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 PŘÍSTAVBY AREÁLU LÉKAŘSKÉ FAKULTY V PRAZE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Marek Januška

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Václav Venkrbec

SUPERVISOR

BRNO 2020

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3607T043 Realizace staveb
Pracoviště	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Marek Januška
Název	Stavebně technologický projekt přístavby areálu Lékařské fakulty v Praze
Vedoucí práce	Ing. Václav Venkrbec
Datum zadání	31. 3. 2019
Datum odevzdání	10. 1. 2020

V Brně dne 31. 3. 2019

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc. Vedoucí ústavu	prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc. Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F.,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.:Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
MOTYČKA,V.,DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (R), (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2017
BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
HENKOVÁ,S., KANTOVÁ,R. ,VLČKOVÁ,J.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2016
ŠLANHOF, J.: Automatizace stavebně technologického projektování (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.
Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP (studentovi předá vedoucí práce).
Pokud student jako podklad pro svou práci využívá zapůjčenou projektovou dokumentaci stavebního díla, musí DP obsahovat souhlas oprávněné osoby se zapůjčením projektu pro studijní účely.

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:
1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a 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. Václav Venkrbec
Vedoucí diplomové práce

VUT v Brně, Fakulta stavební
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Bc. Marek Januška

Název diplomové práce: Stavebně technologický projekt přístavby areálu Lékařské fakulty v Praze

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový.
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – technická zpráva, výkresová dokumentace.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie, bezpečnostní opatření.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu.
8. Plán zajištění materiálových zdrojů.
9. Technologický předpis pro svislé a vodorovné monolitické konstrukce.
10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro svislé a vodorovné monolitické konstrukce (podrobný popis operací prováděných kontrol).
11. Jiné zadání:
    Finanční analýza využití bednění
    Položkový rozpočet s výkazem výměr
    Schéma bednění vybraných monolitických konstrukcí

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

V Brně dne 31.3.2019 Vedoucí práce: Ing. Venkrbec Václav

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

Jméno a adresa organizace nebo oprávněné fyzické osoby, která zapůjčuje projektovou dokumentaci:
Atelier 99 s.r.o.

Purkyňova 71/99, Královo Pole, 612 00 Brno

IČO: 02463245

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

UK-2.LF DOSTAVBA AREÁLU PLZEŇSKÁ 3.ETAPA

studentovi

Jméno: Marek Januška

datum narození: 23.12.1993

Bydliště: Selec 299, 913 36, Selec, SR

který je studentem studijního oboru

realizace staveb

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

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely – podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2018/2019,

-3-

A99
www.atelier99.cz

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

V Brně, dne 15.10.2018

Ing. Josef Pirochta, Ing. Petr Prokš

ABSTRAKT

Cílem vyhotovené práce je vypracování stavebně technologického projektu pro přístavbu Lékařské fakulty v Praze. Byla zpracována technická zpráva, situace stavby s řešením dopravy, objektový časový a finanční plán, studie realizace hl. technolog. etap, projekt zařízení staveniště, návrh strojní sestavy, technologický předpis k provádění monolitických svislých a vodorovných nosných konstrukcí spolu s kontrolním a zkušebním plánem. Dále práce obsahuje časový plán hlavního objektu, plán zajištění materiálových zdrojů a finanční analýzu bednění. Podkladem pro vyhotovení technologické přípravy je projektová dokumentace stavby.

KLÍČOVÁ SLOVA
univerzitní pavilon, přístavba, bourání, monolitické konstrukce, rozpočet, technologický předpis, organizace výstavby, časový plán, strojní sestava, kontrola kvality, bednění

ABSTRACT
The goal of this diploma thesis is the processing of the building-technological project for Health University in Prague. For the thesis there was elaborated a technic report, situation of the construction place, object time schdule and financial plan, the study of the implementation of technologist. Stages, project of construction site equipment, design of mechanical assembly, technological regulation for the implementation of monolithic vertical and horizontal load-bearing structures together with inspection and test plan. Furthermore, the thesis contains a schedule of the main building, a plan for securing material resources and a financial analysis of the formwork. The basis for preparation thesis is the project documentation of the construction.

KEYWORDS
university pavilion, extension, demolition, monolithic constructions, budget, technological regulation, construction organization, timetable, mechanical assembly, quality control, formwork

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Bc. Marek Januška STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT PŘÍSTAVBY AREÁLU LÉKAŘSKÉ FAKULTY V PRAZE. Brno, 2020. 159 s., 86 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Václav Venkrbec

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.
V Brně dne 10.01.2020

Bc. Marek Januška
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Stavebně technologický projekt přístavby Lékařské fakulty v Praze* zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje

V Brně dne 10.01.2020

Bc. Marek Januška
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Chcel by som sa úprimne poďakovať môjmu vedúcemu diplomovej práce, pánovi Ing. Václavovi Venkrbcovi za dôveru a taktiež za veľmi priateľský prístup počas celej doby vedenia práce. Za celé doterajšie štúdium chcem veľmi poďakovať mojej rodine, ktorá ma podporovala a nechávala mi priestor pre štúdium. A samozrejme priateľom a všetkým, s ktorými som mal na VŠ česť.

V Brně dne 10.01.2020

Bc. Marek Januška
autor práce

OBSAH

1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVBĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU 17

1.1 Základní identifikační údaje o stavbě 18

1.2 Hlavní účastníci výstavby 18

1.3 Členění projektu na stavební objektu 19

1.4 Charakteristika stavby, pozemku, lokality 19

1.5 Stavebně-architektonické řešení hlavního stavebního objektu 20

1.6 Provozní řešení 20

1.7 Popis stavebních objektů 20

1.8 Realizace hlavních technologických etap 25

1.9 Charakteristika staveniště, napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu 26

1.10 Vliv stavby na okolí, BOZP 27

2 SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMY VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS 29

2.1 Základní identifikační údaje o stavbě 30

Hlavní účastníci výstavby 30

2.2 Členění projektu na stavební objektu 30

2.3 Opis řešeného území 31

2.4 Dopravní trasa pro beton 37

2.5 Dopravní trasa pro stavební suť z demolice objektů a zeminu z výkopu 37

3 Časový a finanční plán stavby – objektový. 39

4 STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU 41

4.1 Základní identifikační údaje o stavbě 42

4.2 Přehled provedených zkoušek a měření 42

4.3 Členění projektu na stavební objektu 42

4.4 Popis stavebních objektů 43

4.5 Připravenost staveniště 44

4.6 Studie realizace hlavních technologických etap 45

4.6.1 Přípravní a zemní práce 45

4.6.2 Hrubá spodní stavba (základy+izolace) 49

4.6.3 Hrubá vrchní stavba 43
4.6.4 Zastrešení 47
4.7 Dokončovací práce (vyplne otvorov, fasada...) 60
5 TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ.....64
5.1 Základní identifikační údaje o stavbě 65
5.2 Hlavní účastníci výstavby 65
5.3 Členění projektu na stavební objektu 66
5.4 Popis staveniště 66
5.5 Napojení na dopravní infrastrukturu 66
5.6 Napojení na sítě technické infrastruktury 67
5.7 Základní koncepce zařízení staveniště 67
5.8 Objekty zařízení staveniště 69
5.9 Provozní zařízení staveniště 70
5.10 Zdroje pro stavbu 73
6 NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANIZMŮ.....77
6.1 Jeřáb Liebherr 90 EC-B6 78
6.2 Rýpadlo CAT M315F 83
6.3 Nákladní automobil Tatra T158-8P5R44.231 85
6.4 Rýpadlo – nakladač CAT 432F2 85
6.5 Řezačka betonu a asfaltu PM-PDAB-450H - POWERMAT/HONDA 86
6.6 Vrtná souprava Bauer BG 15 H 87
6.7 Valník MAN TGA 24.410 6x2 s přívěsem PANAV NV 35 HR a s hydraulickou rukou PALFINGER 21000 88
6.8 Auto domíchavač SCHWING Stetter C3 AM 15 89
6.9 Čerpadlo betonové směsi SCHWING S 34 X 90
6.10 Valník Mercedes Benz Sprinter 92
6.11 Staveništní rozvaděč NGS 63A MS1 93
6.12 Vibrační lišta Barikell 93
6.13 Ponorný vibrátor Weber: MVX - PV 30/38/48 94
6.14 Svářečka Rehm: BOOSTER 170 95
6.15 Vysokotlaká myčka Kärcher: HD 6/15 C 95

6.16 Úhlová bruska Makita: 9557HN 96
6.17 Kotoučová pila Makita: 5603 R 96
6.18 Nivelační sada PENTAX AP-224 97
6.19 Hydraulická střihací hlava KT pr. 22 mm 97
6.20 Vázačka ocelové výztuže RB398 MAX 98
6.21 Vrtačka Makita HP1630K 99
6.22 Stavební výtah GEDA 500 Z/ZP 100
6.23 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci se stroji 100
7 Časový plán hlavního stavebního objekt……103
8 Plán zajištění materiálových zdrojů
……..106
9 Technologický předpis pro svislé a vodorovné monolitické konstrukce.……..107

9.1 Obecné informace o procesu 108
9.2 Materiál 108
9.3 Doprava 109
9.4 Převzetí pracoviště 110
9.5 Pracovní podmínky 110
Povětrnostní a teplotní podmínky 110
9.6 Zařízení staveniště 111
9.7 Instruktáž pracovníků 111
9.8 Personální obsazení 111
9.9 Stroje a pracovní pomůcky 112
Velké stroje 112
Elektrické stroje a zařízení 112
Ruční nářadí a pracovní pomůcky 112
Měřící pomůcky 113
Osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP) 113
9.10 Pracovní postup 113
Vytyčení rohů 113
Položení a osazení výztuže 113
Betonáž 117
Odbednění 118

Bednění stropních desek 119
Položení a osazení výztuže 122
Betonáž 122
Odbednění 122
Jakost a kontrola 123
Bezpečnost a ochrana zdraví při práci 124
Ekologie a ochrana životního prostředí 124
10.1 Vstupní kontrola 127
Kontrola projektové dokumentace a jiných dokumentů 127
10.1.1 Kontrola připravenosti a převzetí staveniště 127
10.1.2 Kontrola převzetí pracoviště 127
10.1.3 Kontrola provedení prací předchozí technologické etapy .. 127
10.1.4 Kontrola dodávky bednění 128
10.1.5 Kontrola dodávky výztuže 128
10.1.6 Kontrola skladování materiálu 128
10.1.7 Kontrola způsobilosti dělníků 129
10.1.8 Kontrola strojů a nářadí 129
10.2 Mezioperační kontrola 130
10.2.1 Kontrola klimatických podmínek 130
10.1 Kontrola vytyčení monolitických stěn 130
10.1.1 Kontrola vyztužení monolitických stěn 131
10.1.2 Kontrola provedení bednění monolitických stěn 131
10.1.3 Kontrola dodávky čerstvého betonu 131
10.1.4 Kontrola ukládání a zhutňování čerstvého betonu monolitických stěn 133
10.1.5 Kontrola ošetřování monolitických konstrukcí stěn 133
10.1.6 Technologická pauza 134
10.1.7 Kontrola pevnosti betonu 134
10.1.8 Kontrola odbedňování monolitických stěn 135
10.1.9 Výstupní kontrola 135
10.1.10 Kontrola povrchu betonu 137
10.1.11 Kontrola vyčnívající výztuže 137
10.2 Vstupní kontrola 138

10.2.1 Kontrola projektové dokumentace a jiných dokumentů 138
10.2.2 Kontrola připravenosti a převzetí staveniště 138
10.2.3 Kontrola převzetí pracoviště 138
10.2.4 Kontrola provedení prací předchozí technologické etapy .. 139
10.2.5 Kontrola dodávky bednění 140
10.2.6 Kontrola dodávky výztuže 140
10.2.7 Kontrola skladování materiálu 140
10.2.8 Kontrola způsobilosti dělníků 141
10.2.9 Kontrola strojů a nářadí 141
10.3 Mezioperační kontrola 141
10.3.1 Kontrola klimatických podmínek 141
10.3.2 Kontrola provedení bednění monolitických stropních desek 142
10.3.3 Kontrola vytyčení stropních deskek 143
10.3.4 Kontrola vyztužení monolitických stropů 143
10.3.5 Kontrola provedení bednění monolitických stropů 143
10.3.6 Kontrola dodávky čerstvého betonu 143
10.3.7 Kontrola ukládání a zhutňování čerstvého betonu monolitických stropů 145
10.3.8 Kontrola ošetřování monolitických konstrukcí stěn 145
10.3.9 Technologická pauza 146
10.3.10 Kontrola pevnosti betonu 146
10.3.11 Kontrola odbedňování monolitických stropů 147
10.4 Výstupní kontrola 147
10.4.1 Kontrola geometrické přesnosti 147
10.4.2 Kontrola povrchu betonu 148
10.4.3 Kontrola vyčnívající výztuže 148
11 Jiné zadání 148
12 Seznam příloh 156

ÚVOD

Předmětem této diplomové práce je vypracování stavebně technologického projektu pro dostavbu 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze.

V práci se věnuji vypracování studii hlavních technologických etap, řešení dopravy od dodavatelů stavebních materiálů na staveniště a dopravy stavebních strojů, rozpočet s výkazem výměr, organizaci výstavby včetně vypracování výkresů. Dále jsem vypracoval časový harmonogram stavby, navrhl jsem strojní sestavu a vypracoval plán kontroly kvality prováděných prací. Porovnal jsem efektivitu využití bednění na celou a částečnou plochu stropní konstrukce. V technologickém předpisu jsem se věnoval provádění monolitických ŽB konstrukcí.

Výkresy jsem zpracoval v programu AutoCAD, harmonogram v programu MS Project, položkový rozpočet v programu BuildPower.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Marek Januška
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Václav Venkrbec
SUPERVISOR

BRNO 2020

1.1 Základní identifikační údaje o stavbě

Název stavby:

UK - 2.LF Dostavba areálu Plzeňská 3.etapa

Místo stavby:

Plzeňská 130/221, 150 06 Praha 5, k.ú. Motol

Druh stavby: stavba občanského vybavení

Charakter stavby: novostavba

Účel stavby: výukový pavilon

Zastavěná plocha: 1.400 m2

Obestavěný prostor: 22.680 m3

Podlahová plocha: 4.806 m2

Počet míst ve studovnách: 469

Termín výstavby 02/2020 - 03/2022

Cena dle THU: 168,8 mil. kč

1.2 Hlavní účastníci výstavby

Hlavní investor: 2. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze

Generální dodavatel: UNISTAV CONSTRUCTION a.s.

IBC, Příkop 6, 604 33 Brno

Generální projektant: INTAR, s.r.o.

Bezručova 81/17a, 602 00 Brno

tel. 543 422 211

IČO 25594443

1.3 Členění projektu na stavební objektu

100 Stavební objekty

101 Objekt UK - 2LF 3.etapa
101.i Projekt interiéru

200 Inženýrské objekty

201 Vodovod, přeložka
202 Vodovod, prípojka na areálový rozvod
203 Kanalizace - splašková, přípojka na areálový rozvod
204 Kanalizace – dešťová, přípojka na areálový rozvod a retence
205 Silnoproud, přeložka areálových rozvodu a VO
206 Silnoproud, přípojka PRE – investice PRE
207 Příprava území a vegetační úpravy
Příprava území a HTÚ
208 Komunikace - areálové
209 Slaboproud, přípojka na areálové rozvody

300 Provozní soubory

301 Laboratorní technologie
302 Trafostanice

1.4 Charakteristika stavby, pozemku, lokality

Účelem stavby je novostavba výukového pavilonu 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy. Třetí etapa navazuje na stávající objekt (první etapu) krčkem ve 2. – 4.NP a tím dojde k provoznímu propojení. V nove realizovaném objektu budou umístěny různá ústavy a pracoviště fakulty.

Území se nachází v lokalitě Motol, v areálu, kde sídlí kromě 2. lékařské fakulty také několik menších firem, v Praze 5, při ul. Plzeňské. Vstup do areálu je rovněž z ul. Plzeňské, avšak vstup do boční západní část území přiléhá k ul. Bucharova. V místě budoucí stavby se v současnosti nachází zpevněné asfaltové plochy a stávající nevyhovující výukové objekty „A“ a „B“. Stávající objekty budou před výstavbou nového výukového pavilonu zdemolovány a rovněž budou zpevněné plochy upraveny tak, aby vyhovovaly novému objektu.

Odtokové poměry

Jelikož je dle hydrogeologického průzkumu podloží nevhodné pro zasakování, bylo přistoupeno k řešení pomocí retenování. V areálu bude

vytvořen systém retenčních nádrží tak, aby byl schopen pojmout kritické srážkové množství dle návrhových vstupních parametru.

1.5 Stavebně-architektonické řešení hlavního stavebního objektu

Objekt výukových pavilonů je navržen jako 4 podlažní železobetonový skelet zastřešený jednak plochou střechou a částečně i šikmou střešní konstrukcí. Z hlediska geometrického se jedná o budovu obdélníkového půdorysu v mírném oblouku o rozměrech cca 70,7 m x 20,4m s přilehlým propojením na stávající objekt pomocí krčku. Podélné strany půdorysu jsou navrženy v oblouku s poloměrem 160m resp. 180,2m. Z hlediska konstrukčního se jedná o monolitický železobetonový stěnový skelet. Materiálové řešení fasády bude tvořit kombinace několika typů provedení. Největší část fasády je řešena jako zavěšená lehká provětrávaná fasáda se sklenými barevnými tabulemi. Část fasády je opatřena kontaktním zateplovacím systémem ETICS s omítkou. Stěny při vchodech a u schodišť jsou zhotoveny jako hliníková sloupkopříčková prosklená fasáda.

1.6 Provozní řešení

1.NP je oddělené podlaží se samostatným vchodem s možností využití vertikálního propojení se zbývající částí objektu. V 1.NP je umístěna anatomie se souvisejícími prostory. Z technického zařízení budovy je v 1.NP umístěna trafostanice a související prostory.

Ve 2.NP je umístěn hlavní vchod do budovy přístupný po schodišti a rampou. V podlaží jsou umístěny hlavní výukové prostory.

Ve 3.NP a 4NP jsou umístěny pracovny, laboratoře a další související prostory pro zaměstnance a menší výukové skupiny a související prostory.

1.7 Popis stavebních objektů

SO101

Základové konstrukce

Založení objektu je navrženo hlubinné na velkoprůměrových pilotách o průměrech 600, 900 a 1200mm v kombinaci s železobetonovou základovou deskou tl. 350mm. Piloty jsou půdorysně rozmístěny v místech svislých nosných prvků a dle roštu základové desky. Délky pilot jsou v rozsahu 6-18m.

Na piloty jsou zhotoveny základové pasy a patka tl. 600 mm. Monolitická železobetonová základová deska tl. 350 mm je navržena pro vynesení konstrukce podlah, příček 1NP. Základové pasy jsou propojeny s deskou a vynáší vnitřní a obvodové železobetonové stěny. Základová deska je lokálně zesílená na tl. 600 mm.

Pod celým objektem se nachází podkladní beton 100mm. Stávající sousední budova bude počas výkopů podbetonovaná.

Svislé konstrukce

Vertikální nosné konstrukce tvoří vnitřní příčné a podélné železobetonové stěny, obvodové stěny a vnitřní příčné ztužující stěny komunikačního jádra. Celá budova je nepodsklepená. Nosný systém 1NP-4NP je stěnový, tvar nosného systému 1NP-4NP je prakticky stejný. Vnitřní nosné stěny jsou navrženy monolitické železobetonové tloušťky 200mm, 250mm a 300mm a tvoří stěnové nosníky. Podepřeny jsou stěnami a sloupy v 1NP. Obvodové stěny jsou železobetonové tloušťky 250mm a 300mm v 1NP. Svislé konstrukce stěn komunikačního jádra jsou navrženy monolitické železobetonové tloušťky 250mm. Stěny jader zároveň zabezpečují vodorovnou tuhost v propojení se stropními deskami. Dělící příčky jsou navrženy z keramických tvarovek, SDK konstrukcí a vnitřních prosklených stěn.

Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce jsou vzhledem na rozpon navrženy o tl. 220 až 250mm a lokálně stěn zesíleny pomocí trámů. V 1NP je deska v místě ustupujících konstrukcí svislých nosných stěn zesílena na tl. 450 mm. Po obvodě jsou stropní desky ztuženy nosnou železobetonovou fasádou. Desky krčku jsou navrženy tloušťky 200mm.

Stropní desky jsou staticky navrženy jako obousměrně pnuté, bezprůvlakové uložené na sloupech a ztužujících stěnách a stěnách komunikačního jádra. V deskách jsou kromě atrií i otvory pro schodiště, výtahové šachty a další instalační jádra. Lokálně jsou doplněny o přechodové trámy a ztužující průvlaky, pro zabezpečení dostatečné tuhosti konstrukce. Tuhost objektu zajišťuje konstrukce výtahové šachty spolu se schodišťovými stěnami a střešní deskou.

Střešní deska bude taky ze ŽB, část v šikmém a část ve vodorovném provedení.

Schodiště, výtahy

V objektu je navrženo jedno železobetonové, dvouramenné schodiště. Konstrukce schodiště je monolitická železobetonová. Tloušťka ramen je 180mm, tloušťka mezipodest a podest je 250mm. V objektu se nacházejí rovněž výtah. Ten je umístěn u schodiště a zajišťuje vertikální komunikaci mezi 1.NP a 3.NP. Šachta hlavního výtahu je ŽB monolitická a slouží rovněž jako svislá podpora a ztužující prvek samotného objektu. Šachta je doplněna o dojezd.

Fasádní systém zavěšeného provětrávaného pláště

Provětrávaný fasádní systém je tvořen z obkladových skleněných desek upevněných na spodní nosné konstrukci (závěsná konstrukce), která je sestavena ze stěnových kotev a profilu (hliníková ušlechtilá slitina), úchytek (nerezový nebo hliníkový materiál) a spojovacího materiálu (nerezový materiál).

Spodní nosná konstrukce je k podkladu připevněna rámovými nebo chemickými kotvami pres plastové podložky (termostopy). Jednotlivé díly spodní nosné konstrukce jsou navzájem spojené nerezovým spojovacím materiálem. Do spodní nosné konstrukce bude vložena tepelná izolace z minerální vlny (MW). Mezi tepelnou izolací a obkladovou deskou musí být větraná mezera o šířce minimálně 30 mm.

Hliníková sloupkopříčková prosklená fasáda

Hliníkový fasádní systém v obou směrech lištovaný. Fasáda je provedena jako sloupkopříčková konstrukce osazena před hrubý tvar nosné konstrukce. Fasádní sloupky jsou kotveny svisle, paždíky jsou osazeny vodorovně. Kotvy fasády jsou ocelové, jakost oceli S235, povrchová úprava – žárový pozink, do železobetonové konstrukce jsou kotvy kotveny průvlakovými hmoždinkami. Všechny kotvy musí umožnovat rektifikaci nepřesnosti železobetonového skeletu ±25mm polohově všemi směry a ±25mm výškově, kotvení k betonové konstrukci podlahy a nadpraží. Zasklení izolačním sklem transparentním, sklo musí splnit bezpečnostní parametr na výplň zábradlí.

Kontaktní zateplovací systém ETICS

Část fasády budovy bude tvořen kontaktním zateplovacím systémem. Jedná se o venkovní systém s upevněným tepelným izolantem k podkladu, výztužnou vrstvou a konečnou povrchovou úpravou s tenkovrstvou omítkou.

Ocelová konstrukce markýzy

Navrhovaná konstrukce markýzy je situována na severozápadní fasádě objektu nad hlavním vstupem. Konstrukce markýzy je navržená jako ocelová, s vyložením cca 7,8m směrem na sever a s vyložením cca 2,5m směrem na jih.

Hlavní nosné prvky tvoří tři ocelové svařované uzavřené nosníky kopírující monolitickou fasádu. Tyto podélné rámy jsou kotveny k monolitické konstrukci. Podélné rámy markýzy jsou rozepřeny příčníky. V oblasti vyložení je krajní rám markýzy zavěšen k monolitickému portálu vstupu pomocí táhel. Na ocelovou konstrukci markýzy pak přijde systémové zasklení bezpečnostním sklem o tloušťce 2x 12mm.

Popis dalších stavebních objektů

- IO 201 Vodovod, přeložka

Nove navržená budova je prostorově umístěna nad trasou vedení stávajícího vodovodu zásobujícího podzemní hydrant. Tato část vedení bude zrušena a přeložena trasou, která respektuje nové osazení budovy do terénu.

Přeložka bude v materiálovém provedení PE100 SDR 11 DN 100 o celkové délce 81,80 m.

- IO 202 Vodovod, přípojka na areálový rozvod

Zásobování vodou objektu bude zajištěno nove vybudovanou vodovodní přípojkou na areálový rozvod. Přípojka bude provedena návratkou pod tlakem pomocí univerzálního navrtávacího pasu a osazení litinového šoupátka vč. Zemní soupravy a integrovaným výstupem pro PE potrubí. Přípojka je z materiálu PE100 SDR11 dimenze 63×5,8 mm konečné délky 6,00 m. Potrubí bude vedeno v hloubce 1,5m od úrovně upraveného terénu spádované směrem areálovému rozvodu a po celé délce bude opatřeno vyhledávacím vodičem Cu 4 mm s vodivým propojením na vodovodní řád.

- IO 203 Kanalizace - splašková, přípojka na areálový rozvod

V místě stavby je vybudována jednotná kanalizace pro celý areál UK – 2.LF. Tato větev je z PVC potrubí dimenze DN200 ve spádu kopírující vrstevnice povrchu (tedy min.5%).

Kanalizační přípojka je navržena jako splašková a bude napojena na areálový rozvod. Potrubí bude ukládáno do otevřeného výkopu paženého pažením příložným.

Materiál přípojky je navržen z PVC KG – DN 150 ve spádu min. 2,00 % celkové délky 6,45 m. Na urovnané podloží bude uložen štěrkopískový podsyp tl. 150 mm.

Přípojka nekříží trasu žádné jiné veřejné sítě.

- IO 204 Kanalizace – dešťová, přípojka na areálový rozvod a retence

Kanalizační přípojka je navržena jako dešťová a bude napojena do jednotné kanalizace přes retenční nádrž, která se nachází na pozemku stavebníka v blízkosti novostavby. Potrubí bude ukládáno do otevřeného výkopu paženého pažením příložným.

Kanalizační přípojka je navržena z PVC KG – DN 200 ve spádu min. 1,00 % celkové délky 2,20 m. Na urovnané podloží bude uložen štěrkopískový podsyp tl. 150 mm.

Přípojka nekříží trasu žádné jiné veřejné sítě.

Jelikož je dle hydrogeologického průzkumu podloží nevhodné pro zasakování, bylo přistoupeno k řešení pomocí retenování.

V areálu bude vytvořen systém retenčních nádrží tak, aby byl schopen pojmout kritické srážkové množství

- IO 205 Silnoproud, přeložka areálových rozvodu a VO

Stávající kabelová smyčka napájecích areálových rozvodu nn pro stávající demolovaný objekt na parc. c. 405/24 bude zrušena a přívodní kabely budou v místě čtvrtého parkovacího stání navzájem napojovány.

Budou přeloženy dva stávající stožáry VO, zasahující do jižní části nove řešeného objektu. Původní kabel napájející tyto dva překládané stožáry bude zrušen a bude položen nový kabelový propoj VO v délce cca 60 m, na který budou překládané stožáry nově napojeny.

IO 206 Silnoproud, přípojka PRE – investice PRE

V řešeném areálu bude zřízena nová velkoodběratelská trafostanice 22/0,42 kV. Kompletní dodávku řeší externí dodavatel.

- 207 Příprava území a vegetační úpravy

V tomto objektu jsou řešeny hrubé terénní úpravy, vegetační úpravy a drobná architektura.

- 209 Slaboproud, přípojka na areálové rozvody

K napojení na poskytovatele datových a hlasových služeb bude zřízena nová areálová přípojka. Přípojka bude provedena venkovní trasou ze

stávající kabelové komory do místnosti serveru v 1.NP. Pro zafouknutí optického kabelu budou položeny dvě HDPE 40 chráničky do výkopu mezi stávající kabelovou komoru a serverovnu

1.8 Realizace hlavních technologických etap

0. Etapa – přípravní práce:

- Oplocení pozemku
- Zřízení zařízení staveniště
- Odpojení stávajících přípojek
- Bourání stávajících nevyhovujících objektů
- Úprava okolních asfaltových ploch

1. Etapa – zemní práce:

- vytyčení stavební jámy
- HTU
- zřízení mezideponie
- výkop hlavní stavební jámy
- výkop rýh pro základové pásy
- výkopy pro inženýrské sítě

2. Etapa – základy:

- Podbetonování vedlejší, stávající budovy
- provedení vrtaných pilot
- Provedení podkladních betonů
- Položení inženýrských sítí
- Bednění, výztuž a betonáž základových pásů a desek
- Bednění, výztuž a betonáž stěn dojezdu výtahů a šachet
- Hydroizolace spodní stavby
- Provedení zásypů

3. Etapa – realizace horní hrubé stavby:

- Zhotovení monolitických ŽB vnějších schodišť a rampy
- Zhotovení svislých monolitických ŽB konstrukcí - sloupu a stěn
- Zhotovení vodorovných monolitických ŽB konstrukcí - stropů
- Zhotovení schodišťových konstrukcí
- Zhotovení šikmé a vodorovné stropní desky
- Vyzdění vnitřních příček
- Zhotovení střešního pláště

4. Etapa – dokončovací práce:

- montáž výplní otvorů v obvodových stěnách

- provedení vnitřních rozvodů inženýrských sítí a jejich kompletace
- zhotovení vnitřních omítek
- zhotovení vnějšího obvodového pláště
- Zhotovení konstrukcí podlah
- Montáž podhledů
- Montáž vnitřních dveří
- Osazení klempířských, zámečnických, truhlářských a dalších výrobků
- výmalba
- Zabudování technologických prvků a zařízení
- Úprava komunikací a prostorů okolí stavby

1.9 Charakteristika staveniště, napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Staveniště se nachází v JZ části areálu. Pozemek je svažitý se sklonem cca 6%. Staveniště se nachází celé na pozemku stavebníka v rámci areálu UK - 2. LF.

Oplocení staveniště bude provedeno z plotových dílců výšky min. 1,8 m. Oplocení bude zřízeno na hranici stávajícího a nově budovaného objektu. Přístup a příjezd do oploceného záboru staveniště bude z jednoho vjezdu napojeného na stávající komunikaci z ulice Bucharova – jde o čtyřproudou silnici (dva v každém směru), proto je pro výjezd nutno odbočit doprava – bude použita dopravní značka „přikázaný směr jízdy“.

Inženýrské sítě na pozemcích hlavní stavby jsou areálové ve správě UK – 2.LF. Zdroje elektrické energie a vody pro potřebu stavby a zařízení staveniště lze v dostatečném množství a kapacitě zajistit přímo na staveništi. Při budování přípojek budou použity stroje, které mají vlastní zdroj energie (spalovací motor).

Přípojná místa vody budou osazena vodoměry pro měření spotřeby a v zimních měsících budou chráněna tepelnou izolací proti mrazu. Výkopy pro přípojky inženýrských sítí staveniště budou při jejich provádění opatřeny dočasným mobilním oplocením výšky 1 m. V místech, kde výkop kříží areálové komunikace, budou zřízeny únosné přejezdy opatřené ochranným zábradlím.

Sociální zařízení staveniště bude napojeno do stávající areálové kanalizace.

Stavební jáma bude vyspádována tak, aby bylo možné odčerpávat případnou nashromážděnou vodu do areálové kanalizace.

V rámci stavby vznikne malá mezideponie pro zeminu, která bude použita na zásypy.

1.10 Vliv stavby na okolí, BOZP

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

Při stavbě bude v maximální možné míre dbáno na ochranu okolí staveniště. Stavebník bude udržovat na převzatém stanovišti a přilehlých komunikacích pořádek a čistotu, odstraňovat odpadky a nečistoty vzniklé jeho pracemi. Při provádění stavebních a technologických prací musí být vyloučeny všechny negativní vlivy na životní prostředí, např dodržováním určitých zásad:

- nádoby na odpad umístit mimo veřejné prostranství
- bourání provádět ručním způsobem a snažit se o co nejmenší hluk a prašnost
- suť průběžně odvážet na zajištěnou skládku
- stavební činnost stavebními mechanizmy, hlučné práce včetně nákladní a automobilové dopravy realizovat v čase mezi 06-22 hod.
- dopravní prostředky před výjezdem ze staveniště očistit - zejména vozidel počas výkopových prací, pokud bude veřejná komunikace znečištěna tak tento povrch neprodleně očistit
- skvrny z provozních kapalin vozidel nesplachovat vodou do okolního prostředí
- respektovat stávající i nová ochranná pásma, která se vztahují k vedení inženýrských sítí a dopravních komunikací

Likvidace odpadu ze stavby

Nakládání s odpady bude prováděno v souladu s vyhláškou 383/2001 Sb., se zákonem o odpadech č. 185/2001 Sb. a vyhláškou 93/2016 Sb.

Číslo	Název odpadu	Původ	Kategor. odpadu	Likvidace
17 0101	Beton	odpad při realizaci stavby (monolit. Kce)	O	Reckylace
17 0102	Cihla	vzniklé v průběhu výstavby	O	skládka
17 0103	Keramika	odpad od provádění keram.obkl.	O	Skládka
17 0199	Odpady drobné	odpady vzniklé v průběhu výstavby - blíže neurčené nebo výše (potěry, mazaniny) neuvedené	O	Skládka
17 0201	Dřevo	zbytky dřeva od bednění	O	Spalovna
17 0202	Sklo	Sklo z výplní otvorů	O	Recyklace
17 0203	Plast	drobný odpad při pracích PSV	O	Recyklace
17 0301	Asfalt s obsahem dehtu	zbytky hydroizolací	A	Spalovna
17 0407	Směs kovů	odpady vzniklé v průběhu výstavby (z výztuže...)	O	Recyklace
17 0408	Kabely	zbytky a odřezky kabelů	O	Skládka
17 0602	Ostatní izolační materiál	zbytky a odřezky tep. izol. pásů a vrstev	A	Skládka
17 0701	Směsný stavební	odpad nezatříděný do výše uvedených kategorií a demoliční odpad	A	Skládka
15 0101	Papírový a lepenkový odpad	obaly stav. mat. použitých na stavbě	O	Spalovna
150103	Dřevěný obal	zbytky obalů	O	spalovna

Tab. 1.1 Tabulka odpadů

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

2 SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMY VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Marek Januška
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Václav Venkrbec
SUPERVISOR

BRNO 2020

2.1 Základní identifikační údaje o stavbě

Název stavby:

UK - 2.LF Dostavba areálu Plzenská 3.etapa

Místo stavby:

Plzeňská 130/221, 150 06 Praha 5, k.ú. Motol

Druh stavby: stavba občanského vybavení

Charakter stavby: novostavba

Účel stavby: výukový pavilon

Zastavěná plocha: 1.400 m2

Obestavěný prostor: 22.680 m3

Podlahová plocha: 4.806 m2

Počet míst ve studovnách: 469

Termín výstavby 02/2020 - 03/2022

Cena dle THU 168,8 mil. kč

Hlavní účastníci výstavby

Hlavní investor: 2. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze

Generální dodavatel: UNISTAV CONSTRUCTION a.s.

IBC, Příkop 6, 604 33 Brno

Generální projektant: INTAR, s.r.o.

Bezručova 81/17a, 602 00 Brno

tel. 543 422 211

IČO 25594443

2.2 Členění projektu na stavební objektu

100 Stavební objekty

101 Objekt UK - 2LF 3.etapa
101.i Projekt interiéru

200 Inženýrské objekty

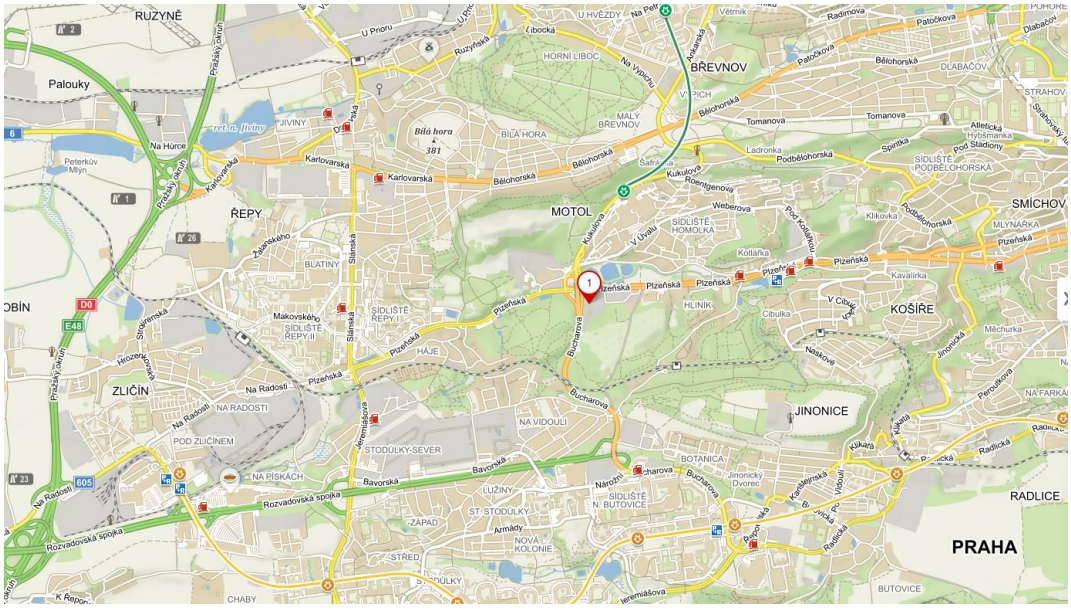
201 Vodovod, přeložka
202 Vodovod, přípojka na areálový rozvod
203 Kanalizace - splašková, přípojka na areálový rozvod
204 Kanalizace – dešťová, přípojka na areálový rozvod a retence
205 Silnoproud, přeložka areálových rozvodu a VO
206 Silnoproud, přípojka PRE – investice PRE
207 Příprava území a vegetační úpravy
Příprava území a HTÚ
208 Komunikace - areálové
209 Slaboproud, přípojka na areálové rozvody

300 Provozní soubory

301 Laboratorní technologie
302 Trafostanice

2.3 Opis řešeného území

Stavba se nachází v západní části Prahy, v oblasti s názvem Motol. Podél areálu vede 4-proudá silnice, ul. Bucharova, která se nedaleko připájí na přivaděč Pražského okruhu. Stavba je teda v rámci města velice dobře přístupná.



Obr. 2.3.1 Lokace stavby v rámci Prahy [1]

Z důvodu 4 pruhů bude stavba přístupná pouze při jízdě z jihu a odbočit pak vpravo do areálu. Vjezd bude označen a řidiči upozornění na výjezd vozidel ze stavby.

Obr. 2.3.2 Výjezd na staveniště

Obr. 1.3 Vjezd/výjezd do/z areálu [1]

Ať už se jedná o dopravu jeřábu, pilotovací soustavy nebo autočerpadla, posuzovat budeme jednotlivé zájmové body pro průchod vozidla s

největším poloměrem zatáčení 10,3m. Vjezd a i následné poloměry zatáčení vyhovují tomuto požadavku.

Dopravní trasa pro soustavu tahače a věžového jeřábu Liebherr 90 EC-B6

Z:

Půjčovna jeřábů - LIEBHERR
Vintrovna 17, 664 41 Popůvky

Do:

2. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze
Plzeňská 130/221, 150 06 Praha 5

Minimální poloměry zákrut vychází z TP 171 - VLEČNÉ KŘIVKY pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací. Uvažujeme návěs o 3 nápravách. Poloměr zákrut musí být minimálně **10,3 m.**

Druh vozidla	Obrysový poloměr zatáčení vnější [m]
Osobní automobil:	5,85 (5,65)
Nákladní automobil:	
Dodávka / obytný automobil	7,35
Malý nákladní (2 nápravy)	9,77
Velký nákladní (3 nápravy) [1]	10,05
Přívěsová souprava:	
Tažné vozidlo (3 nápravy) [1]	10,30
Přívěs (2 nápravy)	10,30
Návěsová souprava:	
Tažné vozidlo (2 nápravy)	7,90
Návěs (3 nápravy)	7,90
Autobusy:	
Dálkový a linkový autobus 12,00 m [7]	10,50

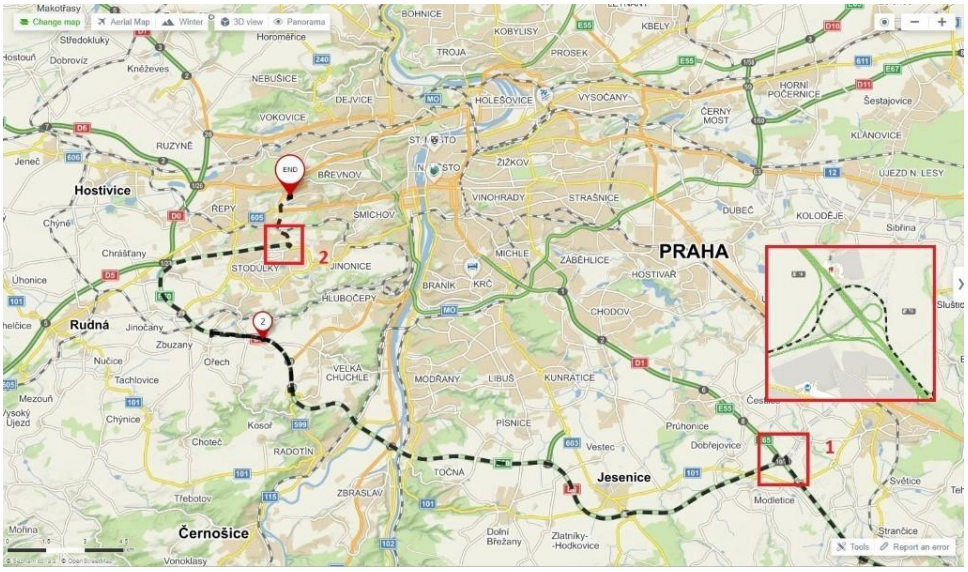
Obr. 2.3.3 Celková trasa [1]

Celková délka trasy: **212 km**

Trasa začíná výjezdem z areálu firmy Liebherr v Popůvkach.

Obr. 2.3.4 Výjezd z firmy Liebherr

Poloměr výjezdu a zákruty jsou 15,0 a 14,5 m a vyhovují tak na požadavek 10,3m.

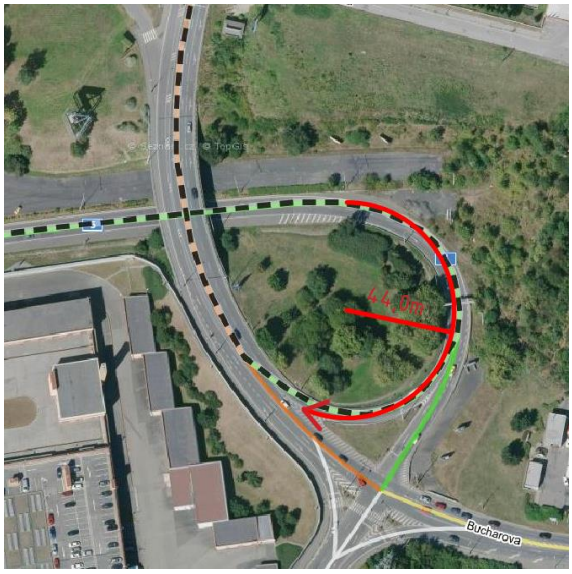


Obr. 2.3.5 Napojení na dálnici D1 [1]

Cesta pokračuje plynulým napojením na dálnici D1. Před Prahou se odbočí na nultý obchvat (1) a objíždí město z jižní strany.

Obr. 2.3.6 Nultý obchvat [1]

Poloměr zákruty je 244,0m a vyhovuje tak na požadavek 13,61m.



Obr. 2.3.6 Napojení a sjezd na městské komunikace [1]

Obr. 2.3.7 Poloměr zákruty je 44,0 m a vyhovuje tak požadavku 13,61m [1]

2.4 Dopravní trasa pro beton

Obr. 2.4.1 Dopravní trasa pro beton [1]

Čerstvá betonová směs bude dodávaná ze společnosti CEMEX Czech, nacházející se zhruba 2,5km od místa stavby. Trasa přechází křižovatkou 4-proudých silnic, kde není třeba jsou poloměry zatáčení bezpečně průjezdné. Vzhledem k blízkosti betonárny k stavbě se nepředpokládá využití více než 3-domíchavačů.

2.5 Dopravní trasa pro stavební suť z demolice objektů a zeminu z výkopu

Stavební suť z demolice bude nakládaná na nákladní vozy nebo do kontejnerů a pak odvážena na skládku PRAGOTRADE Hájek kousek za Prahou. Krom 1 křižovatky hned za výjezdem ze stavby, kde se kříží 4-proudé silnice jde trasa po hlavní cestě, bez křižovatek nebo jiných zájmových bodů.

Obr. 2.5 Dopravní trasa pro stavební suť z demolice objektů a zeminy z výkopu [1]

Stavební suť z demolice bude nakládaná na nákladní vozy nebo do kontejnerů a pak odvážena na skládku PRAGOTRADE Hájek kousek za Prahou. Krom 1 křižovatky hned za výjezdem ze stavby, kde se kříží 4-proudé silnice jde trasa po hlavní cestě, bez křižovatek nebo jiných zájmových bodů.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

3 Časový a finanční plán stavby – objektový.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Marek Januška
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Václav Venkrbec
SUPERVISOR

BRNO 2020

Objektový rozpočet a harmonogram je v přílohe 3.1

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

4 STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Marek Januška
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Václav Venkrbec
SUPERVISOR

BRNO 2020

4.1 Základní identifikační údaje o stavbě

Název stavby:

UK - 2.LF Dostavba areálu Plzenská 3.etapa

Místo stavby:

Plzeňská 130/221, 150 06 Praha 5, k.ú. Motol

Druh stavby: stavba občanského vybavení

Charakter stavby: novostavba

Účel stavby: výukový pavilon

Zastavěná plocha: 1.400 m2

Obestavěný prostor: 22.680 m3

Podlahová plocha: 4.806 m2

Počet míst ve studovnách: 469

Termín výstavby 02/20 – 03/22

Cena dle THU 168,8 mil. kč

4.2 Přehled provedených zkoušek a měření

Závěrem IGP je doporučení zakládat na pilotách z důvodu složitého geologického profilu. Hydrogeologické poměry jsou nevhodné pro zasakování dešťových vod.

4.3 Členění projektu na stavební objektu

100 Stavební objekty

101 Objekt UK - 2LF 3.etapa
101.i Projekt interiéru

200 Inženýrské objekty

201 Vodovod, přeložka
202 Vodovod, prípojka na areálový rozvod
203 Kanalizace - splašková, přípojka na areálový rozvod
204 Kanalizace – dešťová, přípojka na areálový rozvod a retence
205 Silnoproud, přeložka areálových rozvodu a VO

206 Silnoproud, přípojka PRE – investice PRE
207 Příprava území a vegetační úpravy
Příprava území a HTÚ
208 Komunikace - areálové
209 Slaboproud, přípojka na areálové rozvody

300 Provozní soubory

301 Laboratorní technologie
302 Trafostanice

4.4 Popis stavebních objektů

- SO 201 (zkráceno, podrobně v části 1. Tech. zpráva)

Jedná se o 4 podlažní železobetonový skelet se ŽB stěnami a stropy. Zastřešený je jednak plochou střechou a částečně i šikmou střešní konstrukcí. Z hlediska geometrického se jedná o budovu obdélníkového půdorysu v mírném oblouku o rozměrech cca 70,7 m x 20,4m s přilehlým propojením na stávající objekt pomocí krčku. Podélné strany půdorysu jsou navrženy v oblouku s poloměrem 160m resp. 180,2m. Po obvodě jsou stropní desky ztuženy nosnou železobetonovou fasádou. Vertikální nosné konstrukce tvoří vnitřní příčné a podélné železobetonové stěny, obvodové stěny a vnitřní příčné ztužující stěny komunikačního jádra. Celá budova je nepodsklepená, kopíruje svažitý terén a je založena hlubinným způsobem na pilotách. Opláštění budovy je řešeno kombinací lehké provětrávané fasády se sklenými tabulemi, prosklených sloupkopříčkových stěn a kontaktního zateplovacího systému s omítkou.

- IO 201 Vodovod, přeložka

Přeložka stávajícího vodovodu v místě budoucího objektu
Materiál PE100 SDR 11 DN 100
celková délka 81,80 m

- IO 202 Vodovod, přípojka na areálový rozvod

Nová přípojka na novo vybudovaný (přeložka) areálový vodovod
Materiál PE100 SDR11 dimenze 63×5,8 mm
konečná délka 6,00 m

- IO 203 Kanalizace - splašková, přípojka na areálový rozvod z PVC potrubí

Materiál PVC KG DN150 ve spádu min. 2%
celkové délky 6,45 m.

Potrubí bude ukládáno do otevřeného výkopu paženého pažením příložným.

- IO 204 Kanalizace – dešťová, přípojka na areálový rozvod a retence

Přípojka napojena přes retenční nádrže, nacházející se na pozemku stavebníka v blízkosti novostavby
Materiál PVC KG – DN 200 ve spádu min. 1,00 %
celkové délky 2,20 m.
Potrubí bude ukládáno do otevřeného výkopu paženého pažením příložným.

- IO 205 Silnoproud, přeložka areálových rozvodu a VO

Zrušení stávající kabelové smyčky napájecích areálových rozvodů nn pro stávající demolovaný objekt. Přeložení dvou stávajících stožárů VO, zasahující do jižní části nove řešeného objektu. Zrušení původního napájecího kabele a položení nového kabelového propoje VO v délce cca 60 m.

- IO 206 Silnoproud, přípojka PRE – investice PRE

V řešeném areálu bude zřízena nová velkoodběratelská trafostanice 22/0,42 kV. Kompletní dodávku řeší externí dodavatel.

- 207 Příprava území a vegetační úpravy

Hrubé terénní úpravy, vegetační úpravy, odpojení stávajících inženýrských sítí, demolici nevyhovujících objektů, úpravy asfaltových ploch.

- 209 Slaboproud, přípojka na areálové rozvody

Nová areálová přípojka pro napojení na poskytovatele datových a hlasových služeb, provedena venkovní trasou ze stávající kabelové komory do místnosti serveru v 1.NP.
Materiál/provedení: dvě HDPE 40 chráničky do výkopu mezi stávající kabelovou komoru a serverovnu

4.5 Připravenost staveniště

Na hranici budovy LF a přístavby bude zřízeno mobilní oplocení a uzamykatelná brána z důvodu ochrany proti vniknutí nepovolaných osob. Brána bude opatřena značkami upozorňující na zákaz vstupu nepovolaných osob. Budou zřízeny jednotlivé prvky buňkoviště jako jsou sklady, šatny, hygienické prostory a kanceláře a k nim přislúšející staveništní přípojky. V místě budoucího umístění věžového jeřábu bude místo urovnáno a osazeno betonovými panely. Parkovat vozidla lze podél stávající komunikace která vede kolem budov fakulty. Větší stroje budou parkovat po dohodě a pod dohledem v areálu na volných plochách.

4.6 Studie realizace hlavních technologických etap

4.6.1 Přípravní a zemní práce

V rámci přípravy pro budoucí nový pavilon budou odstraněny stávající staré nevyhovující objekty. Před bouráním budov budou vyznačeny a zabezpečeny stávající přípojky. Krom stavebních objektů budou odstraněné i drobné keře a jiné drobné objekt na staveništi. V místě nového objektu budou provedeny HTU. Asfaltové komunikace se nařežou a odstraní v místě budoucí stavební jámy.

Po odstranění starých budov a proběhne výkop stavební jámy na základní úroveň HTÚ +289,350m.n.m = -0,630. Stabilita stěn výkopů jámy bude zabezpečena svahováním. Na dně stavební jámy se provede pilotáž (popsáno v 4.6.2 Spodní stavba). Následně budou prováděny další již drobnější. .výkopy (rýhy základových pasu, základy pro výtahové šachty...). Část výkopku b.ude uložena na mezideponii na staveništi pro pozdější použití k zásypům. Vetšina bude rovnou nakládána na nákladní vozy a odvážena na trvalou deponii.

Výkaz výměr

Demolice budov bouráním	6500m3
Výkop stavební jámy	4655m3
Zemina na mezideponii na zásypy	519m3
Zemina na odvoz na skládku	4343m3

Připravenost staveniště

V rámci staveniště pro tuto etapu bude vyhrazeno místo nejdřív místo pro kontejnery na odpad z bourání a pak na tomto místě zřízená dočasná deponie zeminy. Materiál pro zhotovení geodetických laviček bude skladován na volné asfaltové ploše. Skladovaný materiál bude od podkladu oddělen pomocí podkladků a zakryt plachtou proti navlhnutí vlivem počasí. Pracovní a ostatní pomůcky budou uzamčeny v uzamykatelném kontejneru. Při výjezdu bude umístěn vysokotlaký čistič, kterým se budou čistit kola nákladních aut od zeminy. Počas bourání bude pomocí hadice kropěna budova a trosky, aby se eliminovala prašnost.

Stroje, mechanizmy, nástroje

Rýpadlo CAT M315F + demoliční kladivo MG 300
Nákladní automobil Tatra T158-8P5R44.231

Rýpadlo – nakladač CAT 432F2
Rezačka betónu a asfaltu PM-PDAB-450H - POWERMAT/HONDA

Složení pracovní čety

Bourání:

1 řidič demoličního stroje
1 pracovník - obsluha stroje pro rezání asfaltu
1 řidič kolového rýpadlo-nakladače
4 pracovníci - třídění, kontrola
3 řidiči nákladních vozidel (sklápěcí+odvoz kontejnerů)

Zařízení staveniště:

2 řidiči nákladních vozidel s valníkem a hydr. rukou
2 řidiči nákladních vozidel
8 pracovníků - zhotovení oplocení, staveništních přípojek, osazení buňkoviště

Vytyčovací práce:

1 geodet
2 pracovník (vytyčování laviček)

Výkopové práce:

1 řidič kolového rýpadlo-nakladače
1 smykového nakladače
8 řidiči nákladních vozidel (sklápěcí)

Začištění rýh, šachet:

5 pracovníků

Inženýrské sítě:

1 řidič kolového rýpadlo-nakladače
2 řidiči nákladního vozu
4 pracovníci

Pracovní postup

- Oplocení pozemku - na začátku bude oplocené staveniště a označeno príslušnými oznamovacími a výstražními značkami
- Odstranění drobné křoviny
- Příprava staveniště - budou zřízeny jednotlivé objekty staveniště, vyznačené stávajíce inženýrske sítě a jejich úprava před bouráním, zhotovení dočasných přípojek staveniště
- Odstranění stávajících nevyhovujících budov - z pozemku budou odstraněny staré neyhovující budovy A a B. Postup bourání se zvolí na základě konstrukčního systému a materiálů objektů, předpokládá se ale postupné rozebrání s využitím recyklace bouraných materiálů. Rypadlo-buldozér Ty budou nakládany na nákladní auto a odvezeny do recyklačního dvora. Nerecyklovatelné/nevyužitelné materiály budou ukládany do odpadních kontejnerů a odvezeny na skládku stavebního odpadu, nebo jiného místa k tomu určenému. Objekty se budou bourat kompletně, tj. včetně základů.
- HTU - výkop hlavní stavební jámy + úprava asfaltových ploch
  Jáma má půdorysné rozměry cca 174x24m a je stanovena základní úroveň HTÚ +289,350m.n.m = -0,630. Stabilita stěn výkopů jámy bude zabezpečena svahováním. Výkop bude provádět pásový dozer a vykopanou zeminu nakládat na nákladní vozidla, které je odvezou na skládku a mezideponii v rámci staveniště
- Provedení pilotáže
  Provedení pilot o průměrech 600,900 a 1200 mm vrtací soupravou s použitím ocelové výpažnice v případě nepříznivých geologických podmínek.
- Výkopy pro pásy a šachty

Kontrola kvality

Vstupní kontrola

Kontrola PD, pracoviště, oplocení
Kontrola vytyčení inženýrských sítí
Kontrola umístění a viditelnosti příkazových a výstražných značek
Kontrola strojů, pracovníků, BOZP
Kontrola přítomnosti kontejnerů na stavební suť

Mezioperační kontrola

Kontrola způsobilosti pracovníků, strojů
Kontrola klimatických podmínek

Kontrola demolice stávajících budov
Kontrola plnění kontejnerů správným materiálem
Kontrola eliminace prašnosti
Kontrola demoličných kladiv a nástavců
Kontrola provádění výkopů a svahů
Kontrola ukládaní zeminu na meziskládku
Kontrola výkopů pro přípojky
Kontrola zabezpečení výkopů
Kontrola čištění vozidel

Výstupní kontrola

Kontrola základové spáry
Kontrola geometrické přesnosti, měření délek, hloubek výkopů
Kontrola vyčištění komunikací po ukončení prací
Kontrola provedených zápisů do SD

BOZP

Staveniště bude oploceno mobilním oplocením o výšce 1,8 m ve vyznačených místech dle výkresu ZS. Na vstupu a na přístupové komunikaci bude viditelně vyznačen bezpečnostní značkou zákaz vstupu nepovolaným osobám. Na stavbě bude dodržována maximální povolená rychlost 10 km/h v průběhu celé stavby. Před započetím pracovního procesu musí být všichni pracovníci seznámeni s bezpečností a ochranou zdraví při práci. Bude proveden zápis o školení BOZP, jehož absolvování každý pracovník potvrdí svým podpisem.

Při bourání stávajících objektů budou dodržovány podmínky stanovené zákonem č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo služeb mimo pracovněprávní vztahy.

Dále bude dodrženo nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi, a to zejména část I. Požadavky na zajištění staveniště a část XII. Zásady bouracích prací. Bourání nesmí být přerušeno, pokud nebude zajištěna stabilita bourané konstrukce či její části. Při bourání musí být konstrukce neustále pozorně sledována, v případě zjištění jakýchkoliv odlišností od předpokladů projektu, které mohou mít vliv na bezpečnost práce nebo na stabilitu bouraných či sousedních objektů, je nutné přerušit práce; pokud si to charakterzjištění vyžaduje, zajistit konstrukci, aby nedošlo ke ztrátě stability a ihned informovat projektanta.

Před zahájením výkopových prací budou překontrolována osvědčení potřebné k vykonávaní dané činnosti, jsou-li vyžadované a technické listy k použitému strojnímu zařízení (rýpadla, nákladní vozidla,…). S ohledem na nařízení vlády č. 591/2006 Sb. musí být výkopy hlubší jak 1300mm paženy nebo svahovány v předepsaném sklonu pro danou zeminu v místě výkopu. Při takové práci bude prováděn dohled, výkopy nesmí provádět pracovník osamoceně. Při provádění výkopových prací musí být zabezpečeno, že nedojde k zasypání výkopu. Bude dodržována minimální vzdálenost pohybu těžké techniky od výkopů, stroje se budou pohybovat ve vzdálenosti vetší než 1,5 m. Pro osoby pohybující se ve výkopech musí být zřízen bezpečný sestup i výstup. Za takový se považují žebřík, schody nebo šikmá rampa. Na povrch rampy se sklonem větším než 1 : 5 se musejí příčně upevnit lišty nebo zarážky bránící uklouznutí

Při přerušení prací výkopů je nutné zabezpečit výkop pevným zábradlím nebo zábradlím, u kterého nemusejí být splněny požadavky na pevnost ani na výplň ve vzdálenosti větší než 1,5 m od hrany výkopu, které je vysoké minimálně 1,1 m

Pro zajištění maximální možné bezpečnosti zdraví při práci se budou používat ochranné pomůcky jako jsou např. ochranné brýle, pracovní rukavice, pracovní oděv a obuv, bezpečnostní přilba, reflexní vesta, chrániče sluchu atd.

Legislativa:

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

Zákon č. 309/2006 Sb. - zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (Dále jeho změny 362/2007 Sb.,189/2008 Sb., 223/2009 Sb., 365/2011 Sb., 375/2011 Sb. a 225/2012 Sb.)

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. - požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. - požadavky na bezpečný provoz a používání strojů

4.6.2 Hrubá spodní stavba (základy+izolace)

Fáze budování základů začne už počas výkopů, kdy bude nutné podbetónovat základ vedlejší stávající budovy fakulty. Objekt bude založen na hlubinných velkoprůměrových pilotách o průměrech 600, 900 a 1200mm

v kombinaci s železobetonovou základovou deskou tl. 350mm a pásy š. 1200mm. Délky pilot jsou v rozsahu 6-18m. Piloty budou zhotoveny vrtáním a v případě nesoudržných zemin paženy ocelovou pažnicí. Základová deska tvoří spodní desku bílé vany. Pod celým objektem je navržen podkladní beton tl. 100mm. Před betonáží základové desky bude na podkladní beton uložena separační folie, která zaručí prokluz ve styčné základové spáře mezi podkladním betonem a základovou deskou. Součástí spodní stavby jsou i stěny šachet a dojezdů výtahů a základy pod anglickými dvorky. Pracovní spáry v obvodových konstrukcích spodní stavby, tj. v základové desce, stropní desce a obvodových stěnách spodní stavby budou provedeny jako vodotěsné s využitím bobtnavých pásků, injektážních hadiček a typových vodotěsných profilů.

Výkaz výměr

Piloty	
beton C25/30 XC2, XA2	658m3
výztuž B500B 80kg/m3	52,7 t
Základové pasy	
beton 30/37, XC4	178m3
výztuž B500B	14 t
Základová deska	
beton C 30/37 , XC3	485m3
výztuž	87,3 t
Drcené kamenivo 250mm	1300m2
Podkladní beton tl. 100mm	1300m2

Připravenost staveniště

Zhotovení staveniště již proběhlo v rámci přípravních a zemních prací. Ornice je sejmuta z jižní a západní strany pozemku. Staveniště je oploceno plotem mobilního oplocení výšky 1,8 m a je zhotovena skládka zeminy a ornice. Na výjezdových a vjezdových bránách jsou umístěny výstražné cedule o vstupu nepovolaných osob. Dále jsou umístěny kontejnery pro sociální zázemí pracovníků. Na skladovací plochu se bude ukládat materiál na bednění základů a svazky ocelových prutů pro vyztužování nebo se budou podle možností ukládat rovno do stavební jámy. Dřevěné bednící prvky budou chráněny plachtou proti dešti apod. V blízkosti hygienického kontejneru bude umístěna vana pro výplach bubnů auto domíchavačů. Část jednotlivých materiálů lze ukládat do stavební jámy a rovnou použít, týka se to třeba výztuže nebo bednění.

Stroje, mechanizmy, nástroje

Rýpadlo CAT M315F
Nákladní automobil Tatra T158-8P5R44.231
Vrtná souprava Bauer BG 15 H
Valník MAN TGA 24.410 6x2 s přívěsem PANAV NV 35 HR a s hydraulickou rukou PALFINGER 21000
Auto domíchavač SCHWING Stetter C3 AM 15
Čerpadlo betonové směsi SCHWING S 34 X
Vibrační lišta Barikell
Svářečka Rehm: BOOSTER 170

Složení pracovní čety

Betonář 5x
Pomocný pracovník 2x
Geodet 1x
Tesař 8x
Řidič čerpadla betonové směsi 1x
Řidič autodomíchávače 4x
Řidič nákladního automobilu 1x
Železář 8x
Izolatěři 4x

Pracovní postup

- Podbetonování vedlejší, stávající budovy
  Vedlejší stávající budova bude při výkopech podstupně podbetonována, vždy po max. Úseku 1500 mm, aby nedošlo k ohrožení stability budovy.
- Provedení vrtaných pilot
  Velkoprůměrové piloty s průmery 600,900 a 1200mm vrtané z úrovně dna stavební jámy. Při průchodu nesoudržnými a nestabilními vrstvami a pod hladinou podzemní vody budou vrty chráněny pomocí ocelové pažnice. Po dokončení každého vrtu se vyčistí pata. Následně bude osazen armokoš dříku piloty pomocí vrtné soupravy a bude provedena plynulá betonáž až do úrovně hlavy piloty.
- Zhotovení násypů pod podkladní betony
  Podkladní vrstva z drceného kameniva tl. 200mm a její hutnění na požadovanou únosnost.

- Provedení podkladních betonů
  Beton C8/10 tl. 100mm
- Hydroizolace spodní stavby
  Nejprve nátěr asfaltovou penetrací. Následně pokládka těžkých asfaltových pásů, které budou vzájemně spojeny natavováním s překrýváním 150mm a vytažené za okraje zákl. Desek minimálně o 250mm.
- Bednění, výztuž a betonáž základových pásů
- Bednění, výztuž a betonáž základové desky
  ŽB deska tl. 350mm
- Bednění, výztuž a betonáž svislých stěn v rámci spodní stavby - stěny šachet, výtahového dojezdu, angl. dvorce
- Provedení zásypů
  Materiál pro zásyp bude odebírán z mezideponii

Kontrola kvality

Vstupní

Kontrola PD, pracoviště, BOZP, PO
Kontrola pracovníků, strojů, materiálů a jejich uskladnění
Kontrola základové spáry
Kontrola zabezpečení stavební jámy

Kontrola mezioperační

Kontrola způsobilosti pracovníků, klimatických podmínek,
Kontrola skladování materiálu
Kontrola prováděných pilot, kontrola dosažení únosného podloží
Kontrola provedení bednění, výztuže a betonáže základů
Kontrola dodaného betonu, hutnění, ošetřování betonu
Kontrola hydroizolační vrstvy
Kontrola prostupů a těsnících systémů

Kontrola výstupní

Kontrola geometrické přesnosti
Kontrola kvality povrchu, pevnosti
Kontrola provedení dna bílé vany s návazností na svislé části
Kontrola trčící výstuže a zkouška pevnosti betonu
Kontrola úplnosti SD
Kontrola čistoty základové desky

BOZP

Pracovníci musí být před zahájením prací seznámeni s technologickými postupy a s příslušnými bezpečnostními předpisy. Je třeba dbát a dodržovat pravidla bezpečnosti práce dle nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při na staveništích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Stavební jáma bude až do provedení zásypů zajištěna proti pádu osob zábradlím.

Při provádění základových konstrukcí musí být zabezpečeno, že nedojde k zasypání výkopu. Bude dodržována minimální vzdálenost pohybu těžké techniky od výkopů, stroje se budou pohybovat ve vzdálenosti vetší než 1,5 m. Pro osoby pohybující se ve výkopech musí být zřízen bezpečný sestup i výstup např. pomocí řebříku.

Dále je třeba dbát a dodržovat pravidla bezpečnosti práce dle nařízení vlády č. 591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Příloha 3 - Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

IX. Betonářské práce a práce související
IX.1 Bednění
IX.2 Přeprava a ukládání betonové směsi
IX.3 Odbedňování
IX.5 Práce železářské

Legislativa

nařízení vlády č. 591/2006 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 na staveništích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

NV č. 378/2001 Sb., o bližších požadavcích na bezpečný provoz a používaní strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

4.6.3 Hrubá vrchní stavba

Nosný systém 1NP-4NP je stěnový, tvar nosného systému 1NP-4NP je prakticky stejný. Kostru nosné konstrukce tvoří vnitřní příčné a podélné železobetonové stěny tloušťky 200mm, 250mm a 300mm a tvoří stěnové

nosníky. Podepřeny jsou stěnami a sloupy v 1NP. Obvodové stěny jsou železobetonové tloušťky 250mm a 300mm v 1NP. Stěny komunikačního jádra jsou tl. 250mm. Stavba bude prováděna po záběrech, každé podlaží bude půdorysně rozděleno na 3 zhruba stejně velké celky. Konstantní tvar zaoblení a stejné rozměry celých konstrukčních celků umožňují zvýšení efektivity při využívání bednění a teda aj celkovému zrychlení procesu a ušetřených nákladů na pronájem bednění. Objekt je navržen jako jeden dilatační celek. Venkovní konstrukce schodiště, rampy a anglických dvorků jsou od hlavní nosné konstrukce oddilatovány.

Stropní konstrukce jsou navrženy tl. 200 až 250mm a lokálně stěn zesíleny pomocí trámů. Při betonáži se předpokládají pracovní spáry na spodním a horním líci stropní konstrukce.

Konstrukce schodiště je monolitická železobetonová. Tloušťka ramen je 180mm, tloušťka mezipodest a podest je 250mm.

V objektu se nacházejí rovněž výtah. Ten je umístěn u schodiště a zajišťuje vertikální komunikaci mezi 1NP a 3NP.

Výkaz výměr

Obvodové svislé nosné konstrukce 1NP	
beton C30/37 XC3, XD1, XA1	200m3
Ostatní svislé stěny	
beton C30/37 XC1	910m3
Výztuž B500B	210 t
Stropní desky	
beton C30/37 XC1	1278m3
Výztuž B500B	230 t

Připravenost staveniště

Pro betonáž stěn budou průběžně vyhrazovány místa kolem objektu pro ustavení čerpadla betonových směsí na automobilovém podvozku. Pro potřeby vyplachování autodomíchávačů na koci pracovního dne bude k dispozici na staveništi vyplachovací vana, která byla zřízena ještě při provádění hrubé spodní stavby. Bude natažena hadice pro ošetřovaní betonu kropením. Na skladovací ploše materiálu bude teď kromě svazků výztuže a bednících prvků vyhrazena i malá montážní plošiny pro zbudování bednících konstrukcí stěn z panelů. Vázaní prvků výztuže bude probíhat na zhotovené základní, resp. jednotlivých stropních deskách.

Stroje, mechanizmy, nástroje

Jeřáb Liebherr 90 EC-B6
Valník MAN TGA 24.410 6x2 s přívěsem PANAV NV 35 HR a s hydraulickou rukou PALFINGER 21000
Auto domíchavač SCHWING Stetter C3 AM 15
Čerpadlo betonové směsi SCHWING S 34 X
Vibrační lišta Barikell
Svářečka Rehm: BOOSTER 170
Ponorný vibrátor Weber: MVX - PV 30/38/48

Složení pracovní čety

Betonář 5x
Pomocný pracovník 2x
Geodet 2x
Tesař 8x
Řidič čerpadla betonové směsi 1x
Řidič autodomíchávače 4x
Řidič nákladního automobilu 1x
Železář 8x

Pracovní postup

- Zhotovení svislých monolitických ŽB konstrukcí - sloupů a stěn
  Bude prováděno po záběrech, vždy 1 podlaží rozděleno na 3 etapy. Na stěny bude použito bednění Frami Xlife od firmy DOKA s 2 druhy rámových panelů - klasický a univerzální. Univerzální budou použity při bednění obloukových stěn s použitím vyrovnávacího bednícího hranolu, přičemž bude vyřešen rozdílná délka bednění na vnitřní a vnější straně oblouku. Taky bude v tomto místě s vyrovnávacím hranolem umožněno pootočení bednění a tým se pak dosáhne požadovaný kruhový tvar po délce stěny.
- Po zhotovení stěn 1.NP budou následovat monolitické ŽB vnější konstrukce - schodiště a rampy spolu s orddilatovaním ke hlavnímu objektu
- Zhotovení vodorovných monolitických ŽB konstrukcí – stropů
  U bednění stropů se použije bednící systém Dokaflex. Podstojkování stropních konstrukcí při jejich betonáži a následném procesu tuhnutí a tvrdnutí betonu musí být prováděno s ohledem na únosnost již provedených konstrukcí. Podstojkování desky v montážním stavu

bude min. 28 dní (dosažení max. pevnosti betonu). Beton bude na místo určení dopravován pomocí beton pumpy a hutněn vibrátory.

- Zhotovení schodišťových konstrukcí
  Nejdřív se zhotoví konstrukce podesty a mezipodesty, k nim pak budou přidělány schodišťová ramena a pak samotné stupně.
- Zhotovení šikmé a vodorovné střešní desky nad 4.NP
- Vyzdění vnitřních příček
  Příčky budou vyzděny pouze do úrovně 30 mm pod stropní desku, mezera bude vyplněna stlačitelný materiálem, aby byl umožněn průhyb stropní desky

Kontrola kvality

Vstupní kontrola:

Kontrola PD, připravenosti pracoviště, pracovníků, seznámení se s BOZP
Kontrola přebíraného materiálů a jeho uskladnění
Kontrola strojů, pracovního nářadí a pomůcek
Kontrola přebíraných základových konstrukcí, jejich přesnost a vyzrálost
Kontrola vytyčení stěn a výztuže ze základů pro navázání
Kontrola řidičů, zda jsou obeznámeni s provozem na staveništi
Kontrola dodaného bednění

Mezioperační kontroly

Kontrola provádění bednění sloupu, stěn a stropů
Kontrola vyztužování
Kontrola čerstvého betonu
Kontrola provádění betonáže
Kontrola klimatických podmínek
Kontrola ošetřování betonu

Výstupná kontrola

Kontrola geometrické přesnosti
Kontrola pevnosti betonu
Kontrola povrchu betonu

BOZP

Všichni pracovníci budou seznámeni s bezpečnostními předpisy práce na staveništi. Všichni pracovníci jsou povinni používat stanovené osobní ochranné pracovní prostředky.

Hlavní stavební práce v této technologické etapě budou prováděny více než 1,5m nad zemí, jedná se tedy o práce ve výškách.

Je třeba dbát a dodržovat pravidla bezpečnosti práce dle na řízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při na staveništích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Na staveništi musí být zajištěna ochrana zaměstnanců proti pádu z výšky nebo do hloubky, propadnutí nebo sklouznutí na pracovištích ve výšce 1,5 m nad úrovní podlahy nebo do hloubky 1,5 m a více. Při pokládání bednění stropů budou pracovníci jištěni pomocí šibeničky a po okrajích se zhotoví kolektivní jištění ve formě zábradlí. Prostředky osobního zajištění se kontrolují vždy před a po použití. Použití konkrétního prostředku osobního zajištění a kotevních míst musí být stanoveno odpovědným pracovníkem.

Je třeba dbát a dodržovat pravidla bezpečnosti práce dle na řízení vlády č. 591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Příloha 3 - Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

IX. Betonářské práce a práce související
IX.1 Bednění
IX.2 Přeprava a ukládání betonové směsi
IX.3 Odbedňování
IX.5 Práce železářské

NV č. 378/2001 Sb., o bližších požadavcích na bezpeční provoz a používaní strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

Legislativa

4.6.4 Zastřešení

Popis

Střecha objektu bude částečně plochá a částečně šikmá a z toho vychází i navrhované vrstvy střešního pláště. Nosnou konstrukcí zůstává ŽB monolitická stropní deska, u šikmé střechy tl. 250mm a u vodorovných 200mm. Vrchní část šikmé střechy tvoří plechová krytina, ukotvena na OSB desky položené na kontralatích. Tepelnou izolaci zde tvoří PUR desky. Vodorovná část střechy je částečně pochůzní, opatřena betonovou dlažbou na rektifikačních terčích a nepochůzní s kačírkem tl. 150mm. Spádovou vrstvu vodorovných střech tvoří tepelně izolační spádové klíny z minerální vlny. Střecha nad výtahovou šachtou má vrchní nášlapnou vrstvu hydroizolační souvrství. Ta je na plochých střechách tvořena 2x asfaltovým pásem.

Výkaz výměr

Střecha šikmá = parozábrana + PIR desky + hydroizolace + kontralatě + OSD desky + folie + tabulová krytina z plechu
808m2
Střecha vodorovná = parozábrana + tepelná izolace min. Vlna + spádové klíny + hydroizolace
+ kačírek 465,0m2
+ betonová dlažba 50,0m2
střecha nad výtahy ukončena hydroizolací 43,0m2

Připravenost staveniště

V rámci etapy bude na staveniště dodávány různé materiály na střechu, konkrétně to jsou hydroizolační pásy, dřevěné hranoly a desky, plechová krytina, kačírek, betonová dlažba a klempířské prvky. Bude nutno dobře hlídat organizaci skladování materiálů na skládce. Veškerý materiál na střešní konstrukci dopraví na stavbu nákladní vozidla s vlastní hydraulickou rukou a uloží na skládku. Jeřábem pak budou dopraveny jednotlivé materiály na požadované místo. Kačírek bude přesouván ve velkoobjemových pytlích.

Stroje, mechanizmy, nástroje

Jeřáb Liebherr 90 EC-B6
Valník MAN TGA 24.410 6x2 s přívěsem PANAV NV 35 HR a s hydraulickou rukou PALFINGER 21000
Kotoučová pila Makita: 5603 R
Stavební výtah GEDA 500 Z/ZP

Složení pracovní čety

Betonář 4x
Pomocný pracovník 2x
Tesař 6x
Řidič čerpadla betonové směsi 1x
Řidič autodomíchávače 4x
Řidič nákladního automobilu 4x
Železář 4x
Pokrývač - pokládka vrstev 8x

Pracovní postup

- Zhotovení izolačních vrstev na všech střechách, včetně vytažení po krajích a atikách
- Zhotovení vrchní konstrukce šikmé střechy
  Na parozábranu budou položeny tepelně-izolační PUR panely tl. 200mm, které budou zase přeloženy pojistní hydroizolací - difuzně otevřenou folii se spodní výztužnou vrstvou z netkané textilie. Na ně přijdou kontralatě spolu s bedněním z OSB desek. Na vrch bude ukotvena tabulová krytina z plechu
- Zhotovení vrchní části ploché střechy
  Na parozábranu se provede pokládka tepelné izolace, v tomto případě je to minerální vlna tl. 240mm a spádové klíny do 160mm taky z minerální vlny. Na tepelnou izolaci pak budou položeny 2 hydroizolační asfaltové pásy hydroizolace s výztužnou polyesterovou mřížkou. Vrchní vrstva pak záleží na způsobu využití, pochůzní střechy budou osazeny betonovou dlažbou na rektifikačních podložkách. Nepochůzní část střechy bude navíc k hydroizolaci opatřena ještě separační folii a provedena vrstva kačírku o mocnosti 150mm
  - Osazení klempířských výrobků

  Včetně soustavy žlebů a svodových rour s napojením na přípojku dešťové kanalizace, nejdřív jen provizorně pomocí plastových zvodů a pak po dokončení fasády trvale klempířskými výrobky.

Kontrola kvality

Vstupní

Kontrola PD, připravenosti pracoviště, pracovníků, seznámení se s BOZP
Kontrola přebíraného materiálů a jeho uskladnění
Kontrola strojů, pracovního nářadí a pomůcek
Kontrola provedené střešní desky
Kontrola zabezpečení osob proti pádu z výšky

Mezioperační

Kontrola klimatických podmínek
Kontrola aplikování penetrace
Kontrola správného natavování a přesah asfaltových pásů
Kontrola provedení prostupů, vpustí a detailů
Kontrola pokládky beton. dlažby
Kontrola požadovaného sklonu

Výstupní

Kontrola provedených konstrukcí
Kontrola funkčnosti hydroizolační vrstvy
Kontrola funkčnosti žlebů a zvodů

BOZP

Pracovníci musí být před zahájením prací seznámeni s technologickými postupy a s příslušnými bezpečnostními předpisy. Je třeba dbát a dodržovat pravidla bezpečnosti práce dle nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při na staveništích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

4.7 Dokončovací práce (výplně otvorů, fasáda...)

Popis

V rámci dokončovacích prací proběhne montáž výplní otvorů spolu s montáží lešení kolem objektu. Bude zhotovena prosklená sloupkopříčková stěna a fasáda z lehkého provětrávaného pláště. Při montáži se bude využívat věžový jeřáb pro dopravu těžších částí konstrukce zasklení a rámové závěsné konstrukce. Ostatní části fasády pak bude tvořit kontaktní zateplení systému ETICS. V rámci dokončovacích prací budou uvnitř objektu provedeny rozvody sítí, VZT, vnitřní povrchové úpravy stropů a stěn, obklady, podlahy, podhledy, montované SDK příčky, osazení dalších výrobků a práci PSV, výmalba. Kolem objetu budou upraveny komunikace podle PD komunikací.

Výkaz výměr

Lešení kolem objektu	2800m2
Plocha hliníkových oken	198m2
Sloupkopříčková fasáda	250m2
Provětrávaná fasáda	801m2
Kontaktní zatepl. Systém	2273 m2

Připravenost staveniště

V rámci staveniště bude na skladovací ploše vyhrazeno místo pro lešení a ocelovou konstrukci provětrávané fasády. Balíky tepelné izolace budou skladovány uvnitř budovy, aby se předešlo jejich roznesení větrem po okolí nebo znehodnoceny vlivem počasí. Bude zhotoveno lešení postupně kolem celého objektu, lešení bude řádně výstražně vyznačeno a kvůli zúžení komunikaci snížená maximální povolená rychlost. Na čelní fasádě bude k lešení přistavěn stavební výtah. V místě skladovaných materiálů nově přibude silo na vnitřní omítku. Materiál pro podlahy, montované příčky a další konstrukce uvnitř budovy budou skladovány podle možností vně objektu. Klempířske prvky se uloží na dřevěné hranoly, venku s přikrytím nebo do skladu, aby se předešlo jejich poškrábaní, přehnutí či jinému poškození. Veškerá drobné pracovní elektrické stroje a nářadí budou uchována v uzamykatelném skladu, nebo ve volné místnosti uvnitř stavby opatřeno proti cizímu vniknutí.

Stroje, mechanizmy, nástroje

Valník MAN TGA 24.410 6x2 s přívěsem PANAV NV 35 HR a s hydraulickou rukou PALFINGER 21000
Kotoučová pila Makita: 5603 R
Stavební výtah GEDA 500 Z/ZP
Vrtačka Makita HP1630K

Složení pracovní čety

5 lešenářů
1 jeřábník
6 montážníků oken, provětrávané a prosklené fasády
5 fasádníků + 4 pomocníci
po 5 montážníků z dalších profesí PSV (klempíři, truhláři...)
5 řidičů dodávek a nákladních vozidel (zásobování materiálem)
10 pracovníků pro zhotovení rozvodů (ZTI, elektro...)
10 podlahářů
6 omítkáři
6 malíři
5 další pracovníci (úklid, drobné montáže, ...)

Pracovní postup

- Zhotovení lešení kolem objektu
- montáž výplní otvorů v obvodových stěnách
- provedení vnitřních rozvodů inženýrských sítí a jejich kompletace

- zhotovení vnitřních omítek
- Montáž SDK příček
- Montáž podhledů
- zhotovení lehké provětrávané fasády
- Zhotovení fasády z kontaktního zateplovacího systému
- Zhotovení konstrukcí podlah
- Osazení klempířských, zámečnických, truhlářských a dalších výrobků
- výmalba
- Zabudování technologických prvků a zařízení
- Úprava komunikací a prostorů okolí stavby

Kontrola kvality

Vstupní

Kontrola PD, připravenosti pracoviště, pracovníků, seznámení se s BOZP
Kontrola přebíraného materiálů a jeho uskladnění
Kontrola strojů, pracovního nářadí a pomůcek
Kontrola zhotovených konstrukcí v předešlých etapách, které se týkají navazujících dokončovacích prací

Mezioperační

Průběžná kontrola prováděných dokončovacích prací
Kontrola dodržování jednotlivých technologických postupů
Kontrola dodržování harmonogramu
Kontrola dodržování pokynů k BOZP a používání OOP
Kontrola vad a nedodělků
Kontrola třídění odpadů

Výstupní

Celková kontrola kvality provedení jednotlivých typů dokončovacích prací
Kontrola úklidu po dokončení jednotlivých prací
Kontrola funkčnosti
Tlakové a vodotesně zkoušky vybraných rovzodů
Kontrola dodání technických a záručných listů, návodů k údržbě a k provedádění revizních kontrol

BOZP

Při stavbě bude v maximální možné míre dbáno na ochranu okolí staveniště. Stavebník bude udržovat na převzatém stanovišti a přilehlých

komunikacích pořádek a čistotu, odstraňovat odpadky a nečistoty vzniklé jeho pracemi. Při provádění stavebních a technologických prací musí být vyloučeny všechny negativní vlivy na životní prostředí, např dodržováním určitých zásad:

• nádoby na odpad umístit mimo veřejné prostranství

• stavební činnost stavebními mechanizmy, hlučné práce včetně nákladní a automobilové dopravy realizovat v čase mezi 06-22 hod.

• dopravní prostředky před výjezdem ze staveniště očistit - zejména vozidel počas výkopových prací, pokud bude veřejná komunikace znečištěna tak tento povrch neprodleně očistit

• skvrny z provozních kapalin vozidel nesplachovat vodou do okolního prostředí

• respektovat stávající i nová ochranná pásma, která se vztahují k vedení inženýrských sítí a dopravních komunikací

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

5 TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Marek Januška
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Václav Venkrbec
SUPERVISOR

BRNO 2020

Součástí kapitoly jsou výkresy zařízení staveniště, viz přílohy 5.1, 5.2, 5.3.

5.1 Základní identifikační údaje o stavbě

Název stavby:

UK - 2.LF Dostavba areálu Plzeňská 3.etapa

Místo stavby:

Plzeňská 130/221, 150 06 Praha 5, k.ú. Motol

Druh stavby: stavba občanského vybavení

Charakter stavby: novostavba

Účel stavby: výukový pavilon

Zastavěná plocha: 1.400 m2

Obestavěný prostor: 22.680 m3

Podlahová plocha: 4.806 m2

Počet míst ve studovnách: 469

Termín výstavby 02/2020 – 03/2022

Cena dle THU 168,8 mil Kč

5.2 Hlavní účastníci výstavby

Hlavní investor: 2. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze

Generální dodavatel: UNISTAV CONSTRUCTION a.s.

IBC, Příkop 6, 604 33 Brno

Generální projektant: INTAR, s.r.o.

Bezručova 81/17a, 602 00 Brno

tel. 543 422 211

IČO 25594443

5.3 Členění projektu na stavební objektu

100 Stavební objekty

101 Objekt UK - 2LF 3.etapa
101.i Projekt interiéru

200 Inženýrské objekty

201 Vodovod, přeložka
202 Vodovod, přípojka na areálový rozvod
203 Kanalizace - splašková, přípojka na areálový rozvod
204 Kanalizace – dešťová, přípojka na areálový rozvod a retence
205 Silnoproud, přeložka areálových rozvodu a VO
206 Silnoproud, přípojka PRE – investice PRE
207 Příprava území a vegetační úpravy
Příprava území a HTÚ
208 Komunikace - areálové
209 Slaboproud, přípojka na areálové rozvody

300 Provozní soubory

301 Laboratorní technologie
302 Trafostanice

5.4 Popis staveniště

Stavba se nachází v areálu 2. lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Praze, v městské části Motol. Staveniště se nachází téměř celé na pozemku stavebníka, parcela č. 56/2, v rámci areálu UK - 2.LF a nevyžaduje úpravy podloží. V současnosti se na místě budoucího výukového pavilonu nachází stávající nevyhovující staré objekty, které budou před realizací výukového pavilonu zbourány. Staveniště bude na konci areálu, kde bude zřízeno bunkoviště, plocha pro skladování materiálů spolu s malou mezideponii a plocha pro otáčení vozidel. Na pozemku kolem objektu jsou asfaltové plochy, které v rámci zřízení staveniště nebude třeba nějak výrazně upravovat.

5.5 Napojení na dopravní infrastrukturu

Vjezd do areálu bude z ul. Bucharova, která je 4-proudá a odbočení do areálu je tak možné pouze v případě příjezdu směrem z jihu. Trasa pokračuje uličkami areálu, až se dostaneme k objektům 2.LF. Výjezd vozidel

z areálu je řešen na stejném místě, tu bude vozidlo muset taky odbočit pouze vpravo směrem ke křižovatce s ulicí Plzeňská. U výjezdu bude příkazová značka k dání přednosti a příkaz k odbočení vpravo. Na hlavní cestě bude upozorňující značka na výjezd vozidel ze stavby.

Obr. 6.1 Značka na výjezd vozidel ze stavby [6.1]

5.6 Napojení na sítě technické infrastruktury

Staveniště bude po dobu výstavby připojeno sítě technické infrastruktury, které se nacházejí v areálu. V místě nově vzniknutých, trvalých nebo dočasných přípojek bude v místě komunikace osazena ocelová plotna chránička.

Vodovod bude dočasně napojen ve vodoměrné šachtě, která bude později tvořit součást přípojky trvalé pro realizovaný objekt. Staveništní vodovod bude za šachtou osazen vodoměrem k měření spotřeby vody pro stavbu. Vodovodní potrubí bude v rámci stavby rozvedeno k hygienickému kontejneru a k uzávěrům, odkud se bude voda využívat např. pro ošetřování betonu.

Staveništní přípojka pro elektro bude zřízena taky v místě budoucího napojení trvalé přípojky elektřiny. Bude vedena na sloupech nebo oplocení, jelikož kopíruje toto oplocení. Povede směrem k bunkovišti, pracovní plošině a dále pak k jeřábu. Kvůli dopravě na staveništi bude k hlavnímu objektu vést kabel vzduchem z horního patra buňkoviště.

5.7 Základní koncepce zařízení staveniště

Na hranici budovy LF a přístavby bude zřízeno mobilní oplocení a uzamykatelná brána z důvodu ochrany proti vniknutí nepovolaných osob.

Brána bude opatřena značkami upozorňující na zákaz vstupu nepovolaných osob. Budou osazeny stavební buňky konkrétně ve složení: 2x kontejner pro kanceláře, 4 kontejnery jako šatny, kontejner pro skladování a kontejner s hygienickým vybavením. Tým, že je pozemek v mírném sklonu, budou jednotlivé buňky ukládány na výškově nastavitelných podložkách nebo hranolech tak, aby byla dosažena přijatelná horizontální rovina. Buňky budou ve 2 patrech, na vrchním patře budou buňky pro šatny. Přístup do druhé řady kontejnerů bude pomocí systémového ocelového pozinkovaného schodiště s pororošty a pozinkované zábradlí na ochozu i schodišti.

Dále budou po staveništi rozvedeny sítě technické infrastruktury. Ty budou napájet potřebná místa odběrů. V místě budoucího umístění věžového jeřábu bude místo urovnáno a osazeno betonovými panely. Budou vymezeny prostory pro parkování vozidel podél stávající komunikace, která vede kolem budov fakulty a pro větší vozidla v případě nutnosti parkování dohodnuta volná betonové plocha v areálu fakulty.

Jednotlivé plochy a vybavení staveniště se bude vzhledem k různým etapám výstavby měnit.

Před demoličními pracemi budou na staveniště dovezeny kontejnery pro stavební suť. Na volné ploše před bunkovištěm a v místě budoucí skladovací plochy materiálů bude probíhat třídění a nakládání stavební sutě.

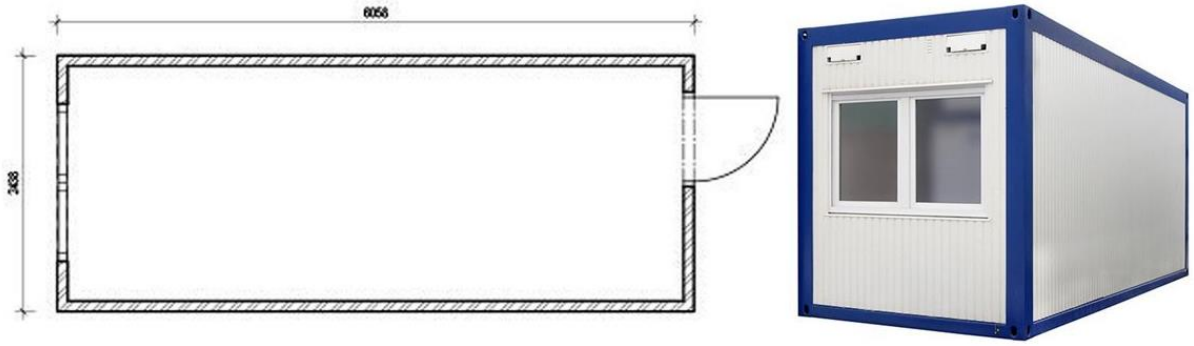
Pro fázi zemních prací bude v místě po kontejnerech na suť zřízena mezideponie pro zeminu použitou na zpětný zásyp objektu. Na volné ploše před budovou LF bude probíhat čištění vozidel vysokotlakým čističem od hlíny z výkopových prací. Plocha je odvodněna kanalizační vpustí.

Při dalších etapách se bude pokračovat ve využívaní volné plochy na skladování a montáž bednění, výztuže a dalších materiálů. Na staveništi zůstane pouze malá deponie zeminy, která se použije na samotném konci pro úpravu okolí.

Ve fázi dokončovacích prací bude kolem objektu postaveno lešení a přistavěn stavební výtah. Rychlost vozidel po staveništi bude omezena na 5km/h.

5.8 Objekty zařízení staveniště

Kanceláře



Obr. 6.2 Kancelář – buňka BK1, 2,5 x 6,0m [6.2]

Buňky poslouží jako kancelář pro vedení stavby a další 2 budou šatny pro pracovníky, uložena bude na dřevěných hranolcích nebo na výškově nastavitelných nohách kvůli vyrovnání mírného svažování staveniště.

Technická data:

šířka: 2 438 mm
délka: 6 058 mm
výška: 2 800 mm
el. přípojka: 380 V/32 A

Vybavení

1 x elektrické topidlo
3 x el. zásuvka
okna s plastovou žaluzií

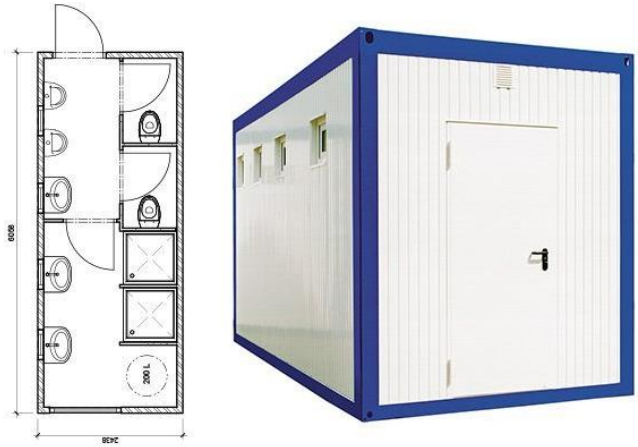
Výpočet ploch šaten pro pracovníky

Na jednu osobu je uvažováno 1,25m² + 0,5m² pokud se v šatně i stravují
Počet pracovníků: 30
Potřebné plocha: 30 x (1,25+0,5) = 52,5 m²
Jedna šatna: 2,5 x 6,0 = 15,0 m²
Navrženy 4 ks

Buňky sloužící jako šatny pro zaměstnance budou uloženy na vrchu buněk tvořící kanceláře, sklad a hygienické zázemí. Na buňky bude namontováno pozinkované schodiště se zábradlím a schodištěm.

Hygienická buňka – koupelna a WC, buňka SK1, 2,5 x 6,0m

Buňka bude sloužit pro hygienické účely, napojena dočasnou přípojkou na areálovou kanalizaci v místě budoucí trvalé přípojky.



Obr. 6. 3 Koupelna, buňka 2,5 x 6,0m [6.3]

Technické parametry:

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

Vybavení:

2 x elektrické topidlo
2 x sprchová kabina
3 x umývadlo
2 x pisoár
2 x toaleta
1x el. Boiler pro ohřev vody

5.9 Provozní zařízení staveniště

Skládky

V průběhu stavby se bude rozsah i osazenstvo skládky měnit. Kolem stavby jsou asfaltové plochy a není nutno nějak výrazněji upravovat

prostory pro skládku. Ve fázi demolice starých objektů bude prostor skládky využíván na třídění a nakládaní stavebního odpadu do kontejnerů a na nákladní automobily. V čase výkopů velkou část prostoru skládky zabere deponie, na zbývající části se bude skladovat materiál pro lavičky.

Sklady

Kontejner je určen především pro bezpečné skladování drobných stavebních elektrických strojů a zařízení. Do doby zřízení uzamykatelného skladu v objektu zde bude uložen i drobný stavební materiál.

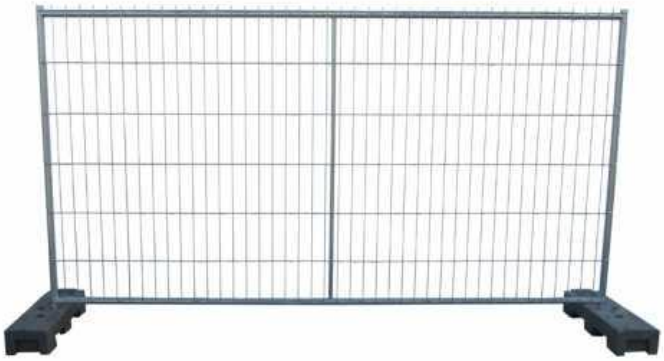
Obr. 6.4 Skladový kontejner LK1 [6.4]

Technická data:

- **šířka:** 2 438 mm
- **délka:** 6 058 mm
- **výška:** 2 591 mm

Oplocení

Oplocení bude pozůstávat z betonových nebo PVC podstavců, do kterých budou osazeny jednotlivé plotové díly, které se mezi sebou spojí „motýlky“ a zavětří. Plotový díl u vjezdu na staveniště se opatří kolečkem, pro jednodušší otevírání.



Obr. 6.5 Mobilního oplocení [6.5]

Rozměr pole:	3472 x 2000 mm
Průměr drátu:	3,5 mm horizontálně / 3,5 mm vertikálně
Průměr trubky:	30 mm horizontálně / 42 mm vertikálně
Velikost oka:	300 x 100 mm
Hmotnost:	29 kg
Povrchová úprava:	žárový zinek

Na oplocení se rozvěsí značky se zákazem vstupu a tabula s informacemi o povolení stavby, stavebníkovi, termínech a kontakt na stavbyvedoucího. Budou zde uvedeny také potřebné OOPP pro vstup na staveniště a možná rizika.

Obr. 6.6 Upozornění k vstupu na staveniště [6.6]

Osvětlení

Staveniště bude v době průběhu výstavby osvětlováno halogenovými reflektory. Staveniště se bude osvětlovat v době snížené viditelnosti a v nočních hodinách. Reflektory budou umístěny v místě zřízení přípojky na eleketrorozvaděč, na stavební buňce a na jeřábe.

Staveništní komunikace

Kolem stávajícího i nového objektu jsou asfaltové plochy, kteří budou využívány na pojezd vozidel po areálu a staveništi. Otáčení vozidel bude možné v prostoru mezi buňkovištěm a hlavním stavebním objektem. Průjezd kolem celé stavby je možný, avšak v čase otevřeného výkopu stavební jámy se bude muset využít otoč a provádět vykládku části materiálů přímo do stavební jámy (betonářskou výztuž, bednění...). Důležité je teda zařídit staveniště "za stavbou" ještě před tím, než bude průjezd limitován výkopem hlavní stavební jámy. Při dokončovacích pracích bude kolem objektu lešení a bude proto snížená maximální povolená rychlost na 5km/h.

Ocelový kontejner

Zařízení staveniště bude vybaveno 2 kontejnery tohoto typu. První kontejner bude sloužit pro staveništní odpad (suť), druhý kontejner pro staveništní obaly. Odvoz odpadu bude provádět firma vybavena nákladním autem kontejnerového typu. Vyvážení kontejnerů bude prováděno dle potřeby.

Parkoviště

Osobní automobily pracovníků nebo menší dodávky mohou parkovat na krajích asfaltové komunikaci kolem fakulty. Větší automobily, v případě nutnosti parkování budou parkovat po dohodě v areálu fakulty na vyhrazené volné betonové ploše. Po zrušení mezideponie lze částečně využívat i tuto plochu, ale spíš jen výjimečně při KD apod. Vjezd a výjezd na staveniště, resp. Do areálu je vjezd a výjezd řešen ze 4-proudé silnice Bucharova, nutno teda k místu stavby přicházet z jihu a odbočit vpravo.

5.10 Zdroje pro stavbu

El. energie pro staveništní provoz

Staveništní přípojka pro elektro bude zřízena taky v místě budoucího napojení trvalé přípojky elektřiny. Bude vedena na sloupech nebo oplocení,

jelikož kopíruje toto oplocení. Povede směrem k bunkovišti, pracovní plošině a dále pak k jeřábu. Kvůli dopravě na staveništi bude k hlavnímu objektu vést kabel vzduchem z horního patra buňkoviště.

Příkon pro potřeby staveniště se vypočítá jako příkon jednotlivých stavebních zařízení a strojů používaných souběžně.

$S = 1{,}1 \times \sqrt{[(\beta 1 \times P1 + \beta 2 \times P2 + \beta s \times Ps)2 + (\beta 1 \times P1 \times tg(\phi 1) + \beta 2 \times tg(\phi 2) + \beta s \times Ps \times tg(\phi 3))2]}$

S	zdánlivý příkon v kW
1,1	rezerva na nepředpokládané zvýšení výkonu
β1	koeficient náročnosti elektromotorů – 0,5
β2	koeficient náročnosti osvětlení vevnitř – 0,8
βs	koeficient náročnosti osvětlení venku – 1,0

P1 výkon elektromotorů

jeřáb	7,5+3,0 kW
vibrátor	1,2 kW
vrtačka	0,71 kW
uhlová bruska	0,84 kW

P1 = 7,5+3,0+1,2+0,71+0,84 = 13,25 Kw

P2 příkon pro vnitřní osvětlení zař. staveniště
8x buňka (4x šatna, 2x kancelář, 1x sklad, 1x koupelna) se 4 svitidly po 40W

P2 = 8 x 4 x 0,04 = 1,28 kW

Ps příkon pro vnější osvětlení staveniště – 3 x halogen 0,4 kW
Ps = 3 x 0,4 = 1,2 kW

tg(ϕ1,2,3)…fázový posun
tg(ϕ1) = 1,4
tg(ϕ2,3) = 0,0

Výpočet celkového příkonu

$S = 1{,}1 \times \sqrt{[(0{,}5 \times 13{,}25 + 0{,}8 \times 1{,}28 + 1 \times 1{,}2)^2 + (0{,}5 \times 13{,}25 \times 1{,}4)^2)]}$
S = 14,10 kW

Zdánlivý příkon pro potřeby staveniště při uvažovaném souběžném používaní elektrických strojů a zařízení je 14,84 kW. Navrhovaná přípojka vyhoví na tento požadavek.

Přípojka vody

Přípojka vody bude zhotovená v místě napojení nově budované přeložce vodovodu, který pak povede kolem budoucího objektu. Na přípojku budou připojeny hadice, které povedou osazen stojanu s kohoutkem a dále pak ke staveništním buňkám. Stojan s kohoutkem bude sloužit pro napojení vysokotlakého čističe pro očištění vozidel před výjezdem ze stavby a také se zde napojí hadice, která bude vést k mísícímu centru.

Dimenzování přípojky:

Přípojka se dimenzuje na základě výpočtu maximální potřeby vody za jednotku času. V našem případě budeme uvažovat běžný den na stavbě, kdy bude probíhat zdění zároveň s ošetřováním betonu. Při výjezdu vozidel bude vodu potřeba pro očištění vozidla, pracovníci budou potřebovat vodu k využití sprchy a umývadla.

Vstupní hodnoty:

Pracovní doba: 8 hod
Počet pracovníků: 25
Potřeba vody na ošetřování betonu: 5l na 1m² betonu shora na stropní desku, která má při uvažovaném 1/3 záběre plochy výměru kolem 400m2
Za jeden den se očistí 3 auta, uvažováno 500l na 1 vozidlo.

Voda pro výrobu P1

Ošetřování betonu	5x400m2	2000	l
Omývaní vozidel	3x500 l	1500	l
Celkem		**3500 l/den**	

Voda pro hygienické účely P2:

typ pracovníka	počet	spotřeba vody	celkem
administrativní	5	60 l/zam./den	300 l/den
výrobní pracovníci	20	80 l/zam./den	3200 l/den
CELKEM P2			**3500 l/den**

Voda pro protipožární účely P3

Rozvod vody pro protipožární účely není nutné navrhovat, hydrant se nachází hned v přistavovaném objektu LF.

Maximální vteřinová potřeba vody:

Qn= Σ(Pn x kn) / (t x 3600)

Qn spotřeba vody v l/s
Pn spotřeba vody v l/s
Kn koeficient nerovnoměrnosti (2,7 pro hygienická zařízení a 1,6 pro výrobu, 2,0 pro požární vodu)
t doba odběru vody směna (8 hodin)

Výpočet:

Qn= (3500) x 1,6 + 3500 x 2,7) / (8 x 3600)

Qn= 0,52 l/s x 1,2 = 0,63 l/s

Rezerva 20% pro ztráty a další používání vody

Požadovanému průtoku odpovídá potrubí DN 25

Likvidace staveniště

Po dokončení stavebních prací na pavilonu LF budou následovat práce na okolních komunikacích a parkoviště. Před tím bude vyklizeno buňkoviště, kanceláře a šatny budou přesunuty do provizorních prostor uvnitř objektu. Ponechán bude pouze hygienický kontejner, který je na samém kraji a zruší se jako poslední. Jednotlivé staveništní přípojky budou zrušeny, na úpravu komunikací budou převážně stroje s vlastním zdrojem energie. Vnitřní prostory objektu využívané pro účely zařízení staveniště musí být na konci uvedeny do stavu odpovídajícímu projektové dokumentaci. Betonové panely pro umístění jeřábu budou odvezeny a msto upraveno podle PD.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

6 NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANIZMŮ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

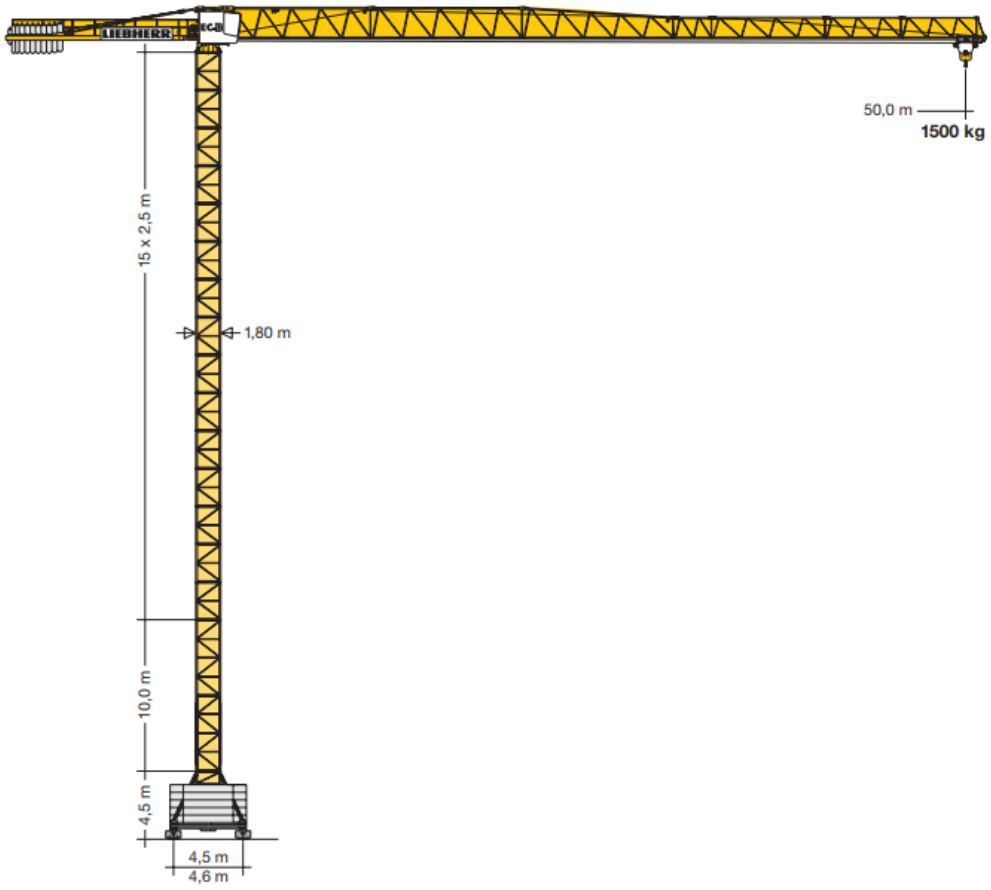
AUTOR PRÁCE — Bc. Marek Januška
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Václav Venkrbec
SUPERVISOR

BRNO 2020

6.1 Jeřáb Liebherr 90 EC-B6

Jeřáb Liebherr 90 EC-B6 bude na stavbě využíván hlavně pro montáž bednění nosných stěn a sloupů, dále pro vertikální dopravu výztuží a armokošů pro monolitické prvky a dodávka materiálů na zhotovení střešního pláště. Materiál bude odebírán ze skládky materiálů nebo přímo z dopravního prostředku a vyložen na požadované místo. Stroj obsluhuje jeřábník s profesním průkazem a 2 vazači s proškolením pro přichycení a odpojení břemen.

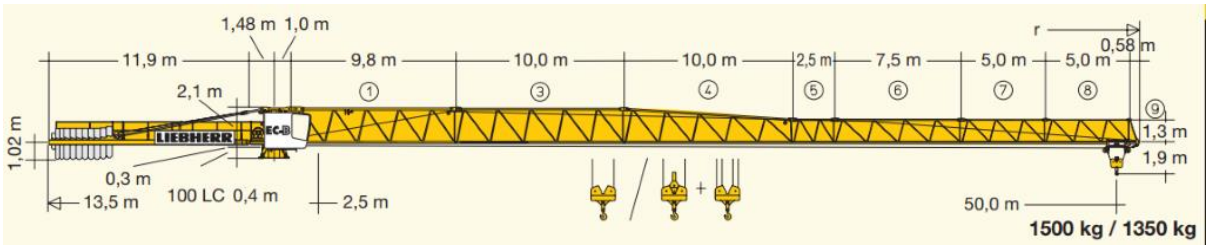


Obr. 6.1 Jeřáb Liebherr 90 EC-B6 [6.1]

VÝKONY: Elektrické napětí : 380 V
Elektrický příkon stroje : 33 kVA
Nosnost / max. vyložení : 1 500 kg / 50 m
Max. nosnost : 2,5 – 15,5 m / 6 000 kg

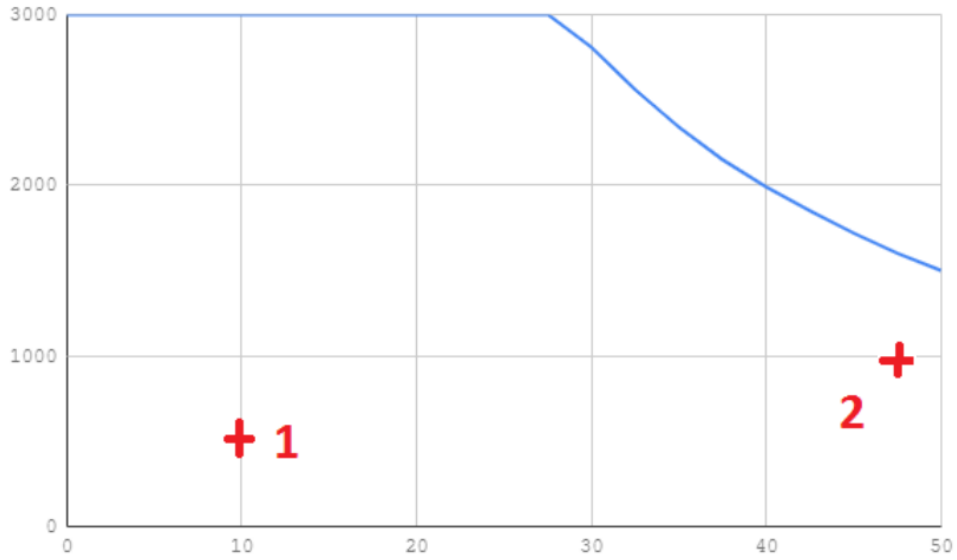
Rychlost otoče jeřábu : 0,8 ot. /min

Rychlost pojezdu kočky : 10,0 / 36,0 / 63,0 m/min



m r	m/kg	m/kg 15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5	45,0	47,5	50,0
50,0 (r = 51,5)	2,5–28,3 **3000**	3000	3000	3000	3000	3000	3000	2810	2560	2340	2150	1990	1850	1720	1600	**1500**
47,5 (r = 49,0)	2,5–29,6 **3000**	3000	3000	3000	3000	3000	3000	2960	2700	2470	2280	2110	1950	1820	**1700**	
45,0 (r = 46,5)	2,5–30,7 **3000**	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	2810	2570	2370	2200	2040	**1900**		
42,5 (r = 44,0)	2,5–31,4 **3000**	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	2890	2650	2440	2260	**2100**			
40,0 (r = 41,5)	2,5–32,5 **3000**	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	2750	2540	**2350**				
37,5 (r = 39,0)	2,5–33,2 **3000**	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	2820	**2600**					
35,0 (r = 36,5)	2,5–34,0 **3000**	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	**2900**						
32,5 (r = 34,0)	2,5–32,5 **3000**	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	**3000**							
30,0 (r = 31,5)	2,5–30,0 **3000**	3000	3000	3000	3000	3000	3000	**3000**								
27,5 (r = 29,0)	2,5–27,5 **3000**	3000	3000	3000	3000	3000	**3000**									
25,0 (r = 26,5)	2,5–23,2 **3000**	3000	3000	3000	3000	**2750**										
22,5 (r = 24,0)	2,5–22,5 **3000**	3000	3000	3000	**3000**											
20,0 (r = 21,5)	2,5–20,0 **3000**	3000	3000	**3000**												

Obr. 6.2 Dosah ramene [6.1]



Obr. 6.3 Křivka nosnosti [6.1]

1 - nejbližší břemeno - soustava bednících dílců na obvodové stěny 513,0kg

2 - nejvzdálenější a zároveň také nejtěžší břemeno - velkoobjemový pytel s kačírkem na střechu, odhadovaná hmotnost do 1000kg.

Dopravní trasa pro soustavu tahače a věžového jeřábu Liebherr 90 EC-B6

Z:

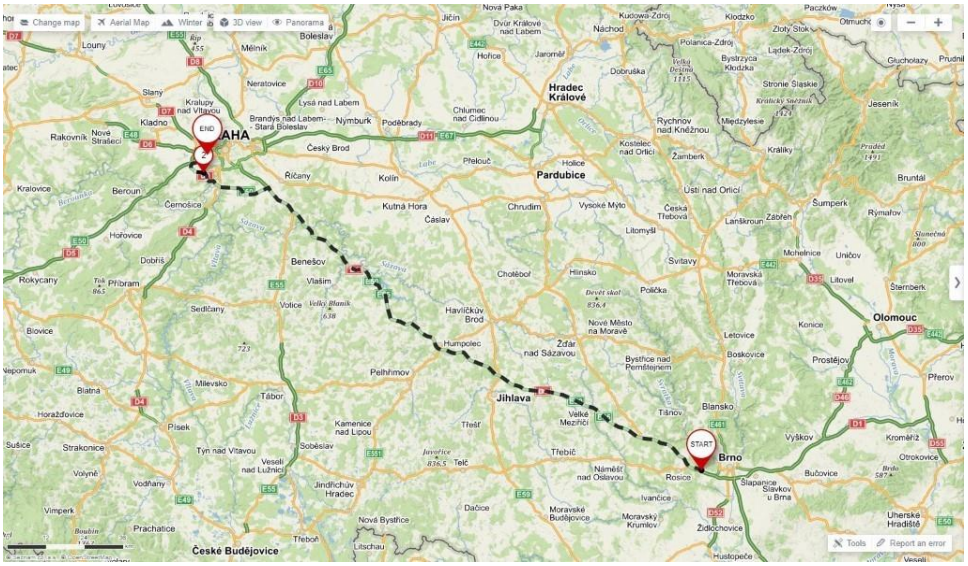
Půjčovna jeřábů - LIEBHERR
Vintrovna 17, 664 41 Popůvky

Do:

2. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze
Plzeňská 130/221, 150 06 Praha 5

Minimální poloměry zákrut vychází z TP 171 - VLEČNÉ KŘIVKY pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací. Uvažujeme návěs o 3 nápravách. Poloměr zákrut musí být minimálně **10,3 m.**

Celková délka trasy: **212 km**

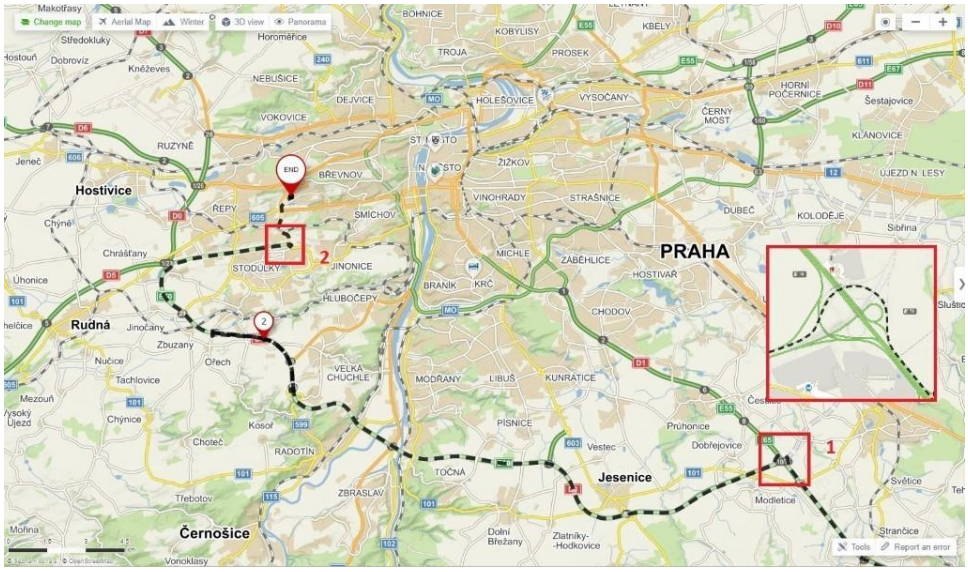


Obr. 6.27 Celková trasa [6.20]

Trasa začíná výjezdem z areálu firmy Liebherr v Popůvkach.

Obr. 6.28 Výjazd z firmy Liebherr [6.20]

Poloměr výjezdu a zákruty jsou 15,0 a 14,5 m a vyhovují tak na požadavek 10,3m.



Obr. 6.29 Napojení na D1 [6.20]

Cesta pokračuje plynulým napojením na dálnici D1. Před Prahou se odbočí na nultý obchvat (1) a objíždí město z jižní strany.

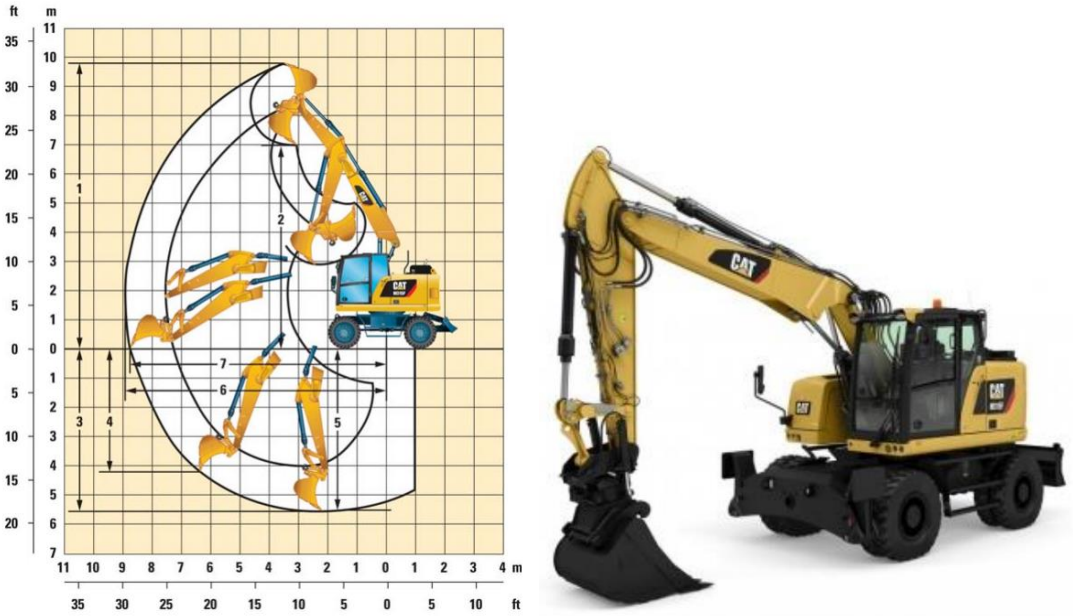
Poloměr zákruty je 244,0m a vyhovuje tak na požadavek 13,61m.

Napojení a sjezd na městské komunikace. (2)

Poloměr zákruty je 44,0 m a vyhovuje tak požadavku 13,61m.

6.2 Rýpadlo CAT M315F

Rýpadlo je určeno nejdřív na bourání starých objektů a pak se použije na těžení zeminy z hlavní stavební jámy a na hloubení rýh pro základové pasy. Zemina bude rýpadlem nakládána na korbu nákladního automobilu. Rýpadlo bude na staveniště dovezeno na návěsu dodavatelem stroje. Výška dosahu je 10m, co je i výška demolovaných objektů.



Obr. 6.4 Rýpadlo CAT M315F [6.21]

Technické údaje:

- Výkon 112 kW
- Hmotnost 18 030 kg
- Dosah v úrovni terénu 8 700 mm
- Objem lopaty 1 m³
- Akustický výkon 100 dB

K rýpadlu bude ve fázi demolice připevněno demoliční nůžky MG 300, kterými se bude postupně demolovat starý objekt.

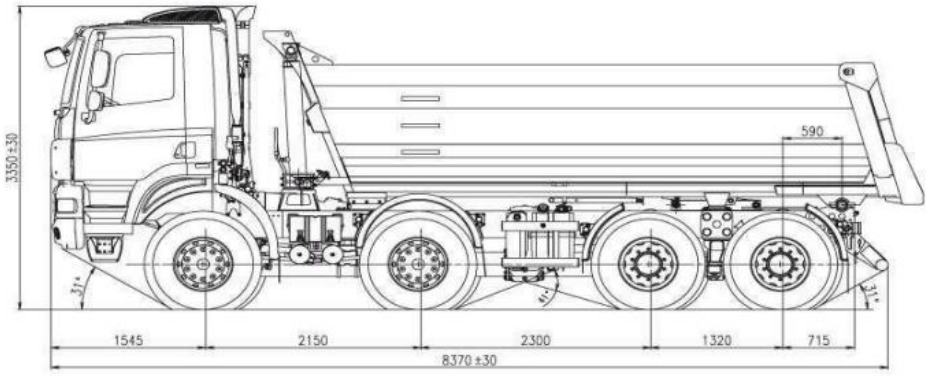
Obr 6.5 Demoliční nůžky MG300 [6.21]

Provozní hmotnost	290 kg
Hmotnost nosiče min.	2 t
Hmotnost nosiče max.	5 t
Tlak oleje	300 bar
Průtok oleje	35 l/min
Otevření čelistí	1100 mm
Šířka čelistí	500 mm
Objem	100 l
Uzavírací síla	2 t

Tlak - rotace	15-170 bar
Průtok oleje - rotace	5-10 l/min

Tab. 1 Technické údaje

6.3 Nákladní automobil Tatra T158-8P5R44.231



Obr 6.6 Nákladní automobil Tatra T158-8P5R44.231 [6.22]

Rozměr korby: 4 800 x 2 500 x 1 000 mm
Objem: 18 m3
Hmotnost: 14 250 kg
Nosnost: 19 750 kg
Výkon motoru: 400 kW

Vozidlo se bude využívat pro odvoz výkopu ze staveniště na skládku

6.4 Rýpadlo – nakladač CAT 432F2

Rýpadlo nakladač bude použit na pomocné práce při bourání starých objektů. Bude nakládat stavební suť do kontejnerů nebo na nákladní auta. Po osazení hydraulického demoličního kladiva bude využíván na odstranění asfaltových ploch. Dále se bude používat na hloubení hlavní stavební jámy a na sejmutí ornice a výkopy pro inženýrské sítě.

Obr. 6.7 Rýpadlo- nakladač CAT 432F2 [6.23]

Technické údaje:

- Výkon motoru 74,5 kW
- Hmotnost 8480 kg
- Objem lopaty nakladače 1,03 m³
- Max. nakládací výška 3,5 m
- Max. dosah – hloubka 6,3 m
- Akustický výkon 100 Db

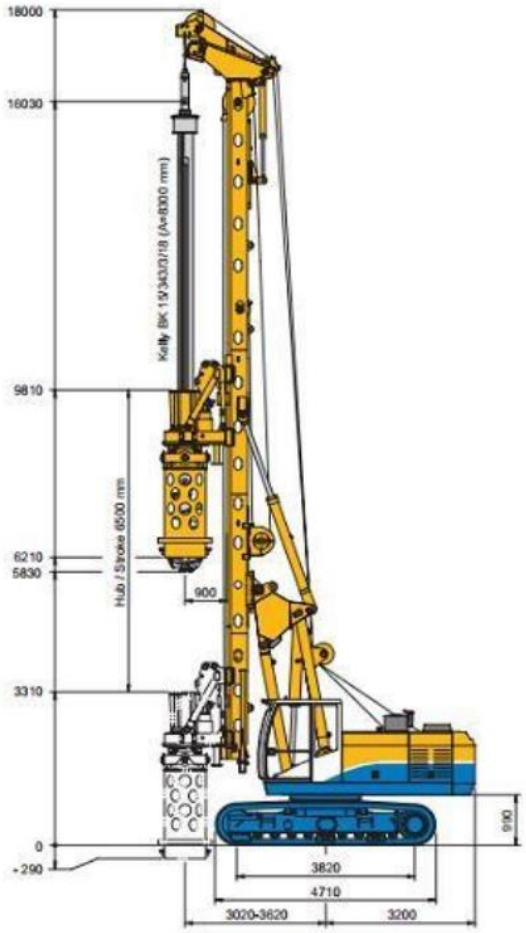
6.5 Řezačka betonu a asfaltu PM-PDAB-450H - POWERMAT/HONDA

Obr. 6.8 Řezačka betonu a asfaltu PM-PDAB-450H-POWERMAT/HONDA [6.24]

- Model motoru: Honda GX390
- Výkon motoru: 13 hp
- Otáčky motoru: 3.500 / min
- Zdvihový objem motoru 389 cm3

- Objem palivové nádrže: 6,1L
- Spotřeba paliva: 3,5L / h
- Objem olejové nádrže: 1,1l
- Velikost kotouče: 450 - 500 mm
- Kapacita nádrže na vodu: 30L
- dxvxš:0,90x1,15x0,60m
- Hmotnost: 108 kg

6.6 Vrtná souprava Bauer BG 15 H



Obr. 6.9 Vrtná souprava Bauer BG 15 H [6.25]

Technické parametry:

Rozměry:

délka: 6 550 mm
pracovní šířka: 4 000 mm
převozní šířka: 3 000 mm
výška: 16 800 mm
Hmotnost: 49 500 kg
Max. hloubka vrtu: 24 m
Vrtné nástroje: od 620 do 1 520 mm

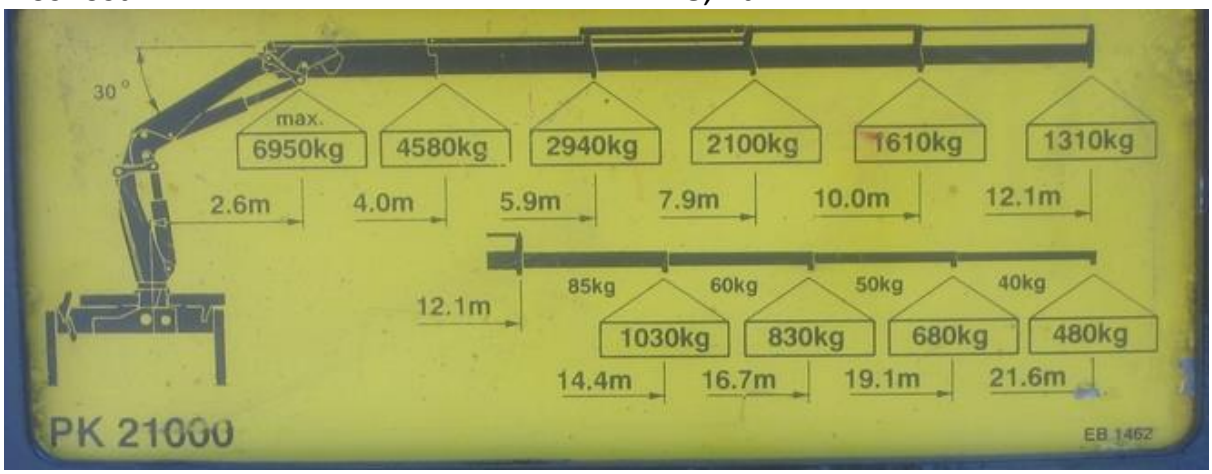
6.7 Valník MAN TGA 24.410 6x2 s přívěsem PANAV NV 35 HR a s hydraulickou rukou PALFINGER 21000

Valník MAN TGA s přívěsem PANAV NV 35 HR bude využíván na dopravu stavebního materiálu výztuže, ocelových prvků ze stavebnin na místo stavby. Pomocí hydraulické ruky Palfinger 21000 pak budou jednotlivé svazky výztuže uloženy na skládku materiálu.

Obr. 6.10 Valník MAN TGA 24.410 6x2 s přívěsem PANAV NV 35 HR a s hydraulickou rukou PALFINGER 21000 [6.2]

Technické parametry:

Rozměry (bez přívěsu) (d x š x v):	7,7 x 2,5 x 3,0m
Objem motoru:	11 967 cm³
Výkon motoru:	305 kW (410 HP)
Typ motoru:	diesel
Emisní třída motoru:	Euro 3
Konfigurace nápravy:	6x2
Rozměry ložné plochy:	13,48m x 2,48m
Nosnost:	28,1 t



Obr. 6.11 Schéma únosnosti Palfinger 21000 [6.3]

6.8 Auto domíchavač SCHWING Stetter C3 AM 15

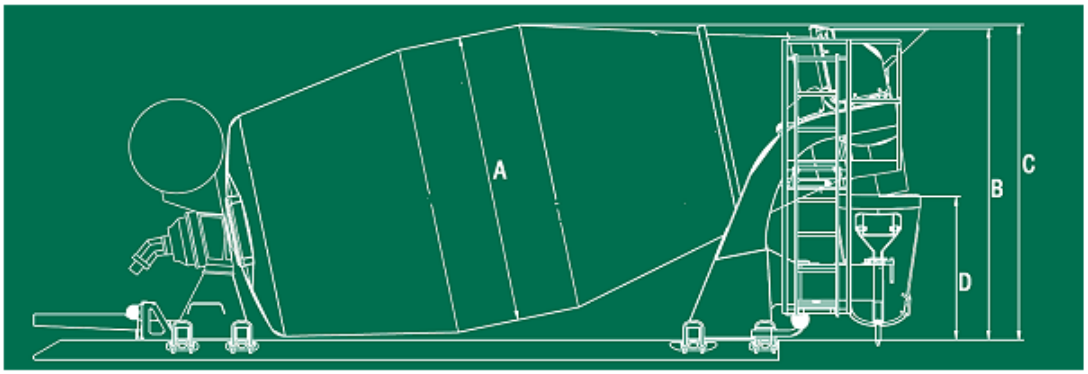
Auto domíchavač Stetter C3 AM 15 bude využíván na dopravu čerstvé betonové směsi na místo staveniště pro betonáž monolitických konstrukcí.

Obr. 6.12 Auto domíchavač Stetter C3 Basic Line AM 15 C [6.4]

Technické parametry:

Autodomíchávače Stetter C3, výrobní řada BASIC LINE								
Typ domíchávače		AM 6 C	AM 7 C	AM 8 C	AM 9 C	AM 10 C	AM 12 C	AM 15 C
Jmenovitý objem	(m^3)	6	7	8	9	10	12	15
Geometr. objem	(l)	11530	12710	14120	15810	17040	19170	23520
Vodorys	(l)	7180	8150	9340	10390	11400	13280	16330
Stupeň plnění	(%)	52	55,1	56,7	56,9	58,7	62,6	63,8
Sklon bubnu	(°)	12,45	12,45	12,45	11,2	11,2	10	9,2
Separátní pohon SH	(typ/kW)	D914L04 58	D914L04 58	D914L05 75	D914L06 86,5	D914L06 86,5	D914L06 86,5	-
Otáčky bubnu	(U/min.)				0 - 12 / 14			
Hm. nástavby (FH/SH)**	(kg)	3370/3780	3463/3870	3770/4350	3920/4550	3990/4620	4950/5580	5380
A - Průměr bubnu	(mm)			2300			2400	2400
B - Výška násypky*	(mm)	2425	2425	2499	2474	2532	2548	2568
C - Průjezd. výška*	(mm)	2429	2426	2503	2534	2592	2633	2671
D - Výsypná výška*	(mm)	1029	1027	1101	1089	1147	1169	1211

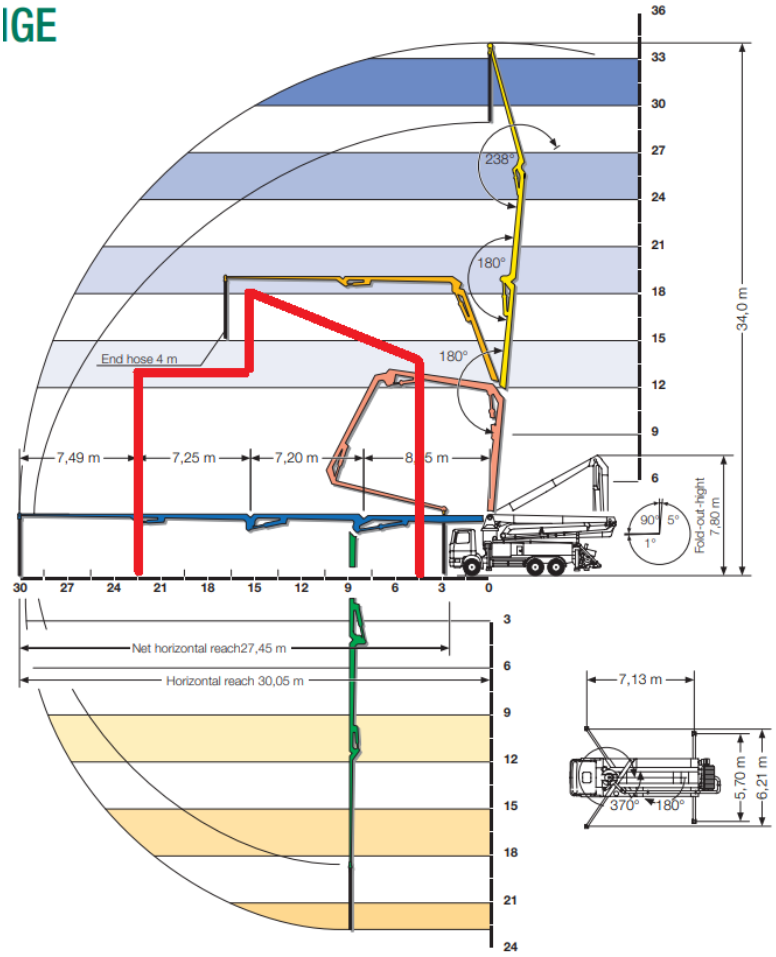
FH = pohon od motoru podvozku
SH = separátní pohon (Dieselmotor DEUTZ)
* bez pomocného rámu
** hmotnost kompletní montované a provozuschopné nástavby dle DIN 70020, odchylka ± 5%

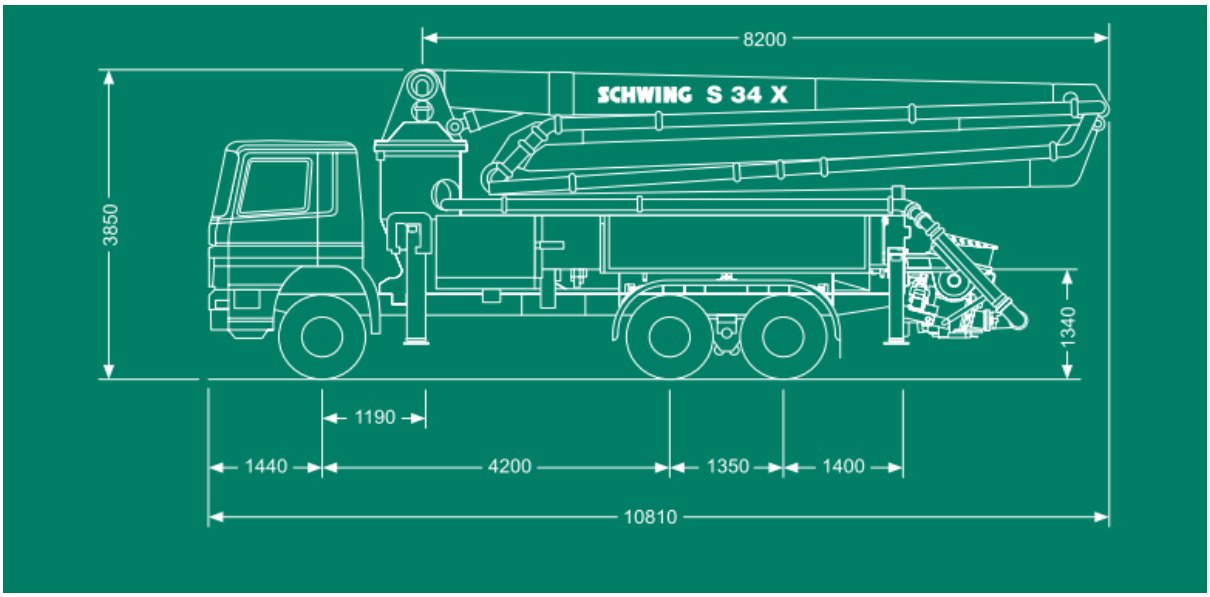


Obr. 6.13 Technické parametry auto domíchavače SCHWING Statter AM 15 C [6.4]

6.9 Čerpadlo betonové směsi SCHWING S 34 X

Čerpadlo bude sloužit k dopravení čerstvé betonové směsi do bednění stropní desky. Stroj může obsluhovat pouze oprávněná osoba.





Obr. 6.13 Čerpadlo betonové směsi SCHWING S 34 X [6.6]

Technická data:

Vertikální dosah (m):34
Horizontální dosah (m): 30
Počet ramen: 4
Počet kloubů: 3
Šířka přední podpěry (m): 6,21
Zadní podpěra (m): 5,7
Délka ukončení hadice (m): 4
Pracovní rádius otoče (°): 730
Průměr potrubí: DN 125

6.10 Valník Mercedes Benz Sprinter

Obr. 6.14 Valník Mercedes Benz Sprinter [6.7]

Standardní valník s rozvorem 3665 mm [3], kabina.

Celková povolená hmotnost [t]	**3.5**	**4.6**	**5.0**
Vlastní hmotnost vozidla (kg) s celkovou povolenou hmotností [1]	1980 - 2105/2280	2310 - 2345	2275 - 2375/2605
Užitečné zatížení [kg] s celkovou povolenou hmotností	1220/1395 - 1520	2275 - 2290	2395/2625 - 2725
Celková povolená hmotnost [kg]	3500/5500/6300/7000 [2]	6600 - 7000 [2]	6000 - 8750 [2]
Maximální zatížení střechy [kg] | hmotnost přívěsu (brzděný/nebrzděný) [kg]	- | 2000/750	- | 2000/750	- | 2000/750
Ložná plocha [m2] | max. délka nakládání [mm]	6.9/7.6 | 3400/3600	6.9/7.6 | 3400/3600	6.9/7.6 | 3400/3600
Průměr otáčení [m] | Stopový průměr otáčení [m]	13.6 | 12.6	13.6 | 12.6	13.6 | 12.6

Tab. 2 Technické parametry vozidla

Valník bude využíván na dopravu pracovního nářadí, menších strojů, kratší výztuže a pracovníků.

6.11 Staveništní rozvaděč NGS 63A MS1

Staveništní rozvaděč bude sloužit k napojení elektrických zařízení, jeřábu a stavebných buněk. Hlavní rozvaděč bude umístěn u budoucí el. přípojky a z něj bude pomocí kabelů elektrická energie rozvedena podle výkresu po staveništi, kde se napojí podružné rozvaděče.

Obr. 6.15 Staveništní rozváděč NGS 63A MS1 [6.8]

6.12 Vibrační lišta Barikell

Vibrační lišta bude sloužit k povrchovému zhutňování betonu s úmyslem vytlačit zbylý vzduch u povrchu.

Obr. 6.16 Vibrační lišta Barikell [6.9]

Technické parametry:

Výkon:	1,1 kW
Typ motoru:	Honda GX 31
Palivo:	benzin
Délka:	2 000 mm

6.13 Ponorný vibrátor Weber: MVX - PV 30/38/48

Obr. 6.17 Ponorný vibrátor Weber: MVX- PV 30/38/48 [6.10]

Technické data:

Výkon:	1200 W
Provozní hmotnost:	10,7 kg
Otáčky:	3000 /min
Průměr vibrační hlavice:	30/38/48 mm
Hmotnost vibrační hlavice:	1,6/2,3/3,8 kg

6.14 Svářečka Rehm: BOOSTER 170

Svářečka bude používána pro svařování výztuže.

Technická data:

Svářecí proud: 170 A / 60 %
Napájecí napětí: 230 V / 50 Hz
Provozní hmotnost: 4,9 kg

Obr. 6.18 Svářečka REHM: BOOSTER 170 [6.11]

6.15 Vysokotlaká myčka Kärcher: HD 6/15 C

Tlakový čistič bude umístěn při výjezdu ze staveniště. Určený je pro čištění vycházejících vozidel. Čištění provádí vrátný, nebo řidič vozidla.

Obr. 6.19 Vysokotlaká myčka Kärcher: HD 6/15 C [6.12]

Technická data
Výkon: 3,1 kW
Hmotnost: 28,3 kg
Pohon: 230 V
Pracovní tlak: 30-150 bar
Průtok vody: 230-560 l/hod
Max. teplota protékající vody: 60°C

6.16 Úhlová bruska Makita: 9557HN

Úhlová bruska bude využívána při zkracování a řezání výztuže.

Obr. 6.20 Úhlová bruska Makita: 9557HN [6.13]

Technická data:

Výkon: 840 W
Napájecí napětí: 230 V
Průměr kotouče: 115 mm
Počet otáček: 11000 /min
Provozní hmotnost: 2 kg

6.17 Kotoučová pila Makita: 5603 R

Pila bude využívána na řezání desek a latí potřebných na zhotovení bednění překladů nebo řezání OSB desek pro bednění stropů.

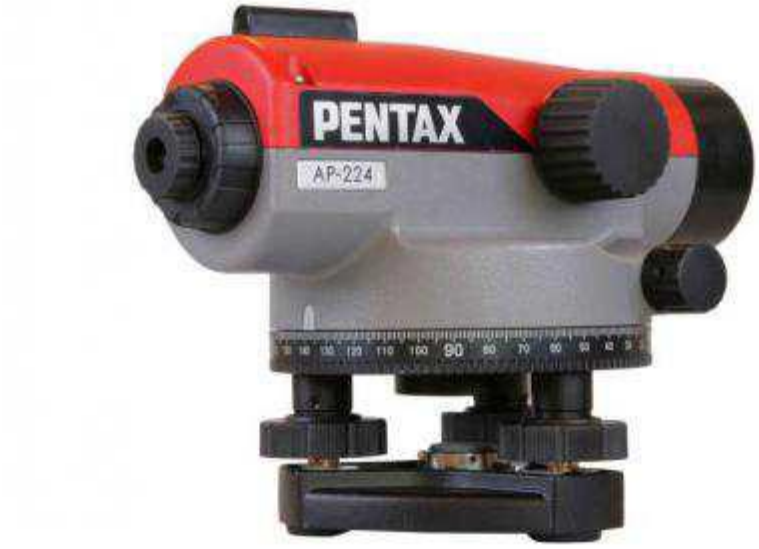
Obr. 6.21 Kotoučová pila Makita: 5603 R [6.14]

Technická data:

Výkon: 1 100 W
Hmotnost: 4,9 kg
Napájecí napětí: 230 V
Max. hloubka řezu: 54 mm
Průměr kotouče: 165 mm

6.18 Nivelační sada PENTAX AP-224

Nivelační sada se využije na změření rovinnosti základové desky. Podle toho se pak bude první řada cihel podkládat matou.



Obr. 6.22 Nivelační sada PENTAX AP-224 [6.15]

Technická data:

Zvětšení dalekohledu:	24x
Odchylka:	±2mm/km
Součást sestavy:	nivelační přístroj, stativ, nivelační lať 5m

6.19 Hydraulická střihací hlava KT pr. 22 mm

Zařízení určeno pro zkracování výztuže.

Technická data:

Maximální kapacita střihu pr. [mm]: 22
Síla střihu [t]: 20
Pracovní tlak [bar]: 700
Hmotnost [kg]: 9

Obr. 6.23 Hydraulická stříhací hlava KT pr. 22 [6.16]

6.20 Vázačka ocelové výztuže RB398 MAX

Obr. 6.24 Vázačka ocelové výztuže RB398 MAX [6.17]

Technická data:

Průměr drátu: 0,8 mm
Počet otoček drátu při jedné vazbě: 3
Počet vazeb z jedné cívky při 3 otáčkách drátu: 120
Na nabité jedné baterii je možné vyvázat cca 22 cívek / 2600 spojů
Max průměr vázané výztuže: 40 mm
Hmotnost: 2,4 kg
Délka: 305 mm
Výška: 290 mm

Šířka: 105 mm
Hladina hluku: 82 dBA
Vibrace: 1,9 m / s²
Baterie: Li-Ion 14,4V / 4 Ah
Doba nabíjení baterie: 45 min

6.21 Vrtačka Makita HP1630K

Vrtačka bude sloužit při montáži fasády

Obr. 6.25 Vrtačka Makita HP1630K [6.18]

Technická data:

Vrtání do oceli	13 mm
Hmotnost	1.9 kg
Příkon	710 W
Vrtání do dřeva	30 mm

6.22 Stavební výtah GEDA 500 Z/ZP

Technická data:

Nosnost	850 kg
Rychlost zdvihu	24 m/min
Max. výška	100 m
Napájení	400V / 16A
Rozměry koše	160 x 140 x 110 cm

Obr. 6.26 Stavební výtah GEDA 500 Z/ZP [6.19]

6.23 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci se stroji

Z nařízení vlády č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích týkajících se realizace stavby

Příloha č. 2 Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi

I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

Seznámení se s místními podmínkami (únosnost půdy, sjezdy, podzemní a nadzemní vedení). Zajišťování stability strojů. Zejména u výkopových prací při sjezdech nákladních automobilů a vrtných souprav do stavení jámy.

Není-li stanoveno jinak, dbá se na prázdný ohrožený prostor činností stroje, který je vymezen dosahem jeho pracovního nářadí se zvětšením o 2m.

II. Stroje pro zemní práce

Při jízdě po rampě obsluha stroje používá bezpečnou techniku jízdy tak, aby nedošlo k nebezpečnému posunutí těžiště stroje a ztrátě jeho stability.

V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

Před jízdou se provede kontrola zajištění výsypného zařízení v přepravní poloze.

VI. Čerpadla směsi a strojní omítačky

Pro dopravu směsí k čerpadlu musí být zajištěn bezpečný příjezd nevyžadující složité a opakované couvání vozidel. Vyústění potrubí na čerpání směsi musí být spolehlivě zajištěno tak, aby riziko zranění fyzických osob následkem jeho nenadálého pohybu vlivem dynamických účinků dopravované směsi bylo minimalizováno.

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

IX. Vibrátory

Délka pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru, která je držena v ruce nebo je ručně provozována, musí být nejméně 10m. Ponoření vibrační hlavice ponorného vibrátoru a její vytažení ze zhutňovaného betonu se provádí jen za chodu vibrátoru.

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

Zastavení stroje, vypnutí pohonné jednotky, zaklínování, spuštění příslušenství k zemi, uzamknutí kabiny stroje i ovládání, vyjmutí klíče apod.

XV. Přeprava strojů

Přeprava v přepravní poloze se zajištěním proti podélnému či bočnímu posuvu. Při přepravě na ložné ploše dopravního prostředku se v kabině ani na stroji nevyskytují žádné osoby. Dopravní prostředek musí být při nakládání a skládání stroje postaven na pevném podkladu, bezpečně zabrzděn a mechanicky zajištěn proti nežádoucímu pohybu.

Při přepravě stroje po vlastní ose musí být jeho pracovní zařízení, popřípadě jiná pohyblivá zařízení, zajištěna v přepravní poloze podle návodu k používání.

Informace týkající se přepravy strojů budou využity při všech přesunech těžké techniky. U nakládání a skládání strojů bude vždy přítomna osoba proškolena jak s daným strojem zacházet, musí mít platný strojnický průkaz.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

7 Časový plán hlavního stavebního objektu

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Marek Januška
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Václav Venkrbec
SUPERVISOR

BRNO 2020

Časový plán hlavního stavebního objektu lze najít v příloze 7.1.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

8 PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Marek Januška
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Václav Venkrbec
SUPERVISOR

BRNO 2020

Plán zajištění materiálových zdrojů lze najit v příloze 8.1.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

9 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO SVISLÉ A VODOROVNÉ MONOLITICKÉ KONSTRUKCE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Marek Januška
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Václav Venkrbec
SUPERVISOR

BRNO 2020

9.1 Obecné informace o procesu

Technologický postup se věnuje provádění nosných monolitických konstrukcí, konkrétně ŽB stěnám a stropům. V podélném směru je objekt obloukovitého tvaru. Tvar konstrukce je po patrech podobný. Objekt je založen na železobetonové základové desce v kombinaci s železobetonovými pasy. Beton je ve všech patrech třídy 30/37 a v 1.NP je voděstavební beton tvořící bílou vanu. Výška patra je 3,4m a tloušťka stropu je 200mm, stěny jsou tloušťky 250 a 300mm. Bednění stěn je provedeno ze systému DOKA Frami Xlife a stropu ze systémového bednění Dokaflex 1-2-4. Proces výstavby bude po záběrech, vždy 1/3 patra. Výpočet efektivity tohoto systému lze nalézt v kapitole 11 - Finanční analýza bednění.

9.2 Materiál

Beton

Obvodové svislé nosné konstrukce 1NP	
beton C30/37 XC3, XD1, XA1	200m3
Ostatní svislé stěny	
beton C30/37 XC1	910m3
Stropní desky	
beton C30/37 XC1	1278m3

Výztuž

Ve veškerých monolitických svislých konstrukcích je uvažována betonářská výztuž B500B. Návrh výztuže není součástí podkladů, proto bude odhadnuta alespoň přibližná hmotnost ocele. Pro nosné stěny uvažujeme 120kg na m³ betonu.

Hmotnost výztuže:

Výztuž pro stěny	210t
Výztuž pro strop	230t

Bednění:

Bednění stěn bude tvořit soustava bednících dílců a příslušenství systému Framax Xlife od firmy DOKA. Na obloukové stěny budou použity univerzální panely, které budou k sobě spojeny rychloupínačem Framax RU. Jednotlivé soustavy panelů budou mít délku 2x0,9m. Mezi tyto panely bude vložen vyrovnávací hranol, který nám zabezpečí vyrovnání rozdílných délek na vnitřní a vnější straně stěny. Zároveň bude v tomhle místě panely pootočeny, aby se po délce stavby vytvořil potřebný oblouk. Panely budou

z vnitřní strany podepřeny podpěrnými nohami, vnější panel bude kotven do stěny o patro níž a zároveň rádlovací tyčí spojen s vnitřním panelem. Na vnější část bude osazeno zábradlí, které se pak využije i jako kolektivní zabezpečení při zhotovování stropní konstrukce. Vnitřní rovné příčné stěny budou bedněny také tímhle stylem, avšak podpěry budou z obou stran a panely budou klasické. Na bednění stropu bude použit bednící systém Doka Flex, které pozůstává z podpůrných stojek s trojnožkou, podpěrných hlavic, nosníků H20 a bednící desky o rozměrech 2,0 x 0,5m nebo 2,5 x 0,5m. Po okrajích, kde není rovná stěna ale oblouk, bude bednění zhotoveno pomocí překližek tl. 21mm, které se upraví na požadovaný tvar. Tyto dodatečné bednící prvky se budou opakovaně používat vzhledem ke konstantnímu zaoblení stavby.

Bednění stěn	9450 m2
Bednění stropů	5593 m2
Podpěrná konstrukce	5272 m2

Výkaz materiálu pro bednění stěn části patra lze nalézt v příloze 9.1 Schéma bednění stěn.

9.3 Doprava

Primární doprava

Pro dopravu čerstvého betonu je navržen auto domíchávač SCHWING - Stetter C3 15 AM s objemem bubnu 15m^3. Výztuž a drobná vlastní dřevěné bednící prvky (latě, desky na dořezy…) přepraví nákladní automobil MAN TGA 24.410 6x2 s přívěsem PANAV a s hydraulickou rukou PALFINGER 21000. Drobní stavební materiál a nářadí bude dopraveno valníkem Mercedes Benz Sprinter. Dopravu bednění na stavbu zajistí dodavatel bednění.

Sekundární doprava

K vyložení materiálu z valníku poslouží hydraulická ruka PALFINGER 2100 kterou je valník vybaven. Sekundární dopravu výztuže a prvků bednění ze skládky na jednotlivá patra zajišťuje jeřáb Liebherr 90 EC-B6. Beton bude do bednění dopraven pomocí hadic mobilní betonové pumpy Schwing S 34 X.

Skladování

Dovezené stavební materiály budou uloženy na předem přichystané skladovací plochy. Dle možností může být materiál vyložen přímo na stavbu na stropní konstrukci po dosažení potřebné pevnosti, kterou potvrdí statik. Betonová směs bude rovnou ukládána do nachystaného bednění.

Výztuž bude uskladněna podle druhu, tloušťky a délky výztuže, řádně označena dle ČSN EN 10020 (42 0002) ve svazcích. Pruty budou podloženy, aby se předešlo přehnutí a deformaci tvaru. V případě nepříznivých povětrnostních podmínek budou svazky překryty plachtou, která bude řádně uchycena a upevněna. Zamezí se tím nadměrné korozi.

Bednící prvky budou až do doby použití ponechány v boxech a stojanech dovezených pronajímatelem bednění. Uloženy budou na skladovací plochu, případně se můžou rovno uložit na základovou desku. Drobné bednící prvky budou v menších kontejnerech dovezených pronajímatelem bednění.

Pracovní nářadí a drobný materiál – distančníky, vázací dráty apod. budou uskladněny v uzamykatelné skladové buňce.

9.4 Převzetí pracoviště

Před zahájením prací na nosném monolitickém stěnovém sytému je zapotřebí dokončená základová konstrukce skládající se ze základových pasů v kombinaci se základovou deskou. Musejí být zhotoveny všechny prostupy a přívody inženýrských sítí. Při převzetí kontrolujeme rovinnost základové desky a její rozměry, zdali jsou v souladu s projektovou dokumentací. V místech nosných stěn a sloupů musí být vytažena ze základové desky stykovací ocelová výztuž. Prostor pracoviště musí být po předchozích pracích čistý a uklizený. O převzetí pracoviště bude do stavebního deníku proveden řádný zápis.

9.5 Pracovní podmínky

Povětrnostní a teplotní podmínky

Práce budou prováděny v zimních měsících. Práce budou probíhat pouze za příznivého počasí, v opačném případě musí být přerušeny. Podle 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 se za nepříznivé počasí považuje bouře, silný déšť, tvořící se námraza nebo sněžení. Rychlost větru může při práci ve výškách dosahovat maximální rychlosti 8m/s, v ostatních případech to je 11m/s.

Betonáž stropů a průvlaků bude probíhat za příznivých podmínek. Minimální teplota pro tento proces je +5°C. Pokud je teplota nižší, ztrácí se tím hydratační teplo, co snižuje rychlost vysychání a hydratace cementu, až se úplně zastaví. Negativně to ovlivní požadované vlastnosti betonu. Při mínusových teplotách dochází k úplnému zastavení hydratace a k zmrznutí vody v betonu čímž vznikají trhliny. Pro zajištění správného procesu tuhnutí betonu a dosažení potřebné teploty lze ohřívat záměsovou vodu nebo

kamenivo, přikrytí a vyhřívaní prvků a použití přísad, které urychlují tuhnutí a tvrdnutí betonu.

Teplota se měří 4x denně, nebo 3x a 2x se započítá teplota večer. Naměřené hodnoty se sečtou a aritmetickým průměrem se získá výsledná teplota.

9.6 Zařízení staveniště

Staveniště bude zařízeno vybavením z předešlých pracovních etap. Pozemek bude oplocen a vybudován vjezd na pozemek. Kolem stavby pak budou vymezené plochy pro skladování bednícího materiálu a výztuže, tvorbu armokošů a pojízdné komunikace pro stavební stroje. U této komunikace budou umístěné stavební buňky pro stavbyvedoucího, pracovníky, hygienické buňky se sprchami, šatna a sklady pro drobné nářadí, prvky a materiál. Pro betonáž stěn bude vyhrazeno v prostoru staveniště místo pro ustavení čerpadla betonových směsí na automobilovém podvozku. Pro potřeby vyplachování autodomíchávačů na koci pracovního dne bude k dispozici na staveništi vyplachovací vana.

Elektřina bude po staveništi zajištěna pomocí kabelů a prodlužovaček napojených na hlavní stavební rozvaděč (antoníček) umístěný blízko budoucí trvalé el. přípojky. U Jeřábu bude zajištěno uzemnění kvůli případným zásahům bleskem.

Voda pro kropení betonu při ošetřování bude získávána napojením na stojan s ventilem.

9.7 Instruktáž pracovníků

Před započetím prací budou pracovníci obeznámeni s projektem a rozsahem prací v dané technologické etapě. Provede se proškolení pracovníků ze zásad BOZP, PO a používaní OOPP. Školení je povinné pro všechny osoby vstupující na staveniště a k vykonání školení se provede zápis do stavebního deníku. Na proškolení pracovníků bude dohlížet stavbyvedoucí.

9.8 Personální obsazení

1 vedoucí pracovní čety – kontroluje a řídí pracovníky v souladu s technologickým postupem a dohlíží na dodržování BOZP a používání OOPP

6 montážních pracovníků – montáž a demontáž bednění

10 oceláři – zhotovení a osazení výztuže do bednění

2 vazači – uchycení a odpojení zavěšených prvků přemísťovaných jeřábem, nutný vazačský průkaz

1 jeřábník – obsluha jeřábu, nutný profesní průkaz

6 betonáři – ukládání betonové směsi do bednění, zhutňování, ošetřování betonu

3 řidiči auto domíchávačů – dovoz betonové směsi s příslušným řidičským průkazem

1 řidič, obsluhující betonovou pumpu – pro vozidlo Schwing S 34 X

2 pomocníci – přísun a podávání bednících prvků, úklid,

2 řidiči nákladních vozidel – pro valník MAN TGA a Mercedes Benz Sprinter ze stavebnin, dovoz materiálu

9.9 Stroje a pracovní pomůcky

Velké stroje

Jeřáb Liebherr 90 EC-B6
Valník MAN TGA 24.410 6x2 s přívěsem PANAV NV 35 HR a s hydraulickou rukou PALFINGER 21000
Auto domíchavač SCHWING Stetter C3 AM 15
Čerpadlo betonové směsi SCHWING S 34 X
Vibrační lišta Barikell
Svářečka Rehm: BOOSTER 170
Ponorný vibrátor Weber: MVX - PV 30/38/48

Elektrické stroje a zařízení

1x kotoučová bruska
2x ponorný vibrátor
1x elektrická pila
1x ohýbačka a řezačka výztuže
1x svářečka
2x utahovačka

Ruční nářadí a pracovní pomůcky

5x vázačka výztuže
6x kleště
6x kladivo
hřebíky

4x pojízdné lešení
2x žebřík
pracovní nářadí k sestrojení bednění – dodáno spolu s bedněním
hadice (50m)

Měřící pomůcky

1x nivelační přístroj
2x metr
2x delší vodováha

Osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP)

bezpečnostní přilby
reflexní vesty
rukavice
pracovní boty s ocelovým špicem
ochranné brýle
respirátory

9.10 Pracovní postup

Vytyčení rohů

Před zahájením prací na svislých nosných konstrukcích bude uklizena základová deska a připravena pro následující činnosti. Geodetem budou vytyčeny hlavní body stěn a také průběžné body po délce obloukových stěn.

Položení a osazení výztuže

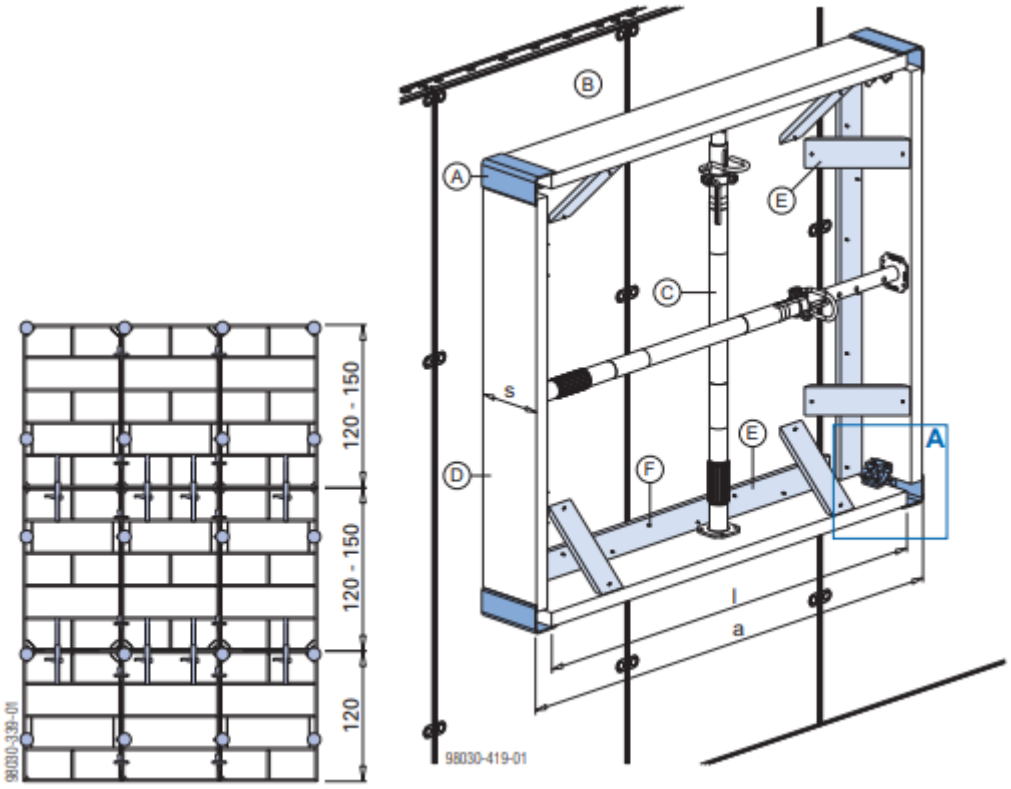
Ukládána výztuž musí být dokonale čistá. Výztuž bude ze skládky výztuží přemístěná pomocí jeřábu, kde se naváže dle projektové dokumentace a přivaří na vyčnívající výztuž z podkladní stropní desky. Ta bude před napojením se svislou výztuží očištěna od případných nečistot a mastnoty. Musí se zajistit požadované krytí dle PD pomocí distančních podložek, rozpěrek a při tom i stabilita samotné výztuže proti posunutí při betonáži, zhutňování a otřesech způsobeny pracovní činnosti. V prostoru mezipodesty schodiště bude do stěny k nosné výztuži vyvázán prvek vylamovací výztuže pro budoucí napojení monolitické betonové mezipodesty. Dbáme na svázání volných, nebo nijak nespojených prutů mezi sebou a dodržení přesahů.

Bednění stěn

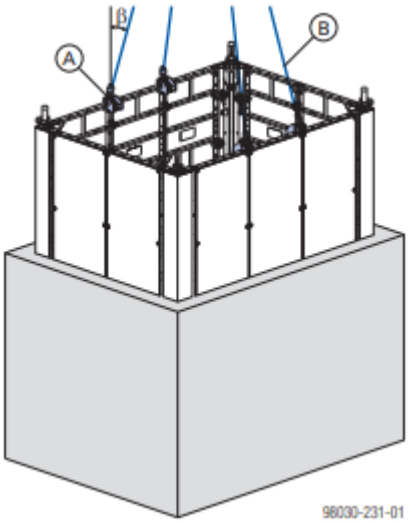
Pro bednění stěn bude použito rámové oboustranné systémové bednění Doka Framax Xlife. Bednění je tvořeno kovovými rámy s bednící deskou,

mezi sebou jsou spojovány rychloupínačem Framax RU a stěny jsou k sobě kotveny rádlovacími tyčemi s maticí. Stabilitu bednění zajišťují stabilizační tyče kotvené do základové desky pomocí expres kotev a v případě obvodových stěn u vyšších pater bude stabilitu zajišťovat ukotvení bednění do spodní, již vyzrálé konstrukce stěny a také díky již zmiňovanými rádlovacími tyčemi.

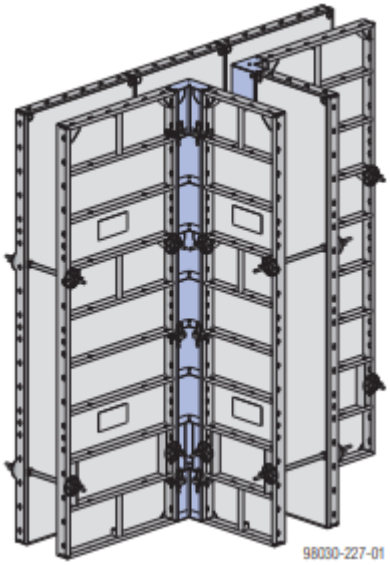
Nejprve bude montována jedna strana stěny z bednících panelů vzájemně spojovaných pomocí rychloupínačů. Prvky bednění budou před osazením do finální polohy opatřeny odbedňovacím přípravkem aplikovaným nástřikem. Takto ošetřené bednění bude skládáno nejprve na jedné straně budoucí stěny. Postupně při výstavbě bude bednící stěna stabilizována opěrnými tyčemi, kotvenými do základové desky a ve vyšších patrech do stropní konstrukce, pomocí expreskotvy. Na základové desce nebo na předmontážní ploše si pomocí svorek bednění prostupů a fošen nachystáme bednění otvorů ve stěnách. Bednění otvoru pomocí prken a hřebíků připevníme do stěny bednění a do bednění budoucího otvoru vložíme stropní podpěru mezi horní a dolní desku. Po dokončení jedné strany bednění stěny a bednění otvorů ve stěnách bude započata montáž bednění druhé strany, opět budou prvky bednění před montáží na finální polohu opatřeny odbedňovacím přípravkem a budou spojovány pomocí rychloupínačů. Stěny mezi sebou budou spojovány závitovými tyčemi opřenými podložkou o bednění a staženy maticí. Uvnitř bednění bude tyč vložena v plastové trubičce, která bude po odbednění uzavřena plastovým víčkem. Druhá strana bednění bude stejně jako první stabilizována pomocí opěrných tyčí do základové desky. V místech, kde nevychází modul bednících prvků na délku stěny budou prioritně u rohů vloženy mezi prvky vloženy prvky řeziva (hranoly), které budou kotveny k bednění pomocí upínačů a nad 5 cm pomocí upínací kolejnice, kterou se zajistí poloha vloženého hranolu. Po dokončení obou stran bednění obedníme čela stěn pomocí univerzální bednící desky, kterou přikotvíme Frami svorkami.



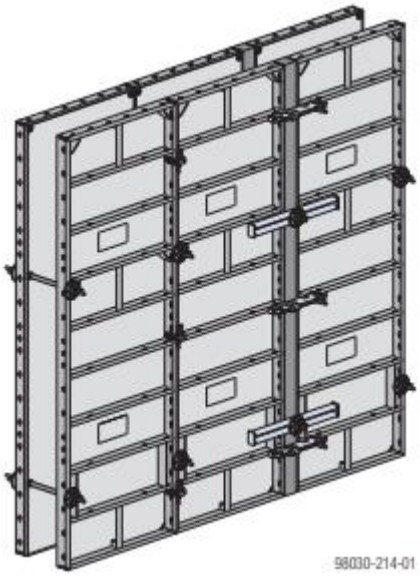
Bednění vnitřní stěny výtahové šachty bude řešeno kompletní konstrukce, které se bude po odbednění jednoduše posouvat o patro výš pomocí jeřábu. Bednění vnější bude ze stejných prvků jako ostatní bednění stěn. Stabilizováno bude pomocí opěrných tyčí opřených o základovou desku a vzájemné spojení vnitřního a vnějšího bednění pomocí rádlovacích tyčí.

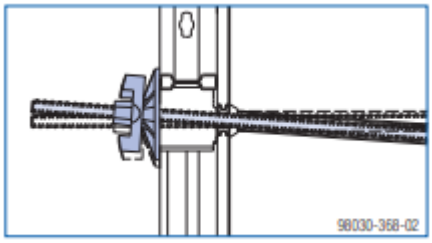


Napojení podélných a příčných stěn bude řešeno systematicky pomocí vnitřních a vnějších rohů



U podélných oblých stěnách, vzniká při poloměrech 160-180m sice malý, ale přesto nezanedbatelný rozdíl v délce bednění na vnější a vnitřní straně. To bude řešeno vložením vyrovnávacího hranolu a upínáku. Vyrovnávací hranol lze použít pro vyrovnání v rastru 1cm a to až do rozdílů 15cm. V tomhle místě budou navíc jednotlivé soustavy panelů mezi sebou pootočeny o malý úhel, co ve finále zajistí obloukovitost podélných stěn po celé délce budovy. Vzniká nám zde drobné vzájemné posunutí mezi vnějším a vnitřním panelem, ty lze ale i tak vzájemně bezpečně spojit, protože prvky, kterými přechází rádlovací tyč, jsou opatřeny čepem pro pootočení 4°.





Následuje montáž obslužné plošiny tvořené konzolami připevněnými ke stěně bednění. Přes konzoly jsou položeny dřevěné fošny a zábradlí do výšky 1,1 m je tvořeno osazením dřevěných prken na konzoly. Naproti obslužné lávce bude zábradlí o výšce 1,1 m tvořeno z kovových sloupků zábradlí a dřevěných prken. Obslužné plošiny budou montovány na základové desce a na stěny bednění osazovány jeřábem vcelku. Využitím montážních plošin se zaručí větší bezpečnost pracovníků. Obslužné plošiny budou instalovány na podélné obvodové stěny a delší vnitřní stěny. U kratších stěn budou práce probíhat z pojízdného lešení o výšce podlahy 2500 mm.

Betonáž

Před samotným procesem betonáže stěn a stropů bude potřebné zkontrolovat výztuž, čistotu výztuže a její provedení. Provede se výstupní kontrola těsnosti, tuhosti a pevnosti bednění, použitého podepření

konstrukce bednění, prostupů bednění a použití odbedňovacího přípravku. Čerstvý beton C30/37 automíchávači Stetter C3 AM 5 C dopraven na stavbu a pomocí autočerpadla SCHWING S 47 SX bude dopravený do bednění. Čerstvý beton bude do bednění ukládán max. z výšky 1,5m, aby byla zajištěna jeho správní homogenita. v průběhu procesu betonáže se musí dbát na to, aby nebyla posunuta výztuž nebo bednění. Zkontroluje se dodávací list a odeberou se vzorky pro zkoušky sednutí a rozlití betonového kužele. Směs ukládáme rovnoměrně po celé délce stěn jednoho taktu tak, aby nedocházelo k vrstvení betonu na jednom místě, který nejsme schopni řádně zhutnit. Čerstvý beton se bude hutnit po vrstvách 400mm pomocí ponorného vibrátoru a ohybné hřídeli s vibrační hlavicí. Pro nejefektivnější vytlačení vzduchu z čerstvého betonu musí být ponor ohybné hřídeli s vibrační hlavici rychlý a její vytažení naopak pomalé. Vpichy vibrační hlavice se nesmí provádět vícekrát do jednoho místa. Platí pravidlo, že největší mocnost hutněné směsi nesmí být větší než 1,25násobek účinné délky vibrační hlavice a vpichy jsou ve vzdálenosti 20násobku průměru vibrační hlavice.

Ošetřování betonu

V závislosti od klimatických podmínek se povrch betonu bude pravidelně kropit vodou, nebo se obalí do fólie. V opačném případě hrozí smršťování a trhliny v betonu.

Odbednění

Při odbedňování stěn postupujeme dle pokynů výrobce bednění, tak aby byla zajištěna bezpečnost práce při odbedňování. Nejprve jeřábem odstraníme obslužné plošiny a zábradlí, odšroubujeme spínací tyče a postupně odstraňujeme bednění. Pokud bednění na zatvrdlém betonu drží, použijeme odbedňovací nástroj, při odbedňování musíme mít sestavu zavěšenou na jeřábu nebo zajištěnou stabilizačními tyčemi. Před uložením na skládku musíme jednotlivé díly očistit od ztvrdlého betonu, odstranit hřebíky a připravit bednění na další použití. Jednotlivé bednící prvky přepravujeme v přepravních boxech jeřábem. Bednící desky očištěné stohujeme na sebe a textilními úvazky přemisťujeme na skládku jeřábem.

Doba odbednění pro beton C 30/37 (70% pevnosti betonu – 25,9 MPa) Pevnost při teplotě 20°C:

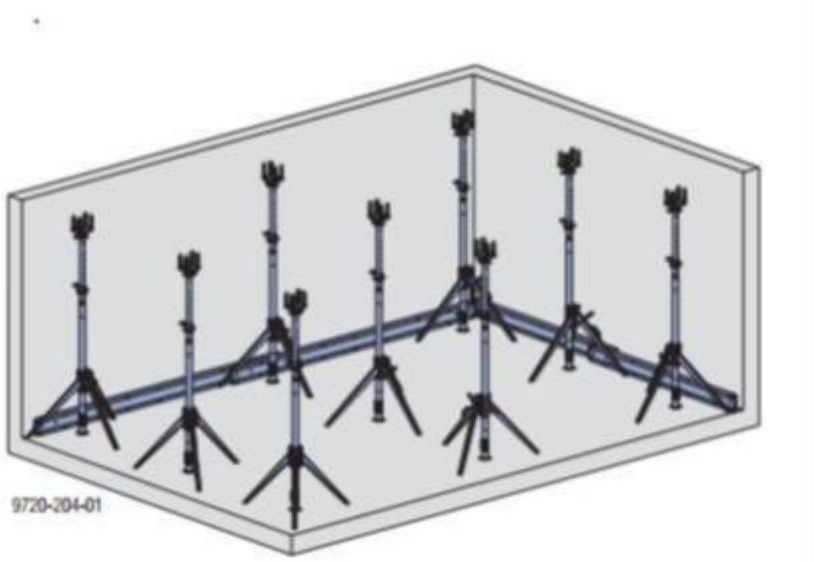
$Rbd = Rbd28\ (0,28+0,5 \times \log d)$
$25,9 = 37 \times (0,28 + 0,5 \times \log d)$
$15,54 = 18,5 \times \log d$
$d = 10^{0,84}$

d = 6,92 = 7 dní

Faktor zrání: f = (t + 10) x d
f = (20 + 10) x d
f = 210°C dní

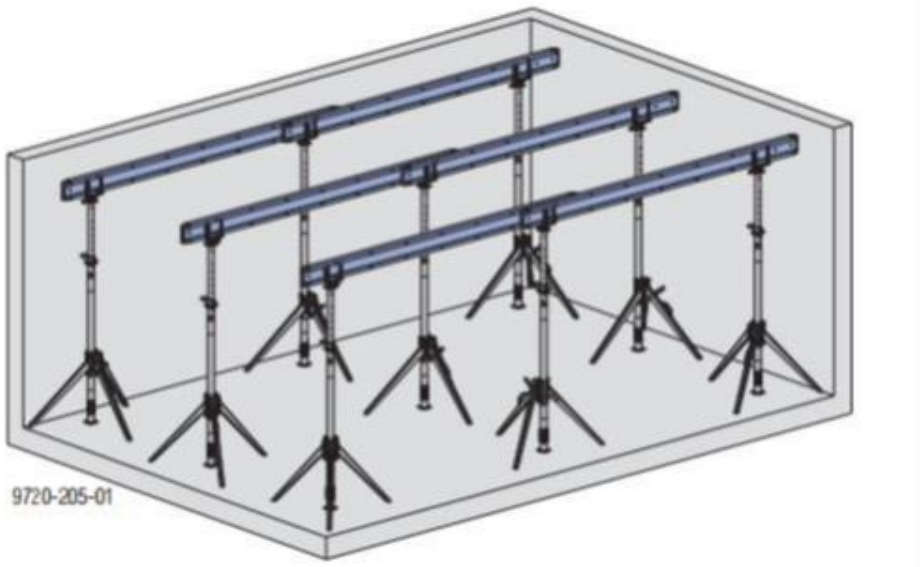
9.9 Postup stropní desky

Bednění stropních desek



Podle výkresu bednění se rozmístí stojky, které budou vybaveny hlavicemi a výškově nastaveny. Osadí se do opěrných trojnožek a zajistí upínací pákou. V podélném směru bude každá druhá stojka osazená spouštěcí hlavou, která bude později zajišťovat stropní konstrukci po částečném odbednění.

Uložení podélných nosníků

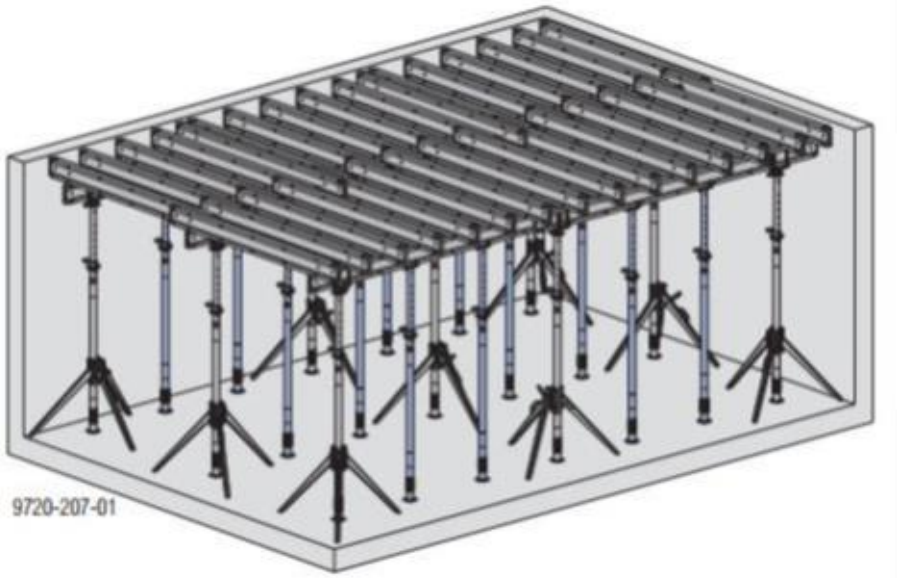


Pomocí vidlic se na stojky osadí v podélném směru nosníky a srovnají se do jedné roviny pomocí nivelačního přístroje.

Uložení příčných nosníků

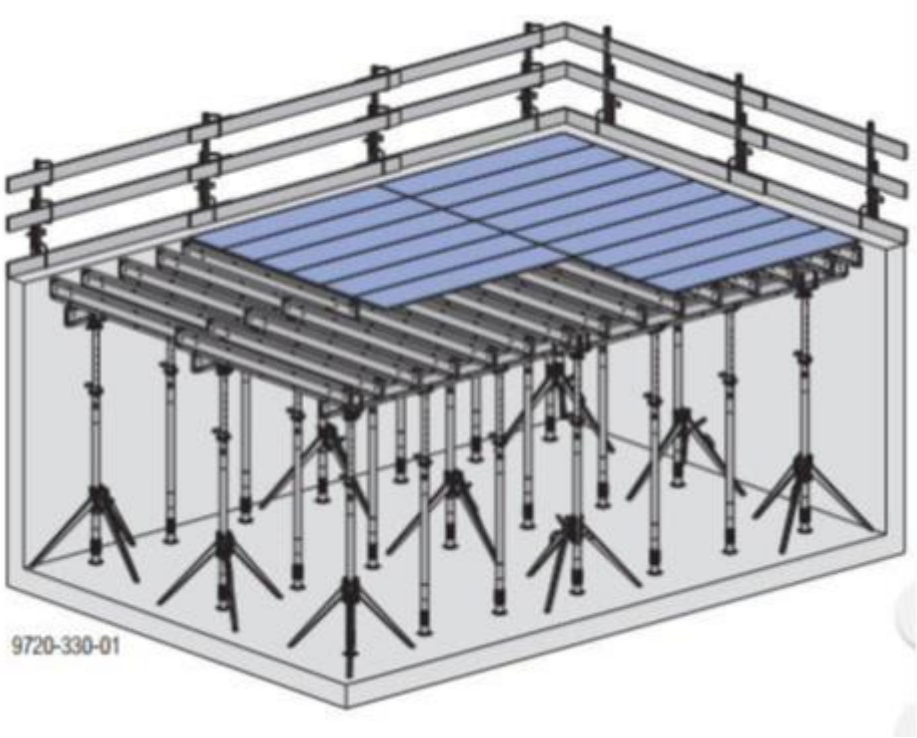
Na podélné nosníky se pomocí vidlic uloží příčné nosníky, každá po 1 značce (=0,5 m), dbáme přitom na maximální dovolený přesah. Pod každým spojem desky musí ležet příčný nosník, případně zdvojený.

Montáž mezipodpěr



Další stojky se osadí přidržovacími hlavicemi H20 DF a zajistí se třmenem. Stojky se pak rozmístí pod nosníky tak, aby vzdálenosti mezi jednotlivými stojkami byla maximálně 2 značky (=1,0 m).

Uložení bednících desek



Podle výkresu začneme ukládat bednící desky. Desky se ukládají svrchu, pracovníci se pohybují po právě ukládaném bednění. Jedná se o práci ve výškách a pracovníci jsou povinní dodržovat zásady BOZP a používat náležité OOPP.

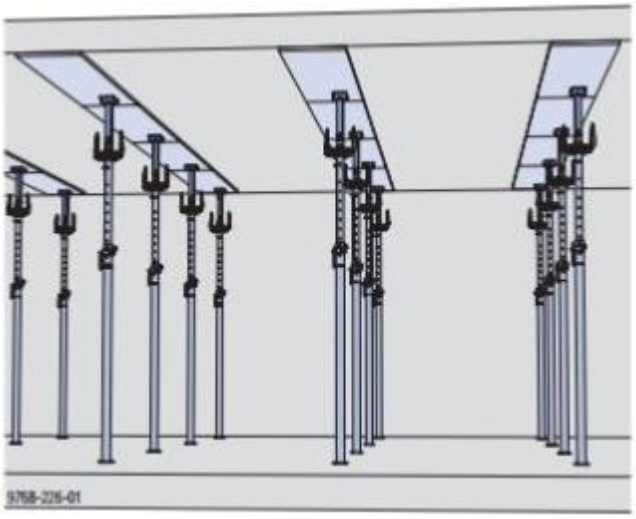
Položení a osazení výztuže

Ukládána výztuž musí být dokonale čistá. Jednotlivé pruty dolní výztuže pro křížem vyztužené desky budou uloženy vazači a oceláři dle výkresu výztuže na distanční podložky tl. 25mm. Dbáme na svázaní volných, nebo nijak nespojených prutů mezi sebou a armokošy a dodržení přesahů. Po osazení dolní výztuže se uloží distanční podložky a položí se vrchní výztuž. U prostupů provedeme doplnění izolace podle pokynů statiky nebo podle PD.

Betonáž

Před betonáží se provede výstupní kontrola těsnosti, tuhosti a pevnosti bednění, použitého podepření konstrukce bednění, prostupů bednění a použití odbedňovacího přípravku. Dále se zkontroluje dodržení minimálního krytí výztuže stropní desky. Při převzetí betonové směsi, kterou bude na stavbu dovážet auto domíchávač Stetter AM 15C, se zkontroluje dodávací list a odeberou se vzorky pro zkoušky sednutí a rozlití betonového kužele. Beton bude do bednění dopravován pomocí beton pumpy Schwing S 34 X a ukládán z maximální výšky 1,5m. Dáváme pozor, abychom nijak nepoškodili nebo posunuli výztuž a dodrželi maximální povolený tlak vyvíjený na bednění. Beton se po ploše roztahuje hráběmi a lopatami a vibruje ponorným vibrátore. Vibrační hlavice se do betonové směsi vkládá rychle a pomalu vytahuje, aby došlo k vytlačení vzduchu ze směsi. Maximální tloušťka vibrovaného betonu v jedné vrstvě může dosahovat maximálně 100 mm. Vibrování se provádí, dokud se na nepřestane uvolňovat vzduch z betonové délky ponorného vibrátoru. Při vibrování se vibrátor nesmí dotknout bednění a vyplavit na povrchu cementové mléko. Povrch stropní desky se urovná pomocí vibračních lišt.

Odbednění



Částečné odbednění stropní desky se začne odstraněním všech mezipodpor. Ze zbývající hlavních podpěr se u hlavice vyrazí trny a celé konstrukce se nechá klesnout. Příčné nosníky se pomocí vidlic sklopí a sundají. Prozatím se ponechají nosníky podepírající desky v místě spojů. Dále se odstraní všechny desky kromě těch, které budou podepřeny zbývajícími hlavními podpěrami. Na podpěry se osadí hlavice Doka Xtra a podepřou se zbývající desky. Odstraní se zbylé příčné a podélné nosníky a demontuje se bednění boků průvlaků, podepření průvlaků zůstává.

Úplné odbednění

Úplné odbednění konstrukce se provádí po dosažení plné tuhosti, tj. po 28 dnech. Před odbedněním se konstrukce zkontroluje statikem. Odstraní se obednění okrajů stropní desky a zbývající stropní podpěry s deskami. Bednění se očistí a uloží do převozných kontejnerů, boxů a stojanů.

Jakost a kontrola

Vstupní kontrola:

Kontrola PD, připravenosti pracoviště, pracovníků, seznámení se s BOZP
Kontrola přebíraného materiálů a jeho uskladnění
Kontrola strojů, pracovního nářadí a pomůcek
Kontrola přebíraných základových konstrukcí, jejich přesnost a vyzrálost
Kontrola vytyčení stěn a výztuže ze základů pro navázání
Kontrola dodaného bednění

Mezioperační kontroly

Kontrola provádění bednění sloupu, stěn a stropů
Kontrola vystužování
Kontrola čerstvého betonu
Kontrola provádění betonáže
Kontrola klimatických podmínek
Kontrola ošetřování betonu

Výstupná kontrola

Kontrola geometrickej presnosti
Kontrola pevnosti betónu
Kontrola povrchu betónu

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Všichni pracovníci podílející se na výstavbě dané technologické etapy budou seznámeni s pracovním postupem a proškoleni z hlediska BOZP. Každý pracovník musí být vybaven osobními ochrannými pracovními pomůckami a má kvalifikaci ke své činnosti.

Bezpečnost musí být dodržována v souladu s nařízením vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci, dále podle nařízení vlády 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, a nakonec dle zákona č. 262/2006 Sb. Zákoník práce, část pátá – bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

Ekologie a ochrana životního prostředí

Počas realizace stavby budou na místě vznikat stavební odpady, se kterými bude nakládáno podle zákona č. 185/2001 Sb. Zákon o odpadech. Třídění odpadu se bude řídit vyhláškou č. 381/2001 Sb. Katalog odpadů

Produkované odpady: Typ odpadu	Katalogové číslo odpadu	Kategorie	Nákládání s odpadem
Papírové obaly	15 01 01	O	kontejner, sběrný dvůr
Plastové obaly	15 01 02	O	kontejner, sběrný dvůr
Dřevo	17 02 01	O	kontejner, skládka
Železo a ocel	17 04 05	O	kontejner, sběrné suroviny
Směsné kovy	17 04 07	O	kontejner, sběrné suroviny
Izolační materiál	17 06 04	N	kontejner, sběrné suroviny
Směsné stavební a demoliční odpady	17 09 04	O	kontejner, skládka, spalovna
Odpadní beton	10 13 14	O	skládka
Směsný komunální odpad	20 03 01	O	skládka odpadu

Jiné piliny, hobliny, odřezky, dřevo, dřevotřískové desky a dýhy, neuvedené pod číslem 030104	03 01 05	O	Skládka, kontejner

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

10 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO SVISLÉ A VODOROVNÉ MONOLITICKÉ KONSTRUKCE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Marek Januška
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Václav Venkrbec
SUPERVISOR

BRNO 2020

10.1 Vstupní kontrola

Kontrola projektové dokumentace a jiných dokumentů

Stavbyvedoucí a technický dozor investora zkontrolují, zda se na stavbě nachází stavební deník a potřebná PD určená pro provádění etapy hrubé vrchní stavby, a která musí být zpracovaná oprávněnou osobou, úplná, ověřená, schválená a v souladu s platnou legislativou dle zákona č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu a s vyhláškou o dokumentaci staveb č. 62/2013 Sb. PD se bude nacházet na stavbě v průběhu všech prací hrubé vrchní stavby. Dále budou zkontrolovány podmínky nakládaní s odpady, ochraně životního prostředí odvod znečištěných a dešťových vod ze staveniště. Dále bude zkontrolována úplnost a správnost dalších dokumentů jako např. technologické předpisy, technické zprávy a výkresová dokumentace dle ČSN 01 3481 - Výkresy stavebních konstrukcí – kreslení výztuže do betonu. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

10.1.1 Kontrola připravenosti a převzetí staveniště

Stavbyvedoucí a technický dozor investora provedou kontrolu staveniště ještě před zahájením stavebních prací. Musí zkontrolovat staveniště a to zejména jeho oplocení kolem celého obvodu ve výšce 2m proti vniku nepovolaných osob, vstupní brány, jejích funkčnost (otevíraní), jejích zabezpečení (řetěz s visícím zámkem nebo uzamykatelná fabka) a umístnění značení před vstupem na staveniště i v okolí staveniště. Zkontroluje se velikost a povrch ploch určených ke skladování materiálů, výztuže, bednění a montážní plochy. Stavební buňky a sklady pracovního nářadí musejí být uzamykatelné, připojené na inženýrské přípojky (voda, elektrická energie, kanalizační přípojka) a vhodně umístněné dle výkresu zařízení staveniště.

10.1.2 Kontrola převzetí pracoviště

Předání a převzetí pracoviště musí proběhnout v souladu s přepisy bezpečnosti a ochrany zdraví (BOZP), požární ochrany (PO) a taky s technickými předpisy. Zkontroluje se, zda je pracoviště vyklizené, či jsou v dosahu potřebné přípojky inženýrských sítí vody a elektrické energie, či je pracoviště dostatečně osvětleno a či jsou dokončeny všechny předchozí činnosti vykonávané v předešlé etapě hrubé spodní stavby. O kontrole převzetí pracoviště se provede zápis do stavebního deníku.

10.1.3 Kontrola provedení prací předchozí technologické etapy

Před zahájením prací na svislých monolitických nosných konstrukcích stěn musí být zkontrolována kvalita a přesnost zhotovení podkladní základní, resp.

stropní desky. Podkladní beton musí být dostatečně vyzrály (70% celkové pevnosti) tj. dodržená stanovená technologická pauza (7dní). Povrch podkladního betonu se zkontroluje vizuálně a měřením. Vizuálně se zkontroluje čistota povrchu, který musí být očištěn od všech hrubých nečistot a prachu. Měřením se zkontroluje rovinnost povrchu pomocí dvoumetrové lati se dvěma libelami, na které se nacházejí dvě podložky na koncích lati. Tyto podložky eliminují vliv místních nerovností. Následně se odchylka změří pomocí posuvného měřidla. Takto naměřená odchylka nesmí být větší než 5mm na 2m lati a dále musí vyhovovat normě ČSN EN 13 670, kterou byla nahrazena norma ČSN 73 0210 - 2 Geometrická přesnost ve výstavbě. Na povrchu desky se nesmí nacházet vyčnívající výztuž mimo té, na kterou se bude kotvit následně výztuž monolitických stěn. Měřením, dle projektové dokumentace, se zkontroluje rozmístění, délka vytažení a průměr prutu výztuže, ke které se bude vázat výztuž svislých monolitických konstrukcí. Vizuálně se zkontroluje její rovnost a neporušenost.

10.1.4 Kontrola dodávky bednění

Dle dodacího listu mistr vizuálně zkontroluje počet a celistvost dodaných prvků Doka Frami Xlife pro bednění stěn. Počty se porovnají s objednávkovým listem. Taktéž se zkontroluje funkčnost bednění, jeho kvalita, rovinatost a hladkost.

10.1.5 Kontrola dodávky výztuže

Kontrolu provede mistr dle dodacího listu a projektové dokumentace. Zkontroluje se průměr výztuže, její pevnostní třída, počet prutů a jejich délka. Výztuž nesmí být nijak poškozena, znečištěna případně s rozsáhlou korozí a nesmí být tvarově deformována. Dodaná výztuž musí být v souladu s ČSN 42 0139 – Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel žebříková a hladká. Budou-li zjištěny při vizuální prohlídce nedostatky nebo porušení výztuže budou odebrané patřičné vzorky a provedou se zkoušky mechanických vlastností.

10.1.6 Kontrola skladování materiálu

Na správné skladování materiálů (bednění a ocelové výztuže) v průběhu celé doby výstavby dohlíží mistr a stavbyvedoucí. Na skládkách materiálů musí být zabezpečen manipulační prostor o šířce minimálně 0,75 m a také volné plochy pro překládku materiálu.

Ocelová výztuž bude uskladněná na dřevěných hranolech o minimální výšce 150mm tak aby nedošlo k znehodnocení prutů a jejich deformaci. Jednotlivé druhy výztuže, dle průměru, se budou skladovat odděleně ve svazcích a budou

náležitě označený s identifikačními štítky. Kari sítě budou uskladněny na ležato a podepřeny tak aby nedošlo k jejich přehnutí.

Bednící panely systému Frami Xlife budou uskladněny rovněž na dřevěných hranolech jako u skladování výztuže. Stojky, rýchloupináky a jiné součásti bednění budou uskladněny v skladovém kontejneru.

Manipulace s jednotlivými díly musí probíhat se zvýšenou opatrností, aby nedošlo k jejich poškození. Na poškozené palety nebo poškozené výrobky se nesmí ukládat další palety a výrobky, aby nedošlo k jejich zřícení.

10.1.7 Kontrola způsobilosti dělníků

Všichni pracovníci na začátku stavby musí projít školením o BOZP, používání OOPP a možných rizikách na staveništi. Na proškolení dohlíží stavbyvedoucí, který provede zápis do SD. Protokol o školení podepíší všichni přítomní pracovníci. Mistr nebo stavbyvedoucí kontroluje pracovníky na začátku každého pracovního dne, jestli jsou práce schopni a vybaveny OOPP. Tesaři pokládající stropní bednící desky budou mít úvazy a budou uchyceni za tyto úvazy k šibenici. Můžou se namátkově vykonat dechové zkoušky na zjištění přítomnosti alkoholu. Zkontroluje se platnost průkazů a oprávnění k používaní strojů a zařízení podle profese. Kontrola bude prováděna nepravidelně a po celou dobu výstavby vizuálně stavbyvedoucími a mistry. O kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku.

10.1.8 Kontrola strojů a nářadí

Kontrolu strojů provádí pracovníci oprávnění dané stroje používat za přítomnosti mistra, který všechny zjištěné nedostatky zapíše do stavebního deníku. Kontrolu se hlavně technický stav stroje a to např. hladina a případný únik provozních kapalin, promazání důležitých součástek, celistvost zvedacích lan a funkčnost výstražných signalizačních znamení. U dopravních strojů musí být platná kontrola technické způsobilosti a v technickém průkazu musí být vyhodnocení měření emisí. U věžového jeřábu bude zkontrolován zvedací mechanizmus. Stroje musí být po ukončení činnosti odstaveny na předem určeném místě.

Dle technologického předpisu mistr zkontroluje počet, funkčnost a čistotu všeho nářadí. Zlý technický stav nářadí napájeno elektrickou energií (poškozené, zlomené nebo skroucené napájecí kabely), nesmí způsobit zranění nebo jinak ohrožovat zdraví a bezpečnost pracovníků.

10.2 Mezioperační kontrola

10.2.1 Kontrola klimatických podmínek

Teplota se měří 4x denně – ráno, na poledne a 2x odpoledne. Druhou variantou je měření teplot 3x denně, přičemž se teplota naměřená odpoledne započítá 2x. Naměřené hodnoty se zapíšou, sečtou a aritmetickým průměrem se získá výsledná teplota. Ta se zapíše do SD spolu s jednoduchým popisem počasí v daný den. Pro jednotlivé typy prací jsou různé podmínky k provádění.

Práce nebudou probíhat a budou přerušeny, pokud venkovní teplota klesne pod -10 °C, sníží se viditelnost pod 30 m anebo jestliže bude rychlost větru 149 přesahovat 8 m/s (síla větru 5 stupňů Bf) viz. Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. Práce nesmí probíhat, pokud se vyskytne námraza, je silný déšť, kdy hrozí uklouznutí na bednících deskách a zaboření techniky do rozmáčené půdy. Práce budou přerušeny, pokud bude jakkoli ohroženo zdraví pracovníků nebo technologický postup.

Svařování výztuže by se nemělo provádět, za deště a jestliže klesla teplota okolního vzduchu pod 0°C. Svary při teplotě pod -5 °C ztrácejí kvalitu a při -10 °C křehnou a není možné zajistit, že je spoj kvalitně svařen. Při takovýchto podmínkách není dovoleno svařování výztuže provádět.

Pro betonovaní se musí teplota ideálně pohybovat v rozmezí od +5°C do +25°C. V případě poklesu teploty pod +5°C je potřeba zavést protinámrazová opatření jako např. ohřev záměsové vody nebo kameniva, užití přísad urychlujících tuhnutí a tvrdnutí čerstvého betonu, ohřívaní čerstvého betonu v bednění nebo použití čerstvého betonu s vyšším vývinem hydratačního tepla za použití cementů s vyšším obsahem slínku a rychlím náběhem pevnosti. Při teplotách vyšších jako 25°C je třeba povrch čerstvého betonu udržovat vlhký a chránit ho proti nadměrnému odpařovaní vodní páry a to např. pravidelným kropením povrchu (3x denně) nebo přikrytí vlhkými fóliemi, protože rychlé vysušení povrchu může způsobit snížení pevnosti betonu a vznik smršťovacích trhlinek snižujících jeho trvanlivost.

Veškeré výsledky měření a opatření budou vedoucím pracovní čety zaznamenávány do stavebního deníku. Kontrolu provádí mistr a stavbyvedoucí před a v průběhu prací. Kontrolu provádí mistr a stavbyvedoucí v dostatečném časovém odstupu od nadcházející práce.

10.1 Kontrola vytyčení monolitických stěn

Geodet pomocí totální stanice vytyčí rohy budoucích monolitických stěn a ty se pak naznačí na povrch podkladní desky, aby dané označení bylo výrazné a nesmazatelné. Stavbyvedoucí s geodetem pak zkontrolují dané vytýčení podle projektové dokumentace dle norem ČS EN 13670 – Provádění betonových

konstrukcí, ČSN 73 0420-1 Přesnost vytyčování staveb – Část 1: Základní požadavky a ČSN 73 0420-2 Přesnost vytyčování staveb – Část 2: Vytyčovací odchylky.

10.1.1 Kontrola vyztužení monolitických stěn

Stavbyvedoucí, technický dozor a statik provádí kontrolu armování výztuže dle ČSN EN 13670 ještě před zahájením betonáže a výsledek kontroly bude následně zapsán do stavebního deníku. Kontroluje se shoda průměru prutů, poloha, rozteče a přesah jednotlivých prutů s projektovou dokumentaci a s betonářskými výkresy. Výztuž musí být řádně zajištěna tak, aby nedošlo během pokládky čerstvého betonu k jejímu posunutí. Musí být zajištěna požadovaná tloušťka krycí vrstvy použitím distančních tělísek o tloušťce rovné požadované krycí vrstvy. Povrch výztuže nesmí být znečištěn prachem, oleji, nadměrnou korozi (lehká koroze na povrchu výztuže je přípustná) nebo jinými látkami, které by mohli mít nepříznivé vlivy na ocel a čerstvý beton nebo by narušovali soudržnost mezi ocelí a čerstvým betonem.

10.1.2 Kontrola provedení bednění monolitických stěn

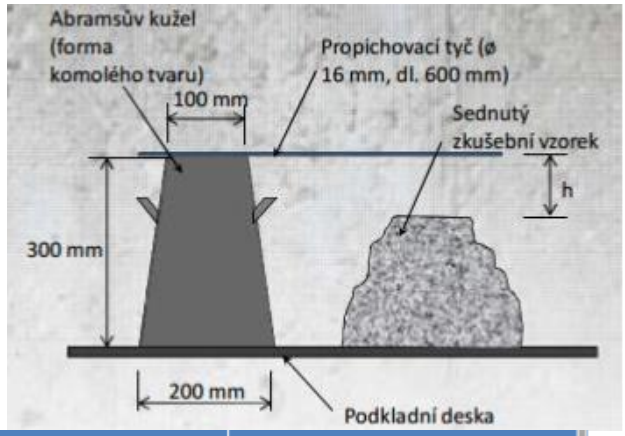
Stavbyvedoucí a mistr dle technologického předpisu zkontrolují provedení bednění, jeho geometrii a polohu. Bednění musí udržet beton v požadovaném tvaru až do jeho zatvrdnutí. Bednící panely musí být spojeny pomocí tyčí umístněných v rádlovacích otvorech a opatřených plastovou chráničkou. Pro proces ukládaní čerstvého betonu do bednění bude bednění opatřeno alespoň s jedné strany lávkou nebo konzolou pro práci na bednění. Montáž bednění se řídí technologickým předpisem dodavatele. Vnitřní plocha bednění musí být před betonáži ošetřena odbedňovacím přípravkem.

10.1.3 Kontrola dodávky čerstvého betonu

Stavbyvedoucí při každé dodávce čerstvého betonu zkontroluje dodací list, který musí obsahovat pořadové číslo dodacího listu, název betonárny a betonu, datum a číslo dopravního prostředku, jméno odběratele, název a místo staveniště, množství betonu v m3, čas dodání betonu na staveniště, čas zahájení a ukončení vyprazdňování. Údaje dodacího listu musí být v souladu s projektovou dokumentaci.

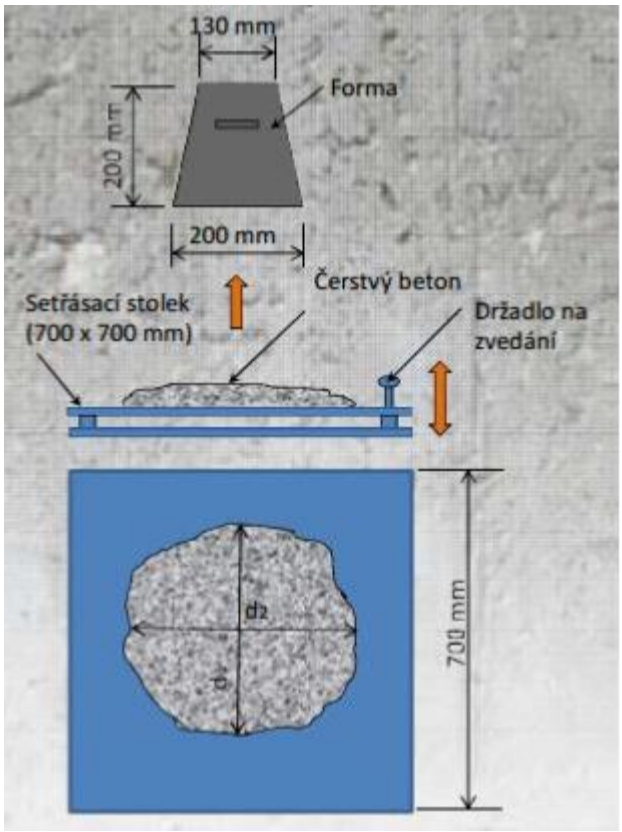
Po začetí vyprazdňování se odebere část čerstvého betonu dle ČSN EN 12 350-1 Zkoušení čerstvého betonu – Část 1: Odběr vzorků, na kterém se provede zkouška konzistence jednou z metod:

ČSN EN 12350-2 - Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím



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

ČSN EN 12350-5 - Zkoušení čerstvého betonu - Část 5: Zkouška rozlitím



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

10.1.4 Kontrola ukládání a zhutňování čerstvého betonu monolitických stěn

Stavbyvedoucí nebo mistr provádí kontrolu. Průběh ukládaní a zhutňování čerstvého betonu bude probíhat dle normy ČSN EN 13 670 – Provádění betonových konstrukcí. Pokud se teplota pohybuje v příznivých klimatických podmínkách +5°c až 25°C nemusíme používat opatření pro betonáž v extrémních klimatických podmínkách. Před začetím práce se musí zkontrolovat, zda je bednění řádně ošetřeno odbedňovacím přípravkem. Ukládaní čerstvého betonu do bednění může probíhat s maximální výšky 1,5 m, aby se předešlo k oddělení plniva od pojiva. Čerstvý beton zpracováváme ve vodorovných vrstvách stejné tloušťky cca 500mm dle použitých zhutňovacích prostředků a to po dobu maximálně 2h. Všechny prvky musí být zabetonovány a zhutněny dle projektové dokumentace s dodržením minimálního krytí výztuže. Ukládaní a hutnění betonu musí probíhat systematicky, aby nedocházelo k nadměrnému namáhaní bednění, vyloučení cementového mléka na povrch a aby došlo k dokonalému zhutnění čerstvého betonu. Průběh ukládaní čerstvého betonu a jeho hutnění musí být rychlé, aby se jednotlivé vrstvy důkladně spojili. Ukládaní a hutnění čerstvého betonu nesmí trvat déle než 2 hodiny a zároveň nesmí dojít k nerovnoměrnému zatížení bednění. Hutnění bude probíhat pomocí ponorného vibrátoru. Při zhutňování musí vibrátor proniknout do předchozí vrstvy a to v hloubce 50-100 mm.

10.1.5 Kontrola ošetřování monolitických konstrukcí stěn

Stavbyvedoucí a mistr provádí kontrolu. Už v momentě uložení čerstvého betonu je potřebné jeho ošetřování. Ošetřováním betonu se snižují rizika vzniku smršťovacích trhlinek na jeho povrchu a zamezí se nadměrnému vysychání – opařování vodních par. Mladý beton ošetřujeme pomocí kropení vody nebo použitím folií. Doba ošetřování je stanovená dle normy ČSN EN 13 670 v tabulce:

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

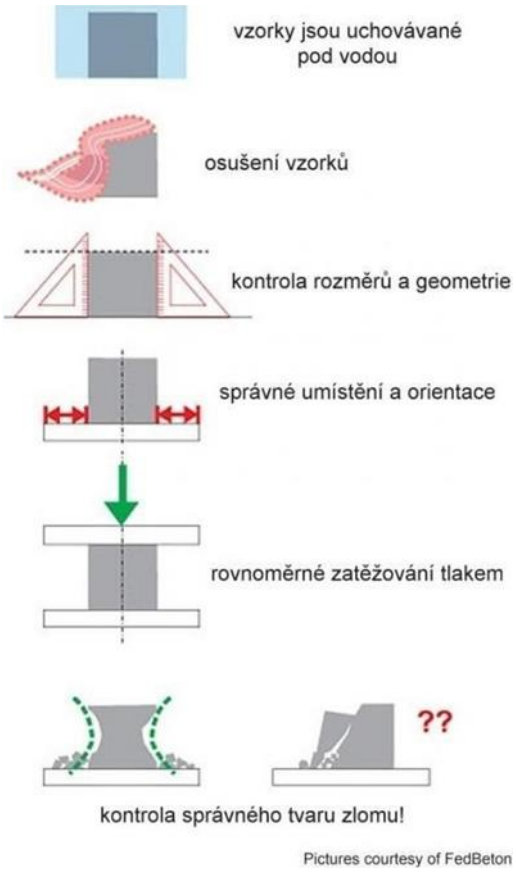
10.1.6 Technologická pauza

Časový úsek 7 dnů kdy se monolitická konstrukce nesmí zatěžovat. Technologická pauza slouží k dosažení alespoň 70 % pevnosti betonu v tlaku.

10.1.7 Kontrola pevnosti betonu

Provede se nedestruktivní zkouška pevnosti betonu a to pomocí Schmidtova kladívka.

Rovněž se provede zkouška na dříve zhotovených betonových krychlích o hraně 150 mm dle normy ČSN EN 12 390-3 - Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles. Dané krychle musí být řádně označeny štítkem a popsány, aby byl jasný druh betonu. Před zahájením zkoušky musí být všechny krychle přeměřeny. V průběhu zkoušky se musí dbát na správné umístnění krychlí do deformačního stroje, aby bylo zatížení rovnoměrné. Beton se správně deformuje, pokud po zatížení zůstane z něho tvar podobný rotačnímu hyperboloidu (přesýpací hodiny). Pokud dojde v průběhu zkoušky k usmýknutí nebo jiné nehodné deformaci, musí být vzorek ze zkoušky vyloučen.



10.1.8 Kontrola odbedňování monolitických stěn

Odbedňovací práce můžeme započít po kontrole pevnosti betonové konstrukce. Při odbedňování kontrolujeme správný pracovní postup prací, aby nedošlo k poškození konstrukce a nedošlo ke zranění osob. Bednící prvky rozmontujeme, očistíme a uložíme do přepravních boxů a jeřábem přesuneme z místa pracoviště na skladovací plochu staveniště nebo na další místo využití. Otvory po spínacích tyčích zaslepíme plastovými krytkami, kontrolujeme zakrytí všech otvorů.

10.1.9 Výstupní kontrola

Kontrola geometrické přesnosti

Stavbyvedoucí a technický dozor investora za přítomnosti geodeta provedou danou kontrolu. Dle projektové dokumentace budou zkontrolovány rozměry provedených monolitických konstrukcí stěn, jejich kompletnost a správnost provedení. Hodnoty naměřené se nesmí lišit od hodnot v projektové dokumentaci o více, než jsou stanoveny odchylky v ČSN EN 13 670 v následujících tabulkách. Zjištěné odchylky musejí být zaznamenány do stavebního deníku. Pokud odchylky přesáhnou hodnoty uvedené v normě pak budou dané konstrukce znovu posouzeny statikem.

Kontroluje se svislost provedené konstrukce, její kolmost k podlaze, celistvost a rovinnost. Také se zkontrolují otvory, jejich velikost a umístění v souladu s PD.

Mezní odchylky monolitických betonových konstrukcí – mezní odchylky rozměrů průřezů konstrukcí (hodnoty v mm)

Předmět	Základní rozměry v *m*			
	do 0,12	nad 0,12 do 0,25	nad 0,25 do 0,5	nad 0,5
Stěny	± 4	± 6	± 8	± 10
Stropy	± 6	± 8	± 10	± 12
Sloupy	± 3	± 4	± 5	± 6
Průvlaky, trámy	± 5	± 6	± 8	± 10

Mezní odchylky monolitických betonových konstrukcí - tolerance místní přímosti (hodnoty v mm)

PŘEDMĚT	Na vztažnou délku 2 *m*
Hrany a kouty (stěny, stropy, otvory atd.)	6
Hrany průvlaků, trámů, sloupů	8

Mezní odchylky monolitických betonových konstrukcí - tolerance svislosti svislých konstrukcí (hodnoty v mm)

PŘEDMĚT	Výška konstrukce v *m*		
	do 2,5	nad 2,5 do 4,0	nad 4,0
Stěny *)	± 5	± 8	± 12
Sloupy *)	± 4	± 6	± 10

*) Určené povrchové přímky nebo hrany

Mezní odchylky monolitických betonových konstrukcí – tolerance rovnoběžnosti protilehlých konstrukcí (hodnoty v mm)

PŘEDMĚT	Rozpětí vzdálenosti v *m*		
	do 4,0	nad 4,0 do 8,0	nad 8,0 do 16,0
Protilehlé stěny, průvlaky, trámy	10	12	20

10.1.10 Kontrola povrchu betonu

Stavbyvedoucí s technickým dozorem investora provedou vizuální kontrolu povrchu zhotovených konstrukcí stěn. Na povrchu se nesměj nacházet prasklinky, výstupky, štěrková hnízda nebo díry. Musí být zkontrolována celistvost povrchu betonu.

10.1.11 Kontrola vyčnívající výztuže

Stavbyvedoucím nebo mistrem bude zkontrolována měřením délka vyčnívajících prutů pro zabezpečení správného stykování výztuže.

10.2 Vstupní kontrola

10.2.1 Kontrola projektové dokumentace a jiných dokumentů

Stavbyvedoucí a technický dozor investora zkontrolují, zda se na stavbě nachází stavební deník a potřebná PD určená pro provádění etapy hrubé vrchní stavby, a která musí být zpracovaná oprávněnou osobou, úplná, ověřená, schválená a v souladu s platnou legislativou dle zákona č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu a s vyhláškou o dokumentaci staveb č. 62/2013 Sb. PD se bude nacházet na stavbě v průběhu všech prací hrubé vrchní stavby. Dále budou zkontrolovány podmínky nakládaní s odpady, ochraně životního prostředí odvod znečištěných a dešťových vod ze staveniště. Dále bude zkontrolována úplnost a správnost dalších dokumentů jako např. technologické předpisy, technické zprávy a výkresová dokumentace dle ČSN 01 3481 - Výkresy stavebních konstrukcí – kreslení výztuže do betonu. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

10.2.2 Kontrola připravenosti a převzetí staveniště

Stavbyvedoucí a technický dozor investora provedou kontrolu staveniště ještě před zahájením stavebních prací. Musí zkontrolovat staveniště a to zejména jeho oplocení kolem celého obvodu ve výšce 2m proti vniku nepovolaných osob, vstupní brány, jejích funkčnost (otevíraní), jejích zabezpečení (řetěz s visícím zámkem nebo uzamykatelná fabka) a umístnění značení před vstupem na staveniště i v okolí staveniště. Zkontroluje se velikost a povrch ploch určených ke skladování materiálů, výztuže, bednění a montážní plochy. Stavební buňky a sklady pracovního nářadí musejí být uzamykatelné, připojené na inženýrské přípojky (voda, elektrická energie, kanalizační přípojka) a vhodně umístněné dle výkresu zařízení staveniště.

10.2.3 Kontrola převzetí pracoviště

Předání a převzetí pracoviště musí proběhnout v souladu s přepisy bezpečnosti a ochrany zdraví (BOZP), požární ochrany (PO) a taky s technickými předpisy. Zkontroluje se, zda je pracoviště vyklizené, či jsou v dosahu potřebné přípojky inženýrských sítí vody a elektrické energie, či je pracoviště dostatečně osvětleno a či jsou dokončeny všechny předchozí činnosti vykonávané v předešlé etapě zhotovení monolitických svislých stěn. O kontrole převzetí pracoviště se provede zápis do stavebního deníku.

10.2.4 Kontrola provedení prací předchozí technologické etapy

Před zahájením prací na monolitických konstrukcích stropů musí být zkontrolována kvalita a přesnost zhotovení svislých stěn. Stavbyvedoucí a technický dozor investora za přítomnosti geodeta provedou danou kontrolu. Dle projektové dokumentace budou zkontrolovány rozměry provedených konstrukcí stěn, jejich kompletnost a správnost provedení. Hodnoty naměřené se nesmí lišit od hodnot v projektové dokumentaci o více, než jsou stanoveny odchylky v následujících tabulkách. Zjištěné odchylky musejí být zaznamenány do stavebního deníku.

Mezní odchylky monolitických betonových konstrukcí – mezní odchylky rozměrů průřezů konstrukcí (hodnoty v mm)

Předmět	Základní rozměry v *m*			
	do 0,12	nad 0,12 do 0,25	nad 0,25 do 0,5	nad 0,5
Stěny	± 4	± 6	± 8	± 10
Stropy	± 6	± 8	± 10	± 12
Sloupy	± 3	± 4	± 5	± 6
Průvlaky, trámy	± 5	± 6	± 8	± 10

Mezní odchylky monolitických betonových konstrukcí - tolerance místní přímosti (hodnoty v mm)

PŘEDMĚT	Na vztažnou délku 2 *m*
Hrany a kouty (stěny, stropy, otvory atd.)	6
Hrany průvlaků, trámů, sloupů	8

Mezní odchylky monolitických betonových konstrukcí - tolerance svislosti svislých konstrukcí (hodnoty v mm)

PŘEDMĚT	Výška konstrukce v *m*		
	do 2,5	nad 2,5 do 4,0	nad 4,0
Stěny *)	± 5	± 8	± 12
Sloupy *)	± 4	± 6	± 10

*) Určené povrchové přímky nebo hrany

Mezní odchylky monolitických betonových konstrukcí – tolerance rovnoběžnosti protilehlých konstrukcí (hodnoty v mm)

PŘEDMĚT	Rozpětí vzdálenosti v *m*		
	do 4,0	nad 4,0 do 8,0	nad 8,0 do 16,0
Protilehlé stěny, průvlaky, trámy	**10**	**12**	**20**

10.2.5 Kontrola dodávky bednění

Dle dodacího listu mistr vizuálně zkontroluje počet a celistvost dodaných prvků Doka Flex pro bednění stropů. Počty se porovnají s objednávkovým listem. Taktéž se zkontroluje funkčnost bednění, jeho kvalita, rovinatost a hladkost.

10.2.6 Kontrola dodávky výztuže

Kontrolu provede mistr dle dodacího listu a projektové dokumentace. Zkontroluje se průměr výztuže, její pevnostní třída, počet prutů a jejich délka. Výztuž nesmí být nijak poškozena, znečištěna případně s rozsáhlou korozí a nesmí být tvarově deformována. Dodaná výztuž musí být v souladu s ČSN 42 0139 – Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel žebříková a hladká. Budou-li zjištěny při vizuální prohlídce nedostatky nebo porušení výztuže budou odebrané patřičné vzorky a provedou se zkoušky mechanických vlastností.

10.2.7 Kontrola skladování materiálu

Na správné skladování materiálů (bednění a ocelové výztuže) v průběhu celé doby výstavby dohlíží mistr a stavbyvedoucí. Na skládkách materiálů musí být zabezpečen manipulační prostor o šířce minimálně 0,75 m a také volné plochy pro překládku materiálu.

Ocelová výztuž bude uskladněná na dřevěných hranolech o minimální výšce 150mm tak aby nedošlo k znehodnocení prutů a jejich deformaci. Jednotlivé druhy výztuže, dle průměru, se budou skladovat odděleně ve svazcích a budou náležitě označený s identifikačními štítky. Kari sítě budou uskladněny na ležato a podepřeny tak aby nedošlo k jejich přehnutí.

Bednící panely systému Doka Flex budou uskladněny rovněž na dřevěných hranolech jako u skladování výztuže. Stojky, rýchloupináky a jiné součásti bednění budou uskladněny v skladovém kontejneru.

Manipulace s jednotlivými díly musí probíhat se zvýšenou opatrností, aby nedošlo k jejich poškození. Na poškozené palety nebo poškozené výrobky se nesmí ukládat další palety a výrobky, aby nedošlo k jejich zřícení.

10.2.8 Kontrola způsobilosti dělníků

Všichni pracovníci na začátku stavby musí projít školením o BOZP, používání OOPP a možných rizikách na staveništi. Na proškolení dohlíží stavbyvedoucí, který provede zápis do SD. Protokol o školení podepíší všichni přítomní pracovníci. Mistr nebo stavbyvedoucí kontroluje pracovníky na začátku každého pracovního dne, jestli jsou práce schopni a vybaveny OOPP. Tesaři pokládající stropní bednící desky budou mít úvazy a budou uchyceni za tyto úvazy k šibenici. Můžou se namátkově vykonat dechové zkoušky na zjištění přítomnosti alkoholu. Zkontroluje se platnost průkazů a oprávnění k používaní strojů a zařízení podle profese. Kontrola bude prováděna nepravidelně a po celou dobu výstavby vizuálně stavbyvedoucími a mistry. O kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku.

10.2.9 Kontrola strojů a nářadí

Kontrolu strojů provádí pracovníci oprávnění dané stroje používat za přítomnosti mistra, který všechny zjištěné nedostatky zapíše do stavebního deníku. Kontrolu se hlavně technický stav stroje a to např. hladina a případný únik provozních kapalin, promazání důležitých součástek, celistvost zvedacích lan a funkčnost výstražných signalizačních znamení. U dopravních strojů musí být platná kontrola technické způsobilosti a v technickém průkazu musí být vyhodnocení měření emisí. U věžového jeřábu bude zkontrolován zvedací mechanizmus. Stroje musí být po ukončení činnosti odstaveny na předem určeném místě.

Dle technologického předpisu mistr zkontroluje počet, funkčnost a čistotu všeho nářadí. Zlý technický stav nářadí napájeno elektrickou energií (poškozené, zlomené nebo skroucené napájecí kabely), nesmí způsobit zranění nebo jinak ohrožovat zdraví a bezpečnost pracovníků.

10.3 Mezioperační kontrola

10.3.1 Kontrola klimatických podmínek

Teplota se měří 4x denně – ráno, na poledne a 2x odpoledne. Druhou variantou je měření teplot 3x denně, přičemž se teplota naměřená odpoledne započítá 2x. Naměřené hodnoty se zapíšou, sečtou a aritmetickým průměrem se získá výsledná teplota. Ta se zapíše do SD spolu s jednoduchým popisem počasí v daný den. Pro jednotlivé typy prací jsou různé podmínky k provádění. Práce nebudou probíhat a budou přerušeny, pokud venkovní teplota klesne pod -10 °C, sníží se viditelnost pod 30 m anebo jestliže bude rychlost větru 149 přesahovat 8 m/s (síla větru 5 stupňů Bf) viz. Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. Práce nesmí probíhat,

pokud se vyskytne námraza, je silný déšť, kdy hrozí uklouznutí na bednících deskách a zaboření techniky do rozmáčené půdy. Práce budou přerušeny, pokud bude jakkoli ohroženo zdraví pracovníků nebo technologický postup.

Svařování výztuže by se nemělo provádět, za deště a jestliže klesla teplota okolního vzduchu pod 0°C. Svary při teplotě pod -5 °C ztrácejí kvalitu a při -10 °C křehnou a není možné zajistit, že je spoj kvalitně svařen. Při takovýchto podmínkách není dovoleno svařování výztuže provádět.

Pro betonovaní se musí teplota ideálně pohybovat v rozmezí od +5°C do +25°C. V případě poklesu teploty pod +5°C je potřeba zavést protinámrazová opatření jako např. ohřev záměsové vody nebo kameniva, užití přísad urychlujících tuhnutí a tvrdnutí čerstvého betonu, ohřívaní čerstvého betonu v bednění nebo použití čerstvého betonu s vyšším vývinem hydratačního tepla za použití cementů s vyšším obsahem slínku a rychlím náběhem pevnosti. Při teplotách vyšších jako 25°C je třeba povrch čerstvého betonu udržovat vlhký a chránit ho proti nadměrnému odpařovaní vodní páry a to např. pravidelným kropením povrchu (3x denně) nebo přikrytí vlhkými fóliemi, protože rychlé vysušení povrchu může způsobit snížení pevnosti betonu a vznik smršťovacích trhlinek snižujících jeho trvanlivost.

Veškeré výsledky měření a opatření budou vedoucím pracovní čety zaznamenávány do stavebního deníku. Kontrolu provádí mistr a stavbyvedoucí před a v průběhu prací. Kontrolu provádí mistr a stavbyvedoucí v dostatečném časovém odstupu od nadcházející práce.

10.3.2 Kontrola provedení bednění monolitických stropních desek

Stavbyvedoucí a mistr dle technologického předpisu zkontrolují provedení bednění, které musí udržet beton v požadovaném tvaru až do jeho zatvrdnutí. Bednící panely Doka musí být rozmístěny podle plánu a utěsněné všechny spáry. Zkontroluje se správné rozmístění stojek a jejich stabilita. Pro proces ukládaní čerstvého betonu do bednění bude bednění opatřeno s vnější strany konzolou se zábradlím pro práci na bednění ve výškách. Montáž bednění se řídí technologickým předpisem dodavatele. Bednění musí být smontováno bez vážných závad a nedodělků negativně ovlivňující vzhled nebo funkci bednění. Vnitřní plocha bednění musí být před betonáži ošetřena odbedňovacím prostředkem. Kontroluje se čistota bednění a provedení bednění prostupů v konstrukcích kde odchylka nesmí přesáhnout 25mm.

10.3.3 Kontrola vytyčení stropních desek

Stavbyvedoucí s geodetem zkontrolují podle projektové dokumentace dané výškové a polohové vytýčení bednění pro betonáž monolitických konstrikcí stropních desek dle norem ČS EN 13670 – Provádění betonových konstrukcí, ČSN 73 0420-1 Přesnost vytyčování staveb – Část 1: Základní požadavky a ČSN 73 0420-2 Přesnost vytyčování staveb – Část 2: Vytyčovací odchylky. Maximální výšková tolerance bednění je 10mm v každém rohu.

10.3.4 Kontrola vyztužení monolitických stropů

Stavbyvedoucí, technický dozor a statik provádí kontrolu armování výztuže dle ČSN EN 13670 ještě před zahájením betonáže a výsledek kontroly bude následně zapsán do stavebního deníku. Kontroluje se shoda průměru prutů, poloha, rozteče a přesah jednotlivých prutů s projektovou dokumentaci a s betonářskými výkresy. Výztuž musí být řádně zajištěna tak, aby nedošlo během pokládky čerstvého betonu k jejímu posunutí. Musí být zajištěna požadovaná tloušťka krycí vrstvy použitím distančních tělísek o tloušťce rovné požadované krycí vrstvy. Povrch výztuže nesmí být znečištěn prachem, oleji, nadměrnou korozi (lehká koroze na povrchu výztuže je přípustná) nebo jinými látkami, které by mohli mít nepříznivé vlivy na ocel a čerstvý beton nebo by narušovali soudržnost mezi ocelí a čerstvým betonem.

10.3.5 Kontrola provedení bednění monolitických stropů

Stavbyvedoucí a mistr dle technologického předpisu zkontrolují provedení bednění, jeho geometrii a polohu. Bednění musí udržet beton v požadovaném tvaru až do jeho zatvrdnutí. Pro proces ukládaní čerstvého betonu bude po okrajích osazeno zábradlí. Montáž bednění se řídí technologickým předpisem dodavatele. Vnitřní plocha bednění musí být před betonáži ošetřena odbedňovacím přípravkem.

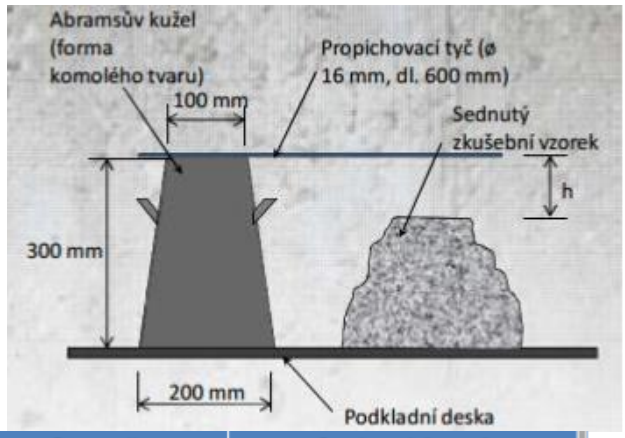
10.3.6 Kontrola dodávky čerstvého betonu

Stavbyvedoucí při každé dodávce čerstvého betonu zkontroluje dodací list, který musí obsahovat pořadové číslo dodacího listu, název betonárny a betonu, datum a číslo dopravního prostředku, jméno odběratele, název a místo staveniště, množství betonu v m3, čas dodání betonu na staveniště, čas zahájení a ukončení vyprazdňování. Údaje dodacího listu musí být v souladu s projektovou dokumentaci.

Po začetí vyprazdňování se odebere část čerstvého betonu dle ČSN EN 12 350-1 Zkoušení čerstvého betonu – Část 1: Odběr vzorků, na kterém se

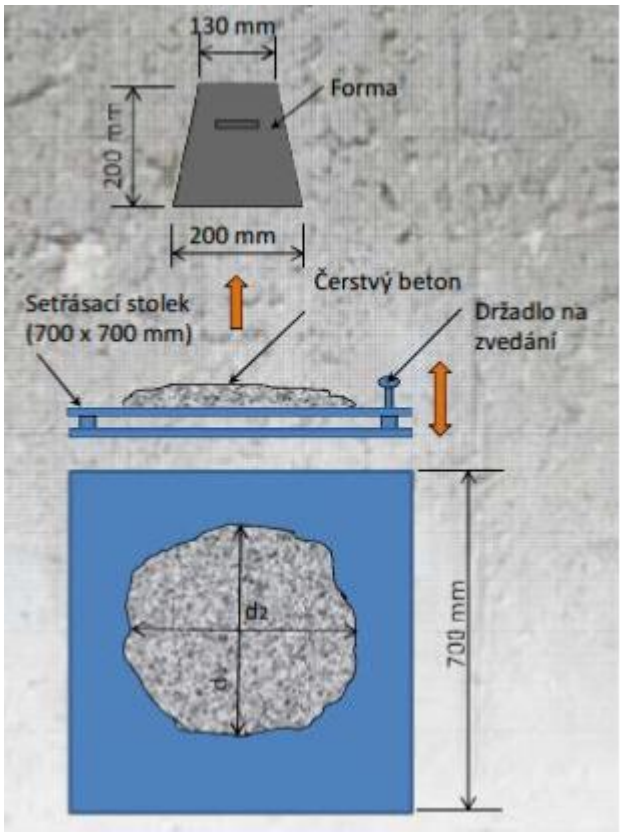
provede zkouška konzistence jednou z metod:

ČSN EN 12350-2 - Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím



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

ČSN EN 12350-5 - Zkoušení čerstvého betonu - Část 5: Zkouška rozlitím



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

10.3.7 Kontrola ukládání a zhutňování čerstvého betonu monolitických stropů

Stavbyvedoucí nebo mistr provádí kontrolu. Průběh ukládaní a zhutňování čerstvého betonu bude probíhat dle normy ČSN EN 13 670 – Provádění betonových konstrukcí. Pokud se teplota pohybuje v příznivých klimatických podmínkách +5°c až 25°C nemusíme používat opatření pro betonáž v extrémních klimatických podmínkách. Před začetím práce se musí zkontrolovat, zda je bednění řádně ošetřeno odbedňovacím přípravkem. Ukládaní čerstvého betonu do bednění může probíhat s maximální výšky 1,5 m, aby se předešlo k oddělení plniva od pojiva. V průběhu betonáže se kontroluje rovinatost a výška zhotovené konstrukce, která se srovná s přesností na 5mm. Hutnění stropní desky a průvlaků bude provedeno pomocí ponorného vibrátoru a vibrační lišty. Všechny desky musí být zabetonovány a zhutněny dle projektové dokumentace s dodržením minimálního krytí výztuže. Ukládaní a hutnění betonu musí probíhat systematicky, aby nedocházelo k nadměrnému namáhaní bednění, vyloučení cementového mléka na povrch a aby došlo k dokonalému zhutnění čerstvého betonu. Průběh ukládaní čerstvého betonu a jeho hutnění musí být rychlé, aby se jednotlivé vrstvy důkladně spojili. Ukládaní a hutnění čerstvého betonu nesmí trvat déle než 2 hodiny a zároveň nesmí dojít k nerovnoměrnému zatížení bednění.

10.3.8 Kontrola ošetřování monolitických konstrukcí stěn

Stavbyvedoucí a mistr provádí kontrolu. Už v momentě uložení čerstvého betonu je potřebné jeho ošetřování. Ošetřováním betonu se snižují rizika vzniku smršťovacích trhlinek na jeho povrchu a zamezí se nadměrnému vysychání – opařování vodních par. Mladý beton ošetřujeme pomocí kropení vody nebo použitím folií. Doba ošetřování je stanovená dle normy ČSN EN 13 670 v tabulce:

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

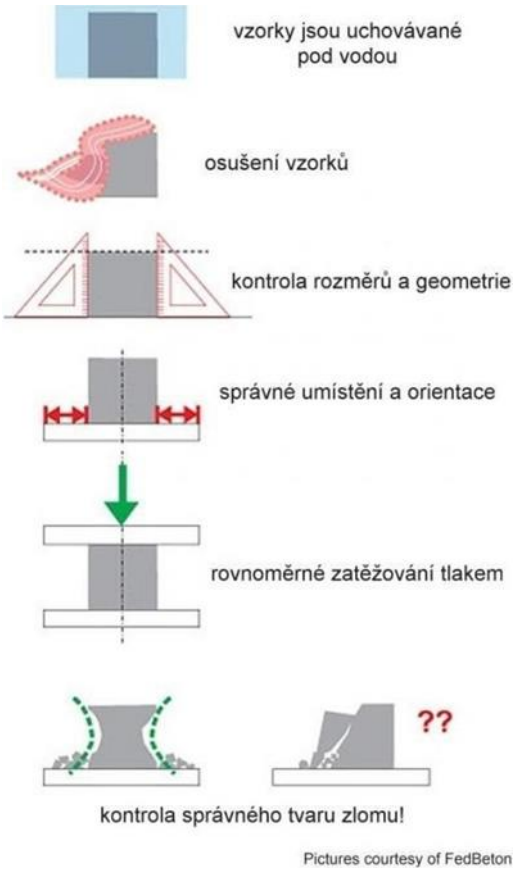
10.3.9 Technologická pauza

Časový úsek 7 dnů kdy se monolitická konstrukce nesmí zatěžovat. Technologická pauza slouží k dosažení alespoň 70 % pevnosti betonu v tlaku.

10.3.10 Kontrola pevnosti betonu

Provede se nedestruktivní zkouška pevnosti betonu a to pomocí Schmidtova kladívka.

Rovněž se provede zkouška na dříve zhotovených betonových krychlích o hraně 150 mm dle normy ČSN EN 12 390-3 - Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles. Dané krychle musí být řádně označeny štítkem a popsány, aby byl jasný druh betonu. Před zahájením zkoušky musí být všechny krychle přeměřeny. V průběhu zkoušky se musí dbát na správné umístnění krychlí do deformačního stroje, aby bylo zatížení rovnoměrné. Beton se správně deformuje, pokud po zatížení zůstane z něho tvar podobný rotačnímu hyperboloidu (přesýpací hodiny). Pokud dojde v průběhu zkoušky k usmýknutí nebo jiné nehodné deformaci, musí být vzorek ze zkoušky vyloučen.



10.3.11 Kontrola odbedňování monolitických stropů

Odbedňování smí probíhat až po dosažení potřebné pevnosti betonu v tlaku min 7 dní. Po této době dojde k částečnému odbednění stropní desky. Musí se dbát nato, aby v průběhu odbedňování nedošlo k způsobení poškození povrchu betonu, k nadměrnému zatížení konstrukce a aby byla zajištěna stabilita konstrukce. Na průběh prací dohlíží školený mistr a práce se musí řídit dle technologického předpisu.

10.4 Výstupní kontrola

10.4.1 Kontrola geometrické přesnosti

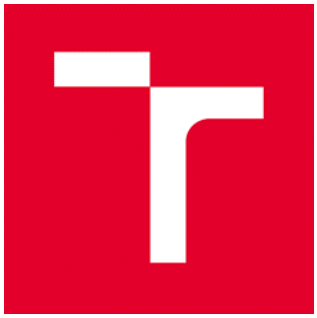
Stavbyvedoucí nebo mistr měřením zkontroluje rovinnost povrchu pomocí dvoumetrové lati se dvěma libelami, na které se nacházejí dvě podložky na koncích lati. Tyto podložky eliminují vliv místních nerovností. Následně se odchylka změří pomocí posuvného měřidla. Takto naměřená odchylka nesmí být větší než 5mm na 2m lati a dále musí vyhovovat normě ČSN EN 13 670, kterou byla nahrazena norma ČSN 73 0210 - 2 Geometrická přesnost ve výstavbě.

10.4.2 Kontrola povrchu betonu

Stavbyvedoucí s technickým dozorem investora provedou vizuální kontrolu povrchu zhotovených konstrukcí stěn. Na povrchu se nesměj nacházet prasklinky, výstupky, štěrková hnízda nebo díry. Musí být zkontrolována celistvost povrchu betonu.

10.4.3 Kontrola vyčnívající výztuže

Stavbyvedoucím nebo mistrem bude zkontrolována měřením délka vyčnívajících prutů pro zabezpečení správného stykování výztuže.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

11 JINÉ ZADÁNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Marek Januška

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Václav Venkrbec

SUPERVISOR

BRNO 2020

Obecní informace

Cílem této kapitoly je finančně zhodnotit využívání bednění stropní konstrukce pro celou plochu a na třetinu, délkou technologické pauzy pro odbednění při použití 2 tříd betonu - současnou C30/37 a pro porovnání C25/30.

Vstupní údaje

Plocha stropní konstrukce	1243 m2
Výztuž B500B	55,62 t
Beton	309,4 m3
Cena C30/37	2360 kč/m3
Cena C25/30	1790 kč/m3

Výpočet doby potřebné pro odbednění konstrukce

Rbd = Rb28d * (0,28+0,5 log d)

Rbd – pevnost betonu v tlaku za počet ´´d´´ normových podmínek v MPa
Rb28d – pevnost betonu v tlaku za 28 dní za normových podmínek v MPa
d – počet dní potřebných na dosažení pevnosti

Beton třídy C25/30

Rbd	15 MPa
Rb28d	30 MPa
log d	0,44
d	2,75 = 3 dni

Beton třídy C30/37

Rbd	15 MPa
Rb28d	37 MPa
log d	0,25

d	1,78 = 2 dni

Průměrná uvažovaná teplota 20°C.

Výpočet faktoru zraní

Podle vzorce: f = (t + 10) x d

f - faktor zrenia
t - priemerná teplota
d - dni

Faktory zraní betonu a doba odbednění pro třídd betonu

Beton C25/30	Beton C30/37
f = 90	f = 60
d = 3,4 = 4 dni	d = 2,3 = 3 dni

Normohodiny potřebných činností

Druh práce	MJ	Nh/MJ
Montáž bednění	m2	0,6
Vyztužování	1 t	12.9
Betonáž	m3	0,99
Demontáž bednění	m2	0,32

Ohodnocení pracovníků

Profese	Kč/hod	Kč/den/os
Tesař	180	1 440
Betonář	160	1 280
Železář	150	1 200
Pomocní pracov.	90	720

Obsluha strojů	160	1 280

Bednění 100% plochy stropní konstrukci

Druh práce	MJ	Nh/MJ	Počet MJ	Počet Nh	Délka smeny	Počet prac.	Doba prac. cyklu	
Montáž debnení	m2	0,6	1243	745,8	8	8	12	
Vystužování	1 t	12,9	55,62	717,5	8	8	11	
Betonáž	m3	0,99	309,4	306,3	8	8	5	
tuhnutí C25/30 C30/37	-	-	-	-	-	-	4 (25/30)	3 (30/37)
Odbedn.	m2	0,32	1243	397,8	8	8	6	
Součet doby cyklu							38	37
							C25/30	C30/37

Finančné náklady 100% plochy stropnej konštrukcie

Druh výdaje	Jednotka	Cena/jedn.	MJ	Počet MJ	Cena celkem [Kč]	
Pronájem bednění	Kč/m2/den	15	m2*dny	1243x38(37)	708510	689865
Betonová změs	Kč/m3	1 790	m3	309,4	553826	
		2 260			699244	
Výstuž	Kč/kg	15200	t	55,62	845424	
Náklady tesař	Kč* prac.	1440	dni	4x12+3x6	95040	

Náklady betonář	Kč* prac.	1280	dni	3x5	19200	
Náklady železář	Kč* prac.	1200	dni	5x11	66000	
Náklady pomocný prac.	Kč* prac.	720	dni	3x12+2x11+2x5+2x6	57600	
Obsluha strojů	Kč* prac.	1280	dni	1x12+1x11+2x5+1x6	49920	
Odvody	Kč		%	34	97838	
Náklady celkovo					2 493 358	2 620 131
					C25/30	C30/37

Složeni pracovní čety:

Montáž bednění: 4 x tesař, 3 x pomocní prac., 1 x obsluha stroje

Vyztužovaní: 5 x železář, 2 x pomocní prac., 1 x obsluha stroje

Betonáž: 3 x betonář, 2 x pomocní prac., 2 x obsluha stroje

Odbednění: 3 x tesař, 2 x pomocní prac., 1 x obsluha stroje

Bednění 30% plochy stropní konstrukci 3x cyklus

Druh práce	MJ	Nh/MJ	Počet MJ	Počet Nh	Délka smeny	Počet prac.	Doba prac. cyklu	
Montáž debnení	m2	0,6	414	248,6	8	8	4	
Vystužování	1 t	12,9	18,54	239,2	8	8	4	
Betonáž	m3	0,99	103	102	8	8	2	

tuhnutí C25/30 C30/37	-	-	-	-	-	-	4 (25/30)	3 (30/37)
Odbedn.	m2	0,32	414	132,5	8	8	2	
Součet doby cyklu							16	15
							C25/30	C30/37

Finančné náklady 30% plochy stropnej konštrukcie 3x cyklus

Druh výdaje	Jednotka	Cena/jedn.	MJ	Počet MJ	Cena celkem [Kč]	
Pronájem bednění	Kč/m2/den	15	m2*dny	414x16(15)	99360	93150
Betonová směs	Kč/m3	1 790	m3	103	184370	
		2 260			232780	
Výstuž	Kč/kg	15200	t	18,54	281808	
Náklady tesař	Kč* prac.	1440	dni	4x4+3x2	31680	
Náklady betonář	Kč* prac.	1280	dni	3x2	7680	
Náklady železář	Kč* prac.	1200	dni	5x4	24000	
Náklady pomocný prac.	Kč* prac.	720	dni	3x4+2x4+2x2+2x2	20160	
Obsluha strojů	Kč* prac.	1280	dni	1x4+1x4+2x2+1x2	17920	
Odvody	Kč		%	34	34490	
Náklady celkovo					701468	743668

					C25/30	C30/37

Bednění 100% plochy

C25/30	2 493 358kč	38 dní
C30/37	2 620 131 kč	37 dní

Bednění 30% plochy (cyklus 3x)

C25/30	2 104 404kč	3x16 dní
C30/37	2 231 004 kč	3x15 dní

Závěr

Při pohledu na výsledné ceny zjistíme, že změna materiálu nám může ušetřit nějakou sumu, důležitejší je však, že cenově výhodnější je bednit po 1/3 celého patra. Časový rozdíl je u obou případů 8 dní.

12 Seznam příloh

2.1 Situace stavby v rámci areálu

3. Časový a finanční plán výstavby- objektový

5.1 Zařízení staveniště pro etapu bourání

5.2 Zařízení steveniště pro etapu výkopů

5.3 Zařízení staveniště pro hrubou vrchní stavbu

7.1 Harmonogram hlavního stavebního objektu

8.1 Plán zajištění materiálových zdrojů

9.1 Schema bednení

10.1_KZP_svisle_konstrukce

10.2_KZP_vodorovne

11.1 Propočet dle THU

11.2 Rozpočet

13 ZDROJE

1 Dostupné z: http://mapy.cz

5.1 File:IP22a.svg - Wikimedia Commons. [online]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IP22a.svg

5.2 *Mobilní toalety a mobilní zábrany TOI TOI* [online]. Copyright © 1998 [cit. 10.01.2020]. Dostupné z: https://www.toitoi.cz/9-detail-stavebni-bunky-a-kontejnery-kancelar-satna-bk1

5.3 Mobilní WC toalety a mobilní oplocení TOI TOI [online]. Copyright © 1998 [cit. 21.05.2018]. Dostupné z: https://www.toitoi.cz/12-detail-stavebni-bunky-a-kontejnery-koupelna-wc-sk1

5.4 Mobilní WC toalety a mobilní oplocení TOI TOI [online]. [cit. 25.05.2018]. Dostupné z: https://www.toitoi.cz/18-detail-stavebni-bunky-a-kontejnery-skladovy-kontejner-lk1

5.5 Mobilní oplocení výšky 2 metry průhledné Heras. Dixi - Mobilní toalety [online]. Dostupné z: https://dixi-wc.cz/mobilni-oploceni-vysky-2-metry-pruhledne-heras/)

5.6 Značkovací spreje, dopravní kužely, dopravní zrcadlo, prostředky a technika: MARBOL.cz [online]. Dostupné z: http://www.marbol.cz/upload/image/L/vykopove-prace.gif

6.1 Liebherr 90 EC-B 6 Specifications | CraneMarket. *Cranes for Sale and Rent | Used and New Cranes | CraneMarket.com* [online]. Copyright ©2020 Machine Market LLC [cit. 10.01.2020]. Dostupné z: https://cranemarket.com/specification-1764

6.2 PANAV NV 35 HR Palfinger PK 21000 Návěs valník[online]. [cit. 10.1.2020]. Dostupné z: https://www.truck1-cz.com/navesy/valniky/panav-nv-35-hr-palfinger-pk-2100-a1481146.html

6.3 Markoulis Cranes [online]. [cit. 10.01.2020]. Dostupné z: http://markouliscranes.gr/wp-content/uploads/2014/11/Palfinger-21000-3.jpg

6.4 Řada BASIC LINE. [online]. Dostupné z: http://www.schwing.cz/cz/rada-basic-line.html

6.6 S34X Brochure [online]. Dostupné z: http://www.schwing-stetter.co.uk/Downloads/S34XBrochure.pdf

6.7 Mercedes-Benz – M3000, a.s. – Autorizovaný prodejce a servis vozidel značky Mercedes-Benz a Mercedes-AMG. [online]. [cit. 10.01.2020]. Dostupné z: https://www.m3000.cz/wp-content/uploads/2017/11/Katalog_Sprinter_Podvozky.pdf
6.8 NGS staveništní rozvaděče [online]. [cit. 10.01.2020]. Dostupné z: http://www.ngelektro.cz/files/download/ngs-stavenistni-rozvadece.pdf
6.9 Vibrační lišta - benzínová BARIKELL: - RAMIRENT Česká republika. RAMIRENT Česká republika [online]. Dostupné z: http://www.ramirent.cz/produkt_678_vibracni_lista_benzinova_barikell_.htm
6.10 Ponorný vibrátor WEBER: MVX - PV 30/38/48 - RAMIRENT Česká republika. RAMIRENT Česká republika [online]. Dostupné z: http://www.ramirent.cz/produkt_716_ponorny_vibrator_weber_mvx_pv_303848.htm
6.11 Svářečka REHM: BOOSTER 170 - RAMIRENT Česká republika. RAMIRENT Česká republika [online]. Dostupné z: http://www.ramirent.cz/produkt_696_svarecka_rehm_booster_170.htm
6.12 Vysokotlaká myčka KÄRCHER: HD 6/15 C - RAMIRENT Česká republika. RAMIRENT Česká republika [online]. Dostupné z: http://www.ramirent.cz/produkt_77_vysokotlaka_mycka_karcher_hd_615_c.htm
6.13 Úhlová bruska MAKITA: 9557HN - RAMIRENT Česká republika. RAMIRENT Česká republika [online]. Dostupné z: http://www.ramirent.cz/produkt_1043_uhlova_bruska_makita_9557hn.htm
6.14 Kotoučová pila MAKITA: 5603 R - RAMIRENT Česká republika. RAMIRENT Česká republika [online]. Dostupné z: http://www.ramirent.cz/produkt_875_kotoucova_pila_makita_5603_r.htm
6.15 Dostupné z: http://www.geoserver.cz/nivelacni-pristroje-akcni-sety-prislusenstvi-stativylate/vyhodne-akcni-sety/nivelacni_sada_pentax_ap_224-nivelacni_sada_pentax_224
6.16 Dostupné z: http://www.cominvest.cz/produkty/specialni-stroje/strihacky-oceli/hydraulicke-strihacky/hlavy/hydraulicka-strihaci-hlava-kt-pr-22-mm-s43475838
6.17 RB398 MAX akumulatorový Li-ION 14,4V/4Ah viazač oceľovej výstuže | Náradie a stroje [online]. [cit. 10.01.2020]. Dostupné z: https://naradiestroje.sk/ohybacky-a-rezacky-stavebnej-ocele/1661-rb398-max-akumulatorovy-li-ion-144v-4ah-viazac-ocelovej-vystuze.html

6.18 Špecifikácia Makita HP1630K - Heureka.sk. Vŕtačky - Heureka.sk [online]. Dostupné z: https://vrtacky.heureka.sk/makita-hp1630k/specifikace/#section

6.19 Stavební výtah GEDA 500 Z/ZP pronájem | SVP půjčovna s.r.o.. Stavební výtahy, pojízdné lešení, půjčovna nářadí Praha pronájem [online]. [cit. 10.01.2020]. Dostupné z: https://www.svp.cz/stavebni-vytah-geda-500-z-zp.html

6.20 Dostupné z: http://mapy.cz

6.21 Cat M315F - Stroje Caterpillar - Rýpadla - Kolová rýpadla | Zeppelin CZ s.r.o.. *302 Moved Temporarily* [online]. Copyright © [cit. 10.01.2020]. Dostupné z: https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/rypadla/kolova-rypadla/kolova-rypadla-16-az-22-tun/cat-m315f

6.22 Dostupné z: http://tatra-phoenix.sk/nakladne-vozidla-podla-odvetvia/construction-tatra-pre-stavebnictvo/

6.23 Použité stroje - Stavební stroje - Rýpadlo-nakladače | Zeppelin CZ s.r.o.. *302 Moved Temporarily* [online]. Copyright © [cit. 10.01.2020]. Dostupné z: https://zeppelin.cz/pouzite-stroje/pouzite-stroje/stavebni-stroje/rypadlo-nakladace?gclid=CjwKCAiA3uDwBRBFEiwA1VsajIVrVMgG4lU5HAUvVmxBodKWAaXLV3lKdZvx6Cz7DPN7IHW6-tWyLhoCEbkQAvD_BwE

6.24 Požičovňa náradia a vozíkov Topoľčany - EN technika. *Požičovňa náradia Topoľčany - EN technika (Nitrianska Streda)* [online]. Copyright © 2019 IMF Design [cit. 10.01.2020]. Dostupné z: https://entechnika.sk/product/pila-na-asfalt-a-beton-powermat-pm-pdab-450h-honda-gx390/

6.25 [online]. Copyright © [cit. 10.01.2020]. Dostupné z: https://www.bauer.de/export/shared/documents/pdf/bma/datenblatter/BG_valueline/BG_15_H_BT_50_EN_905_786_2.pdf