geometrií roštu se sníženou úrovní pilot a tyto konstrukce budou provedeny z vodostavebního betonu s těsníci pásky v pracovních spárách. Do stěn šachet budou při betonáži osazeny pouzdra pro prostup potrubí, prostupy budou opatřeny těsníci kroužky.

Budou provedeny všechny prostupy inženýrských sítí, betonová elektrická připojovací šachta, revizní instalační šachty a kanál pro vedení potrubí horkovodu. Překrytí horkovodního kanálu je řešeno pomocí dutinových panelů PZD tl. 140 mm osazených po montáži potrubí.

Mimo objekt budou provedeny základové patky a nosníky pro reklamní desku, informační tabuli a vlnkové stožáry.

2.2.2 Technologický postup

- Po provedení hutněného násypu kameniva do úrovně -1,130 budou v této úrovni vytýčeny osy vrtaných pilot.
- Piloty se vyvrtají, osadí se armokoše a následně se provede betonáž.
- V místě kolize pilot s horkovodem odstranění jeho zastropení a kanál bude vybourán. Následně bude provedeno zasypání a zhutnění horkovodu v okolí tohoto místa.
- Provedení podkladní betonové mazaniny pod železobetonový rošt.
- Bednění, armování a betonáž železobetonového roštu včetně osazení zemnicích FeZn pásků, které budou obetonovány min. 50 mm. Po uplynutí technologické přestávky odbednění.
- Zaměření a položení rozvodů ležaté kanalizace a přípojky vody. Osazení ocelových chrániček a ohebných dvouplášťových chrániček pro přírodní kabely elektrické energie a silnoprůdu.
- Po provedení základového roštu podsyp z hutnitelné zeminy pro základovou desku.
- Provedení podkladní betonové mazaniny pod podlahovou železobetonovou desku.
- Vytýčení, bednění, armování a betonáž železobetonové podlahové desky, včetně vytažení zemnicích FeZn pásků. Po uplynutí technologické přestávky odbednění.
- Bednění musí být ošetřené před armováním odbedňovacím přípravkem. U betonářské výztuže musí být dodrženo krytí min. 50 mm, u pilot min. 70 mm. Toto krytí bude zajištěno distančními podložkami. Výztuž nesmí být znečištěna odbedňovacím přípravkem ani jinými látkami, které znemožňují správné spojení s betonem.
- Betonáž pilot bud provedena pomocí autodomíchávače a betonáž železobetonového roštu a železobetonové desky bude provedena pomocí autočerpadla. Výška schozu

betonové směsi nesmí překročit 1,5 m. Teplota v době betonáže nesmí klesnout pod 5°C a nesmí být vyšší než 30°C, pokud nebude splněno toto rozmezí, je třeba navrhnout příslušná opatření. Hutnění betonu ponorným vibrátorem bude provedeno ve vrstvách o tloušťce max. 0,3 m, základová deska bude hutněna vibrační lištou. Odbednění bude provedeno dle výpočtu statika v čase dosažení 70% pevnosti betonu.

- Při hlučných pracích a pracích vyvolávající otřesy je nutné důsledně dodržovat pracovní dobu od 7:00 do 18:00 hodiny a práce koordinovat se zástupci nemocnice, kvůli probíhajícím lékařským zákrokům ve vedlejší budově Dětské kliniky.

2.2.3 Návrh pracovní skupiny

Na stavbě musí být mistr, který je zodpovědný za všechny pracovníky. K obsluze strojů je třeba kvalifikovaných pracovníků. Za správné vytýčení zodpovídá geodet.

- geodet + pomocník
- strojník obsluhující vrtací soupravu
- armovači
- betonáři
- pomocní pracovníci
- tesaři pro montáž/ demontáž bednění
- řidiči autodomíchávačů + obsluha autočerpádla
- řidič vysokozdvizného vozíku pro osazení armokošů pilot
- řidiči nákladních automobilů pro dovoz/odvoz bednění, armatury

2.2.4 Hlavní pracovní stroje

- vrtná souprava
- autodomíchávač
- autočerpadlo
- terénní vysokozdvizný vozík
- nákladní vozidlo pro dovoz/ odvoz bednění a armatury
- ponorný vibrátor, vibrační lišta

2.2.5 Bezpečnost a ochrana zdraví

Bednění musí být dostatečně únosné a prostorově tuhé. Před zahájením betonáže je třeba bednění zkontrolovat a odstranit případné závady, převzetí bednicí konstrukce pověřenou osobou bude zapsáno ve stavebním deníku. Odbedňování smí být zahájeno pouze po ověření únosnosti po vypočteném čase a to na pokyn pověřené osoby. Předčasné odbedňování je přísně zakázáno.

Obsluha autočerpádla musí mít přehled a v manipulačním prostoru manipulace s výložníkem a potrubím se nesmí nacházet překážky ztěžující manipulaci. V pracovním prostoru autočerpádla se nesmí nikdo zdržovat.

Při používání ponorného vibrátoru a vibrační lišty musí být délka přívodního kabelu mezi napájením a částí vibrátoru, která je držena v ruce, min. 10 m. Ohebný hřídel vibrátoru nesmí být ohýbán v oblouku o menším poloměru, než je stanoveno výrobcem.

Se stroji mohou pracovat pouze kvalifikovaní pracovníci, kteří musí zároveň dbát na technický stav a pravidelné revize strojů.

2.2.6 Kontrola jakosti

Vstupní kontrola: Před zahájením prací je nutno zkontrolovat platnou projektovou dokumentaci, správnost a úplnost vytýčení pilot, základového roštu a desky. Kontrola geometrie bednění, stability a nátěru odbedňovacím prostředkem. Kontrola kvality a množství dovezené výztuže.

Mezioperační kontrola: V průběhu provádění je nutné dbát na správné umístění a provázání výztuže, na plynulou betonáž dostatečně kvalitním betonem. Ověření specifikace betonové směsi dle dodacího listu při každé dodávce, vizuální kontrola stejnorodosti a kontrola doby dodávky. V případě pochybností lze provést přímo na staveništi zkoušku podle ČSN EN 206. Přeměrování výškových kót základového roštu a základové desky. Kontrola kvality hutnění, je třeba hutnit předepsaným způsobem po vrstvách max. 0,3 m. Je třeba dbát na správné ošetřování betonu, zabránit promrzání příp. vysychání a statik musí vypočítat možnou dobu odbednění dle aktuálních klimatických podmínek.

Výstupní kontrola: Kontrola geometrie hotové konstrukce dle platné projektové dokumentace. Demontované bednění musí být očištěné, složeno a připravené ke znovu namontování nebo vrácení. Vždy je nutno zkontrolovat vrstvu před jejím zakrytím a o kontrole provést zápis do stavebního deníku.

2.3 Izolace proti vodě a radonu

2.3.1 Popis technologické etapy

Na staveništi byl zjištěn nízký radonový index pozemku, proto lze používat běžné konstrukce objektu se standardní izolací pro minimalizaci pronikání radonu do objektu.

Hladina podzemní vody nebyla zastižena při průzkumu do hloubky 12 m. Hydroizolace je navržena proti zemní vlhkosti z SBS modifikovaného asfaltového pásu s vložkou ze skelné tkaniny plnoplošně nataveného k podkladu. Podélné i příčné spoje s přesahem min. 100 mm budou provedeny natavením.

Po obvodu objektu bude izolace vytažena do výšky min. 300 mm nad upravený terén. Prostupy budou opatřeny těsníci manžetami nebo těsníci kroužky. V místě dilatace bude hydroizolace provedena tak, aby umožňovala pohyb v dilatační spáře.

2.3.2 Technologický postup

- Kontrola kvality provedení základových konstrukcí.
- Nátěr základové desky asfaltovým penetračním lakem.
- V místech pod železobetonovými monolitickými stěnami a sloupy bude mezi výztuží vystupující ze základového roštu provedena hydroizolace dvojitým asfaltovým nátěrem. Tento nátěr bude proveden s přesahem pro napojení na hydroizolační asfaltový pás.
- Po zhotovení monolitických konstrukcí se hydroizolací opatří i zbylé plochy základové desky. Izolace bude vytažena min. 150 mm na svislé konstrukce. Po obvodu objektu bude z vnější strany vytažena hydroizolace na stěny do výšky min. 300 mm nad upravený terén, zároveň však vždy min. 150 mm nad i pod horní úroveň základové desky.
- Spoje budou provedeny natavením s přesahem min. 100 mm.

- Instalační potrubí prostupující přes hydroizolační vrstvu budou opatřeny těsníci manžetami. Prostupy potrubí přes stěny jímek a kanálu budou utěsněny pomocí systémových těsnících kroužků.
- Stěny revizních instalačních šachet, kanálu a dojezdů výtahů budou provedeny z vodostavebního betonu s ošetřením pracovních spár pomocí vložených těsnících pásů a z vnitřní strany budou opatřeny krystalizačním nátěrem.
- Asfaltový pás bude proti poškození během výstavby chráněn cementovým potěrem tl. 30 mm.
- V místě dilatační spáry u základů mikroskopů se provede úprava hydroizolace umožňující pohyb v dilatační spáře.

2.3.3 Návrh pracovní skupiny

Na stavbě musí být mistr, který je zodpovědný za všechny pracovníky. K obsluze strojů je třeba kvalifikovaných pracovníků. Za správné vytýčení zodpovídá geodet.

- Obsluha vysokozdvížného vozíku
- Izolatéři s osvědčením pro provádění hydroizolací z asfaltových pásů
- Pomocní pracovníci
- Řidič nákladního automobilu

2.3.4 Hlavní pracovní stroje

- Propanbutanový hořák
- Vysokozdvížný vozík
- Nákladní automobil

2.3.5 Bezpečnost a ochrana zdraví

Materiál musí být uložen podle podmínek stanovených výrobcem a zároveň tak, aby byla zajištěna jeho stabilita a nedocházelo k jeho poškození. Asfaltové pásy se skladují v rolích ve svislé poloze v uzavřených skladech nebo pod plachtou bez přístupu slunečního záření.

Při natavování izolačních materiálů je třeba dbát na dodržení podmínek požární bezpečnosti. Svářečské pracoviště je nutno zabezpečit proti vstupu nepovolaných osob a označit bezpečnostními značkami. Pracovní postup, při němž pracovník provádějící natavování izolačních materiálů postupuje směrem vzad, nesmí být použit ve vzdálenosti menší než 1,5 m od volného okraje pracoviště ve výšce. Během těchto prací musí být na pracovišti umístěn pěnový hasicí přístroj. Pracovník používající svářečku nesmí mít na sobě výstražnou vestu.

Lahve s propanbutanem si budou pracovníci subdodavatele přivážet a odvážet s sebou, protože na staveništi nebude umístěn sklad hořlavin.

2.3.6 Kontrola jakosti

Vstupní kontrola: Před zahájením prací je nutno zkontrolovat platnou projektovou dokumentaci. Je třeba zkontrolovat povrch železobetonové základové desky, ten musí být dostatečně vyztřelý, čistý, rovinnost ± 5 mm na 2 m lati, bez smršťovacích trhlin. Hrany a rohy musí být zaobleny s min. poloměrem $r = 40$ mm. U materiálu je třeba ověřit druh, kvalitu

a způsob skladování asfaltových pásů. Před pokládkou musí být osazeny veškeré prostupující konstrukce.

Mezioperační kontrola: Kontrola způsobilosti pracovníků a používání osobních ochranných pomůcek a vhodných strojů a nářadí. Kontrola kvalitního rovnoměrného provedení penetrace. Dále je třeba zkontrolovat správnost kladení asfaltových pásů, bočních i čelních přesahů, provedení spojů, napojení na prostupy, řešení rohů, koutů a napojení na svislé konstrukce.

Výstupní kontrola: Vizuální kontrola celistvosti hydroizolace. Pomocí zkoušky špachtlí je třeba ověřit spojitost a pevnost provedených spojů. Vakuovou zkouškou a tlakovou zkouškou se ověří těsnost, pevnosti a spojitost spojů. O veškerých provedených kontrolách je třeba provést zápis do stavebního deníku.

Hrubá vrchní stavba

2.4 Železobetonový monolitický nosný systém + zděné 5. NP

2.4.1 Popis technologické etapy

Objekt je navržen jako čtyřpodlažní až pětipodlažní železobetonová monolitická konstrukce, která je rozdělena do dvou dilatačních celků. Nosný systém objektu je řešen systémem převážně bezprůvlakových železobetonových desek tl. 250 mm podepřených systémem železobetonových sloupů. Objekt je po obvodu ztužen ŽB stěnami, v části objektu jsou použity průvlaky pod stropní deskou pro přenos vyššího zatížení. U vstupní části D jsou navrženy konzolové průvlaky s náběhy. Stěny železobetonových výtahových šachet jsou využity pro ukládání průvlaků vynášejících stropní desku a zároveň jako ztužující prvek.

Nad stropní konstrukcí 4.NP části A a D je provedena nadstavba, která je tvořena nosnou obvodovou stěnou s keramických tvárnic Porotherm Profi P10 tl. 365 mm vyzdívaných na systémovou maltu se zastropením železobetonovou stropní deskou. Ustupující obvodová stěna je uložena na stropní desku 4.NP.

Ze stropní desky nad 4.NP a 5.NP je vytažena obvodová železobetonová atika.

Na severní fasádě je umístěno ocelové únikové schodiště, v tomto místě jsou navrženy montážní otvory. Na střeše je navržena ocelová konstrukce pro vynesení chladicích kondenzátorů a konstrukce pro vynesení protihlukové stěny. Protihluková stěna je tvořena cementovláknitými deskami Cetriz, mezi které budou vloženy desky z minerálních vláken s vysokou objemovou hmotností.

Hlavní schodiště umístěné v části D je navrženo jako trojramenné s mezipodestami a je ukončeno v 5.NP. Nosnou konstrukci tvoří železobetonová deska uložená na stropní desky (průvlaky) a podporovaná stěnami jádra pomocí vlepané výztuže. Na schodišťové desce budou nabetonované schodišťové stupně. Spodní a boční povrch schodiště bude z pohledového betonu.

2.4.2 Technologický postup

- Před zahájením prací je nutno zkontrolovat předchozí provedené konstrukce. Zhotovené hydroizolace spodní stavby musí být hotové a je třeba ověřit jejich úplnost a kvalitu provedení.
- Železobetonový monolitický systém bude prováděn dvoufázově, část A a část B – dle dilatačních celků. Každý z těchto dvou celků bude mít vlastní sadu bednění pro svislé

i vodorovné konstrukce pro urychlení prací. Je nutné dodržovat vypočtené doby technologické přestávky, aby železobetonové konstrukce získaly potřebnou pevnost.

- Po montáži systémového bednění vodorovných konstrukcí (stropy, průvlaky, schodiště) opatřeného nátěrem odbedňovací směsi bude zhotoveno armování a betonáž. U svislých konstrukcí (stěny, sloupy) se nejprve osazuje výztuž a až poté bednění. Alternativní způsob je osadit jednu stranu bednění, zhotovit výztuž a následně svislou konstrukci zaklopit druhou stranou bednění. Je nutné dbát na správné provázání výztuže s předchozími konstrukcemi. Po uplynutí technologické přestávky následuje odbednění a očištění použitého bednění. Bednění pak bude uloženo na skládku a následně použito pro konstrukce dalších podlaží.
- Po betonáži 4. NP nad částí A a uplynutí technologické přestávky budou vyžděny nosné stěny 5. NP z keramických tvárnic a zároveň budou provedeny monolitické sloupy v tomto podlaží. Poté bude proveden monolitický železobetonový strop nad 5. NP a atika.
- Prostupy v konstrukcích do průměru 150 mm budou vrtány na stavbě až po zhotovení konstrukce po konzultaci se statikem. Ostatní prostupy budou zhotoveny pomocí úprav bednění.
- U betonářské výztuže musí být dodrženo krytí min. 50 mm, u pilot min. 70 mm. Toto krytí bude zajištěno distančními podložkami. Výztuž nesmí být znečištěna odbedňovacím přípravkem ani jinými látkami, které znemožňují správné spojení s betonem.
- Betonáž vodorovných konstrukcí bude provedena pomocí autočerpadla betonovou směsí dopravenou autodomíchávačem z betonárny a betonáž svislých konstrukcí pomocí bádie s rukávcem nesené jeřábem. Výška shozu betonové směsi nesmí překročit 1,5 m.
- Teplota v době betonáže nesmí klesnout pod + 5 °C a nesmí být vyšší než + 30°C.
- Hutnění betonu svislých konstrukcí bude provedeno ponorným vibrátorem ve vrstvách o tloušťce max. 0,3 m a hutnění betonu vodorovných konstrukcí bude provedeno pomocí vibrační lišty (v místech průvlaků bude použit i ponorný vibrátor).

2.4.3 Návrh pracovní skupiny

Na stavbě musí být mistr, který je zodpovědný za všechny pracovníky ve své četě. K obsluze strojů je třeba kvalifikovaných pracovníků. Za správné vytýčení zodpovídá geodet.

- armovači
- betonáři
- tesaři pro montáž/ demontáž bednění
- zedníci pro zdění 5. NP + obsluha blokové pily na řezání keramických tvárnic
- pomocní pracovníci
- strojník jeřábu
- řidiči autodomíchávačů + obsluha autočerpadla
- řidiči nákladních automobilů pro dovoz/odvoz bednění a dovoz materiálu

2.4.4 Hlavní pracovní stroje

- stacionární jeřáb
- autodomíchávač

- autočerpadlo
- bádíe + rukáv
- rypadlo-nakladač
- nákladní vozidlo pro dovoz/ odvoz bednění a armatury
- ponorný vibrátor
- vibrační lišta

2.4.5 Bezpečnost a ochrana zdraví

Bednění musí být dostatečně únosné a prostorově tuhé. Před zahájením betonáže je třeba bednění zkontrolovat a odstranit případné závady, převzetí bednicí konstrukce pověřenou osobou bude zapsáno ve stavebním deníku. Odbedňování smí být zahájeno pouze po ověření únosnosti po vypočteném čase a to na pokyn pověřené osoby. Předčasné odbedňování je přísně zakázáno.

Při zhotovování monolitických železobetonových konstrukcí je třeba zabránit možnosti pádu pracovníků z výšky nebo do hloubky, propadnutí a sklouznutí. Je třeba zajistit bezpečnostní opatření na pracovištích a přístupových komunikacích pokud leží ve výšce nad 1,5 m nad úrovní okolního terénu, případně pokud volná hloubka pod nimi přesahuje 1,5 m. Ochrana proti pádu osob bude přednostně zajištěna pomocí prostředků kolektivní ochrany, kterými jsou zejména technické konstrukce, například ochranná zábradlí, poklopy a záchytná lešení.

Součástí systémového řešení bednění budou také ochranná zábradlí a betonářské lávky se zábradlím. Prostupy budou zakryty poklopy o dostatečné únosnosti.

Žebříky smí být používány pouze pro krátkodobé, fyzicky nenáročné práce s použitím jednoduchého nářadí a to pouze jedním pracovníkem. Na žebříku je zakázáno manipulovat s břemeny nad 20 kg a nadměrně se vyklánět mimo osu žebříku.

Kvůli hrozcímu napíchnutí na vyčnívající armaturu z budovaných konstrukcí je třeba veškeré prvky nebezpečné armatury opatřit ochrannými zátkami.

Obsluha autočerpadla musí mít přehled a v manipulačním prostoru manipulace s výložníkem a potrubím se nesmí nacházet překážky ztěžující manipulaci. V pracovním prostoru autočerpadla se nesmí nikdo zdržovat.

Při používání ponorného vibrátoru a vibrační lišty musí být délka přívodního kabelu mezi napájením a částí vibrátoru, která je držena v ruce, min. 10 m. Ohebný hřídel vibrátoru nesmí být ohýbán v oblouku o menším poloměru, než je stanoveno výrobcem.

Se stroji mohou pracovat pouze kvalifikovaní pracovníci, kteří musí zároveň dbát na technický stav a pravidelné revize strojů.

2.4.6 Kontrola jakosti

Vstupní kontrola: Před zahájením prací je nutno zkontrolovat platnou projektovou dokumentaci, správnost a úplnost vytýčení pilot, základového roštu a desky. Kontrola geometrie bednění, stability a náteru odbedňovacím prostředkem. Kontrola kvality a množství dovezené výztuže.

Mezioperační kontrola: V průběhu provádění je nutné dbát na správné umístění a provázání výztuže, na plynulou betonáž dostatečně kvalitním betonem a dostatečné krytí výztuže. Ověření specifikace betonové směsi dle dodacího listu při každé dodávce, vizuální kontrola stejnorodosti a kontrola doby dodávky. V případě pochybností lze provést přímo na

staveništi zkoušku podle ČSN EN 206. Přeměrování výškových kót základového roštu a základové desky. Kontrola kvality hutnění, je třeba hutnit předepsaným způsobem po vrstvách max. 0,3 m. Je třeba dbát na správné ošetřování betonu, zabránit promrzání nebo naopak vysychání a vypočítat možnou dobu odbednění dle aktuálních klimatických podmínek.

Výstupní kontrola: Kontrola geometrie hotové konstrukce dle platné projektové dokumentace. Demontované bednění musí být očištěné, složené a připravené ke znovu namontování nebo vrácení. Vždy je nutno zkontrolovat vrstvu před jejím zakrytím a o kontrole provést zápis do stavebního deníku.

Zastřešení

2.5 Zastřešení plochou střechou

2.5.1 Popis technologické etapy

Celý objekt je zastřešen plochou, jednoplášťovou střechou, která je lemována atikami vysokými 1,03 m nad 4. NP a 0,43 m nad ustupujícím 5. NP. Nosná konstrukce střechy je tvořena monolitickou železobetonovou stropní deskou, která se zároveň zvedá a tvoří atiku. Střešní plášť je ve spádu 2 % ke středům jednotlivých částí objektu, kde jsou osazeny vytápění střešní vtoky. Skladba střešního pláště nad ŽB nosnou konstrukcí se skládá z penetrace, parozábrany a pojistné hydroizolace, tepelné izolace tvořené spádovými klíny z polystyrenu EPS a hydroizolace z SBS modifikovaného asfaltového pásu s posypem.

Přístup na střechu nad 4.NP je dvěma ze strojoven vzduchotechniky nebo z chodby před výtahy. Střecha nad strojovny je přístupná po venkovním ocelovém žebříku.

Dešťová voda ze střechy je svedena vnitřním odvodňovacím systémem do jednotné kanalizace pomocí spádování.

Součástí dodávky je certifikovaný zádržný systém proti pádu osob pomocí systému kotvicích bodů a lan. Tento systém bude zároveň využíván pro uchycení závěsných lan pro čištění prosklených fasád. Systém bude realizován před kladením střešních vrstev a bude tak zároveň sloužit jako ochrana pracovníků při montáži střešních vrstev.

Na střeše jsou osazeny ocelové rámy pro uložení chladících jednotek a potrubí. U venkovních chladících jednotek je navržena protihluková stěna, která bude bránit šíření hluku ke stávající budově dětské kliniky Fakultní nemocnice v Ostravě. Opláštěná ocelová konstrukce obsahuje pohlcující vrstvu.

2.5.2 Technologický postup

- Podkladní železobetonová deska bude opatřena penetračním nátěrem, poté se plnoplošně nataví parozábrana a pojistní izolace tvořená SBS modifikovaným asfaltovým pásem s vložkou ze skelné tkaniny.
- K tomuto podkladu budou přilepeny spádové klíny z polystyrenu EPS 150 S s nakaširovaným SBS modifikovaným asfaltovým pásem s vložkou ze skelné rohože.
- Dále bude plnoplošně nataven SBS modifikovaný asfaltový pás s břídlíčným ochranným posypem s vložkou z polyesterové rohože v podélném směru vyztužené skleněnými vlákny.

- Prostupy potrubí střešním pláštěm jsou navrženy jako zateplené ocelové prostupky. Hydroizolace na ně bude vytažena do výšky min. 300 mm a prostupky budou oplechovány proti zatečení dešťové vody.
- Hydroizolace končí vytažením na svislou část atiky min. 300 mm nad střešní plášť. Přechod hydroizolace bude řešen pomocí přechodových atikových klínů 50/50 mm. V atice budou osazeny pojistné dešťové přepady pro nouzový odvod vody ze střechy.
- V místě výstupu na střechu a cesty k vzduchotechnickým zařízením budou provedeny plochy z betonových dlaždic, které budou uloženy na ochranné vrstvě a drenážní rohoži.

2.5.3 Návrh pracovní skupiny

Na stavbě musí být mistr, který je zodpovědný za všechny pracovníky. K obsluze strojů je třeba kvalifikovaných pracovníků. Za správné vytýčení zodpovídá geodet.

- pokrývači – izolatéři pro hydroizolace a parozábranu
- izolatéři pro tepelné izolace
- klempíři pro zhotovení oplechování
- pomocní pracovníci
- obsluha jeřábu
- řidič nákladního automobilu pro přepravu materiálu

2.5.4 Hlavní pracovní stroje

- propanbutanový hořák
- (propanbutanové lahve je třeba skladovat samostatně ve skladu hořavin)
- jeřáb
- nákladní automobil

2.5.5 Bezpečnost a ochrana zdraví

Práce na střeše budou prováděny ve výšce více než 1,5 m nad zemí, proto je třeba zajistit ochranu pracovníků při práci ve výškách. Je třeba zabránit možnosti pádu pracovníků z výšky nebo do hloubky, propadnutí a sklouznutí. Je třeba zajistit bezpečnostní opatření na pracovištích a přístupových komunikacích pokud leží ve výšce nad 1,5 m nad úrovní okolního terénu, případně pokud volná hloubka pod nimi přesahuje 1,5 m. Ochrana proti pádu osob bude přednostně zajištěna pomocí prostředků kolektivní ochrany, kterými jsou zejména technické konstrukce, například ochranná zábradlí, poklopy a záchytná lešení.

Při svařování, včetně natavování izolačních materiálů, zhotovitel zajistí dodržení podmínek požární bezpečnosti, v místě práce musí být k dispozici pěnový hasicí přístroj. Zhotovitel zajistí, aby pracovní postup, při němž fyzická osoba provádějící natavování izolačních materiálů postupuje směrem vzad, nebyl použit ve vzdálenosti menší než 1,5 m od volného okraje pracoviště ve výšce.

Je třeba zajistit bezpečné skladování a manipulaci s materiálem v souladu s postupem prací. Materiál musí být uložen tak, aby po celou dobu skladování byla zajištěna jeho stabilita a nedocházelo k jeho poškození. Při odebírání dílců ze skládky nebo z dopravního prostředku musí být zajištěno bezpečné skladování zbývajících dílců. U střešních EPS klínů je třeba zajistit materiál proti odlétnutí a následnému pádu ze střešní konstrukce.

Propanbutanové láhve pro svařování si pracovníci subdodavatelské firmy budou vozit na stavbu s sebou a po skončení pracovní doby zase odvézt, protože součástí objektů zařízení staveniště není sklad na hořlaviny.

Se stroji mohou pracovat pouze kvalifikovaní pracovníci, kteří musí zároveň dbát na technický stav a pravidelné revize strojů.

2.5.6 Kontrola jakosti

Vstupní kontrola: Před zahájením prací je nutno zkontrolovat platnou projektovou dokumentaci, správnost, úplnost provedení a dostatečnou vyzrálост stropní železobetonové desky posledního podlaží. Deska musí splňovat rovinnost ± 5 mm na 2 m lati, musí být čistá, bez výstupků a smršťovacích trhlin a také je třeba mít osazené všechny prostupující konstrukce. Kontrola dovezeného materiálu, jeho kvalita, množství a způsob skladování.

Mezioperační kontrola: Rovnoměrně nanesená penetrace po celé ploše. Kontrola kladení asfaltových pásů jedním směrem, bočních i čelních přesahů a kvality natavení. Kontrola správného napojení na prostupy, řešení detailů v koutech, rozích a napojení na atiku. Kontrola vytvoření správného spádu pomocí EPS klínů a kvalita jejich nalepení.

Výstupní kontrola: Vizuální kontrola neporušenosti a celistvosti hydroizolace. Kontrola spojů hydroizolace (zkouška špachtlí, vakuová zkouška, tlaková zkouška). Kontrola spádu střechy směrem ke střešním vtokům. Vždy je nutno o kontrole provést zápis do stavebního deníku.

Vybrané vnitřní a dokončovací práce

2.6 Vnitřní nenosné konstrukce

2.6.1 Popis technologické etapy

Členění vnitřní dispozice objektu je provedeno pomocí několika druhů příček. Příčky technických prostor v 1. NP v části C a ve strojovnách v 5. NP jsou navrženy z keramických broušených bloků Porotherm Profi P10 v tloušťkách 140 a 175 mm.

Příčky jsou vyzdívané na celou výšku podlaží a jsou založeny na nosné konstrukci stropu popř. podlahy (v 1. NP). Pro zdění bude použita systémová malta pro tenké spáry a systémové kotvící prvky k železobetonovým stěnám a sloupům.

Zbylé příčky jsou navrženy jako sádkokartonové jednoduše, popřípadě dvojité opláštěné s vloženou minerální izolací. Nosná konstrukce je tvořena UW a CW profily. V prostorách se zvýšenou vlhkostí budou opláštěny tvořit impregnované SDK desky. V prostoru vrátnice bude provedeno opláštění pomocí ocelové konstrukce, která je včetně bezpečnostního zasklení součástí kovových výrobků.

V souladu s požárně bezpečnostním řešením stavby se provedou příčky s požární odolností a provedou se požární ucpávky.

Vnitřní dělicí příčky uvnitř hygienického zázemí jsou tvořeny montovanými stěnami výšky 2,0 m z melaminových desek, budou osazeny na kovových nohách a stěnových závěsech. Spodní hrana bude 200 mm nad podlahou.

2.6.2 Technologický postup

a) technologický postup pro zděné příčky systému Porotherm:

- Na vodorovný podklad bude nakreslen půdorys dle projektové dokumentace a do základací malty položena první vrstva zdiva směrem od rohů. Mezi rohovými cihlami

bude natažen provázek, podél něhož se budou ukládat jednotlivé cihly první vrstvy a budou zarovnány. Přebytečná malta se stáhne zednickou lžící.

- Místa otvorů pro dveře budou vynechány.
- Zdění následujících vrstev se provede stejným způsobem. Je třeba dbát na dodržení vazby zdiva – 125 mm.
- Pokud zdivo není v modulu, je nutné cihly řezat pomocí blokové stolní kružní pily.
- Po dosažení výšky 1,3 m bude pro další zdění postaveno pracovní lešení se zábradlím výšky 0,9 m pro ochranu proti pádu a s podlahovou zarážkou a pokračuje se ve zdění vrchní části.
- Pro vynesení nadpraží budou použity systémové ploché překlady Porotherm 14,5 a překlady Porotherm 7. Budou uloženy do cementové malty a délka uložení bude dle projektové dokumentace.

b) technologický postup pro sádrokartonové příčky:

- Z důvodu možné přestavitelnosti budou SDK příčky provedeny na betonovou mazaninu podlahy. Pro eliminaci přenosu hluku bude v místě příčky mazanina proříznuta a vyplněna stlačitelným materiálem.
- Sádrokartonové konstrukce by měly být prováděny nejdříve dva týdny po ukončení mokrých procesů v daném podlaží, tedy dva týdny po dokončení potěrových podlah. Je však ještě třeba ověřit vlhkost, která nesmí překročit 65 %.
- Konstrukce se vytýčí a vyznačí podle výkresové dokumentace.
- Nejdříve se instalují vodorovné CW profily – na jejich povrch se nalepí oboustranná těsnicí páska tl. 2 mm a pomocí hmoždinek ukotví k podlaze a stropu po cca 800 mm.
- Dále se osadí svislé UW profily (o 1 cm kratší, než je skutečná výška) po vzdálenostech 600 mm, skládají se volně, pouze v místě osazování nosných rámu pro zařizovací předměty se kotví.
- Následuje vynášení vodorovných prvků nadpraží, vkládání izolace, provedení rozvodů a jejich zajištění.
- Osazení svislé SDK konstrukce – SDK desky se osazují na stojato od podlahy min. 10 mm. Za pomoci zvedáků se deska přizvedne a mechanicky ukotví ke svislému profilu, kotví se po 250 mm. Dilatace od stropu je taktéž 10 mm. Stejným způsobem se příčka opláští z druhé strany.
- V případě dvojitého opláštění se druhá vrstva SDK desek posune o polovinu, aby se spáry vystřídaly.
- Instalační příčky budou ukončeny nad podhledem, zbytek budou opláštěné na celou výšku podlaží.
- V místech osazení zařizovacích předmětů a madel nebo u nadpraží větších otvorů se provede zesílení nosné konstrukce.
- Povrch se upravuje tmelením a broušením, minimálně 2–3x, aby neprosvítaly spojovací prvky a spáry.

2.6.3 Návrh pracovní skupiny

Na stavbě musí být mistr, který je zodpovědný za všechny pracovníky. K obsluze strojů je třeba kvalifikovaných pracovníků. Za správné vytýčení zodpovídá geodet.

a) návrh pracovní skupiny pro zděné příčky systému Porotherm:

- zedníci
- pomocní pracovníci
- obsluha blokové pily na řezání keramických tvárnic
- obsluha stavebního výtahu
- obsluha jeřábu
- řidič nákladního automobilu pro přepravu materiálu

b) návrh pracovní skupiny pro sádrokartonové příčky:

- sádrokartonáři
- pomocní pracovníci
- obsluha stavebního výtahu
- řidič nákladního automobilu pro přepravu materiálu

2.6.4 Hlavní pracovní stroje

a) pracovní stroje pro zděné příčky systému Porotherm:

- jeřáb
- stavební výtah
- kontinuální míchačka
- bloková pila na řezání tvárnic
- silo suchých směsí
- pracovní lešení

b) pracovní stroje pro sádrokartonové příčky:

- jeřáb
- stavební výtah
- manipulační vozík
- vnitřní pracovní lešení
- řezací kotouče

2.6.5 Bezpečnost a ochrana zdraví

Práce při zhotovování nenosných vnitřních konstrukcí budou prováděny i ve výšce více než 1,5 m, proto je třeba zajistit ochranu pracovníků při práci ve výškách. Je třeba zabránit možnosti pádu pracovníků z výšky nebo do hloubky, propadnutí a sklouznutí. Je třeba zajistit bezpečnostní opatření na pracovištích a přístupových komunikacích pokud leží ve výšce nad 1,5 m nad úrovní okolního terénu, případně pokud volná hloubka pod nimi přesahuje 1,5 m. Ochrana proti pádu osob bude přednostně zajištěna pomocí prostředků kolektivní ochrany, kterými jsou zejména technické konstrukce, například ochranná zábradlí, poklopy a záchytná lešení.

Vnitřní pomocné lešení je opatřeno zábradlím s tyčí ve výšce 1,1 m, středovou tyčí a podlahovou zarážkou, která zabráňuje padání materiálu nebo náradí.

Je třeba zajistit bezpečné skladování a manipulaci s materiálem v souladu s postupem prací. Materiál musí být uložen tak, aby po celou dobu skladování byla zajištěna jeho stabilita a nedocházelo k jeho poškození. Při odebírání materiálu ze skládky nebo z dopravního prostředku musí být zajištěno bezpečné skladování zbývajících dílců.

Se stroji mohou pracovat pouze kvalifikovaní pracovníci, kteří musí zároveň dbát na technický stav a pravidelné revize strojů.

2.6.6 Kontrola jakosti

a) kontrola jakosti pro zděné příčky systému Porotherm:

Vstupní kontrola: Před zahájením prací je nutno zkontrolovat platnou projektovou dokumentaci, správnost, úplnost provedení a dostatečnou vyzrálост železobetonového nosného skeletu. Kontrola dovezeného materiálu, jeho kvalita, množství a způsob skladování.

Mezioperační kontrola: Kontrola dodržení tloušťky spár a správného převázání zdiva. Kontrola svislosti a rovinnosti s max. odchylkou ± 5 mm na 2 m lati. Kontrola způsobu řezání cihel pro dořezy. Kontrola geometrie, včetně rozměrů okenních a dveřních otvorů a způsob provázání v rozích stěn. Kontrola správného uložení překladů.

Výstupní kontrola: Kontrola geometrie hotové konstrukce dle platné projektové dokumentace. Vždy je nutno zkontrolovat vrstvu před jejím zakrytím a o kontrole provést zápis do stavebního deníku.

b) kontrola jakosti pro sádkartonové příčky:

Vstupní kontrola: Před zahájením prací je nutno zkontrolovat platnou projektovou dokumentaci, správnost, rovinnosti (± 5 mm na 2 m lati) a dostatečnou vyzrálост betonové mazaniny podlahy, na kterou se budou SDK příčky stavět a zděných stěn včetně omítek (rovinnost ± 2 mm na 2 m lati). Kontrola kvality a množství materiálu – SDK desek, profilů, spojovacího materiálu. Kontrola vlhkosti – max. 65 %.

Mezioperační kontrola: Během montáže se kontroluje rovinnost, shoda polohy s výkresovou dokumentací, správnost kotvení, stabilita prvků, správné překrytí a spoje, tmelení a broušení.

Výstupní kontrola: Kontrola geometrie hotové konstrukce dle platné projektové dokumentace. Dodržení rovinnosti ± 2 mm na 2 m lati a kontrola jednolitosti. Vždy je nutno o kontrole provést zápis do stavebního deníku.

2.7 Obvodový plášť a vnější povrchové úpravy

2.7.1 Popis technologické etapy

Obvodový plášť objektu je řešen dvěma typy konstrukce – obvodový plášť s plnoplošným prosklením a stěny se systémem ETICS.

Opláštění části D je řešeno hliníkovou sloupkopříčkovou fasádou s přerušným tepelným mostem se strukturálním zasklením. Prosklení je řešeno tepelně izolačními dvojskly. Spáry jsou z venkovní strany tmeleny. Prosklené plochy budou opatřeny vertikálními žaluziemi tvořenými polyesterovými lamelami. Revizi a údržbu prosklených fasádních systémů bude provádět specializovaná firma zaměřená na výškové práce, ke kotvení závěsných lan bude použito prvků zádržného systému na střeše objektu.

Opláštění části A, B a C je řešeno obvodovou stěnou zateplenou převážně systémem kontaktního zateplení (ETICS). Do výšky +12,000 m bude provedeno zateplení z EPS fasádních desek tl. 140 mm, od této úrovně výše bude provedeno zateplení z fasádních desek z minerální vaty tl. 140 mm s podélnými vlákny. Zároveň v každé úrovni stropu bude proveden vodorovný požární pás v šíři min. 900 mm z fasádních desek z minerální vaty. Pásky z desek minerální vaty budou provedeny také v místech svislých požárních pásů. V soklové oblasti budou použity soklové EPS desky. Povrchová úprava plochy fasády bude řešena

systémovou silikonovou tenkovrstvou omítkou a v místě soklu soklovou tenkovrstvou akrylátovou mozaikovou omítkou. V části B jsou ve stěně osazeny vodorovné pásy hliníkových oken. V blocích A a C jsou ve stěně osazeny svislé pásy oken s různými délkami, které jsou vytvořené ze sloupkopříčkového hliníkového fasádního systému s vloženými otvíravými okny. Prosklená stěna hlavního vstupu v 1. NP je navržena z fasádního sloupkopříčkového systému a do této fasády jsou osazeny automatické dvoukřídlé otvíravé dveře.

Stěny strojoven v 5.NP jsou opláštěné trapézovým plechem na nosném ocelovém roštu. Na východní fasádu je vložena tepelná izolace z minerální plsti tl. 140 mm vhodná do provětrávaných fasád, která je chráněna difúzní fólií.

2.7.2 Technologický postup

Zhotovením prosklené fasády bude pověřena specializovaná firma, pro část fasády opatřenou kontaktním zateplovacím systémem je zde postup:

- Stavba lešení po celé výšce prováděné fasády v jednom ze tří úseků, vzhledem k tomu, že provádění kontaktního zateplovacího systému bude rozděleno na tři části a postupně bude lešení přesouváno.
- Na čistý, bezprašný a vyzrálý povrch zateplovaného povrchu (železobetonové stěny) se nanese penetrace.
- Poté se na připravený povrch nalepí minerální fasádní desky/EPS polystyren a přikotví se talířovými hmoždinkami. První vrstva tepelné izolace se zakládá na soklovém profilu připevněném k železobetonové konstrukci.
- Postupuje se zezdola směrem nahoru ve vodorovných řadách. Desky izolantu se kladou na vazbu a beze spár.
- Veškeré výplně otvorů budou na navazující stěnové konstrukce napojeny systémem parotěsné a paropropustné pásy.
- Po technologické přestávce 1-2dny se povrch minerálních desek přebrousí.
- Následuje nanesení probarvené omítky včetně výztužné tkaniny a rohových profilů.
- Demontáž lešení.
- V místě, kde se požární ŽB strop stýká s prosklenou fasádou, je vodorovný požární pás v požadované šířce vytvořen certifikovaným systémem skládajícím se z protipožárních desek kotvených přes přířezy požárních desek do železobetonové konstrukce.

2.7.3 Návrh pracovní skupiny

Na stavbě musí být mistr, který je zodpovědný za všechny pracovníky. K obsluze strojů je třeba kvalifikovaných pracovníků. Za správné vytýčení zodpovídá geodet.

- pracovníci specializované firmy pro zhotovení prosklené fasády
- izolatéri – fasádníci
- pomocní dělníci
- pracovníci pro montáž a demontáž lešení
- řidiči nákladních automobilů pro dovoz materiálu a lešení
- obsluha stavebního výtahu

2.7.4 Hlavní pracovní stroje

- terénní pracovní plošina pro montáž prosklené fasády
- elektrický řezací nůž, vrtačky, brusky
- lešení
- stavební vrátek
- stavební výtah
- nákladní automobil

2.7.5 Bezpečnost a ochrana zdraví

Práce na fasádě budou prováděny ve výšce více než 1,5 m nad zemí, proto je třeba zajistit ochranu pracovníků při práci ve výškách. Je třeba zabránit možnosti pádu pracovníků z výšky nebo do hloubky, propadnutí a sklouznutí. Je třeba zajistit bezpečnostní opatření na pracovištích a přístupových komunikacích pokud leží ve výšce nad 1,5 m nad úrovní okolního terénu, případně pokud volná hloubka pod nimi přesahuje 1,5 m. Ochrana proti pádu osob bude přednostně zajištěna pomocí prostředků kolektivní ochrany, kterými jsou zejména technické konstrukce, například ochranná zábradlí, poklopy a záchytná lešení.

V místě vstupu do objektu bude osazena ochranná stříška chránící vstupující pracovníky. Okolo lešení bude na zemi vyznačen nebezpečný prostor.

Při broušení fasády je třeba používat ochranné dýchací filtry.

Riziková je také montáž lešení, pohyb na lešení i demontáž lešení. Lešení lze stavět pouze na dostatečně únosném podkladě, přičemž je třeba zabezpečit rozložení zatížení ze stojek na podklad pomocí roznášecích prvků. Stavba lešení musí postupovat tak, aby byla sestavená část konstrukce v každé fázi stabilní a aby byl každý prvek hned po osazení řádně uchycen. Jestliže se při montáži lešení pohybují pracovníci na ploše, která není chráněna zábradlím, musí mít osobní zabezpečení proti pádu. Pokud se lešení nachází nad místem vstupu do objektu, je třeba zde osadit záchytnou stříšku tak, aby přes ni nemohla propadávat stavební suť nebo jiný materiál. Lešení se musí kotvit do stěn budovy současně s jeho stavbou a to dostatečnými kotvicími prostředky. Nad úrovní střechy je třeba lešení napojit na bleskosvod objektu. Na lešení je třeba připevnit plachtu proti šíření prachu při broušení.

Při demontáži lešení se postupuje v obráceném sledu postupu montáže. Je zakázáno odstraňovat kotvení a ztužení dřívě, než se demontují podlaží nad jejich úrovní. Uvolněné prvky se nesmí shazovat, musí se opatrně spouštět, aby se nepoškodily a neohrozily pádem bezpečnost osob nebo nezpůsobily jiné škody.

Je třeba zajistit bezpečné skladování a manipulaci s materiálem v souladu s postupem prací. Materiál musí být uložen tak, aby po celou dobu skladování byla zajištěna jeho stabilita a nedocházelo k jeho poškození. Při odebírání dílců ze skládky nebo z dopravního prostředku musí být zajištěno bezpečné skladování zbývajících dílců. U střešních EPS fasádních desek je třeba zajistit materiál proti odlétnutí a následnému pádu z lešení.

Se stroji mohou pracovat pouze kvalifikovaní pracovníci, kteří musí zároveň dbát na technický stav a pravidelné revize strojů.

2.7.6 Kontrola jakosti

Vstupní kontrola: Před zahájením prací je nutno zkontrolovat platnou projektovou dokumentaci, správnost, úplnost provedení a dostatečnou vyztuženost železobetonových stěn. Nutný je také kontrola lešení. Stěny musí splňovat rovinnost ± 5 mm na 2 m latí, musí být

čisté, bez výstupků a smršťovacích trhlin. Kontrola dovezeného materiálu, jeho kvalita, množství a způsob skladování (izolační desky z minerální vaty je třeba skladovat v suchu, budou se skladovat v budovaném objektu).

Mezioperační kontrola: V průběhu provádění kontrolujeme správné osazení základacích profilů, nanášení lepidla na izolační desky (min. na 40% plochy desky) a vazbu desek. Kontrolujeme, že křížení spár desek nesplývá s rohem otvoru v konstrukci, izolant musí taktéž překrýt část rýmu výplně otvoru a musí být i pod parapetním plechem. Kontrola stavu lešení, v průběhu prací se nesmí odstraňovat části lešení ani se lešení nesmí lokálně přetěžovat uskladněným materiálem.

Výstupní kontrola: Kontrola rovinnost ± 5 mm na 2 m lati a výsledný celistvý povrch, nesmí být vidět prokreslení kotvících prvků. Vždy je nutno o kontrole provést zápis do stavebního deníku.

2.8 Podlahy

2.8.1 Popis technologické etapy

Podlahy jsou navrženy podle způsobu využití jednotlivých místností. V prostorách bez zvýšených nároků na mechanickou, popř. chemickou odolnost je navrženo lité teraco nebo PVC, v kancelářích pro laboratorní prostory lité teraco, v kancelářích administrativy koberec, v hygienickém zázemí keramická dlažba a v technických místnostech, části hygienického zázemí a skladech jsou navrženy stěrky.

Skladba podlah je pokládána na železobetonovou nosnou konstrukci podlaží. Tloušťka podlahy v 1.NP je 180 mm a v její skladbě je navržena tepelná izolace. Tloušťka podlahy v dalších podlažích je 130 mm a je u nich použita kročejová izolace. Nosnou vrstvu podlahy tvoří dilatovaný cementový potěr.

Nášlapnou vrstvu schodišťových stupňů a podstupnice bude tvořit obklad z teracových desek tl. 40 mm ukládaný do tmelu tl. 5 mm. Na podestách bude vytvořena nášlapná vrstva z litého teraca tl. 25 mm. Nášlapná vrstva venkovního ocelového schodiště bude tvořena pororošty.

Před vstupem do objektu bude osazen zapuštěný rošt včetně lamelové čistící rohože. V zádveří vstupu bude položen čistící koberec. Stejným způsobem bude proveden i zadní technologický vstup do objektu, místo koberce budou použity zapuštěné kobercové lamely.

V místnosti archivu budou v rámci podlahových vrstev vynechány drážky šířky 600 mm pro osazení vodících kolejnic posuvného regálového systému. V drážkách bude provedena vyztužená betonová deska, ke které se přikotví vodící kolejnice, pak budou drážky vylity vyrovnávací stěrkou a bude položena nášlapná vrstva v celé místnosti.

2.8.2 Technologický postup

Technologický postup pro podlahy v 1.NP:

- Na připravený ŽB povrch nosné konstrukce s hydroizolací proti zemní vlhkosti tvořenou asfaltovým pásem je provedena ochranná vrstva z cementového potěru, tl. 30 mm.
- Poté po uplynutí technologické přestávky budou osazeny všechny rozvody a chráničky vedoucí v podlaze.
- Poté je uložena tepelná izolace z polystyrenu EPS 150 S tl. 70 mm, která bude zakryta separační PE fólií.

- Další vrstvu tvoří litý dilatovaný cementový potěr s tmelenými spárami. Dilatační celky budou o maximální ploše 40 m². Následuje technologická přestávka. Dle potřeby lze povrch potěru vyrovnat samonivelační stěrkou s penetrací.
- Následovat bude položení nášlapné vrstvy podlahy.

V dalších podlažích budou podlahy prováděny podobným postupem:

- Před prováděním cementových potěrů bude v podlahách provedeno trubkování podle požadavků jednotlivých profesí.
- Na ŽB povrch nosné konstrukce stropu bude položena izolace proti kročejovému hluku z elastifikovaného EPS tl. 40 mm, který bude chráněn separační PE fólií.
- Nosná vrstva podlahy bude tvořena litým dilatovaným cementovým potěrem. Potěr bude po zatuhnutí zařezán na dilatační celky, spáry budou později vytmeleny. Dilatační celky budou o maximální ploše 40 m². Následuje technologická přestávka. Dle potřeby lze povrch potěru vyrovnat samonivelační stěrkou s penetrací.
- U transportních tras a ploch s uvažovaným vyšším zatížením budou potěry vyztuženy kari sítí.
- Následovat bude položení nášlapné vrstvy podlahy.
- Pro napojení nášlapných vrstev na stěny budou vytvořeny fabiony, keramické sokly nebo se použijí kobercové lišty.
- Do podlah hygienického zázemí a technických místností budou osazeny podlahové vpusti s lokálním spádováním podlahy.
- V technických místnostech budou použity chemicky odolné stěrky.

2.8.3 Návrh pracovní skupiny

Na stavbě musí být mistr, který je zodpovědný za všechny pracovníky. K obsluze strojů je třeba kvalifikovaných pracovníků. Za správné vytýčení zodpovídá geodet.

- podlaháři pro lité vrstvy podlah
- izolatéri pro položení tepelné a kročejové izolace
- podlaháři pro nášlapné vrstvy podlah
- pomocní pracovníci
- řidiči autodomíchávačů
- obsluha čerpadla na tekuté potěry a lité podlahy
- obsluha stavebního výtahu
- řidiči nákladních automobilů pro dovoz materiálu

2.8.4 Hlavní pracovní stroje

- autodomíchávač
- čerpadlo na tekuté potěry a lité podlahy
- stavební výtah
- nákladní automobily pro dovoz materiálu

2.8.5 Bezpečnost a ochrana zdraví

Je třeba zajistit bezpečné skladování a manipulaci s materiálem v souladu s postupem prací. Materiál musí být uložen tak, aby po celou dobu skladování byla zajištěna jeho stabilita a nedocházelo k jeho poškození. Při odebírání dílců ze skládky nebo z dopravního prostředku

musí být zajištěno bezpečné skladování zbývajících dílců. U EPS desek podlahové izolace je třeba zajistit materiál proti odlétnutí.

Se stroji mohou pracovat pouze kvalifikovaní pracovníci, kteří musí zároveň dbát na technický stav a pravidelné revize strojů.

2.8.6 Kontrola jakosti

Vstupní kontrola: Před zahájením prací je nutno zkontrolovat platnou projektovou dokumentaci, správnost, úplnost provedení a dostatečnou vyztuženost železobetonových nosných konstrukcí. Povrchy musí splňovat rovinnost ± 5 mm na 2 m lati, musí být čisté, bez výstupků a smršťovacích trhlin. Kontrola dovezeného materiálu, jeho kvalita, množství a způsob skladování.

Mezioperační kontrola: V průběhu podlahářských prací je nutné kontrolovat veškeré vrstvy před jejich následným zakrytím. Je třeba dodržovat technologické přestávky a kontrolovat vlhkost konstrukce. Pro následné pokládání nášlapných vrstev podlah je třeba splňovat rovinnost ± 2 mm na 2 m lati a vodorovnost. V hygienickém zázemí a technických místnostech je třeba dodržet spád podlahy směrem ke vpusti.

Výstupní kontrola: Kontrola vodorovnosti a rovinnosti s odchylkou max. ± 2 mm na 2 m lati a výsledný hladký povrch. Vždy je nutno o kontrole provést zápis do stavebního deníku.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI
VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Martina Labudová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017

3 Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

3.1 Popis staveniště – umístění stavby

Stavba je umístěna v severovýchodní části areálu Fakultní nemocnice Ostrava-Poruba, a to na parcelách číslo 1739/157 a 1739/417. Objekt leží souběžně s ulicí Dr. Slabihoudka, ze které vede vedlejší vjezd do areálu nemocnice, staveniště je přístupné z areálové komunikace.

3.2 Stávající stav

Stavební pozemek leží v nezastavěné části prostoru areálu Fakultní nemocnice Ostrava-Poruba vedle budovy Kliniky dětského lékařství a oddělení dětské neurologie. Tato klinika ani jiné budovy v areálu nemocnice nebudou omezeny výstavbou nového objektu. V blízkosti budovaného objektu je areálová komunikace, na které po celou dobu výstavby nesmí být omezován provoz.

Před zahájením výstavby bude provedena příprava území. V rámci této přípravy bude provedeno odstranění porostu (nízkých keřů) a rozebrány chodníky pro pěší.

3.3 Napojení na technickou infrastrukturu

Napojení na technickou infrastrukturu je zabezpečeno ze stávajících, případně přeložených areálových inženýrských sítí. Splaškové vody budou svedeny do kanalizace v místě revizní šachty na přeložené větvi jednotné kanalizace. Dešťové vody budou během stavby vsakovány a dešťové vody během zemních prací, které budou svedeny sklonem terénu do dočasných šachet, budou přečerpávány do jednotné kanalizace. Zásobování pitnou vodou je zajištěno pomocí přeložky vodovodního řádu a z ní zbudované vodovodní staveništní přípojky. Dále bude zbudována přípojka vysokého napětí, na kterou bude pomocí transformátoru připojena staveništní přípojka nízkého napětí.

3.4 Širší vztahy dopravních tras

Stavba se nachází v zastavěném území na okraji městské části Ostrava-Poruba a sousedí s ulicí Dr. Slabihoudka. Přístup na staveniště bude zbudován z této ulice, kde se nachází zadní vjezd do areálu nemocnice a dále po areálové komunikaci ke staveništi. Vedlejší vjezd do areálu a zároveň ke stavbě bude z obou dopravních směrů (60 m od vjezdu) označen svislým dopravním značením informujícím o výjezdu vozidel na stavbu, rovněž zde bude omezena rychlost na 30 km/h a budou osazeny zákazové značky se zákazem zastavení. Za vjezdem do areálu nemocnice bude ve vzdálenosti cca 60 m umístěna značka Konec všech zákazů.

Vzhledem k tomu, že tento vjezd běžně slouží pouze pro potřeby vjezdu hasičských vozidel při požárním zásahu, je nutné, aby v tomto místě v místě závoje byl pracovník zhotovitele, který bude do areálu nemocnice a zpět pouštět pouze vozidla stavby.

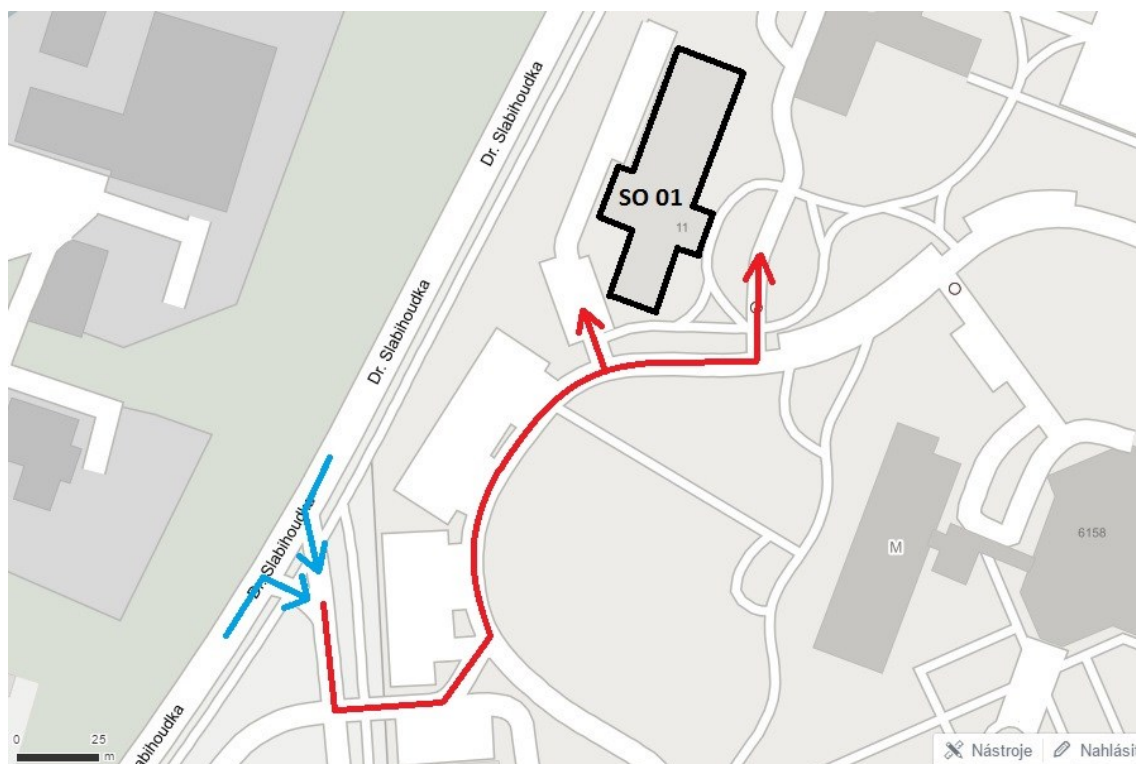
V místech areálových komunikací dotčených stavbou budou umístěny značky omezující rychlost na 15 km/h, s dodatečnou značkou upozorňující na výjezd vozidel ze stavby, a značky Zákaz zastavení. V místě výjezdu vozidel z areálové komunikace na ulici Dr. Slabihoudka bude osazena dopravní značka Stůj, dej přednost v jízdě. Z areálové komunikace na staveniště povedou dva vjezdy a to jeden pro nákladní automobily a druhý pro osobní automobily a dodávky. U vjezdů na staveniště budou umístěny značky Zákaz vjezdu

všech vozidel, s dodatkovou tabulí Mimo provoz stavby a značka Nejvyšší povolená rychlost 15 km/h. Při výjezdu ze staveniště na areálovou komunikaci bude osazena značka Stůj, dej přednost v jízdě.

Nadměrné náklady a omezení dopravy se nepředpokládá. V okolí se nenachází žádné složité dopravní uzly, které by mohly bránit vjezdu na staveniště. Vzhledem poloze a frekvenci dopravy na ulici Dr. Slabihoudka se jízda vozidel stavby na ulici uvažuje v obou směrech.

Část využívané komunikace v areálu nemocnice nemá dostatečné poloměry v zatáčkách pro průjezd nákladních automobilů, a proto bude třeba ji před zahájením výstavby upravit.

Na Obr. 3.4.1 je znázorněna dopravní situace kolem místa stavby. Modré šipky označují nájezd z ulice Dr. Slabihoudka a červeně je vyznačena trasa k nově budovanému objektu. Kolem areálové komunikace jsou umístěny dvě parkovací plochy pro osobní automobily. Parkování zde zůstane zachováno, ale pomocí vykreslení na komunikaci bude vymezen dostatečný prostor pro průjezd vozidel stavby.



Obr. 3.4.1 Dopravní situace v místě stavby [80]

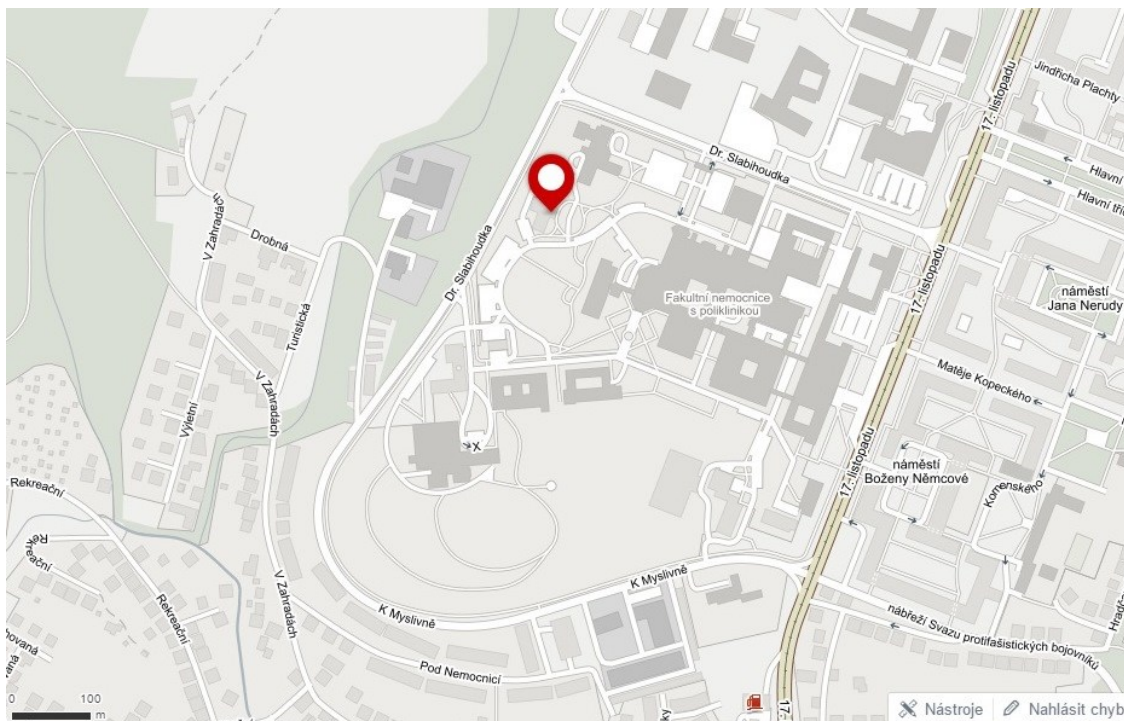
Obr. 3.4.2 ukazuje umístění stavby z hlediska okolní zástavby a zeleně. Na severovýchodní straně je sousedící Klinika dětského lékařství a ve větší vzdálenosti na jihovýchodní straně Gynekologicko-porodnická klinika. Ulice Dr. Slabihoudka je lemována stromy a keři, které stojí na sousedním pozemku.

Vzhledem k tomu, že Dětská klinika je v těsné blízkosti budovaného objektu, je nutná spolupráce se zástupci nemocnice. Je třeba s nimi koordinovat veškeré hlučnější práce, práce způsobující otřesy nebo jiné potenciálně nebezpečné práce, které by mohly ohrozit lékařské zákroky prováděné v budově Dětské kliniky.



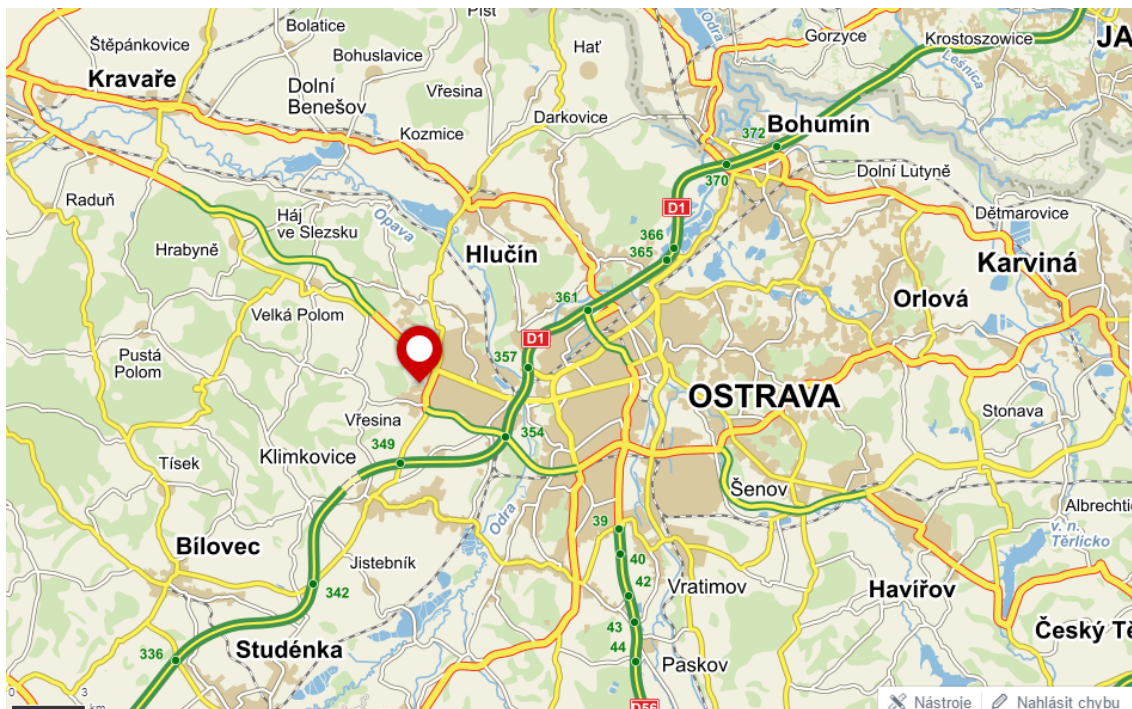
Obr. 3.4.2 Okolní stavby a zeleň [80]

Na Obr. 3.4.3 je vidět širší dopravní situace, především okolní hlavní komunikace, po kterých bude probíhat zásobování stavby. Minimální poloměry zatáček byly ověřeny, aby bylo možné projet s největším nákladem, který je samostavitelný věžový jeřáb na tahači.



Obr. 3.4.3 Širší dopravní situace v okolí stavby [80]

Na Obr. 3.4.4 je znázorněna poloha části Ostrava-Poruba, kde se stavěný objekt nachází, okolních měst a dopravní dostupnost a dojezdové vzdálenosti.



Obr. 3.4.4 Ostrava-Poruba a její okolí [80]

3.5 Zásobovací body

Na další mapce (Obr. 3.4.5) je znázorněna trasa z nejbližší betonárny CEMEX v Ostravě-Mariánských Horách, na adrese Mariánskohorská, Ostrava-Mariánské Hory. Trasa je dlouhá 12 km a cesta bude trvat přibližně 13 minut, v závislosti na hustotě dopravy a sjízdnosti silnic. Vzhledem k dopravě v centru města a možným zdržením v dopravních zácpách, bude třeba kontrolovat každou dodávku betonové směsi, zda nebyla překročena maximální doba při transportu. Při špatné dopravní situaci na hlavní trase lze využít alternativní trasu znázorněnou na Obr. 3.4.6.



Obr. 3.4.5 Dopravní trasa z betonárny [80]



Obr. 3.4.6 Alternativní trasa z betonárny [80]

Armovací výztuž bude dopravována z firmy LUMIXMETAL s.r.o., na adrese Pláničkova 144/4, Ostrava-Hrušov. Tato trasa (Obr. 3.4.7) je dlouhá 15,2 km a měla by za ideální dopravní situace trvat 17 minut.



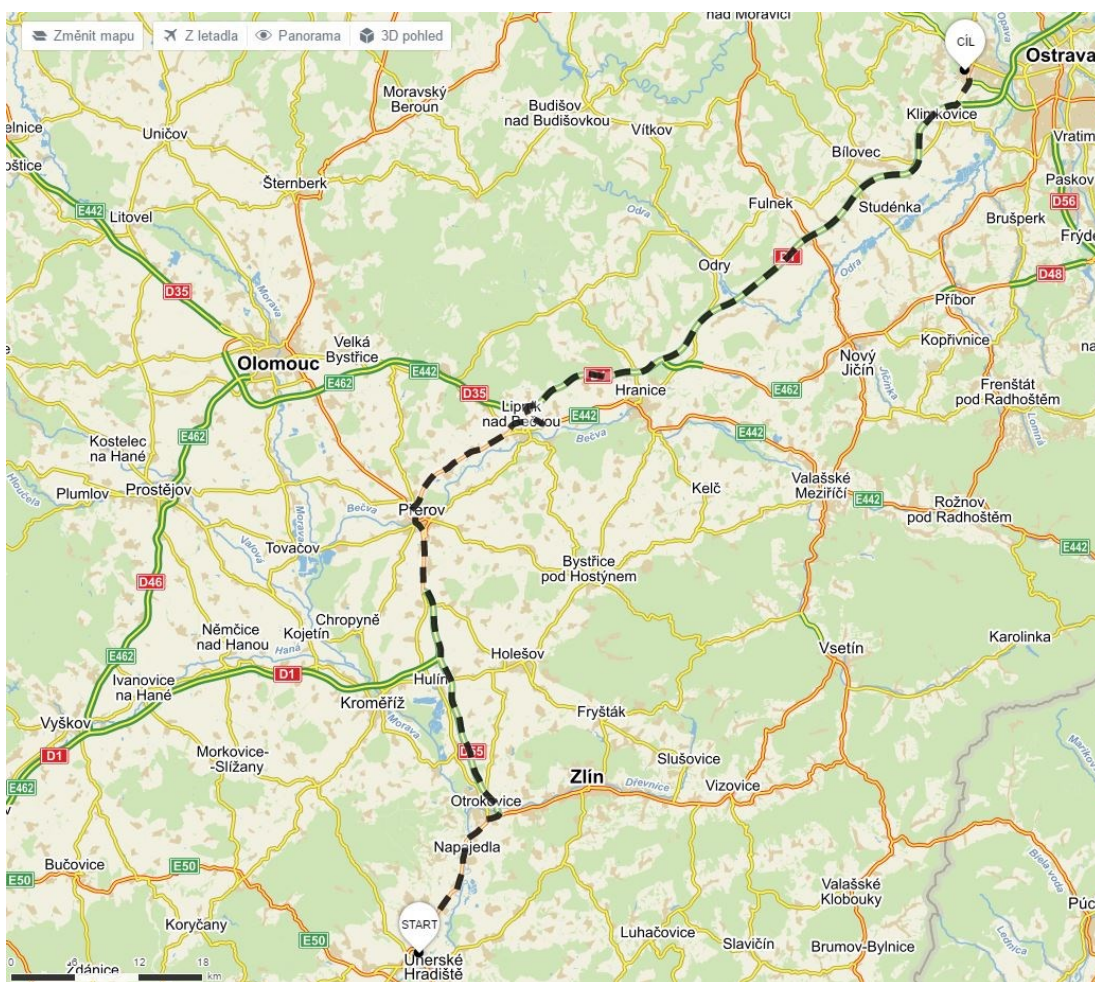
Obr. 3.4.7 Dopravní trasa z armovny [80]

Bednění pro provedení monolitických betonových konstrukcí bude zapůjčeno v půjčovně PERI spol. s r. o., na adrese Havlíčkovo nábřeží 2728/38, Ostrava-město. Trasa (Obr. 3.4.8) z půjčovny je dlouhá 16,3 km, trvá přibližně 17 minut.



Obr. 3.4.8 Dopravní trasa z půjčovny bednění [80]

Dva samostatné věžové jeřáby Liebherr 42 K.1 budou zapůjčeny firmou TRADIX UH, a.s. a dopraveny dodavatelem ze Starého Města (Obr. 3.4.9).



Obr. 3.4.9 Trasa dopravy věžových jeřábů [80]

Tato trasa je dlouhá 124 km a měla by trvat zhruba hodinu a půl.

Na žádné z těchto tras se nenachází omezení ve smyslu průjezdnosti nákladními vozidly (tzn. výškové nebo šířkové omezení) a všechny mosty jsou nadimenzované na dostatečnou únosnost. Trasy vedou po dálnici D1 a po silnicích I. a II. třídy.

Ostatní materiály potřebné pro stavbu se budou dovážet z různých míst, cesta do Ostravy je možná po několika hlavních tazích včetně dálnice. Nepředpokládá se převoz žádných nadměrně velkých stavebních děl ani technologií, pro které by musela být upravena trasa.

3.6 Skládka odpadů

Skládka zeminy, stavební suti, směsného a tříděného odpadu OZO Ostrava s.r.o. se nachází 15 km od místa stavby v Ostravě-Kunčicích. Trasa za optimální dopravní situace trvá přibližně 17 minut a je znázorněna na Obr. 3.6.1.



Obr. 3.6.1 Dopravní trasa na skládku stavební suti [80]



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ – TECHNICKÁ
ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Martina Labudová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017

5 Projekt zařízení staveniště - Technická zpráva zařízení staveniště

5.1 Úvod

Objekt se nachází v severozápadní části areálu Fakultní nemocnice Ostrava – Poruba na parcele č. 1739/157, která je ve vlastnictví České republiky a Fakultní nemocnice Ostrava smí hospodařit s tímto majetkem. Pozemek se nachází ve výšce 260 m n. m. a je rovný.

Na parcele se nachází zatravněné plochy a část chodníků pro pěší. Parcela na severní straně sousedí s ulicí Dr. Slabihoudka. Z ostatních stran je pozemek obklopen areálem Fakultní nemocnice. V blízkosti budovaného objektu je budova Kliniky dětského lékařství a Gynekologicko-porodnická klinika. V místě, kde parcela sousedí s ulicí Dr. Slabihoudka, se nachází porost stromů a keřů, které budou zachovány.

5.2 Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Přípojka vody pro potřeby zařízení staveniště

Staveništní přípojka vody je dimenzována dle výpočtu v době předpokládané největší spotřeby vody. Největší spotřebu vody předpokládám během ošetřování betonu stropních konstrukcí.

Tab. 5.2.1 Výpočet maximální potřeby vody

Účel	MJ	Množství MJ	Střední norma [l]	Potřeba vody [l]
A – voda pro provozní (výrobní) účely (v době ošetřování betonu)				
Ošetřování betonu	m ²	945,29	10	9 452,9
Zdění 5.NP	m ²	296,94	5	1484,7
B – voda pro hygienické účely				
Hygienické účely	Pracovník	34	40	1360
Sprchování	Pracovník	34	45	1530

Vzorec pro výpočet spotřeby vody:

$$Q_n = \frac{A \cdot k_n + B \cdot k_n}{t \cdot 3600} + Q_c$$

$$Q_n = \frac{(9452,9 + 1484,7) \cdot 1,5 + (1360 + 1530) \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} + 1,1 = 1,94 \text{ l/s}$$

Q_n ... spotřeba vody [l/s]

k_n ... koeficient nerovnoměrnosti odběru

t ... čas, po který je voda odebírána (směna) [h]

Q_c ... potřebné množství požární vody (z požární zprávy) [l/s]

A ... voda pro provozní (výrobní) účely [l]

B ... voda pro hygienické účely [l]

Tab. 5.2.2 Návrh světlosti vodovodního potrubí

Výpočtový průtok Q [l/s]		0,25	0,35	0,65	1,1	1,6	2,7	4,9	7,0	11,5
D	palec	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4
	mm	15	20	25	32	40	50	63	80	100

Výsledkem provedeného výpočtu je spotřeba vody 1,94 l/s, dle tabulky je tedy třeba použít potrubí o průměru 50 mm (2").

Přípojka elektrické energie pro potřeby zařízení staveniště

Přípojka elektrické energie pro potřeby zařízení staveniště počítána pro dobu, kdy je největší odběr elektrické energie vlivem souběhu nejvíce zařízení.

Tab. 5.2.3 Výpočet maximální elektrické energie

P ₁ instalovaný příkon elektromotorů				
Účel	Počet [ks]	Výkon [kW]	Celk. výkon [kW]	
Jeřáb	2	15,3	30,6	
Ponor. vibrátor	2	1,2	2,4	
Vibr. lišta	2	0,81	1,62	
Staveb. výtah	1	11,0	11	
P ₂ instalovaný výkon osvětlení vnitřních prostor				
Účel	Počet [ks]	Plocha [m ²]	Výkon [W/m ²]	Celk. výkon [kW]
Kancelářská buňka	6	15	13	1,17
Hygienická buňka, šatna	6	15	6	0,54
Skladovací buňka	2	15	3	0,09
P ₃ instalovaný výkon osvětlení vnějších prostor				
-	-	-	-	-

Vzorec pro výpočet spotřeby elektrické energie:

$$S = k \cdot \sqrt{(0,5 \cdot P_1 + 0,8 \cdot P_2 + P_3)^2 + (0,7 \cdot P_1)^2}$$

$$S = 1,1 \cdot \sqrt{(0,5 \cdot 45,62 + 0,8 \cdot 1,8 + 0)^2 + (0,7 \cdot 45,62)^2} = 44,11 \text{ kW}$$

S ... elektrický příkon [kW]

k ... koeficient rezervy na nepředvídané události

P₁ ... instalovaný příkon elektromotorů

P₂ ... instalovaný výkon osvětlení vnitřních prostor

P₃ ... instalovaný výkon osvětlení vnějších prostor

Přípojka elektrické energie bude dle výpočtu nadimenzovaná na 45,0 kW.

Přípojka jednotné kanalizace pro potřeby zařízení staveniště

Staveništní přípojka je dlouhá 14,7 m, přímého směru a ústí do ní odtok z čistící plochy pro automobily, takže není třeba provádět výpočet. Její potrubí bude DN 150 mm.

5.3 Odvodnění staveniště

Odvodnění dešťové vody ze stavební jámy je řešeno pomocí dočasně umístěných skruží. V rámci zemních prací bude terén odkopán na úroveň - 1,630. Vzniklá pláň bude vyspádována a po stranách budou osazena dočasná drenážní pera sloužící pro odvodnění staveništní jámy během stavebních prací. Drenážní potrubí bude napojeno do železobetonových skružových šachet DN 1000 mm vytažených nad terén, které budou během výstavby přečerpávány do areálové jednotné kanalizace. Po dokončení stavby budou skruže

vystupující nad upravený terén demontovány a studny budou zaslepeny betonovým víkem a zasypány.

5.4 Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Příjezd ke staveništi bude vybudován z ulice Dr. Slabihoudka v těsné blízkosti místa stavby, odkud je vedlejší areálový vjezd. Areálovou komunikaci bude nutné upravit, aby měla dostatečné poloměry v zatáčkách pro nákladní automobily a autojeřáb, a to pomocí hutného recyklátu uloženého na geotextílii.

Staveniště bude po celém obvodu oploceno mobilním oplocením o výšce 2,0 m s plachtou (Obr. 5.4.2 a Obr. 5.4.3). Vstupní brány budou opatřeny informačními značkami BOZP (Obr. 5.4.1) a střeženy vrátnicemi s evidenčním systémem. Třetí osoby mohou vstupovat na staveniště pouze v doprovodu oprávněného pracovníka. Nepředpokládá se práce osob s omezenou schopností pohybu a orientace.

Vzhledem k tomu, že se šatny nachází mimo staveništní plochu, pracovníci budou na stavbu vstupovat již v pracovním oděvu a s ochrannou přilbou. Vstup pracovníků a jejich evidence bude probíhat přes bránu vjezdu č. 2.



Obr. 5.4.1 Informační cedule BOZP umístěná u obou vstupů na staveniště [55]



Obr. 5.4.2 Mobilní oplocení PVI rozměr 3500 x 2500 mm [52]



Obr. 5.4.3 Fólie použitá na mobilním oplocení proti šíření prachu [53]

V mobilním oplocení budou zbudovány dvě vjezdové brány. Brány budou napojeny na evidenční systém řízený z vrátnic, které budou umístěny u obou bran. U vjezdové brány č. 2 bude také instalována plocha pro čištění vozidel před odjezdem ze staveniště, aby nedocházelo ke znečišťování areálových nebo veřejných komunikací. Předpokládá se, že

v době zemních prací budou stroje a dopravní prostředky opouštět staveniště pouze touto branou. V místě vjezdu na staveniště z jižní strany bude pověřený pracovník, který bude dohlížet na bezpečný vjezd a výjezd vozidel.

Areál nemocnice je napojen na veškerou technickou infrastrukturu. Některé stávající inženýrské sítě bude třeba před stavbou přeložit, protože jejich trasy vedou v místě budovaného objektu. Tyto přeložky nejsou součástí projektu a budou provedeny před zahájením výstavby. Nově budovaný objekt bude napojen k inženýrským sítím přípojkami horkovodu, kanalizace, vodovodu, vysokého napětí a vnějších slaboproudých rozvodů.

Staveništní přípojka elektrické energie bude před zahájením stavby napojena přes staveništní transformátor ze zbudované objektové přípojky vysokého napětí na severní straně pozemku. Z rozvodné skříně transformátoru vede podzemním vedením přípojka nízkého napětí do staveništního rozvaděče (SR), který je umístěna na hranici staveniště u brány vjezdu č. 2. V tomto místě bude taktéž umístěn hlavní vypínač, o jehož poloze budou pro případ nebezpečí informováni všichni pracovníci. Na všech zařízeních zajišťujících přívod elektrické energie je zhotovitel povinen zajistit revize o provozuschopnosti těchto zařízení podle platných norem (ČSN 33 2000-6 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize; ČSN 33 1500 Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení). Manipulací s rozvody elektrické energie budou pověřeni odborně způsobilí pracovníci.

Staveništní přípojka vody bude připojena v severní části pozemku z vodoměrné šachty (VŠ), která vznikla při budování přeložky vodovodní sítě. Z osazeného staveništního vodovodu bude proveden staveništní rozvod pro potřeby zařízení staveniště o vypočtené dimenzi.

Staveništní kanalizace bude napojena na jednotnou kanalizaci v místech revizních šachet vybudovaných při přeložce jednotné kanalizace před začátkem stavebních prací na objektu. Staveništní přípojka bude provedena pomocí kanalizačních trub z PVC uložených pod zemí na pískovém podsypu tl. 100 mm a obsypána pískem, výkop bude dosypán a hutněn zeminou z výkopku. Do přípojek ústí odpadní vody z čistících ploch pro automobily. Odpadní vody z hygienických buněk budou odčerpávány pronajímatelem těchto buněk při jejich čištění.

5.5 Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Stavba bude prováděna dle platné legislativy, budou zde dodržovány požadavky na bezpečnost, ochranu životního prostředí a likvidaci odpadů.

Vzhledem k tomu, že stavba bude probíhat v areálu Fakultní nemocnice Ostrava, je třeba důsledně dodržovat pracovní dobu od 7:00 do 18:00 hodin. Před realizací je třeba situaci ověřit vypracováním hlukové studie. Nejbližší budova je Dětská klinika vzdálená v nejbližším místě pouze 16 m. Vzhledem k této situaci je třeba veškeré hlučné práce a práce vyvolávající otřesy koordinovat se zástupcem nemocnice a prováděné stavební práce přizpůsobovat provozu v této budově. Zhotovit také bude dbát na používání strojů, které způsobují co nejmenší hlučnost, a používané stroje budou udržovány ve výborném stavu.

Příjezd ke stavbě bude vedlejším vjezdem do areálu nemocnice, který je používán pouze jako vjezd pro požární zásahy. Vzhledem k tomu, že tento vjezd je běžně nepoužívaný, je nutné, aby v místě vjezdu v místě závozu byl pracovník zhotovitele, který bude do areálu nemocnice a zpět pouštět pouze vozidla stavby.

Hlavní areálovou komunikací je nutné zachovávat průjezdnou a nebudou na ni odstavovány žádné stavební stroje. Stroje budou odstavovány na staveništi, ve výjimečných případech lze stroje odstavit na přilehlou parkovací plochu.

V průběhu některých prací může docházet ke zvýšené prašnosti, aby tomu bylo zabráněno, bude používáno ochranných opatření. Staveniště bude oploceno mobilním oplocením o výšce 2,0 m, na které bude upevněna plachta bránící průniku prachu. Při provádění zemních prací bude staveniště kropeno. Při práci na fasádách bude lešení v celé své ploše kryto textilií.

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

V rámci stavby nebudou prováděny asanace, demolice ani kácení dřevin. Na pozemku se nachází pouze křoviny, které budou odstraněny v rámci SO 02 Příprava území.

Před zahájením výstavby bude také v rámci SO 02 Příprava území provedeno odstranění pěších komunikací a skryvka ornice.

Staveniště bude po celém obvodu oploceno mobilním oplocením o výšce 2,0 m se dvěma vjezdovými branami. Dále budou vybudovány zpevněné plochy pro zařízení staveniště a skládku. Zpevněná plocha pro skládku bude následně využita pro vybudování obslužné komunikace a parkovacích míst v rámci objektu SO 03 Komunikace a zpevněné plochy.

5.7 Maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)

V rámci realizace stavby nedojde k záboru pozemků náležících do zemědělského půdního fondu ve smyslu zákona č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu. Výstavba bude probíhat na pozemku typu Ostatní plocha. Realizací nedojde k trvalému odnětí pozemků určených pro plnění funkcí lesa ve smyslu zákona č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně některých zákonů (lesní zákon). Stavba taktéž nezasahuje do žádného ložiska nerostných surovin ani do dobývacího prostoru.

Stavba se nachází na pozemku státu, se kterým má právo disponovat Fakultní nemocnice Ostrava. Vztahy mezi vlastníkem pozemku (Fakultní nemocnicí Ostrava) a investorem a zároveň provozovatelem objektu (PrimeCell Therapeutics a.s.) je nutné právně ošetřit ve smlouvě.

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

Odpadové hospodářství

Se vzniklými odpady bude nakládáno podle jejich skutečných vlastností. V průběhu realizace lze očekávat vznik těchto druhů odpadů:

V případě výskytu odpadů s jiným zařazením bude provedena kategorizace a likvidace dle výše uvedených předpisů. Dle zákona o odpadech jsou původce a oprávněná osoba povinni pro účely nakládání s odpadem zařadit odpad do kategorie nebezpečný, je-li uveden v Seznamu nebezpečných odpadů, smíšený nebo znečištěný některou ze složek, která činí odpad nebezpečným.

Odpady, které vznikají během realizace stavby, budou skladovány v odpovídajících shromažďovacích prostředcích nebo na určených místech a budou odděleny dle druhů

a kategorií. Místa shromažďování budou řádně označena názvy, kódy odpadů a kategorií dle Katalogu odpadů (vyhlášky MŽP č. 93/2016 Sb.). Shromažďovací místa na nebezpečné odpady budou opatřeny identifikačními listy nebezpečného odpadu dle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a změně některých dalších zákonů, s obsahem dle vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, a označeny grafickým symbolem příslušné nebezpečné vlastnosti dle zvláštních předpisů. Po dosažení optimálního množství budou odpady odváženy mimo staveniště k dalšímu využití nebo k odstranění.

Za odpady vznikající při realizaci stavby bude odpovídat generální dodavatel stavebních prací, který si zajistí souhlas k nakládání s nebezpečnými odpady. Povinností je vést evidenci množství odpadů a způsob jejich ukládání nebo jejich dalšího využití. Je důležité uchovávat doklady o likvidaci odpadů, jejich uložení, prodeji nebo dalším využití. Původce odpadu je zodpovědný za nakládání s odpady do doby, než je předá oprávněné osobě.

Na staveništi bude několik kontejnerů na různé druhy odpadů v závislosti na právě probíhajících technologických etapách, které budou postupně vyváženy.

Stavební stroje budou udržovány v odpovídajícím technickém stavu, aby nedošlo ke znečištění půdy a vody. Pokud se vyskytnou problémy s některým strojem, je třeba jej ihned odstavit a zabezpečit proti úniku nebezpečných látek.

Odpady vznikající při výstavbě

V tabulce jsou uvedeny veškeré odpady vznikající při stavbě Laboratorně administrativního objektu. Odvoz odpadků bude zajišťovat firma OZO Ostrava s.r.o., jejíž skládka stavební sutě, směsného a tříděného odpadu se nachází 15 km od místa stavby v Ostravě-Kunčicích. Trasa za optimální dopravní situace trvá přibližně 17 minut. Dopravní dostupnost je znázorněna v kapitole č. 3 Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.

Tab. 5.8.1 Tabulka odpadů vznikajících při výstavbě [26]

Katalog číslo	Druh odpadu	Kat. odpadu	Způsob likvidace
Odpadní obaly			
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	recyklace
15 01 02	Plastové obaly	O	recyklace
15 01 03	Dřevěné obaly	O	recyklace
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	N	předání oprávněné osobě
15 01 06	Směsné obaly	O	recyklace
Stavební a demoliční odpady			
17 01 01	Beton	O	recyklace
17 01 02	Cihly	O	recyklace
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel a keramických výrobků neuvedené pod číslem 17 01 06	O	recyklace
17 02 01	Dřevo	O	předání oprávněné osobě
17 02 02	Sklo	O	recyklace

17 02 03	Plasty	O	recyklace
17 03 02	Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 17 03 01	N	předání oprávněné osobě
17 04 05	Železo a ocel	O	recyklace
17 04 07	Směsné kovy	O	recyklace
17 04 11	Kabely neuvedené pod 17 04 10	O	předání oprávněné osobě
17 05 04	Zemina a kamení neuvedené pod 17 05 03	O	předání oprávněné osobě
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03	O	předání oprávněné osobě
17 08 02	Stavební materiály na bázi sádky neuvedené pod číslem 17 08 01	O	předání oprávněné osobě
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	O	recyklace
Komunální odpady			
20 01 26	Olej a tuk neuvedený pod číslem 20 01 25	N	předání oprávněné osobě
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	předání oprávněné osobě

N – nebezpečný odpad; O – ostatní odpad

5.9 Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Skrývka ornice bude provedena v rámci SO 02 Příprava území. Ornice bude uložena v severní části pozemku a po dostavbě objektu bude opět použita.

Na staveništi bude také v severní části pozemku dočasně umístěna mezideponie výkopku, který bude využit při obsyech a zasyech objektu a po dokončení stavby pro modelaci terénu okolo stavby. Zbytek výkopku bude odvezen na skládku zeminy.

Tab. 5.9.1 Tabulka s bilancí zemních prací

Typ	Množství [m ³]	Celkem [m ³]	Odvezeno na skládku [m ³]	Deponováno na pozemku [m ³]
Ornice (v rámci SO 02)				
Ornice	1005,0	1005,0	264,0	741,0
Zemina (v rámci SO 01)				
Piloty	863,2	4498,3	3555,4	942,9
Odkopávky	3461,4			
Jámy	58,0			
Rýhy	45,0			
Šachty	5,9			
Ruční výkop	64,8			

Z tabulky vyplývá množství ornice a zeminy, které je nutné skladovat na staveništi. Deponie ornice i zeminy budou umístěny v severní části pozemku a později bude tato ornice a zemina znovu využita. Ornice bude skladována v tloušťce 1,5 m na ploše 494,0 m², odebírána bude strojně. Zemina bude skladována v tloušťce 2,5 m na ploše 377,2 m² a bude také odebírána strojně.

5.10 Ochrana životního prostředí při výstavbě

Vzhledem k tomu, že se jedná o novostavbu s použitím moderních materiálů a technologií, nebude tak stavba negativně ovlivňovat životní prostředí.

Během stavby zhotovitel bude dbát na čistotu vozidel a strojů vjíždějících na veřejné a areálové komunikace. Tato očista bude během provádění zajištěna pomocí čistící plochy u výjezdové brány, kde je také osazen odlučovač ropných látek. V případě, že by i přes tato opatření došlo ke znečištění vozovky komunikace, je zhotovitel povinen toto znečištění odstranit. V případě nadměrné prašnosti lze použít skrápění ploch.

Hluk, vibrace, znečištění ovzduší, vody

Je třeba zamezit nepříznivým účinkům stavebních strojů s vibračními účinky na budovy v blízkém okolí stavby. Kvůli snížení hlučnosti stavby bude k provádění používána kvalitní mechanizace v dobrém technickém stavu. Práce, při kterých bude používáno strojů způsobujících nadměrný hluk a otřesy, je nutné koordinovat se zástupci nemocnice, aby nedošlo k ohrožení pacientů v sousedním objektu Dětské kliniky. Při realizaci stavby dodavatel zohlední použití nasazení hlučné mechanizace v rámci časového rozvrhu stavby. Nejvyšší přípustné hladiny hluku stanoví vláda č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Při realizaci budovaného objektu nedojde ke vzniku středních a větších stacionárních zdrojů znečištění ovzduší ve smyslu zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. V průběhu výstavby může dojít k dočasnému zvýšenému množství tuhých znečišťujících látek vlivem některých prací. Z tohoto důvodu budou přijata příslušná opatření vedoucí k minimalizaci šíření znečištění do okolního prostředí (instalace ochranných plachet na fasádní lešení, doprava prašných materiálů v uzavřeném balení či pod krytem, zkrápění volných ploch, pravidelná údržba a očista vozidel, vypínání motorů vozidel mimo aktivní dobu provozu vozidel, instalaci neprůhledného oplocení výšky 1,8 m).

V průběhu stavebních prací a při následném užívání objektů bude postupováno v souladu se zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon). V případě použití látek potenciálně nebezpečných vodám (např. nátěrové hmoty), budou přijata opatření k zamezení ohrožení podzemních a povrchových vod.

Ochrana přírody a krajiny

Nově budovaný objekt nebude mít negativní vliv na ekologickou stabilitu krajiny, nepředpokládá se ohrožení rostlinných nebo živočišných druhů. Realizace stavby nebude vyžadovat kácení dřevin, vzrostlé stromy nacházející se v jižní části parcely budou zabezpečeny a zachovány. Nedojde k dotčení žádných chráněných zájmů přírody a krajiny dle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ani k narušení krajinného rázu.

5.11 Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Stavba podle nařízení vlády č. 591/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů, spadá mezi práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví, při jejichž provádění vzniká povinnost zpracovat plán bezpečnosti. Konkrétně se jedná o práce, při kterých hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10 m. Na stavbě

taktéž budou současně působit zaměstnanci více než jednoho zhotovitele stavby, z čehož vyplývá, podle zákona č. 309/2006 Sb., povinnost učit koordinátora BOZP. Zadavatel je také povinen předat koordinátorovi BOZP podklady pro jeho činnost a smluvně zavázat všechny zhotovitele stavby k součinnosti s koordinátorem.

Dále je zadavatel stavby (ve spolupráci s koordinátorem BOZP a zhotovitelem) povinen oznámit oblastnímu inspektorátu práce zahájení prací. Tento dokument je nutno doručit oblastnímu inspektorátu práce nejpozději 8 dnů před předáním staveniště zhotoviteli. Pokud v průběhu stavby dojde k podstatným změnám údajů, je třeba tento dokument aktualizovat. Stejnopis tohoto dokumentu je třeba vyvěsit na viditelném místě.

Na staveništi se vyskytují stávající inženýrské sítě, nově budované přípojky i inženýrské sítě sloužící pro zařízení staveniště, je proto třeba dbát na ochranná pásma těchto sítí.

Lékárnička a pěnový hasicí přístroj budou umístěny v buňce stavbyvedoucího. Další dva pěnové hasicí přístroje budou umístěny na pracovištích dle aktuálně probíhajících prací. Na této buňce bude také informační tabule s důležitými telefonními čísly záchranného systému a informační cedule o podávání první pomoci. Na hlavním staveništním rozvaděči bude umístěno tlačítko pro vypnutí přívodu elektrické energie, zhotovitel zajistí informovanost všech pracovníků, pohybujících se po staveništi.

Základní požadavky na dodržování zásad BOZP:

- oplocení staveniště po celém obvodu o výšce min. 1,8 m s plachtou
- uspořádání zařízení staveniště dle navrženého projektu zařízení staveniště a výkresů, které jsou přiloženy v příloze č. 5
- udržování pořádku na staveništi a požadavků na bezpečnou manipulaci s materiálem
- zajištění pravidelné kontroly strojů, zařízení a náradí, odstranění případných závad
- zajištění školení pracovníků, kontroly dodržování bezpečnosti práce
- vedení přesné evidence pracovníků a dodávek materiálu
- dodržování podmínek pro skladování a likvidaci nebezpečných látek a odpadů
- dodržování podmínek týkajících se požární ochrany

Více informací týkajících se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je zmíněno v kapitole 12 Bezpečnost a ochrana zdraví při provádění železobetonové monolitické vrchní stavby.

5.12 Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

V areálu nemocnice nebude třeba uzavírat žádné komunikace ani chodníky pro pěší. V místě staveniště budou sice odstraněny chodníky pro pěší, ale ty v této části neslouží k přechodu k jiným budovám, ale pouze k procházkám.

Během prací na přípojkách inženýrských sítí v areálu nemocnice bude dbáno na řádné zabezpečení a označení výkopů výstražnou páskou. V místech křížení výkopů s chodníky pro pěší budou pro bezpečný přechod použity pávky pro pěší. Lávka musí být šířky 1,5 m, musí být opatřena madlem o výšce 1,1 m nad podlahou, patní zarážkou vysokou 0,15 m a mezi nimi tyčí, zabráňující propadnutí osoby. V místech výskytu osob bude výkop zabezpečen proti pádu osob přenosným dílcovým zábradlím, které bude umístěno 1,5 m od okraje výkopu. Práce na přípojkách neohrozí ani neomezí provoz v areálu.

Přípojka vysokého napětí, vedoucí pod hlavním vjezdem do areálu nemocnice, nesmí způsobit uzavírku komunikace. Proto bude zhotovena bezvýkopovou technologií, a to zemními protlaky. Budou vyhloubeny pouze výkopy pro startovací jámu, koncovou jámu a jednu mezilehlou jámu pro změnu směru. Pro bezvýkopové provedení této přípojky jsem zpracovala technologický předpis, který je v této diplomové práci v 10. kapitole.

Vzhledem k umístění stavby v areálu nemocnice je třeba dbát na úpravy pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Jak už bylo zmíněno, komunikace pro pěší nebude nikde uzavřena, ale v místě křížení pěších komunikací s výkopy pro inženýrské sítě je třeba dbát na dodržení určených parametrů lávek pro přechod. Lávka musí být šířky 1,5 m, musí být opatřena madlem o výšce 1,1 m nad podlahou, patní zarážkou vysokou 0,15 m a mezi nimi tyčí, zabraňující propadnutí osoby. Patní zarážka zároveň slouží jako vodící zarážka pro slepeckou hůl. V místech výskytu osob bude výkop zabezpečen proti pádu osob přenosným dílcovým zábradlím, které bude umístěno 1,5 m od okraje výkopu.

5.13 Zásady pro dopravní inženýrská opatření

Na ulici Dr. Slabihoudka a na dotčených komunikacích v areálu Fakultní nemocnice Ostrava bude umístěno dočasné dopravní značení upozorňující na stavbu, omezující rychlost a upravující přednosti v jízdě. Toto dopravní značení je specifikováno ve výkresu Schéma dopravního značení. Na ulici Dr. Slabihoudka bude zachován obousměrný provoz a bude omezena pouze rychlost, na pěším chodníku vedoucím vedle této komunikace bude taktéž zachován provoz pěších osob s upozorněním na přejezd vozidel stavby.

Problematika dopravního omezení a značení na přilehlých komunikacích je podrobněji rozpracována v kapitole 3 Koordinační situace stavba se širšími vztahy dopravních tras, a v její příloze.

Staveništní komunikace bude zhotovena z recyklátu, zhutněném a uloženém na geotextilii. Část staveništní komunikace bude ze šterku a její vrstvy budou navrženy projektantem, protože po skončení stavby bude dokončena a v rámci SO 03 Komunikace a zpevněné plochy. Nejvyšší dovolený podélný sklon staveništních komunikací je 8 % a příčný sklon 2 – 4 %. Na staveništi bude možné vjet dvěma branami, u každé z nich bude umístěna vrátnice s evidencí vozidel i pracovníků a u brány č. 1 je umístěna mycí plocha pro vozidla. Maximální povolená rychlost pro pohyb vozidel po staveništi je 10 km/h.

5.14 Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby

Žádné speciální podmínky pro provádění stavby nebyly stanoveny.

5.15 Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

- SO 01 Laboratorně administrativní objekt
 - hrubá spodní stavba leden až květen 2017
 - hrubá vrchní stavba květen 2017 až leden 2018
 - dokončovací práce listopad 2017 až květen 2018
- SO 02 Příprava území leden 2017
- SO 03 Komunikace a zpevněné plochy – 1. část leden 2017
- SO 03 Komunikace a zpevněné plochy – 2. část květen 2018
- SO 04 Přípojka horkovodu únor 2017
- SO 05 Přípojka vody leden 2017

- | | |
|------------------------------------|-------------|
| • SO 06 Přípojka kanalizace | leden 2017 |
| • SO 07 Přípojka VN | leden 2017 |
| • SO 08 Venkovní osvětlení | březen 2018 |
| • SO 09 Sadové úpravy | květen 2018 |
| • SO 14 Vnější slaboproudé rozvody | duben 2018 |

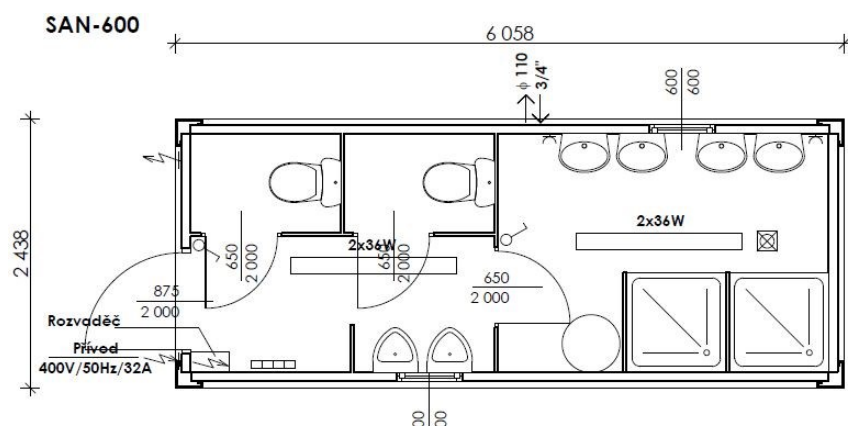
Tyto termíny jsou podrobněji stanoveny v příloze č. 5 – Časový plán stavby objektový, a v příloze č. 7 – Harmonogram hlavního stavebního objektu SO 01.

5.16 Objekty a vybavení zařízení staveniště

Zařízení staveniště je zobrazeno ve výkresech zařízení staveniště pro hlavní technologické etapy v příloze č. 5.

Provozní objekty

- buňka pro stavbyvedoucího: 15 m²
- buňka pro technický dozor investora: 15 m²
- buňka pro konání porad: 30 m²
- buňka pro mistry: 15 m²
- buňky pro vrátné: 15 m² (2 buňky)
- hygienické buňky (WC, umývadla, sprchy):
 - 30 m² na 48 pracovníků + vedoucí pracovníky (2 buňky)
 - min. počet WC: 3 ks (2 sedadla na 11 až 50 osob, 1 pro dalších 50 osob)
 - min. počet pisoárů: 3 ks (počet pisoárů stejný jako sedadel)
 - min. počet umyvadel: 5 ks (1 umyvadlo na 10 osob)
 - min. počet sprch: 4 ks (1 sprcha na 15 osob)
- šatny pro pracovníky dle fáze stavby: 30/60 m²
 - výpočet: 48 pracovníků x 1,25 m²/prac. = 60 m²
- skladové buňky pro ruční nářadí a drobný materiál: 30 m²
- sklad na hořlavé látky není uvažován, tyto látky se vyskytnou pouze v případě svařování asfaltových pásů a pracovníci si budou lahve s hořlavinou dovážet a po práci opět odvážet



Obr. 5.16.1 Hygienická buňka SAN-600 [54]

Zpevněné plochy pro staveništní komunikaci, skladovací plochy

Staveništní komunikace navazují na dva vjezdy. Komunikace na jižní straně bude zhotovena ve skladbě podle návrhu projektanta, protože bude po dokončení stavby sloužit jako podklad pro obslužnou komunikaci nově vzniklého objektu. Ostatní areálové komunikace i zpevněné plochy pro skladování budou zhotoveny ze ztuhlého recyklátu uloženého na geotextilii v tloušťce 150 mm. Staveništní plochy budou odvodněny spádem 2 % a voda se bude vsakovat do půdy.

V severní části pozemku se budou nacházet deponie ornice (na ploše 494,0 m²) a zeminy (na ploše 377,2 m²). V rámci etapy hrubá spodní stavba budou dvě zhotoveny skládky v jižní části pozemku o celkové ploše 630 m² a v severovýchodní části pozemku další skládka o ploše 154 m². Nejvíce budou tyto skládky využívány v rámci betonáže železobetonového monolitického skeletu objektu pro skladování bednění a výztuže. Skládky odpovídají nejdelšímu navrhovanému prvku, což je svazek armovací výztuže o délce 12,0 m. Pro etapu dokončovacíh prací budou zřízeny další skládky. Tepelná izolace bude skladována pod vystupujícím převísem 2. NP. Skladovací místnost pro materiály, které je třeba skladovat v suchu a bez přístupu slunečního světla, budou skladovány uvnitř budovy v 1. NP v místnosti č. 1A05 (pokud by kapacita místnosti nedostačovala, budou stavbyvedoucím určeny další místnosti vhodné pro skladování).

Nádoby na odpad

a) Kontejner na stavební suť

- kontejner o objemu 4 m³, do kterého se vejde až 5 tun stavební suti



Obr. 5.16.2 Kontejner na stavební suť [56]



Obr. 5.16.3 Plastový kontejner na odpad [56]

b) Plastové kontejnery na tříděný a komunální odpad

- 2 ks kontejnerů o objemu 1100 l, které budou označeny a používány na roztríděný odpad vždy podle aktuálně prováděných prací a tedy i aktuálně vznikajících odpadů
- 1 ks kontejneru o objemu 1100 l na komunální odpad

c) Plastové popelnice na tříděný odpad

- 3 ks barevných popelnic o objemu 240 l na sklo, papír a plast
- zelená – odpadní sklo, bílé i barevné
- žlutá – odpadní plasty, PET lahve
- modrá – papír, lepenka, kartony



Obr. 5.16.4 Plastové popelnice na odpad [56]

Osvětlení staveniště

a) přenosné

- umístění dle druhu prováděných prací
- venkovní halogenové reflektory se stojanem 2 x 500W
- příkon: 1000 W
- režim svícení: bílé světlo
- výška stojanu: 63 – 158 cm
- chráněno proti stříkající vodě

b) pevné

- venkovní LED reflektor Emos
- umístěné na obou stavebních jeřábech, na obou vrátnicích a v místě buňkoviště
- rozměry: 330 x 260 x 80 mm
- příkon: 50 W



Obr. 5.16.5 Halogenový reflektor se stojanem a LED reflektor[57]

Vysokotlaký čistič Poseidon NILFISK MC 8P-180/2100

- tlak čerpadla: 180 bar
- průtok vody: 2100 l/hod
- příkon motoru: 14 kW
- rozměry (d x š x v):
900 x 910 x 660 mm
- hmotnost stroje: 98 kg



Obr. 5.16.6 Vysokotlaký čistič [81]

Kalkulace nákladů za objekty zařízení staveniště

- **Stavební buňky** – cena za pronájem je stanovena včetně dopravy dodavatelem na staveniště a zpět, včetně pravidelných vývozů hygienických buněk a závěrečného úklidu všech buněk. Zhotovitel vlastní dvě kancelářské buňky (pro stavbyvedoucího a mistry). Zbylé buňky je třeba pronajmout.

Tab. 5.16.1 Kalkulace nákladů na stavební buňky

Typ	Počet [ks]	Cena za kus měsíčně [Kč]	Počet měsíců pronájmu	Celková cena [Kč]
kancelářské	3	2 600	17	88 400
šatny	2	2 500	17	85 000
	2	2 500	12	60 000
vrátnice	2	2 200	17	74 800
wc + mytí	2	5 300	17	180 200
sklady	2	2 500	17	85 000

Celková cena za pronájem a provoz buněk činí 573 400 Kč.

- **Staveništní oplocení** – cena za pronájem je stanovena včetně dopravy dodavatelem na staveniště a zpět, montáže a demontáže a instalace plachet na mobilní oplocení.

Tab. 5.16.2 Kalkulace nákladů na staveništní oplocení

Typ	Počet [m]	Cena [Kč]	Počet měsíců pronájmu	Celková cena [Kč]
montáž, demontáž	2 x 355	21	-	14 910
zaplachtování	355	10	-	3 550
pronájem	355	62	17	374 170

Celková cena za pronájem staveništního oplocení činí 377 720 Kč.

- **Silo na sypké směsi** – cena obsahuje také náklady na dopravu sila na stavbu a zpět a jeho doplňování. Cena za pronájem sila včetně kontinuálního míchání je 710 Kč/den a silo bude na stavbě 69 kalendářních dní, což činí 48 990 Kč.
- **Osvětlení staveniště, čisticí plocha s odlučovačem ropných látek a vysokotlaký čistič** – zhotovitel vlastní čisticí plochu s ORL a vysokotlakým čističem, proto se budou náklady na tyto rovnat nákladům na montáž a demontáž tohoto zařízení, které činí odhadem 20 000 Kč. Zakoupit je třeba osvětlení a to jak stacionární (umístěné na vrátnicích, jeřábech a v místě buňkoviště), tak přenosné se stativy.

Tab. 5.16.3 Kalkulace nákladů na osvětlení staveniště

Typ osvětlení	Počet [ks]	Nákupní cena za kus [Kč]	Celková cena [Kč]
statické	5	1 469	7345
přenosné	4	1 049	4196

Celková cena za čisticí plochu a nákup staveništního osvětlení činí 31 541 Kč.

- **Staveništní rozvaděče, transformátor** – hlavní staveništní rozvaděč vlastní zhotovitel. Pro tuto stavbu je však třeba zakoupit staveništní transformátor pro napojení staveništních rozvodů NN z objektové přípojky VN a dva pomocné rozvaděče. Cena za transformátoru činí 350 000 Kč a cena dvou pomocných staveništních rozvaděčů se stojany 2x 22 460 Kč. Celková cena za tyto položky tedy činí 394 920 Kč.
- **Nádoby na odpad a likvidace odpadů** – ceny kontejnerů i popelnic jsou stanoveny včetně dopravy, s odvozem odpadu na skládky a recyklace materiálu.

Tab. 5.16.4 Kalkulace nákladů na nádoby na odpad a likvidaci odpadu

Typ kontejneru	Počet [ks]	Cena za vývoz měsíčně [Kč]	Počet měsíců pronájmu	Celková cena [Kč]
velký, obj. 5 m ³	1	2 500	12	30 000
tříděný, obj. 1100 l	2	1 000	17	34 000
komunální, obj. 1100 l	1	1 000	17	17 000
popelnice na třídění, obj. 240 l	3	400	17	20 400

Cena za pronájem nádob na odpad včetně jejich pravidelného vývozu a recyklace odpadu činí 101 400 Kč.

- **Staveništní komunikace a zpevněné plochy** – plochy pro skládky a pro areálové komunikace budou zbudovány ze zhutněného recyklátu tl. 150 mm uloženého na geotextílii. Stejný materiál bude použit pro rozšíření zatačky, kvůli potřebnému poloměru zatáčení. Jedna část areálové komunikace bude zbudována jako spodní vrstva budoucí komunikace a její náklady jsou součástí rozpočtu stavebního objektu SO 03 Komunikace a zpevněné plochy, v zařízení staveniště tedy její náklady budou nulové.

Tab. 5.16.5 Kalkulace nákladů na staveništní komunikace a zpevněné plochy

Typ plochy	Počet [m ²]	Přepočet na tuny [t]	Cena za tunu/m ² [Kč]	Celková cena [Kč]
skládka S3	380	102,6	340	103 183
skládka S4 + stav. komunikace	454	122,58		
skládka S5	250	67,5		
úprava zatačky	40	10,8		
geotextílie	1 180	-	26	30 680

Cena za staveništní komunikace a zpevněné plochy včetně dopravy, montáže a demontáže činí 133 863 Kč.

- **Staveništní rozvody sítí** – započteny budou pouze náklady na staveništní rozvody elektrické energie a vody. Staveništní kanalizační rozvod není třeba, protože na kanalizaci je napojena pouze čistící plocha (přes odlučovač ropných látek) a to přímo v místě revizní šachty, protože je umístěna přímo nad touto šachtou. Hygienické buňky nejsou připojeny na kanalizaci, jejich pravidelné vyvážení zajistí dodavatelská firma.

Tab. 5.16.6 Kalkulace nákladů na staveništní rozvody sítí

Typ sítě	Celkový počet [m]	Cena [Kč/m]	Celková cena [Kč]
el. energie	191,4	920	176 088
vodovod	112,0	1 620	181 440

Cena za staveništní rozvody sítí činí 357 528 Kč.

- **Spotřeba vody** – pro účely zařízení staveniště bude Ostravskými vodárnami a kanalizacemi a.s. účtováno pouze vodné a stočné ve výši 66,62 Kč/m³ bez DPH. Výpočet spotřeby vody pro hygienické účely vychází z grafu potřeby pracovníků, ze kterého vyplývá, že se na stavbě bude v průměru vyskytovat 25 pracovníků.

Tab. 5.16.7 Kalkulace spotřeby vody na stavbu

Účel	MJ	Množství MJ	Střední norma [l]	Potřeba vody [l]
Technologické účely				
ošetřování betonu	m ²	8 573	10	85 730
zdění	m ²	966	5	4 830
vnitřní omítky	m ³	140,34	225	31 577
vnější omítky	m ³	5,57	225	1 253
Hygienické účely				
WC + mytí 25 prac.	dny	342	40	342 000
sprchování 25 prac.	dny	342	45	384 750
čistění aut	121 dní x 2 hod. denně x 2100 l = 508 200 l			

Z výpočtu plyne, že pro účely zařízení staveniště bude spotřebováno přibližně 1 358,34 m³ vody za celkovou cenu 90 493 Kč. Celková cena za spotřebovanou vodu tedy bude 78 587 Kč.

- **Spotřeba elektrické energie** – spotřeba elektrické energie u většiny strojů je započítána v jednotlivých položkách, pro které se stroj nebo zařízení používá, v položkovém rozpočtu. V následující tabulce budou uvedeny jen stroje a zařízení, které v položkovém rozpočtu nejsou zahrnuty.

Tab. 5.16.8 Kalkulace spotřeby elektrické energie na stavbu

Stroj/zařízení	Příkon [kW]	Počet [ks]	Dny x Sh denně	Celkem [kW]
jeřáb	15,3	2	141 x 8	34 517
osvětlení vnitřní	1,8	celek	342 x 6	3 694
osvětlení venkovní	1 0,05	4 5	342 x 2 342 x 2	2 736 171
vysokotl. čistič	14	1	121 x 2	3 388

Z tohoto výpočtu vyplývá, že nad rámec již oceněných strojů a zařízení, bude třeba zaplatit spotřebu elektrické energie přibližně 44 506 kWh, což při ceně 4,83 Kč/kWh činí částku 214 964 Kč.

- **Připojení k internetu** – dodavatel má smlouvu s poskytovatelem mobilního internetového připojení v rámci všech svých staveb, takže tato služba nebude připočtena k ceně zařízení staveniště.

V následující tabulce budou kompletně vyčísleny náklady na zařízení staveniště.

Tab. 5.16.9 Celkové náklady na zařízení staveniště

Název	Celková cena bez DPH [Kč]
stavební buňky	573 400
oplocení staveniště	377 720
silo na sypké směsi	48 990
osvětlení, ČP s ORL, vysokotlaký čistič	31 541
staveništní rozvaděče, transformátor	394 920
nádoby na odpad, likvidace odpadu	101 400
staveništní komunikace a zpevněné plochy	133 863
staveništní rozvody sítí	357 528
spotřeba vody	90 493
spotřeba elektrické energie	214 964
připojení k internetu	0
Celkové náklady na ZS	2 324 819

V provedeného výpočtu činí náklady na zařízení staveniště přibližně 2,3 mil. Kč. Náklady na zřízení, provoz a likvidaci objektů staveniště by se měly pohybovat v rozmezí 2 až 5 %. Cena hlavního stavebního objektu je podle položkového rozpočtu 121 mil. Kč bez DPH, takže cena zařízení staveniště by měla být 2,4 až 6,1 mil. Kč bez DPH. Vypočtená cena je o něco nižší z důvodu, že zhotovitel některé objekty zařízení staveniště vlastní, a také z důvodu, že v tomto případě není nutné budovat staveništní kanalizaci.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Martina Labudová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017

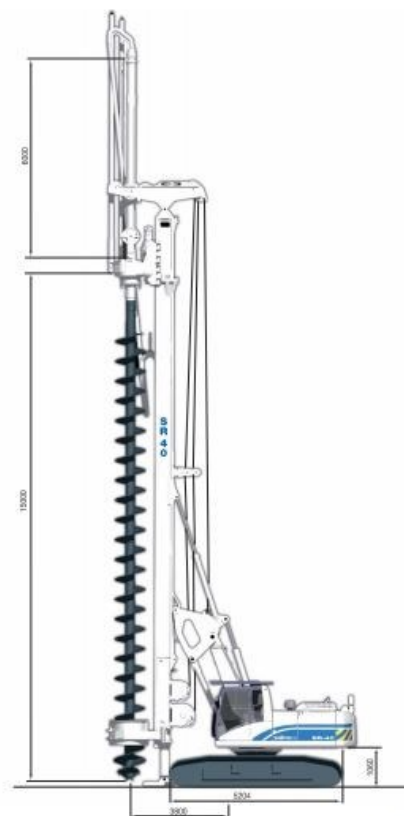
6 Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů

6.1 Stroje pro zemní práce a dopravu zemin

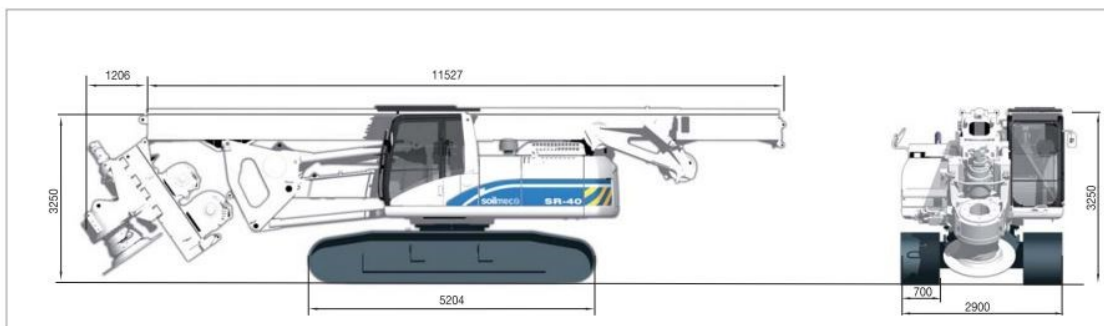
Vrtná souprava Soimec SR – 40

- délka v přepravní poloze: 12,73 m
- šířka v přepravní poloze: 2,90 m
- hmotnost soupravy: 49,5 t
- přepravní hmotnost: 41,0 t
- krouticí moment: 161 kNm
- rychlost otáček: 40 ot./min
- max. průměr vrutu:
 - nepažený 1500 mm
 - pažený 1300 mm
- akustický výkon: 115 dB

Použití: Pro vrtání velkopřůměrových pilotů o průměru 650 mm a 1250 mm.



Obr. 6.1.1 Vrtná souprava Soimec SR-40 [58]



Obr. 6.1.2 Vrtná souprava Soimec SR-40 – přepravní pozice [58]

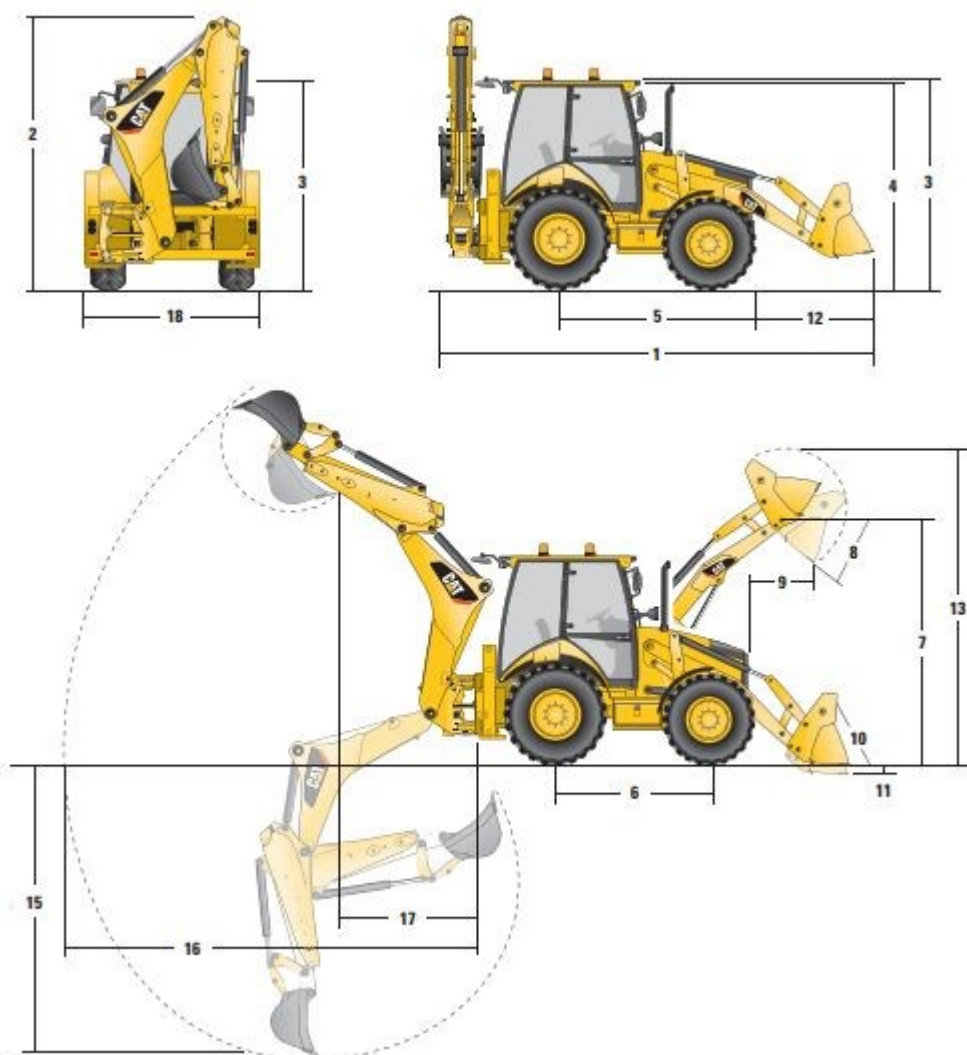
Rypadlo-nakladač Caterpillar 434F

- výkon motoru: 71 kW
- lopata nakladače:
 - objem lopaty nakladače: 1,15 m³
 - nosnost při max. výšce zdvihu: 4,7 t
 - vylamovací síla při naklápění: 63,3 kN
- objem lopaty rýpadla: 0,08 – 0,29 m³
- max. hloubkový dosah/ max. dosah: 5,3/3,5 m
- hmotnost rozsah: 8,7 – 11,3 t
- provozní hmotnost: 9,7 t
- akustický výkon



Obr. 6.1.3 Rypadlo-nakladač Caterpillar 434F [59]

Rozměry stroje:



Obr. 6.1.4 Rypadlo-nakladač Caterpillar 434F - rozměry [59]

- 1 Celková délka v poloze pro jízdu po komunikaci: 5,86 m
- 2 Celková přepravní výška: 3,78 m
- 3 Výška k horní části kabiny: 2,89 m
- 4 Výška k horní části výfukového komínku: 2,75 m
- 5 Vzdálenost osy zadní nápravy od přední mřížky: 2,80 m
- 6 Rozvor kol: 2,24 m

Univerzální nakládací zařízení (hmotnost 438 kg):

- 7 Max. výška závěsného čepu: 3,52 m
- 8 Úhel vyklopení při plném zdvihu: 45°
Výklopná výška při max. úhlu vyklopení: 2,75 m
- 9 Dosah vyklopení při max. úhlu vyklopení:

- 0,92 m
- 10 Max. zaklopení lopaty v úrovni terénu: 44°
- 11 Hloubkový dosah: 154 mm
Max. úhel při srovnávání: 109°
- 12 Od masky chladiče po řeznou hranu lopaty v nesené poloze: 1,50 m
- 13 Max. provozní výška: 4,39 m

Standardní hloubkové pracovní zařízení:

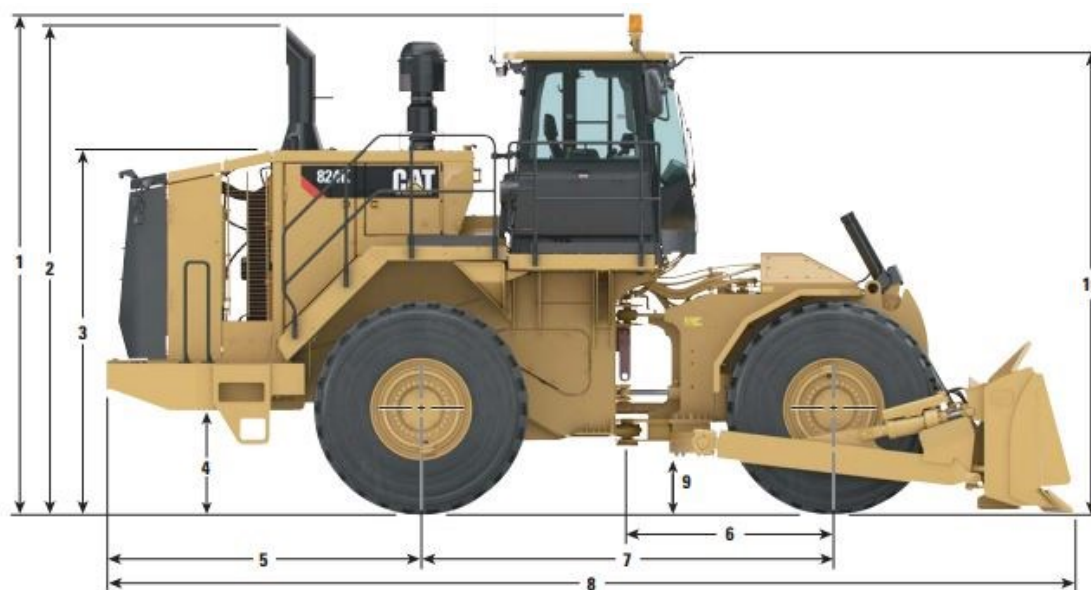
- 14 Hloubkový dosah (podle výrobce): 4,38 m
- 16 Dosah osy čepu otáčení v úrovni terénu: 5,66 m
Nakládací výška: 3,88 m
- 17 Dosah nakládky: 1,81 m
Úhel oblouku otáčení: 180°
Otáčení lopaty: 205°
- 18 Stabilizační opěra (celková šířka): 2,35 m

Použití: Hloubení výkopů (jámy, rýhy, pasy) pro základové konstrukce, manipulace s výkopkem, manipulace s břemeny (např. armokoše pro piloty) na závěsném háku nebo nakládací lopatou. Rozhrnování násypů, obsypy kolem objektu, terénní úpravy.

Dozer Caterpillar 824K

- výkon motoru: 324 kW
- šířka radlice: 4,5 m
- provozní hmotnost: 34,0 t
- rychlost vpřed: 6,2 – 34,8 km/h
- rychlost vzad: 7,1 – 39,7 km/h
- akustický výkon: 113 dB(A)

Rozměry stroje:



Obr. 6.1.5 Dozer Caterpillar 824K - rozměry [59]

- 1 Výška k vrchu majáku: 4,42 m
- 2 Výška k vrchu komínu: 4,33 m
- 3 Výška k vrchu kapoty: 3,20 m
- 4 Světlá výška k nárazníku: 0,85 m
- 5 Vzdálenost osy zadní nápravy na hranu nárazníku: 2,83 m
- 6 Vzdálenost osy přední nápravy k čepu: 1,85 m
- 7 Rozvor kol: 3,70 m
- 8 Délka s čepelí na zemi: 8,42 m

- 9 Světlá výška podvozku: 0,44 m
- 10 Výška k vršku kabiny: 4,1 m
- Celková šířka: 3,37 m

Rovná radlice:

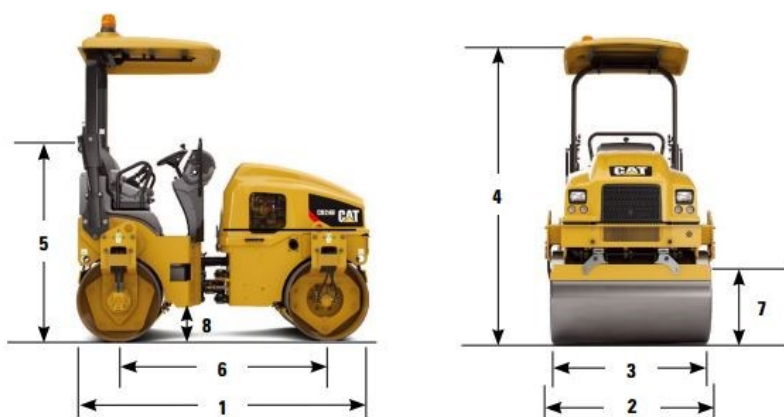
- objem: 5,0 m³
- šířka přes krajní břity: 4,51 m
- výška: 1,23 m
- hloubkový dosah: 0,45 m
- maximální naklopení: 1,17 m

Použití: Hloubení výkopů (jámy) pro základové konstrukce, manipulace s výkopkem.

Vibrační válec tandemový Caterpillar CB22B

- výkon motoru: 24,4 kW
- pracovní šířka: 1,0 m
- amplituda: 0,53 mm
- frekvence: 63/52/42 Hz
- statický tlak na podloží: 12,7 kg/cm²
- odstředivá síla: 12,8/19,6/28,8 kN
- provozní hmotnost: 2,5 – 2,7 kg

Rozměry stroje:



Obr. 6.1.6 Vibrační válec tandemový Caterpillar CB22B [60]

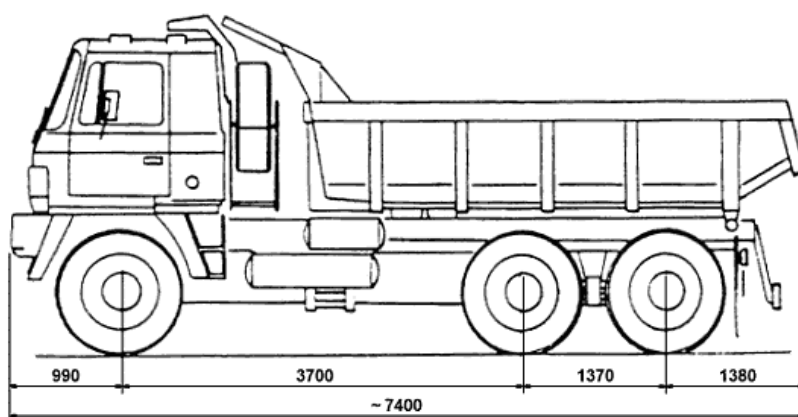
- 1 Celková délka: 2,58 m
- 2 Celková šířka: 1,11 m
- 3 Šířka válce: 1,0 m
- 4 Celková výška: 2,60 m
- 5 Přepravní výška: 1,80 m
- 6 Rozvor: 1,80 m
- 7 Světla výška pod rámem válce: 0,62 m
- 8 Světla výška pod rámem: 0,29 m

Použití: Hutnění násypů po pilotovací úrovni a obsypů okolo budovy.

Nákladní automobil Tatra 815 S1 6x6

- pohotovostní hmotnost: 11,3 t
- užitečná hmotnost: 10,7 t
- celková hmotnost vozidla: 22,0 t
- rozměry korby (d x š x v): 4,3 x 2,5 x 1,0 m
- největší výkon motoru: 208/2200 kW/min
- max. rychlost: 80 km/h
- pohon: 6 x 6

Rozměry stroje:



Obr. 6.1.7 Nákladní automobil Tatra 815 S1 6x6 [61]

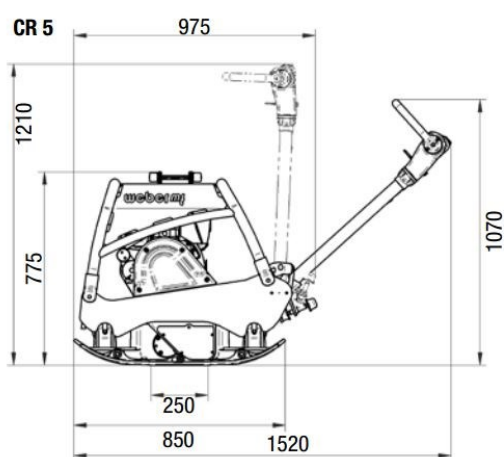
Použití: Dovoz štěrkopísku pro podsypy, odvoz zeminy na skládku.

Vibrační deska reverzní Weber CR5

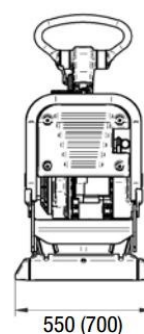
- provozní hmotnost: 281 kg
- odstředivá síla: 42 kN
- frekvence: 70 Hz
- šířka hutnicí desky/rozšíření: 500/700 mm
- motor: vznětový 1B20B
- max. výkon motoru: 5,6 kW
- pracovní rychlost: 0-24 m/min.



Rozměry stroje:



Obr. 6.1.8 Vibrační deska reverzní Weber CR5 [62]



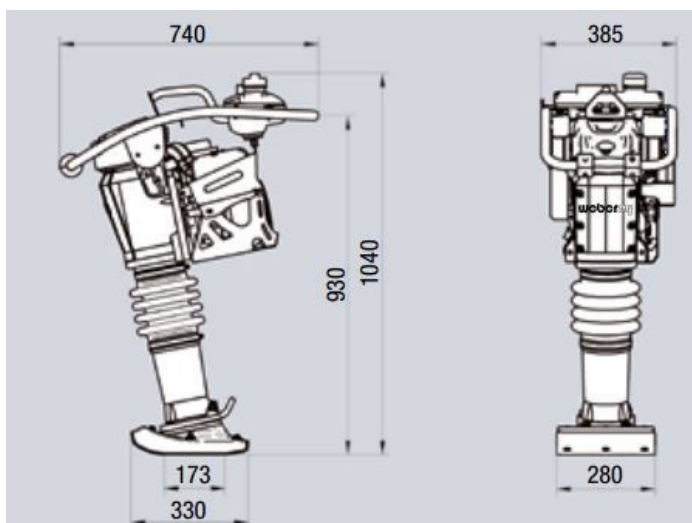
Obr. 6.1.9 Vibrační deska reverzní Weber CR5- rozměry [62]

Použití: Hutnění násypů pod základovou desku (mezi základovým roštem) a obsypů okolo budovy.

Vibrační pěch Weber SRV 660

- provozní hmotnost: 75 kg
- šířka hutnicí desky: 280 mm
- max. počet úderů: 670/min
- amplituda úderu: 70 mm
- motor: čtyřtákní benzinový Robin EH 12
- max. výkon motoru: 3,0 kW
- provozní otáčky: 3600 ot./min

Rozměry stroje:



Obr. 6.1.11 Vibrační pěch Weber SRV 660 – rozměry [62]



Obr. 6.1.10 Vibrační pěch Weber SRV 660[62]

Použití: Hutnění násypů pod základovou desku (mezi základovým roštem) ve špatně přístupných místech.

6.2 Stroje pro dopravu a zpracování betonu a dalších směsí

Autodomíchávač Stetter C3 AM 15 C, výrobní řada Basic Line

- jmenovitý objem: 15 m³
- geometrický objem: 23520 l
- stupeň plnění: 63,8 %
- sklon bubnu: 9,2°
- otáčky bubnu: 0-12/14 U/min.



Obr. 6.2.1 Autodomíchávach Stetter C3 AM 15 C[63]

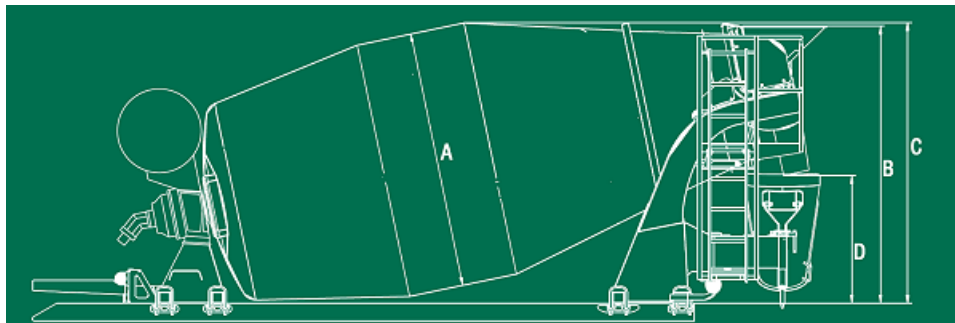
Rozměry:

A průměr bubnu: 2400 mm

B výška násypky: 2568 mm

C průjezdná výška: 2671 mm

D výsypná výška: 1211 mm



Obr. 6.2.2 Autodomíchávach Stetter C3 AM 15 C - rozměry[63]

Použití: Dovoz čerstvé betonové směsi.

Autočerpadlo Schwing S 39 SX

Výložník S 39 SX:

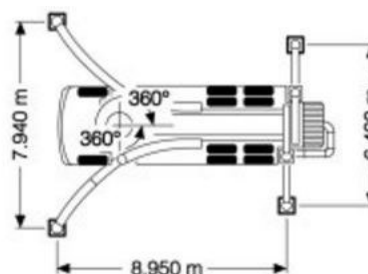
- vertikální dosah: 38,7 m
- horizontální dosah: 34,7 m
- počet ramen: 4
- dopravní potrubí: DN 125
- délka koncové hadice: 4 m
- pracovní rádius otoče: 2x360°
- zapatkování podpěr – přední: 7,94 m
- zapatkování podpěr – zadní: 6,40 m

Čerpací jednotka P 2023:

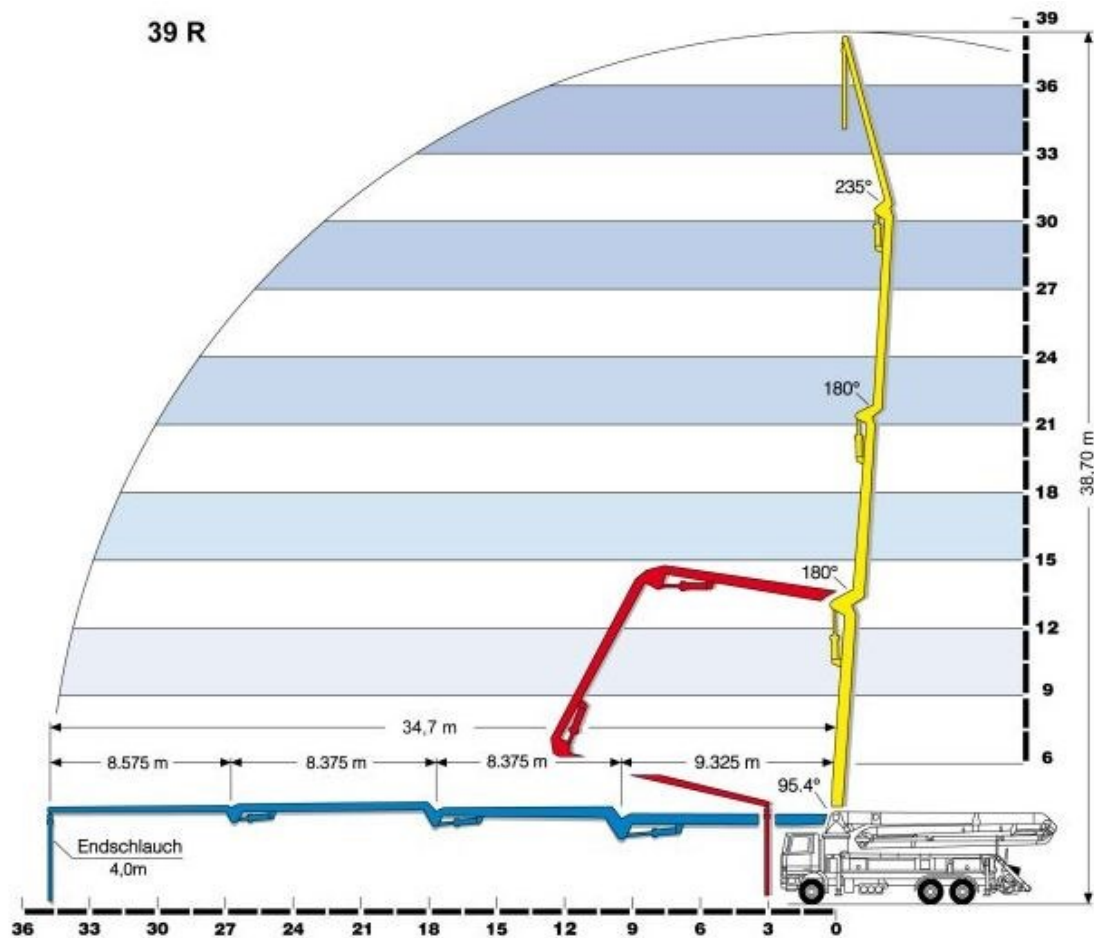
- pohon: 636 l/min
- počet zdvihů: 32 min⁻¹
- max. teoretické dopravované množství: 163 m³/hod
- max. tlak betonu: 85 bar



Obr. 6.2.3 Autočerpadlo Schwing S 39 SX [64]



Obr. 6.2.4 Autočerpadlo Schwing S 39 SX - zapatkování [64]



Obr. 6.2.4 Autočerpadlo Schwing S 39 SX - dosahy [64]

Použití: Betonáž vodorovných monolitických konstrukcí.

Bádíe na beton 1016H.8 s gumovým rukávcem

- objem: 0,50 m³
- výška: 1650 mm
- nosnost: 1250 kg
- hmotnost: 150 kg

Použití: Betonáž svislých monolitických konstrukcí.



Obr. 6.2.5 Bádíe 1016H.8 [65]

Ponorný vibrátor Enar

- skládá se z vysokofrekvenční vibrační hlavice Enar MB 62 a elektronického měniče Enar Spyder

- elektrické napájení: 200/230 Hz/V
- vstupní výkon měniče: 1,2 kW
- hmotnost: 14 kg (hlavice), 2,95 kg (měnič)
- průměr hlavice: 58 mm
- odběr proudu: 3,8 A
- vibrace: 12000/min
- výkonnost: 35 m³/hod
- délka hlavice: 430 mm
- délka kabelu: 15 m



Obr. 6.2.6 Elektronický měnič Enar Spyder [66]



Obr. 6.2.7 Vysokofrekvenční vibrační hlavice Enar MB 62 [66]

Použití: Vibrování betonové směsi při betonáži monolitických železobetonových konstrukcí.

Plovoucí vibrační lišta Enar QZH

- délka: 3000 mm
- hmotnost: 17 až 22 kg
- motor: Honda GX-25 4-taktný
- objem nádrže: 0,5 l
- odstředivá síla: 150 kN
- otáčky motoru: do 9000
- palivo: bezolovnatý benzín
- výkon HP/ot: 1,1/7000
- zdvihový objem: 25 cm³
- výkon: 0,81 kW



Obr. 6.2.8 Plovoucí vibrační lišta Enar QZH [67]

Použití: Vibrování betonové směsi při betonáži stropních konstrukcí a základové desky.

Strojní omítačka Filamos Master

- výkon: 5 až 45 l/min dle materiálu
- dopravní vzdálenost: 40 m
- dopravní výška: 20 m
- pracovní tlak: max. 30 bar
- výkon hlavního motoru: 5,5 kW
- výkon vedlejšího motoru: 1,1 kW
- kompresor: 250 l/min – 5 bar – 0,9 kW
- požadovaný tlak vody: 3 bar
- rozměry (d x š x v):
1420 x 660 x 1540 mm
- plnicí výška: 1010 mm
- objem násypky: 130 l
- hmotnost bez kompresoru: 170 kg



Obr. 6.2.9 Strojní omítačka Filamos Master[68]

Čerpadlo na tekuté potěry a lité podlahy Filamos V1

- pohon: elektromotor 400 V
- výkon motoru: 6,5 – 8 kW
- max. čerpací výkon: 8 – 10 m³/hod
- zrnitost: 0 – 10 mm
- plnicí výška: 700 mm
- rozměry (d x š x v):
2300 x 700 x 700 mm
- hmotnost: 320 kg



Obr. 6.2.10 Čerpadlo na tekuté potěry a lité podlahy Filamos V1[68]

Použití: Pro čerpání pískocementového potěru při provádění podlah.

Míchačka s nuceným oběhem Filamos řada ML

- objem nádrže: 179 l
- max. užitný objem: 145 l
- výkon elektrického motoru: 2,2 kW
- napětí: 400 V
- krouticí moment: 447 Nm
- otáčky míchadla: 47 ot/min
- max. zrnitost materiálu: 10 mm
- hmotnost: 130 kg



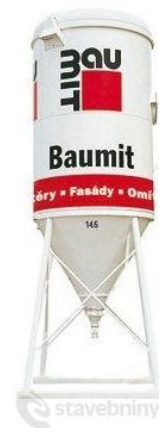
Obr. 6.2.11 Míchačka s nuceným oběhem Filamos ML[68]

Použití: Pro provedení teracových podlah.

Mobilní silo s kontinuálním mícháním

- min. prostor: 3,0 x 3,0 m
- rozměry sila (d x š x v): 2,5 x 2,5 x 6,29 m
- rozměry při přepravě (d x š x v): 8,5 x 3,5 x 7,8 m
- objem: 18 m³
- materiál: konstrukční ocel

Použití: Pro uložení sypkých směsí pro vnitřní a vnější omítky.



Obr. 6.2.12 Mobilní silo s kontinuálním mícháním[82]

6.3 Dopravní a manipulační prostředky

Nákladní automobil Iveco EC 75E17

- max. celkové zatížení: 2550 kg
- celková hmotnost: 7490 kg
- objem nákladového prostoru: 34 m³
- rozměry nákladového prostoru (d x š x v): 6,09 x 2,42 x 2,31 m
- vnější rozměry vozidla (d x š x v): 7,9 x 2,55 x 3,48 m

Použití: Primární doprava materiálu na stavenišť.



Obr. 6.3.1 Nákladní automobil Iveco EC 75E17[69]

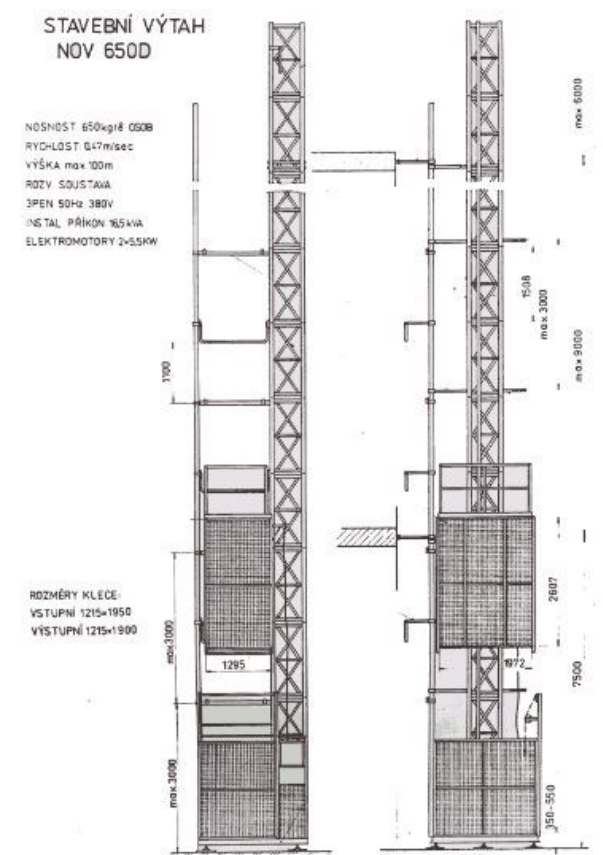
Osobo-nákladní stavební výtah NOV 650 (Stros Sedlčany)

- rozměry kabiny (d x š x v): 1,9 x 1,2 x 2,6 m
- nosnost: 650 kg
- max. počet osob: 8
- rychlost: 28 m/min
- max. výška: 100 m
- elektromotory: 2x5,5 kW
- napětí: 380 V
- jištění: 32 A (jistič typu C, D)
- výška dílce: 1,5 m
- hmotnost rámu s pohonem: 630 m
- hmotnost klece: 840 m



Obr. 6.3.2 Osobo-nákladní stavební výtah NOV 650 [70]

Použití: Doprava materiálu do jednotlivých podlaží objektu.



Obr. 6.3.3 Osobo-nákladní stavební výtah NOV 650 - schéma [70]

Závěsný vrátek Beta SAM 200 T/B DF

- nosnost: 200 kg
- max. délka lana: 25 m
- průměr lana: 5 mm
- rychlost zdvihu: 18 m/min
- rychlosti: 1
- výkon: 0,7 kW
- motor: elektrický jednofázový
- napětí: 230 V
- rozměry (d x š x v): 177 x 816 x 520 mm
- hmotnost: 26 kg

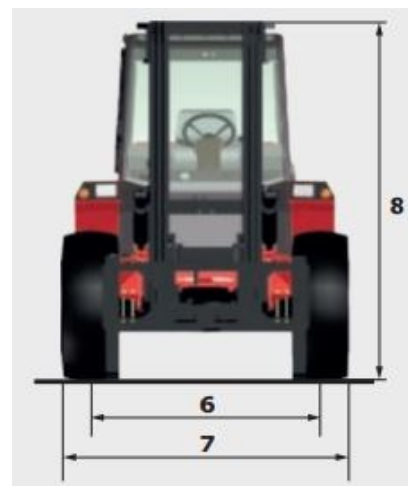
Použití: Vertikální doprava materiálu do jednotlivých podlaží objektu.



Obr. 6.3.4 Závěsný vrátek Beta SAM 200 T/B DF[72]

Vysokozdvížený terénní vozík Manitou M30-2

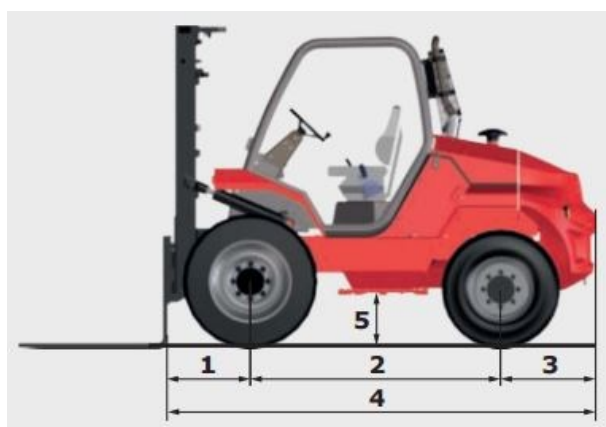
- max. nosnost břemene: 3000 kg
- max. zvedací výška: 7,00 m
- rychlost zvedání: 0,5 m/s
- rychlost spouštění: 0,5 m/s
- brzda: vícediskové brzdy v olejové lázni na obou nápravách
- motor: Perkins – Stage 3B, objem 3400 cm³
- hmotnost: 5290 kg
- standardní vidle: 1200 x 125 x 40 mm
- rádius zatočení: 3,1 m
- hlučnost (LwA): 104 dB



Obr. 6.3.5 Vysokozdvížený terénní vozík M30-2 – přední pohled [71]

Rozměry stroje:

- 1 – 0,70 m
- 2 – 1,99 m
- 3 – 0,76 m
- 4 – 3,44 m
- 5 – 0,37 m
- 6 – 1,55 m
- 7 – 1,90 m
- 8 – 2,45 m



Obr. 6.3.6 Vysokozdvížený terénní vozík M30-2 – boční pohled [71]

Použití: Vykládání materiálu z nákladních automobilů, ukládání na skládku, horizontální manipulace s materiálem po staveništi.

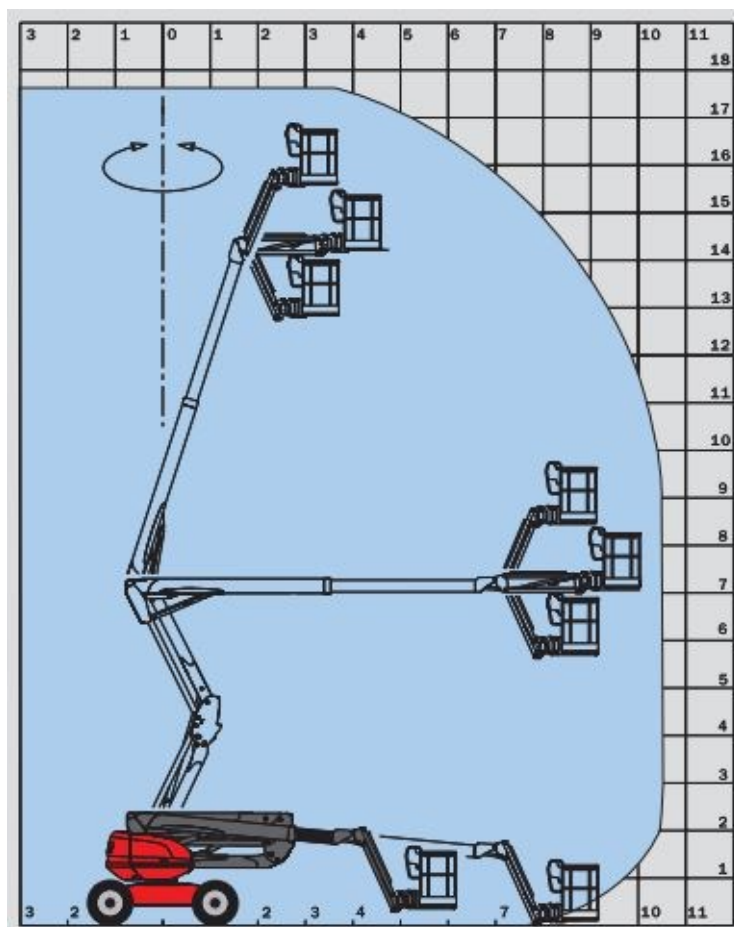
Terénní pracovní kloubovo-teleskopická plošina Manitou 180 ATJ

- pracovní výška: 17,65 m
- nosnost: 230 kg (2 osoby)
- hmotnost: 8090 kg
- max. stranový dosah: 10,6 m
- motor: Kubota V2403M
- pohyb výložníku: + 70°/ -70°
- rotace koše: + 90°/ -90°
- otáčení věže: 350°
- velikost koše: 1,80 x 0,80 m
- rozměry (d x š x v): 7,77 x 2,30 x 2,37 m
- přepravní rozměry (d x š x v): 5,77 x 2,30 x 2,53 m
- pracovní rychlost: 0,8 km/h
- max. přepravní rychlost: 6,0 km/h



Obr. 6.3.7 Terénní pracovní plošina Manitou 180 ATJ [73]

Pracovní diagram:



Obr. 6.3.8 Terénní pracovní plošina Manitou 180 ATJ – pracovní diagram[73]

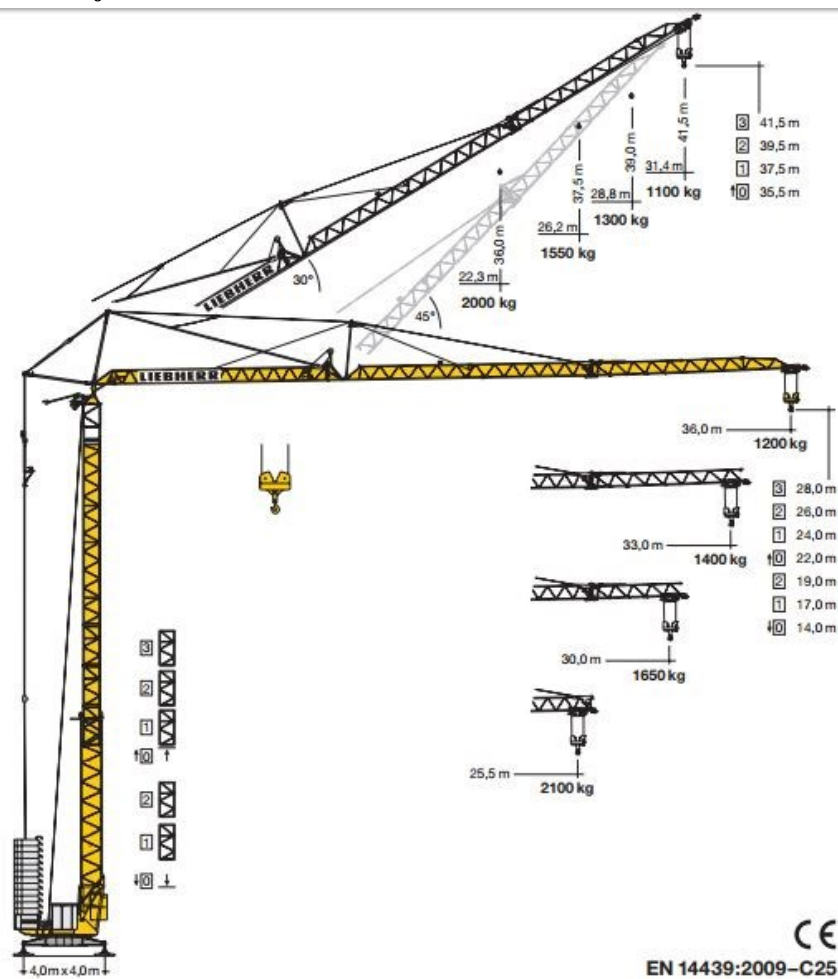
Použití: Pro montáž sklenění fasády a venkovního ocelového schodiště.

Věžový jeřáb samostavitelný Liebherr 42 K.1

- výška zdvihu: 20 – 26 m
- max. nosnost: 3,3 – 12,9 m/4000 kg
- vyložení: 36 m/1200 kg
- protizátěž: 25300 kg (závaží v poloměru $r = 2,5$ m)
- přívodní kabel: 77 m/4x6 mm²/400 V
- jistič: 17 kVA

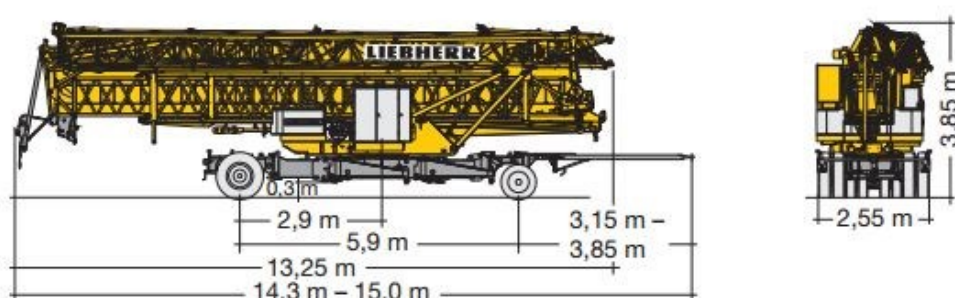
Pro stavbu budou použity dva jeřáby tohoto typu, jeden z nich bude postaven do výšky 30 m a druhý do výšky 26 m. Toto opatření spolu s koordinací jeřábníků zajistí bezpečnost pohybu jeřábů v místě, kde dochází možnému průniku jejich pracovních prostorů.

Schéma jeřábu:



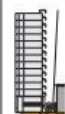
Obr. 6.3.9 Věžový jeřáb samostavitelný Liebherr 42 K.1 – schéma [74]

Převážní rozměry:



Obr. 6.3.10 Věžový jeřáb samostavitelný Liebherr 42 K.1 – převážní rozměry [74]

Protizávaží a jeho poloměr otáčení:

	r = 2,50 m (32 TT)	1 x 3320 kg	12 x 1750 kg	1 x 725 kg	25045 kg
	r = 2,50 m (42 K)	1 x 3320 kg	14 x 1570 kg		25300 kg
	r = 2,25 m (45 K)	1 x 2550 kg	15 x 1770 kg		29100 kg

Obr. 6.3.11 Věžový jeřáb samostavitelný Liebherr 42 K.1 – protizávaží [74]

Pracovní diagram: Nejvzdálenější a zároveň nejtěžší břemeno - bádíe s betonem o hmotnosti 1 400 kg. Výpočet: $0,5 \text{ m}^3 \text{ betonu} \times 2\,500 \text{ kg/m}^3 + \text{hmotnost bádíe } 150 \text{ kg} = 1\,400 \text{ kg}$.

			m/kg																			
	m/kg		16,0	18,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	25,5	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0
36,0	3,3 – 19,40 2500		2500	2500	2410	2280	2160	2050	1950	1860	1810	1770	1690	1620	1560	1490	1440	1380	1330	1290	1240	1200
33,0	3,3 – 20,18 2500		2500	2500	2500	2390	2260	2150	2040	1950	1900	1860	1780	1700	1630	1570	1510	1450	1400			
30,0	3,3 – 21,04 2500		2500	2500	2500	2500	2370	2250	2140	2040	2000	1950	1870	1790	1720	1650						
25,5	3,3 – 21,95 2500		2500	2500	2500	2500	2490	2370	2250	2150	2100											
			m/kg																			
m	m/kg		13,0	14,0	16,0	18,0	20,0	23,0	24,0	25,0	25,5	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0
36,0	3,3 – 22,56 2000		2000	2000	2000	2000	2000	1950	1850	1760	1720	1680	1600	1530	1460	1400	1340	1290	1230	1190	1140	1100
33,0	3,3 – 23,46 2000		2000	2000	2000	2000	2000	2000	1950	1850	1800	1760	1680	1600	1530	1470	1410	1350	1300			
30,0	3,3 – 24,45 2000		2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1950	1900	1850	1770	1690	1620	1550						
25,5	3,3 – 25,50 2000		2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000											
			m/kg																			
m	m/kg		13,0	14,0	16,0	18,0	20,0	23,0	24,0	25,0	25,5	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0
36,0	3,3 – 12,77 4000		3910	3580	3040	2630	2320	1950	1850	1760	1710	1670	1600	1520	1460	1400	1340	1280	1230	1190	1140	1100
33,0	3,3 – 13,25 4000		4000	3740	3180	2760	2430	2050	1940	1850	1800	1760	1680	1600	1530	1470	1410	1350	1300			
30,0	3,3 – 13,79 4000		4000	3930	3340	2900	2550	2150	2050	1950	1900	1850	1770	1690	1620	1550						
25,5	3,3 – 14,36 4000		4000	4000	3510	3050	2690	2270	2150	2050	2000											
			Auslegersteilstellung 30° / Elevated jib 30° / Flèche inclinée 30° / Braccio inclinato a 30° / Pluma inclinada 30° / Lança inclinada 30° / Положение стрелы под углом 30°																			
m	m/kg		16,0	18,0	20,0	22,3	23,0	24,0	25,0	26,0	26,2	27,0	28,0	28,8	29,0	30,0	31,0	31,4				
36,0	3,0 – 15,91 2500		2480	2160	1900	1670	1610	1530	1450	1390	1370	1320	1270	1220	1210	1160	1120	1100				
33,0	3,0 – 16,67 2500		2500	2280	2010	1770	1700	1620	1540	1470	1460	1400	1340	1300								
30,0	3,0 – 17,51 2500		2500	2420	2140	1880	1810	1720	1640	1560	1550											
25,5	3,0 – 18,45 2500		2500	2500	2270	2000																

Obr. 6.3.12 Věžový jeřáb samostavitelný Liebherr 42 K.1 – pracovní diagram [74]

Použití: Přeprava bednění, výztuže, bádíe s betonovou směsí, dále přeprava stavebních materiálů, stavebních dílců a dalších břemen.

Tahač návěsů Volvo FH 16 600 s podvalníkem Goldhofer

- počet náprav teleskopického podvalníku: 5
- výška ložné plochy: 0,8 – 0,9 m
- délka ložné plochy: 8 – 14 m
- šířka ložné plochy: 2,75 – 3,25 m
- maximální nosnost: 55 t



Obr. 6.3.13 Tahač návěsů Volvo FH 16 600 s podvalníkem Goldhofer [74]

Použití: Pro přepravu vrtací soupravy na provádění pilot.

6.4 Další stroje a zařízení

Bloková pila Norton Clipper Jumbo 651

- průměr kotouče x vrtání: 650 x 25,4 mm
- max. hloubka řezu 90°: 265 mm
- max. délka řezu: 500 mm
- elektromotor 400 V: 5,5 kW
- velikost pracovního stolu: 600 x 500 mm
- otáčky nástroje: 1350/min
- hladina akustického výkonu: 100 dB(A)
- rozměry (d x š x v): 1700 x 800 x 1480 mm
- hmotnost: 212 kg



Obr. 6.4.1 Bloková pila Norton Clipper Jumbo 651[83]

Použití: Řezání keramických bloků pro zdění nosných stěn a příček.

Tepelný agregát Thermobile ITA 45 TH

- výkon: 45,1 kW
- spotřeba paliva: 4,5 l/hod
- výkon ventilátoru: 3000 m³/hod
- tlak ventilátoru: 200 Pa
- objem palivové nádrže: 80 l
- spotřeba energie 230 V: 3,3 Amps



Použití: Pro vyhřívání vnitřního prostředí pro provádění prací v zimním období.

Obr. 6.4.2 Tepelný agregát Thermobile ITA 45 TH[76]



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ
PRO HLAVNÍ MATERIÁLY HRUBÉ STAVBY**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Martina Labudová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017

8 Plán zajištění materiálových zdrojů pro hlavní materiály hrubé stavby

V následující tabulce jsou uvedeny hlavní materiály pro hrubou stavbu, jejich množství a umístění na skládkách. Označení skládek odpovídá výkresům zařízení staveniště pro různé fáze stavby, které jsou v příloze kapitoly č. 5 Projekt zařízení staveniště.

Beton bude na stavenišťe dovážen pomocí autodomíchávačů a přímo zabudováván do konstrukcí, takže jeho skladování není specifikováno.

Data vyznačená v tabulce označují vždy týden, ve kterém se začne daný materiál zabudovávat do konstrukcí (v případě bednění jde o týden, kdy se bednění začne používat). Z toho vyplývá, že pracovník zodpovědný za dodávky materiálu musí materiál objednat v dostatečném předstihu, aby byl doručen na stavbu nejpozději na začátku prvního pracovního dne daného týdne.

Bednicí materiál pro železobetonovou monolitickou vrchní stavbu bude dovezen dle rozpisu pro 1. NP a pak zůstane na skládkách po celou dobu provádění monolitických konstrukcí, protože se bude používat opakovaně. Materiál pro zdění příček v 1. NP bude skladován v tomto podlaží, materiál pro zdění nosných konstrukcí 5. NP a později příček v 5. NP bude uložen na skládce S3 a po částech jeřábem umisťován přímo na úroveň 5. NP, nesmí ovšem docházet k bodovému přetěžování nosné konstrukce stropu nad 4. NP.

Tab. 8.1 Plán zajištění materiálových zdrojů pro hlavní materiály hrubé stavby

Týden od data	Druh materiálu	MJ	Počet MJ	Skládka
6. 2. 2017	šterk pro polštář ze šterkopísku (+ zemina z výkopů)	m ³ m ³	486,37 345,23	S4 S2
13. 2. 2017	piloty (47 ks) - výztuž - beton	t m ³	31,95 327,15	S5 -
20. 2. 2017	piloty (45 ks) - výztuž - beton	t m ³	30,60 313,34	S5 -
27. 2. 2017	piloty (32 ks) - výztuž - beton bednění pro základový rošt výztuž pro základový rošt	t m ³ m ² t	21,75 222,70 826,49 35,11	S5 - S3, S4 S5
6. 3. 2017	bednění pro zákl. pod stroje výztuž pro zákl. pod stroje beton pro zákl. pod stroje	m ² t m ³	v roštu 3,67 38,73	- S5 -
13. 3. 2017	beton pro zákl. rošt	m ³	234,04	-
10. 4. 2017	bednění pro zákl. desku výztuž pro zákl. desku	m ² t	61,07 35,22	S3, S4 S5
17. 4. 2017	beton pro zákl. desku	m ³	306,30	-
15. 5. 2017	výztuž pro SK 1.NP A výztuž pro SK 1.NP B bednění pro SK 1.NP A	t t m ²	15,51 20,55 1141,87	S5 S5 S3

22. 5. 2017	bednění pro SK 1.NP B beton pro SK 1.NP A	m ² m ³	1513,64 114,84	S4 -
29. 5. 2017	beton pro SK 1.NP B bednění pro VK nad 1.NP A výztuž pro VK nad 1.NP A	m ³ m ² t	152,24 948,01 30,35	- S3 S5
5. 6. 2017	bednění pro VK nad 1.NP B výztuž pro VK nad 1.NP B beton pro VK nad 1.NP A	m ² t m ³	1256,67 40,24 192,73	S4 S5 -
19. 6. 2017	beton pro VK nad 1.NP B výztuž pro SK 2.NP A výztuž pro SK 2.NP B	m ³ t t	255,47 14,96 19,83	- S5 S5
26. 6. 2017	beton pro SK 2.NP A	m ³	109,60	-
3. 7. 2017	beton pro SK 2.NP B	m ³	145,29	-
10. 7. 2017	výztuž pro VK nad 2.NP A	t	29,75	S5
17. 7. 2017	výztuž pro VK nad 2.NP B beton pro VK nad 2.NP A zdivo příček 1. NP	t m ³ m ³	39,44 188,80 84,10	S5 - 1. NP
24. 7. 2017	beton pro VK nad 2.NP B	m ³	250,28	-
7. 8. 2017	výztuž pro SK 3.NP A výztuž pro SK 3.NP B	t t	14,96 19,83	S5 S5
14. 8. 2017	beton pro SK 3.NP A	m ³	109,60	-
21. 8. 2017	beton pro SK 3.NP B	m ³	145,29	-
28. 8. 2017	výztuž pro VK nad 3.NP A	t	29,75	S5
4. 9. 2017	výztuž pro VK nad 3.NP B beton pro VK nad 3.NP A	t m ³	39,44 188,80	S5 -
11. 9. 2017	beton pro VK nad 3.NP B	m ³	250,28	-
25. 9. 2017	výztuž pro SK 4.NP A	t	14,96	S5
2. 10. 2017	výztuž pro SK 4.NP B	t	19,83	S5
9. 10. 2017	beton pro SK 4.NP A	m ³	109,60	-
16. 10. 2017	beton pro SK 4.NP B	m ³	145,29	-
23. 10. 2017	výztuž pro VK nad 4.NP A	t	29,75	S5
30. 10. 2017	výztuž pro VK nad 4.NP B beton pro VK nad 4.NP A	t m ³	39,44 188,80	S5 -
6. 11. 2017	beton pro VK nad 4.NP B výztuž pro SK 5.NP beton pro SK 5.NP zdivo pro nosné stěny 5.NP	m ³ t m ³ m ³	250,28 1,59 11,95 108,38	- S5 - S3/5.NP
13. 11. 2017	výztuž pro atiku nad 4.NP beton pro atiku nad 4. NP výztuž pro VK nad 5.NP beton pro VK nad 5.NP	t m ³ t m ³	2,44 27,12 11,40 70,63	S5 - S5 -
20. 11. 2017	výztuž pro atiku nad 5.NP beton pro atiku nad 5. NP zdivo příček 5. NP	t m ³ m ³	0,78 8,59 17,75	S5 - S3/5.NP

Seznam použitých zkratek:

VK – vodorovné konstrukce (stropy, průvlaky, schodišťové konstrukce)

SK – svislé konstrukce (stěny, sloupy)

A, B – dilatační celky objektu

S2 – S5 – staveništní skládky vyznačené ve výkresech zařízení staveniště

Termíny uvedené v tabulce jsou orientační a budou během výstavby upřesňovány stavbyvedoucím. Ten bude také zodpovědný (spolu s mistry) za operativní plánování a upřesňování potřebných objednávek pro následující období.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVEDENÍ
ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ VRCHNÍ
STAVBY**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Martina Labudová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017

9 Technologický předpis pro provedení železobetonové monolitické vrchní stavby

9.1 Obecné informace

9.1.1 Informace o objektu

Název stavby:	Laboratorně administrativní objekt Vědeckotechnologický park 4Medical Innovations Ostrava
Místo stavby:	Areál Fakultní nemocnice Ostrava Dr. Slabihoudka, 708 52 Ostrava – Poruba
Kraj:	Moravskoslezský
Parcely č.:	1739/157, 1739/417
Charakter stavby:	Novostavba
Účel:	Laboratoře, administrativní, hospodářské a technické zázemí

Jedná se o budovu Laboratorně administrativního objektu Vědeckotechnologického parku 4MEDi. Objekt je situován do nezastavěné plochy parku v areálu Fakultní nemocnice Ostrava – Poruba. Půdorys objektu je nepravidelný, tvarem připomínající kříž, v podélném směru orientován na severovýchod. Jedná se o pětipodlažní, nepodsklepenou budovu s posledním ustupujícím podlažím a plochou střechou. Vstupní prostor je kryt přesahujícím druhým nadzemním podlažím. Objekt je funkčně rozdělen do 4 odlišných částí (A, B, C, D). Parcela č. 1739/157 v areálu Fakultní nemocnice Ostrava-Poruba je rovinný zatravněný pozemek s chodníkem pro pěší. Pozemek je přístupný z areálové komunikace a na severovýchodě sousedí s ulicí Dr. Slabihoudka.

Hranice staveniště, na které se bude nacházet oplocení, částečně kopíruje hranici zmíněného pozemku. V těsné blízkosti se nachází Klinika dětského lékařství Oddělení dětské neurologie a Gynekologicko-porodnická klinika, takže bude třeba dbát na dodržování přípustných hladin hluku a také zvýšené opatrnosti při dopravě v areálu nemocnice. Dům je umístěn na rovné ploše a bude zhotoven výkop pod terén pro vytvoření pilotů a základového roštu. Stavební jáma bude zajištěna pomocí svahování.

9.1.2 Informace o procesu

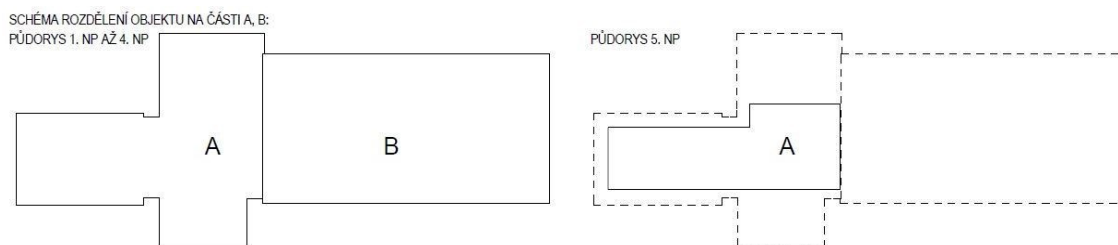
Objekt bude zhotoven jako železobetonový monolitický systém, konstrukčně se jedná o kombinovaný, stěnově-sloupový systém. Založení objektu je navrženo na železobetonovém roštu podepřeném pilotami. Konstrukční výška všech podlaží je 4200 mm. Vlastní nosný systém objektu je řešen systémem převážně bezprůvlakových železobetonových desek tloušťky 250 mm podepřených systémem železobetonových sloupů průřezu 400 x 500 mm, 450 x 450 mm a 400 x 750 mm. Po obvodu je objekt ztužen ŽB stěnami. V částech s vyšším zatížením jsou použity průvlaky pod stropní deskou. Stěny železobetonových výtahových šachet jsou navrženy v tloušťce 200 až 300 mm a jsou využity pro ukládání průvlaků vynášejících stropní desku a zároveň jako ztužující prvek. Tříramenné monolitické železobetonové schodiště je navrženo jako deska propojená se stěnami schodišťového jádra pomocí vlepané výztuže. Schodišťové stěny tl. 300 mm a stěny výtahových šachet budou provedeny jako pohledový beton.

Nad stropní konstrukcí 4.NP části A a D je provedena nadstavba z nosné cihelné obvodové stěny tl. 365 mm a 300 mm doplněná o železobetonové sloupy průřezu 250 x 300

mm. Nad přístavbou je monolitický železobetonový strop. Ze stropních desek nad 4. NP a 5. NP budou vytaženy obvodové atiky.

Prostupy profesí stropními deskami, popř. stěnami a průvlaky, budou řešeny upravení tvaru těchto konstrukcí. Prostupy do průměru 150 mm budou vrtány na stavbě po konzultaci se statikem.

Betonáže stěn a stropů budou prováděny pomocí bádie nesené jeřábem, betonáže stropů pomocí autočerpadla. Železobetonový monolitický skelet bude zhotoven pomocí systémového bednění PERI, součástí kterého budou i systémové prvky kolektivní ochrany. Pro betonáž stropních desek, sloupů, stěn a schodišťových desek bude použit beton C 30/37 XC1 (CZ, F.1, S3 - dle ČSN EN 206), pro nadbetonování schodišťových stupňů na schodišťové desky bude použit beton C 25/30 a bude použita výztuž z oceli 10505 (R). Betonáže svislých i vodorovných monolitických konstrukcí budou prováděny ve dvou částech (A, B), které zároveň tvoří dilatační celky budovy od sebe budou odděleny dilatační tloušťky 25 mm. Tyto části jsou znázorněny v následujícím půdorysném schématu.



Obr. 9.1.1 Schéma rozdělení částí půdorysu (pro 1. NP - 4. NP a pro 5. NP)

Beton bude dopraven autodomíchávači přímo z betonárky CEMEX Ostrava-Mariánské hory vzdálené 12 km. Tato trasa bude trvat přibližně 13 minut, za špatné dopravní situace je navržena alternativní trasa. Armovací výztuž bude dovážena z firmy LUMIXMETAL s.r.o. z Ostravy-Hrušova vzdálené 15,2 km. Systémové bednění bude zapůjčeno od firmy PERI spol. s r.o.

9.2 Přípravenost staveniště

9.2.1 Klimatické podmínky

Jednotlivé stavební činnosti budou prováděny za příznivých klimatických podmínek – betonáž bude prováděna při venkovní teplotě vyšší než + 5°C. V případě, že se zhotovitel rozhodne provádět betonáž i v teplotě nižší než + 5°C, musí zabezpečit opatření, která umožňují betonáž za nízkých teplot. Práce je ale nutné přerušit práce ve výškách za nepříznivých povětrnostních podmínek, což jsou bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy, vítr o rychlosti nad 11 m/s (nad 8 m/s při práci na zavěšených pracovních plošinách, pojezdnyh lešení, žebřících a v závěsu na laně), dohlednost v místě práce menší než 30 m.

9.2.2 Zařízení staveniště, připravenost pracoviště

Zařízení staveniště: Ohrazení pomocí přenosných plotových dílců mobilního oplocení o výšce min. 1,8 m k zabezpečení proti vstupu nepovolaných fyzických osob. Elektrická přípojka, prodlužovací kabely pro práci v exteriéru. Stavební buňky – šatna, wc, umývárna. Zpevněná, odvodněná a dostatečně únosná plocha, sloužící jako skládka materiálů. Kontejnery a popelnice na komunální odpad a obalové materiály (zpevněná a odvodněná). Komunikace na staveništi s dostatečným poloměrem zakřivení.

Zařízení staveniště bude podrobně rozpracováno v kapitole 5 Projekt zařízení staveniště, této diplomové práce a v jejích přílohách.

Bednicí práce, které jsou popsány v tomto technologickém předpisu, navazují na betonáž a hydroizolaci spodní stavby. Pracoviště musí být předáno uklizené a čisté. Předpokladem provádění všech monolitických konstrukcí je, že všechny práce související s monolitickými konstrukcemi bude provádět jen jeden dodavatel. Tento zhotovitel provede železobetonovou monolitickou spodní stavbu a po jejím předání bude následovat provedení hydroizolace spodní stavby subdodavatelem. Dodavatel/subdodavatel stavebních prací, který přebírá pracoviště, obdrží od vedení protokol o převzetí pracoviště. Pracoviště může být předáno také zápisem do stavebního deníku.

Veškeré stavební práce budou prováděny v souladu s platnými normami, předpisy a požadavky investora. Rozvod elektrické energie bude řešen pomocí staveništního rozvaděče na 230 a 400 V, který bude napojen ze staveništního transformátoru, který převede vysoké napětí z objektové přípojky pro budovaný objekt na nízké napětí. Přípojka vody pro staveniště bude napojena na trase objektové přípojky ve vodoměrné šachtě v areálu nemocnice a odtud bude voda dál rozvedena po staveništi. Přístup na staveniště je pouze z areálu nemocnice.

9.3 Materiál

9.3.1 Spotřeba materiálu

Pro betonáž sloupů bude použito systémové bednění PERI Trio, pro bednění nosných stěn rámové bednění PERI Trio, u pohledových betonů bednění PERI Trio Struktur a pro stopní konstrukce bednění PERI Multiflex. Všechny typy bednění budou doplněny o systémové bezpečnostní prvky. Pro pohledový beton bude použito přesné bednění. Jako separační prostředek na bázi minerálních olejů bude použit PERI BIO Clean. Materiály jsou uvedeny včetně potřebných rezerv na ztrátě, podrobný rozpis množství materiálu je uveden v Rozpočtu objektu SO 01.

Tab. 9.3.1 Spotřeba materiálů pro monolitickou vrchní stavbu

Beton, výztuž, bednění			
Podlaží	Název	Jednotka	Množství
	Svislé konstrukce		
1.NP-4.NP	Beton stěn C 30/37 XC1	m ³	682,39
1.NP-4.NP	Beton stěn C 30/37 pohledový	m ³	138,59
5.NP	Beton stěn C 30/37 pohledový	m ³	9,98
1.NP-4.NP	Bednění oboustranné	m ²	8066,02
1.NP-4.NP	Bednění oboustranné přesné	m ²	1028,35
5.NP	Bednění oboustranné přesné	m ²	69,36
1.NP-5.NP	Výztuž stěn ocel 10 505 (R) – stupeň vyztužení 90/120 kg/m ³ (dle statika)	t	82,42
1.NP-5.NP	Beton sloupů C 30/37 XC1	m ³	212,42
1.NP-5.NP	Bednění sloupů čtyřúhelníkové	m ²	1817,92
1.NP-5.NP	Výztuž sloupů čtyřúhelníkových ocel 10 505 (R) – stupeň vyztužení 200 kg/m ³ (dle statika)	t	40,80
1.NP-4.NP	Bednění sloupů oblých – jednorázové, průměr 400 mm	m	67,1

1.NP-4.NP	Výztuž sloupů oblých ocel 10 505 (R) – stupeň vyztužení 200 kg/m ³ (dle statika)	t	1,69
	Vodorovné konstrukce		
Nad 1.NP	Beton deskového stropu C 30/37 XC1	m ³	397,24
Nad 2.NP	Beton deskového stropu C 30/37 XC1	m ³	393,97
Nad 3.NP	Beton deskového stropu C 30/37 XC1	m ³	393,50
Nad 4.NP	Beton deskového stropu C 30/37 XC1	m ³	396,56
Nad 5.NP	Beton deskového stropu C 30/37 XC1	m ³	60,17
Nad 1.NP - 5.NP	Bednění stropů deskových tl. 25 cm	m ²	352,69
Nad 1.NP - 5.NP	Bednění stropů v místech zesílení	m ²	7089,26
Nad 1.NP - 5.NP	Výztuž stropů deskových ocel 10 505 (R) – stupeň vyztužení 150 kg/m ³ (dle statika)	t	246,22
Nad 1.NP - 5.NP	Beton nosníků (průvlaků) C 30/37 XC1	m ³	182,71
Nad 1.NP - 5.NP	Bednění nosníků (průvlaků)	m ²	1631,68
Nad 1.NP - 5.NP	Výztuž nosníků (průvlaků) ocel 10 505 (R) – stupeň vyztužení 240 kg/m ³ (dle statika)	t	43,85
	Schodišťové konstrukce		
1.NP-5.NP	Beton schodišťové konstrukce C 30/37 pohledový	m ³	13,43
1.NP-5.NP	Výztuž schodišťové konstrukce ocel 10 505 (R) – stupeň vyztužení 120 kg/m ³ (dle statika)	t	1,61
1.NP-5.NP	Bednění podest přímočarých	m ²	16,48
1.NP-5.NP	Bednění schodnic přímočarých	m ²	59,65
1.NP-5.NP	Beton stupňů dusaných na desku C 25/30	m ³	3,77
1.NP-5.NP	Bednění stupňů	m ²	31,08

Přejímka betonové směsi:

Ke každé dodávce transport-betonu musí být řidičem mixu předán odpovědnému pracovníkovi (mistr, stavbyvedoucí) dodací list, který je dokladem jakosti a množství materiálu. Dodací list musí obsahovat: identifikaci výrobce betonové směsi, číslo dokladu, identifikaci odběratele, místo stavby, čas zamíchání směsi, čas příjezdu na stavbu a přejímky, množství v m³, druh a třídu betonu, druh a třídu cementu, zpracovatelnost, přísady.

Doplňkový materiál:

Odbedňovací přípravek PERI BIO Clean (spotřeba 1l na 70 m² bednění).

Tab. 9.3.2 Spotřeba odbedňovacího přípravku

Odbedňovací přípravek PERI BIO Clean (kanystr o obsahu 5 l, sud o obsahu 205 l)					
Konstrukce	Plocha [m ²]	Spotřeba [l/100m ²]	Množství [l]	Množství celkem [l]	Dodávka [ks]
Stěny	9163,73	1,43	131,04	289,53	sud: 1 kanystr: 17
Sloupy	1902,24		27,20		
Stropy + průvlaky	9073,63		129,75		
Schodiště	107,48		1,54		

Ochranné potrubí pro rozvody elektro a slaboproud vč. krabic (množství dle rozpočtu elektroinstalací).

9.3.2 Doprava materiálů

Primární doprava materiálů na staveniště: Dopravu betonové směsi na staveniště budou zajišťovat tři autodomíchávače Stetter C3 AM 15 C (výrobní řada Basic Line) firmy CEMEX Betonárna Ostrava – Mariánské hory o objemu 15 m³. Betonárna je vzdálena 12 km od stavby. Cesta z betonárny a zpět zabere jednomu autodomíchávači dobu přibližně 40 minut (z toho cesta autodomíchávače s betonovou směsí na stavbu zabere 13 minut), tato doba zahrnuje i potřebný čas pro nakládku betonové směsi. Betonáž stropů bude probíhat pomocí autočerpadla, vyčerpání betonu z jednoho autodomíchávače zabere 25 minut. V této době je započítán čas pro sekundární dopravu betonové směsi do konstrukce autočerpadlem, čas pro parkování autodomíchávače, pro přípravu a výdej betonové směsi a následné uvedení autodomíchávače do jízdy schopného stavu.

Maximální doba dopravy a zpracování betonové směsi za použití cementu CEM II 42,5 je 60 minut, jak je vyznačeno v následující tabulce. Vzhledem k možným dopravním komplikacím na trase z betonárny na stavbu je nutné kontrolovat každou jednotlivou dodávku, zda tento čas nebyl překročen, a vést písemnou evidenci. Z důvodu možných dopravních komplikací jsou navrženy 2 trasy z betonárny.

Tab. 9.3.3 Doba zpracování betonu[9]

Čerstvý beton z cementu	Teplota prostředí [°C]	Čas dopravy [min]
CEM 32,5		
CEM I (portlandský)	0 až 25	90
CEM II (struskoportlandský)	> 25	40
CEM III (vysokopeční)	< 0	45
CEM 42,5 CEM 52,5		
CEM I (portlandský)	0 až 25	60
CEM II (struskoportlandský)	> 25	30
CEM III (vysokopeční)	< 0	45

Armovací výztuž bude dovážena nákladními automobily z firmy LUMIXMETAL s.r.o. vzdálené 15,2 km. Bednění spolu s příslušenstvím bude dováženo ze skladu společnosti PERI spol. s r.o. vzdáleného 16,3 km. Armovací výztuž a systémové bednění bude na stavbu dopravováno vozem dodavatele a to nákladním automobilem s hydraulickou. Hydraulická ruka zabezpečí vyložení materiálu. Materiál bude při přepravě zabezpečen proti posunu. Menší části bednění (svorky, spojovací materiál) budou dopravovány v koších.

Sekundární doprava materiálů na staveniště: Dopravu betonové směsi z autodomíchávače do bednění stropních konstrukcí bude zajišťovat autočerpadla Schwing S 39 SX. Při betonáži stěn a sloupů bude sekundární dopravu zajišťovat bádíe o objemu 0,50 m³, která bude naplněna z autodomíchávače. Bádíe bude přepravována pomocí stacionárního jeřábu Liebherr 42 K.1. Za předpokladu, že bude bádíe naplněna 0,50 m³ betonu o hmotnosti 2500 kg/m³, bude toto množství vážit 1250 kg, což splňuje maximální nosnost bádíe 1250 kg. Hmotnost prázdné bádíe je 150 kg.

Bednění a armatura bude naložena stacionárním jeřábem a složeno na plochách k tomu určených nebo na již hotové konstrukce. Plochy pro uložení bednění jsou vyznačeny

na výkresu zařízení staveniště. Pro předmontáž bednění budou použity základové a stropní konstrukce předchozího podlaží, je ale třeba dbát, aby konstrukce nebyly přetěžovány.

9.3.3 Skladování materiálu

Materiál je nutné objednávat na jednotlivé konstrukce postupně tak, aby skladovací plochy stačily pokrýt průběh výstavby a zároveň aby nedocházelo k prodlevám při výstavbě. Skladování části bednění a armatury je možné i na již zřízené konstrukce za dodržení pokynů statika.

Množství dodávaného materiálu v čase je rozebráno v 8. kapitole – Plán zajištění materiálových zdrojů pro hlavní materiály hrubé stavby. Sklárky jsou podrobněji popsány a graficky znázorněny v 5. kapitole – Projekt zařízení staveniště, a jejich přílohách.

9.4 Stroje

9.4.1 Stroje

Stacionární jeřáby Liebherr 42 K.1

Typ:	samostavitelný
Únosnost/max. vyložení:	1200 kg/36 m
Použití:	vertikální doprava materiálu, betonáž bádí

Autodomčávač Stetter C3 AM 15 C, výrobní řada Basic line

Objem bubnu:	15 m ³
Použití:	doprava betonové směsi

Autočerpadlo Schwing S 39 X

Max. horizontální dosah:	34,7 m
Max. vertikální dosah:	38,7 m
Použití:	betonáž stropních konstrukcí, základových konstrukcí

Bádie 1016 H.8 + prošívaný gumový rukáv

Hmotnost:	150 kg
Nosnost:	1250 kg
Objem:	0,50 m ³
Použití:	betonáž stěn a sloupů, základových konstrukcí

Ponorný vibrátor Enar

Typ:	vibrační hlavice Enar MB 62 + měnič Enar Spyder
Délka kabelu:	15 m
Výkonnost:	35 m ³ /hod
Použití:	vibrování betonové směsi při ukládání

Plovoucí vibrační lišta Enar QZH

Délka:	3000 mm
Použití:	vibrování betonové směsi základové desky, stropních konstrukcí

Podrobněji jsou tyto stroje rozebrány v 6. kapitole – Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů.

9.4.2 Ruční nářadí a menší stroje

- pro zhotovení a demontáž bednění: kladiva, vidle na odbednění, kotoučová pila
- pro armování: vázací kleště

- pro betonáž: ruční hladítka
- pomocné lešenářské konstrukce

9.4.3 Měřicí pomůcky

- laserový nivelační přístroj, pomůcka na měření tloušťky betonu ve tvaru T, vodováha, pásmo

9.4.4 Osobní ochranné pomůcky

- helmy, reflexní vesty, pracovní rukavice, pevná pracovní obuv.

9.5 Personální obsazení

Armovací a bednicí práce mohou provádět pouze kvalifikovaní a zkušení pracovníci. Všichni pracovníci budou proškoleni v oblasti BOZP a budou seznámeni s technologickými postupy a koordinací celé stavby.

Betonáž svislých i vodorovných monolitických konstrukcí bude rozdělena na část A a B, které odpovídají dilatačním celkům objektu, budou proto nasazeny 2 pracovní čety.

Pracovní četa:

- Tesaři pro montáž a demontáž bednění – 2 x 8
- Armovači – 2 x 8
- Betonáři – 2 x 6

Další pracovníci:

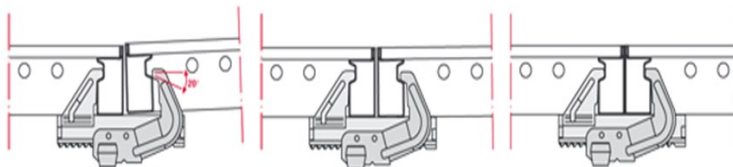
- Strojníci jeřábu - 2
- Řidič autočerpadla - 1
- Řidiči autodomíchávače – počet určí betonárna

9.6 Pracovní postup

Bednicí procesy jsou nákladné a pracné, proto se snažíme využívat bednění opakovaně a odbedňovat konstrukci co nejdříve. Dle rozměrů stropních konstrukcí a propočtu budou stropní konstrukce všech podlaží betonovány na dvě části, a to části A, B, D a část C. Budou použity dvě sestavy bednění, které budou postupně přemísťovány do dalších podlaží. Stěny a sloupy budou betonovány po podlažích a bednění dále používáno v následujících podlažích. Strop nad 5.NP bude betonován až po vyzdění nosných stěn keramickými tvarovkami.

Bednění stěn:

Systémové stěnové bednění se skládá ze stěnových dílců různých výšek, spínacích prvků, stabilizačních vzpěr, doplňkového materiálu a také



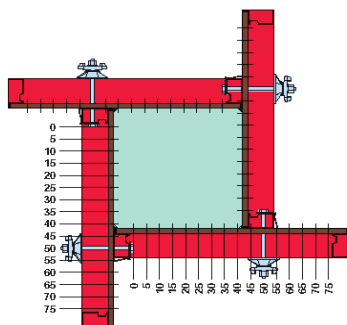
Obr. 9.6.1 Spínací prvky pro spojení bednicích dílců [49]

konzolového lešení pro bezpečnost pracovníků. Bednění bude na místo skládání dopraveno pomocí jeřábu a těžké prvky budou pomocí jeřábu i osazovány. S montáží bednění se začne u komplikovanějších částí, jako jsou rohy nebo T spoje. Následně budou bedněny přímé části. Pokud při bednění nebude možné použít modulové prvky, je možno vzniklou mezeru vyplnit dřevěným hranolem. V případě, že hranol nestačuje, osadí se speciální části, na které se z vnitřní strany přibije bednicí překližka a zvenčí se použije spona. Nejprve se panely budou umísťovat do svislé polohy na místo montáže, kde se spojí spojovacím materiálem (zámky, klipy, spojky – viz Obr. 9.6.1) a pomocí vodováh vyrovnej a zapřou se pomocí

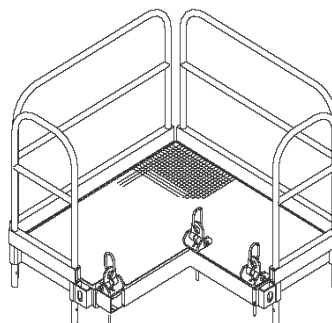
stabilizačních vzpěr. Stabilizační vzpěry brání panelům vyvrácení při betonáži. Bednicí prvky budou opatřeny nátěrem odbedňovacím přípravkem. Po postavení bednění z jedné strany je třeba navázat výztuž a prvek řádně vyztužit. Mezi pruty výztuže a bednění je třeba osadit distanční kroužky, které zabezpečí krytí min. 25 mm. Po zkontrolování vyztužení statikem je teprve možné prvek zaklopit bednicími panely z druhé strany (prvky musí být taktéž opatřeny odbedňovacím přípravkem) a obě bednění spojit. Vodorovné díly jsou zachyceny pomocí rádlování (táhla a matice). Na horním okraji bednění musí být osazeny lávky a konzoly pro bezpečný přístup pracovníků. Nejprve se osadí konzoly, které vytvoří zároveň nosné vodorovné prvky pro podlahu lávek a zároveň svislé prvky, na které bude osazeno zábradlí. Tyto konzoly se osazují ve vzdálenostech po 2 metrech. Na ně se následně naskládá podlážka z dřevěných prken a osadí se zábradlí ve třech výškách (u země jako ochrana proto pádu předmětů, uprostřed a nahoře).

Při bednění stěn, které budou provedeny pohledovým betonem, je třeba klást panely dle výkresu od projektanta.

Bednění sloupů: Pro bednění sloupů je použito podobné metody jako pro bednění stěn. Sloup je bedněn z panelů, stejně jako stěny. K sobě se kolmo spojí vždy dva panely, které se pomocí vzpěr osadí na místo budoucího sloupu. Po pevném uchycení panelů ze dvou stran sloupu a jejich natření odbedňovacím přípravkem je provedeno vázání výztuže a osazování dilatačních kroužků. Po zkontrolování výztuže statikem je možno osadit zbylé dvě strany sloupu bedněním. Toto bednění k sobě mohou pracovníci spojit předem a natřít odbedňovacím přípravkem. Následně se provede vyrovnaní pomocí vodováh a chybějící propojení dílců (Obr. 9.6.2). Na horní okraj sloupu se namontuje konzola s lávkou, která je součástí systému. Připevnění probíhá pomocí jeřábu, osadí se dva systémové prvky betonářské lávky (Obr. 9.6.3).

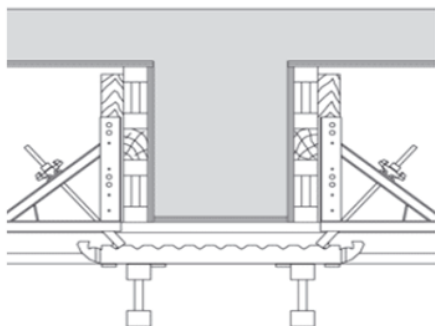


Obr. 9.6.2 Bednění sloupů [49]



Obr. 9.6.3 Betonářské lávky [49]

Bednění plochy stropu: Matice se na stojce nastaví tak, aby nad ní byl ponechán volný závit asi 150 mm. Vnitřní stojka se vysune, aby bylo dosaženo požadované celkové délky stojky. Vysunutí se zajistí řádným zasunutím čepu do otvoru vnitřní stojky. Vytočením matice s integrovaným klínem se nastaví přesná délka stojky. Na stojku se nasadí křížová hlava. Stojky s křížovými hlavami, rozmístěnými pod konci primárních nosníků, musí být opatřeny trojnožkou. Trojnožka zajišťuje svislost stojky a přenáší horizontální zatížení vzniklé během procesu bednění. Stojky s křížovými hlavami je nutné přesně půdorysně umístit dle výkresu. V místech průvlatu se osadí systémové bednění průvlatů Průvlak UZ taktéž od firmy PERI. Všechny průvlaty jsou vysoké do 800 mm, a proto není nutné bednění spínat (Obr. 9.6.4).



Obr. 9.6.4 Bednění průvlaků [49]



Obr. 9.6.5 Ochranná konstrukce [49]

Do křížových hlav se osadí primární nosníky. Křížová hlava bezpečně zajišťuje jeden nebo dva nosníky proti překlopení. Na primární nosníky se osadí sekundární nosníky. Na sekundární nosníky se provede pokládka bednicích desek. Aby se zabránilo sklopení sekundárních nosníků, je nutné styk bednicích desek a nosníků zajistit hřebíky.

Provede se nivelace horního povrchu a stojky se pomocí matic s integrovaným klínem výškově doladí. Je třeba dbát, aby klín byl v bednici poloze, což znamená, že čep zajišťující stojku musí na obou stranách řádně dosedat na širší část klínu. Na mezilehlé stojky nasadíme přímé hlavy a stojkami podepřeme po vzdálenostech 1200 mm primární nosníky.

Horní povrch překližky je třeba ošetřit odbedňovacím olejem.

Bednění čel bude provedeno s využitím otvorů po kotvení stěnových bednicích dílců k uchycení sloupků 105. Pomocí těchto sloupků se zabední čela stropní desky. Součástí sloupků 105 je zábradlí pro bezpečnou práci (Obr. 9.6.5). Dovolená vzdálenost sloupků pro tloušťku desky 250 mm je dle montážních doporučení 1100 mm.

Armování: Výztuž se uloží v poloze podle prováděcí projektové dokumentace tak, aby byla při betonáži zajištěna její poloha a také tloušťka krycí vrstvy. Tloušťka krycí vrstvy je konstrukce stanovena na 25 mm. Tuto polohu výztuže zajistíme u stěn a sloupů pomocí distančních koleček a u stropních konstrukcí pomocí betonových distančních latí. Polohu horní výztuže stropních konstrukcí zajistíme pomocí distančních žebříků.

Betonářská ocel musí mít před zabetonováním přirozený čistý povrch bez koroze, mastnoty a jiných nečistot. Jakékoliv nečistoty snižující soudržnost oceli s betonem musí být odstraněny. Výztuž bude spojována vázacím drátem současně s dodržáním kotevních délek dle výkresů výztuže.

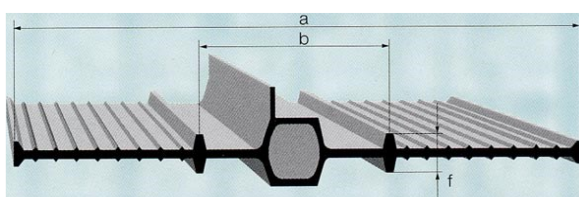
Betonáž: Po provedení řádné kontroly bednění, především těsnosti a čistoty, natření odbedňovacím přípravkem, dále po kontrole množství, polohy a spojení výztuže, můžeme začít s betonáží.

Informace o konstrukci a o betonové směsi:

Beton	C 30/37 (dle PD v některých částech pohledový beton)
Stupeň vlivu prostředí	XC1
Konzistence betonové směsi	F3 nebo dle sednutí kužele S3
Maximální velikost frakce	16 mm
Maximální doba přepravy	60 min

Veškeré stávající betonové prvky musí být navlhčeny, dle požadavků je možno použít adhezní můstek. Beton bude dopravován autodomíchávači přímo z betonárny. Pro betonáž stropů bude čerpán autočerpadlem přímo do bednění, při betonáži stěn a sloupů bude z autodomíchávače naplněna bádie s rukávem, která bude přenášena stacionárním jeřábem. Při ukládání betonové směsi do bednění je nutné dodržovat maximální výšku volného pádu čerstvé betonové směsi 1,5 m z důvodu možnosti rozmísení betonové směsi. Při ukládání betonu do stěn a sloupů se tato podmínka dodrží pomocí rukávce bádie. Betonáž bude probíhat z konzol s lávkami. Beton bude zhutněn pomocí ponorného vibrátoru a stahován stahovací latí. Betonáž stěn a sloupů bude prováděna po částech o mocnosti 800 mm, přičemž je třeba průběžně nalít beton hutnit.

Při betonáži stropů v místě mezi částí A, B, D a částí C je navržena dilatační spára o tloušťce 25 mm. Dilatační spára bude provedena dle výkresu tvaru pomocí gumových dilatačních pásů.



Obr. 9.6.6 Dilatační pás [84]

Po betonáži je nutno ošetřovat povrch betonu pravidelným mlžením vodou v krátkých intervalech nebo ohříváním, a to v závislosti na aktuálních klimatických podmínkách. Doporučuje se překrýt povrch betonu fóliemi nebo vlhkými tkaninami. Ošetřování betonu začne až po dosažení předepsané pevnosti, aby nedošlo k vyplavení cementu. V následující tabulce je uvedena minimální doba ošetřování betonu ve dnech, kterou doporučuje norma ČSN EN 206.

Tab. 9.6.1 Minimální doba ošetřování betonu ve dnech [12]

Růst pevnosti betonu		rychlý			střední			pomalý		
		w < 0,50 a CEM 42,5R			w < 0,50 a CEM 42,5 N nebo 32,5; w = 0,50 - 0,60 a CEM 42,5R			ve všech ostatních případech		
Teplota betonu [°C]		0-5	5-10	>15	0-5	5-10	>15	0-5	5-10	>15
Počet dnů ošetřování v závislosti na okolních podmínkách během ošetřování	r.h. ≥ 80 % stín	2	2	1	3	3	2	3	3	2
	r.h. ≥ 80 % nebo střední oslunění nebo střední vítr	4	3	2	6	4	3	8	5	4
	r.h. ≥ 80 % nebo silné oslunění nebo silný vítr	4	3	2	8	6	5	10	8	5

r.h. – relativní vlhkost vzduchu vyjádřená v procentech

w – vodní součinitel betonové směsi

Postup odbedňování: Výpočet doby potřebné k odbednění dle aktuální teploty a druhu betonové směsi je prováděn statikem. Před odbedněním je třeba provést zkoušku Smithovým tvrdoměrem, kde je normou nastaven odbedňovací limit na R_{bd} (70% z R_{b28d}). Při odbedňování stěn a sloupů se nejdříve sundá konzolová lávka z horní hrany bednění. Poté budou demontovány stabilizační vzpěry a spínací prostředky. Demontáž bude probíhat po úsecích a to nejdříve rovné úseky a nakonec roky a T spoje. Odbedňování začíná odebíráním mezilehlé stojky pomocí kladiva. Úderem kladiva do odbedňovacího klínu matice se stojka odtíží (stojka poklesne o 5 mm). Stočením matice se stojka sníží a lze ji odebrat. Pomocí klínu se odtíží stojky základního rastru a matice se stočí přibližně o 40 mm, čímž se vytvoří prostor pro sklopení sekundárních nosníků. Po sklopení se odeberou sekundární nosníky, ponechají se pouze ty nosníky, které jsou pod stykem bednicích desek. Následně se odeberou bednicí desky, dále zbývající sekundární a všechny primární nosníky. Konstrukci stropů je ale nutné nechat i nadále podchycenou stojkami do doby, než strop, který je budován jako druhý následující, nabere odbedňovací pevnosti. Společně s odbedněním konstrukce bude strop podepírán stojkami dle statikem doporučeného rastru. Obvyklým rastrem pro podepření je rozměr 3 x 3 m.

Beton dosáhne svých předepsaných pevností za 28 dní.

Bednicí panely se očistí od zbytků betonu a provede se jejich ošetření odbedňovacím olejem a to jak obou ploch, tak i všech hran. Stojky, trojnožky a křížové hlavy se složí do přepravních palet. Spojovací prvky budou uloženy do ocelových košů.

Pozn.: R_{bd} – odbedňovací pevnost betonu v tlaku za „d“ dnů tvrdnutí za normových podmínek stanovená na 70% z R_{b28d}

R_{b28d} – pevnost betonu v tlaku za 28 dnů tvrdnutí za normových podmínek

d – počet dnů tvrdnutí

9.7 Jakost a kontrola prací

Detailní popis kontrol je podrobněji zpracován v Kontrolním a zkušebním plánu kvality pro provedení železobetonové monolitické vrchní stavby, v 11. kapitole této diplomové práce.

9.7.1 Vstupní kontrola:

Kontrola bednění před betonáží:

- Rozměry a geometrie bednění
- Stabilita bednění a podpěrného lešení
- Těsnost bednění a jeho částí
- Příprava povrchu bednění
- Čistota bednění
- Úprava čel konstrukčních styků
- Odstranění vody ze dna bednění

Kontrola armatury a jejího uložení:

- Uložení výztuže dle projektové dokumentace
- Čistota výztuže
- Požadované krytí
- Zajištění proti posunutí
- Svázání, svaření

- Prostor mezi pruty

Kontrola čerstvé betonové směsi:

- Dodací listy se kontrolují při každé dodávce, je třeba ověřit shodu se specifikací.
- Konzistence se u každé dodávky kontroluje vizuálně a při pochybnosti je možno provést zkoušku podle ČSN EN 206 přímo na staveništi.
- Je požadována stejnorodost, což lze dokázat porovnáním různých vzorků odebraných z různých částí dodávky.
- Obsah vzduchu se při pochybnostech kontroluje zkouškou podle ČSN EN 206 na staveništi.
- Pořizuje se záznam o času vyrobení, času dodání a času uložení betonové směsi.
- Zapisuje se teplota vzduchu.

9.7.2 Mezioperační kontrola:

Kontrola při betonáži:

- Kontrola doby naplnění a doby dodání na stavbu u každého autodomíchávače
- Zhutňování po předepsaných vrstvách, doba zhutňování
- Ošetřování betonu při tuhnutí musí bránit proti vysychání, proti mrazu, zaznamenávají se teplotní rozdíly, na kterých závisí přípustný čas odbednění

9.7.3 Výstupní kontrola:

- Kontrola geometrie hotové konstrukce dle platné projektové dokumentace.
- Povrch hotové stropní konstrukce musí odpovídat zadaným požadavkům
- Demontované bednění musí být očištěné, složené a připravené ke znovu namontování nebo k vrácení pronajímateli.

O veškerých provedených kontrolách bude vyhotoven zápis do stavebního deníku, bude také doložena dokumentace o provedených zkouškách, dodací listy a další příslušné dokumenty dle požadavku ČSN EN 13670-1.

9.8 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP) a požární ochrana

Zdroje rizik mohou vznikat při bedněních a armovacích pracích, při betonáži a především při práci ve výškách.

Základní předpisy uplatňující pravidla BOZP

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Zákon č. 378/2001 Sb., o bližších požadavcích na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Bezpečnost a ochrana zdraví při provádění železobetonové monolitické vrchní stavby bude podrobně rozpracována v této diplomové práci ve 13. kapitole – Bezpečnost a ochrana zdraví při provádění železobetonové monolitické vrchní stavby.

9.9 Ekologie

Základní předpisy o nakládání s odpady a způsob jejich zatřídění a zpracování

- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 93/2016 Sb., katalog odpadů

Přehled možných odpadů vznikající při stavbě:

Tab. 9.9.1 Katalog odpadů vznikajících při stavbě [26]

Katalog číslo	Druh odpadu	Kat. odpadu	Způsob likvidace
Odpadní obaly			
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	recyklace
15 01 02	Plastové obaly	O	recyklace
15 01 03	Dřevěné obaly	O	recyklace
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	N	předání oprávněné osobě
15 01 06	Směsné obaly	O	recyklace
Stavební a demoliční odpady			
17 01 01	Beton	O	recyklace
17 01 02	Cihly	O	recyklace
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel a keramických výrobků neuvedené pod číslem 17 01 06	O	recyklace
17 02 01	Dřevo	O	předání oprávněné osobě
17 02 02	Sklo	O	recyklace
17 02 03	Plasty	O	recyklace
17 03 02	Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 17 03 01	N	předání oprávněné osobě
17 04 05	Železo a ocel	O	recyklace
17 04 07	Směsné kovy	O	recyklace
17 04 11	Kabely neuvedené pod 17 04 10	O	předání oprávněné osobě
17 05 04	Zemina a kamení neuvedené pod 17 05 03	O	předání oprávněné osobě
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03	O	předání oprávněné osobě
17 08 02	Stavební materiály na bázi sádry neuvedené pod číslem 17 08 01	O	předání oprávněné osobě
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 17	O	recyklace

	09 03		
Komunální odpady			
20 01 26	Olej a tuk neuvedený pod číslem 20 01 25	N	předání oprávněné osobě
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	předání oprávněné osobě

V případě výskytu odpadů s jiným zařazením bude provedena kategorizace a likvidace dle výše uvedených předpisů.

Povinností je vést evidenci množství odpadů a způsob jejich ukládání nebo jejich dalšího využití. Je důležité uchovávat doklady o likvidaci odpadů, jejich uložení, prodeji nebo dalším využití. Původce odpadu je zodpovědný za nakládání s odpady do doby, než je předá oprávněné osobě.

Prašnost

V průběhu provádění prací je zhotovitel povinen provádět opatření ke snížení prašnosti, u veřejných komunikací pak jejich pravidelné čištění v případě, že je po nich veden staveništní provoz. Tuto povinnost zpravidla stanoví zhotoviteli stavební úřad. Vzhledem k lokalitě (areál nemocnice) a charakteru stavebních prací, bude nutné neprůhledné oplocení min. výšky 2 m, dostatečné kropení při provádění prašných technologií a jejich omezení na nezbytně nutnou míru.

Hluk

Kvůli snížení hlučnosti stavby bude k provádění používána kvalitní mechanizace v dobrém technickém stavu. Při vlastním provádění dodavatel zohlední použití nasazení hlučné mechanizace v rámci časového rozvrhu stavby (toto se týká zejména okružních pil, rozbrušovaček, kompresorů). Nejvyšší přípustné hladiny hluku jsou stanoveny v nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, zejména § 11 Hygienické limity hluku v chráněných vnitřních prostorech staveb, § 12 Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru. Stavební činnost bude probíhat dle předpokladů, navržených opatření a závěrů akustické studie v době od 7:00 do 18:00 hodin, tato doba bude případně upravena po dohodě s vedením nemocnice.

Zhotovitel je povinen vyžadovat od výrobců stavebních strojů údaje o výši hluku, který stroje vydávají a provádět opatření na ochranu proti škodlivému působení hluku. Je také povinen vybavit pracovníky pracujícími s hlučnými stroji ochrannými pomůckami a dodržovat nezbytné přestávky při práci.

Nejvyšší přípustnou hladinu zvuku stanoví uvedený předpis ve výši $L_{Aeq,T} = 50 \text{ dB} + \text{korekce } 15 \text{ dB} = 65 \text{ dB}$ pro denní dobu 7 – 21 hodin. Zhotovitel musí dohlédnout na nepřekračování nevyšší přípustné hladiny hluku stanovené těmito předpisy. V případě zjištění, že v průběhu výstavby přesahuje hluk maximální stanovenou hladinu je zhotovitel povinen přizpůsobit režim prací tak, aby neobtěžoval okolí.

U této stavby je třeba tato nařízení velmi pečlivě dodržovat s ohledem na to, že v nejbližším okolí je několik pavilonů Fakultní nemocnice Ostrava-Poruba. Doba provádění veškerých hlučnějších prací a prací vyvolávajících větší otřesy budou předem konzultovány se zástupci nemocnice, aby jejich prováděním nedošlo k narušení lékařských zákroků ve vedlejší Dětské klinice.

Emise

Stavení činnost, zejména zemní práce, doprava materiálu apod., způsobuje znečištění ovzduší. Tuto problematiku řeší zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší.

Vibrace

Maximální přípustné hodnoty vibrací jsou stanoveny v nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Zhotovitel má povinnost zamezit nepříznivým účinkům stavebních strojů s vibračními účinky na budovy v blízkém okolí stavby.

9.10 Literatura

Internetové stránky výrobců a dodavatelů:

- www.peri.cz
- www.cemex.cz
- www.lumixmetal.cz

Zdroj zákonů, vyhlášek a nařízení vlády, normy:

- Norma ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- Norma ČSN EN 13 670 Provádění betonových konstrukcí

Studijní opory:

- DOČKAL, K., Studijní opora kombinovaného studia BW51 – modul 04 – Betonové a železobetonové konstrukce – technologie provádění, ÚAIÚ, Brno, 2005
- DOČKAL, K., Technologie staveb I, M04 Technologie provádění betonových a železobetonových konstrukcí, VUT Brno, Brno, 2005



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVEDENÍ
ZEMNÍCH PROTLAKŮ PRO VEDENÍ VN**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Martina Labudová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017

10 Technologický předpis pro provedení zemních protlaků pro vedení VN

10.1 Obecné informace

10.1.1 Informace o objektu

Název stavby:	Laboratorně administrativní objekt Vědeckotechnologický park 4Medical Innovations Ostrava
Místo stavby:	Areál Fakultní nemocnice Ostrava Dr. Slabihoudka, 708 52 Ostrava – Poruba
Kraj:	Moravskoslezský
Parcely č.:	1739/157, 1739/417
Charakter stavby:	Novostavba
Účel:	Laboratoře a administrativní, hospodářské a technické zázemí
Stavební objekt:	SO 07 Přípojka VN

Objekt SO 07 Přípojka VN (vysokého napětí) bude připojen kabelem z rozvodny EGB8 v areálu nemocnice, 22 kV z rezervního vývodu části rozvaděče patřící společnosti ČEZ Distribuce. Pro přípojku bude použit kabel 3 x 22 (-AXEKVCEX 1x240). Kabel bude vyveden z rozvodny rezervní prostupkou a povede výkopem, ve kterém bude uložena chránička. Pod stávajícími komunikacemi budou provedeny protlaky a kabely budou uloženy v chráničkách. V rostlém terénu bude kabel veden ve výkopu a rovněž uložen v chráničce. Kabel bude ústít do rozvodny VN objektu SO 01.

Údaje z geologického průzkumu: Pro danou oblast byla zpracována Geotechnická zpráva o inženýrsko-geologickém průzkumu staveniště. Podle průzkumných vrtů se na staveništi navrženého objektu vyskytují pod pevnými jílovitými hlínami tř. F6 CI až F8 SH s proměnlivou svrchní vrstvou hlinitých navážek o celkové mocnosti od 4,2 do 5,4 m, nezvodněné uhlé křemíkové písků tř. S3 S-F a S3 SP a štěrky G3 G-F. Příměsí na staveništi nebyla hladina podzemní vody do hloubky 12 m pod terénem zastižena. Podle vyjádření úřadů se stavba nenachází na chráněném ložiskovém území. Na základě protokolu o stanovení radonového indexu pozemku a podle provedeného měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu byl na celém staveništi stanoven nízký radonový index pozemku.

10.1.2 Informace o procesu

Jedná se o provedení části přípojky VN pomocí bezvýkopové technologie pod vjezdovou a výjezdovou komunikací areálu nemocnice. Tyto protlaky budou 16,3 a 13,1 m dlouhé, mezi nimi bude mezilehlá šachta pro změnu směru. Protlačování bude provedeno pomocí neřízené propichovacího stroje - zemní rakety Grundomat 110N. Stroj se ustaví do startovací jámy, raketa umístěná na zaváděcí desce je poháněna stlačeným vzduchem (= pneumatický protlak) a pracuje samočinně s vytlačováním půdy do okolí. Přitom dokáže prorazit kamenitou půdu nebo kořeny. Nové potrubí je zatahováno současně s propichovacím kladivem. Grundomat má odpruženou, podélně pohyblivou hlavu, který pracuje dvoutaktním způsobem, tzn. zemina se vytlačuje hlavou a teprve potom vtahuje tělo. Tím se značně zlepšuje cílová přesnost zemní raket. Zemní raketa je zaměřovací optikou nasměrována na cíl, přičemž dosahuje jako neřízená, při délce průpichu od 10 do 15 metrů, přesně do nasměrovaného cílového bodu. Metoda požaduje minimální nadloží o desetinásobku průměru

stroje. Stroj je poháněn stlačeným vzduchem. Aby se dosáhlo optimálního výkonu, je třeba pro odpovídající typ stroje vybrat kompresor s dostatečným přísunem vzduchu.

Kabel má vnější jmenovitý průměr 42,4 mm. Jako ochrana kabelu bude použita PVC trubka o průměru 90 mm, která musí mít kvůli zatahování hladký povrch a na jejích koncích nesmí být hrdla. Součástí pokládky ve startovací, koncové a mezilehlé jámě musí být uložení výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení.

Jedná se o hlučný proces, jak provoz samotné propichovací hlavice, tak kompresoru vydává značný hluk ($L_{WA} = 115 \text{ dB(A)}$). Proto je třeba dobu provádění předem konzultovat se zástupcem Fakultní nemocnice Ostrava a zajistit co nejrychlejší provedení.

10.2 Přípravenost staveniště

10.2.1 Klimatické pracovní podmínky

Práce je nutno přerušit za deště, sněhu, námrazy, snížené viditelnosti pod 30 m nebo při silném větru (nad 8 ms^{-1}). Výkopy by se neměly provádět, pokud teplota klesne pod -5°C . Pokud je předpokládán déšť trvalého charakteru, je nutné jámy zakrýt.

10.2.2 Zařízení staveniště, připravenost pracoviště

Zařízení staveniště je zřízeno v místě stavby hlavního stavebního objektu SO 01 Laboratorně administrativní budovy: Ohrazení pomocí mobilního oplocení o výšce min. 1,8 m k zabezpečení proti vstupu nepovolaných fyzických osob. Elektrická přípojka, prodlužovací kabely pro práci v exteriéru. Stavební buňky – šatna, wc, umývárna. Zpevněná, odvodněná a dostatečně únosná plocha, sloužící jako skládka materiálů. Skládka komunálního odpadu a obalových materiálů (zpevněná a odvodněná). Komunikace na staveništi s dostatečným poloměrem zakřivení.

V místě provádění propichovacích prací (v místě vjezdu do areálu nemocnice), bude zřízeno pouze dočasné místo pro uskladnění materiálu, a to na travnaté ploše vedle startovací jámy. Místa provádění prací (místo uskladnění, startovací, mezilehlá a koncová jáma) budou ohraničeny přenosnými plotovými dílci o výšce min. 1,8 m a budou označeny značkami se zákazem vstupu nepovolaným osobám.

Připravenost pracoviště: Získané informace od správců sítí a městského úřadu a vytýčení stávající inženýrské sítě a to včetně již nepoužívaných. Vytýčení proběhne pomocí podkladů od správců sítí a upřesnění georadarem, případně v kombinaci s (mikro)gravimetrií. Zjištěné podklady je třeba srovnat v místě provádění se skutečností. Provedení sond v místech pracovních jam ke zjištění typu zeminy.

Převzetí pracoviště provádí mistr nebo pověřený pracovník. Záznam o převzetí pracoviště bude zapsáno do stavebního deníku. Po celou dobu prací nutná součinnost se zástupcem Fakultní nemocnice Ostrava.

10.3 Materiál

10.3.1 Spotřeba materiálu

- PVC chránička: Délka protlaků + 2m v každé jámě – $16,3 + 13,1 + 3 \cdot 2 = 35,4 \text{ m}$.
- Kabel VN: Celková délka přípojky 413,3 m, z toho v místě protlaků 35,4 m.
- Výstražná fólie k identifikaci podzemních vedení: Celková délka pro přípojku 383,9 m, z toho v místě jam pro protlaky 6 m.

- Vytěžená a následně vrácená zemina: Tři jámy o rozměrech 1,6x2,0x1,0 m -> celkem: 9,6 m³.
- Dřevěné hranoly a desky pro záporové pažení.

10.3.2 Doprava materiálu

Primární: Materiál (kabely VN, chráničky, výstražné fólie) budou na stavenišť dovezeny nákladním automobilem s hydraulickou rukou. Dopravu materiálu zajistí dodavatel. Sekundární: Materiál bude na místě provádění průpichů složen pomocí hydraulické ruky, která je součástí nákladního automobilu dodavatele. Další přemístění na konkrétní místo zabudování bude provedeno ručně pomocnými dělníky.

10.3.3 Skladování

Materiál bude složen na dřevěné palety vedle místa startovací jámy na travnaté ploše, tato plocha bude oplocena a označena zákazem vstupu nepovolaným osobám. Je třeba zajistit dodávku v den provádění prací, aby byl materiál v daný den spotřebován a nebylo třeba jeho přemísťování do skladu.

10.4 Stroje

10.4.1 Stroje

- nákladní automobil
- malé rypadlo
- georadar
- propichovací souprava stroje Grundomat 110N (obsahuje: propichovací kladivo Grundomat, řídicí jednotku s olejovačem, startovací lafetu, hadici pro stlačený vzduch, Grundoscope se zaměřovací tyčí, ohřívač stlačeného vzduchu s hadicí a drobné příslušenství)

10.4.2 Drobné ruční nářadí – rýče, lopaty

10.4.3 Měřicí pomůcky – pásma, tužka, olovnice, vodováha, provázky

10.4.4 Osobní ochranné pomůcky – helmy, reflexní vesty, pracovní rukavice, pevná pracovní obuv, ochrana sluchu, ochranná elektrická obuv, izolující ochranné rukavice.

10.5 Personální obsazení

Pracovní četa:

- Proškolení pracovníci pro práci s Grundomatem (jeden z nich jako vedoucí čety) - 2
- Vedoucí čety i ostatní pracovníci musí být proškoleni autorizovaným prodejcem stroje Grundomat N a musí znát návod k obsluze přístroje. V případě údržby nebo poruchy Grundomatu a jeho dalších částí je třeba proškoleného strojního zámečníka.

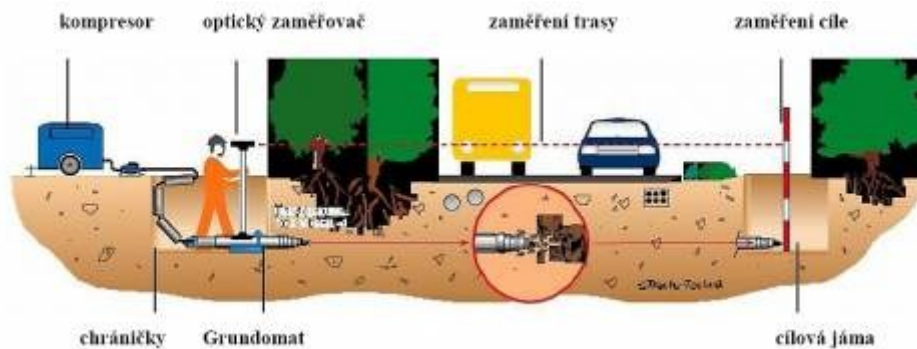
- Pomocný dělník - 2

Další pracovníci:

- Geodet s pomocníkem pro zaměření – 1 + 1
- Řidič nákladního automobilu - 1
- Obsluha malého rypadla - 1

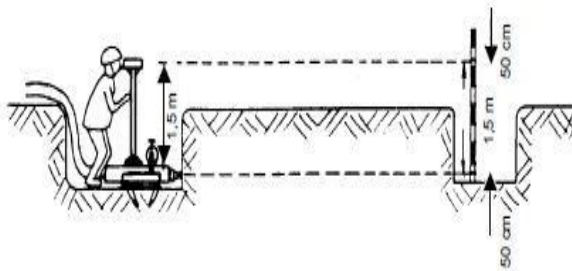
Nutné je seznámení pracovníků s BOZP, požární ochranou a provozem na staveništi a seznámení s technologickým předpisem.

10.6 Pracovní postup (Schematicky znázorněno na Obr. 10.6.1)

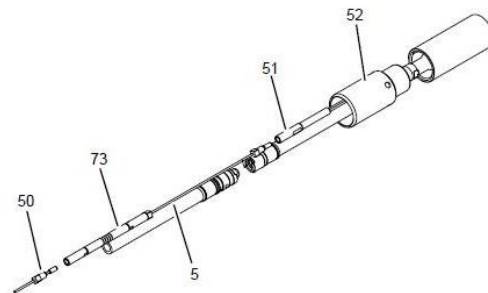


Obr. 10.6.1 Schéma pracovního postupu Grundomatu N [48]

- Zajištění vytyčení veškerých inženýrských sítí.
- Příprava startovací, mezilehlé a koncové jámy o rozměrech: šířka jam min. 1000 mm pro stroj a pro pracovní prostor pro obslužný personál. Délka zhruba 2000 mm, startovací a koncová jáma bude navazovat na výkop pro klasické uložení kabelu VN. Vedení bude uloženo v hloubce 1400 mm, což znamená, že výkop musí být hluboký 1600 mm. Tato hloubka splňuje jak normové požadavky pro místní komunikace, kde je předepsána hloubka min. 900 mm, tak minimální překrytí dané výrobcem, a to 10x průměr Grundomatu 110N, což je při průměru tohoto přístroje 110 mm celkem 1100 mm.
- Vytěžená zemina bude uložena na travnatou plochu vedle jam a později bude použita pro zpětné zasypaní.
- Jámy budou zabezpečeny záporovým pažením a jejich dno bude vyspádováno směrem od stěny, kterou bude probíhat průpich.
- Startovací lafeta se vloží do startovací jámy co možná nejbližně stěně jámy, do které se provádí vrt, a ukotví se zemními kolíky ve vyvrtaných otvorech do země.



Obr. 10.6.2 Zaměření pomocí Grundoscopy a zaměřovací tyče [48]



Obr. 10.6.3 Připojení zatahované chráničky [48]

- Následně se propichovací kladivo Grundomat N vloží do vodící lišty startovací lafety a zafixuje se pomocí odklápěcího svěrného válečku.
- Dalším krokem je provedení zaměřování pomocí Grundoscopy se zaměřovací tyčí, u kterého se určí směr a hloubka průpichu (Obr. 10.6.2). Grundomat se položí do vodící lišty lafety a nastaví se pomocí nastavovacích šroubů pro stranové a výškové nastavení na lafetě. K docílení přímočarého průpichu je třeba použít vodováhu.

- Zatahovací konec (52) s připojovacím lankem slouží k přímému zatahování PVC trubky. Ta se navlékne na zatahovací lano a tlakovou hadici (5). Na připojovací lanko (51) se našroubuje izolační adaptér (73) a na něj zatahovací lano (50). Potrubí se zastrčí do zatahovacího konce a upne se (Obr. 10.6.3).
- Zatahované potrubí musí být zvenčí i zevnitř hladké a nesmí mít přečnívající hrdlo.
- Propichovací kladivo je připojeno k externímu kompresoru, který pomocí stlačeného vzduchu kladivo pohání.
- Souprava se uvede do pohybu pomocí řídicí jednotky s olejovačem pomocí řídicí páčky, kterou lze rovněž přepnout stroj na zpáteční chod. To se děje v případě, že by se zařízení zaseklo o nějakou nepřekonatelnou překážku. Na řídicí jednotce je ovládací tlačítko pro chod vpřed a zpět a kulový kohout pro regulaci množství stlačeného vzduchu.
- Po zapnutí a částečném zasunutí do zeminy je třeba ještě pomocí Grundoscopu překontrolovat směr. Jakmile se Grundomat bude nacházet celý v zemině, měla by obsluha opustit startovací jámu.
- Zařízením se zatáhne PVC chráničku pro kabel VN přímo během procesu vrtání. Za tímto účelem se pomocí speciálního nástavbového dílu spojí PVC trubka přímo se zařízením Grundomat N.
- Jakmile stroj dosáhne cílové jámy, je třeba snížit přívod stlačeného vzduchu přes kulový kohout na řídicí jednotce a následně vypnout kompresor. Po vytažení stroje v koncové jámě se odpojí příslušenství a Grundomat se demontuje.
- Takto umístěnou chráničkou se provleče kabel VN ze startovací jámy, kam vede z klasického výkopu. Nad kabel v klasickém výkopu i ve startovací, mezilehlé a cílové jámě se umístí výstražná fólie k identifikaci podzemních vedení.
- Před demontáží záporového pažení a zasypáním jam musí být provedena kontrola správného uložení geodetem a stavbyvedoucím a zároveň přizván zástupce správce sítě pro kontrolu. Výsledky těchto kontrol budou zapsány do stavebního deníku a opatřeny podpisy zúčastněných. Bude také vyhotoven výkres skutečného provedení.
- Po těchto kontrolách je teprve možné provést zásyp jam s průběžným hutněním.
- Přístroj Grundomat je třeba po skončení prací očistit. To se provádí po kompletním odpojení pomocí vysokotlakého čističe z vnějšku. Stejně tak se očistí upínací lafeta. Řídicí jednotka, Grundoscope a zaměřovací tyč se očistí pomocí vlhkého hadru.
- Stavbyvedoucí bude provádět zápis o průběhu všech prací do stavebního deníku.

10.7 Jakost a kontrola prací

10.7.1 Vstupní kontrola

Kontrola projektové dokumentace, plánů a dokumentů od správců sítí a to o i o již nepožívaných sítích, dokumenty od správce areálu Fakultní nemocnice, a dalších dokumentů. Kontrola zabezpečení pracoviště proti vstupu nepovolaných osob.

Kontrola kvality a množství materiálu: Kontrola kabelu VN, chráničky a výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení. U veškerého materiálu je třeba zkontrolovat dodávky, zda byly dodány správné typy, správné množství (v tomto případě délky v metrech). Je také třeba překontrolovat nepoškozenost materiálu.

Kontrola stroje Grundomat: Kontrola technických listů stroje a kontrola, zda jsou prováděny pravidelné kontroly odporníkem a to minimálně jednou ročně. Kontrola správné

instalace stroje Grundomat dle technologického předpisu a návodu od výrobce. Především je třeba překontrolovat všechny přípojné hadice na pevnost usazení, těsnost a neporušený stav a to před uvedením stroje do provozu. Kontrola samotného přístroje, zda je přístroj včetně všeho příslušenství bez viditelného poškození. Kontrola olejovače, zda má dostatek oleje. Kontrola správného nastavení tlaku kompresoru.

Kontrola pracovníků: Kontrola způsobilosti pracovníku – nutné školení od výrobce stroje Grundomat, proškolení BOZP a PO, používání osobních ochranných pomůcek, kontrola nepřítomnosti návykových látek a alkoholu.

Výsledky kontrol se zapisují do SD.

10.7.2 Mezioperační kontrola

Kontrola povětrnostních podmínek, změření teploty.

Kontrola pracovníků: Kontrola používání osobních ochranných pomůcek, kontrola nepřítomnosti alkoholu a návykových látek.

Kontrola startovacích, mezilehlých a koncových jam: Správné umístění dle projektové dokumentace, správné rozměry, především hloubka jam. Provedení záporového pažení v příslušné kvalitě. Kontrola spádování dna a odvodnění.

Kontrola správného nastavení přístroje Grundomat a zaměření do cílové jámy.

Výsledky kontrol se zapisují do SD.

10.7.3 Výstupní kontrola

Kontrola správného průpichu – kontrola směru a výšky průpichu s přesností ± 30 mm svisle a ± 30 mm vodorovně. Kontrola průchodnosti a nepoškození zavedené chráničky.

Kontrola protokolů: Kontrola všech doložených dokumentů a protokolů, kontrola vstupních a mezioperačních kontrol, atestace, certifikáty a zkoušky použitých materiálů.

Zápis do SD.

10.8 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP) a požární ochrana

Před zahájením prací musí všichni pracovníci projít školením o bezpečnosti práce na staveništi a o požární ochraně a o tomto školení se vyhotoví zápis a všichni pracovníci ho podepíší.

- Zákon č 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- NV č. 362/2005 Sb. - Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- NV 591/2006 Sb. - Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

- §3 Zhotovitel zajistí, aby

b) byly splněny požadavky na organizaci práce a pracovní postupy stanovené v příloze č. 3 k tomuto nařízení, jestliže se na staveništi plánují nebo provádějí

1. práce spojené s rozpojováním a přemísťováním zeminy, včetně jejího zhutňování nebo jiného zpevňování, nebo spojené s jinými úpravami souvisejícími s těmito pracemi, které jsou prováděny při zakládání staveb nebo terénních úpravách za podmínek stanovených

zvláštním právním předpisem a které zahrnují vytýčení tras technické infrastruktury (dále jen „zemní práce“),

- §4

Jestliže po omezenou dobu, zejména v závislosti na postupu stavebních a montážních prací nebo při udržovacích pracích, není možno zajistit, aby práce byly prováděny na pracovištích, která splňují požadavky zvláštního právního předpisu, a jestliže při jejich provádění nebo během přístupu na pracoviště hrozí nebezpečí pádu fyzických osob nebo předmětů z výšky nebo do hloubky, zajistí zhotovitel bezpečné provádění těchto prací, jakož i bezpečný přístup na pracoviště v souladu s požadavky zvláštního právního předpisu.

- 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: 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,

- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

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

8. V místech s nebezpečím výbuchu, 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.

- 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.

Další bezpečnostní rizika

I. Startovací, mezilehlá a cílová jáma

U jam hrozí nebezpečí pádu pracovníka do hloubky, zároveň je třeba dbát opatrnosti při sestupu do jámy pomocí žebříku. Pokud je stavební jáma hlubší než 1,25 m (v tomto případě 1,6 m), je třeba použít žebřík. Okraj jámy bude ze tří stran zabezpečen pomocí vytažení hranolů záporového pažení, na které bude upevněno zábradlí z dřevěných desek. Zábrana se bude skládat ze tří částí zábradlí – nahoře ve výšce min. 1,1m, uprostřed a dole jako patní zarážka o výšce min. 0,15 m a zábrana proti pádu předmětů do jámy. Zabezpečení zábradlím bude přerušeno v místě žebříku, vedoucího do jámy, a na té straně jámy, která

směřuje k jámě cílové, aby bylo možné protlak zaměřit. Při přerušení prací je třeba otvory jam zakrýt nebo jinak zajistit proti pádu osob. Pokud je jeden pracovník v jámě, musí být na povrchu minimálně jeden další pracovník, který na něj bude neustále dohlížet.

V každé jámě se pohybuje vždy jen jeden pracovník. Po nastavení přístroje pracovník opustí startovací jámu a ovládá Grundomat z povrchu. Pracovník dbá, aby se nedostal mezi Grundomat a zeminu a nedošlo k pohmoždění na začátku propichování nebo při zpětném chodu. Pokud musí obsluha vstoupit do jámy během provozu přístroje, nesmí se zdržovat za ním, ale pouze po stranách. Při činnostech ve startovací jámě by obsluha měla odtlakovat Grundomat a vypnout kompresor.

II. Práce s Grundomatem

1. Při provozu stroje je třeba dbát platných zdravotních, pracovně bezpečnostních, nehodám předcházejících, protipožárních opatření a životní prostředí chránících předpisů.

2. Grundomat N je třeba používat výhradně k určeným činnostem a pouze pro přímý průběh vrtu. K přístroji je možné připojovat pouze originální příslušenství. Náhradní díly musejí odpovídat technickým požadavkům stanovených výrobcem. Je zakázáno provádět konstrukční změny na přístroji. Obsluha je povinná se řídit návodem k obsluze.

3. Je zakázáno přístroj použít, pokud není známa poloha inženýrských sítí v plánované trase. Ohřívač stlačeného vzduchu se nesmí používat v uzavřených prostorech.

4. S přístrojem Grundomat N může manipulovat pouze proškolená obsluha. Návod k obsluze musí být kdykoliv pracovníkům, kteří s přístrojem pracují, k dispozici.

5. Nebezpečí při práci s Grundomatem N:

Nebezpečí zhmoždění: Mezi zařízením a zeminou a při upínání přístroje do lafety existuje nebezpečí zhmoždění.

Horký povrch: Propichovací hlavice a ohřívač stlačeného vzduchu mohou být horké, je-li přístroj poháněn stlačeným horkým vzduchem.

Chlad: Přístroj se může velmi silně ochladit, když se uvnitř rozpíná stlačený vzduch.

Nutnost nosit ochrannou obuv a prilbu: Nebezpečí způsobené pádem stroje při přepravě, při použití v rozporu s určeným účelem, při uskladnění.

Ochrana sluchu: Kvůli silnému hluku hrozí poškození sluchu pracovníků. Je třeba používat ochranu sluchu a postavit kompresor co možná nejdále od pracoviště.

Ochrana rukou: Použití ochranných izolujících rukavic před elektricky vodivými díly, před horkými nebo chladnými díly a před pohmožděním rukou.

Nebezpečí zásahu elektrickým proudem: Když se Grundomat dostane do styku s elektrokabely v zemi, může se jeho příslušenství, jako tažné lano, řídicí jednotka, nebo upínací deska, stát vodivým. Proto je třeba nosit izolační ochranné rukavice a elektrikářskou bezpečnostní obuv při manipulaci s těmito díly.

6. Nebezpečí klopýtnutí: K přístroji Grundomat vede tlaková hadice, připojovací olejová hadice, zaváděná PVC chránička a další příslušenství. Proto je třeba, aby se pracovníci po pracovišti pohybovali opatrně a dávali pozor na překážky a na možný trhavý pohyb tlakových hadic.

7. Nebezpečí skrze sousedící vedení a trubky: V případě poškození vedení, ležících v trase průpichu, je třeba podle druhu vedení provést rozličná opatření.

Telefonní kabel: Vyrozumět telekomunikační úřad, provozovatele vedení.

Elektrická vedení: Ohrožení života elektrickým proudem v případě, že se Grundomat dostane do styku s elektrokabely v zemi. V tomto případě se pracovníci nesmí přístroje dotýkat a musí

neprodleně upozornit osoby v okolí před tímto nebezpečím. Pokud toto nebezpečí hrozí, je třeba pracovat v elektrická bezpečnostní obuvi a izolačních ochranných rukavicích (skládajících se ze tří částí - vnitřní rukavice, gumové rukavice a ochranné rukavice). Mimo to je třeba dbát pokynů od podniku pro dodávku elektrické energie, zabránit přístupu nepovolaných osob, vyrozumět dotčeného dodavatele a nechat tato elektrická vedení odpojit.

Vedení plynu: V případě porušení tohoto vedení hrozí výbuch, proto je třeba nemanipulovat s otevřeným ohněm, vypnout všechny motory, nemanipulovat elektrickými spínači nebo netahat za kabelové zástrčky. Místo škody je třeba zajistit, zabránit přístupu nepovolaných osob. Je třeba dát vědět dodavateli plynu, uvolnit příjezd pro poruchovou službu a událost oznámit policii a hasičům.

Vodovodní vedení: V případě porušení vodovodu je třeba zavřít přívod vody a informovat o události správce sítě.

Kanalizační potrubí: Je třeba informovat správce sítě. Není dovoleno sestupovat do šachet bez dozoru odborného personálu s vhodným vybavením. Je také třeba použít přístroj na varování před jedovatými plyny a použít ochranu dýchání.

III. Přeprava stroje Grundomat

Je třeba zajistit nákladní automobil s dostatečnou přípustnou hmotností. Grundomat N s příslušenství má váhu zhruba 400 kg. Pro bezpečnou přepravu je třeba přístroj včetně příslušenství naložit na dřevěnou a připoutat ho k ní. Poté se dřevěná paleta s přístrojem naloží na nákladní vozidlo a upevní se napínacími popruhy na upevňovacích bodech. Hadice je nutné převážet s co nejmenším ohybem, aby se nestlačovaly. Všechny díly musí být během přepravy připevněny.

10.9 Ekologie

- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů
 - Nařízení vlády č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů
 - Vyhláška č. 93/2016 Sb., katalog odpadů
- uvedené dokumenty budou dodrženy

Přehled možných odpadů vznikající při stavbě:

Tab. 10.9.1 Katalog odpadů vznikajících při stavbě [26]

Katalog číslo	Druh odpadu	Kat. odpadu	Způsob likvidace
Odpadní obaly			
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	recyklace
15 01 02	Plastové obaly	O	recyklace
15 01 03	Dřevěné obaly	O	recyklace
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	N	předání oprávněné osobě
15 01 06	Směsné obaly	O	recyklace
Stavební a demoliční odpady			

17 01 01	Beton	O	recyklace
17 01 02	Cihly	O	recyklace
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel a keramických výrobků neuvedené pod číslem 17 01 06	O	recyklace
17 02 01	Dřevo	O	předání oprávněné osobě
17 02 02	Sklo	O	recyklace
17 02 03	Plasty	O	recyklace
17 03 02	Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 17 03 01	N	předání oprávněné osobě
17 04 05	Železo a ocel	O	recyklace
17 04 07	Směsné kovy	O	recyklace
17 04 11	Kabely neuvedené pod 17 04 10	O	předání oprávněné osobě
17 05 04	Zemina a kamení neuvedené pod 17 05 03	O	předání oprávněné osobě
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03	O	předání oprávněné osobě
17 08 02	Stavební materiály na bázi sádry neuvedené pod číslem 17 08 01	O	předání oprávněné osobě
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	O	recyklace
Komunální odpady			
20 01 26	Olej a tuk neuvedený pod číslem 20 01 25	N	předání oprávněné osobě
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	předání oprávněné osobě

V případě výskytu odpadů s jiným zařazením bude provedena kategorizace a likvidace dle výše uvedeného.

10.10 Literatura

Publikace:

- KLEPSATEL, František a Matej ČULÍK. Bezvýkopová výstavba podzemních vedení. Bratislava: Alfa, 1986. Edícia stavebníckej literatúry.
- BERAN, Václav. Městské inženýrství: [stavební kniha 2011]. Praha: ČKAIT, 2011. ISBN 978-80-87438-09-1.
- MASOPUST, Jan. Speciální zakládání staveb. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007. Učební texty vysokých škol. ISBN 80-214-2770-1.

Zdroj zákonů, vyhlášek a nařízení vlády, normy:

- Zákon 185/2001 Sb. - Zákon o odpadech
- Zákon 93/2016 Sb. - Katalog odpadů
- NV 591/2006 Sb., - o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- NV 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- ČSN 73 0205 - Geometrická přesnost ve výstavbě

- ČSN 733050 - Zemní práce, všeobecná ustanovení
- ČSN 73 06 01 - Ochrana staveb proti radonu z podloží

Další literatura:

- Provozní manuál stroje Grundomat N – od firmy Tracto-Technik



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO
PROVEDENÍ ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ
VRCHNÍ STAVBY**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Martina Labudová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017

11 Kontrolní a zkušební plán pro provedení železobetonové monolitické vrchní stavby

V kontrolním a zkušebním plánu pro provedení železobetonové monolitické vrchní stavby jsou specifikovány všechny kontroly kvality produktů tohoto stavebního procesu a nutné přejímky a protokoly, které je třeba při předání díla předložit. Jsou zde vyznačeny údaje o předmětu a způsobu kontroly, kdo kontrolu provádí a dle jakých dokumentů nebo norem a také četnost kontrol.

11.1 Kontrolní a zkušební plán - tabulka

Tab. 11.1.1 Kontrolní a zkušební plán pro provedení železobetonové monolitické vrchní stavby

	č.	Předmět kontroly	Popis kontroly	Zdroj	Provede	Způsob kontroly	Četnost kontroly	Výsledek kontroly	Vyh./Nevyh.	Kontr. provedl	Kontr. prověřil	Kontr. převzal
Vstupní	1	Převzetí dokumentace, převzetí pracoviště	Kontrola PD, SOD + další dokumenty, připravenost pracoviště	PD, SOD, TP, Vy. 62/2013 Sb., NV 362/2005 Sb., NV 591/2006 Sb., ČSN EN 206-1, ČSN EN 13670	SV, TDI	Vizuálně	Jednorázově	SD, protokol		Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:
	2	Kontrola přechozí technologické etapy	Kontrola rozměrů, vzhledu, rovinatosti, pevnosti, vyztužení, kvality a nepoškozenosti hydroizolace	PD, ČSN 73 0212-3	SV, TDI, S	Měření, vizuálně	Jednorázově	SD, protokol		Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:
	3	Kontrola materiálu - bednění	Kontrola prvků, množství, nepoškozenosti, způsobu uložení na skládce	NV 215/2016 Sb., ČSN EN 206-1, ČSN EN 13670	M	Vizuálně	Každá dodávka	DL, protokol		Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:
	4	Kontrola materiálu – výztuž	Kontrola kvality, označení, druhů, množství, znečištění, nerezavost, způsob uložení na skládce	ČSN EN 206-1, ČSN EN 13670	M	Vizuálně	Každá dodávka	DL, protokol		Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:
Mezioperační	5	Kontrola klimatických podmínek	Kontrola teploty, srážek, námrazy, mlhy	TP, NV 591/2006 Sb.	M	Teploměr vizuálně	Průběžně	SD		Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:
	6	Kontrola pracovníků	Atesty, certifikace, školení BOZP, přítomnost návykových látek	NV 362/2005 Sb. NV 591/2006 Sb.	SV, M	Alkohol tester, vizuálně	Jednorázově/ průběžně	protokol		Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:
	7	Kontrola strojů,	Kontrola technického stavu,	NV 378/2001 Sb.	SV, M	Vizuálně	Průběžně	RL, PDS		Jméno:	Jméno:	Jméno:

		náradí	revizí, nepoškozenost							Dne: Podpis:	Dne: Podpis:	Dne: Podpis:
	8a	Kontrola vytýčení stěn a sloupů	Vytýčení os sloupů a rozměření jejich obrysu, vytýčení obrysů stěn	ČSN 73 0212-3, ČSN 73 0420-1, ČSN 73 0420-2	SV, G	Měření	Každá kce	SD		Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:
	8b	Kontrola vytýčení stropů a průvlaků	Kontrola výšky stropů, umístění prostupů, chrániček pro elektroinstalace	ČSN 73 0212-3, ČSN 73 0421	SV, G	Měření	Každá kce	SD		Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:
	9	Kontrola montáže bednění	Poloha, rozměry, rovinnost, těsnost, prostorová tuhost, nanesení odbedňovacího přípravku	ČSN EN 13670, ČSN EN 206-1	SV, M	Měření, vizuálně	Každá kce	SD		Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:
	10	Kontrola osazení výztuže	Kontrola počtu a druhu výztuže, osazení distančních prvků, kontrola rozmístění výztuže	ČSN EN 13670,	SV, M, S, TDI	Měření, vizuálně	Každá kce	SD		Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:
	11	Kontrola materiálu – betonová směs	Kontrola množství, druhu, času přepravy, konzistence, zhotovení zkušebních těles	ČSN EN 12350-1 ČSN EN 206-1	SV, M	Měření, vizuálně	Každá dodávka	DL, protokol		Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:
	12	Kontrola provádění betonáže	Tloušťka vrstev, hutnění, stejnorodost, řešení dilatačních spár, stabilita bednění	ČSN EN 13670, ČSN EN 206-1 ČSN 73 1332	SV, M	Měření, vizuálně	Každá kce	SD		Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:
	13	Kontrola částečného odbednění	Kontrola času odbednění, kontrola ponechání stojek u stropů, kontrola čistoty bednění	ČSN EN 13670, ČSN EN 206-1	SV, M, S	Měření, výpočet, vizuálně	Každá kce	SD		Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:
	14	Kontrola ošetřování betonu	Zateplení/vlhčení podle klimatických podmínek	ČSN EN 13670, ČSN 73 0212-3	SV, M, TDI	Vizuálně	Každá kce	SD		Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:
Výstupní	15	Kontrola pevnosti	Kontrola pevnosti v tlaku	ČSN EN 12390-3	SV, M, S, TDI	Zkouška	Jednoráz ově	SD, protokol		Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:
	16	Kontrola geometrie	Kontrola rozměrů, rovinnosti, stejnorodosti, vzhledu pohledových konstrukcí	PD, SOD, TP, ČSN EN 13670, ČSN 73 0212-3	SV, M, TDI	Měření	Jednoráz ově	SD		Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:
	17	Kontrola dokumentů	Kontrola doložených dokumentů, protokolů, dodacích listů a dalších dokladů	PD, SOD, TP, ČSN EN 13670, ČSN EN 206-1	SV, TDI	Vizuálně	Jednoráz ově	SD		Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:	Jméno: Dne: Podpis:

11.2 Seznam zkratk

- SV – stavbyvedoucí
- TDI – technický dozor investora
- M – mistr
- G – geodet
- S – statik
- SD – stavební deník
- DL – dodací list
- RL – revizní list
- PDS – provozní deník stroje
- PD – projektová dokumentace
- TP – technologický předpis
- kce – konstrukce
- OOP – osobní ochranné pomůcky

11.3 Seznam norem a dalších dokumentů

- Vyhláška č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb, březen 2013
- Nařízení vlády č. 215/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, červenec 2016
- 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, září 2005
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, listopad 2001
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, prosinec 2006
- ČSN EN 206 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, červenec 2014
- ČSN EN 12350-1 Zkoušení čerstvého betonu – Část 1: Odběr vzorků, říjen 2009
- ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles, říjen 2009
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí, červenec 2011
- ČSN 73 0212-3 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty, leden 1997
- ČSN 73 0420-1 Přesnost vytyčování staveb – Část 1: Základní požadavky, červenec 2012
- ČSN 73 0420-2 Přesnost vytyčování staveb – Část 2: Vytyčovací odchylky, červenec 2012
- ČSN 73 1332 Stanovení tuhnutí betonu, únor 1986, změna listopad 2003

11.4 Podrobný popis kontrol

Veškeré kontroly budou evidovány ve stavebním deníku a doklady, certifikáty, atesty a další dokumenty z nich vyplývající budou archivovány.

11.4.1 Kontrola č. 1 – Převzetí dokumentace, převzetí pracoviště

Kontrola dokumentace probíhá vizuálně, tedy prostudování jednotlivých dokumentů odborníkem (stavbyvedoucím, technickým dozorem investora, příp. právníkem). Kontroluje se pouze jednorázově před začátkem procesu a důležitá je správnost dokumentace, její úplnost a aktuálnost.

Kontrola připravenosti zahrnuje vizuální kontrolu stavu staveniště. Zahrnuje kontrolu přípojek nutných pro provedení prací (elektrická přípojka, prodlužovací kabely pro práci v exteriéru), kontrolu komunikace pro staveništní provoz (dostatečný poloměr zakřivený pro dovoz materiálů nákladními automobily, pro autočerpadla a autodomývače), kontrola míst pro skladování materiálu, stavebních buněk pro pracovníky (wc, šatna, umývárna) a zabezpečení staveniště proti vstupu nepovolaným osobám.

Při předání a převzetí pracoviště je třeba dodržet technické a bezpečnostní požadavky a požadavky ochrany zdraví. Pracoviště musí být předáno celé najednou, vyklizené, čisté a vybavené dle smlouvy o dílo. Je třeba zkontrolovat přístupnost a to jak pro pracovníky, tak pro zásobování materiály.

11.4.2 Kontrola č. 2 – Kontrola předchozí technologické etapy

Před započítím prací je třeba zkontrolovat předchozí technologickou etapu, což jsou základové konstrukce s hydroizolací spodní stavby. Kontrolované konstrukce musí odpovídat projektové dokumentaci a to jak polohově, výškově, rozměry a také maximální povolené odchylky rovinnosti (± 5 mm na dvoumetrové lati). Hydroizolace musí být celistvá, s kvalitními spoji a bez viditelných porušení a je chráněna proti poškození. U výztuže vystupující ze základových konstrukcí, na kterou bude navázána výztuž svislých konstrukcí 1.NP, je třeba zkontrolovat její počet, druhy, kotevní délky a rozmístění dle PD. Také její čistotu a nenarušenost korozí.

Také před zahájením prací na každé další části železobetonového skeletu (například před betonáží dalšího NP) je třeba provést kontrolu již zhotovené části železobetonového skeletu. Kontrola probíhá pomocí pásma, metru, dvoumetrové latě, vodováhy příp. geodetického přístroje (teodolit, nivelační přístroj).

Před prováděním svislých konstrukcí (stěn, sloupů) je třeba zkontrolovat vodorovné konstrukce pod nimi (stropy, průvlaky). Předmětem kontroly jsou rozměry, vodorovnost a svislost s maximální odchylkou ± 5 mm na dvoumetrové lati, výšková úroveň s maximální odchylkou ± 4 mm. Přesnost prostupující výztuže s maximální odchylkou 17 mm (tloušťka stěny/15 = $250/15 = 16,66$ mm). Dále je třeba zkontrolovat kvalitu povrchu železobetonové konstrukce a to výskyt prasklin, dutin, šterkových kaveren a celistvosti povrchu. Pevnost stropů, možnost částečného odbednění a prací na následujících svislých konstrukcích určí statik.

Před provedením vodorovné konstrukce je třeba provést kontrolu předchozí svislé konstrukce. Kontroluje se půdorysná poloha s tolerancí ± 25 mm, rozměry, svislost s maximální možnou odchylkou u stěn ± 8 mm, u sloupů ± 6 mm, rovnoběžnost, pravoúhlost v místech napojení na předchozí konstrukce. Odchylka mezi sousedními sloupy nebo stěnami může být maximálně ± 25 mm. Odchylka mezi osami stěn a sloupů v jednotlivých patech může být maximálně ± 15 mm. Dále je třeba zkontrolovat kvalitu povrchu železobetonové konstrukce a to výskyt prasklin, dutin, šterkových kaveren a celistvosti povrchu. Pevnost svislých konstrukcí, možnost odbednění a prací na následujících vodorovných konstrukcích určí statik.

Rozměry konkrétních konstrukcí mohou mít maximální odchylku s ohledem na jejich délku, pro prvky kratší než 1 m je to ± 4 mm, pro prvky délky od 1 m do 4 m je to ± 6 mm, pro prvky od 4 m do 10 m ± 12 mm, pro prvky délky od 10 m do 16 m tolerance ± 15 mm a pro prvky delší než 16 m je to ± 20 mm.

11.4.3 Kontrola č. 3 - Kontrola materiálu – bednění

Dodané bednění je třeba při převzetí zkontrolovat kompletnost objednávky. Kontroluje se dodané množství jednotlivých kusů, množství spojovacího materiálu a odbedňovacího přípravku. U bednění je důležitá čistota, neporušenost a rovinatost.

11.4.4 Kontrola č. 4 - Kontrola materiálu – výztuž

Kontroluje se každá dodávka materiálu na stavbu, všechny dodací listy musí být archivovány. Předmětem kontroly je množství materiálu, správný typ, průměr a označení materiálu, povrch a jeho čistota. Na povrchu nesmí být viditelná koroze a povrch výztuže nesmí být znečištěný. Kontroluje se také způsob skladování výztuže. Výztuž je skladována ve svazcích dle druhu, které jsou patřičně označeny. Pro skladování svazků je vhodná zpevněná plocha a svazky se uloží na dřevěných podkladcích, aby nedošlo ke znečištění nebo ke korozi vlivem zemní vlhkosti. Doplnkový materiál (vázací dráty, distanční prvky) bude uskladněn v krabicích v uzamykatelném skladu. Předmětem kontroly je také dohled nad manipulací s materiálem. Manipulace musí být jak bezpečná, tak šetrná k materiálu, ten nesmí být poškozen nebo zdeformován.

11.4.5 Kontrola č. 5 - Kontrola klimatických podmínek

Klimatické podmínky je třeba kontrolovat především kvůli betonáži. Ta může probíhat pouze při teplotě od $+ 5$ do $+ 30$ °C. Pokud teplota klesne pod $+ 5$ °C, je třeba předem informovat betonárnu a se souhlasem statika pozměnit složení betonu. V případě poklesu teploty pod $- 5$ °C by bylo třeba po konzultaci se statikem provádět betonáž v ochranném prostředí (např. vyhřívané stany), tato situace by však vzhledem k dané lokalitě a období betonáže neměla nastat. Při hustém sněžení či dešti je třeba povrch zakrýt fólií, aby nedošlo k jeho poškození odplavením jemných částic. Aby bylo při vysokých teplotách zabráněno rychlému vysychání, je třeba chránit povrch betonu geotextilií a kropit jej.

Práce na železobetonovém skeletu je nutno přerušit pokud je hustá mlha (viditelnost do 30 m), za silného větru (rychlost nad 13 m/s) a nad při větru o rychlosti nad 8 m/s je zakázána manipulace s prvky o ploše větší než $1,5 \text{ m}^2$.

11.4.6 Kontrola č. 6 - Kontrola pracovníků

Pracovníci musí mít potřebné atesty a certifikáty, musí být proškoleni o bezpečnosti a ochraně zdraví na pracovišti a to dle Nařízení vlády 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu osob a podle Nařízení vlády 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu osob, a také o protipožární ochraně (PO) a seznámení s technologickým předpisem pro provádění železobetonového skeletu. Ke kontrole také patří každodenní kontrola počtu pracovníků a jejich jmenný seznam, který je archivován. To, zda neužívají návykové látky, je kontrolováno namátkově nebo při podezřelém chování, pomocí alkoholtesterů a nebo testů na drogy.

11.4.7 Kontrola č. 7 - Kontrola strojů, nářadí

Kontrola technického stavu strojů je prováděna průběžně. Kontroluje se zejména technický stav, provedené opravy, pravidelný servis a bezpečnost strojů. Je třeba kontrolovat, zda ze strojů neunikají provozní kapaliny, aby nedošlo ke znečištění půdy nebo vody. Dále je třeba dbát, aby byly stroje a nářadí zabezpečeno před možnými krádežemi (včetně krádeží pohonných hmot). Je také třeba dohlížet, aby se stroji pracovali pouze ti pracovníci, kteří mají potřebná školení.

Měřicí přístroje a vybavení je třeba v pravidelných intervalech kontrolovat a kalibrovat od certifikovaných společností, což zajišťuje jejich přesnost. Také je třeba dbát, aby citlivé přístroje nebyly používány za deště (při sněžení) a nepoškodila je tak vlhkost.

11.4.8 Kontrola č. 8 - Kontrola vytýčení stěn a sloupů

Při této kontrole se na konstrukcích pořizují kontrolní body, jejichž poloha je kontrolována a srovnávána s projektovou dokumentací. Na ploše hotového stropu se kontrolují vyznačené obrysy budoucích stěn a středy sloupů. Kontrola se provádí pomocí geodetických přístrojů (teodolit, nivelační přístroj).

11.4.9 Kontrola č. 9 - Kontrola vytýčení stropů a průvlaků

U stropů se kontroluje poloha průvlaků, otvorů ve stropní konstrukci a také uložení chráničků pro elektroinstalace (v součinnosti se subdodavatelem provádějícím elektroinstalace). Dále se kontroluje výška stropní konstrukce. Kontrola se provádí pomocí geodetických přístrojů (teodolit, nivelační přístroj).

11.4.10 Kontrola č. 10 - Kontrola montáže bednění

U bednění se kontroluje poloha, rovinatosti, těsnosti, tvar a rozměry dle PD, pomocí pásma, vodováhy příp. geodetických přístrojů. Odchyšky musí být maximálně rovny povoleným odchylkám výsledných konstrukcí. Bednění musí být namontováno dle technologického postupu a návodu od dodavatele (výrobce) bednění. Kontrolují se také polohy a rozměry prostupů. Důležitá je kontrola prostorové stability bednění, zabezpečení proti posunutí nebo uvolnění. Bednění musí být čisté (bez zbytků betonu z předchozí betonáže, prachu, námrazy a jiných nečistot) a na dně bednění nesmí být voda. Je třeba zkontrolovat, zda jsou veškeré plochy bednění opatřeny odbedňovacím přípravkem.

11.4.11 Kontrola č. 11 - Kontrola osazení výztuže

Dle projektové dokumentace je třeba zkontrolovat počty, tvar, kotevní délky, umístění a průměry výztužných prutů. Správnou polohu je třeba přeměřit, poloha výztuže se smí odchýlit o maximálně ± 30 mm, a zkontrolovat osazení distančních prvků v potřebném počtu, aby bylo zajištěno minimální krytí výztuže. Kontrola navázání výztuže, stabilního ukotvení výztuže, styků výztuží ve správné poloze (maximální odchylka ± 30 mm), svázání, příp. svaření výztuže. Kontrolována je i čistota výztuže, výztuž nesmí být znečištěna vlivem skladování, rzí nebo odbedňovacím prostředkem.

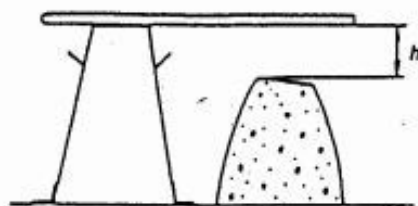
11.4.12 Kontrola č. 12 - Kontrola materiálu – betonová směs

Betonovou směs je třeba kontrolovat při každé jednotlivé dodávce (u každého autodomíchávače). Objednávka musí být shodná s dodacím listem, kontroluje se dodané množství, specifikace betonové směsi, označení, pevnost, stupeň vlivu prostředí, přísady,

konzistence, stupeň vlivu prostředí, vhodnost pro použití na pohledové konstrukce, příp. další údaje předepsané statikem. Důležitou součástí kontroly je čas výroby a doba transportu, protože celková doba včetně času potřebného pro zabudování betonové směsi do konstrukce nesmí přesáhnout 60 minut. Tato doba se může snížit vlivem příliš vysoké teploty nebo naopak příliš nízké (mimo rozmezí teploty 0 - 25 °C), v tomto případě je třeba maximální dobu konzultovat se statikem.

Konzistence betonu bude kontrolována zkouškou sednutí kužele, zkouškou rozlitím a zkouškou stupně zhutnitelnosti, příp. zkouškou VeBe.

Postup zkoušky sednutí kužele: Forma (kužel s horní částí průměru 100 mm ± 2 mm, horní částí průměru 200 mm ± 2 mm, výška 300 mm) i s podkladní deskou se navlhčí a forma se položí na vodorovnou podkladní desku. Forma musí být během



plnění přichycená k podkladní desce přišlápnutím dvou příložek. Nádoba se plní ve třech vrstvách, každá [85]

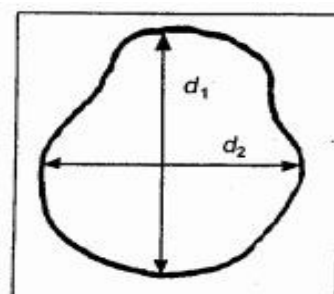
o 1/3 výšky kužele. Každá vrstva (1, 2 a 3) se zhutňuje 25 vpichy propichovací tyčí tak, aby mírně zasahovaly do předchozí vrstvy (u 2 a 3 vrstva). Jestliže po zhutnění beton nedosáhl k hornímu okraji, pak musíme přidat beton až po horní okraj. Přebytečný beton se odstraní otáčením a příčným pohybem propichovací tyče. Odstraní se spadlý beton z podkladní desky. Forma se oddělí od betonu během 5 až 10 s. Ihned po zvednutí se změří sednutí h zaokrouhleno na 10 mm (Obr. 11.4.1). Jestliže i u následné zkoušky dojde k usmyknutí, pak má beton nedostatečnou plasticitu a je nevhodný pro zkoušku sednutím.

Tab. 11.4.1 Klasifikace podle sednutí kužele [85]

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

S1 - směs tuhá, S2 - směs plastická, S3 - směs měkká, S4 - směs velmi měkká, S5 - směs tekutá

Postup zkoušky rozlitím: Těsně před zkoušením se setřásací stolek i forma (kužel s horní částí průměru 130 mm ± 2 mm, horní částí průměru 200 mm ± 2 mm, výška 200 mm ± 2 mm) navlhčí. Forma se umístí na střed horní desky a udržuje se v této poloze přišlápnutím. Forma se naplní ve dvou vrstvách pomocí lopatky ve dvou vrstvách. Každá vrstva se zhutní deseti rázy. Zarovná se horní vrstva. Zvedne se forma. Horní deska střešacího stolku se zvedne a nechá se volně padnout. Vše se opakuje 15 x.



Obr. 11.4.2 Měření rozlitím [85]

Pravítkem se změří největší rozměr rozlitého betonu ve dvou směrech d_1 a d_2 (Obr. 11.4.2). Obě měření se zaokrouhlí na nejbližších 10 mm. Pokud

se objeví segregace (oddělení cementové kaše od hrubého kameniva) zkouška je neplatná. Stanoví se rozlití $\frac{(d_1+d_2)}{2}$ a zaokrouhlí na nejbližších 10 mm.

Tab. 11.2 Klasifikace podle rozlití [85]

Stupeň	Průměr rozlití [mm]
F1	≤ 340
F2	350 až 410
F3	420 až 480
F4	490 až 550
F5	560 až 620
F6	≥ 630

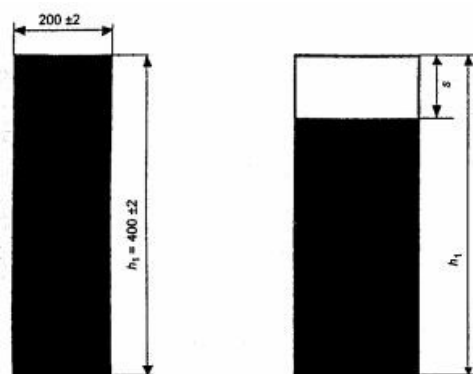
F1 - směs tuhá, F2 - směs plastická, F3 - směs měkká, F4 - směs velmi měkká, F5 - směs tekutá, F6 - směs velmi tekutá

Postup zkoušky zhutnitelnosti: Nádoba (základna $200 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ x $200 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$, výška $400 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$) se vyčistí a navlhčí se. Nádoba se naplní bez zhutňování. Po naplnění nádoby se odstraní přebytečný beton nad horními hranami pomocí srovnávací lišty, aby se zabránilo hutnění. Beton se zhutní pomocí vibračního stolu, nebo ponorným vibrátorem, až není patrné zmenšování objemu. Během hutnění musíme zabránit ztrátě betonu. Po zhutnění se stanoví hodnota s , to znamená průměrná hodnota mezi horní hranou formy a povrchem zhutněného betonu, s přesností na 1 mm. Tato průměrná hodnota se stanoví ze čtyř vzdáleností změřených uprostřed každé strany nádoby. Stupeň zhutnitelnosti c (C) je dán vztahem: $c = \frac{h_1}{h_1 - s}$

kde: h_1 - vnitřní výška nádoby v [mm]

s - průměrná hodnota ze čtyř změřených vzdáleností mezi horní hranou formy a povrchem zhutněného betonu, zaokrouhlená na nejbližší milimetry.

Výsledek zkoušky se zaznamená na dvě desetinná místa.



Obr. 11.4.3 Beton v nádobě před zhutněním a po zhutnění [85]

Tab. 11.3 Klasifikace podle zhutnitelnosti [85]

Stupeň	Stupeň zhutnitelnosti
C0	≥ 1,46
C1	1,45 až 1,26
C2	1,25 až 1,11
C3	1,10 až 1,04

C0 - směs velmi tuhá, C1 - směs tuhá, C2 - směs plastická, C3 - směs měkká

Jedna z výše popsaných zkoušek bude prováděna při začátku betonáže z každé dodané várky (z každého autodomíchávače), v dalších dnech betonáže namátkově minimálně

2x denně, v případě nesrovnalostí bude provedeno více kontrol. Výsledky kontrol musí být v přípustné toleranci.

Součástí této kontroly je také zhotovení vzorků pro zkoušky krychelné pevnosti betonu v tlaku a to tři vzorky z každé dodávky. Po odlití části betonu z autodomíchávače je třeba odebrat beton pro zhotovení vzorků. Odebraná betonová směs se ukládá do krychelných forem o hraně 150 mm a zhutní se pomocí vibrátoru nebo propichovací tyčí. Vzorky je třeba označit štítky s informacemi o druhu betonové směsi a datu odebrání. Zkušební tělesa budou skladována v prostředí o teplotě $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. Po vytvrdnutí budou tělesa podrobena zkoušce pevnosti betonu v tlaku.

11.4.13 Kontrola č. 13 - Kontrola provádění betonáže

Při této kontrole je třeba především dohlížet na správné ukládání betonu, výška shozu betonu může být maximálně 1,5 m a je třeba konstrukce důkladně hutnit. Betonáž sloupů a stěn probíhá pomocí bádie nesené jeřábem a betonová směs je hutněna ponorným vibrátorem. U ponorného vibrátoru se kontroluje vzdálenost vpichů a hloubka vpichů v závislosti na konkrétním druhu vibrátoru. Tloušťka betonové vrstvy před vibrováním nesmí přesáhnout 1,25 násobek délky hlavice ponorného vibrátoru. Při hutnění dané vrstvy je třeba prohutnit celou vrstvu a také dříve betonovanou vrstvu do hloubky 50 – 100 mm. Stropní konstrukce budou hutněny pomocí vibrační lišty, u nich je třeba dbát na to, aby se plochy účinnosti překrývaly o 100 – 200 mm.

Předmětem kontroly je dále výšková úroveň betonovaných konstrukcí, rovinatost, stabilita bednicích konstrukcí. Při betonáži nesmí docházet k pohybu bednění, k jeho deformaci nebo vybočení stěn. Při napojování betonových konstrukcí na vrstvu již dříve hotovou a zatvrdlou je třeba použít adhezni můstek.

11.4.14 Kontrola č. 14 - Kontrola částečného odbednění

Odbedňování může začít pouze se souhlasem statika, aby se zabránilo případným deformacím či poškození konstrukce vlivem zatížení. Postup odbedňování musí probíhat dle technologického předpisu a dle předpisů výrobce bednění. Minimální pevnost pro odbedňování bočnic stropů je 3 MPa, jinak by mohlo dojít k poškození hran. Při odbedňování stropů a průvlaků je třeba kontrolovat, zda dochází k odbedňování po částech a po odstranění bednicích desek opět vrácení části podpůrných stojek (buď stojky samotné, nebo v kombinaci s nosníkem). Stropní konstrukce musí zůstat podepřená zbylými stojkami nejméně 28 dní od jejího zhotovení. Kontrola spočívá také v tom, zda jsou v jednotlivých patrech podpůrné stojky osazeny nad sebou ve stejném rastru.

Odstraněné bednění je třeba očistit a uložit na skládce. Je třeba kontrolovat, aby se demontované bednění neskládalo na sebe na zhotovené konstrukci a tím nedocházelo k jejímu bodovému zatěžování.

Při zjištění drobných vad betonové konstrukce je třeba tyto vady opravit, pokud jsou vady závažnější, je třeba problém řešit ve spolupráci se statikem a projektantem. Drobné vady, jako jsou šterková hnízda, je nutné vysekat, očistit a navlhčit. Pro jejich vyspravení se použije stejný beton jako je původní konstrukce nebo vysokopevnostní cement.

11.4.15 Kontrola č. 15 - Kontrola ošetřování betonu

Je třeba kontrolovat, zda je čerstvý beton správně ošetřován. Po dobu vývinu hydratačního tepla, což znamená do dosažení minimálně 50 % pevnosti betonu v tlaku, je

třeba beton zvlhčovat. Povrchová teplota betonu v době, dokud není jeho pevnost alespoň 5 MPa, nesmí být nižší než 0 °C. Vlhčení je nutné především v letním období, kdy je teplo a nevykytují se přeháňky nebo mlha. V případě poklesu teploty pod +5 °C je nutné zajistit minimální teplotu betonu a to například překrytím fólií, v krajním případě zahříváním. Při zahřívání betonu je však nutné kontrolovat, aby nedocházelo k vysušování jeho povrchu (tomu lze zabránit vlhčením nebo speciálními přípravky).

11.4.16 Kontrola č. 16 - Kontrola pevnosti

Kontroluje se pevnost betonu v tlaku na zkušebních tělesech (krychlich), odebraných z jednotlivých dávek betonu po uplynutí 28 dnů. Na 100 m³ betonu by mělo připadnout minimálně jedno zkušební těleso, nejméně však 6 zkušebních těles. Pro celkový výsledek se musí započítat všechny získané výsledky. Konstrukce vyhovuje, pokud pevnost žádného zkušebního tělesa není nižší než 85 % krychelné pevnosti použité třídy betonu a zároveň průměrná hodnota pevností z každých čtyř sousedních zkušebních míst je nejméně rovna krychelné pevnosti použité třídy. Pokud by konstrukce v některém požadavku nevyhověla, je třeba posouzení statikem s ohledem na sníženou pevnost. Při zkouškách pevnosti se zároveň kontroluje objemová hmotnost, pokud je její hodnota předepsána v PD.

11.4.17 Kontrola č. 17 - Kontrola geometrie

Při této kontrole se pásmem a metrem přeměřují rozměry konstrukcí, polohy otvorů a prostupů. Kontroluje se svislost sloupů s možnou odchylkou ± 6 mm, u stěn je pak možná odchylka ± 8 mm. Napojení konstrukcí musí být pravoúhlé. Půdorysná tolerance u odchylky stěn i sloupů je ± 25 mm. Odchylka mezi sousedními sloupy nebo stěnami může být maximálně ± 25 mm. Odchylka mezi osami stěn a sloupů v jednotlivých patech může být maximálně ± 15 mm.

Tloušťka stropů se může lišit od projektové dokumentace maximálně o ± 8 mm, vodorovnost stropní konstrukce pak o maximálně ± 5 mm při měření dvoumetrovou latí. Vychýlení desky může být maximálně $\pm (10 + L/500)$ mm, kde L odpovídá rozpětí stropní desky.

Dále je kontrolováno u svislých i vodorovných konstrukcí, zda je povrch bez prasklin, dutin, šterkových hnízd a jiných porušení.

11.4.18 Kontrola č. 18 - Kontrola dokumentů

Nakonec je třeba provést celkovou kontrolu všech doložených dokumentů, protokolů, atestů, certifikátů a jejich správnosti. Je třeba doložit všechny technické listy zabudovaných materiálů. O veškerém vzniklém odpadu je třeba doložit evidenci a to včetně dokladů o způsobu likvidace. Nesmí chybět žádné dokumenty a jejich správnost je vizuálně ověřena. Veškerá dokumentace se archivuje a vzniká povinnost ji skladovat po dobu 10 let od kolaudace stavby.

Skutečný stav konstrukce včetně provedených změn bude zohledněn v projektu skutečného provedení.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI
PROVÁDĚNÍ ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ
VRCHNÍ STAVBY**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Martina Labudová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2017

13. Bezpečnost a ochrana zdraví při provádění železobetonové monolitické vrchní stavby

Bezpečnost a ochrana zdraví řeší možná vznikající rizika, která se mohou na staveništi a pracovišti vyskytovat během provádění železobetonové monolitické vrchní stavby a zároveň návrh opatření k minimalizaci rizik a jejich případných následků.

13.1 Právní východiska a předpisy pro BOZP

- Vyhláška č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb, odkazuje na příslušný zákon zabývající se nutností určení koordinátora BOZP a vypracování plánu BOZP
- Vyhláška č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu
- Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, v aktuálním znění (ze dne 1. 5. 2016)
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů (ve znění nařízení vlády č. 405/2004 Sb.)
- Nařízení vlády č. 168/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Nařízení vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky

13.2 Odůvodnění pro zpracování plánu BOZP a určení koordinátora BOZP

Stavba podle Přílohy č. 5 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb. v aktuálním znění (ze dne 1. 5. 2016) spadá mezi práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví, při jejichž provádění vzniká povinnost zpracovat plán bezpečnosti. A to z důvodu, že výška atiky nad nejvyšším podlažím (nad 5.NP) je 21, 4 m. Konkrétně se jedná o práce, při kterých hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10 m. Na stavbě také budou současně působit zaměstnanci více než jednoho zhotovitele stavby, z čehož vyplývá, podle § 14 zákona č. 309/2006 Sb., povinnost učít koordinátora BOZP.

Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi je dokument obsahující údaje, informace a postupy zpracované v podrobnostech nezbytných pro zajištění bezpečné a zdraví neohrožující práce při realizaci stavby. V plánu jsou uvedena potřebná opatření z hlediska časové potřeby i způsobu provedení prací.

První verze tohoto dokumentu bude vypracována již v během realizační přípravy, před zahájením prací pak bude opravena vzhledem k okolnostem, které se objevily. V průběhu provádění prací bude plán BOZP postupně aktualizován a to formou zápisů z kontrolních dnů BOZP.

Zadavatel je tedy povinen dle zákona č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, určit koordinátora BOZP a zajistit zpracování plánu BOZP. Dále je povinen oznámit Oblastnímu inspektorátu práce zahájení prací na stavbě. Zadavatel je také povinen předat koordinátorovi BOZP podklady pro jeho činnost a smluvně zavázat všechny zhotovitele stavby k součinnosti s koordinátorem.

Oznámení o zahájení prací

Zadavatel stavby (ve spolupráci s koordinátorem BOZP a zhotovitelem) je povinen oznámit oblastnímu inspektorátu práce zahájení prací. Tento dokument musí podle Přílohy č. 4 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb. v aktuálním znění (ze dne 1. 5. 2016) obsahovat identifikační údaje zadavatele stavby, identifikační údaje stavby, údaje o technickém dozoru investora, koordinátora bezpečnosti (pro přípravu a pro realizaci stavby), datum předání staveniště zhotoviteli a předpokládaného ukončení prací, maximální odhadovaný počet pracovníků, plánovaný počet zhotovitelů a jejich údaje. Tento dokument musí být podepsán zadavatelem stavby nebo jeho oprávněným zástupcem.

Tento dokument je nutno doručit oblastnímu inspektorátu práce nejpozději 8 dnů před předáním staveniště zhotoviteli. Pokud v průběhu stavby dojde k podstatným změnám údajů, je třeba tento dokument aktualizovat. Stejnopis tohoto dokumentu je třeba vyvěsit na viditelném místě.

Datum předání staveniště zhotoviteli: 2. 1. 2017

Datum předpokládaného ukončení prací: 22. 5. 2018

Maximální odhadovaný počet pracovníků: 56

Plánovaný počet zhotovitelů: očekávají se subdodávky pro některé práce, přesný počet zatím není známý.

13.3 Požadavky na staveniště

I. Obecné požadavky na zajištění staveniště

- Staveniště bude po celém obvodu oploceno dílcovým sestavitelným plotem o výšce min. 1,8 m opatřeným značkami zakazujícími vstup třetích osob na staveniště a vstupní brány budou střeženy vrátníci, kde bude vedena evidence pracovníků.
- Na příjezdových komunikacích budou osazeny dopravní značky upozorňující na možný pohyb vozidel stavby a upravující rychlost. Tato problematika je podrobně rozepsána v kapitole 3 Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.
- Vedle vstupu bude informační tabule s kopií stavebního povolení, s kopií oznámení o zahájení prací zaslaného oblastnímu inspektorátu práce a s kontaktními údaji na zástupce investora (technický dozor investora) a na zástupce zhotovitele (stavbyvedoucího).
- Zajištění oplocení staveniště i rozmístění dopravních značek bude denně kontrolováno pověřenou osobou.
- Zákaz vstupu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou na všech vstupech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.

U vstupu bude vyvěšena tabule se zákazem vstupu osobám pod vlivem omamných a návykových látek.

- Před zahájením prací v ochranných pásmech vedení provede zhotovitel odpovídající opatření ke splnění podmínek stanovených provozovateli těchto vedení a během provádění prací je dodržuje.
- Je třeba zajistit, aby po celou dobu provádění prací na staveništi, bezpečný stav pracovišť a dopravních komunikací.
- Materiály, stroje, dopravní prostředky a břemena při dopravě a manipulaci na staveništi nesmí ohrozit bezpečnost a zdraví fyzických osob zdržujících se na staveništi, popř. jeho bezprostřední blízkosti.
- Před zahájením prací si zhotovitel zajistí vyjádření ze stravy vedení nemocnice a je povinen plnit podmínky stanovené ve vyjádření s ohledem na provoz nemocnice.
- Zhotovitel bude po celou dobu spolupracovat se zástupci nemocnice a bude s nimi koordinovat průběh hlučných prací, prací způsobujících vibrace a dalších prací, které by svými účinky mohly negativně ovlivnit probíhající lékařské zákroky ve vedle stojící Dětské klinice nebo v jiné budově nemocnice.
- Před zahájením prací je třeba ověřit vytýčení všech stávajících inženýrských sítí.
- Na staveništi budou vždy minimálně 3 pěnové hasicí přístroje pro případ požáru, jeden z nich bude v buňce stavbyvedoucího a zbylé dva budou umístěny na pracovištích, kde budou v daný čas probíhat práce.

II. Požadavky na zařízení pro rozvod energie

- Dočasná zařízení pro rozvod energie na staveništi budou navržena, provedena a použita tak, aby nebyla zdroje nebezpečí vzniku požáru nebo výbuchu a budou odpovídat druhu a výkonu rozváděné energie.
- Dočasná elektrická zařízení na staveništi budou odpovídat normám a budou pravidelně kontrolována ve stanovených intervalech.
- Hlavní staveništní rozvaděč elektrické energie bude umístěn dle výkresu zařízení staveniště a bude uzamykatelný. Hlavní vypínač bude umístěn vně hlavního staveništního rozvaděče, označen a všichni pracovníci pohybující se na staveništi budou seznámeni s jeho umístěním.
- Mimo pracovní dobu musí být elektrická zařízení, která nemusí zůstat z provozních důvodů zapnuta, odpojena a zabezpečena proti neoprávněné manipulaci.

III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

- Pracoviště ve výšce musí být pevná a stabilní s ohledem na počet pracovníků, kteří se na nich současně zdržují, s ohledem na maximální vyskytující se napětí a jeho rozložení a s ohledem na povětrnostní vlivy.
- V případě, že z nějakého důvodu (vlivem povětrnostních podmínek, nevyhovujícího technického stavu konstrukce nebo stroje nebo vlivem jiných nepředvídatelných okolností) hrozí ohrožení životů nebo zdraví osob, ohrožení majetku nebo životního prostředí, je zhotovitel povinen přerušit práce. Zhotovitel je povinen tento stav napravit a provést zápis o provedených opatřeních.

13.4 Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi

I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

- Zhotovitel je povinen seznámit obsluhu strojů s podmínkami na staveništi (zejména únosnost půdy, uložení podzemních sítí, atd.) majícími vliv na bezpečnost práce.
- Obsluha stroje zajišťuje při jeho provozu stabilitu stroje v průběhu všech pracovních činností. Je-li stroj vybaven stabilizačními prvky, je nutné je v souladu s návodem používat.
- Stroje, které způsobují vibrace, lze používat jen takovým způsobem a na takových staveništích, kde nehrozí nebezpečné přenášení vibrací působících škody v okolí.
- Pro provoz jeřábu bude použit systém bezpečné práce jeřábu a za provoz jeřábu odpovídá strojník. Úvazy při přepravě břemen jeřábem mohou provádět pouze vazači.
- Za stav strojů a pravidelné revizní prohlídky odpovídá strojník.

V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

- Před jízdou je řidič dopravního prostředku povinen zajistit výsypné zařízení v přepravní poloze.
- Při přejímce a ukládání směsi musí být vozidlo umístěno na přehledném a dostatečně únosném místě bez překážek ztěžujících manipulaci a potřebnou vizuální kontrolu.

VI. Čerpadla směsi a strojní omítačky

- Zařízení pro dopravu betonové směsi (potrubí, hadice) musí být vedeny tak, aby nadměrně nezatěžovaly konstrukční části stavby, lešení, bednění apod.
- Vyústění potrubí na čerpání betonové směsi musí být zajištěno tak, aby bylo minimalizováno riziko zranění osob vlivem dynamických účinků dopravované směsi.
- Pro dopravu směsi k čerpadlu (autodomíchávačem) musí být zajištěn bezpečný a jednoduchý příjezd.
- Při provozu čerpadel je zakázáno přehýbat hadice, vstupovat na konstrukci čerpadla a do nebezpečného prostoru u koncovky hadice.
- Autočerpadlo musí být umístěno tak, aby obslužné místo bylo přehledné a v prostoru manipulace s výložníkem a potrubím se nenacházely překážky. V pracovním prostoru výložníku autočerpadla se nikdo nezdržuje. Výložník autočerpadla nesmí být použit ke zdvihání a přemísťování břemen.
- Při manipulaci s rozloženým výložníkem je třeba zajistit stabilitu autočerpadla stabilizátory v souladu s návodem k používání.
- Autočerpadlo lze přepravovat jen s výložníkem složeným v přepravní poloze.

IX. Vibrátory

- Délka kabelu mezi napájením a částí vibrátoru, která je držena v ruce, musí být minimálně 10 m.
- Ponoření vibrační hlavice ponorného vibrátoru a její vytažení ze zhutňovaného betonu se provádí jen za chodu vibrátoru. Ohebný hřídel vibrátoru nesmí být ohýbán v oblouku o menším poloměru, než je stanoveno v návodu k používání.

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

- Obsluha stroje zaznamenává závady stroje v průběhu prací a s případnými závadami seznámí i střídající obsluhu, stroje musí podléhat pravidelným revizím.
- Po ukončení práce nebo při přerušení prací je třeba stroj zabezpečit proti samovolnému pohybu v souladu s návodem k používání, např. zakládacímí klíny, zabrzděním parkovací brzdy apod.
- Stroje a zařízení je nutné odstavovat v oploceném staveništi, aby nemohlo dojít k odcizení stroje nebo jeho pohonných hmot.
- Stroj musí být odstaven na vhodné stanoviště, tak aby nezasahoval do komunikací, aby nebyla ohrožena jeho stabilita, aby nehrozilo poškození stroje vlivem padajících předmětů nebo jiné činnosti.

XV. Přeprava strojů

- Přeprava, nakládání, skládání, zajištění a upevnění stroje se provádí podle pokynů v návodu k používání, pokud tento postup v návodu není, stanoví jej zhotovitel.
- Pracovník navádějící dopravní prostředek stojí vždy mimo stroj i mimo dopravní prostředek.
- Při přepravě stroje po vlastní ose musí být jeho pracovní zatížení, popř. jiná pohyblivá zařízení, zajištěna v přepravní poloze.

13.5 Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

I. Skladování a manipulace s materiálem

- Bezpečný přísun a odběr materiálu musí být zajištěn v souladu s postupem prací. Materiál musí být skladován dle požadavků výrobce.
- Skladovací plochy musí být rovné, odvodněné a zpevněné. Rozmístění skladovaných materiálů, rozměry a únosnost skladovacích ploch včetně dopravních komunikací musí odpovídat rozměrům a hmotnosti skladovaného materiálu a použitých strojů.
- Materiál musí být uložen stabilně a tak, aby nedocházelo k jeho poškození. Nestabilní dílce musí být zajištěny pomocí podložek, zarážek, opěrek, klínů apod. Prvky, které na sebe těsně doléhají a nejsou vybaveny oky nebo držadly pro bezpečné uchycení, musí být vzájemně proloženy podklady.
- Tekutý materiál musí být skladován v uzavřených nádobách tak, aby otvor pro vyprazdňování byl nahoře.
- Prvky dílce pravidelných tvarů mohou být při mechanizovaném ukládání a odběru ukládány maximálně do výše 4 m, pokud není překročena únosnost podloží.
- Upínání a odepínání prvků a dílců musí být prováděno ze země nebo z bezpečných podlah tak, že nejsou upínány nebo odepínány ve větší pracovní výšce než 1,5 m, a to podle stanoveného technologického postupu.

IX. Betonářské práce a práce související

- Bednění musí být těsné, únosné, prostorově tuhé a v každém stádiu montáže i demontáže zajištěno proti pásu jeho částí. Při práci je třeba postupovat v souladu s technologickým postupem a s instrukcemi od výrobce bednění. Únosnost bednění

musí být ověřena statickým výpočtem. Před zahájením betonáže je třeba provést kontrolu bednicí konstrukce.

- Při ukládání betonové směsi do konstrukce je nutno pracovat z bezpečných pracovních podlah nebo plošin, aby bylo omezeno nebezpečí pádu pracovníků z výšky, zavalení a zalití betonovou směsí. V průběhu betonáže je třeba průběžně kontrolovat stav podpěrné konstrukce. Při ukládání pomocí autočerpadla bude komunikace mezi obsluhou čerpadla a pracovníkem provádějícím betonáž zajištěna pomocí vysílaček.
- Pro přístup musí být vybudovány bezpečné přístupové komunikace, pracovníci by neměli chodit po uložené výztuži.
- Částečné odbedňování smí být zahájeno jen na pokyn statika. Ohrožený prostor odbedňovacích prací je nutno zajistit proti vstupu nepovolaných fyzických osob. Po odbednění se prvky ukládají na určená místa tak, aby nebyly zdrojem nebezpečím úrazu a zároveň nepřetěžovaly konstrukci.
- Prostory a zařízení pro výrobu armatury musí být uspořádány tak, aby neohrožovaly fyzické osoby. Při stříhání a ohýbání prutů nesmí být stroj přetěžován.

13.6 Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

- Zaměstnavatel přijímá technická a organizační opatření k zabránění pádu zaměstnanců proti pádu na pracovištích a komunikacích, které leží ve výšce nad 1,5 m nad okolní úrovní, příp. pokud pod nimi hloubka přesahuje 1,5 m.



Obr. 13.6.1 Zajištění proti propadnutí technickou konstrukcí [86]

- Přednostně je používána ochrana proti pádu zajišťována pomocí prostředků kolektivní ochrany (technické konstrukce, zábradlí, ohrazení).
- Ochranu proti pádu není nutné používat u otvorů, jejichž půdorysné rozměry v některém směru nepřesahují 0,25 m. Otvory v podlaze, které tyto rozměry přesahují, je nutné zakrýt poklopy o odpovídající únosnosti nebo ohrazením příp. zábradlím. Otvory ve stěnách se nemusí zajišťovat, pokud je jejich dolní okraj minimálně 1,1 m nad podlahou nebo pokud je jejich šířka menší než 0,3 m a výška menší než 0,75 m.
- Zábradlí se skládá z horní tyče (madla) ve výšce 1,1 m nad podlahou a zarážky u podlahy vysoké min 0,15 m. Pokud je výška podlahy nad okolním terénem vyšší než 2 m, musí mít zábradlí ještě jednu (nebo více) středních tyčí.
- Jestliže některá činnost vyžaduje odstranění části ochranné technické konstrukce, musí být po tuto dobu bezpečnost zajištěna jiným účinným náhradním opatřením.

III. Používání žebříků

- Žebřík může být použit pouze, pokud použití jiných bezpečnějších prostředků není účelné a to jen pro krátkodobé, fyzicky nenáročné práce při použití ručního náradí. Žebřík musí být umístěn tak, aby byla po celou dobu zajištěna jeho stabilita.



Obr. 13.6.2 Přesah žebříků [86]

- Při pohybu po žebříku musí být zaměstnanec otočen čelem k žebříku a může vynášet (snášet) pouze břemena do hmotnosti 15 kg. Na žebříku se může pohybovat pouze jedna osoba.
- Žebříky používané pro výstup (sestup) musí svým horním koncem přesahovat výstupní plošinu o minimálně 1,1 m nebo tento přesah nahradit madly pro přidržení.
- U přenosných žebříků musí být zabráněno jejich podklouznutí. Pojízdny žebříky musí být před zahájením prací a v jejich průběhu zajištěny proti pohybu.

IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

- Materiál, náradí a pomůcky musí být uloženy tak, že jsou po celou dobu zajištěny proti pádu, sklouznutí nebo shoení během práce i po jejím ukončení. Materiál musí být skladován tak, aby nepřetěžoval konstrukci, na které je uložen.
- Pro upevnění náradí a drobného materiálu musí být použita vhodná výstroj nebo k tomu účelu upravený pracovní oděv.

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

- Pro bezpečné zajištění ohroženého prostoru se vyloučí provoz v tomto prostoru, v místech, kde je nutno provoz zachovat se použije konstrukce ochrany proti pádu osob a předmětů pod místem práce ve výšce (např. přístřešek nad vyhrazeným průchodem).
- Ohrožený prostor bude ohrazen dvoutyčovým zábradlím o minimální výšce 1,1 m s dostatečnou únosností.
- Šířka ohroženého prostoru od volného okraje se odvíjí od výšky, ve které jsou práce prováděny. Budovaný objekt má v nejvyšším bodě atiky výšku 21,4 m, čemuž odpovídá šířka ohroženého prostoru 2,5 m (pro práce ve výšce od 20 m do 30 m).

VII. Dočasné stavební konstrukce

- Dočasné stavební konstrukce lze používat pouze v souladu s návodem jejich výrobce a to v dostatečné pevnosti a stabilitě a podle návrhu odborně způsobilé osoby.
- Dočasné stavební konstrukce musí být postaveny na dostatečně úrodném terénu nebo konstrukci, zajištěny proti podklouznutí, musí tvořit prostorově tuhý celek, zajištěný proti vybočení, posunutí nebo překlopení. Je třeba provést statický výpočet jejich

únosnosti pro předpokládané zatížení. Podlahy musí mít dostatečné rozměry pro prováděné práce a jsou přístupné po bezpečných komunikacích (žebříky, výtahy).

- Tyto konstrukce musí být podrobovány pravidelným odborným kontrolám a v případě mimořádných okolností bezodkladnou mimořádnou kontrolou.

IX. Přerušování práce ve výškách

- Zaměstnavatel je povinen přerušit práce ve výškách za nepříznivých povětrnostních podmínek, což jsou bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy, vítr o rychlosti nad 11 m/s (nad 8 m/s při práci na zavěšených pracovních plošinách, pojízdných lešení, žebřících a v závěsu na laně), dohlednost v místě práce menší než 30 m, teplota nižší než $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

XI. Školení zaměstnanců

- Zaměstnavatel poskytne zaměstnancům školení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci ve výškách a nad volnou hloubkou a o používání osobních ochranných pracovních prostředků.

Závěr

V rámci své diplomové práce jsem se zabývala Stavebně technologickým projektem laboratorně administrativního objektu v areálu Fakultní nemocnice Ostrava. Zabývala jsem se všemi stavebními objekty a hlavní stavební objekt jsem rozpracovala podrobně. Studii hlavních technologických etap jsem nastínila hlavní stavební procesy, které je třeba dále řešit.

Důležité bylo efektivně naplánovat stavební procesy, k čemuž jsem využila softwarový program pro tvorbu harmonogramů a docílila jsem tak optimální délky stavby i z hlediska ročních období, které velmi ovlivňují některé stavební procesy. Podrobně jsem se zaměřila na provádění železobetonového nosného skeletu, který je nejdůležitějším prvkem této stavby. Ten jsem rozvedla v technologickém předpise, ke kterému jsem vytvořila kontrolní a zkušební plán. Vzhledem k tomu, že se při tomto procesu jedná o nebezpečné činnosti, zpracovala jsem také kapitulu týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví.

Dalším důležitým bodem je samotné umístění stavby. Stavba se nachází v areálu fakultní nemocnice a není možné její provoz zastavit či omezit. K tomu se váže další zpracovaný technologický předpis, který se zabývá vytvořením přípojky vysokého napětí bezvýkopovou technologií, protože přípojka vede pod místem hlavního vjezdu do areálu nemocnice.

Součástí práce je také finanční plán celé stavby, zpracovaný na základě technickohospodářských ukazatelů a podrobného položkového rozpočtu hlavního stavebního objektu. V části řešící projekt zařízení staveniště jsou naplánovány potřeby pro vytvoření, provoz a likvidaci zařízení staveniště a to včetně jeho nacenění.

Řešila jsem také potřebu pracovníků, strojů a materiálů v čase. Navrhla jsem hlavní stavební stroje a mechanismy pro stavbu tohoto objektu a vytvořila k nim časový plán nasazení. Zároveň jsem vypracovala plán zajištění hlavních materiálů hrubé stavby a jejich dopravní dostupnost.

Snažila jsem se v této práci komplexně zpracovat stavebně technologickou přípravu laboratorně administrativního objektu, která by mohla sloužit i v praxi. Tuto práci by jistě bylo možné v mnoha oblastech rozšířit a zabývat se podrobněji více technologickými procesy, ale pokusila jsem se obsáhnout to nejdůležitější.

Seznam použitých zkratk

VN – vysoké napětí
NN – nízké napětí
NP – nadzemní podlaží
PP – podzemní podlaží
BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci
SO – stavební objekt
PS – provozní soubor
MŽP – Ministerstvo životního prostředí
NV – nařízení vlády
ČSN – česká technická norma
HZS – hasičský záchranný sbor
EPS – elektrická požární signalizace
PO – požární ochrana
SÚJB – státní úřad pro jadernou bezpečnost
OIP – oblastní inspektorát práce
tl. – tloušťka
d x š x v – délka x šířka x výška
max. – maximálně
min. – minimálně
EPS – expandovaný polystyren
XPS – extrudovaný polystyren
SDK – sádrokarton
ETICS – vnější kontaktní zateplovací systém
PE – polyetylen
PVC - polyvinylchlorid
Obr. – obrázek
Tab. – tabulka
SR – staveništní rozvaděč
VŠ – vodoměrná šachta
ORL – odlučovač ropných látek
DPH – daň z přidané hodnoty
Sh – strojhodina
Nh – normohodina
ZS – zařízení staveniště
CEM – cement
SD – stavební deník
PD – projektová dokumentace
TDI – technický dozor investora

Seznam použitých zdrojů

Normy, zákony, vyhlášky

- [1] ČSN 73 0205 Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti.
- [2] ČSN 73 0212-3 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty
- [3] ČSN 73 0420 Přesnost vytyčování staveb
- [4] ČSN 73 06 01 Ochrana staveb proti radonu z podloží
- [5] ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
- [6] ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování pitnou vodou
- [7] ČSN 73 1332 Stanovení tuhnutí betonu
- [8] ČSN 73 3050 - Zemní práce, všeobecná ustanovení
- [9] ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [10] ČSN EN 12350-1 Zkoušení čerstvého betonu – Část 1: Odběr vzorků
- [11] ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles
- [12] ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- [13] ČSN 33 2000-6 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize
- [14] ČSN 33 1500 Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení

- [15] Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny
- [16] Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a změně některých dalších zákonů
- [17] Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší
- [18] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon)
- [19] Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- [20] Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně některých zákonů (lesní zákon)
- [21] Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- [22] Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu
- [23] Zákon č. 378/2001 Sb., o bližších požadavcích na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

- [24] Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb
- [25] Vyhláška č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb
- [26] Vyhláška č. 93/2016 Sb., katalogu odpadů
- [27] Vyhláška č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu
- [28] Vyhláška č. 246/2001 Sb., o požární prevenci
- [29] Vyhláška č. 252/2004 Sb., která stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody
- [30] Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady
- [31] Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

- [32] Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů

- [33] Nařízení vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- [34] Nařízení vlády č. 168/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky
- [35] Nařízení vlády č. 215/2016 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky
- [36] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [37] Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- [38] 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
- [39] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Literatura

- [40] DOČKAL, K., Studijní opora kombinovaného studia BW51 – modul 04 – Betonové a železobetonové konstrukce – technologie provádění, ÚAIÚ, Brno, 2005
- [41] DOČKAL, K., Technologie staveb I, M04 Technologie provádění betonových a železobetonových konstrukcí, VUT Brno, Brno, 2005
- [42] MOTYČKA, V. 2005. Technologie staveb I. Brno: ÚAIÚ, 2005. str. 30
- [43] MOTYČKA, V. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba. Brno: CERM Brno, ISBN 80-214-2873-2
- [44] JÁRSKÁ Č., a spol. 2003. *Příprava a realizace staveb*. Brno: CERM, 2003. str. 323. ISBN 80-7204-282-3.
- [45] MASOPUST, Jan. Speciální zakládání staveb. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007. Učební texty vysokých škol. ISBN 80-214-2770-1.
- [46] KLEPSATEL, František a Matej ČULÍK. Bezvýkopová výstavba podzemných vedení. Bratislava: Alfa, 1986. Edícia stavebníckej literatúry.
- [47] BERAN, Václav. Městské inženýrství: [stavební kniha 2011]. Praha: ČKAIT, 2011. ISBN 978-80-87438-09-1.
- [48] Provozní manuál stroje Grundomat N – od firmy Tracto-Technik

Internetové zdroje

- [49] <http://www.peri.cz/>
- [50] <http://www.cemex.cz/>
- [51] <http://www.lumixmetal.cz/>
- [52] <http://www.johnnyservis.cz/cs/oploceni/vysoke-oploceni/pv1-pruhledne-vysoke-oploceni/13-51>
- [53] http://www.toitoi.cz/detail-pruhledne-mobilni-oploceni-vysky-2-metry.html?_ID=1392010213953&rozbaleno=
- [54] <http://www.ab-cont.cz/prodej/sanitarni-kontejnery-bunky/sanitarni-bunka-sb6.html>
- [55] <http://www.safetyshop.cz/p933-stavba-8-symbolu>
- [56] <http://www.siegl.cz/kontejnery-sut>

- [57] <http://www.manutan.cz/cs/mcz/venkovni-halogenovy-reflektor-se-stojanem-2-x-500-w#descriptionAnchor>
- [58] http://www.soilmec.com/en/products/piling_rigs/sr40
- [59] [http://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/rypadlo-nakladace/rypadlo-nakladace/caterpillar-434f](http://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/rypadlo-nakladace/rypadlo-nakladace/rypadlo-nakladace/caterpillar-434f)
- [60] <http://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/silnicni-stroje/valce-cat/tandemove-vibracni-valce/caterpillar-cb22b>
- [61] <http://tatratech.wz.cz/prospekty/t815/t815s1.html>
- [62] <http://zeppelin.cz/pujcovna/the-cat-rental-store/vibracni-a-hutnici-technika/vibracni-pechy/vibracni-pechy/srv650>
- [63] <http://www.schwing.cz/cz/rada-basic-line.html>
- [64] <http://www.schwing.cz/cz/s-39-sx.html>
- [65] <http://www.staveza.cz/badie-na-beton-s-rukavem/21-badie-na-beton-1016h.html>
- [66] <http://www.enar.cz/-vysokofrekvenčna-vibračna-hlavičce-enar-mb-62-406>
- [67] <http://www.enar.cz/plavajuca-vibračna-lista-enar-qzh-257>
- [68] <http://www.filamos.cz/stavebni-stroje/>
- [69] <http://www.iveco-strojservis.cz/pujcovna-aut.htm>
- [70] <http://www.pumevek.cz/nakladoosobni-stavebni-vytah-typ-nov-650.html>
- [71] <http://www.netcz.cz/pronajem-terenniho-vysokozdvizneho-voziku-manitou-m-30-2>
- [72] <http://www.pracos.cz/stavebni-vratky/zavesne-vratky/beta-sa00-t-b-df-zavesny-vratak-lano-25m-371.htm>
- [73] <http://www.netcz.cz/manitou/vysokozdvizne-plosiny/kloubovo-teleskopicke-pracovni-plosiny-elektrické>
- [74] <http://www.tradix.cz/jerab-liebherr-42-k-1-vezovy/>
- [75] <http://www.vlkdoprava.cz/podvalniky>
- [76] <http://www.thermobiocell.cz/cz/catalog/oil-fired/ita-itas.html>
- [77] <http://primecell.cz/>
- [78] <http://www.ohlzs.cz/>
- [79] <http://www.centroprojekt.cz/>
- [80] <http://www.mapy.cz/>
- [81] <https://www.nilfisk-centrum-morava.cz/vapka-eu/eshop/4-1-Vysokotlake-cisticestudenovod/178-3-MC-8P-vysokotlaky-cistic/5/110-Nilfisk-MC-8P-180-2100-400V-VYSOKOTLAKY-CISTIC>
- [82] <https://www.baumit.cz/>
- [83] <http://www.diamantove-rezani.cz/zbozi/1847-blokova-pila-norton-clipper-jumbo-651--kotouc-zdarma>
- [84] <http://www.kotaca.cz/podrubrika.php?ID=20>
- [85] <http://www.ebeton.cz/>
- [86] <http://arcfly.blogspot.com/>

Seznam příloh

Příloha 1.1	Koordinační situace stavby
Příloha 3.1	Schéma dopravního značení
Příloha 4.1	Časový plán stavby objektový
Příloha 4.2	Finanční plán stavby objektový
Příloha 5.1	Výkres zařízení staveniště pro hrubou spodní stavbu
Příloha 5.2	Výkres zařízení staveniště pro hrubou vrchní stavbu
Příloha 5.3	Výkres zařízení staveniště pro dokončovací práce
Příloha 5.4	Schéma postupu pilotáže
Příloha 5.5	Pracovní schéma pilotáže
Příloha 7.1	Harmonogram hlavního stavebního objektu
Příloha 7.2	Časový plán nasazení hlavních stavebních strojů a mechanismů
Příloha 7.3	Graf potřeby pracovníků v týdnech
Příloha 9.1	Schéma řešení objektové dilatace
Příloha 12.1	Položkový rozpočet hlavního stavebního objektu
Příloha 12.2	Propočet stavby dle technickohospodářských ukazatelů