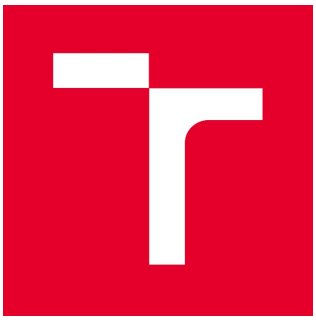


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

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

POLIKLINIKA CHOTĚBOŘ, PŘÍPRAVA REALIZACE STAVBY
POLIKLINIKA CHOTĚBOŘ, PREPARATION OF THE CONSTRUCTION

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — **Bc. Vojtěch Semerád**
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — **Ing. RADKA KANTOVÁ**
SUPERVISOR

BRNO 2019

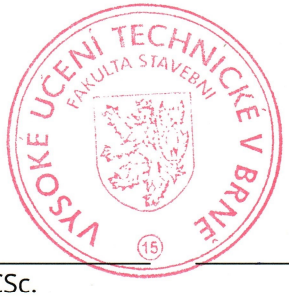
VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Vojtěch Semerád
Název	Poliklinika Chotěboř, příprava realizace stavby
Vedoucí práce	Ing. Radka Kantová
Datum zadání	31. 3. 2018
Datum odevzdání	11. 1. 2019

V Brně dne 31. 3. 2018



doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F.,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J,: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
MOTYČKA,V.,DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (R), (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2017
BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
MOTYČKA,V., HORÁK,V., 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. Radka Kantová
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. Vojtěch Semerád

Název diplomové práce: Poliklinika Chotěboř, příprava realizace stavby

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový.
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, časový plán budování a likvidace objektů ZS, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie, bezpečnostní opatření.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu - technologický normál a časový harmonogram.
8. Plán zajištění materiálových zdrojů pro etapu hrubé stavby
9. Technologický předpis pro železobetonovou stropní konstrukci, zděné konstrukce
10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro železobetonovou stropní konstrukci, zděné konstrukce
11. Jiné zadání: Položkový rozpočet pro hrubou stavbu

    Zpráva BOZP

    Vybrané konstrukční detaily
12. Specializace z oblasti:

    Posouzení materiálové varianty stropní konstrukce nad 1NP

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

V Brně dne 31.3.2018 Vedoucí práce: Ing. Radka Kantová

ABSTRAKT

Diplomová práce je zaměřena na stavebně technologické řešení realizace výstavby polyfunkčního domu v Chotěboři. Součástí projektu je technická zpráva, studie hlavních technologických etap, projekt zařízení staveniště, návrh hlavních strojů a mechanizmů. Práce řeší vybrané technologické předpisy prováděných činností, kontrolní a zkušební plány, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a porovnání stropních systémů.

KLÍČOVÁ SLOVA

Polyfunkční dům, stavebně technologický projekt, monolitický železobeton, zděný systém, časový a finanční plán, technologický předpis, zařízení staveniště, kontrolní a zkušební plán, bezpečnost práce.

ABSTRACT

The thesis is focused on construction technology solution for realization of the construction of a polyfunctional building in Chotěboř. Part of the project is technical report, studies of major technological stages, project of site equipment, design of major machines and mechanisms, technological regulations. The thesis contains selected technological regulations of carried out activities, control, and test plans, safety and health protection at work comparison of ceiling systems.

KEYWORDS

Polyfunctional building, construction technology project, cast-in-place reinforced concrete, masonry system, time and financial plan, technological regulation, site equipment, control and test plan, working safe.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Vojtěch Semerád *Poliklinika Chotěboř, příprava realizace stavby.* Brno, 2019. 165 s., 71 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Radka Kantová

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Poliklinika Chotěboř, příprava realizace stavby* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 10. 1. 2019

Bc. Vojtěch Semerád
autor práce

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

.....

ING. ARCH. JIŘÍ MAREK

VRAJNÁ 1145, 5730 CHOTĚBOŘ

.....

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

M- CENTRA V CHOTĚBOŘI

studentovi

jméno VOJTĚCH SEMERÁD

datum narození 17.8.1994

bydliště POD ALEJÍ 1287, CHOTĚBOŘ

který je studentem studijního oboru

REALIZACE STAVEB

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

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

V Chotěboři, dne 6.10.2017

podpis oprávněné osoby

razítko

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucí mé diplomové práce Ing. Radce Kantové za její přístup, poskytnuté informace, rady a připomínky po celou dobu průběhu zpracování mé diplomové práce.

Dále bych chtěl poděkovat své rodině a přátelům za jejich podporu během celého studia na Stavební fakultě Vysokého učení technického v Brně. Největší díky patří mé drahé polovičce za nekonečnou lásku, podporu a trpělivost při dokončování studia.

Obsah

1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU 16

1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE 17
1.1.1 ÚDAJE O STAVBĚ 17
1.1.2 ÚDAJE O STAVEBNÍKOVI 17
1.1.3 ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE 17

1.2 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY 17
1.2.1 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ 17

1.3 SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA 17

1.4 CELKOVÝ POPIS STAVBY 19
1.4.1 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA STAVBY A JEJÍHO UŽÍVÁNÍ 19
1.4.2 CELKOVÉ URBANISTICKÉ A ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ 20
1.4.3 CELKOVÉ PROVOZNÍ ŘEŠENÍ, TECHNOLOGIE VÝROBY 21
1.4.4 BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ STAVBY 21
1.4.5 BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ STAVBY 21
1.4.6 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA OBJEKTŮ 21
1.4.7 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ 23
1.4.8 POŽÁRNĚ-BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ 23
1.4.9 HYGIENICKÉ POŽADAVKY NA STAVBU, POŽADAVKY NA PRACOVNÍ A KOMUNÁLNÍ PROSTŘEDÍ 23
1.4.10 OCHRANA STAVBY PŘED NEGATIVNÍM ÚČINKY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ 23

1.5 PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU 24

1.6 DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ 24

1.7 ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV 24

1.8 POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ 25

1.9 OCHRANA OBYVATELSTVA 25

1.10 ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY 25

1.11 ZDROJE 25

2 STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO PROJEKTU 26

2.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE 27

2.2 ČLENĚNÍ STAVBY NA STAVEBNÍ OBJEKTY 27

2.3 INFORMACE O STAVENIŠTI 27

2.4 STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP OBJEKTU SO01 28
2.4.1 ZEMNÍ PRÁCE 28
2.4.2 ZALOŽENÍ OBJEKTU 29
2.4.3 HRUBÁ VRCHNÍ STAVBA 34
2.4.4 HRUBÉ VNITŘNÍ PRÁCE 39
2.4.5 DOKONČOVACÍ PRÁCE 42

3 PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ 49

3.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE 50

3.1.1 Informace o rozsahu a stavu staveniště ... 50
3.2 Napojení na dopravní infrastrukturu ... 50
3.3 Napojení na technickou infrastrukturu ... 50
3.4 Etapy zařízení staveniště ... 51
3.4.1 Zbudování staveniště ... 51
3.4.2 Zemní práce a hrubá spodní stavba ... 51
3.4.3 Hrubá vrchní stavba a zastřešení ... 52
3.4.4 Likvidace zařízení staveniště ... 52
3.5 Zásobování staveniště materiálem ... 52
3.5.1 Tvárnice HELUZ, zdící malta, pěna, překlady ... 52
3.5.2 Betonová směs ... 53
3.5.3 Výztuž a ocelové prvky ... 54
3.5.4 Systémové bednění ... 54
3.5.5 Doplňkový materiál ... 55
3.6 Objekty zařízení staveniště ... 55
3.6.1 Sociální a hygienické objekty ... 55
3.6.2 Provozní objekty ... 57
3.6.3 Napojení staveniště na zdroje ... 63
3.6.4 Náklady na zařízení staveniště ... 66
3.6.5 BOZP ... 66
3.6.6 Vliv stavby na životní prostředí ... 67
3.7 Zdroje ... 69
3.7.1 Literatura ... 70
4 NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ ... 71
4.1 Hlavní stroje ... 72
4.1.1 Věžový jeřáb Liebherr 63K ... 72
4.1.2 Rypadlo-nakladač Volvo BL 71 B ... 72
4.1.3 Tahač Mercedes-Benz Actros 2653 LS 6x4 ... 73
4.1.4 Návěs Schwarzmüller RH125 P ... 74
4.1.5 Nákladní automobil s hydraulickou rukou ... 75
4.1.6 Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE AM 15 C ... 76
4.1.7 Dodávka Volkswagen Crafter 30 2.0TDI 4x4 ... 76
4.1.8 Terénní vysokozdvižný vozík MANITOU M 30-2 ... 77
4.1.9 Stavební výtah De Jong AT30L ... 78
4.1.10 Bádie 1016 l ... 79
4.2 Drobné nářadí ... 80
4.2.1 Ponorný vibrátor Atlas Copco AME 600 ... 80
4.2.2 Plovoucí vibrační lišta Atlas Copco BV20E ... 80
4.2.3 Stavební míchačka ... 81
4.2.4 Řetězová Aku pila DeWALT DCM575X1 ... 81
4.2.5 Kotoučová pila DeWALT D23700 ... 82
4.2.6 Ruční elektrická pila na tvárnice Alligator DeWALT DWE399 ... 82
4.2.7 Vrtačka s příklepem DeWALT DWD530KS ... 83
4.2.8 Vázačka výztuže ... 84
4.2.9 Pomaluběžné míchadlo Hitachi UM16VST ... 84

4.2.10 Vysokotlaký čistič Kärcher K 7 ... 85
4.2.11 Průmyslový vysavač DeWALT DWV902M ... 86
4.2.12 Propan butanový hořák ... 86
4.2.13 Nivelační přístroj ... 87
4.2.14 Vlhkoměr Extech MO265 ... 88
4.2.15 Dálkoměr Leica Disto X310 ... 88
4.3 Zdroje ... 89
5 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ŽELEZOBETONOVOU MONOLITICKOU STROPNÍ KONSTRUKCI ... 91
5.1 Obecné informace ... 92
5.1.1 Informace o stavbě ... 92
5.1.2 Informace o procesu ... 92
5.2 Převzetí a připravenost staveniště ... 92
5.2.1 Připravenost stavby ... 92
5.2.2 Připravenost staveniště ... 93
5.3 Pracovní podmínky ... 93
5.4 Materiál a skladování ... 93
5.4.1 Materiál ... 93
5.4.2 Doprava ... 97
5.5 Výpočet doby částečného odbednění ... 98
5.6 Pracovní postup ... 99
5.6.1 Kontrola předchozích činností ... 99
5.6.2 Zhotovení bednění ... 99
5.6.3 Armování stropní desky ... 100
5.6.4 Betonáž ... 101
5.6.5 Odbednění ... 101
5.7 Personální obsazení ... 102
5.8 Stroje, nářadí a pomůcky BOZP ... 103
5.8.1 Stroje ... 103
5.8.2 Ruční nářadí a pomůcky ... 103
5.8.3 Pomůcky BOZP ... 103
5.9 Jakost a kontrola kvality ... 104
5.9.1 Vstupní kontroly ... 104
5.9.2 Mezioperační kontroly ... 104
5.9.3 Výstupní kontroly ... 104
5.10 BOZP ... 104
5.11 Ekologie ... 105
5.12 Zdroje ... 106
6 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZDĚNÍ ... 107
6.1 Obecné informace ... 108
6.1.1 Informace o stavbě ... 108
6.1.2 Informace o procesu ... 108

6.2 Převzetí a připravenost staveniště ... 108
6.2.1 Připravenost stavby ... 108
6.2.2 Připravenost staveniště ... 109
6.3 Pracovní podmínky ... 109
6.4 Materiál ... 109
6.4.1 Hlavní materiál ... 109
6.4.2 Doprava ... 114
6.5 Pracovní postup ... 115
6.5.1 Příprava pracoviště ... 115
6.5.2 Příprava podkladu ... 115
6.5.3 Provádění hydroizolace ... 115
6.5.4 Vyznačení poloh stěn ... 115
6.5.5 Založení rohů stěn a první vrstvy zdiva ... 115
6.5.6 První výška zdiva ... 116
6.5.7 Zdění akustických příček ... 117
6.5.8 Zdění druhé výšky zdiva ... 117
6.5.9 Překlady ... 117
6.6 Personální obsazení ... 117
6.7 Stroje, nářadí a pomůcky BOZP ... 118
6.7.1 Stroje ... 118
6.7.2 Ruční nářadí a pomůcky ... 118
6.7.3 Pomůcky BOZP ... 118
6.8 Jakost a kontrola kvality ... 118
6.8.1 Vstupní kontroly ... 118
6.8.2 Mezioperační kontroly ... 119
6.8.3 Výstupní kontroly ... 119
6.9 BOZP ... 119
6.10 Ekologie ... 120
6.11 Zdroje ... 120
6.11.1 Literatura ... 122
7 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ZDĚNÍ ... 123
7.1 TABULKA KONTROLNÍHO A ZKUŠEBNÍHO PLÁNU ... 124
Tabulka kontrolního a zkušebního plánu pro montáž železo ... 124
7.2 Vstupní kontrola ... 124
7.2.1 Převzetí pracoviště ... 124
7.2.2 Kontrola PD ... 124
7.2.3 Kontrola předchozích činností ... 124
7.2.4 Kontrola pracovníků ... 125
7.2.5 Kontrola strojů a nářadí ... 125
7.2.6 Kontrola dodávaného materiálu ... 125
7.2.7 Kontrola skladování materiálu ... 127
7.3 Mezioperační kontrola ... 127
7.3.1 Kontrola klimatických podmínek ... 127

7.3.2 KONTROLA HYDROIZOLACE 128
7.3.3 KONTROLA VYTYČENÍ ZDIVA 128
7.3.4 KONTROLA ZALOŽENÍ PRVNÍ VRSTVY ZDIVA 128
7.3.5 KONTROLA PROVÁDĚNÍ ZDIVA 128
7.3.6 KONTROLA PROVÁDĚNÍ OTVORŮ 129
7.3.7 KONTROLA PŘEKLADŮ 129
7.3.8 KONTROLA LEŠENÍ 129
7.4 VÝSTUPNÍ KONTROLA 130
7.4.1 KONTROLA GEOMETRICKÉ PŘESNOSTI 130
7.4.2 KONTROLA PROVEDENÝCH KONSTRUKCÍ 130
7.4.3 KONTROLA VYKLIZENÍ STAVENIŠTĚ 130
7.4.4 SOULAD PROVEDENÝCH KONSTRUKCÍ S PD 130
7.5 ZDROJE 131
8 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO MONOLITICKOU STROPNÍ KONSTRUKCI 132
8.1 TABULKA KONTROLNÍHO A ZKUŠEBNÍHO PLÁNU 133
TABULKA KONTROLNÍHO A ZKUŠEBNÍHO PLÁNU PRO MONTÁŽ ŽELEZO 133
8.2 VSTUPNÍ KONTROLA 133
8.2.1 PŘEVZETÍ PRACOVIŠTĚ 133
8.2.2 KONTROLA PD 133
8.2.3 KONTROLA PŘEDCHOZÍCH ČINNOSTÍ 133
8.2.4 KONTROLA PRACOVNÍKŮ 133
8.2.5 KONTROLA STROJŮ A NÁŘADÍ 134
8.2.6 KONTROLA DODÁVANÉHO MATERIÁLU 134
8.2.7 KONTROLA SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU 135
8.3 MEZIOPERAČNÍ KONTROLA 136
8.3.1 KONTROLA KLIMATICKÝCH PODMÍNEK 136
8.3.2 KONTROLA BEDNĚNÍ 136
8.3.3 KONTROLA VYZTUŽENÍ 136
8.3.4 KONTROLA KRYTÍ VÝZTUŽE 136
8.3.5 KONTROLA BETONÁŽE 137
8.3.6 KONTROLA OŠETŘOVÁNÍ BETONU 137
8.3.7 KONTROLA ODBEDNĚNÍ 137
8.4 VÝSTUPNÍ KONTROLA 137
8.4.1 KONTROLA GEOMETRICKÉ PŘESNOSTI 137
8.4.2 KONTROLA PROVEDENÝCH KONSTRUKCÍ 139
8.4.3 KONTROLA PEVNOSTI BETONU 139
8.4.4 KONTROLA VYKLIZENÍ STAVENIŠTĚ 139
8.4.5 SOULAD PROVEDENÝCH KONSTRUKCÍ S PD 140
8.5 ZDROJE 140
9 POSOUZENÍ MATERIÁLOVÉ VARIANTY STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 1NP 141
9.1 OBECNÉ INFORMACE 142
9.2 MATERIÁL A SKLADOVÁNÍ 142
9.2.1 MATERIÁL 142
9.2.2 DOPRAVA 143

9.3 Časové porovnání technologických procesů 144
9.3.1 Varianta A – monolitická konstrukce 144
9.3.2 Varianta B – panelové stropy 144
9.4 Cenové porovnání technologických procesů 145
9.4.1 Varianta A - Monolitická stropní konstrukce 145
9.4.2 Varianta B - Panelové stropy Spiroll 146
9.5 Zhodnocení 147
9.6 Zdroje 147
9.6.1 Literatura 147
10 BEZPEČNOST PRÁCE VYBRANÝCH TECHNOLOGICKÝCH PROCESŮ 148
10.1 Obecné informace 149
10.2 Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. 150
10.2.1 Příloha č. 1 – Další požadavky na staveniště 150
10.2.2 Příloha č. 2 - Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi 151
10.2.3 Příloha č. 3 - Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy 152
10.3 Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. 153
10.3.1 Příloha č. 1 - Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání břemen a zaměstnanců 153
10.3.2 Příloha č. 2 – Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemisťování zavěšených břemen 153
10.3.3 Příloha č. 3 – Další požadavky na bezpečný provoz a používání pojízdných zařízení 154
10.4 Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. 154
10.4.1 Příloha - Další požadavky na způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci ve výškách a nad volnou hloubkou, a na bezpečný provoz a používání technických zařízení poskytovaných zaměstnancům pro práci ve výškách a nad volnou hloubkou 154
10.5 Zdroje 156
ZÁVĚR 157
SEZNAM LITERATURY 158
SEZNAM OBRÁZKŮ 159
SEZNAM TABULEK 162
SEZNAM ZKRATEK A SYMBOLŮ 164
SEZNAM PŘÍLOH 165

ÚVOD

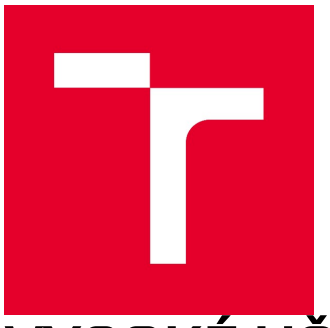
tato diplomová práce řeší stavebně technologický projekt realizace hrubé vrchní stavby polyfunkčního objektu v Chotěboři. Cílem je naplánovat a optimalizovat výstavbu tohoto objektu z hlediska technologického, časového, finančního a ekonomického.

V rámci diplomové práce je řešena technická zpráva a studie realizace technologických etap hlavního stavebního objektu. Déle je zde podrobně zpracována problematika zařízení staveniště včetně rozpočtu na jeho zřízení a také rozpočet a časový harmonogram hrubé stavby objektu.

V technologických předpisech jsem se blíže věnoval provedení zdění svislých konstrukcí a provedení monolitické stropní konstrukce včetně kompletního návrhu bednění jednotlivých pater. V rámci porovnání je zde také zhotoven časový a finanční plán provedení montovaného panelového stropu včetně výkresové dokumentace.

Podrobně je vyřešen návrh strojní sestavy v návaznosti na časový harmonogram prací včetně detailního rozpracování použití věžového jeřábu společně s náklady na jeho použití na stavbě.

Jednotlivé dílčí zadání jsem se snažil řešit v co možná největším vzájemném souladu tak, aby stavba byla co nejlépe komplexně připravena a naplánována.



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 TECHNOLPOGICKÉMU PROJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — **Bc. Vojtěch Semerád**
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — **Ing. RADKA KANTOVÁ**
SUPERVISOR

BRNO 2019

1.1 Identifikační údaje

1.1.1 Údaje o stavbě

a) název stavby

M-centrum

b) místo stavby

Chotěboř parc.č. 1357/16, 1357/1, a stp. 1357/15 v k.ú. Chotěboř

c) předmět dokumentace

Předmětem projektové dokumentace pro vydání rozhodnutí a umístění stavby je novostavba objektu rozšiřující kapacity stávající polikliniky v Chotěboři.

1.1.2 Údaje o stavebníkovi

M-centrum s.r.o., Větrná 1631, 583 01 Chotěboř

1.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Ing.arch.Jiří Marek, JM-PROJEKT
Vratná 1545, 583 01 Chotěboř
IČ: 11002620
Autorizovaný architekt, č. autorizace u ČKA 00458

1.2 Členění stavby na objekty

SO01 – M-centrum
SO02 – Zpevněné plochy
SO03 – Inženýrské sítě
IO01 – Vodovodní přípojka
IO02 – Kanalizace
IO03 – Přípojka elektro
SO04 – Venkovní osvětlení

1.2.1 Seznam vstupních podkladů

Zadání investora- stavební program
Výškopisné a polohopisné zaměření pozemku geodetickou firmou,
Radonový průzkum pozemku
Vlastní obhlídka staveniště

1.3 Souhrnná technická zpráva

Popis území stavby

a) charakteristika stavebního pozemku

Zájmový pozemek se nachází v obci Chotěboř v kraji Vysočina. Objekt slouží jako rozšíření stávajícího zázemí polikliniky. V jihovýchodní části pozemek ohraničuje komunikace Legií. V současné

době se na pozemku nenachází žádné původní stavby ani vzrostlé stromy. Hlavní vjezd na pozemek je umožněn z komunikace Legií. Podél jihovýchodní části pozemku jsou vedeny veškeré inženýrské sítě, ze kterých budou vedeny přípojky pro připojení objektu.

b) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů

Na pozemku byl proveden v minulosti proveden radonový průzkum. Pozemek byl polohopisně a výškopisně geodeticky zaměřen.

c) stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Stavba se nenachází v ochranných a bezpečnostních pásmech. Jak je patrné z územního plánu, ochranná pásma na řešený pozemek nezasahují.

d) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území

Stavba se nenachází v záplavovém ani v poddolovaném území.

e) vliv stavby na okolní pozemky a stavby, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Z hlediska životního prostředí se nejedná o podstatný zásah do okolí stavby. Stavba je umístěna v dostatečné vzdálenosti od stávající obytné zástavby. Je umístěna v min. vzdálenosti 25,6m od fasády bytového domu a 29,7m od fasády rodinného domu v ulici Legií. Vzhledem k výšce římsy 11,7 m je vzdálenost od bytového domu 3,5násobek výšky - nemůže tedy dojít k zastínění objektu. Bylo prověřeno k posuzovanému datu 1.3. a to v 8.00, 10.00 a 12.00 /tedy dopolední hodiny -stavba je umístěna k bytovému domu z východu až jihovýchodu/. V žádném z těchto hodin nebyla žádná okna bytového domu zastíněna.

Z hlediska provozu nedojde ke zhoršení životních podmínek v okolí stavby. Budou navržena odpovídající opatření při stavbě vzhledem k zamezení prašnosti a hluku. Vlastní provoz je prakticky bez jakéhokoliv škodlivého vlivu na okolí stavby.

Dešťová voda bude svedena ze střech a ze zpevněné plochy parkoviště nově zbudovanou přípojkou jednotné kanalizace z PVC DN 200 do veřejné kanalizace.

f) požadavky na asanace , demolice, kácení dřevin

Požadavky na asanace a demolice zde nejsou, na pozemku se nenachází žádné stávající objekty.

g) požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k funkci lesa.

Stavba je navržena na pozemku, který není zemědělskou půdou. Pozemek se nenachází v ochranném pásmu lesa.

h) územně technické podmínky - možnost napojení na technickou a dopravní infrastrukturu

Voda

Objekt bude napojen na vodu vodovodní přípojkou z veřejného vodovodu VaKu vedenou ulicí Legií.

Kanalizace

- Splašková kanalizace

Objekt bude napojen na veřejnou kanalizaci ve správě VaKu vedenou ulicí Legií.

- Dešťová kanalizace

Dešťové vody ze střech budou svedeny do veřejné kanalizace nově zbudovanou přípojkou.

Elektro

Napojení elektro bude provedeno ze stávajících rozvodů ve stávajícím objektu – nové napojení elektro není nárokováno.

Plyn

Objekt nebude na plyn připojen.

Topení

Topení v objektu je uvažováno teplovodní z tepelného čerpadla země – vzduch.

Dopravně je přístavba napojena na ulici Legií. Je plánováno rozšířit stávající chodník na parkovací plochy. Tyto plochy budou navazovat na nově zbudovaný chodník. V 2NP na severovýchodní straně je navrženo venkovní ocelové schodiště jako vedlejší únik z objektu.

i) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané a související investice

Související investice ani návaznosti na jiné stavby se nenárokují.

j) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí

1344; 1343/1; 1346/3; 1345/1; 1357/15; 1357/15; 1357/14; 1357/1; 4471/1

1.4 Celkový popis stavby

1.4.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o novou stavbu.

b) účel užívání stavby

Objekt bude využit jako rozšíření stávající zastaralé polikliniky. Bude se zde nacházet lékárna s distribučním centrem léčiv a nové ordinace. Dále hygienické zázemí a sklady.

c) trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o stavbu trvalou.

d) informace o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Dokumentace je plně v souladu s obecně-technickými požadavky na stavbu z hlediska užívání osob se sníženou schopností pohybu a orientace. Všechny prostory stavby, které jsou přístupné návštěvníkům, jsou navrženy jako bezbariérové. Objekt je vybaven výtahem.

e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Nejsou.

f) údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

Na stavbu se nevtahují žádná omezení.

g) navrhované parametry stavby.

Zastavěná plocha objektu: 444,6 m2
Obestavěný prostor: 3455 m3
Počet zaměstnanců: 16 žen, 10 mužů

h) základní bilance stavby

Potřeba elektrické energie- viz. projekt elektro
Potřeba vody- viz. projekt vody a kanalizace
Dešťové vody - svedeny do stávajících rozvodů kanalizace ve stávajícím objektu.

j) základní předpoklady výstavby

Zahájení stavby je předpokládáno v březnu 2019, dokončení stavby květen 2020.
Členění na etapy: Zemní práce
Hrubá spodní stavba
Hrubá vrchní stavba
Dokončovací práce

k) orientační náklady stavby

Cca 2,5 mil. Kč

1.4.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

Z hlediska urbanistického je stavba navržena na jihovýchodní straně parcely podél silnice Legií – pouze s odskokem 500 mm na straně k chodníku. Celková šířka objektu je 25,5 m v kolmém směru. Tím je dáno vytyčení objektu. Z hlediska architektonického se jedná z části o třípodlažní, z části o dvoupodlažní objekt s pultovými střechami. Nižší část objektu má pohledově rovnou atiku, za kterou je skryta pultová střecha. Vyšší část má střechu pultovou o malém sklonu. Fasáda je řešena kombinací klasické omítky a obkladových cihelných pásků. Mezi okny bude použit ozdobný titanzinkový plech. Vzhledem k tomu, že přístavba M-centra přímo navazuje na veřejnou

zeleň, je nově navrženo ozelenění za objektem směrem k bytovce – navržena je výsadba středně vzrostlé zeleně v pásu za zadní fasádou.

1.4.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

V suterénu objektu se budou nacházet strojovny vzduchotechniky, tepelného čerpadla a výtahu společně se sklady prádla a odpadu. Do suterénu bude přístup zajištěn pomocí železobetonového schodiště šířky 1200 mm.
V přízemí objektu je hlavní místnost lékárna u hlavního vstupu s vestavěným proskleným zádveřím s posuvnými automatickými dveřmi. Minimální plocha místností lékárny je 116 m2. Z lékárny bude průchod do skladu, výdeje a přípravny. Ve skladu je pletivem ohraničená plocha příjmu pro zásobení v době, kdy lékárna nemá provozní dobu. Hygienické a šatnové zázemí je přístupné přímo z lékárny i výdeje. Všechny místnosti vč. ploch jsou podrobně popsány v půdoryse 1.NP. Prostory distribučního centra léčiv-vstup s chodbou, příjem s denní místností, sklad a karanténa jsou samostatně přístupné.
V patře stávajícího objektu se nacházejí ordinace, hygienické zázemí a přípravna sálů - tudy bude vedena chodba do společné čekárny. Čekárna je propojena dále chodbou se záchody a s venkovním únikovým schodištěm. Na čekárnu jsou navázány tři ordinace- každá se sesternou a ordinací lékaře.
V posledním podlaží objektu se nacházejí 3 ordinace a zázemí lékařů.
V distribučním centru budou skladovány léčiva - tedy léty v tabletové formě.
Naskladňování léků bude do distribuce prováděno 1-2x týdně dodávkou spolu se zásobováním lékárny, které probíhá ráno před pracovní dobou – tedy mezi 5-6. hodinou . Jedná se o množství cca 6 přepravek.
Vyskladňování probíhá rovněž dodávkou a do 2x měsíčně cca 6 krabic.
Jedná se tedy vzhledem k provozu o zanedbatelné množství.

1.4.4 Bezbariérové užívání stavby

Objekt je na všech podlažích bezbariérový (kromě suterénu, který není veřejnosti přístupný).

1.4.5 Bezpečnost při užívání stavby

Stavba je navržena a bude provedena takovým způsobem, aby při jejím užívání a provozu nevznikalo nebezpečí úrazu nebo poškození např. uklouznutím, nárazem, popálením, zásahem el. proudem, pádem, vloupání, zranění výbuchem.

1.4.6 Základní charakteristika objektů

SO01 – M-centrum

Základové konstrukce jsou navrženy jako betonové pasy, podzemní stěny jsou v kombinaci ztraceného bednění s cihelnými bloky. Obvodové zdivo je navrženo z cihelných bloků HELUZ 2v1, stropy monolitické, krov pultový dřevěný s folií pro nižší část, pro vyšší část jsou navrženy ocelové krokve v kombinaci s dřevěnými trámy. Obě střešní roviny jsou provedeny z titanzinkového plechu.

Základní rozměry:
Délka: 30,78 m
Šířka: 20,42 m
Zastavěná plocha: 444,6 m2
Obestavěný prostor: 3455 m3

SO02 – Zpevněné plochy

Zpevněné plochy řeší parkoviště před objektem a chodník. Příjezdová komunikace je řešena jako obousměrná, jednoproudá, široká 3,8 m. Napojení komunikace a parkoviště na místní obslužnou silnici je řešeno osazením betonových obrub zapuštěných 20 mm nad úroveň stávající komunikace. Parkovací stání jsou řešena zámkovou dlažbou a jsou odvodněna podélným a příčným vyspádováním povrchu.

SO03 – Inženýrské sítě

IO01 – Vodovodní přípojka

Stávající obecní vodovodní potrubí PVC 110 se nachází 5 m od dané stavební parcely, pod protějším chodníkem. Po prodloužení potrubí, bude sloužit pro odebírání vody a protipožární zabezpečení. Přípojka bude zhotovena z potrubí HDPE o průměru 63 mm. Potrubí bude v zemi uloženo do pískového lože tl. 10 cm a obsypáno do výšky 20 cm nad hranu trubky. 40 cm nad vodovodním potrubím bude položena výstražná folie se zatavenou trasovací páskou. Délka vodovodní přípojky je 12,35 m. Vodoměrná šachta o rozměrech 120/90 cm, ve které bude umístěn hlavní uzávěr vody, bude vytvořena z monolitického vodostavebního železobetonu. Umístěna bude ve vzdálenosti 1 m od hranice pozemku v zeleném pruhu. Dno šachty bude vyspádováno do trativodu ve dně šachty. Z vodoměrné šachty bude pokračovat domovní vodovodní přípojka z potrubí PE 63.

IO02 – Kanalizace

Kanalizační přípojka se bude napojovat na stávající jednotnou kanalizaci vedenou středem vozovky ve vzdálenosti 9,7 m od objektu. Zde bude sváděna voda dešťová ze střech objektu, odvodnění zpevněných ploch je vzhledem k malému rozsahu řešeno spádováním směrem na stávající komunikaci. Objekt nepočítá s provozem náročným na usazování tuků, tudíž není nutné instalovat lapač tuků. Kanalizační přípojka bude vést od dvou stávajících revizních šachet v potrubí veřejné kanalizace až po revizní šachtu umístěnou těsně za hranicí pozemku. Délka kanalizační přípojky je 33,65 m. Revizní šachta bude plastová Wavin DN 425 s litinovým poklopem. Potrubí bude mít průměr DN 200 a bude provedeno z PVC. V místech lomu přípojky budou osazeny revizní šachty s litinovými poklopy. Kanalizační přípojka bude uložena do pískového lože tl. 10 cm a zasypána pískem 20 cm nad úroveň potrubí. Rýha bude zasypána vytěženou zeminou s max. velikostí zrna 8 mm, zhutňovanou po vrstvách max. 300 mm.

IO03 – Přípojka elektro

Nové připojení objektu na NN bude zřízeno ze stávajícího trafa umístěného na rohu objektu č.p. 669 firmou e-on. Objekt bude připojen na distribuční síť v nové přípojkové skříni v instalačním

sloupku. Napájecí kabel AYKY 3x240+120 povede z přípojkové skříně a bude uložen ve výkopu v zemi na štěrkovém loži tl. 5 cm a zasypán do výšky cca 10 cm nad horní úroveň kabelu a na zásyp se osadí výstražná folie. Ukončen bude v hlavním rozvaděči v areálu. Délka přípojky je 39,1 m.

Objekt nebude napojen na vedení plynu.

SO04 – Venkovní osvětlení

Venkovní osvětlení bude umístěno na obvodových stěnách objektu. Osvětlení komunikací a parkoviště je řešeno veřejným osvětlením. Osvětlení bude zajištěno reflektorovými halogenovými žárovkami 150 W a 300 W. Ovládání bude plně automatické pomocí pohybového senzoru u hlavního vchodu.

1.4.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

Vytápění v objektu je uvažováno teplovodní z tepelného čerpadla země – vzduch. Cirkulace vzduchu je řešena VZT jednotkou.

1.4.8 Požárně-bezpečnostní řešení

Požárně bezpečnostní řešení je podrobně řešeno v příslušné dokumentaci PBŘ pro danou stavbu. Objekt je rozdělen na tři požární úseky.

1.4.9 Hygienické požadavky na stavbu, požadavky na pracovní a komunální prostředí.

Z hlediska hygienického objekt plně odpovídá současným nárokům na navrhovaný provoz. Místnosti jsou navrženy tak, aby měly denní osvětlení a větrání. Objekt v sobě nezahrnuje žádné zdroje hluku.

1.4.10 Ochrana stavby před negativním účinky vnějšího prostředí

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží

Na daném pozemku bylo odbornou firmou zjištěno střední radonové riziko. Vhodná ochrana proti radonu bude řešena celistvou a spojitou protiradonovou izolací.

b) ochrana před bludnými proudy

V místě výstavby není riziko bludných proudů.

c) ochrana před technickou seizmicitou

Stavební parcela se nenachází v území ohroženém zemětřesením nebo otřesy z důlní činnosti, v blízkosti se nenachází ani železniční nebo silná silniční doprava.

d) ochrana před hlukem

Stavba se nachází v klidné části města. V blízkosti se nachází místní obslužná silnice. Dostatečnou ochranu před hlukem zajistí obvodové a výplňové konstrukce, žádná speciální ochrana před hlukem není uvažována.

e) protipovodňová opatření
Stavba se nenachází v území ohroženém povodněmi, opatření proto nejsou uvažována.

f) ostatní účinky - vliv poddolování, výskyt metanu apod.
Stavba se nenachází v poddolovaném území ani v území s výskytem metanu. Vlivům zemní vlhkosti bude stavba odolávat vhodně zvoleným hydroizolačním souvrstvím.

1.5 Připojení na technickou infrastrukturu

Viz. bod 1.4.6 – SO03

1.6 Dopravní řešení

a) popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace
Stavba je přístupná po místní silnici III. třídy Legií, která je sjezdem ze silnice II. třídy Krále Jana.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu
Napojení pozemku bude řešeno osazením betonových obrub zapuštěných 20 mm nad úroveň stávající komunikace na okraj parkovacích stání.

c) doprava v klidu
Pro účely parkování bude před objektem zbudováno parkoviště pro zaměstnance i návštěvníky s kapacitou 7 parkovacích míst.

d) pěší a cyklistické stezky
Stavbou nebudou ovlivněny pěší ani cyklistické stezky.

1.7 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) terénní úpravy
Veškeré plochy uvnitř areálu budou zpevněny živičným povrchem nebo zámkovou dlažbou. Terénní úpravy budou probíhat pouze před vstupem objektu v rámci vytvoření drobné zelené plochy vedle parkoviště. Pro tyto terénní úpravy není nutné žádné skladování zeminy.

b) použité vegetační prvky
Na pozemku dojde k ohumusování a zatravnění určených ploch.

c) biotechnická opatření
Není uvažováno. Dešťová voda bude svedena ze střech pomocí okapových svodů do jednotné kanalizace.

1.8 Popis vlivů stavby na životní prostředí

a) vliv stavby na životní prostředí

Stavba svým charakterem nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Zvýšená dopravní obslužnost se zde nepředpokládá. Stavba se nenachází v obytné zóně a nebude vznikat nadlimitní hladina hluku. Dešťová a splašková kanalizace bude odváděna jednotnou kanalizací do veřejného řadu. Vznikající odpady budou likvidovány v souladu s platnými požadavky odpadového hospodářství. V průběhu výstavby může dojít ke zvýšené prašnosti nebo hlučnosti. Jednotlivá opatření budou řešena v kapitole **Zásady organizace výstavby**.

b) vliv stavby na přírodu a krajinu.

Objekt je navržen v centru města- nemá negativní vliv na přírodu a krajinu.

c) vliv stavby na soustavu chráněných území NATURA 2000

Stavba se nenachází v Evropsky významné lokalitě ani v žádné ptačí oblasti, nemá tedy vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.

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

Není řešeno, objekt svým charakterem nespadá do kategorie staveb posuzovaných ve zjišťovacím řízení.

e) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma

Nejsou nárokována.

1.9 Ochrana obyvatelstva

Neřeší se

1.10 Zásady organizace výstavby

Zásady organizace jsou podrobně řešeny v samostatné kapitole **Projekt zařízení staveniště.** Dokument nedodržuje osnovu uvedenou v příloze č. 5, bodu B.8, vyhlášky č. 499/2006 Sb., kterou mění vyhláška č. 62/2013 Sb., ale jeho náplň z této osnovy vychází.

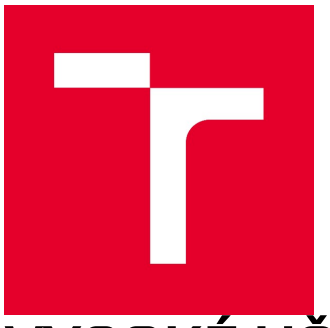
1.11 Zdroje

Vyhláška č. 62/2013 Sb., Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.

www.cuzk.cz

www.zakonyprolidi.cz

www.geologicke-mapy.cz



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 STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO PROJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Vojtěch Semerád
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. RADKA KANTOVÁ
SUPERVISOR

BRNO 2019

2.1 Identifikační údaje

- Název stavby: M-centrum
- Místo stavby: ulice Legií 1851, Chotěboř
- Účel stavby: prodej léčiv, ordinace a zázemí lékařů
- Stavebník: M-centrum s.r.o., Větrná 1631, 583 01 Chotěboř
- Projektant: Ing.arch.Jiří Marek, JM-PROJEKT
  Vratná 1545, 583 01 Chotěboř
  IČ: 11002620
  Autorizovaný architekt, č. autorizace u ČKA 00458

2.2 Členění stavby na stavební objekty

Stavba je členěna na objekty:

SO01 – Hlavní stavební objekt	03/2019-02/2020
Hrubá spodní stavba	03/2019-04/2019
Hrubá vrchní stavba	04/2019-08/2019
Dokončovací práce	09/2019-02/2020
SO02 – Zpevněné plochy	02/2020
SO03 – Inženýrské sítě	03/2019
IO01 – vodovodní přípojka	03/2019
IO02 – kanalizační přípojka	03/2019
IO03 – elektrická přípojka	03/2019
SO04 – Vnější osvětlení	01/2020

2.3 Informace o staveništi

Řešenou stavbou je polyfunkční dům o třech nadzemních a jednom podzemním podlaží. Střecha objektu bude provedena jako pultová. Objekt je řešen jako samostatně stojící. Přístupová komunikace, ulice Legií, se nachází jihovýchodně od objektu, jedná se o jedinou přístupovou komunikaci. Pěší komunikace bude navazovat na stávající chodník podél ulice Legií.

V 1PP se budou nacházet strojovny vzduchotechniky a výtahu společně se sklady prádla a odpadu. V prvním nadzemním podlaží bude hlavní prostor lékárny, přidružených skladů, výdeje a přípravny. Dále se zde nachází ordinace lékařů. V druhém nadzemním podlaží budou realizovány ordinace lékařů, čekárny a sociální zázemí. V poslední podlaží objektu se nacházejí 3 ordinace a zázemí lékařů.

Staveniště určené pro výstavbu se nachází ve středu města Chotěboř. Stavba navazuje na stávající polikliniku a lékařské centrum. V blízkosti objektu se nachází gymnázium a základní škola. Centrum města je vzdáleno 300 m od objektu. Pozemek je rovinatý, nevyužívaný bez stromů, jsou zde pouze malé křoviny, které je nutné odstranit před začátkem stavebních prací.

2.4 Studie realizace hlavních technologických etap objektu SO01

2.4.1 Zemní práce

2.4.1.1 Odstranění křovin a stávajících objektů

Na pozemku se nenachází žádné pozemní stavby, u kterých by byla nutná demolice. Celý pozemek je ve vlastnictví investora. Na řešeném pozemku se nachází pouze malé množství křovin, které je nutné odstranit před započetím stavby a žádné stromy. Odstraněné křoviny budou následně odvezeny na skládku. Na pozemku nebudou ponechány žádné křoviny, není tedy nutné řešit jejich ochranu proti poškození od stavební mechanizace.

2.4.1.2 Vytýčení stavby

Před započetím vytyčování geodetická firma, která bude provádět veškeré geodetické práce, zkontroluje projektovou dokumentaci a provede výpočet souřadnic vytyčovacích bodů. Tyto body budou vytyčeny pomocí dřevěného hranolu s hřebíkem označeným reflexní barvou. Přesnost vytyčení 5 mm. Za pomoci teodolitu bude provedeno polohové a výškové zajištění stavby na dřevěné lavičky umístěných minimálně 1,5 m od okraje budoucího výkopu. Lavičky musí na stavbě zůstat bez poškození až po dokončení provádění základové desky.

2.4.1.3 Sejmutí ornice

Po vytyčení stavby bude provedena skrývka ornice o mocnosti 200 mm pomocí rypadlo-nakladače. Ten má kolový podvozek, není tedy nutné stroj na staveniště převážet, ale bude dopraven po vlastní ose. Dále na staveništi zůstane pro další technologickou etapu. Sejmutí ornice bude postupovat z jihovýchodní strany pozemku, směrem od vjezdu na staveniště, směrem na severozápadní stranu pozemku. Část ornice, která bude použita pro terénní úpravy, bude uložena v prostoru staveniště na deponii. Zbytek ornice bude odvezen nákladním automobilem na předem sjednanou skládku. V průběhu prací bude provedeno vytvoření zpevněné plochy z recyklátu pro zařízení staveniště.

2.4.1.4 Výkop stavební jámy a základových pasů

Před započetím prací musí být zjištěny a zaznačeny veškeré stávající podzemní vedení procházející stavební parcelou a v případě přítomnosti budou muset v jejich blízkosti prováděny výkopy ručně, s větší opatrností, aby nedošlo k jejich poškození. Geodet provede vytýčení základových pasů pomocí výtyček a barevného spreje na terén. Pasy a jáma budou vyhloubeny 100 mm nad požadovanou výškovou úroveň pro ruční začištění. Šířka pasů je 1000 mm pod 1PP a 900 mm pod 1NP, hloubka je 550 mm pod 1PP a 1200 mm pod 1NP. Nejprve bude proveden výkop jámy pro 1PP, následně základové pasy v tomto prostoru společně s pasy mimo jámu pod 1NP. Rozdíl výškových úrovní pasů je řešen stupňovitě dle PD. Při vykopávání je nutné dbát zvýšené opatrnosti u stávající stavby, vzhledem k provedeným sondám a kvalitě založení, není nutné tyto prostory pažit. Strojní odkrytí zeminy se provede cca 200 mm od základů stávající stavby a zbytek se odkryje ručně. Současně s výkopem stavební jámy se provedou přípojky inženýrských sítí, aby bylo možné je využívat pro zařízení staveniště. Před uložením potrubí a inženýrských sítí bude podkladní vrstva zhutněna pomocí vibračního pěchu. Po uložení přípojek budou rýhy okamžitě

zasypány a zhutněny vibrační deskou. Výkopek bude nakládám na nákladní automobil a odvážen na skládku.

Materiál

- Zemina jámy a pasů – 375 m^3

Strojní sestava

- Rypadlo-nakladač
- Nákladní automobil
- Nivelační přístroj

Pracovní četa

- Strojník obsluhující nakladač
- Řidič nákladního automobilu
- Geodet + pomocník
- Mistr
- Stavební dělník

Kontrola kvality

Vstupní kontrola

- Převzetí pracoviště
- Kontrola vstupních podkladů a PD
- Kontrola vytýčení případných sítí
- Kontrola vytýčení polohových a výškových bodů
- Kontrola pracovníků a strojů

Mezioperační kontrola

- Klimatické podmínky
- Kontrola správnosti vytýčení
- Průběžná kontrola výškových úrovní výkopů
- Průběžná kontrola rozměrů výkopů
- Čistota stavebních strojů před výjezdem ze staveniště

Výstupní kontrola

- Kontrola mocnosti sejmuté vrstvy ornice
- Kontrola geometrické přesnosti

Časové zhodnocení

- Hloubení jámy – 2,5 dne
- Hloubení rýh – 2 dny

2.4.2 Založení objektu

2.4.2.1 Provedení základových pasů

Betonáž základových pasů bude rozdělena do dvou etap, podzemní a nadzemní část. Nejprve se bude provádět betonáž pasů a desky v jámě pod 1PP. Po provedení svislých nosných konstrukcí,

hydroizolací, izolací a zhutněných zásypů je možné pokračovat v betonáži pasů a desky pod 1NP. Základové konstrukce objektu SO01 tvoří základové pasy z monolitického betonu C25/30. Ruční začištění dna základu se provede těsně před betonáží základových pasů. Do rýh se položí zemní pásek a jeho konce se vyvedou na úroveň terénu v místech určených dle PD. Následuje vytvoření štěrkového polštáře. Betonáž proběhne přímo do základové rýhy, bez bednění. Betonová směs bude na staveniště dopravena pomocí autodomíchávače z betonárky ZAPA vzdálené 1,4 km od staveniště. Směs bude dopravena do rýhy pomocí skluzu při dodržení maximální výšky 1,5 m. Hutnění bude provedeno pomocí ponorného vibrátoru. Není předpokládána betonáž v zimním období. pokud by došlo k změně termínů, je nutné aplikovat některá opatření. Po vytvrdnutí betonu základových pasů následuje provedení bednění základové desky a současného vytvoření štěrkového polštáře a položení výztuže desky. Po betonáži je nutná technologická pauza. S betonáží desky a pasů pod 1NP se pokračuje až po vyzdění stěn 1PP z tvárnic HELUZ a obezdění z tvárnic ztraceného bednění. Nejprve se vybední odstupňování pasů a provede se jejich betonáž společně s obezdívkou. Po betonáži se provedou zásypy a drenáže. Zde není kvůli malému objemu a nehutnění zásypů nutné dodržet technologickou pauzu po betonáži. Následuje dočištění rýh pro pasy pod 1NP a jejich betonáž na štěrkové lože. Souběžně s vyzděním ztraceného bednění na pasy pod 1NP se provádí osazení věncovek s tepelnou izolací pro ztužující věnec v 1PP. Po vyztužení základové desky 1NP, společně se stropní deskou 1PP a věnci následuje betonáž této kompletní konstrukce a tím vytvoření jednotné plochy pro výstavbu nadzemních podlaží.

2.4.2.2 Provedení základové desky

Před betonáží desky bude mezi základovými pasy proveden štěrkopískový podsyp mocnosti 300 mm zhutněný vibračním pěchem na hodnotu 80 MPa. Následuje bednění čel základových desek z klasického prkenného bednění. Na podsyp se osadí na distanční podložky kari síť a provede se vybetonování základových desek z betonu C25/30 tloušťky 200 mm. Betonáž bude rozdělena do dvou etap viz. **Provedení základových pasů.** Směs bude dopravena stejným způsobem jako při betonáži základových pasů, do bednění bude aplikována pomocí autočerpadla.

Materiál

- Zemina – dočištění – 11,3 m^3
- Beton pasy 1. etapa – 40,2 m^3
- Beton deska 1. etapa – 13,5 m^3
- Beton pasy 2. etapa – 84,5 m^3
- Beton deska 2. etapa – 19,4 m^3
- Zemnící pásek – 75 m
- Štěrkopísek – 137,3 m^3
- Kari síť – 0,97 t
- Bednění základové desky – 6,2 m^2

Strojní sestava

- Autodomíchávač
- Nákladní automobil
- Ponorný vibrátor

- Vibrační lišta
- Vibrační pěch
- Nivelační přístroj

Pracovní četa

- Řidič nákladního automobilu
- Mistr
- Stavební dělník
- Železář
- Tesař
- Betonář
- Geodet + pomocník

Kontrola kvality

Vstupní kontrola

- Převzetí staveniště
- Kontrola PD
- Kontrola přesnosti vytýčení
- Kontrola pracovníků
- Kontrola strojů a nářadí
- Kontrola dodaného materiálu
- Kontrola skladování materiálu

Mezioperační kontrola

- Klimatické podmínky
- Kontrola prováděných prací
- Kontrola ošetřování betonu

Výstupní kontrola

- Kontrola geometrické přesnosti
- Kontrola povrchu
- Kontrola pevnosti betonu v tlaku

Časové zhodnocení

- Aplikace zemnícího pásku – 0,5 dne
- Betonáž základových pasů 1PP – 1 den
- Štěrkopískový podsyp pasů 1PP – 1 den
- Štěrkopískový podsyp desky 1PP - 1 den
- Bednění základové desky 1PP – 0,5 dní
- Vyztužování desky 1PP – 0,5 dní
- Bednění odstupňování – 1 den
- Betonáž odstupňování – 0,5 dne
- Betonáž základové desky 1PP – 1 den
- Betonáž základových pasů 1NP – 1 den

- Štěrkopískový podsyp pasů 1NP – 1 den
- Štěrkopískový podsyp desky 1NP - 1 den
- Bednění základové desky 1NP – 0,5 dní
- Vyztužování desky 1NP – 0,5 dní
- Betonáž základové desky 1NP – 1 den

2.4.2.3 Izolace spodní stavby

Objekt se nachází v oblasti se středním radonovým rizikem. Jako hydroizolace tedy bude použit protiradonový asfaltový pás Sklobit G společně s asfaltovým celoplošným nátěrem. Ten bude nejprve aplikován na základovou desku pod 1PP, následně pro izolaci svislých konstrukcí 1PP a 1NP a dále na základovou desku pod 1NP. Pás se bude napojovat voděodolným spojem. Nahřáté přesahy min. 100 mm musí být dokonale přitlačené z důvodu zamezení vniknutí vlhkosti pod hydroizolaci. Stěny 1PP, 1NP a 2NP budou oddilatovány od sousední stavby pomocí desek XPS tl. 60 mm.

Materiál

- Asfaltová emulze – 548 m^2
- Folie Sklobit – 548 m^2
- XPS – 107,6 m^2

Strojní sestava

- Nákladní automobil s hydraulickou rukou
- Ruční svařovací nástroj

Pracovní četa

- Izolatér
- Stavební dělník
- Mistr
- Řidič NA

Kvalita a jakost

Vstupní kontrola

- Převzetí staveniště
- Kontrola PD
- Kontrola přesnosti předchozích činností
- Kontrola pracovníků
- Kontrola strojů a nářadí
- Kontrola dodaného materiálu
- Kontrola skladování materiálu

Mezioperační kontrola

- Klimatické podmínky
- Kontrola podkladu
- Kontrola prováděných prací

Výstupní kontrola

- Soulad s PD
- Kontrola povrchu
- Kontrola spojů jehlou, vakuová zkouška

Časové zhodnocení

- Příprava podkladu – 1 den
- Aplikace izolace – 2 dny
- Aplikace XPS – 0,5 dne

2.4.2.4 Provedení stěn 1PP

Obvodové stěny přiléhající k zemině budou provedeny v kombinaci tvarovek HELUZ tl. 500 mm a obezdívky z tvárnic ztraceného bednění tl. 150 mm s vyztužením. Mezi těmito vrstvami bude aplikován hydroizolační asfaltový pás. Před samotným zděním je nutné aplikovat hydroizolační pás a vyznačit polohu budoucích stěn. Následně začíná vyzdívání z tvarovek HELUZ na zdící pěnu obdobným postupem, který je popsán v kapitole **Svislé nosné konstrukce**. Po vytvrzení pěny se na svislé konstrukce aplikuje hydroizolační asfaltový pás. Je nutné zajistit dokonalé zaizolování přechodu tvarovka-základ a spojení s hydroizolací desky. Následuje vyzdění tvárnic ztraceného bednění. Z důvodu spolupůsobení tvárnic budou lepeny zdící pěnou a bude v nic osazena výztuž v obou směrech. Po betonáži lze provést zhutněný obsyp zeminou a dokončit etapu základové desky pod 1NP.

Materiál

- Tvarovky HELUZ 300 mm – 18,2 m^2
- Tvarovky HELUZ 500 mm – 113,9 m^2
- Tvarovky ztraceného bednění – 114,5 m^2
- Výztuž – 0,192 t
- Beton C25/30 – 4,9 m^3

Strojní sestava

- Autodomíchávač
- Nákladní automobil s hydraulickou rukou
- Nivelační přístroj
- Ruční elektrická pila na tvárnice

Pracovní četa

- Zedník
- Betonář
- Stavební dělník
- Železář
- Řidič NA
- Mistr

Kvalita a jakost

Vstupní kontrola

- Převzetí staveniště
- Kontrola PD
- Kontrola přesnosti předchozích činností
- Kontrola pracovníků
- Kontrola strojů a nářadí
- Kontrola dodaného materiálu
- Kontrola skladování materiálu

Mezioperační kontrola

- Klimatické podmínky
- Kontrola provedení hydroizolace
- Kontrola vytýčení zdiva
- Kontrola založení první vrstvy zdiva
- Kontrola provádění zdiva
- Kontrola otvorů
- Kontrola délky uložení překladů
- Kontrola lešení

Výstupní kontrola

- Soulad s PD
- Kontrola provedených konstrukcí
- Kontrola vyklizení pracoviště

Časové zhodnocení

- Zdění HELUZ obvodové – 4 dny
- Zdění HELUZ vnitřní – 2 dny
- Zdění tvárnice – 2 dny
- Betonáž – 0,5 dne

2.4.3 Hrubá vrchní stavba

2.4.3.1 Svislé nosné konstrukce

Obvodové zdivo bude provedeno z tvarovek HELUZ FAMILY 2v1 tl. 500 mm a 440 mm na zdící pěnu, založené na zakládací maltu. Vnitřní nosné zdi z tvarovek HELUZ Plus tl. 300 mm. Před zahájením zakládání je nutné vyznačit pozici jednotlivých stěn. Následuje provedení maltového lože o tloušťce 12 mm připravovaného v míchačce. Zdění začíná vždy v rozích osazením rohových tvárnic. Pro první vrstvu zdiva budou použity bloky HELUZ Plus tl. 440mm. Po jejich vyrovnání pomocí vodováhy budou spojeny zednickou šňůrou vedenou vnější stranou zdiva. První vrstva zdiva se vyzdí kompletně a následně se bloky vysypají perlitem. Následuje vyzdívání dalších vrstev klasickými bloky. Při pokládce každé další vrstvy je nutné dodržet přesazení tvarovek o polovinu šířky, nesmí vznikat průběžné svislé spáry. Zdící pěna se nanáší dle specifik výrobce, nesmí se však aplikovat na svislé spáry zdiva. Obvodové a vnitřní nosné zdivo se musí během zdění

řádně vzájemně provázat nebo spojit stěnovými sponami vkládanými do každé druhé vodorovné spáry. Zdění bude probíhat ve dvou výškách při použití lešení Haki. Nad otvory budou použity nosné překlady s vloženou tepelnou izolací pro vnější stěny. Překlady se budou kompletovat mimo objekt a následně se osadí vcelku pomocí jeřábu. Nad některými otvory budou překlady zhotoveny z I – profilů. Podrobný postup bude popsán v kapitole **Technologický předpis pro zdění svislých konstrukcí**.

Materiál

- Tvarovky HELUZ 300 mm – 458,5 m^2
- Tvarovky HELUZ 500 mm – 464,1 m^2
- Překlady – 297 ks
- I – profily – 1,8 t

Strojní sestava

- Stavební výtah
- Stavební míchačka
- Jeřáb

Pracovní četa

- Mistr
- Obsluha jeřábu
- Vazač břemen
- Stavební dělník
- Zedník
- Obsluha stavebního výtahu

Kvalita a jakost

Vstupní kontrola

- Převzetí pracoviště
- Kontrola PD
- Kontrola geometrické přesnosti předchozích činností
- Kontrola pracovníků
- Kontrola strojů a nářadí
- Kontrola dodaného materiálu
- Kontrola skladovaného materiálu

Mezioperační kontrola

- Klimatické podmínky
- Kontrola provedení hydroizolace
- Kontrola vytýčení zdiva
- Kontrola založení zdiva
- Kontrola provádění zdiva
- Kontrola provádění otvorů a překladů
- Kontrola lešení

Výstupní kontrola

- Kontrola geometrické přesnosti
- Kontrola provedených konstrukcí

Časové zhodnocení

viz. příloha Časový harmonogram

- Zdění obvodových stěn – 11 + 9 + 7 dní
- Zdění vnitřních stěn – 7 + 6 + 5 dní
- Překlady – 2 + 2 + 2 dny
- I – profily – 1 + 0,5 + 0,5 dne

2.4.3.2 Vodorovné nosné konstrukce

Vodorovné konstrukce budou stejného typu nad všemi podlažími, tj. Železobetonová monolitická deska tloušťky 200 mm. Před betonáží je nutné zbudovat systémové bednění. Na bednění bude položena výztuž stropní konstrukce s vlastnostmi dle PD. Betonová směs bude na staveniště dopravena pomocí autodomíchávače z betonárky ZAPA vzdálené 1,4 km od staveniště. Směs bude ukládána do bednění z max. výšky 1,5 m pomocí bádie. Po betonáži bude směs zhutněna ponorným vibrátorem a povrch vibrační lištou. Tímto postupem budou provedeny stropy nad všemi podlažími. Podrobný postup bude popsán v kapitole **Technologický předpis železobetonové monolitické stropní konstrukce.**

Materiál

- Beton C25/30 – 182,9 m^3
- Bednění – 966,4 m^2
- Výztuž – 27,44 t

Strojní sestava

- Autodomíchávač
- Autojeřáb s bádií
- Ponorný vibrátor
- Vibrační lišta
- Řetězová pila

Pracovní četa

- Železář
- Betonář
- Tesař
- Mistr
- Obsluha jeřábu
- Vazač břemen
- Stavební dělník

Kvalita a jakost

Vstupní kontrola

- Převzetí pracoviště
- Kontrola PD
- Kontrola geometrické přesnosti předchozích činností
- Kontrola pracovníků
- Kontrola strojů a nářadí
- Kontrola dodaného materiálu
- Kontrola skladovaného materiálu

Mezioperační kontrola

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola provedení bednění
- Kontrola provedení vyztužení
- Kontrola krytí výztuže
- Kontrola betonáže
- Kontrola ošetřování betonu
- Kontrola odbednění

Výstupní kontrola

- Kontrola geometrické přesnosti
- Kontrola provedených konstrukcí
- Kontrola pevnosti betonu

Časové zhodnocení

viz. příloha Časový harmonogram

- Bednění – 4 + 6 + 6 dní
- Výztuž – 2 + 3 + 3 dny
- Betonáž – 1 + 1 + 1 den
- Odbedňování – 1+ 2 + 2 dny

2.4.3.3 Zastřešení

Objekt je zastřešen pultovou střechou s titanzinkovou střešní krytinou. Nosným prvkem konstrukce nad 3NP jsou ocelové krokve z I-profilu přikotvené roznášecím plechem do věnce budovy. Krokve se budou osazovat pomocí jeřábu v roztečích 2,5 m dle PD. Na krokve budou přikotveny dřevěné hranoly v roztečích 900 mm. Krov nad 2 NP bude proveden jako klasický dřevěný. Dřevěné sloupky budou kotveny do stropní konstrukce pomocí ocelových patek. Na sloupky budou osazeny vaznice a na ně posléze krokve. Na krokve bude proveden záklop z OSB desek, na ně bude osazena separační folie a titanzinková krytina. Střešní konstrukce bude doplněna o příslušné klempířské prvky.

Materiál

- Krokve – 4,5 t
- Dřevěné trámy – 646,2 m
- OSB desky – 478,2 m^2
- Separační textilie – 478,2 m^2
- Krytina – 478,2 m^2

Strojní sestava

- Jeřáb
- NA s hydraulickou rukou
- Stavební výtah
- Ruční řetězová pila
- Svářecí invertor

Pracovní četa

- Svářeč
- Řidič NA
- Tesař
- Mistr
- Obsluha jeřábu
- Vazač břemen
- Stavební dělník

Kvalita a jakost

Vstupní kontrola

- Převzetí pracoviště
- Kontrola PD
- Kontrola geometrické přesnosti předchozích činností
- Kontrola pracovníků
- Kontrola strojů a nářadí
- Kontrola dodaného materiálu
- Kontrola skladovaného materiálu

Mezioperační kontrola

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola rovinnosti podkladu
- Kontrola prováděných prací

Výstupní kontrola

- Kontrola geometrické přesnosti
- Kontrola provedených konstrukcí

Časové zhodnocení

viz. příloha Časový harmonogram

- Osazení krokví – 1 den
- Osazení trámů – 3 + 3 dny
- Záklop z OSB desek – 3 + 3 dny
- Separační vrstva – 1 + 2 dny
- Krytina – 3 dny
- Oplechování – 2 dny

2.4.4 Hrubé vnitřní práce

2.4.4.1 Svislé nenosné konstrukce

Svislé nenosné konstrukce jsou tvořeny příčkovkami HELUZ různých tlouštěk zděných na zdící pěnu. Zdění bude prováděno až po provedení stropních konstrukcí. Před začátkem zdění se provede osazení pásu hydroizolace a zakládací malty. Je nutné dodržet vazbu zdiva, k nosným konstrukcím bude zdivo připevněno pomocí předpřipravených stěnových spon. Nad otvory v příčkách se bude osazovat nenosný překlad. Do vynechaných otvorů se budou osazovat ocelové zárubně. Zdění bude probíhat ve dvou výškách za použití lešení Haki. Podrobný postup bude popsán v kapitole **Technologický předpis pro zdění svislých konstrukcí**.

Materiál

- Příčkovky HELUZ 17,5 – 30,9 m^2
- Příčkovky HELUZ 11,5 – 390,26 m^2
- Příčkovky HELUZ 14 – 115,9 m^2
- Ploché překlady – 36 ks
- Zárubně – 54 ks

Strojní sestava

- Jeřáb
- NA s hydraulickou rukou
- Stavební výtah
- Stavební míchačka

Pracovní četa

- Řidič NA
- Zedník
- Mistr
- Obsluha jeřábu
- Vazač břemen
- Stavební dělník

Kvalita a jakost

Vstupní kontrola

- Převzetí pracoviště
- Kontrola PD
- Kontrola geometrické přesnosti předchozích činností
- Kontrola pracovníků
- Kontrola strojů a nářadí
- Kontrola dodaného materiálu
- Kontrola skladovaného materiálu

Mezioperační kontrola

- Kontrola klimatických podmínek

- Kontrola provedení hydroizolace
- Kontrola vytýčení zdiva
- Kontrola založení první vrstvy
- Kontrola provedení otvorů

Výstupní kontrola

- Kontrola geometrické přesnosti
- Kontrola provedených konstrukcí

Časové zhodnocení

viz. Časový harmonogram

- Zdění – 1 + 5 + 7 + 3 dny

2.4.4.2 Hrubé podlahy, hrubé rozvody

Po dokončení svislých nosných konstrukcí mohou být postupně vyhotoveny hrubé rozvody. Patří sem rozvody vody, elektroinstalace, vnitřní kanalizace, vytápění a VZT. Souběžně s těmito pracemi bude probíhat osazování strojního zařízení výtahu. Po vyzrání stropních desek a nosného zdiva je možné přejít na provádění konstrukcí hrubých podlah. Podlaha v 1PP je tvořena pouze vrstvou betonové mazaniny a hydroizolace, podlaha 1NP obsahuje tepelnou izolaci PIR z důvodu vyrovnání teplených rozdílů mezi patry. Podlahy v dalších podlažích obsahují pouze izolaci kročejovou společně s betonovou mazaninou. Izolace z extrudovaného polystyrenu se bude pokládat v celé ploše na sraz, bez křížových spojů. Nad izolací musí být provedena folie se zalepenými spoji proti zatékání betonu do izolace. Na separační folii bude aplikována kari síť s distančními podložkami. Betonová směs bude čerpána pomocí čerpadla a hutněna vibrační lištou. Betonáž podlah bude postupovat od nejvyššího podlaží dolů.

Materiál

- Tepelná izolace XPS
- Folie
- Kari síť
- Beton

Strojní sestava

- Čerpadlo betonové směsi
- Autodomíchávač
- NA s hydraulickou rukou
- Stavební výtah
- Vibrační lišta

Pracovní četa

- Řidič NA
- Izolatér
- Betonář
- Železář

- Mistr
- Obsluha výtahu
- Stavební dělník

Kvalita a jakost

Vstupní kontrola

- Převzetí pracoviště
- Kontrola PD
- Kontrola geometrické přesnosti předchozích činností
- Kontrola pracovníků
- Kontrola strojů a nářadí
- Kontrola dodaného materiálu
- Kontrola skladovaného materiálu

Mezioperační kontrola

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola provedení podkladu
- Kontrola provádění prací

Výstupní kontrola

- Kontrola geometrické přesnosti
- Kontrola povrchu

2.4.4.3 Vnější výplně otvorů

Výplně otvorů tvoří plastová okna a dveře vyplněná izolačním dvojsklem. V přízemí budou osazeny automatické posuvné hliníkové dveře pro vstup do lékárny. Výplně otvorů se můžou začít montovat, až bude vlhkost zdiva okolo otvorů minimální – tzn., že bude ukončena většina činností s mokrým procesem, dále by měla být zajištěna únosnost parapetního zdiva min. 80 kg/m2. Při osazování je nutné dbát na dodržení svislosti i vodorovnosti pomocí dřevěných klínů. Pro zajištění pevného spoje dojde k přikotvení rámu do zdiva pomocí kotvících šroubů a následném vyplnění vzniklých spár PUR pěnou pro utěsnění. Přebytečná pěna se po zatvrdnutí odstraní a následně se nalepí paropropustný pásek. Nakonec se osadí vnitřní a vnější parapety pomocí PUR pěny a silikonu.

Materiál

- Okna
- Dveře
- PUR pěna
- silikon

Strojní sestava

- NA s hydraulickou rukou

Pracovní četa

- Řidič NA

- Mistr
- Obsluha výtahu
- Montážní pracovník

Kvalita a jakost

Vstupní kontrola

- Převzetí pracoviště
- Kontrola PD
- Kontrola geometrické přesnosti předchozích činností
- Kontrola pracovníků
- Kontrola strojů a nářadí
- Kontrola dodaného materiálu
- Kontrola skladovaného materiálu

Mezioperační kontrola

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola provedení podkladu
- Kontrola provádění prací

Výstupní kontrola

- Kontrola geometrické přesnosti
- Kontrola povrchu výplní otvorů

2.4.5 Dokončovací práce

2.4.5.1 Hrubé omítky

Před zahájením omítání je nutné zakrýt okna a dveře proti znečištění a zajistit řádnou připravenost podkladu. Nejprve se osadí vyztužovací ocelové rohovníky na maltu na veškeré vnější rohy konstrukcí. Poté se provede přednástřik pro sjednocení vlastností podkladu. Po zaschnutí započne omítání vápennou omítkou v tloušťce 10 mm, pomocí strojní omítačky. Omítání se bude provádět odshora směrem dolů. Nastříkaná omítka se strhává hliníkovou latí. Po kontrole a opravě nedostatků se provede kontrola rovinnosti a je možné pokračovat další vrstvou omítky. Den po nanesení omítky se provede zabroušení povrchu. Technologická pauza se udává zpravidla 1 den na 1 mm vrstvy omítky.

Materiál

- Přednástřik
- Vápenná omítka

Strojní sestava

- NA s hydraulickou rukou
- Stavební výtah
- Omítací stroj

Pracovní četa

- Řidič NA
- Mistr
- Obsluha výtahu
- Omítkář

Kvalita a jakost

Vstupní kontrola

- Převzetí pracoviště
- Kontrola PD
- Kontrola geometrické přesnosti předchozích činností
- Kontrola pracovníků
- Kontrola strojů a nářadí
- Kontrola dodaného materiálu
- Kontrola skladovaného materiálu

Mezioperační kontrola

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola přípravných prací
- Kontrola konzistence
- Kontrola provádění prací

Výstupní kontrola

- Kontrola celistvosti
- Kontrola rovinnosti povrchu

2.4.5.2 Malby, obklady

Před začátkem prací musí být povrch zbroušen a zbaven prachu a nečistot. Poté se nanese penetrace pro sjednocení savosti podkladu. Následuje provedení první vrstvy malby, která bude stříkaná. Druhá vrstva bude nanesena válečkem. Doba schnutí barvy je 6 hodin.

V prostorách umývárny, přípravny a některých ordinací bude proveden obklad stěn do výšky dveří. Obklady se musí klást na suchý a čistý povrch. Rozmístění jednotlivých obkladů je ideální předem definovat ve spárořezech. Obklady budou lepeny 5 mm vrstvou lepidla nanášeným zubovým hladítkem na obě styčné plochy. Obkládání provádíme nejprve ve svislém směru, poté ve vodorovném. Kontinuální šířka spár se zajistí vložením plastových spárovacích křížů. Řezání obkladů se provádí řezačkou. Po vyzrání lepidla se provede spárování pomocí gumové stěrky.

V exteriéru budou na některé plochy použity obkladové pásky Klinker. Podklad musí být očištěn od prachu a nečistot. Omítka pod obklady musí splňovat přídržnost k podkladu min. 1,5 Mpa a rovinnost povrchu jsou 2 mm na 2 m lati. Před lepením obkladů je nutné povrch sjednotit penetrací. Lepidlo se oproti vnitřním obkladům nanáší pouze na stěnu pomocí zubové stěrky. Spárování se provádí po zatvrdnutí pomocí spárovací hmoty.

Materiál

- Penetrace pod malbu
- Malba

- Obklad vnitřní
- Obklad Klinker
- Penetrace pod obklad

Strojní sestava

- NA s hydraulickou rukou
- Stavební výtah
- Řezačka

Pracovní četa

- Řidič NA
- Mistr
- Obsluha výtahu
- Malíř
- Obkladač
- Stavební dělník

Kvalita a jakost

Vstupní kontrola

- Převzetí pracoviště
- Kontrola PD
- Kontrola geometrické přesnosti předchozích činností
- Kontrola pracovníků
- Kontrola strojů a nářadí
- Kontrola dodaného materiálu
- Kontrola skladovaného materiálu

Mezioperační kontrola

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola podkladu
- Kontrola provádění prací

Výstupní kontrola

- Kontrola celistvosti
- Kontrola přídržnosti spar

Časové zhodnocení

- Penetrace
- Malba
- Obkládání

2.4.5.3 Obvodový plášť objektu

Obvodový plášť objektu je navržen jako jednovrstvý, nezateplený. Provedení vnějších omítek bude až po vyzrání omítek vnitřních k zamezení kondenzace par vzniklých vysycháním omítek. Použit bude systém MAXIT určení pro fasády bez dodatečné tepelné izolace. Povrch se před

zahájením prací musí zbavit nečistot a prachu. Proces začne nanesením jádrové vrstvy lehčené omítky v tloušťce 10 mm, pomocí strojní omítačky. Omítání se bude provádět odshora směrem dolů. Nastříkaná omítka se strhává hliníkovou latí. Po kontrole a opravě nedostatků se provede kontrola rovinnosti. Den po nanesení omítky se provede zabroušení povrchu. Technologická pauza se udává zpravidla 1 den na 1 mm vrstvy omítky. Následuje aplikace výztužné stěrky s vloženou tkaninou, pro eliminaci tahových napětí od vyššího tepelného namáhání fasády. Po vytvrzení stěrky se provede penetrace pro sjednocení nasákavosti podkladu. Dále se nanáší šlechtěná tenkovrstvá zvolené zrnitosti a probarvená do požadovaného odstínu.

Materiál

- Jádrová omítka
- Stěrka
- Výztužná mřížka
- Penetrace
- Tenkovrstvá omítka

Strojní sestava

- NA s hydraulickou rukou
- Stavební výtah
- Omítací stroj

Pracovní četa

- Řidič NA
- Mistr
- Obsluha výtahu
- Omítkář

Kvalita a jakost

Vstupní kontrola

- Převzetí pracoviště
- Kontrola PD
- Kontrola geometrické přesnosti předchozích činností
- Kontrola pracovníků
- Kontrola strojů a nářadí
- Kontrola dodaného materiálu
- Kontrola skladovaného materiálu

Mezioperační kontrola

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola přípravných prací
- Kontrola konzistence
- Kontrola provádění prací

Výstupní kontrola

- Kontrola celistvosti

- Kontrola rovinnosti povrchu

2.4.5.4 Podhledy

Podhledy budou zhotoveny ve všech podlažích kromě suterénu. Sádrokartonové desky budou kotveny do nosných profilů CD. Obvodové profily UD budou kotveny do stropní konstrukce. V poslední patře budou nosné profily kotveny do konstrukce krovu. Zde také bude provedeno zateplení minerální vatou tl. 400 mm. Před aplikací SDK desek je nutné rozvést veškeré elektroinstalace. SDK desky je nutné osazovat delší stranou kolmo k průběhu nosného roštu. Je nutné vyhnout se křížovým sparám. Po dokončení montáže desek bude provedeno vytmelení spár s následným přebroušením a malbou.

Materiál

- SDK desky
- UD+CD profily
- Tmel

Strojní sestava

- NA s hydraulickou rukou
- Stavební výtah

Pracovní četa

- Řidič NA
- Mistr
- Obsluha výtahu
- Sádrokartonář
- Stavební dělník
- Elektrikář

Kvalita a jakost

Vstupní kontrola

- Převzetí pracoviště
- Kontrola PD
- Kontrola geometrické přesnosti předchozích činností
- Kontrola pracovníků
- Kontrola strojů a nářadí
- Kontrola dodaného materiálu
- Kontrola skladovaného materiálu

Mezioperační kontrola

- Kontrola přípravných prací
- Kontrola provedení elektroinstalace
- Kontrola provádění prací

Výstupní kontrola

- Kontrola celistvosti

- Kontrola rovinnosti povrchu
- Kontrola vytmelení

2.4.5.5 Nášlapné vrstvy

V celém objektu bude provedena keramická dlažba. V místnostech s mokrým provozem bude před pokládkou nanesena hydroizolační stěrka. Kladení dlažby bude probíhat dle kladečského plánu tak, aby řezané dlaždice vycházeli rovnoměrně po obvodech místností. Lepící tmel se nanáší na obě styčné plochy pomocí zubové stěrky pro dokonalé spojení s podkladem. Šířka spár je zajištěna vkládáním plastových křížků. Po řádném vytvrdnutí lepící hmoty po cca 2 dnech se provede spárování. Spáry mezi dlaždicemi se vyplní spárovací hmotou, styk mezi vodorovnými a svislými plochami se vyspáruje sanitárním silikonem s následným překrytím lištami.

Materiál

- Keramická dlažba
- Lepidlo

Strojní sestava

- NA s hydraulickou rukou
- Stavební výtah

Pracovní četa

- Řidič NA
- Mistr
- Dlaždič
- Stavební dělník

Kvalita a jakost

Vstupní kontrola

- Převzetí pracoviště
- Kontrola PD
- Kontrola geometrické přesnosti předchozích činností
- Kontrola pracovníků
- Kontrola strojů a nářadí
- Kontrola dodaného materiálu
- Kontrola skladovaného materiálu

Mezioperační kontrola

- Kontrola přípravných prací
- Kontrola provádění prací

Výstupní kontrola

- Kontrola celistvosti
- Kontrola rovinnosti povrchu

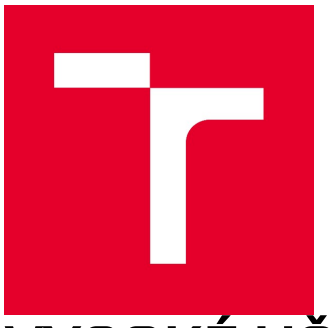
2.4.5.6 Zdroje

Technické listy a montážní postupy výrobců materiálů:
www.dek.cz
www.heluz.cz
www.zapa.cz
www.tzb-info.cz
www.ebeton.cz

Technologické pokyny pro betonáž v zimě | CEMEX CZ. Výrobce a dodavatel stavebních materiálů | CEMEX CZ [online]. Copyright © 2018 CEMEX CZ [cit. 09.01.2019]. Dostupné z: https://www.cemex.cz/technologicke-pokyny-pro-betonaz-v-zime

Návod - Jak položit dlažbu - HORNBACH.cz. HORNBACH - projektový hobbymarket. Nyní i s e-shopem [online]. Dostupné z: https://www.hornbach.cz/cms/cs/cz/navody/podlahove_krytiny_obklady/dlazba_a_obklady/pokladka_podlahovych_dlazdic/pokladka_dlazby.html

Stavebniny DEK - Vše pro Váš dům . Stavebniny DEK - Vše pro Váš dům [online]. Copyright © 2019 DEK a.s. [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.dek.cz/katalog/



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 PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — **Bc. Vojtěch Semerád**
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — **Ing. RADKA KANTOVÁ**
SUPERVISOR

BRNO 2019

3.1 Identifikační údaje

- Název stavby: M-centrum
- Místo stavby: ulice Legií 1851, Chotěboř
- Účel stavby: prodej léčiv, ordinace a zázemí lékařů
- Stavebník: M-centrum s.r.o., Větrná 1631, 583 01 Chotěboř
- Projektant: Ing.arch.Jiří Marek, JM-PROJEKT
  Vratná 1545, 583 01 Chotěboř
  IČ: 11002620
  Autorizovaný architekt, č. autorizace u ČKA 00458

3.1.1 Informace o rozsahu a stavu staveniště

Staveniště se nachází ve středu města Chotěboř. Stavba navazuje na stávající polikliniku a lékařské centrum. V blízkosti objektu se nachází gymnázium a základní škola. Centrum města je vzdáleno 300 m od objektu. Pozemek je rovinatý, nevyužívaný bez stromů, jsou zde pouze malé křoviny, které je nutné odstranit před začátkem stavebních prací. Parcela staveniště má rozlohu 1461 m^2 a je podélného tvaru. Staveniště je z jihovýchodní strany ohraničeno stávající komunikaci a z části severozápadní strany stávajícím objektem stodoly. Pozemek je rovinatý, převýšení je zanedbatelné. V rámci hrubých terénních úprav bude odstraněn travní porost a případné nálety z okolních dřevin. Dále bude sejmuta ornice v tl. 150 mm na celé stavební parcele a bude odvezena na skládku v Chotěboři, vzdálenou necelé 3 km od staveniště. Po celou dobu výstavby bude staveniště oploceno mobilním oplocením výšky 2 m, založeném na nosných patkách z recyklátu a opatřeném neprůhlednou plachtou. Vjezd na staveniště, který bude zároveň sloužit jako výjezd, bude zajištěn z jihovýchodní strany staveniště, napojen na místní komunikaci. Na vjezdu bude umístěna uzamykatelná brána, která bude bránit nepovolenému vstupu osob a vjezdu vozidel na staveniště. Vnitrostaveništní zpevněné plochy budou vytvořeny z recyklované štěrkové drti frakce 32/64 o mocnosti 150 mm, zhutněné vibračním válcem. Stejným způsobem budou zhutněny plochy pro umístění stavebních buněk, stavební výtah a plochy pro skladování. Lokalita se nenachází v záplavovém území ani v poddolované oblasti. Srážkové vody budou dle projektové dokumentace odváděny do stoky dešťové kanalizace.

3.2 Napojení na dopravní infrastrukturu

Staveniště bude napojeno na stávající komunikaci III. třídy Legií. Vjezd a výjezd ze staveniště je řešen odbočením přímo na tuto komunikaci provizorní branou. V blízkosti brány budou realizovány signalizační tabule a bude dočasně uzavřen chodník pro pěší. Pro případné couvání souprav při zásobování je možné využít křižovatku s ulicí Jiráskova v těsné blízkosti brány areálu.

3.3 Napojení na technickou infrastrukturu

Pro potřeby staveniště bude vybudován dočasný vodovod, který se napojí ve vodoměrné

šachtě na vodoměrnou sestavu nově zřízeného trvalého potrubí vodovodu přivedeného ze stávajícího řádu. Potrubí bude napojeno za vodoměrem pro měření spotřeby vody. Vodovodní dočasné potrubí bude přivedeno k sanitární buňce, k míchacímu stanovišti a ke zpevněné ploše pro mytí aut pomocí vysokotlakého čističe. Zvýšené znečištění vozidel je předpokládáno pouze při provádění etapy spodní hrubé stavby. Při ostatních etapách by ke znečištění blátem, či dalšími nečistotami nemělo docházet v důsledku přítomnosti zpevněných ploch. Dočasná splašková kanalizace zázemí pracovníků je napojena na hlavní vstupní šachtu, kde budou splašky odvedeny potrubím nově zřízené splaškové kanalizace. Elektrická energie pro stavební účely bude zajištěna vedením prodlužovacími přívodními kabely až k místu spotřeby. Z hlavního staveništního rozvaděče bude elektrický kabel rozveden ke staveništním rozvaděčům (na 240 a 400 V) pro buňky, věžový jeřáb, staveb
ní míchačku a ke stavebnímu výtahu. Přívodní kabely budou uloženy v ochranné plastové chráničce vedené na zemi, u brány bude použit kabelový přechod pro přejezd. V zimním období bude potrubí v případě poklesu teplot obaleno do izolačního materiálu.

3.4 Etapy zařízení staveniště

3.4.1 Zbudování staveniště

Budování staveniště začíná ihned po jeho předání a převzetí. Jako ochrana proti vniknutí osob musí být nejprve zhotoveno mobilní oplocení. To bude provedeno jako neprůhledné výšky 2 m z důvodu zachycování nečistot unikajících ze stavby. V místě vjezdu na staveniště na bude osazena dvoukřídlá vjezdová brána, která bude sloužit pro vjezd a výjezd vozidel na staveniště a pro vstup pracovníků. Tato brána bude uzamykatelná. Pro zemní práce bude zřízen dočasný vjezd na staveniště s uzamykatelnou dvoukřídlou bránou šířky 8 m. Jednotlivé díly oplocení budou osazeny do patek a vzájemně zajištěny bezpečnostními svorkami. Na oplocení budou následně přidrátovány oznamovací tabulky upozorňující na probíhající výstavbu a nutnost použití OOPP v prostoru staveniště.

Geodet vyměří budoucí polohu stavby a objektů zařízení staveniště. Poté bude rypadlo-nakladačem odebrána vrstva ornice a budou provedeny hrubé terénní úpravy pro zhotovení staveništní komunikace a zbudování zázemí pracovníků. Dále budou obnažena přípojná místa a budou zhotoveny výkopy pro vedení staveništních přípojek a osazení hlavního staveništního rozvaděče.

V místech budoucího zázemí pracovníků a skládek materiálu bude rozhrnut a zhutněn betonový recyklát. Do takto připraveného podloží budou dle výkresu ZS osazeny staveništní buňky. Dále bude zhotovena čistící zóna z betonových silničních panelů. Poté se naistalují staveništní rozvaděče a buňky se připojí ke zdroji vody, elektřiny a kanalizace.

Věžový jeřáb bude stát samostatně na základu ze silničních panelů a uhutněném štěrku.

3.4.2 Zemní práce a hrubá spodní stavba

V této etapě bude zhotoven výkop stavební jámy a rýh, odvoz vytěžené zeminy, betonáž základových pasů a desek, zhotovení podzemních stěn a zpětný zásyp. Vytěžená zemina bude částečně uložena na mezideponii na staveništi, pro pozdější provedení zásypů a sadových úprav a částečně odvezena na skládku. Bude zřízena skládka materiálu pro výztuž do základových desek, železobetonových přizdívek, tvárnic ztraceného bednění, keramických tvárnic a bednění čel

základových desek. Betonová směs bude aplikována přímo na místo určení. Během této etapy budou na staveništi osazeny staveništní buňky pro stavbyvedoucího a pracovníky. Dále zde již bude skladovací kontejner pro skladování nářadí, asfaltových pásů, pytlovaných hmot a zdící pěny. V rámci ploch je nutné zřídit kontejnery pro skladování odpadu. Vzhledem k náročnosti provádění spodní stavby, budou veškeré hygienické a sociální objekty na staveništi osazeny po celou dobu výstavby objektu.

3.4.3 Hrubá vrchní stavba a zastřešení

Tato etapa začíná realizací svislých nosných konstrukcí 1NP a končí realizací pultové střechy. Současně s prováděním svislých konstrukcí se provede montáž stavebního výtahu. Tomu bude předcházet napojení staveništního vodovodu a elektřiny. Toto připojení musí být umožněno také u budoucího míchacího centra. Ukládání materiálu bude pouze na odvodněné a zpevněné ploše skládky materiálu. Zdící prvky budou zásobovány postupně, při zaskladnění celé stavby by hrozilo poškození materiálu. Palety se zdícími prvky pro vyzdívání dalších podlaží budou osazeny na stropy podlaží nižšího pomocí věžového jeřábu. Po dokončení hrubé vrchní stavby a zásobení střech potřebným materiálem proběhne demontáž jeřábu. Prvky systémového bednění budou na staveništi po celou dobu výstavby hrubé stavby. Postupně se některé prvky odvezou vždy po částečném odbednění daného patra. Zamezení přístupu nepovolaným osobám je nutné i v rámci této etapy zařízení staveniště. Součástí ploch staveniště budou plochy pro ukládání odpadu a odstavení mechanizace.

Před započetím dokončovacích prací bude odstraněn věžový jeřáb. Skladovací plochy budou rozšířeny o vybrané místnosti uvnitř objektu, jedná se především o pytlované směsi lepidel a omítkových hmot. Po dokončení obkladů a dlažeb v celém objektu bude odstraněn stavební výtah. Dále bude vyklizena část staveniště před vchodem a budou zhotoveny objekty vodovodního řádu a elektřiny. Následně bude zhotoveno venkovní lešení pro provedení finální fasádní úpravy objektu.

3.4.4 Likvidace zařízení staveniště

Likvidace zařízení staveniště bude probíhat souběžně se sadovými úpravami. Budou zrušeny skladovací plochy i skladovací buňky a zrušeny staveništní přípojky. Rýhy po staveništních přípojkách musí být zasypány a zhutněny. Následně budou odvezeny správní i sociální buňky pomocí nákladního automobilu s hydraulickou rukou. Recyklát bude odvezen na předem určenou skládku. Bude zrušena staveništní komunikace a panely odvezeny. Poté proběhne odstranění mobilního oplocení, které si dodavatel odveze zpět do skladu. Po odstranění veškerých prvků zařízení staveniště budou dokončeny terénní a sadové úpravy.

3.5 Zásobování staveniště materiálem

3.5.1 Tvárnice HELUZ, zdící malta, pěna, překlady

Tvárnice HELUZ, zdící malta, zdící pěna a překlady budou dodány na staveniště ze stavebnin Vala nacházející se v obci Svinný vzdálené 3 km od stavby. Vzhledem k postupnému zásobení staveniště materiálem, nebude problém s naskladňováním materiálu. Stavebniny se nachází na severovýchodní části obce. Trasa začíná po místní technické komunikaci a pokračuje po silnici II. třídy

č. 346 až do Chotěboře. Zde se napojuje na silnici II. třídy Krále Jana a odbočuje na ulici Legií, kde se nachází staveniště. Délka trasy by měla při běžném provozu trvat cca 4 minuty. Vzhledem k velikosti soupravy, není nutné řešit problematiku nadměrné přepravy. Veškeré komunikace jsou uzpůsobeny pro průjezd nákladních vozidel.

Obrázek 1 – Trasa Svinný-Chotěboř [1]

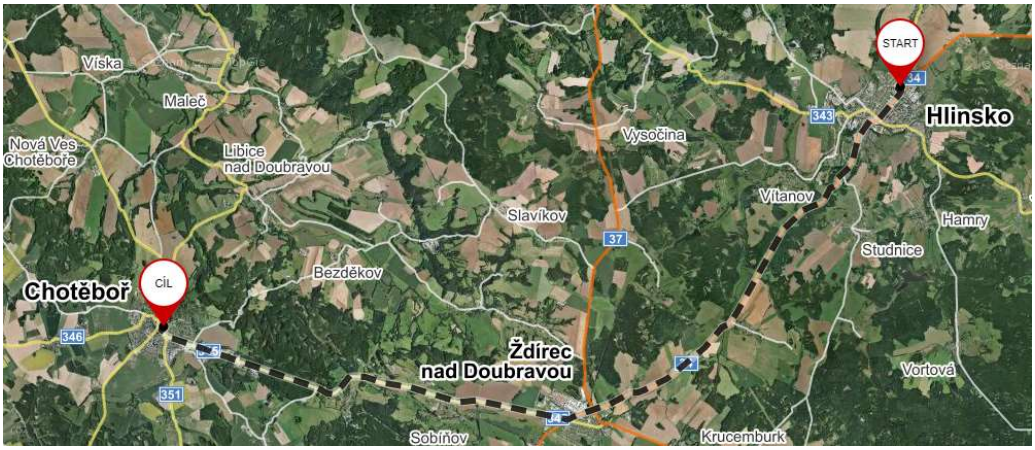
3.5.2 Betonová směs

Betonová směs pro výrobu monolitické železobetonové stropní konstrukce, schodišť, základových desek a pasů bude na staveniště dovážena z betonárky ZAPA v Chotěboři. Trasa začíná po ulici III. třídy Partyzánská a 5. května kde odbočuje na silnici II. třídy Herrmanova. Přes kruhový objezd navazuje silnice II. třídy Krále Jana ze které se odbočí do ulice Legií, kde se nachází staveniště. Délka trasy je 1,3 km, při běžném provozu potrvá 2 minuty. Vzhledem k velikosti soupravy, není nutné řešit problematiku nadměrné přepravy. Veškeré komunikace jsou uzpůsobeny pro průjezd nákladních vozidel.

Obrázek 2 – Trasa ZAPA – ulice Legií [1]

3.5.3 Výztuž a ocelové prvky

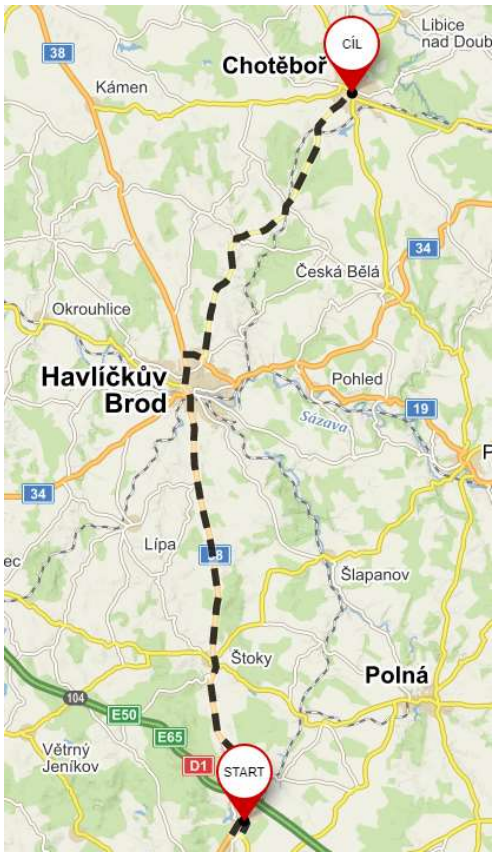
Výztuž do monolitických konstrukcí bude na staveniště dopravena z pobočky DEK v Hlinsku. Prodejna je vzdálena 22,5 km. Trasa začíná Výjezdem na ulici Luční, následně odbočením na silnici II. třídy č. 34 Poličská a průjezdem obcí Hlinsko. Po této komunikaci trasa pokračuje 11,9 km do obce Ždírec nad Sázavou, kde na kruhovém objezdu odbočuje na silnici II. třídy č. 345 Chotěbořská a pokračuje až do Chotěboře. Zde pokračuje po silnici II. třídy Herrmanova. Přes kruhový objezd navazuje silnice II. třídy Krále Jana ze které se odbočí do ulice Legií, kde se nachází staveniště. Délka trasy při běžném provozu potrvá 25 minut. Vzhledem k velikosti soupravy, není nutné řešit problematiku nadměrné přepravy. Veškeré komunikace jsou uzpůsobeny pro průjezd nákladních vozidel.



Obrázek 3 – Trasa Hlinsko – Chotěboř [1]

3.5.4 Systémové bednění

Systémové bednění Peri bude pronajato z půjčovny bednění Swietelsky Jihlava. Půjčovna se nachází 37,5 km od staveniště. Trasa začíná u půjčovny na ulici Průmyslová ze které se připojuje na silnici I. třídy č. E59 a pokračuje po ní 22,4 km na konec obce Havlíčkův Brod, kde odbočuje na silnici II. třídy č. 34 U Cihláře. Odbočením na silnici II. třídy č. 344 Chotěbořská trasa pokračuje do Chotěboře, kde ze silnice Havlíčkové odbočuje na silnici Krále Jana a následně končí v ulici Legií. Délka trasy při běžném provozu potrvá 39 minut. Vzhledem k velikosti soupravy, není nutné řešit problematiku nadměrné přepravy. Veškeré komunikace jsou uzpůsobeny pro průjezd nákladních vozidel.



Obrázek 4 – Trasa Jihlava – Chotěboř [2]

3.5.5 Doplňkový materiál

Doplňkový materiál pro zdící práce (spony, tepelná izolace, folie,…) bude dopraven ze stavebnin Vala v obci Svinný obdobně jako zdící prvky. Pro převoz tohoto materiálu bude v největší míře využita dodávka.

3.6 Objekty zařízení staveniště

3.6.1 Sociální a hygienické objekty

Veškeré stavební buňky budou osazeny do předem připraveného zhutněného podloží z betonového recyklátu tl. 100 mm na smrkové hranoly umístěné na krajích a uprostřed. Buňky budou v pronájmu od firmy Kerouš Havlíčkův Brod vzdálené 17 km spolupracující s firmou AB-cont. Doprava a osazení buněk bude provedena pomocí nákladního automobilu s hydraulickou rukou. V průběhu výstavby řešeného bytového domu se bude o odpovídající stav všech buněk starat zhotovitel stavby.

3.6.1.1 Kancelářské a sociální zázemí

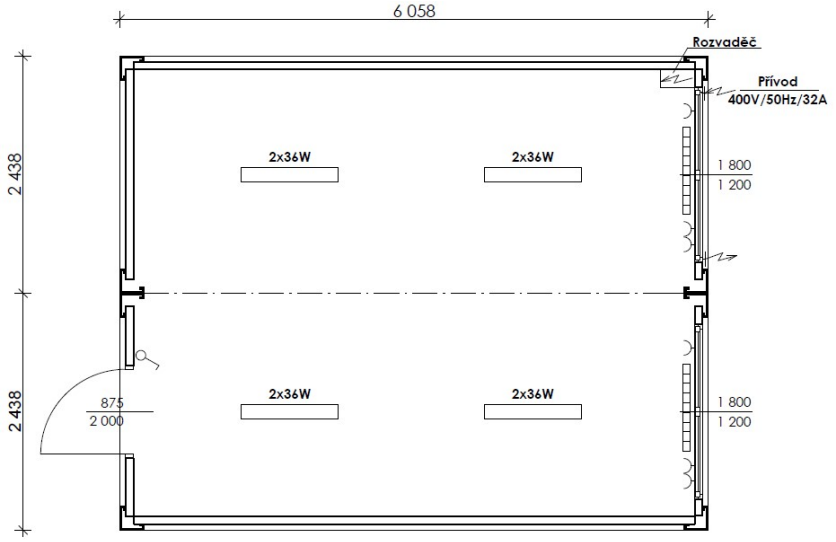
Na staveništi budou buňky pro stavbyvedoucího a šatny pro pracovníky umístěné dle výkresu zařízení staveniště. Jednotlivé buňky budou napojeny na staveništní rozvody elektřiny, vody a kanalizace. Buňky budou dodány kompletizované, včetně elektropříslušenství a zařizovacích předmětů. Do příslušenství elektra patří zářivky, otopná tělesa i zásuvky. Buňky budou vybaveny plastovými okenními žaluziemi, osvětlením a volitelně nábytkem. Buňky jsou položeny na

zpevněné ploše. Budou používány po celou dobu výstavby. Jedná se o dvojitou buňku kanceláře mistra a stavbyvedoucího SB01 o rozměrech 6058 x 4876 x 2600 mm. Další buňka je klasická obytná buňka AB6 o rozměrech 6058 x 2438 x 2800 mm používaná skladníkem a koordinátorem expedice. Další dvě buňky AB6 budou sloužit jako šatny pracovníků.
Při návrhu je potřeba dodržovat tyto požadavky:

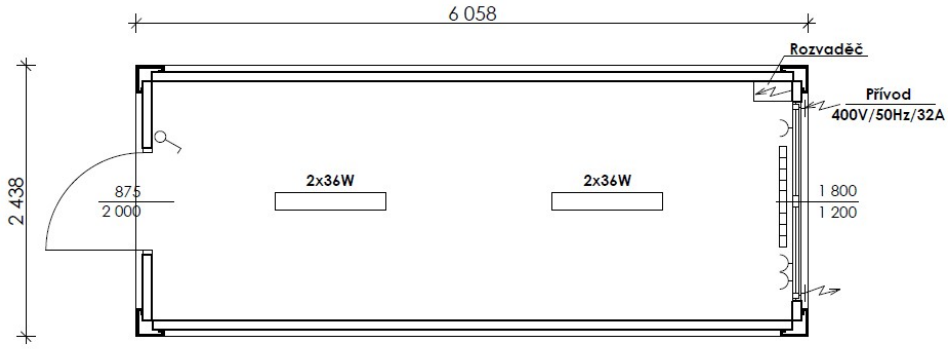
- stavbyvedoucí by měl mít výhled na staveniště
- mistři nebo skladník by měli mít přehled o provozu na příjezdové komunikaci
- objekt by měl mít samostatné hygienické zařízení
- objekt musí být vybaven telekomunikačními prostředky

Orientační plochy administrativních objektů jsou pro:

- stavbyvedoucí 15 až 20 m^2
- technický personál, mistry 5 až 12 m^2 na pracovníka
- ostatní pracovníci 1,25 m^2 na pracovníka nezastavěné plochy



Obrázek 5 – Dvojitá buňka SB01 [3]

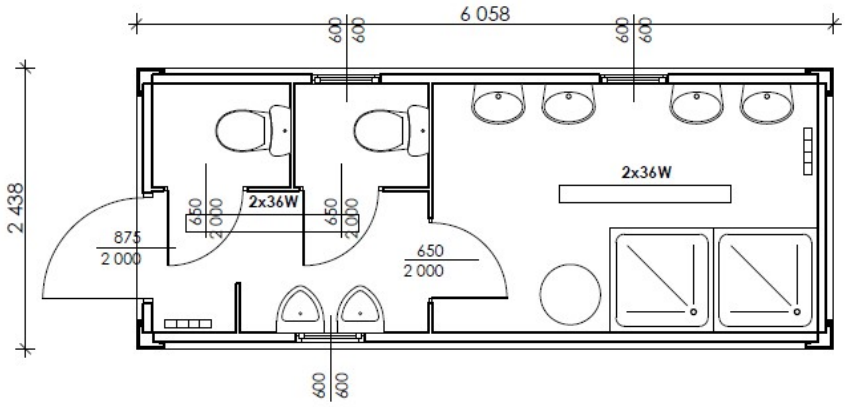


Obrázek 6 – Obytná buňka AB 6 [4]

3.6.1.2 Hygienická zařízení

V umývárně musí být tekoucí zdravotně nezávadná voda, na každých 15 pracovníků je třeba počítat s alespoň jedním umyvadlem. Podlahová plocha umývárny na jednu osobu musí činit

nejméně 0,25 m2. V umývárnách u šaten musí být kromě umyvadel také kryté sprchové kabiny se studenou a teplou vodou, a to vždy jedna kabina pro 20 osob. Na 50-100 mužů je třeba mít na stavbě 3 sedadla a 3 mušle na WC. Navržená hygienická buňka je vzhledem k počtu pracovníků na staveništi a potřebám na jednoho člověka tedy dostačující. Hygienické zázemí je navrženo sanitární buňkou SB6 o rozměrech 6058 x 2438 x 2800 mm. Tyto prostory zahrnují záchody, pisoáry, umyvadla a sprchy v dostatečně nadimenzovaném počtu. Buňka bude napojena na rozvod NN, rozvod pitné vody a na kanalizaci. Kontejner je vybaven vlastním systémem ohřevu TUV a elektrickým topením.

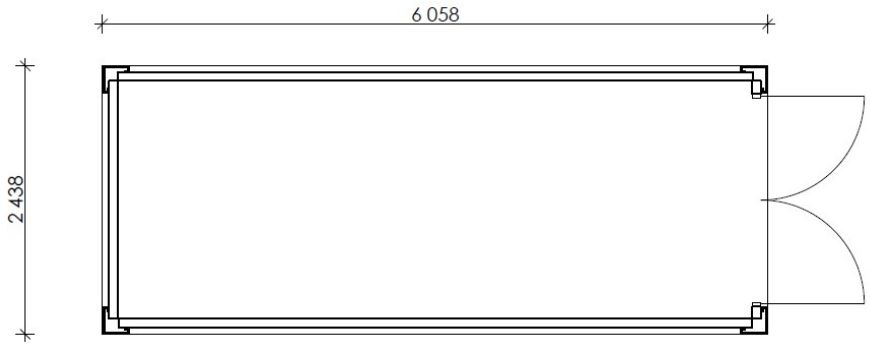


Obrázek 7 – Sanitární buňka SB 6 [5]

3.6.2 Provozní objekty

3.6.2.1 Uzamykatelné kontejnery

Kontejnery zajistí firma Kerouš Havlíčkův Brod stejně jako stavební buňky. Tento sklad bude sloužit pro skladování nářadí, drobných strojních zařízení a drobného materiálu. Sklad bude uložen obdobným způsobem jako staveništní buňky. Dodavatelská firma zajistí přivezení i odvezení kontejneru ze staveniště. Jedná se o skladové kontejnery AB-CONT SK 20 o rozměrech 6058 x 2438 x 2591 mm. Skladovací plocha je 14,4 m2 a objem 36 m3. Buňky jsou položeny na zpevněné ploše. Staveništním rozvodem jsou napojeny na rozvod NN, z důvodu napájení osvětlení a zásuvek. Na staveništi se nachází ve dvou kusech. Stavební buňka SB04 bude použita k uskladnění spojovacího materiálu a suché směsi malt pro montáž skeletu. Druhá buňka SB05 bude použita k uskladnění stavebního nářadí a pomůcek. Dále se zde budou skladovat provozní hmoty ke strojům.



Obrázek 8 – Skladovací kontejner SK 20 [6]

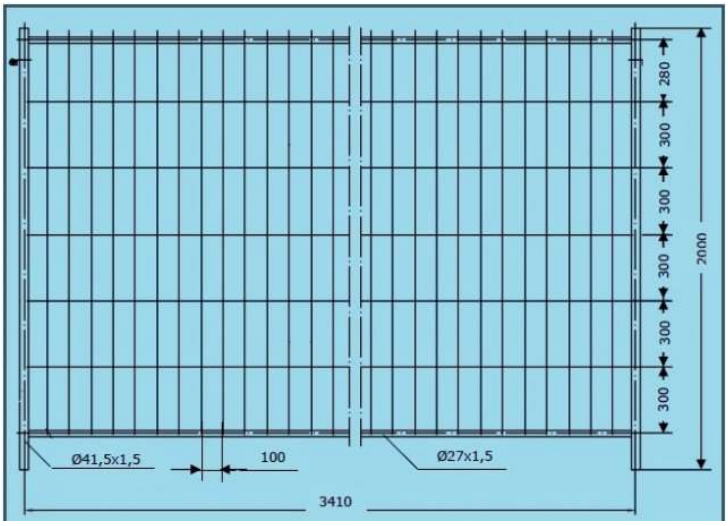
3.6.2.2 Skládky

Skládky budou sloužit k dočasnému uložení materiálu. Zpevněny budou pomocí vibrovaného betonového recyklátu o mocnosti vrstvy 150 mm. Uskladňovat se zde budou především zdící prvky, výztuž, stropní dílce, izolace, atd. Kapacity této skládky nejsou dimenzovány na kompletní materiál pro celý objekt, zásobování je tudíž řešeno průběžně po etapách. Maximální výška skladování je omezena na 2 m, palety je možné stohovat pouze dvě na sobě. Mezi paletami musí být mezera minimálně 250 mm pro manipulaci a ulička pro průchod minimálně 650 mm. Všechen materiál musí být chráněn před klimatickými vlivy, především tepelná izolace, pomocí plachet. Skládka musí být zpevněna a odvodněna pomocí sklonu 2 % tak, aby bylo zamezeno rozmáčení podkladu. Výztuž musí být skladována na dřevěných prokladech a musí být rozdělena dle druhu, průměru a použití. Je nutné zabránit uložení výztuže do rozbahněného podkladu.

Odtěžená zemina, využitelná pro vnější a vnitřní zásypy, bude skladována na mezideponii na staveništi. Mezideponie bude tvořena se sklonem svahu 45° a výška pro bude maximálně 2,5 m. Ostatní odtěžená zemina bude odvezena a skladována na skládce v Chotěboři ve vzdálenosti 3 km od staveniště.

3.6.2.3 Oplocení

Pozemek staveniště bude proti vstupu neoprávněných osob a pro ochranu majetku zhotovitele stavby zabezpečen dočasným staveništním oplocením dodaným firmou TOITOI. Mobilní oplocení bude zřízeno kolem celého obvodu prostoru staveniště. Bude složeno z jednotlivých dílců o rozměrech 2 x 3,5 m. Tyto dílce budou usazovány do nosných patek. Spojení jednotlivých dílců je zajištěno bezpečnostními svorkami. Oplocení bude zakryto ochrannou sítí pro zamezení rozšiřování nečistot do okolí stavby. Na oplocení budou následně přidrátovány oznamovací tabulky upozorňující na probíhající výstavbu a nutnost použití OOPP v prostoru staveniště. Na čelní straně staveniště bude zhotovena brána opatřená pojízdným kolečkem zajišťující vjezd a výjezd ze staveniště. Délka oplocení – 137,7 m. Na konci každého pracovního dne bude brána uzamčena z důvodu zabránění vniknutí nepovolaných osob na staveniště. U této brány musí být umístěna značka oznamující zákaz vjezdu bez povolení a maximální povolenou rychlost na staveništi. Na ulici Legií musí být umístěno značení upozorňující na zvýšený pohyb stavebních strojů.



Obrázek 9 – Mobilní oplocení [17]

3.6.2.4 Staveništní komunikace

Staveništní komunikace bude z betonového recyklátu tl. 100 mm zhutněného na 45MPa. Dochází zde sice ke křížení staveništních sítí, vzhledem k provedení sítí i komunikace zde není žádné riziko poškození. U výjezdu ze staveniště bude z panelů vytvořena plocha pro čištění vozidel opouštějících staveniště. Na tuto plochu musí být napojen přívod vody potřebné k čištění a také vpusť napojená na ORL – odlučovač ropných látek.
Dále budou tyto panely použity jako základ pod věžový jeřáb. Všechny plochy včetně rozměrů jsou podrobně zaznačeny ve výkresu zařízení staveniště.

3.6.2.5 Parkoviště

Parkovací stání bude vyhrazeno pouze pro vedení stavby, pracovníci budou mít zajištěné parkování v okolí stavby. Plocha bude vytvořena vrstvou betonového recyklátu tl. 150 mm vibrovaného na 45 MPa.

3.6.2.6 Odpadové hospodářství

Dle zákona č. 185/2001Sb., o odpadech a zákona č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady budou na staveniště umístěny kontejnery na odpad. Pro třídění zde budou tři barevně odlišené kontejnery a dva pro směsný komunální odpad o objemu 1100 l. Pro snazší manipulaci jsou opatřeny kolečky. Pro stavební odpad bude použit kovový kontejner o objemu 5 m^3. Vedle kontejnerů se bude nacházet plastikový barel pro nebezpečný odpad. Vyvážení komunálního odpadu bude probíhat 1x týdně technickými službami Chotěboř, odvoz suti bude dle potřeb stavby.

Obrázek 10 – kontejner 4,5 t [7]

Obrázek 11 – kontejner 10 t [7]

3.6.2.7 Informační tabule a značky

Z důvodu zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví zajistí zhotovitel stavby rozmístění informačních tabulí a značek. Informační tabule budou umístěny na hranici staveniště na viditelném místě na mobilním oplocení, dopravní značky budou umístěny na místní komunikaci v blízkosti vjezdu na staveniště.

Obrázek 12 – Informační tabule [8]

3.6.2.8 Nádrž na vodu

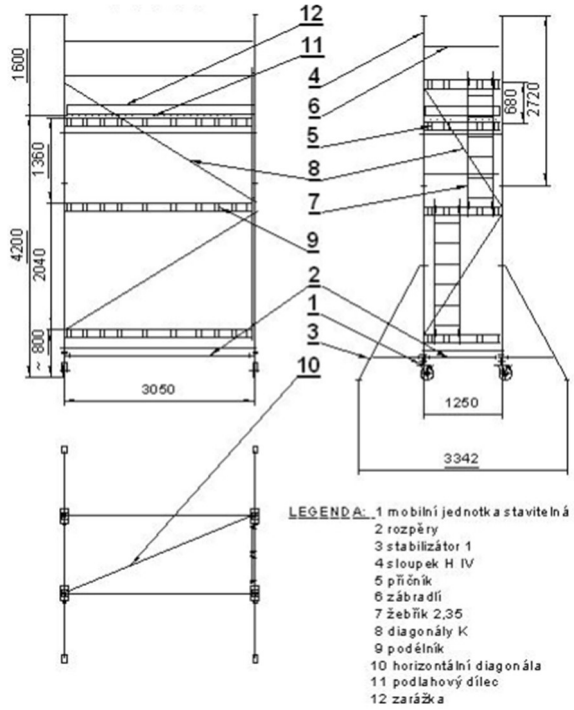
V případě, že by došlo na staveništi k havárii vodovodních rozvodů, bude sloužit nádrž na vodu jako záložní zdroj vody. Nádrž na vodu je vyrobena z plastu a je umístěna v pozinkované kleci se stabilním podkladem. Pro odebírání vody je umístěn ve spodní části plastové nádrže vypouštěcí ventil. Na staveništi bude umístěna nádrže v blízkosti míchacího centra.

Obrázek 13 – Nádrž na vodu [9]

3.6.2.9 Lešení

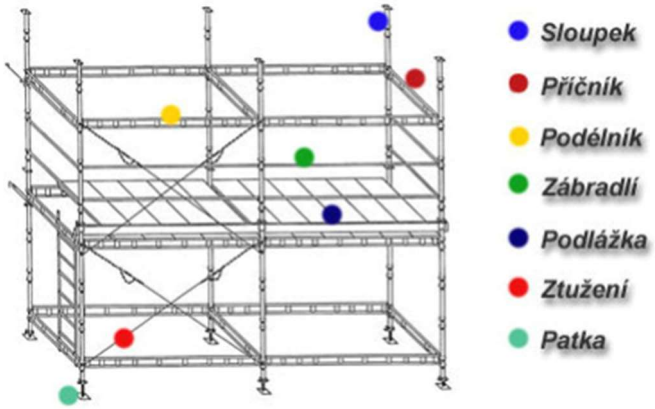
Pro práce ve výškách bude využito dvou druhů lešení. Montáž smí provádět pouze odborně způsobilá osoba s platným lešenářským průkazem.

Pro provádění zdících a bednících prací bude použito lehké pojízdné lešení Haki Universal namontovaném na podvozku UNI. Lešení tvoří 4 mobilní stavitelné jednotky a dvě dvojice rozpěr, vzájemně spojených čepy se závlačemi. Maximální pracovní výška lešení je 12,4 m. Maximální povolené rovnoměrné zatížení pracovní podlahy je 2,0 kN/m^2. Základní rozměr lešení je 1,25x3,05 m. [10]



Obrázek 14 – Haki Universal [12]

Při pracích na fasádě objektu bude využívání fasádní lešení Haki IV. Základní rozměr lešení je 1,25x3,05x2,04 m. Lešení musí být založeno na patkách, na zpevněné ploše. Maximální povolené rovnoměrné zatížení pracovní podlahy je 3,0 kN/m^2. Povrchovou úpravu dílců lešení proti korozi tvoří disperzní barva, žárové nebo galvanické zinkování. [11]



Obrázek 15 – Fasádní lešení IV [13]

3.6.2.10 Staveništní přípojky

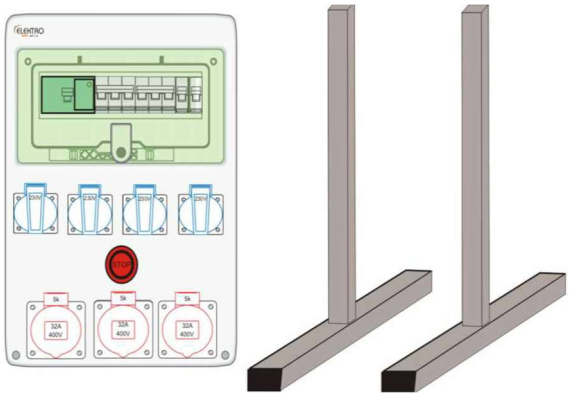
Pro řádné zajištění provozu staveniště je nezbytné zřídit staveništní přípojky. Tyto přípojky budou zhotoveny a po dokončení výstavby také odstraněny zhotovitelem stavby. Po celou dobu výstavby musí být přípojky udrženy zhotovitelem v nezávadném stavu. Jedná se hlavně o staveništní přípojky vody, elektrické energie a kanalizace.

Staveništní přípojka elektřiny bude napojena na existující přípojku zhotovenou společně s komunikací vedoucí podél řešeného objektu. Vedení přípojky bude řešeno pomocí plastové chráničky

osazené 500 mm pod terénem. Elektrická energie bude dovedena ke všem staveništním buňkám. Pro věžový jeřáb bude nutné zřídit vedlejší staveništní rozvaděč.
Vodovodní přípojka bude napojena na již zbudovanou přípojku skrze dočasnou vodoměrnou šachtu. Za napojení přípojky bude osazen také vodoměr.

3.6.2.11 Staveništní rozvaděč

Elektrická energie bude na staveništi rozváděna pomocí staveništních rozvaděčů RS 3.0.0.4 IP44, které slouží k přímému napájení strojů a buněk pohyblivými přívody. Množství a umístění rozvaděčů je patrné ve výkresech přílohy **Výkres zařízení staveniště**.



Obrázek 16 – Staveništní rozvaděč [14]

3.6.2.12 Osvětlení

V nočních hodinách bude staveniště osvětleno pomocí halogenových reflektorů umístěných v rozích staveniště, u skladovacího kontejneru, jeřábu a stavebního výtahu. Reflektory budou napájeny ze staveništního rozvodu elektrické energie ochráněného chráničkou.

3.6.2.13 Lékárnička

Lékárnička musí být vždy na staveništi pro případ poskytnutí první pomoci. Jedná se o kovovou nástěnnou schránku o rozměrech 215x320x85 mm. Bude umístěna v buňce stavbyvedoucího. Přístup musí být zajištěn i jiné pověřené osobě v případě nepřítomnosti stavbyvedoucího. Je nutné zajistit průběžné kontrolování a doplňování náplně. Veškerý personál musí být řádně proškolen o pozici a použití lékárničky.

3.6.2.14 Hasící přístroj

Hasící přístroj musí být na staveništi umístěn na viditelně označených místech. Musí obsahovat náplň vhodnou pro hašení požárů v místech pod napětím. Každý přístroj bude mít revizi platnou na 1 rok. Veškerý personál musí být řádně proškolen o pozici a použití hasících přístrojů.

3.6.2.15 Souprava na únik ropných látek

Tato souprava bude sloužit v případě havárií či poruch mechanismů v prostoru staveniště, kdy mohou ze strojů unikat nekontrolovatelně pohonné či jiné látky. Souprava bude uložena ve skladovacím kontejneru. Bude obsahovat sypký sorbet, pytel na použitý sorbet, ochranné rukavice, smeták s lopatou a sud o objemu 60 l s víkem.

3.6.3 Napojení staveniště na zdroje

3.6.3.1 Přípojka elektřiny

Kabelové rozvody NN povedou z hlavního rozvaděče zbudovaného při vytváření sítí na jižní straně objektu. Tento hlavní rozvaděč je osazen elektroměrem. Rozvody povedou podél jihovýchodní části objektu do podružného rozvaděče na východním rohu staveniště. Odtud se rozvětví do jednotlivých stavebních buněk. Rozvod bude chráněn chráničkou dle výkresu. Osvětlení zajišťují dočasné stožárové halogenové lampy napojené na samostatnou přípojku chráněnými rozvody.

Maximální zdánlivý výkon:[15]

$S = K/\cos\mu * (\beta1 * \Sigma P1 + \beta2 * \Sigma P2 + \beta3 * \Sigma P3)$ [kVA]

S	maximální současný zdánlivý příkon (kVA)
K	koeficient ztrát napětí v síti (1,1)
β1	průměrný součinitel náročnosti elektromotorů (0,7)
β2	průměrný součinitel náročnosti venkovního osvětlení (1,0)
β3	průměrný součinitel náročnosti vnitřního osvětlení (0,8)
cos μ	průměrný účinek spotřebičů (0,5 – 0,8)
P1	součet štítkových výkonů elektromotorů (kVA)
P2	součet výkonů venkovního osvětlení (kVA)
P3	součet výkonů vnitřního osvětlení a topidel (kVA)

stroj	příkon (kW)	počet	ΣkW
Stavební míchačka	1,6	1	1,6
Věžový jeřáb	23	1	23
Stavební výtah	1,5	1	1,5
Elektrická pila kotoučová	1,75	1	1,75
Vibrační lišta	0,27	1	0,27
Ponorný vibrátor	0,36	1	0,36
Pomaloběžné mísidlo	1,5	1	1,5
Vrtačka s příklepem	1,3	1	1,3
Vysokotlaký čistič	3	1	3
Průmyslový vysavač	1,4	1	1,4
Ruční elektrická pila na tvárnice	1,7	1	1,7
P1- celkem			39,08

Tab. 1 – Výpočet hodnoty P1

druh osvětlení	příkon (kW)	(km)	(kW)
Bezpečnostní osvětlení	2kW/km	0,2	0,4
Osvětlení hlavních cest	3kW/km	0,3	0,9
Halogenový reflektor	6x0,5	-	3
P2 - celkem			4,3 kW

Tab. 2 – Výpočet hodnoty P2

objekt	příkon (kW)	plocha	ΣkW
Kancelář mistra a stavbyvedoucího	20 W/m^2	28,8	0,58
kancelář koordinátora expedice	20 W/m^2	14,4	0,29
stavební buňka – osvětlení + vytápění	1020 W/m^2	2x14,4	2,58
skladovací buňka – osvětlení + vytápění	1003 W/m^2	2x14,4	2,09
sanitární buňka – osvětlení + vytápění	1010 W/m^2	14,4	1,14
P3 - celkem			6,68

Tab. 3 – Výpočet hodnoty P3

$S = (1,1/0,65)*((0,7*39,08+1,0*4,3+0,8*6,68)^2)^{1/2}$

S = 62,615kVA

Nutný příkon elektrické energie pro realizaci je 62615 kW. Vypočtenému příkonu bude odpovídat navržená elektrická rozvodná síť.

3.6.3.2 Přípojka vodovodu

Spotřeba vody pro provozní účely Qa: [15]

Qa = (Sv*kn)/(t*3 600) [l/s]

Qa …množství vody [l/s]
Sv…spotřeba vody za den [l]
kn…koeficient nerovnoměrnosti odběru (1,5 pro provozní účely) [-]
t…čas odběru vody [h]

proces	MJ [ks balení celkem]	Střední hodnota	Spotřeba/den [l]
Založení zdiva	170	4	49
Ošetřování betonu	444,5	30	13 335
Mytí nákladního vozu	1	1250	1 250
Mytí osobního vozu	3	200	600
Celkem Sv			**15 234**

Tab. 4 – Spotřeba vody pro provozní účely

Qa = (15234*1,5)/(8*3600)

Qa = 0,793 l

Spotřeba vody pro sociálně hygienické účely Qb: [15]

Qb = (Pp*Ns*kn)/(t*3 600) [l/s]

Qb… množství vody [l/s]
Pp…počet pracovníků
Ns… norma spotřeby vody na osobu a den
kn… koeficient nerovnoměrnosti odběru (2,7 pro hygienické účely) [-]
t…čas odběru vody [h]

Potřeba vody	MJ	Počet pracovníků	Spotřeba/den [l]	Celková spotřeba
Sociálně hygienické účely	1 (pracovník/směna)	15	40	600

Tab. 5 – Spotřeba vody pro sociálně hygienické účely

Qb = (15*40*2,7)/(8*3600)

Qb = 0,056 l/s

Celková spotřeba vody: [15]

Qc = Qa+Qb

Qc = 0,793+0,056

Qc = 0,849 l

Dimenzování potrubí										
Qn	0,25	0,35	0,65	**1,1**	1,6	2,8	4,9	7	11,5	18
Js (mm)	15	20	25	**32**	40	50	63	80	100	125
zvoleno: **32 mm**										

Tab. 6 – Dimenzování potrubí [15]

Na základě výpočtu byla navržena vodovodní plastová přípojka DN 32, s ohledem na největší spotřebu vody při technologické etapě hrubé vrchní stavby.

3.6.4 Náklady na zařízení staveniště

Popis	Počet	Délka pronájmu [měsíc]	Jednotková cena bez DPH [Kč]	Cena celkem bez DPH [Kč]
Pronájem jeřábu	51000 Kč/měsíc	5		255000
Pojištění	3400 Kč/měsíc	5		17000
Doprava jeřábu	32000Kč/50km	-		64000
Montáž	30 000 Kč	-		30000
Doprava zpět	32000Kč/50km	-		64000
Demontáž	30 000 Kč	-		30000
Revize	8000 Kč/měsíc	5		40000
Jeřábník	220 Kč/h	115		25300
Stavební výtah	450 Kč/den	72		32400
Klasická buňka	2	13	3500	91000
Sanitární buňka	1	13	9000	117000
Kancelář mistra	1	13	6500	84500
Skladovací kontejner	2	13	3000	78000
Fekální tank 4,5 m3	1	13	3000	39000
Doprava s 17 km	6		33	3366
Naložení/umístění	12		450	5400
Mobilní oplocení 3,5x2 11 Kč/den, 40ks, celkem 335 dní				147400
Patka oplocení 2 Kč/den/ks				26800
Kontejner na suť, 2000 Kč/odvoz, 1x týdně, 48 týdnů				96000
kontejner třídění a směsný 3ks, 450 Kč/ks/měsíc				14850
Recyklát, cena viz rozpočet				10213
Vytápění ZS listopad-únor (74 dní), 6,68kW/10 hod/3,135 Kč/kW				15497
Celková cena bez DPH				**1 286 726 Kč**
Celková cena s DPH 21%				**1 556 938 Kč**

Tab. 7 – Náklady na ZS [16]

3.6.5 BOZP

K zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví na staveništi je nutné dodržení platné legislativy:

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.
- Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamů o úrazu.
- Nařízení vlády č. 168/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky.
- Zákon č. 309/2006 Sb., (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).
- Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů, ve znění nařízení vlády č. 405/2004 Sb.
- Zákon č. 258/2000 Sb., zákon o ochraně veřejného zdraví.
- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, v platném znění.
- Zákon č. 309/2008 Sb., zákon o zajištění dalších podmínek BOZP
- Vyhláška č. 361/2007 Sb., nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci

Staveniště musí být ohrazeno staveništním oplocením s umístěnými výstražnými tabulemi. Tyto tabule budou obsahovat základní pokyny a rizika která mohou nastat v prostoru staveniště. U vjezdu na staveniště bude umístěna informační tabule se základními informacemi o stavbě a s uvedením zodpovědných pracovníků stavebníka a zhotovitele včetně kontaktů.
Na viditelném místě u vstupu musí být umístěno oznámení o zahájení prací až do ukončení výstavby.
Před zahájením prací musí být všichni pracovníci řádně proškoleni o bezpečnostních předpisech pro vykonávané činnosti. Všichni pracovníci musí být při pohybu v pracovišti vybaveni předepsanými ochrannými pomůckami. Dále je nutné zajišťovat čistotu na staveništi. Na staveništi musí být dbáno na ochranu stavby proti požáru.
Připojování elektrických vedení smí být prováděno pouze za odborného dozoru. Veškeré přípojky musí být zabezpečeny proti případnému poškození.
Veškeré práce musí být prováděny v souladu s technologickými postupy pro jednotlivé činnosti, projektovou dokumentací, normami a vyhláškami o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a všechny předpisy související.
Stavebník stavby musí před zahájením stavebních prací a v průběhu realizace stavby zajistit přítomnost a výkon funkce koordinátora BOZP dohlížejícího na dodržování bezpečnostních vyhlášek a všech dalších předpisů.

3.6.6 Vliv stavby na životní prostředí

Během výstavby je nutné dbát na minimalizaci zatížení životního prostředí. Zhotovitel bude používat pouze stroje a mechanismy, které jsou v dobrém technickém stavu. Hlučnost těchto strojů nesmí překračovat limity dané hygienickými předpisy, případně je nutné navrhnout opatření k zabránění šíření hluku. Je nutné omezit využívání strojů se spalovacími motory a pravidelně provádět technické prohlídky. Všechna vozidla musí být před opuštěním staveniště očištěna, aby nedošlo k znečistění přilehlé komunikace. Případné znečištění musí být neprodleně odstraněno.

Vozidla převážející sypké materiály musí být opatřeny plachtou k zakrytí. Veškeré použité mechanismy musí být zabezpečeny proti znečištění území únikem ropných látek.
Stavební suť je nutno v případě zvýšené pracnosti kropit. Je také nutné dbát na ochranu podzemních vod. Dešťové vody musí být odváděny ze stavební jámy a pracovních ploch staveniště. Do kanalizace může být vypouštěna voda pouze pokud projde sedimentační jímkou.
Během výstavby je nutné dbát na následující předpisy:

- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech
- Zákon č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady,
- Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech a změně některých zákonů
- Vyhláška č. 94/2016 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů
- Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů
- Nařízením vlády č. 352/2014 Sb., o plánu odpadového hospodářství České republiky pro období 2015-2024

Při realizaci stavby mohou vzniknout následující odpady:

KÓD	NÁZEV	KATEGORIE	NÁKLÁDÁNÍ S ODPADY
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	Recyklace - Sběrné suroviny Chotěboř
15 01 02	Plastové obaly	O	Recyklace - Sběrné suroviny Chotěboř
17 01 01	Beton	O	Odvoz na skládku Lapíkov (Chotěboř)
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků neuvedené pod číslem 17 01 06	N	Odvoz na skládku Lapíkov (Chotěboř)
17 02 01	Dřevo	O	Odvoz na skládku Lapíkov (Chotěboř)
17 02 04	Sklo, plasty a dřevo obsahující nebezpečné látky nebo nebezpečnými látkami znečištěné	N	Odvoz na skládku Lapíkov (Chotěboř)
17 04 05	Železo a ocel	O	Recyklace - Sběrné suroviny Chotěboř
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03		Odvoz na skládku Lapíkov (Chotěboř)
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	Odvoz na skládku Lapíkov (Chotěboř)
20 03 04	Kal ze septiků a žump	O	ČOV Chotěboř

Tab. 8 – tabulka odpadů při výstavbě [18]

3.7 Zdroje

[1] Mapy.cz. Mapy.cz [online]. Dostupné z: https://mapy.cz/zakladni?x=15.6607580&y=49.7198526&z=15&base=ophoto

[2] Mapy.cz. Mapy.cz [online]. Dostupné z: https://mapy.cz/zakladni?x=15.5870724&y=49.5305634&z=11

[3] Dvojitá buňka - DB. Stavební a obytné buňky, skladové kontejnery, prodej, výroba, pronájem, použité kontejnery - AB-Cont s.r.o. [online]. Dostupné z: http://www.ab-cont.cz/prodej/montovane-sestavy/dvojita-bunka-db.html

[4] Obytná buňka – AB 6. Stavební a obytné buňky, skladové kontejnery, prodej, výroba, pronájem, použité kontejnery - AB-Cont s.r.o. [online]. Dostupné z: http://www.ab-cont.cz/prodej/obytne-stavebni-bunky/obytna-bunka-ab-6.html

[5] Sanitární buňka SB6. Stavební a obytné buňky, skladové kontejnery, prodej, výroba, pronájem, použité kontejnery - AB-Cont s.r.o. [online]. Dostupné z: http://www.ab-cont.cz/prodej/sanitarni-kontejnery-bunky/sanitarni-bunka-sb6.html

[6] Skladový kontejner 20". Stavební a obytné buňky, skladové kontejnery, prodej, výroba, pronájem, použité kontejnery - AB-Cont s.r.o. [online]. Dostupné z: http://www.ab-cont.cz/prodej/skladove-kontejnery/skladovy-kontejner-20.html

[7] Kontejnerová doprava | Olomouc a okolí | Kontejnery Müller s.r.o.. Kontejnerová doprava | Olomouc a okolí | Kontejnery Müller s.r.o. [online]. Dostupné z: https://kontejnerymuller.cz/

[8] Povinné bezpečnostní tabulky na staveništi | Bezpečnost práce | Požární ochrana | Školení | Genea. [online]. Copyright © 2015 [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: http://genea-bts.wixsite.com/beta/single-post/2015/02/10/Povinn%C3%A9-bezpe%C4%8Dnostn%C3%AD-tabulky-na-staveni%C5%A1ti

[9] IBC rekontejner. TBA Plastové obaly s.r.o. [online]. Copyright © 2019, TBA Plastové obaly s.r.o. [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.tbaplast.cz/ibc-repasovany-kontejner?gclid=Cj0KCQiA1NbhBRCBARIsAKOTmUs0qElA-KyhnjJ9VknwFxiB6Xb5r1z1K7Qgx0epq1hQgkGsexZS8pJwaAhQHEALw_wcB

[12] Technické informace - pojízdné lešení HAKI UNI. Fasádní a pojízdné lešení HAKI [online]. Copyright © 2011 HAKI a.s. [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: http://www.haki.cz/inpage/technicke-informace/

[13] Fasádní lešení - charakteristika | HAKI lešení. Fasádní a pojízdné lešení HAKI [online]. Copyright © 2011 HAKI a.s. [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: http://www.haki.cz/inpage/charakteristika-fasadni-leseni/

[14] Staveništní rozvaděče | Staveništní rozvaděč RS 3.0.0.4 IP44 | Rozváděče, rozvodnice, Kompletní sortiment rozvaděčů, Vlastní výroba + sortiment předních světových výrobců. Rozváděče, rozvodnice, Kompletní sortiment rozvaděčů, Vlastní výroba + sortiment předních světových výrobců [online]. Dostupné z: http://www.e-rozvadece.cz/www-e-rozvadece-cz/eshop/2-1-Stavenistni-rozvadece/-4-/5/86-Stavenistni-rozvadec-RS-3-0-0-4-IP44

[16] CRANESERVICE BRNO, s.r.o. | Kontakt | . CRANESERVICE BRNO, s.r.o. | [online]. Dostupné z: http://www.craneservice.cz/13-kontakt.html

[17] Mobilní panel F2 3455/2000 mm ZN. Pletiva, ploty a oplocení - Levné-oplocení.cz [online]. Copyright © 2015 Levne [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.levne-oplocení.cz/mobilni-panel-f2-3455-2000-mm-zn.html?utm_source=google_merchant&utm_medium=product&gclid=Cj0KCQiA1NbhBRCBARIsAKOTmUsg1mdYQICvhV1JQWyxnsxok4mVfZj_PMvz25LcUH9HHNBei_6uP-MaAqtgEALw_wcB

3.7.1 Literatura

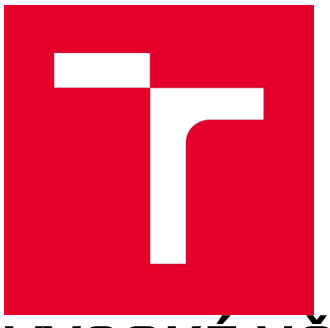
- Motyčka V.; CW022 – Stavebně technologické projektování (modul 2)– Studijní materiály; VUT v Brně; Získáno 03/2017; Studijní materiál předmětu.

[10] Lízal P., Technologie staveb I – Lešení na stavbách (modul 9); VUT v Brně studijní opora pro studijní účely, vydáno 2005 v Brně.

[11] Lízal P., Technologie stavebních prací II – Stavba lešení (modul 10); VUT v Brně studijní opora pro studijní účely, vydáno 2005 v Brně.

[15] Zařízení staveniště. Podklady do cvičení [online]. Praha: České vysoké učení technické, Fakulta stavební [cit. 2013-05-09]. Dostupné z: http://old.technologie.fsv.cvut.cz/upload/predmety/122TPS/vy_cvic_podklady/zarizeni_staveniste.pdf

[18] Předpis č. 185/2001 Sb. Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů Předpis č. 381/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog 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

4 NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Vojtěch Semerád
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. RADKA KANTOVÁ
SUPERVISOR

BRNO 2019

4.1 Hlavní stroje

4.1.1 Věžový jeřáb Liebherr 63K

Jeřáb bude na staveništi využíván pro horizontální a vertikální dopravu veškerého materiálu. Navrhovaný věžový jeřáb je pronajatý společností LIEBHERR Czech Republic sídlící v Popůvkách u Brna. Jeřáb je složen na návěs klasických rozměrů, není tedy nutné posuzovat kritické body nadměrné přepravy. Přeprava je z velké části po dálnici D1 a navazující silnici I. třídy vedoucí 50 km do Havlíčkova Brodu. Odtud trasa pokračuje po silnicích II třídy až na místo vyložení. Stroj může být ovládán pouze oprávněnou osobou s platným jeřábnickým průkazem, ostatní pracovníci nesmí vstupovat do pracovního prostoru stroje. Veškerá převážená břemena mohou být uvazována pouze osobou s platným vazačským oprávněním. Řídící pracovník musí mít neustále přehled o zavěšeném prvku, pokud na něj nevidí, bude určen pomocný pracovník vybavený vysílačkou. Jeřábník musí dodržovat nařízené prostorové omezení pro pohyb s břemenem. Nejvzdálenější těleso je bádie na betonování o váze 2,2 t (29 m). Posouzení únosnosti viz. příloha **POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI VĚŽOVÉHO JEŘÁBU.**

Věžový jeřáb Liebherr 63K	
Max. výška háku	32,7 m
Max. nosnost	6 t
Max. vyložení	43 m
Nosnost na max. vyložení	1,15 t
Lanování	2
Základní ustavení	4,2 x 4,4 m
Standartní výška háku	23,1 m

Tab. 9 – Tabulka věžového jeřábu [16]

4.1.2 Rypadlo-nakladač Volvo BL 71 B

Navržený nakladač Volvo BL 71 B bude použit k sejmutí ornice a k převážení dalšího materiálu na krátké vzdálenosti po prostoru staveniště. Dále bude využit pro ostatní výkopové práce, kdy provede výkop zeminy na potřebnou výškovou úroveň, z které budou prováděny základové konstrukce. Bude využíván pro převoz betonového recyklátu pro zpevnění podloží pod skládky materiálu a také bude po staveništi převážet betonový recyklát potřebný pro přípravu pilotovací pláně. Díky kolovému podvozku není třeba stroj na staveniště převážet, ale jeho doprava bude po pozemních komunikacích svépomocí. Stroj bude ovládán pouze oprávněnou osobou s platným průkazem strojníka, ostatní pracovníci nebudou vstupovat do pracovního prostoru stroje během prováděných prací. Přední nakládací lžíce má objem 1 m^3 a zadní univerzální podkop má objem 0,14 m^3 a je výměnný podle aktuální potřeby šířky záběru.

Rypadlo-nakladač Volvo BL 71 B	
Výkon	70 kW
Šířka lopaty	0,61 m
Nosnost přední lopaty	3,39 t
Provozní hmotnost	8 t
Výška vykládky	3,815 m
Max. hloubka kopání	5,37 m

Tab. 10 – Tabulka rypadlo-nakladače [19]

Obrázek 17 – Rypadlo-nakladač [19]

4.1.3 Tahač Mercedes-Benz Actros 2653 LS 6x4

Navržený tahač bude v kombinaci s níže popsaným návěsem zajišťovat dopravu stavebních materiálů většího množství a rozměrů.

Obrázek 18 – MB Actros [20]

Tahač Mercedes-Benz Actros 2653 LS 6x4	
Rozměry (š/d/v)	2 550/7 285/ 2995
Výkon motoru	390 kW (530 k),
Objem motoru	2600 Nm při 1100 ot./min
Konfigurace náprav	6x4
Rozvor náprav	3550 mm
Hmotnost	26 t / 44 t (vozidla/soupravy)
Emisní třída	Euro VI

Tab. 11 – MB Actros [20]

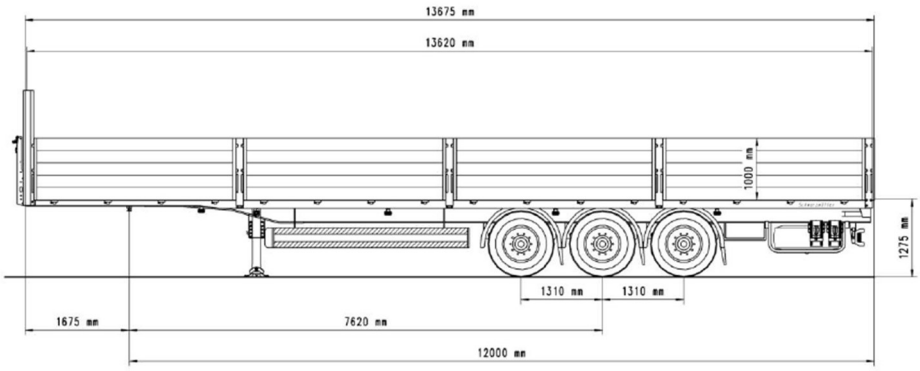
4.1.4 Návěs Schwarzmüller RH125 P

Návěs bude využit pro dopravu stavebního materiálu na staveniště. Především cihelné bloky, bednící dílce, betonářskou výztuž a další materiály.

Obrázek 19 – Návěs RH125 [21]

návěs Schwarzmüller RH 125 P	
Velikost ložné plochy	13 620 x 2 480 mm
Celková šířka	2 550 mm
Hmotnost	5,6 t
Zatížení náprav	27 t
Zatížení točnice	12 t
Celková hm. Soupravy	42 t

Tab. 12 – Návěs RH125 [21]



Obrázek 20 – Návěs RH125 – rozměry [21]

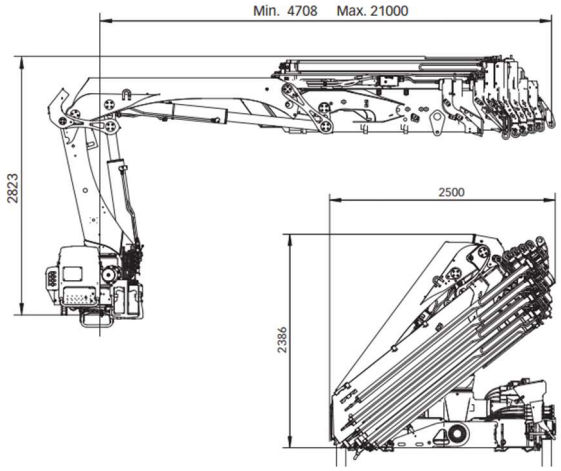
4.1.5 Nákladní automobil s hydraulickou rukou

Nákladní automobil s hydraulickou rukou bude sloužit k přepravě vybavení staveniště (stavební kontejnery, buňky, mobilní oplocení a další). Dále bude využit k dopravě menšího množství stavebního materiálu, především v době, kdy na staveništi nebude umístěn jeřáb.

Obrázek 21 – Nákladní automobil [22]

Nákladní automobil DAF XF 460 6x4	
Výkon motoru	340 kw (462 k)
Konfigurace náprav	6x4
Ložná plocha valníku	6 200x2 550 mm
Nosnost	12 t
Emisní třída	Euro 4
Hydraulická ruka Hiab XS 211	
Max dosah / nosnost	16,1 m / 720 kg
Min dosah / nosnost	2,4 m / 7 500 kg
Max zvedací moment	173 kNm
Hmotnost jeřábu	3 380 kg

Tab. 13 – Nákladní automobil



Obrázek 22 – Hydraulická ruka [23]

4.1.6 Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE AM 15 C

Autodomíchávač bude používán k veškeré dopravě betonu na staveniště. Jedná se o procesy provádění záporového pažení, betonáže pilotových základů, betonáže podkladních a ochranných betonových vrstev, základové desky, spodní stavby, ŽB monolitického skeletu jako kompletní konstrukce.

Obrázek 23 – Autodomíchávač Stetter C3 [24]

Autodomíchávač Stetter C3 Basic Line, AM 15 C	
Délka	9 480 mm
Šířka	2 550 mm
Výška	3 147 mm
Objem	15 m3
Průměr bubnu	2 400 mm
Výška násypky	2 568 mm
Průjezdová výška	2 671 mm
Výsypná výška	1 211 mm

Tab. 14 - Autodomíchávač Stetter C3 [24]

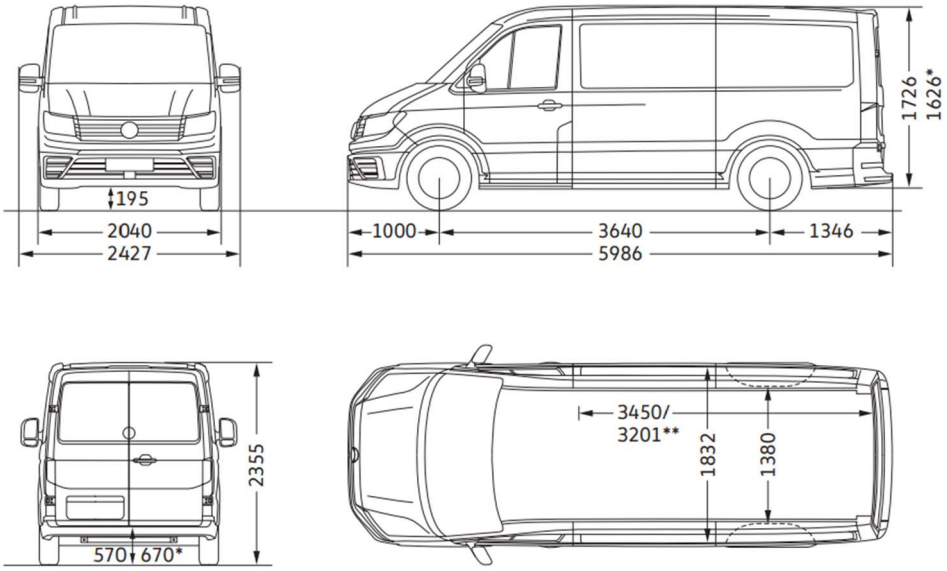
4.1.7 Dodávka Volkswagen Crafter 30 2.0TDI 4x4

Dodávka bude sloužit k transportu pracovníků a drobného materiálu na staveniště. Nákladový prostor s rezervou pojme 2 euro palety.

Obrázek 24 – Dodávka Volkswagen [25]

Volkswagen Crafter 30 2.0TDI 4x4	
Výkon motoru	130 kW (177 k)
Točivý moment	410 Nm/1 500 ot./min
Rozvor	3 640 mm
Hmotnost	1 905 kg
Emisní norma	EURO 5
Délka	5 986 mm
Výška	2 355 mm
Objem nákladového prostoru	9,3 m3
Rozměr bočních dveří	1 311x1 487 mm
Max. nosnost	2 157 kg

Tab. 15 - Dodávka Volkswagen [25]



Obrázek 25 - Dodávka Volkswagen - rozměry[25]

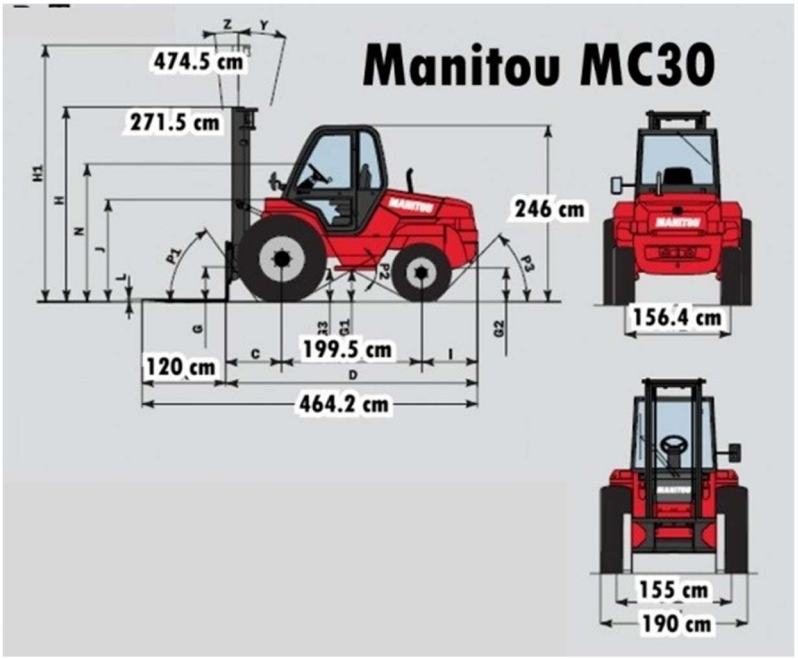
4.1.8 Terénní vysokozdvižný vozík MANITOU M 30-2

Čelní vysokozdvižný vozík bude používán pro sekundární dopravu po staveništi. Vzhledem k nutnosti přepravovat materiál i mimo vnitrostaveništní panelovou komunikaci je vozík navržen s většími koly a zlepšenou průchodností.

Obrázek 26 – Vysokozdvižný vozík [26]

Terénní vysokozdvižný vozík MANITOU M 30-2	
Nosnost	3 t
Výška zdvihu	3,7 m
Motor	Perkins 55 kW
Výška	2,72 m
Délka	3,44 m

Tab. 16 - Vysokozdvižný vozík [26]



Obrázek 27 - Vysokozdvižný vozík [26]

4.1.9 Stavební výtah De Jong AT30L

Stavební výtah bude používán pro vertikální dopravu materiálu v rámci podlaží objektu. Výtah není určen pro přepravu osob. Vstup na plošinu je možný pouze během nakládky a vykládky materiálu. Stožár musí být kotven po 6 m. Vzhledem k dosahu bude osazen vně objektu.

Obrázek 28 – Stavební výtah [27]

Stavební výtah De Jong AT30L	
Max. výška	40 m
Nosnost	300 kg
Rozměry plošiny	1 550x1 300 mm
Rychlost zdvihu	12,6 m/min
Transportní rozměry	1 000x1 790x1 830 mm
Hmotnost	550 kg

Tab. 17 - Stavební výtah [27]

4.1.10 Bádie 1016 l

Bádie bude používána na dopravu čerstvé směsi pro provádění železobetonové monolitické stropní konstrukce z autodomíchávače na místo uložení. Bádie bude zavěšená na jeřábu Liebherr.

Obrázek 29 – Bádie [28]

Bádie	
Objem	2000 l
Výška	2000 mm
Nosnost	4800 kg
Délka rukávu	600 mm
Hmotnost	600 kg

Tab. 18 – Bádie [28]

4.2 Drobné nářadí

4.2.1 Ponorný vibrátor Atlas Copco AME 600

Vysokofrekvenční ponorný vibrátor bude využit pro vibrování betonu železobetonových monolitických stropních konstrukcí a základových pasů z prostého betonu.

Obrázek 30 – Ponorný vibrátor [29]

Ponorný vibrátor Atlas Copco AME 600	
Napětí	230 / 50 V / Hz
Příkon	0,6 kW
Proud	2,7 A
Otáčky motoru	3.000 ot./min.
Frekvence	12.000 vpm
Délka kabelu	5 m
Hmotnost	9,5 kg

Tab. 19 – Ponorný vibrátor [29]

4.2.2 Plovoucí vibrační lišta Atlas Copco BV20E

Vibrační lišta bude využita na finální hutnění povrchu betonu při provádění železobetonové monolitické stropní konstrukce.

Obrázek 31- Vibrační lišta [30]

Vibrační lišta Atlas Copco BV20E	
Napětí	230 / 50 V / Hz
Příkon	0,27 kW
Šířka záběru	2 m
Frekvence	2 000 - 10 000 vpm
Hmotnost	18 kg

Tab. 20 - Vibrační lišta [30]

4.2.3 Stavební míchačka

Míchačka Lescha S 230 HR bude na stavbě použita pro míchání maltové směsi, která bude potřebná při zdících procesech. Míchačku bude obsluhovat pouze proškolená osoba, aby bylo zabráněno vzniku nehod s následným zraněním.

Obrázek 32 - Stavební míchačka [31]

Stavební míchačka	
Hmotnost	126,5 kg
Maximální objem	175 l
Objem bubnu	230 l
Příkon	1600 W
Rozměr	155x83x144 cm
Napájení	230/50V/Hz

Tab. 21 – Stavební míchačka [31]

4.2.4 Řetězová Aku pila DeWALT DCM575X1

Řetězová pila bude sloužit k občasným úpravám řeziva při provádění bednění prostupů ve stropní monolitické konstrukci.

Obrázek 33 – Řetězová pila [32]

Řetězová pila DeWALT DCM575X1	
Napětí	54 V
Nabíjecí proud	8,0 A
Délka lišty	40 cm
Kapacita baterie	3,0 Ah
Hmotnost	5,68 kg

Tab. 22 – Řetězová pila [32]

4.2.5 Kotoučová pila DeWALT D23700

Kotoučová pila bude sloužit k případné úpravě tvarů plošných prvků bednění stropní monolitické konstrukce.

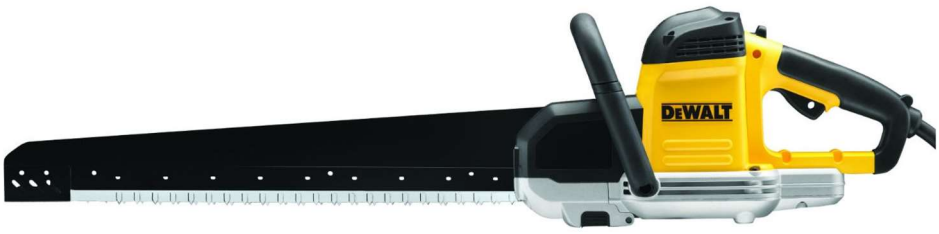
Obrázek 34 – Kotoučová pila [34]

Kotoučová pila DEWALT D23700	
Příkon	1,75 kW
Hloubka řezu max.	86 mm
Otáčky	4 700 ot/min
Hmotnost	8,2 kg

Tab. 23- Kotoučová pila [34]

4.2.6 Ruční elektrická pila na tvárnice Alligator DeWALT DWE399

Elektrická pila bude využitá pro úpravu rozměrů keramických tvarovek. Tuto pilu lze také použít na řezání dřevěných prvků v případě nefunkčnosti řetězové pily.



Obrázek 35 – Pila na tvárnice [34]

Ruční pila Alligator DeWALT DWE399	
Příkon	1,7 kW
Délka řezu	430 mm
Otáčky	3 000 ot/min
Hmotnost	5,5 kg

Tab. 24 - Pila na tvárnice [34]

4.2.7 Vrtačka s příklepem DeWALT DWD530KS

Vrtačka bude použita pro vrtání otvorů do zdiva pro kotvení ochranných prvků zábradlí při provádění stropních konstrukcí, dále bude využita pro osazování výplní otvorů. V některých případech bude použitá pro přikotvení stěnových kotev pro napojení příček.

Obrázek 36 – Vrtačka s příklepem [35]

Vrtačka DEWALT DWD530KS	
Příkon	1,3 kW
Kroutící moment	40 Nm
Rozsah sklíčidla	1,5 - 13 mm
Otáčky	3 500 ot/min
Hmotnost	2,8 kg

Tab. 25 - Vrtačka s příklepem [35]

4.2.8 Vázačka výztuže

Vazačka výztuže bude využita při provádění vyztužování železobetonové monolitické stropní konstrukce pro vzájemné spojení prutů výztuže.

Obrázek 37 – Vazačka výztuže [36]

Vazačka výztuže AERFAST RB518 MAX	
Napětí	14,4V
Rychlost úvazku	0,9 s
Průměr drátu	0,8 mm
Počet uvázání	cca 120/role
Hmotnost	2,4 kg
Kapacita baterie	4,0 Ah

Tab. 26- Vazačka výztuže [36]

4.2.9 Pomaluběžné míchadlo Hitachi UM16VST

Míchadlo bude použito pro přípravu lepící hmoty a penetrace. Dále také pro míchání menších množství betonové směsi např. pro uložení překladů.

Obrázek 38 – Míchadlo [37]

Míchadlo Hitachi UM16VST	
Napětí	230 V
Příkon	1,5 kW
Otáčky	300-650 ot/min
Upínací závit	M14
Hmotnost	5,6 kg

Tab. 27 - Míchadlo [37]

4.2.10 Vysokotlaký čistič Kärcher K 7

Vysokotlaký čistič bude použit pro odstranění nečistot z podkladu pro lepení hydroizolačních pásů a zakládacích malt. Dále bude na staveništi využit pro očištění stavební techniky.

Obrázek 39 – Vysokotlaký čistič [38]

Vysokotlaký čistič K 7	
Příkon	3 kW
Tlak	max 20 bar
Průtok	max 600 l/h
Hmotnost	17,6 kg
Délka hadice	10 m

Tab. 28 - Vysokotlaký čistič [38]

4.2.11 Průmyslový vysavač DeWALT DWV902M

Stavební vysavač bude použit pro finální dočištění povrchů od sypkých nečistot před prováděním hydroizolací. Dále bude využit k odstraňování nečistot a zamezení prašnosti v uzavřených prostorech v procesu výstavby vnitřních stěn.

Obrázek 40 – Průmyslový vysavač [39]

Průmyslový vysavač DeWALT DWV902M	
Příkon	1,4 kW
Průtok vzduchu	4 080 l/min
Kapacita	35 l
Hmotnost	15 kg
Délka hadice	4,6 m

Tab. 29 - Průmyslový vysavač [39]

4.2.12 Propan butanový hořák

Hořák bude použit na provádění spojů hydroizolačních folií jako ochraně proti zemní vlhkosti a pronikání radonu.

Obrázek 41 - Propan-butanový hořák [40]

Plynový hořák MEVA 1071LKR	
Výkon	35 kW
Spotřeba	2,5 kg/hod
Délka hadice	5 m
Regulátor	I210
Hmotnost	2,0 kg

Tab. 30 - Propan-butanový hořák [40]

4.2.13 Nivelační přístroj

Nivelační přístroj bude používán pro vytyčování v průběhu stavby.

Obrázek 42 – Nivelační přístroj [41]

Nivelační přístroj Leica NA 532	
Dosah měření	60 m
Přesnost	1,6 mm/km
Zvětšení	32x
Hmotnost	1,5 kg
Délka latě	5 m

Tab. 31– Nivelační přístroj [41]

4.2.14 Vlhkoměr Extech MO265

Vlhkoměr bude používán pro zjištění vlhkosti ve stavebních materiálech (před KSZ).

Obrázek 43 – Vlhkoměr [42]

4.2.15 Dálkoměr Leica Disto X310

Dálkoměr bude využit pro rozměřování konstrukcí stěn, otvorů, atd.

Obrázek 44 – Dálkoměr [43]

4.3 Zdroje

[16] CRANESERVICE BRNO, s.r.o. | Kontakt | . CRANESERVICE BRNO, s.r.o. | [online]. Dostupné z: http://www.craneservice.cz/13-kontakt.html

[19] Kolové nakládače | Kompaktní kolové nakládače | Velké kolové nakládače. Volvo Construction Equipment [online]. Dostupné z: https://www.volvoce.com/ceska-republika/cs-cz/products/wheel-loaders/

[20] Mercedes-Benz Trucks. 404 – Mercedes-Benz Trucks [online]. Copyright © 2019. Mercedes [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.mercedes-benz-trucks.com/cs_CZ/models/new-actros.html

[21] Vozidla - Schwarzmüller. [online]. Dostupné z: https://schwarzmueller.com/cs/vozidla/3-napravovy-valnikovy-naves-stavebni-materialy/

[22] Autodoprava | Ladislav Škaryd - DŘEVOKOV. spojovací materiál, materiál, hutní, eurookna, autodoprava, zemní, práce, Chotěboř, Havlíčkův Brod, Vysočina, Žďár nad Sázavou, Nové Město na Moravě [online]. Dostupné z: http://www.drevokov.cz/5658/autodoprava/

[23] 301 Moved Permanently. 301 Moved Permanently [online]. Dostupné z: http://www.atlaspolar.com/media/material-handling-equipment/hiab/xs-211/brochures/HIAB-XS-211-Basic-Data.pdf

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

[25] Modely Crafter | Volkswagen Užitkové vozy. Oficiální web Užitkové vozy VW - Česká Republika | Volkswagen Užitkové vozy [online]. Copyright © Copyright 2019 [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.vw-uzitkove.cz/modely/modelove-rady/modely-crafter

[26] Terénní vozíky M 4×2 – DIESEL. [online]. Dostupné z: https://www.netcz.cz/manitou/vysokozdvizne-voziky/terenni-voziky-mc-nafta

[27] AT30 - De Jong Liften. Stavební a průmyslové výtahy - De Jong Liften [online]. Copyright © 2019 De Jong Liften Co. [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.dejong.cz/stavebni-vytahy/hrebenove-nakladni-vytahy/at40/

[28] Bádie na beton typ 1016L - gumový rukáv a pákový mechanismus | Bádie na beton. Bádie na beton, koše na beton | Bádie na beton [online]. Copyright © 2004 [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: http://www.badie-na-beton.cz/produkty/badie-na-beton/7-badie-na-beton-typ-1016l-gumovy-rukav-a-pakovy-mechanismus.html

[29] Ponorný vibrátor Atlas Copco AME600 | NARADI-BRNO.cz. Ruční nářadí Makita, Fiskars, Dolmar, NTC atd. [online]. Copyright © 2009 [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.naradi-brno.cz/Ponorny-vibrator-Atlas-Copco-AME600/d3973

[30] PLOVOUCÍ VIBRAČNÍ LIŠTA ATLAS COPCO BV20E | Vibrační latě na beton | Redimax. Redimax s.r.o. - diamantové nástroje, diamantová technika [online]. Copyright © Všechna práva vyhrazena [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: http://www.redimax.cz/podlahy/vibracni-late/1221-1086-plovouci-vibracni-lista-atlas-copco-bv20g.htm

[31] Stavební míchačky | Míchačka LESCHA S 230 HR 230L/380V !OBJ! | Ruční nářadí, zahradní nářadí a ochranné pomůcky. Ruční nářadí, zahradní nářadí a ochranné pomůcky

[online]. Dostupné z: https://www.vercajk-pardubice.cz/Michacka-LESCHA-S-230-HR-230L-380V-OBJ-d2845.htm?tab=description

[32] Pila řetězová DeWALT DCM575X1, 1x aku 54 V 3,0 Ah : Dewalt-eshop.cz. DEWALT profesionální nářadí | dewalt-eshop.cz [online]. Copyright © 2019 DEWALT [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.dewalt-eshop.cz/aku-pily-dewalt/pila-retezova-dewalt-dcm575x1-1x-aku-54-v-9-0-ah

[33] Pila kotoučová DeWALT D23700 1 750 W 86 mm : Dewalt-eshop.cz. DEWALT profesionální nářadí | dewalt-eshop.cz [online]. Copyright © 2019 DEWALT [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.dewalt-eshop.cz/kotoucove-pily-dewalt/kotoucova-pila-dewalt-d23700-1-750-w-86-mm

[34] Pila speciální Alligator DeWALT DWE399, 1 700 W 430 mm : Dewalt-eshop.cz. DEWALT profesionální nářadí | dewalt-eshop.cz [online]. Copyright © 2019 DEWALT [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.dewalt-eshop.cz/pily-ocasky-dewalt/pila-specialni-alligator-dewalt-dwe399-1-700-w-430-mm

[35] DEWALT profesionální nářadí | dewalt-eshop.cz [online]. Copyright © 2019 DEWALT [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.dewalt-eshop.cz/vrtacky-s-priklepem-dewalt/vrtacka-s-priklepem-dewalt-dwd530ks-1300-w

[36] Copyright © Aerfast 2019 [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.aerfast.cz/cz/pristroje/pistroje/dratovaci-pistroje/vazae-ocelove-vztue/19967-rb518-max/

[37] Míchadlo Hitachi UM16VST - HitachiXXL.cz. Nářadí Hitachi levně [online]. Dostupné z: https://www.hitachixxl.cz/michadlo-hitachi-um16vst/

[38] K 7 Full Contol Plus | Kärcher čisticí technika. 301 Moved Permanently [online]. Copyright © [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.karcher.cz/cz/dum-a-zahrada/vysokotlake-cistice/k-7-full-control-plus-13170300.html

[39] DWV902M Průmyslový vysavač DeWALT | Dewalt, elektrické nářadí, aku vrtačky, kladiva, brusky. Dewalt, elektrické nářadí, aku vrtačky, kladiva, brusky [online]. Copyright © 2009 [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: http://www.dewalt-naradi.cz/vysavace/dwv902m-prumyslovy-vysavac-dewalt.html

[40] GAS.cz. GAS.CZ úvod - GAS.cz [online]. Copyright © 2019, [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.gas.cz/meva-sada-horak-stavebni---horak-35kw--hadice--regulator-i071lkr/produkt/12556/522/

[41] Nivelační přístroj sada Leica NA 532 (stativ, lať) od 25 za 12 088.00 Kč . Geoteam.cz - Geoteam to nejlepší pro měření - měření, nivelák [online]. Copyright ©2009 [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.geoteam.cz/eshop/nivelacni-pristroj-leica-na-532-stativ-lat-sada

[42] Měřič vlhkosti stavebních materiálů Extech MO265 | Conrad.cz. Conrad Electronic – obchod s elektronikou a technikou [online]. Copyright © [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.conrad.cz/meric-vlhkosti-stavebnich-materialu-extech-mo265.k103790

[43] Dálkoměr Leica Disto X310. Hlavní strana [online]. Dostupné z: https://www.trotec24.cz/merici-pristroje/planovani-a-pruzkum/dalkomery/d%C3%A1lkomer-leica-disto-x310.html

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 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ŽELEZOBETONOVOU MONOLITICKOU STROPNÍ KONSTRUKCI

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Vojtěch Semerád
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. RADKA KANTOVÁ
SUPERVISOR

BRNO 2019

5.1 Obecné informace

5.1.1 Informace o stavbě

Řešenou stavbou je polyfunkční dům o třech nadzemních a jednom podzemním podlaží. Střecha objektu bude provedena jako pultová. Objekt je řešen jako samostatně stojící. Přístupová komunikace, ulice Legií, se nachází jihovýchodně od objektu, jedná se o jedinou přístupovou komunikaci. Pěší komunikace bude navazovat na stávající chodník podél ulice Legií.

V 1PP se budou nacházet strojovny vzduchotechniky a výtahu společně se sklady prádla a odpadu. V prvním nadzemním podlaží bude hlavní prostor lékárny, přidružených skladů, výdeje a přípravny. Dále se zde nachází ordinace lékařů. V druhém nadzemním podlaží budou realizovány ordinace lékařů, čekárny a sociální zázemí. V poslední podlaží objektu se nacházejí 3 ordinace a zázemí lékařů.

Staveniště určené pro výstavbu se nachází ve středu města Chotěboř. Stavba navazuje na stávající polikliniku a lékařské centrum. V blízkosti objektu se nachází gymnázium a základní škola. Centrum města je vzdáleno 300 m od objektu. Pozemek je rovinatý, nevyužívaný bez stromů, jsou zde pouze malé křoviny, které je nutné odstranit před začátkem stavebních prací.

Konstrukční výška místností v 1PP je 2,65 m, v 1NP a 2NP 3,5 m a v 3NP 3,15 m. Objekt se nenachází v žádném ochranném pásmu. Hladina podzemní vody se nachází v dostatečné hloubce a nemá tedy vliv na výstavbu. Protiradonovou ochranu tvoří hydroizolační pás Sklobit G.

Objekt je založen na základových pasech z prostého betonu. Obvodové zdivo je tvořeno tvárnicemi HELUZ FAMILY 2in1 tl. 500 mm a HELUZ PLUS 440mm, vnitřní nosné zdivo tvoří broušené tvárnice HELUZ tl. 175 a 300 mm. Příčky jsou provedeny z broušených tvárnic HELUZ tl. 115 a 140 mm. Stropní konstrukce jsou řešeny jako železobetonové monolitické desky tl. 200 mm z betonu C25/30. Střešní konstrukci tvoří dřevěné pozednice a krokve o mírném sklonu s titanzinkovou krytinou doplněné o izolaci z minerální vlny osazenou ve stropním podhledu. Objekt je bez dodatečného zateplení. Podrobný popis jednotlivých konstrukcí je uveden v kapitole **Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.**

5.1.2 Informace o procesu

Nad všemi podlažími bude realizována železobetonová monolitická stropní konstrukce tloušťky 200 mm z betonu C25/30. Ke zhotovení bude využito bednícího systému PERI MULTIFLEX.

5.2 Převzetí a připravenost staveniště

5.2.1 Připravenost stavby

Před započetím prací na betonáži stropů nad jednotlivými podlažími, musí být kompletně dokončeny svislé nosné zděné konstrukce. Pouze u betonáže stropu nad 1PP je nutné dokončit i základové konstrukce pod deskou 1NP, jelikož se bude vylévat v jedné ploše se stropem. Pokud jsou veškeré podmínky dodrženy, předá stavbyvedoucí pracoviště vedoucímu čety a provede o tomto předání zápis do stavebního deníku.

5.2.2 Připravenost staveniště

Staveniště musí být po celém obvodu odděleno od veřejných prostor mobilním oplocením opatřeným neprůhlednou plachtou k zachytávání prachu. Příjezd bude umožněn uzamykatelnou branou v severovýchodní části staveniště, z ulice Legií. Zásobení vodou bude zajišťovat nově zbudovaná přípojka z vodovodní sítě. Vnitrostaveništní komunikace je tvořena v rámci zpevněných ploch uhutněným betonovým recyklátem tloušťky 150 mm. Na staveništi bude zřízeno buňkoviště obsahující buňky pro kanceláře stavbyvedoucího, buňky hygienického zázemí, šatny a skladovací buňky. Podrobné řešení je popsáno v kapitole **Projekt zařízení staveniště**.

5.3 Pracovní podmínky

Staveniště bude přístupné z jihovýchodu, z ulice Legií. Jedná se o stávající obecní asfaltovou silnici šířky 6 m, která je dvouproudá. Silnice je dostatečně dimenzovaná pro zásobování staveniště. Vnitrostaveništní komunikace bude dostatečně pevná pro pojezd nákladních automobilů a ostatních vozidel využitých pro výstavbu. Základní hygienické požadavky zajišťuje sanitární buňka SB06.

5.3.1.1 Pracovní podmínky procesu

Betonáž smí být prováděna za teplot +5 - +30°C. Betonáže jednotlivých pater jsou plánovány v termínech 12.4. – 21. 6. V těchto termínech se dle údajů z předchozích let předpokládají teploty +9 - +21°C, tudíž vyhovují daným požadavkům. V případě nižších teplot než +5°C by musely být navrženy určitá opatření. Např. zahřátí záměsové vody nebo kameniva již při výrobě betonové směsi, použití přísad urychlujících tuhnutí a tvrdnutí, zakrývání konstrukcí tepelnou izolací, rohožemi apod. V případě vysokých teplot např. přísady zpomalující tuhnutí a tvrdnutí, vodní mlžení, ošetřující nástřik nepropouštějící vodu, ponechání betonu v bednění déle než je nutné, použití cementu se sníženým vývinem hydratačního tepla apod. Betonová směs také nesmí být ukládána do zmrzlého bednění s ulpívajícím ledem nebo sněhem. Práce musí stavbyvedoucí přerušit v případě, že bude viditelnost menší než na 30 m, rychlost větru přesáhne 8 m/s a v případě, že teploty klesnou pod -10 °C.

5.4 Materiál a skladování

5.4.1 Materiál

Přesné výkazy výměr viz. příloha **Položkový rozpočet hrubé stavby.**

Betonová směs:

Beton C25/30	MJ	Množství včetně ztratného 5%
Stropní deska nad 1PP	m3	15,4875
Stropní deska nad 1NP	m3	82,094
Stropní deska nad 2NP	m3	85,3734
Celkem		**182,956 m3**

Tab. 32 – Množství betonové směsi

Výztuž:

Betonářská výztuž 10 505(R)	MJ	Množství
Stropní deska nad 1PP	m3	2,323125
Stropní deska nad 1NP	m3	12,3141
Stropní deska nad 2NP	m3	12,80601
Celkem		**27,44338 t**

Tab. 33 – Množství výztuže

Bednění 1PP:

PRVEK	POPIS		POČET KS
N1	GT 24 l=1,2 m		4
N2	GT 24 l=1,5 m		1
N3	GT 24 l=1,8 m		2
N4	GT 24 l=2,1 m		8
N5	GT 24 l=2,4 m		1
N6	GT 24 l=2,7 m		35
N7	GT 24 l=3,0 m		14
N8	GT 24 l=3,3 m		2
N11	GT 24 l=4,2 m		1
N14	GT 24 l=5,1 m		1
N16	GT 24 l=5,7 m		1
S	STROPNÍ PODPĚRA MP350 SE SPOUŠTĚCÍ HLAVICÍ 20/24		35
T	STABILIZAČNÍ TROJNOŽKA		25
D1	BETONÁŘSKÁ DESKA PERI Birch 21x1250x2500 mm	13	ks
D2	BETONÁŘSKÁ DESKA PERI Birch 21x625x2500 mm	3	ks
D	DOŘEZ Z FÓLIOVANÉ PŘEKLIŽKY 21 mm	11,73	m2
BD	BEDNÍCÍ DESKA Z PŘEKLIŽKY 21x400 mm	68,35	m
SO	SLOUPEK PRO OBEDNĚNÍ ČEL	52	ks
SZ	SLOUPEK PRO OBEDNĚNÍ ČEL SE ZÁBRADLÍM	8	ks
U	BEDNÍCÍ TROJÚHELNÍK	2	ks
	ZÁBRADLÍ - PRKNA TL. 15 mm	17,872	m

Tab. 34 – Tabulka bednění 1PP

Bednění 1NP:

PRVEK	POPIS	POČET KS	
N1	GT 24 l=1,2 m	3	
N2	GT 24 l=1,5 m	1	
N3	GT 24 l=1,8 m	4	
N4	GT 24 l=2,1 m	16	
N5	GT 24 l=2,4 m	84	
N6	GT 24 l=2,7 m	29	
N7	GT 24 l=3,0 m	171	
N8	GT 24 l=3,3 m	64	
N9	GT 24 l=3,6 m	21	
N10	GT 24 l=3,9 m	2	
N11	GT 24 l=4,2 m	15	
N12	GT 24 l=4,5 m	4	
N13	GT 24 l=4,8 m	1	
N14	GT 24 l=5,1 m	12	
N15	GT 24 l=5,4 m	2	
N16	GT 24 l=5,7 m	8	
S	STROPNÍ PODPĚRA MP350 SE SPOUŠTĚCÍ HLAVICÍ 20/24	177	
T	STABILIZAČNÍ TROJNOŽKA	83	
D1	BETONÁŘSKÁ DESKA PERI Birch 21x1250x2500 mm	90	ks
D2	BETONÁŘSKÁ DESKA PERI Birch 21x625x2500 mm	15	ks
D	DOŘEZ Z FÓLIOVANÉ PŘEKLIŽKY 21 mm	49,01	m2
BD	BEDNÍCÍ DESKA Z PŘEKLIŽKY 21x400 mm	123,29	m
SO	SLOUPEK PRO OBEDNĚNÍ ČEL	13	ks
SZ	SLOUPEK PRO OBEDNĚNÍ ČEL SE ZÁBRADLÍM	76	ks
U	BEDNÍCÍ TROJÚHELNÍK	20	ks
	ZÁBRADLÍ - PRKNA TL. 15 mm	246,58	m

Tab. 35 – Tabulka bednění 1NP

Bednění 2NP:

PRVEK	POPIS	POČET KS
N1	GT 24 I=1,2 m	
N2	GT 24 I=1,5 m	
N3	GT 24 I=1,8 m	
N4	GT 24 I=2,1 m	
N5	GT 24 I=2,4 m	
N6	GT 24 I=2,7 m	
N7	GT 24 I=3,0 m	
N8	GT 24 I=3,3 m	
N9	GT 24 I=3,6 m	
N10	GT 24 I=3,9 m	
N11	GT 24 I=4,2 m	
N12	GT 24 I=4,5 m	
N13	GT 24 I=4,8 m	
N14	GT 24 I=5,1 m	
N15	GT 24 I=5,4 m	
N16	GT 24 I=5,7 m	
S	STROPNÍ PODPĚRA MP350 SE SPOUŠTĚCÍ HLAVICÍ 20/24	
T	STABILIZAČNÍ TROJNOŽKA	

PRVEK	POPIS	MNOŽSTVÍ	[MJ]
D1	BETONÁŘSKÁ DESKA PERI Birch 21x1250x2500 mm		ks
D2	BETONÁŘSKÁ DESKA PERI Birch 21x625x2500 mm		ks
D	DOŘEZ Z FÓLIOVANÉ PŘEKLIŽKY 21 mm	39,27	m2
BD	BEDNÍCÍ DESKA Z PŘEKLIŽKY 21x400 mm	123,85	m
SO	SLOUPEK PRO OBEDNĚNÍ ČEL	13	ks
SZ	SLOUPEK PRO OBEDNĚNÍ ČEL SE ZÁBRADLÍM	77	ks
U	BEDNÍCÍ TROJÚHELNÍK	20	ks
	ZÁBRADLÍ - PRKNA TL. 15 mm	247,7	m

Tab. 36 – Tabulka bednění 2NP

Doplňkový materiál:

Jako doplňkový materiál bude použit odbedňovací přípravek, distanční podložky, hřebíky a překližka na bednění, která je zahrnuta ve výkazu výměr pro bednění.

Odbedňovací přípravek PERI Clean:

Spotřeba – 20 ml/m^2

Celkem – 966,38 m2*0,02 l = 19,3 l

Počet balení (20 l) – 1

Obrázek 45 – PERI Clean [44]

Distanční lišta DLE:
Délka – 2 m
Spotřeba – 1ks/m^2
Spotřeba celkem – 966,38*1=966,38 ks
Počet balení (100 m/balení) – 20

Obrázek 46 – lišta DLE [45]

Distanční podložka UTH
Délka – 2 m
Spotřeba – 1 ks/m^2
Spotřeba celkem – 966,38*1=966,38 ks
Počet balení (50 m/balení) – 40

Obrázek 47 – lišta UTH [46]

5.4.2 Doprava

5.4.2.1 Primární doprava

Primární doprava zahrnuje přepravu materiálu z výrobny/prodejny/skladu na staveniště. Betonová směs bude dopravena na staveniště z betonárky ZAPA v Chotěboři vzdálené 1,3 km autodomíchávačem Stetter C3 BASIC LINE AM 15 C. Výztuž bude dopravena ze společnosti DEK z Hlinska ve vzdálenosti 22,5 km a bednění bude zapůjčeno od firmy Swietelsky z Jihlavy ve vzdálenosti 37,5 km. Obojí bude na stavbu dopraveno nákladním automobilem DAF XF 460 6x4 s hydraulickou rukou. Drobný materiál a pracovníci budou dopravováni dodávkou.

5.4.2.2 Sekundární doprava

Sekundární doprava zajišťuje přepravu materiálu na staveništi. Přesun bednění, výztuže a ostatních těžkých břemen bude zajištěn pomocí věžového jeřábu. V místech, kde jeřáb nelze použít budou přesouvána břemena pomocí vysokozdvižného vozíku. Betonová směs bude přepravována na místo uložení pomocí bádie zavěšené na jeřábu.

5.4.2.3 Skladování

Veškeré plochy pro skladování musí být rovné, zpevněné a odvodněné. Přesná pozice a dimenze skládek je znázorněna v příloze **Výkres zařízení staveniště**. Při skladování musí vzniknout průchozí uličky šířky min. 800 mm.

Výztuž:

Ocelové pruty budou skladovány na dřevěných podkladech umístěných tak, aby nedošlo k trvalým deformacím nebo korozi. Skladování bude ve svazcích podle průměru a druhu oceli, aby

nedošlo k záměně. Každý svazek bude opatřen na viditelném místě štítkem s charakteristikou výztuže. Svazky je možné stohovat, proložené prokládky.

Bednění:

Prvky bednění budou skladovány na skládkách a na ploše objektu. Doplňky pro bednění jako opěrné trojnožky, sloupky pro zábradlí a spouštěcí hlavice budou skladovány ve skladovém kontejneru. Stropní podpěry budou skladovány v ukládací paletě po 40ks, která lze stohovat 2 na sebe. Bednící nosníky budou skladovány na dřevěných hranolech ve stozích svázaných popruhy po 90 ks a nosnosti 2,5 t. Lze stohovat dva svazky na sebe. Desky budou skladovány obdobně jako podpěry.

Ostatní:

Distanční podložky DLE budou skladovány ve skladovacím kontejneru v přepravním balení. Ocelové podložky UTH budou skladovány na dřevěných hranolech na zpevněné ploše, chráněny folií. Odbedňovací přípravek bude skladován v originálním kanystru v uzamykatelném, suchém skladu.

5.5 Výpočet doby částečného odbednění

Výpočtem lze stanovit orientační dobu, po které je možné monolitickou konstrukci odbednit. Výsledná doba je vždy určena na základě konzultace se statikem. Vzhledem k vícenásobné betonáži je ve výpočtu uvažován měsíc s nejnižšími teplotami. Pro výpočet doby částečného odbednění železobetonové monolitické stropní konstrukce byly použity teploty v Chotěboři 14. 4. 2018, získané z webových stránek meteoblue.cz.

Vstupní údaje:

Datum betonáže: 14.4.2018

Typ konstrukce: ŽB monolitická stropní konstrukce

Beton: C25/30

Pevnost betonu po 28 dnech: Rb28d=30 MPa

Teplota v dané lokalitě dne 14.4.2018:

$t_{7:00}$=10°C

$t_{13:00}$=8,5°C

$t_{21:00}$=10,5°C

Průměrná teplota:

$t_{prům}$=($t_{7:00}$+ $t_{13:00}$+ 2*$t_{21:00}$)/4

$t_{prům}$=(10+8,5+2*10,5)/4=9,75°C

Výsledná pevnost stropní konstrukce:

R_{bd}= R_{b28d}*(0,28+0,5*log d)

10=30*(0,28+0,5*log d), kde 10=smluvní hodnota (nutné vždy konzultovat se statikem)

10=8,4+15*log d

1,6=15 log d

0,11=log d

d=1,29 dní ≐ 2 dny

Faktor zrání stropní konstrukce:
f=(t+10)*d
f=(10+10)*2
f=40
40=(9,75+10)*d
d=2,03 ≐ 3 dny

Na základě výše uvedeného výpočtu vychází doba částečného odbednění stropní konstrukce objektu SO 01 již po 3 dnech. Skutečná doba odbednění bude konzultována se statikem. Navrženo je částečné odbednění po 5 dnech.

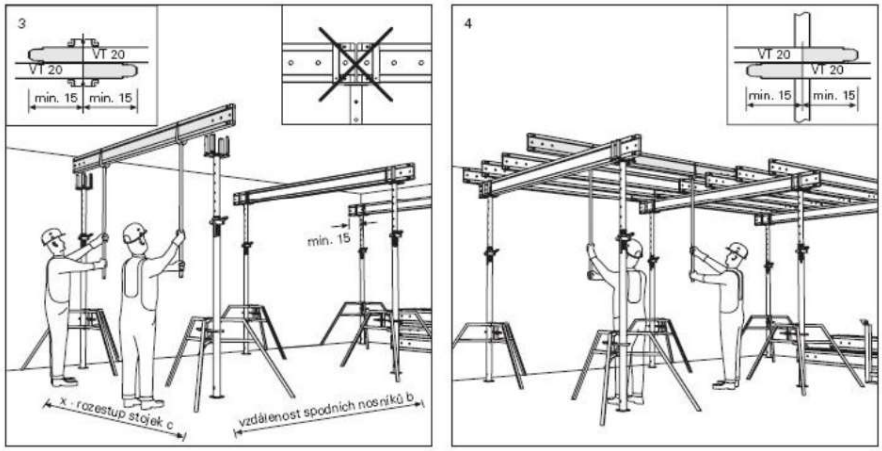
5.6 Pracovní postup

5.6.1 Kontrola předchozích činností

Před započetím prací je nutné zkontrolovat předchozí činnosti, konkrétně svislé nosné zděné konstrukce. V případě betonáže stropu nad 1PP je nutné tuto činnost zkoordinovat dle časového harmonogramu s provedením základů pod nepodsklepenou částí objektu. Kontroluje se jejich rovinnost, svislost, přímost a výšková úroveň.

5.6.2 Zhotovení bednění

Bednění bude zhotoveno ze systémového bednění dle příloh **Výkres bednění stropní konstrukce.** Proces začne položením podélných a příčných nosníků po obvodu nosných stěn. V největší míře jsou využívány maximální dovolené vzdálenosti pro osazení prvků proto, aby se ušetřilo místo na staveništi a zejména finance. Poté se provede hrubé výškové nastavení stropní podpěry. Nejprve se na podpěry nasadí hlavice a nastaví se spouštěcí výška 4 cm pomocí klínu. Poté se stropní podpěry osadí do opěrných trojnožek rozmístěných dle připraveného rastru a zajistí se pomocí upínací páky. U stěn je nezbytné hlavice natočit tak, aby byl umožněn přístup k vyklepnutí klínu.
Do křížových hlavic se pomocí montážních vidlic osadí primární nosníky. Je nutné kontrolovat jejich minimální stanovený přesah a následná nivelace. Následuje osazení sekundárních nosníků ve vzájemných vzdálenostech 500 mm a obdobná kontrola jako u nosníků primárních.



Obrázek 48 – osazování nosníků [49]

Následuje rozmístění stropních mezipodpěr a zajištění hlavic. Pokud desky nevychází na osu jednoho nosníku, je nutné provést zdvojení nosníků.
Zábradlí a čela bednění stropní desky se zhotoví ještě před kladením bednících desek. Výjimkou bude vybednění čela stropní desky v prostoru galerie (strop nad 1NP a 2NP), kde se zabednění provede kotvením bednících trojúhelníků do bednících desek.

Obrázek 49 – bednící trojúhelníky [48]

Zábradlí je tvořeno svorkami pro obednění čel desky, přikotvenými do zděné konstrukce dle schémata v příloze pomocí kotev a kotevní matky s podložkou pro rozepření. Nejprve se zhotoví otvory v obvodových stěnách pomocí vrtačky do kterých se osadí a zalepí šroubovací kotvy. U svorky pro obednění čela stropní desky se nastaví potřebná výška, která se zajistí zasunutím nastavovacího čepu do příslušného otvoru. Do otvoru svorky pro bednění čela stropní deky se zastrčí zátka vyrovnávacího plechu R25. Z vnější strany se osadí na kotevní tyč s nastavovacím čepem svorka pro obednění čela stropní desky a dotáhne se kotevní matkou s podložkou. Následně se zašroubováním druhého čepu svorka rozepře proti stěně a tím se bednící deska přirazí ke stěně. Následuje osazení ochranného zábradlí výšky 1,1 m zasunutím sloupku do svorky pro odbednění. Poté se osadí prkna zábradlí a zajistí se hřebíky. Montáž z vnější strany bude probíhat dle potřeb z lešení Haki Universal, z vnitřní strany pomocí řádně ustaveného žebříku. Zábradlí se provede ve všech nadzemních podlažích po celém obvodu a v prostoru u schodiště. Nad 1PP je nutné zábradlí zbudovat pouze u otvoru pro schodiště, obvodové stěny jsou v bezpečné výšce nad terénem pro provádění.
Bednící desky se budou osazovat kolmo na sekundární nosníky, ke kterým se připevní pomocí hřebíků dlouhých cca 50 mm, čímž se zajistí pevnost celého systému. Tam, kde nelze použít typizovaní rozměry bednících desek budou použity dořezy z překližky. Prostupy stropem se vzhledem k jejich velikosti budou provádět dodatečně pomocí jádrového vrtání. Po osazení bednicích desek se provede jejich nátěr odbedňovacím přípravkem.
Na závěr je nutné provést celkovou kontrolu bednění, nivelace horního povrchu desek a svislosti stojek.

5.6.3 Armování stropní desky

Po zhotovení a kontrole bednění se provede vyvázání výztuže věnce a stropní desky. Pruty budou dodány nastříhané a naohýbány již z výroby. Na základě výkresu tvaru výztuže se provede její kladení do bednění a pomocí vazačky výztuže a vázacích drátů se sváže do požadované polohy, aby nedošlo k jejímu posunu či vychýlení. Je nutné dbát na stanovení délky přesahů jednotlivých prutů. Mocnost krycí vrstvy spodní vrstvy výztuže se zajistí distančními podložkami DLE

položenými přímo na bednění. Krycí vrstva horní výztuže se zajistí pomocí ocelových UTH podložek aplikovanými na dolní výztuž. V případě potřeby úpravy délky prutů přímo na staveništi se provede jejich zkrácení pomocí železářských nůžek na stříhání výztuže. V průběhu vázání výztuže se musí zřídit pochozí pruh např. z překližky, aby pracovníci nevstupovali přímo na výztuž a nezpůsobili její deformaci nebo posun. Nakonec se provede kontrola vyztužení statikem.

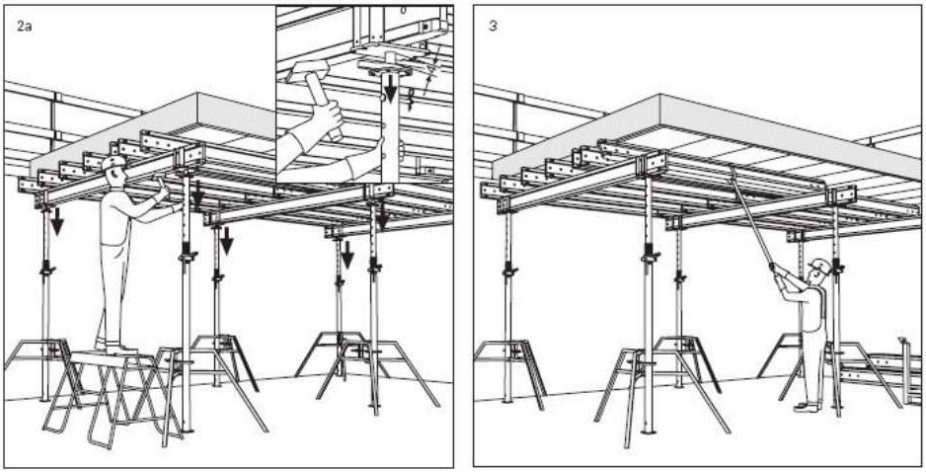
5.6.4 Betonáž

Po kontrole předchozí činnosti je možné začít s betonáží stropní konstrukce. Čerstvá směs bude na stavbu dovážena dle potřeby průběžně z betonárky ZAPA v Chotěboři autodomíchávačem. Z autodomíchávače bude směs vypuštěna přímo do bádie zavěšené na jeřábu. Ukládání betonové směsi bude probíhat pomocí gumového rukávu. Dodávka betonové směsi musí být zajištěna tak, aby betonáž byla kontinuální.

Pro dokonalé zhutnění betonu se použije nejprve ponorný vibrátor. Ten bude do uložené směsi pronikat ve svislé poloze. Jednotlivé vpichy budou od sebe vzdáleny cca 1,5násobek akčního rádiusu vibrátoru, což zajistí, že směs bude rovnoměrně zhutněna. Jedno zvibrování by mělo trvat 5-15 s v závislosti na konzistenci betonu – kratší pro tekuté konzistence. Správné provibrování se také pozná podle změny hluku, který vibrátor vydává, nebo tak, že na povrch nevystupují žádné další vzduchové bublinky a povrch se zdá kompaktní a zářivý. Poté se okamžitě přestoupí k použití plovoucí vibrační lišty. Tu je nutné nejprve uvést do chodu a až poté pokládat na povrch. Lišta nesmí být vtláčena silou, musí být po celou dobu v kontaktu s hutnící plochou. Správně provedené hutnění se pozná tak, že na povrchu nebudou viditelné žádné otisky nohou nebo nářadí a také tím, že se na povrchu objeví cementové mléko tl. 3-4 mm.[49]

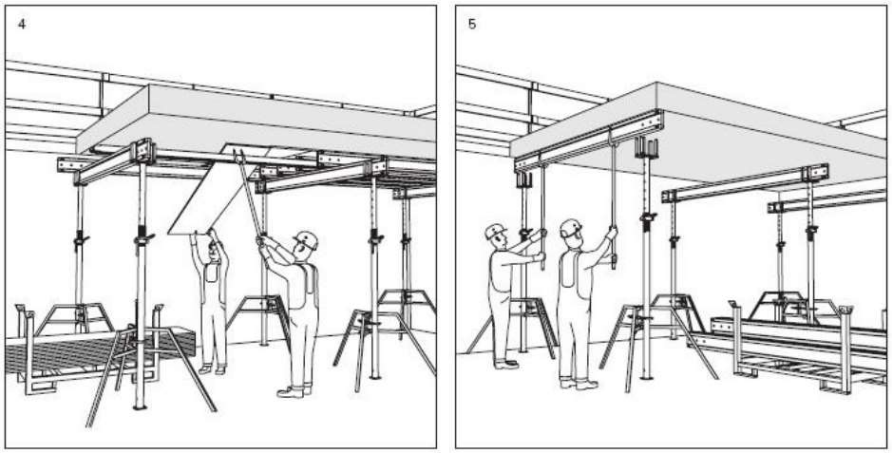
5.6.5 Odbednění

Po uplynutí stanovené doby odbednění se provede částečné odbednění konstrukce. Vychází se z přílohy **Časový harmonogram hrubé stavby,** vždy je však nutné se řídit pokyny statika. Čela desky u galerie se odbední povolení bednících trojúhelníků. Při práci se musí hlava kladiva vypodložit, aby nedošlo k poškození bednicí desky protlačením. Poté se pomocí odbedňovací páky odstraní deska bednění čela. Následuje odstranění mezilehlých stojek a spuštění hlavic. Pomocí montážní vidlice se sklopí sekundární nosníky a odstraní se stropní panely společně se zbývajícími sekundárními nosníky.



Obrázek 50 – Demontáž podpěr a nosníků [47]

Dále se upraví výška stojek a podepřou se primární nosníky až do doby předepsané pevnosti betonu stropu nad nejvyšším podlažím.



Obrázek 51 – odstranění desek a podepření [47]

Po této době se pomocí montážních vidlic odstraní nosníky a demontují stropní podpěry. Zábradlí společně s bednícími deskami se demontuje vždy po úplném odbednění nebo po vyzdění dalšího patra do minimální výšky zábradlí, případně po částečném odbednění schodišť. Nejprve se demontují dřevěná prkna zábradlí, poté ocelové sloupky. Následně se povolí svorka pro obednění čela stropní desky a odstraní se montážní kotva.

5.7 Personální obsazení

Pracovníci, kteří se budou podílet na zhotovení ŽB monolitické konstrukce, budou proškoleni o BOZP. Jedná se zejména o práci ve výškách. Dále budou pracovníci seznámeni s technologickým postupem provádění ŽB monolitické stropní konstrukce. Během výstavby bude na stavbě přítomen stavbyvedoucí, v případě jeho nepřítomnosti mistr. Jejich úkolem je zadávání a kontrola provedených prací.

Profese	Počet	Náplň práce
Mistr	1	Zadávání úkolů, kontrola provedené práce
Tesař	2	Sestavení bednění
Železář	2	Vázaní výztuže
Betonář	2	Betonování stropní konstrukce, hutnění
Pomocný dělník	1	Pomocné práce, přesun materiálu, úklid,…
Pracovníci k dispozici		
Řidič NA	1	Zásobování stavby
Obsluha autojeřábu	1	Přesun materiálu v rámci staveniště
Vazač	1	Vázání břemen

Tab. 37 – Složení pracovní čety

5.8 Stroje, nářadí a pomůcky BOZP

Podrobný popis všech prvků je řešen v samostatné kapitole 4 NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

5.8.1 Stroje

Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE AM 15 C
Nákladní automobil s hydraulickou rukou
Věžový jeřáb

Tab. 17 - Stavební výtah [27]

Bádie
Dodávka Volkswagen Crafter 30 2.0TDI 4x4
Terénní vysokozdvižný vozík MANITOU M 30-2
Ponorný vibrátor Atlas Copco AME 600
Plovoucí vibrační lišta Atlas Copco BV20E

Tab. 24 - Pila na tvárnice [34]

Vrtačka s příklepem DeWALT DWD530KS

5.8.2 Ruční nářadí a pomůcky

Vazačka výztuže, vázací drát, tesařské kladivo, kleště, nivelační laser+lať, svinovací metr, pásmo, vodováha, ocelové hladítko, lopata, čtyřpramenný jeřábový řetěz, lanový popruh, olovnice, montážní vidlice, odbedňovací páka, Schmidtovo kladívko, lešení HAKI Universal, žebřík

5.8.3 Pomůcky BOZP

Ochranná přilba, pevná obuv, pracovní oděv, ochranné brýle, reflexní vesta (při pohybu po staveništi), rukavice.

5.9 Jakost a kontrola kvality

Jakost a kontrola kvality je podrobně popsána v kapitole KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO MONOLITICKOU STROPNÍ KONSTRUKCI

5.9.1 Vstupní kontroly

- Převzetí pracoviště
- Kontrola PD
- Kontrola předchozích činností
- Kontrola pracovníků
- Kontrola strojů a nářadí
- Kontrola jakosti materiálu
- Kontrola skladování materiálu

5.9.2 Mezioperační kontroly

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola bednění
- Kontrola armování
- Kontrola betonáže
- Kontrola hutnění
- Kontrola technologické pauzy a ošetření betonu
- Kontrola odbednění

5.9.3 Výstupní kontroly

- Kontrola geometrické přesnosti
- Kontrola provedených konstrukcí
- Kontrola pevnosti betonu
- Kontrola vyklizení staveniště

5.10 BOZP

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci je podrobně řešena v samostatné kapitole **Plán BOZP vybraných stavebních procesů**.

Veškeří pracovníci budou seznámeni se správným technologickým postupem betonáže ŽB monolitické konstrukce a s používáním osobních ochranných pracovních prostředků (pracovníci musí na pracovišti nosit ochrannou přilbu, pracovní oděv a obuv, při pohybu po staveništi navíc reflexní vestu). Pracovníci budou vykonávat pouze ty práce, které přísluší jejich kvalifikaci. Pomocní pracovníci budou minimálně řádně proškoleni. O dodržování bezpečnosti při práci na staveništi a dodržování bezpečnostních předpisů budou seznámeni všichni pracovníci podílející se na betonáži.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, vychází z následujících zákonů a nařízení vlády:

- Zákon č. **309/2006 Sb**., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. [50]

- Nařízení vlády č. **591/2006 Sb**., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. [51]
- Nařízení vlády č. **378/2001 Sb**., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí. [52]
- Nařízení vlády č. **101/2005 Sb**., o podrobnějších požadavcích na pracovišti a pracovní prostředí. [53]
- Nařízení vlády **362/2005 Sb**., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky a do hloubky. [54]
- Nařízení vlády č. **361/2007 Sb**., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci [55]
- Nařízení vlády č. **495/2001 Sb**., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných prostředků, mycích, čistících a desinfekčních prostředků.[56]

5.11 Ekologie

Způsob, jakým bude nakládáno s odpadem vzniklým během výstavby, bude v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech a vyhláškou ministerstva životního prostředí č. 93/2016 Sb., o katalogu odpadů. Na staveništi budou přistaveny kontejnery na tříděný odpad. Odváženy budou průběžně podle potřeby. V průběhu výstavby budou zavedena taková opatření, aby nedocházelo ke znečišťování přilehlých komunikací. Čistotu přilehlých komunikací bude průběžně kontrolovat stavbyvedoucí a v případě jejího znečištění zjedná nápravu. Po celou dobu výstavby během pracovní doby může vzniknout zvýšené zatížení hlukem způsobené zásobovacími vozy, stroji a zařízeními nutnými pro řádně vykonávání daných činností.

KÓD	NÁZEV	KATEGORIE	NÁKLÁDÁNÍ S ODPADY
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	Recyklace - Sběrné suroviny Chotěboř
15 01 02	Plastové obaly	O	Recyklace - Sběrné suroviny Chotěboř
17 01 01	Beton	O	Odvoz na skládku Lapíkov (Chotěboř)
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků neuvedené pod číslem 17 01 06	N	Odvoz na skládku Lapíkov (Chotěboř)
17 02 01	Dřevo	O	Odvoz na skládku Lapíkov (Chotěboř)
17 02 04	Sklo, plasty a dřevo obsahující nebezpečné látky nebo nebezpečnými látkami znečištěné	N	Odvoz na skládku Lapíkov (Chotěboř)
17 04 05	Železo a ocel	O	Recyklace - Sběrné suroviny Chotěboř
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03		Odvoz na skládku Lapíkov (Chotěboř)
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	Odvoz na skládku Lapíkov (Chotěboř)
20 03 04	Kal ze septiků a žump	O	ČOV Chotěboř

Tab. 38 – Tabulka odpadů [18]

5.12 Zdroje

[18] Předpis č. 185/2001 Sb. Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů Předpis č. 381/2001 Sb. (Katalog odpadů)

[44] peri clean - Hledat Googlem. Google [online]. Dostupné z: https://www.google.com/search?q=peri+clean&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj-HlqD5heL-fAhVQ3aQKHWUGCawQ_AUIDigB&biw=1600&bih=758#imgrc=gqjg6q1UNt74yM

[45] Distanční lišta DLE | KORN. KORN [online]. Copyright © 2018 KORN, spol. s r.o. [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: http://www.kornbrno.cz/produkty/plastove-distancni-prvky/distancni-lista-dle

[46] Cetfix - Dista - UTH (výška 100 mm, balení 50 m, cena/m s DPH) - ocelová distanční podložka mezi horní a dolní výztuž | JFP trade. JFP trade [online]. Dostupné z: https://www.jfptrade.cz/ocelove/1074-Cetfix-Dista-UTH-v%C3%BD%C5%A1ka-100-mm-balen%C3%AD-50-m-cena-m-s-DPH-ocelov%C3%A1-distan%C4%8Dn%C3%AD-podlo%C5%BEka-mezi-horn%C3%AD-a-doln%C3%AD-v%C3%BDztu%C5%BE

[47] Technické listy PERI – systémová bednění; prof. Ing. František Musil, CSc., Brno 2009

[48] Technické listy PERI – MULTIFLEX; Product Brochure – Issue 08/2018

[49] Stavebni-technika.cz. (2017). Získáno 10.1.2019, z https://www.stavebni-technika.cz/clanky/zhutnovani-cerstvych-betonu

[50] Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ze dne 23. května 2006. <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-309>. Získáno 05.12.2018. Dostupné z www.zakonyprolidi.cz.

[51] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ze dne 12. prosince 2006. <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591>. Získáno 05.12.2018. Dostupné z www.zakonyprolidi.cz.

[52] Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, ze dne 12. září 2001. <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-378>. Získáno 05.12.2018, Dostupné z www.zakonyprolidi.cz.

[53] Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracovišti a pracovní prostředí, ze dne 26. ledna 2005. <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-101>. Získáno 05.12.2018, Dostupné z www.zakonyprolidi.cz

[54] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky a do hloubky, ze dne 17. srpna 2005. <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-362>. Získáno 05.12.2018, Dostupné z www.zakonyprolidi.cz

[55] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ze dne 12. prosince 2007. <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-361>. Získáno 05.12.2018, Dostupné z www.zakonyprolidi.cz

[56] Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., bližší podmínky poskytování osobních ochranných prostředků, mycích, čistících a desinfekčních prostředků., ze dne 14. listopadu 2001. Získáno 05.12.2018, Dostupné z www.zakonyprolidi.cz

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

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

6 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZDĚNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR
Bc. Vojtěch Semerád

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR
Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

6.1 Obecné informace

6.1.1 Informace o stavbě

Řešenou stavbou je polyfunkční dům o třech nadzemních a jednom podzemním podlaží. Střecha objektu bude provedena jako pultová. Objekt je řešen jako samostatně stojící. Přístupová komunikace, ulice Legií, se nachází jihovýchodně od objektu, jedná se o jedinou přístupovou komunikaci. Pěší komunikace bude navazovat na stávající chodník podél ulice Legií.
V 1PP se budou nacházet strojovny vzduchotechniky a výtahu společně se sklady prádla a odpadu. V prvním nadzemním podlaží bude hlavní prostor lékárny, přidružených skladů, výdeje a přípravny. Dále se zde nachází ordinace lékařů. V poslední podlaží objektu se nacházejí 3 ordinace a zázemí lékařů.
Staveniště určené pro výstavbu se nachází ve středu města Chotěboř. Stavba navazuje na stávající polikliniku a lékařské centrum. V blízkosti objektu se nachází gymnázium a základní škola. Centrum města je vzdáleno 300 m od objektu. Pozemek je rovinatý, nevyužívaný bez stromů, jsou zde pouze malé křoviny, které je nutné odstranit před začátkem stavebních prací.
Konstrukční výška místností v 1PP je 2,65 m, v 1NP a 2NP 3,5 m a v 3NP 3,15 m.
Objekt je založen na základových pasech z prostého betonu. Obvodové zdivo je tvořeno tvárnicemi HELUZ FAMILY 2in1 tl. 500 mm a HELUZ PLUS 440mm, vnitřní nosné zdivo tvoří broušené tvárnice HELUZ tl. 175 a 300 mm. Příčky jsou provedeny z broušených tvárnic HELUZ tl. 115 a 140 mm. Stropní konstrukce jsou řešeny jako železobetonové monolitické desky tl. 200 mm z betonu C25/30. Střešní konstrukci tvoří dřevěné pozednice a krokve o mírném sklonu s titanzinkovou krytinou doplněné o izolaci z minerální vlny osazenou ve stropním podhledu. Objekt je bez dodatečného zateplení. Podrobný popis jednotlivých konstrukcí je uveden v kapitole **Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.**

6.1.2 Informace o procesu

Objekt bude vyzděn z tvarovek HELUZ. Obvodové nosné zdivo bude provedeno z tvárnic HELUZ FAMILY 2in1 o tl. 500 mm a HELUZ PLUS tl. 440 mm pro vyzdění posledního patra a první vrstvy tvarovek. Vnitřní nosné zdivo bude provedeno z tvárnic HELUZ FAMILY tl. 300 mm. Příčky budou vyzděny z příčkovek HELUZ tl. 115 mm a 140 mm. Ve 2NP mezi ordinacemi budou stěny zhotoveny z akustických tvárnic HELUZ AKU 17,5. Veškeré zdivo bude založeno na zakládací maltu.

6.2 Převzetí a připravenost staveniště

6.2.1 Připravenost stavby

Před zahájením prací na této etapě musí být dokončena základová deska či stropní konstrukce pod daným podlažím. V 1PP je možné začít s etapou po provedení základové desky, u 1NP musí být zkompletována konstrukce stropu nad 1PP, která je společná se základovou deskou 1NP. Pevnost betonu by měla být alespoň 70 % celkové pevnosti betonu. Ve chvíli, kdy nic nebrání započetí prací, předá stavbyvedoucí pracoviště vedoucímu zdící čety a provede o tomto předání zápis do stavebního deníku.

6.2.2 Připravenost staveniště

Staveniště musí být po celém obvodu odděleno od veřejných prostor mobilním oplocením opatřeným neprůhlednou plachtou k zachytávání prachu. Příjezd bude umožněn uzamykatelnou branou v severovýchodní části staveniště, z ulice Legií. Zásobení vodou bude zajišťovat nově zbudovaná přípojka z vodovodní sítě. Vnitrostaveništní komunikace je tvořena v rámci zpevněných ploch uhutněným betonovým recyklátem tloušťky 150 mm. Na staveništi bude zřízeno buňkoviště obsahující buňky pro kanceláře stavbyvedoucího, buňky hygienického zázemí, šatny a skladovací buňky. Podrobné řešení je popsáno v kapitole **Projekt zařízení staveniště**.

6.3 Pracovní podmínky

Staveniště bude přístupné z jihovýchodu, z ulice Legií. Jedná se o stávající obecní asfaltovou silnici šířky 6 m, která je dvouproudá. Silnice je dostatečně dimenzovaná pro zásobování staveniště. Vnitrostaveništní komunikace bude dostatečně pevná pro pojezd nákladních automobilů a ostatních vozidel využitých pro výstavbu. Základní hygienické požadavky zajišťuje sanitární buňka SB06.

6.3.1.1 Pracovní podmínky procesu

Kladení asfaltových pásů smí být prováděno při teplotě -5°C i nižší, doporučena je však hodnota +5°C, protože při teplotách nižších klesá produktivita a zvyšuje se riziko vzniku škod způsobených lidským faktorem. Zdění na zdící pěnu je přijatelné do teploty -5°C, zdění na maltu do +5°C. Maximální teplota pro provádění prací je +30°C a proto je stanoven interval přípustných teplot pro dané činnosti +5°C - +30°C. Práce nesmí být prováděny, pokud je podklad navlhlý, zmrzlý nebo na něm ulpívá sníh. Hydroizolační pásy smí být kladeny při slabém dešti nebo na mírně vlhký podklad ale vždy musí být zajištěn suchý spoj. Práce musí stavbyvedoucí přerušit v případě, že bude viditelnost menší než na 30 m, a rychlost větru přesáhne 8 m/s u prací prováděných na pojízdném lešení, u stacionárního lešení max. 11 m/s a v případě, že teploty klesnou pod -10 °C.

6.4 Materiál

6.4.1 Hlavní materiál

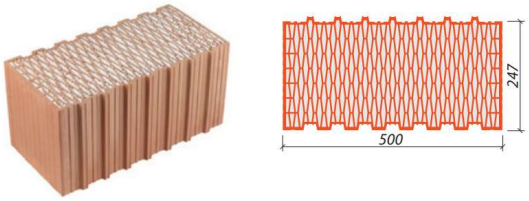
6.4.1.1 Zdivo

Prvek	Množství vč. Ztrátného	Počet ks/m^2	Počet ks celkem	Počet ks/paleta	Počet palet
HELUZ FAMILY 2in1	578,025	24	13873	80	174
HELUZ PLUS 44	221,347	24	5312	72	74
HELUZ FAMILY 30	476,69	16	7627	96	80
HELUZ AKU 17,5	30,875	10,7	330	60	6
HELUZ 14	115,887	8	927	100	10
HELUZ 11,5	390,265	8	3122	120	27

Tab. 39 – Spotřeba zdiva

HELUZ FAMILY 2in1

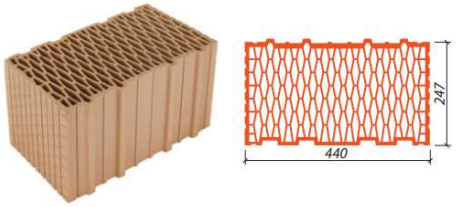
- Hmotnost – 20,3kg/ks
- Vzduchová neprůzvučnost – 44 dB
- Objemová hmotnost – 650 kg/m^3
- Součinitel tepelné vodivosti λ – 0,056



Obrázek 52 – HELUZ FAMILY 2in1 500 mm [57]

HELUZ PLUS 44

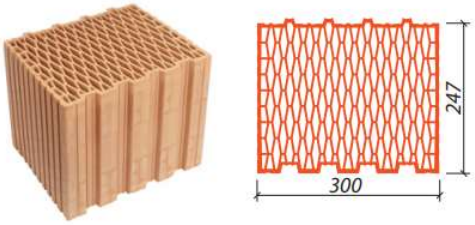
- Hmotnost – 16,5kg/ks
- Vzduchová neprůzvučnost – 47 dB
- Objemová hmotnost – 600 kg/m^3
- Součinitel tepelné vodivosti λ – 0,093



Obrázek 53 – HELUZ PLUS 44 [58]

HELUZ FAMILY 30

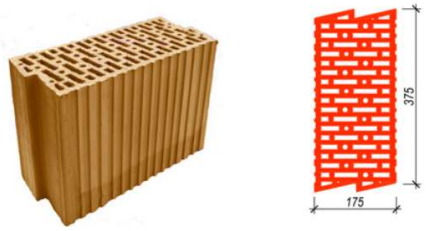
- Hmotnost – 13,35kg/ks
- Vzduchová neprůzvučnost – 39 dB
- Objemová hmotnost – 670 kg/m^3
- Součinitel tepelné vodivosti λ – 0,088



Obrázek 54 – HELUZ FAMILY 30 [59]

HELUZ AKU 17,5

- Hmotnost – 16,8kg/ks
- Vzduchová neprůzvučnost – 51 dB
- Objemová hmotnost – 1060 kg/m^3
- Součinitel tepelné vodivosti λ – 0,269



Obrázek 55 – HELUZ AKU 17,5 [60]

HELUZ 14

- Hmotnost – 11,4kg/ks
- Vzduchová neprůzvučnost – 41 dB
- Objemová hmotnost – 740 kg/m^3
- Součinitel tepelné vodivosti λ – 0,249

Obrázek 56 – HELUZ 14 [61]

HELUZ 11,5

- Hmotnost – 10,3kg/ks
- Vzduchová neprůzvučnost – 45 dB
- Objemová hmotnost – 725 kg/m^3
- Součinitel tepelné vodivosti λ – 0,239

Obrázek 57 – HELUZ 11,5 [62]

6.4.1.2 Překlady

Prvek	Množství [ks]	Počet ks/paleta	počet palet
Překlad HELUZ 23,8, 150	33	20	2
Překlad HELUZ 23,8, 175	131	20	7
Překlad HELUZ 23,8, 225	34	20	2
Překlad HELUZ 23,8, 300	4	20	1
Překlad plochý HELUZ 100	13	40	1
Překlad plochý HELUZ 125	23	40	1

Tab. 40 – Spotřeba překladů

Nosný překlad HELUZ 23,8

- Hmotnost – 159 kg/m^2
- Požární odolnost – R 120
- Únosnost – 5,63 kN/m
- Součinitel tepelné vodivosti λ – 1,29

Obrázek 58 – Překlad HELUZ 23,8 [63]

Plochý překlad HELUZ 11,5

- Hmotnost – 195 kg/m^2
- Požární odolnost – R 90
- Reakce na oheň – třída A1
- Součinitel tepelné vodivosti λ – 0,24

Obrázek 59 – plochý překlad [64]

6.4.1.3 Pojiva

Potřebné množství pojiv zajistí výrobce společně s dodávkou palet zdících prvků.

Prvek	Počet ks/m2	Počet ks cel-kem	Počet ks/paleta	Počet palet
HELUZ pěna	1ks/5m^2 - tl. 175-500mm	255,2124	24	13
HELUZ pěna	1ks/10m^2 - tl. 80-140mm	50,6152		
HELUZ SB zdící malta	12 l/m3 - 5,4*12=65l	5	48	1
HELUZ zakládací malta	34kg/m^2 - 137,2*34=4663kg	186	48	4

Tab. 41 – Spotřeba pojiv

Zakládací malta HELUZ

- zrnitost 2 mm
- pevnost v tlaku > 10 N/mm^2
- vydatnost cca 14 l malty/pytel
- spotřeba vody: 4l/pytel … 4*186 = **744 l vody**

Obrázek 60 – zakládací malta [65]

Zdící pěna HELUZ

- Teplota pro práci -10°C - +30°C
- Třída reakce na oheň – B3
- Vydatnost 1ks/5m3 (tl. 175-500)
- Vydatnost 1ks/10m3 (tl. 80-140)

Obrázek 61 – zdící pěna [66]

Zdící malta HELUZ SB

- Hmotnost 25kg/pytel
- pevnost v tlaku > 10 N/mm^2
- vydatnost cca 19 l malty/pytel
- spotřeba vody: 10,5l/pytel … 10,5*5 = **52,5 l vody**

Obrázek 62 – zdící malta [67]

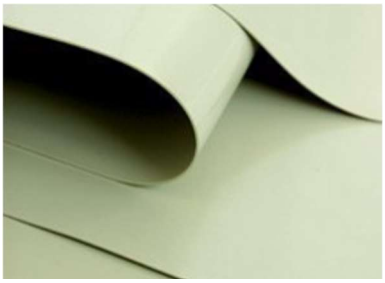
Asfaltová suspenze DEK

- 547,81 m2
- spotřeba cca 0,3 l/m2
- Balení 25 l
- Počet balení – 7

Obrázek 63 – Asfaltová suspenze [68]

Povlaková hydroizolace Sklobit G

- tloušťka 4 mm
- 547,81 m2
- Balení 7,5 m2
- Počet balení – 74
- Počet palet (15 rolí na paletě) - 5



Obrázek 64 – Sklobit G [69]

Stěnové ploché kotvy

- Délka 300 mm
- Šroubovány samořeznými šrouby
- 100 ks v balení
- 388 ks – 4 balení

Obrázek 65 – Ploché kotvy [70]

Tepelná izolace Isover EPS 100 Z

- Vkládána mezi překlady
- Tloušťka 150 mm
- Aplikace 97,55 m – plocha 24,39 m2
- 1 balení = 2 m2 - celkem 13 balení
- Součinitel tepelné vodivosti λ – 0,027 W/mK

Obrázek 66 – EPS [71]

6.4.2 Doprava

6.4.2.1 Primární doprava

Primární doprava zahrnuje přepravu materiálu z prodejny na staveniště. Doprava palet s tvarovkami bude zajištěna tahačem Tahač Mercedes-Benz Actros 2653 LS 6x4 s návěsem ze stavebnin Vala v obci Svinný vzdálených 3 km od stavby. Doprava ostatních prvků bude realizována Nákladní automobil s hydraulickou rukou ze stavebnin DEK v Hlinsku vzdálených 22,5 km. Drobný materiál a pracovníci budou na staveniště dopravovány dodávkou.

6.4.2.2 Sekundární doprava

Sekundární doprava zajišťuje přepravu materiálu na staveništi. Přesun palet a ostatních těžkých břemen bude zajištěn pomocí věžového jeřábu. V místech, kde jeřáb nelze použít budou přesouvána břemena pomocí vysokozdvižného vozíku. Maltová směs bude přepravována v kolečku stavebním výtahem.

6.4.2.3 Skladování

Veškeré plochy pro skladování musí být rovné, zpevněné a odvodněné. Přesná pozice a dimenze skládek je znázorněna v příloze **Výkres zařízení staveniště**. Při skladování musí vzniknout průchozí uličky šířky min. 800 mm.

Hydroizolace:

Asfaltová suspenze a povlaková hydroizolace budou skladovány v uzamykatelném skladu, aby byly chráněny před nepříznivými povětrnostními podmínkami a UV zářením. Role musí být uskladněny ve svislé poloze.

Zdivo:

Keramické tvarovky budou skladovány na dřevěných paletách na skládce materiálu a částečně na právě zhotovovaném podlaží. Umístěny budou tak, aby byl zachován minimální pracovní prostor 0,6 m. Palety budou obaleny ochranou folií, aby dokázaly odolávat nepříznivým klimatickým podmínkám. Na skládkách mimo objekt mohou být uloženy 3 palety na sobě (2 u doplňkových cihel), uložení na stropní a základové konstrukci max. 4 palety na sobě. Předpokládá se max. 2 nad sebe z důvodu přetěžování stropní konstrukce.

Překlady:

Keramické překlady budou skladovány na dřevěných hranolech, ve vodorovné poloze. Před nepříznivými povětrnostními vlivy budou chráněny obalením ochrannou folií. Jednotlivé prvky se nesmí stohovat z důvodu bezpečnosti.

Pojiva:

Zdící pěna bude skladována v přepravním balení (kartonová krabice) v uzamykatelném skladu. Krabice mohou být stohovatelné.

Ploché spony:

Stěnové spony budou skladovány stejným způsobem jako zdící pěna.

Tepelná izolace:

Tepelná izolace bude skladována na dřevěných paletách nebo hranolech na zpevněné a odvodněné ploše v přepravním balení (obalená PE folií). Izolace musí být chráněna před vlhkostí, v případě nepříznivých klimatických podmínek je nutné balíky dodatečně obalit folií nebo překrýt

plachtami. Je nutné zamezit dlouhodobému skladování na přímém slunci přesunem do stínu nebo zřízením provizorního přístřešku.

6.5 Pracovní postup

6.5.1 Příprava pracoviště

Před začátkem prací je nutné zkontrolovat, zda je pracoviště řádně připravené. Kontroluje se rozmístění palet s tvarovkami tak, aby zůstal alespoň minimální pracovní prostor 0,6 m a také zda je na staveništi přítomný veškerý potřebný materiál. Dále se kontroluje přípojka vody a elektřiny, kvalita provedení předešlých prací (základová deska, stropní deska), kontrola strojů potřebných k provádění prací, projektová dokumentace apod.

6.5.2 Příprava podkladu

Podklad se musí před aplikací hydroizolace zamést, zbavit všech výstupků a ostrých předmětů. Povrch může být vlhký, ale nesmí se na něm tvořit kaluže, ulpívat sníh nebo být zmrzlý.

6.5.3 Provádění hydroizolace

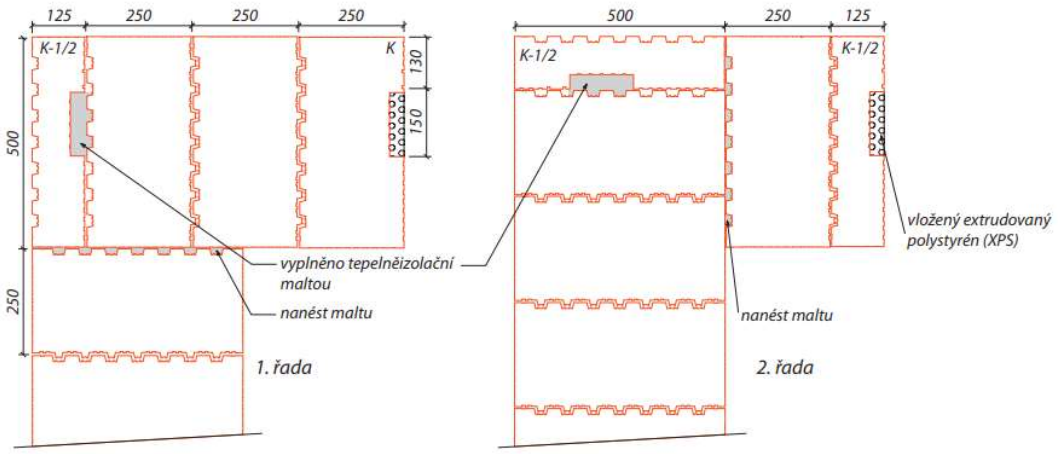
Před pokládáním hydroizolační folie je nutné povrch natřít asfaltovou suspenzí. Před nanesením suspenze je třeba důkladně promíchat obsah nádoby. Zpracovává se za suchého počasí při teplotě podkladu min. +5 °C. Nanáší se rovnoměrně koštětem, štětkou, válečkem nebo stříkací pistolí. Doba tvrdnutí je < 2 hodiny. Po uplynutí této doby je možné přejít na pokládání hydroizolace. Folie se klade na podklad volně v pruzích s přesahem jednotlivých pruhů 80-100 mm a spoje se bobově svaří horkým vzduchem. Nejprve se folie klade pod místa budoucích poloh stěn, aby nedošlo nedošlo k poškození. Spoje musí být proveden celoplošně, aby nedošlo k poškození hydroizolace zatékajícím betonem. Šířka pruhů musí být oproti tvárnicím ve všech směrech větší minimálně o 150 mm.

6.5.4 Vyznačení poloh stěn

Na základě výkresů projektové dokumentace se vyznačí budoucí poloha stěn, otvorů, napojení příček a otvorů v nich, pomocí fixačního spreje a popisu. Poloha se zaměří pomocí pásma a metru.

6.5.5 Založení rohů stěn a první vrstvy zdiva

Po vytyčení polohy zdí se založí rohy obvodových stěn. Nejprve je nutné zaměřit nivelačním přístrojem nejvyšší bod základové desky, od kterého se bude zdění provádět. Zakládací malta se nanese po celé šířce tvárnic, v tl. ± 12 mm, min. 10 mm, max. 40 mm. Malta se zpracovává ve stavební míchačce. Pytel se směsí (25 kg) se smíchá se 4 l vody a míchá se 2-3 minuty než se dosáhne požadované konzistence. Mezi rohové cihly se natáhne provázek z vnější strany cihel, pro zajištění rovinnosti stěn. Tvárnice se kladou do čerstvé malty na sraz vedle sebe. Poloha tvárnic se zkontroluje pomocí vodováhy, latě a případně upraví gumovou paličkou.

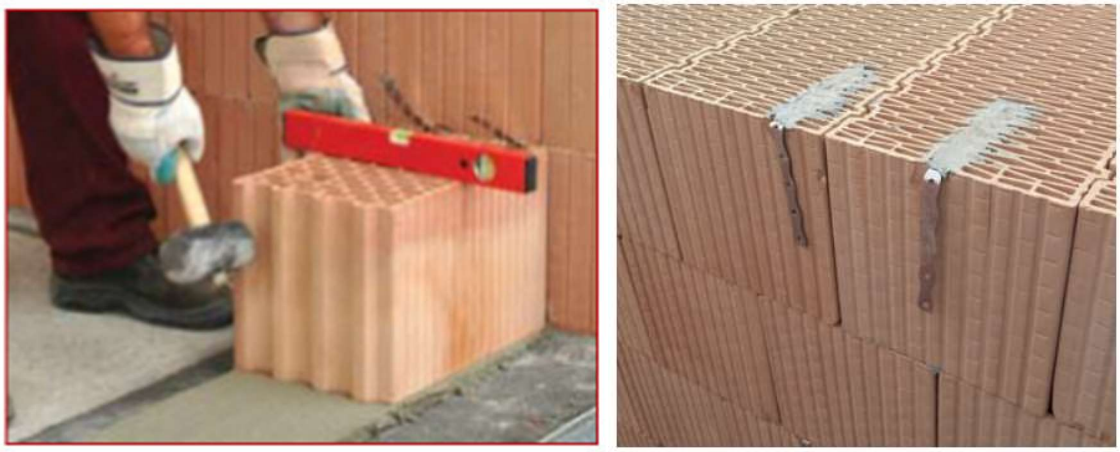


Obrázek 67 – Vazba rohu a ostění [72]

6.5.6 První výška zdiva

Po vyzdění první vrstvy zdiva se provede jeho zasypání perlitem a výstavba pokračuje za pomoci nataženého provázku mezi rohovými cihlami. Prvky se spojují zdící pěnou ve dvou pruzích na ložnou spáru předchozí vrstvy. Pruhy má šířku cca 3 cm a je umístěn cca 5 cm od hrany tvarovky. Pěna se nanáší na svislé stěny tvarovek pouze u provádění rohů. Je nutné dbát na půdorysné otočení o 90° tvarovky při vazbě rohu stejně jako minimální převázání tvarovek o ¼ cihly. Průběžně se kontroluje svislost zdiva olovnicí a vodováhou. Výšková úroveň jednotlivých vrstev se kontroluje připravenou latí s naznačenými ryskami ve vzdálenosti 250 mm. Dále je nutné kontrolovat správnost vynechání otvorů pro dveře a okna.

Vnitřní nosné zdivo se napojí na obvodové zdivo pomocí dvou stěnových spon z korozivzdorné oceli. Spony se vkládají do každé druhé vodorovné spáry již při zdění obvodového zdiva a to do předem zhotoveného žlábku pomocí rašple. Tvárnice vnitřního nosného zdiva se v místě napojení na obvodové zdivo opatří dvěma pruhy zdící pěny.



Obrázek 68 – napojení vnitřních stěn [72]

Vnitřní nenosné zdivo se připojuje obdobně s výjimkou osazení pouze jedné kotvy a jednoho pruhu pěny umístěném uprostřed tvarovky. Na řezání tvarovek bude použita ruční řetězová pila. Obdobným principem bude vyzděn také sloup v 1NP.

6.5.7 Zdění akustických příček

Akustické příčky se spojují na maltu pro tenké spáry celoplošně pomocí maltovacího vozíku. Založení první vrstvy se provádí shodně jako u klasických tvárnic. Při pokládání tvarovek je nutné dbát na těsné zasunování tvarovek přesně vedle sebe, aby nedošlo k průniku malty do spár. Připojení tvarovek k nosné stěně se provede pomocí dvou ocelových kotev osazených v ložné spáře nosného zdiva. Je nutné dbát důkladného promaltování svislé spáry. Na poslední vrstvu tvarovek se osadí minerální vata tl. 30 mm a šířky 175 mm.

6.5.8 Zdění druhé výšky zdiva

Před započetím prací je nutné zřídit lešení. Při zdění bude použito lešení Haki Universal. Poloha pracovní podlahy bude ve výšce 1,25 m. Zdění druhé výšky se provádí obdobným způsobem jako u první výšky. Zdění probíhá od výšky zdiva 1,5 m až po finální výšku stěny. Obdobným principem bude vyzděn také sloup v 1NP.

6.5.9 Překlady

Překlady nad otvory v obvodových stěnách jsou sestaveny ze 4 keramických prvků překladu a vložené tepelné izolace. Překlad bude sestaven a spojen rádlovacím drátem na rovné zpevněné ploše a jeřábem osazen nad příslušný otvor. U překladu je nutné dbát správné orientaci nápisu na překladu a šipky. Překlady se osazují do maltového lože tl. 12 mm. Nesmí se osazovat na řezané tvárnice. Vzniklá styčná spára mezi tvárnicí a překladem se vyplní zdící maltou. Ve vnitřních nosných stěnách jsou překlady osazovány shodným postupem.

Ploché překlady se do příček osazují ručně do maltového lože tl. 10 mm. Je nutné dbát na orientaci překladu podle šipek. Omezení pro ukládání na řezané tvárnice zde platí obdobně. Po uložení překladu a kontrole jeho vodorovnosti se provede jeho podepření uprostřed jednou podporou nebo více podporami tak, aby mezera mezi podporou a ostěním byla max. 1 m a vyklínováním, aby byly v požadované poloze. Poté se provede spřažení s maloformátovými cihlami, které budou uloženy do vrstvy maltového lože tl. min. 10 mm. Promaltují se ložné i styčné spáry. Podpory se odstraní po dostatečném zatvrdnutí malty (cca 7-14 dní).

Po dokončení vyzdívání příček se vzniklá spára mezi příčkou a stropem dalšího podlaží vyplní PUR pěnou. Zamezí se tím přímému přetížení příčky od stropní konstrukce.

6.6 Personální obsazení

Pracovníci, kteří se budou podílet na zhotovení svislých konstrukcí, budou proškoleni o BOZP. Jedná se zejména o práci ve výškách. Dále budou pracovníci seznámeni s technologickým postupem provádění ŽB monolitické stropní konstrukce. Během výstavby bude na stavbě přítomen stavbyvedoucí, v případě jeho nepřítomnosti mistr. Jejich úkolem je zadávání a kontrola provedených prací.

Tab. 42 – Personální osazení

Profese	Počet	Náplň práce
Mistr	1	Zadávání úkolů, kontrola provedené práce
Zadník	2	Zdící práce, rozměřování
Pomocný dělník	2	Pomocné práce, přesun materiálu, úklid,…
Pracovníci k dispozici		
Řidič NA	1	Zásobování stavby
Obsluha autojeřábu	1	Přesun materiálu v rámci staveniště
Vazač	1	Vázání břemen

6.7 Stroje, nářadí a pomůcky BOZP

Podrobný popis všech prvků je řešen v samostatné kapitole 4 NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

6.7.1 Stroje

Tahač Mercedes-Benz Actros 2653 LS 6x4
Nákladní automobil s hydraulickou rukou
Věžový jeřáb
Dodávka Volkswagen Crafter 30 2.0TDI 4x4
Terénní vysokozdvižný vozík MANITOU M 30-2
Stavební výtah De Jong AT30L
Stavební míchačka

6.7.2 Ruční nářadí a pomůcky

Lešení Haki Universal, propan butanový hořák s lahví, nivelační přístroj, ruční pila na tvárnice, maltovací vozík, sprej, provázek, metr, zednické lžíce, zednická kladívka, gumová palička

6.7.3 Pomůcky BOZP

Ochranná přilba, pevná obuv, pracovní oděv, ochranné brýle, reflexní vesta (při pohybu po staveništi), rukavice.

6.8 Jakost a kontrola kvality

Jakost a kontrola kvality je podrobně popsána v kapitole KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ZDĚNÍ

6.8.1 Vstupní kontroly

- Převzetí pracoviště
- Kontrola PD
- Kontrola předchozích činností
- Kontrola pracovníků
- Kontrola strojů a nářadí
- Kontrola jakosti materiálu

- Kontrola skladování materiálu

6.8.2 Mezioperační kontroly

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola vytyčení polohy stěn
- Kontrola provedení hydroizolace
- Kontrola založení zdiva
- Kontrola provádění zdiva
- Kontrola provedení otvorů
- Kontrola provedení překladů
- Kontrola lešení

6.8.3 Výstupní kontroly

- Kontrola geometrické přesnosti
- Kontrola provedených konstrukcí
- Kontrola vyklizení staveniště

6.9 BOZP

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci je podrobně řešena v samostatné kapitole **Plán BOZP vybraných stavebních procesů**.

Veškeří pracovníci budou seznámeni se správným technologickým postupem zdění svislých konstrukcí a s používáním osobních ochranných pracovních prostředků (pracovníci musí na pracovišti nosit ochrannou přilbu, pracovní oděv a obuv, při pohybu po staveništi navíc reflexní vestu). Pracovníci budou vykonávat pouze ty práce, které přísluší jejich kvalifikaci. Pomocní pracovníci budou minimálně řádně proškoleni. O dodržování bezpečnosti při práci na staveništi a dodržování bezpečnostních předpisů budou seznámeni všichni pracovníci podílející se na betonáži.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, konkrétně provádění zděných svislých konstrukcí, vychází z následujících zákonů a nařízení vlády:

- Zákon č. **309/2006 Sb**., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. [50]
- Nařízení vlády č. **591/2006 Sb**., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.[51]
- Nařízení vlády č. **378/2001 Sb**., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.[52]
- Nařízení vlády č. **101/2005 Sb**., o podrobnějších požadavcích na pracovišti a pracovní prostředí.[53]
- Nařízení vlády **362/2005 Sb**., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky a do hloubky.[54]
- Nařízení vlády č. **361/2007 Sb**., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.[55]
- Nařízení vlády č. **495/2001 Sb**., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných prostředků, mycích, čistících a desinfekčních prostředků. [56]

6.10 Ekologie

Způsob, jakým bude nakládáno s odpadem vzniklým během výstavby, bude v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech a vyhláškou ministerstva životního prostředí č. 93/2016 Sb., o katalogu odpadů.

Na staveništi budou přistaveny kontejnery na tříděný odpad. Odváženy budou průběžně podle potřeby. V průběhu výstavby budou zavedena taková opatření, aby nedocházelo ke znečišťování přilehlých komunikací. Čistotu přilehlých komunikací bude průběžně kontrolovat stavbyvedoucí a v případě jejího znečištění zjedná nápravu. Po celou dobu výstavby během pracovní doby může vzniknout zvýšené zatížení hlukem způsobené zásobovacími vozy, stroji a zařízeními nutnými pro řádně vykonávání daných činností.

KÓD	NÁZEV	KATEGORIE	NÁKLÁDÁNÍ S ODPADY
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	Recyklace - Sběrné suroviny Chotěboř
15 01 02	Plastové obaly	O	Recyklace - Sběrné suroviny Chotěboř
17 01 01	Beton	O	Odvoz na skládku Lapíkov (Chotěboř)
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků neuvedené pod číslem 17 01 06	N	Odvoz na skládku Lapíkov (Chotěboř)
17 02 01	Dřevo	O	Odvoz na skládku Lapíkov (Chotěboř)
17 02 04	Sklo, plasty a dřevo obsahující nebezpečné látky nebo nebezpečnými látkami znečištěné	N	Odvoz na skládku Lapíkov (Chotěboř)
17 04 05	Železo a ocel	O	Recyklace - Sběrné suroviny Chotěboř
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03		Odvoz na skládku Lapíkov (Chotěboř)
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	Odvoz na skládku Lapíkov (Chotěboř)
20 03 04	Kal ze septiků a žump	O	ČOV Chotěboř

Tab. 43 – tabulka odpadů [18]

O – ostatní odpad

N – nebezpečný odpad

6.11 Zdroje

[50] Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ze dne 23. května 2006. <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-309>. Získáno 05.12.2018. Dostupné z www.zakonyprolidi.cz.

[51] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ze dne 12. prosince 2006. <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591>. Získáno 05.12.2018. Dostupné z www.zakonyprolidi.cz.

[52] Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, ze dne 12. září 2001. <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-378>. Získáno 05.12.2018, Dostupné z www.zakonyprolidi.cz.

[53] Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracovišti a pracovní prostředí, ze dne 26. ledna 2005. <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-101>. Získáno 05.12.2018, Dostupné z www.zakonyprolidi.cz

[54] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky a do hloubky, ze dne 17. srpna 2005. <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-362>. Získáno 05.12.2018, Dostupné z www.zakonyprolidi.cz

[55] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ze dne 12. prosince 2007. <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-361>. Získáno 05.12.2018, Dostupné z www.zakonyprolidi.cz

[56] Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., bližší podmínky poskytování osobních ochranných prostředků, mycích, čistících a desinfekčních prostředků., ze dne 14. listopadu 2001. Získáno 05.12.2018, Dostupné z www.zakonyprolidi.cz

[57] HELUZ FAMILY 50-N 2in1 broušená | HELUZ. HELUZ – cihly, překlady, komíny, stropní systémy pro stavbu rodinného domu [online]. Copyright © 2019, HELUZ cihlářský průmysl v.o.s. [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.heluz.cz/cs/vyrobek/heluz-family-50-n-2in1-brousena

[58] HELUZ PLUS 44 broušená | HELUZ. HELUZ – cihly, překlady, komíny, stropní systémy pro stavbu rodinného domu [online]. Copyright © 2019, HELUZ cihlářský průmysl v.o.s. [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.heluz.cz/cs/vyrobek/heluz-plus-44-brousena-1

[59] HELUZ FAMILY 30 broušená | HELUZ. HELUZ – cihly, překlady, komíny, stropní systémy pro stavbu rodinného domu [online]. Copyright © 2019, HELUZ cihlářský průmysl v.o.s. [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.heluz.cz/cs/vyrobek/heluz-family-30-brousena-1

[60] HELUZ AKU Z 17,5 broušená, P20 | HELUZ. HELUZ – cihly, překlady, komíny, stropní systémy pro stavbu rodinného domu [online]. Copyright © 2019, HELUZ cihlářský průmysl v.o.s. [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.heluz.cz/cs/vyrobek/heluz-aku-z-17-5-brousena-p20

[61] HELUZ 14 | HELUZ. HELUZ – cihly, překlady, komíny, stropní systémy pro stavbu rodinného domu [online]. Copyright © 2019, HELUZ cihlářský průmysl v.o.s. [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.heluz.cz/cs/vyrobek/heluz-14-1

[62] HELUZ 11,5 broušená | HELUZ. HELUZ – cihly, překlady, komíny, stropní systémy pro stavbu rodinného domu [online]. Copyright © 2019, HELUZ cihlářský průmysl v.o.s. [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.heluz.cz/cs/vyrobek/heluz-11-5-brousena-1

[63] Překlad HELUZ 23,8 a - 350 | HELUZ. HELUZ – cihly, překlady, komíny, stropní systémy pro stavbu rodinného domu [online]. Copyright © 2019, HELUZ cihlářský průmysl v.o.s. [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.heluz.cz/cs/vyrobek/preklad-heluz-23-8-a-350-1

[64] Překlad HELUZ 11,5 - 125 | HELUZ. HELUZ – cihly, překlady, komíny, stropní systémy pro stavbu rodinného domu [online]. Copyright © 2019, HELUZ cihlářský průmysl v.o.s. [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.heluz.cz/cs/vyrobek/preklad-heluz-11-5-125-1

[65] HELUZ zakládací malta | HELUZ. HELUZ – cihly, překlady, komíny, stropní systémy pro stavbu rodinného domu [online]. Copyright © 2019, HELUZ cihlářský průmysl v.o.s. [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.heluz.cz/cs/vyrobek/heluz-zakladaci-malta-1

[66] HELUZ pěna (tenkovrstvé lepidlo) | HELUZ. HELUZ – cihly, překlady, komíny, stropní systémy pro stavbu rodinného domu [online]. Copyright © 2019, HELUZ cihlářský průmysl v.o.s. [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.heluz.cz/cs/vyrobek/heluz-pena-tenkovrstve-lepidlo-1

[67] HELUZ SB malta pro tenkou spáru | HELUZ. HELUZ – cihly, překlady, komíny, stropní systémy pro stavbu rodinného domu [online]. Copyright © 2019, HELUZ cihlářský průmysl v.o.s. [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.heluz.cz/cs/vyrobek/heluz-sb-malta-pro-tenkou-sparu-1

[68] Asfaltová penetrace DEKPRIMER (bal/25l) | Stavebniny DEK - Vše pro Váš dům . Stavebniny DEK - Vše pro Váš dům [online]. Copyright © 2019 DEK a.s. [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/2230101076-dekprimer-bal-25l?gclid=Cj0KCQiA1NbhBRCBARIsAKOTmUsIrANQFc89ydHS_3VlSoMym-BobD3odeCqGd8YwXjlVDJ3nIr6GptAaAs0REALw_wcB&tab_id=popis

[69] Oxidovaný asfaltový pás SKLOBIT 40 MINERAL | Stavebniny DEK - Vše pro Váš dům . Stavebniny DEK - Vše pro Váš dům [online]. Copyright © 2019 DEK a.s. [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/1010102101-sklobit-40-mineral-role-7-5m2?tab_id=popis

[70] Stěnová spona (plochá kotva). Základní informace k cihlám Porotherm a taškám Tondach [online]. Copyright © [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://wienerberger.cz/fakta/st%C4%9Bnov%C3%A1-spona-ploch%C3%A1-kotva

[71] Isover EPS 100Z | Izolace-info.cz. Tepelné izolace – katalog tepelných izolací, veškeré info o zateplení a izolacích | Izolace-info.cz [online]. Copyright © 2008 [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.izolace-info.cz/katalog/polystyren/expandovany-polystyren/isover/725912-izolacni-deska-z-penoveho-polystyrenu-isover-eps-100z-p.html

6.11.1 Literatura

[72] Prováděcí příručka HELUZ – cihly, překlady, komíny, stropní systémy pro stavbu rodinného domu [online]. Copyright © [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.heluz.cz/files/Provadeci-prirucka

Stavebniny DEK - Vše pro Váš dům . Stavebniny DEK - Vše pro Váš dům [online]. Copyright © 2019 DEK a.s. [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.dek.cz/katalog/

Technická příručka pro projektanty a stavitele HELUZ . https://www.heluz.cz/files/Technicka-prirucka-pro-projektanty-a-stavitele.pdf

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 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ZDĚNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR
Bc. Vojtěch Semerád

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR
Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

7.1 TABULKA KONTROLNÍHO A ZKUŠEBNÍHO PLÁNU

Tabulka kontrolního a zkušebního plánu pro montáž železo**betonového** skeletu je zpracována samostatně v přílohové části bakalářské práce. Jedná se o přílohu **TABULKA KZP ZDĚNÍ SVISLÝCH NOSNÝCH KONSTRUKCÍ**. Veškerá legislativa použitá ke kontrolám je uvedena na konci této kapitoly a na výkrese.

7.2 Vstupní kontrola

7.2.1 Převzetí pracoviště

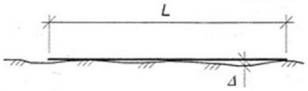
Převzetí pracoviště proběhne po ukončení předchozích prací (základová deska, stropní konstrukce). Kontrolu provádí stavbyvedoucí, popř. mistr a technický dozor investora. Kontrolují se přístupové komunikace včetně průchodnosti a průjezdnosti potřebné pro bezpečné a plynulé provádění daných prací, dopravní a informační značení na přilehlé komunikaci. Dále se kontroluje oplocení staveniště ve výšce min. 1,8 m a přípojná místa. Zkontroluje se elektrická a vodovodní přípojka, stavy elektroměru a vodoměru. Dále musí být zkontrolována i odpadní přípojka. Tyto kontroly proběhnou jednorázově. O předání a převzetí pracoviště bude proveden protokol a zápis ve stavebním deníku.

7.2.2 Kontrola PD

Kontrolu provádí stavbyvedoucí,technický dozor investora a případně projektant. Kontroluje se soulad s vyhláškou č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb, zákonem č.183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu a také zda stavba splňuje požadavky dle §8 vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby. V případě nesouladu v dokumentaci, musí stavbyvedoucí konzultovat dané nesrovnalosti s projektantem ještě před začátkem daných činností. Dále musí být zkontrolováno, jak bude dbáno na životní prostředí a jak bude nakládáno s odpady.

7.2.3 Kontrola předchozích činností

V rámci této kontroly je nutné ověřit geometrickou přesnost základové desky, případně stropní konstrukce. Kontrolu provádí stavbyvedoucí, popř. Mistr, technický dozor investora a geodet. Kontroluje se vizuálně i měřením. Kontroluje se čistota povrchu, jeho rovinnost a poloha prostupů. Měření probíhá pomocí latě s libelami a nivelačního přístroje. Na každých 100 m2 se provádí min. 5 měření. Tolerance výškové a půdorysné polohy základu se stanoví dle normy ČSN EN 13 670. Sklon základové desky je uveden v ČSN 73 0205.

Číslo	Druh odchylky	Popis	Dovolená odchylka Δ Třída 1
a	rovinnost		
	povrch ve styku s bedněním nebo hlazený:		
	celkově	L = 2,0 m	9 mm
	místně	L = 0,2 m	4 mm
	povrch bez styku s bedněním:		
	celkově	L = 2,0 m	15 mm
	místně	L = 0,2 m	6 mm
			

Obrázek 69 - odchylky rozměrů tvarovek [73]

Další kontroly jsou nutné na dodržení technologické přestávky, ošetřování povrchu betonové konstrukce a pevnost betonové konstrukce. Pevnost musí dosáhnout před začátkem zdění min. 70% požadované pevnosti. Pevnost se určí buď destruktivní zkouškou na zhotovených zkušebních tělesech (krychle o hraně délky 150 mm), nebo nedestruktivní zkouškou pomocí Schmidtova kladívka.

7.2.4 Kontrola pracovníků

Kontrola se zaměřuje na odbornou způsobilost pracovníků a jejich zdravotní stav. Kontrolu provede stavbyvedoucí nebo mistr. Pro provádění zdění se za odbornou způsobilost považuje výuční list v příslušném oboru a absolvované školení o provádění činnosti. Zdravotní stav pracovníků musí umožňovat zvedání a manipulaci s těžkými břemeny a práci ve výškách. Pracovníci obsluhující dané stroje musí mít platné řidičské oprávnění dané skupiny, jeřábník musí disponovat platným jeřábnickým průkazem. Tyto kontroly se provádí pokaždé při nástupu nového pracovníka. Dále je nutná kontrola užívání OOPP, ta se provádí průběžně.

7.2.5 Kontrola strojů a nářadí

Kontroluje se technický stav a příslušné protokoly o revizi všech použitých strojů a nářadí. Veškeré zařízení musí být provozuschopné a nesmí ohrožovat bezpečnost pracovníků, kteří budou dané stroje a nářadí používat. Kontroluje se také stav napájecích kabelů elektrických strojů, které nesmí být mechanicky poškozené. Pro jejich ochranu při přejíždění vozidly je nutné využití chrániček. Tyto kontroly se provádí před započetím prací. Dále se průběžně kontroluje stav provozních kapalin, dostatečné promazání pohyblivých částí a umístění zachytávacích nádob pod zaparkovaná vozidla. Tyto kontroly provádí strojník či mistr.

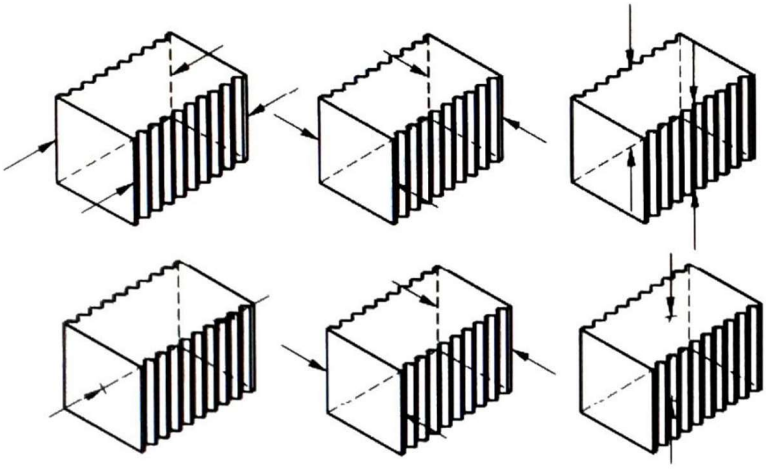
7.2.6 Kontrola dodávaného materiálu

Při každé dodávce je nutné kontrolovat shodu objednacího a dodacího listu. Kontroluje se dodané množství, poškození obalů atd.

U asfaltových pásů se vizuálně kontroluje jejich jakost. Na pásech se nesmí nacházet žádné praskliny, díry ani trhliny. Tolerance tloušťky pásu je ±0,2 mm.

U zakládací malty se vizuálně kontroluje neporušenost pytlů. V případě porušení se tyto pytle nepřeberou. Na každém obalu musí být zřetelně vypsáno složení a vlastnosti malty.

U zdících prvků se namátkově kontroluje rozměrová přesnost. Ta se stanovuje na základě normy ČSN EN 771-1. [75] Rozměry zdících prvků se měří na základě pokynů normy ČSN EN 772-16. [74] Rozměry zdících prvků se měří na základě pokynů normy ČNS EN 772-16. Pokud vzorek splňuje alespoň 2/3 kritérií (délka ≤ 250 mm, šířka ≤ 125 mm a výška ≤ 100 mm) měří se vzorek jednou, přibližně ve středu vzorku. Pokud kritéria nesplňuje, měří se vzorek dvakrát, v blízkosti hran vzorku. Příloha A normy ČSN EN 771-1 určuje, že se tato měření provádí na souboru 10 prvků. U žeber keramických tvarovek se měří jejich tloušťka. U obvodových žeber je dle ČSN EN 771-1 tloušťka nejméně 20 mm, u vnitřních min. 14 mm.

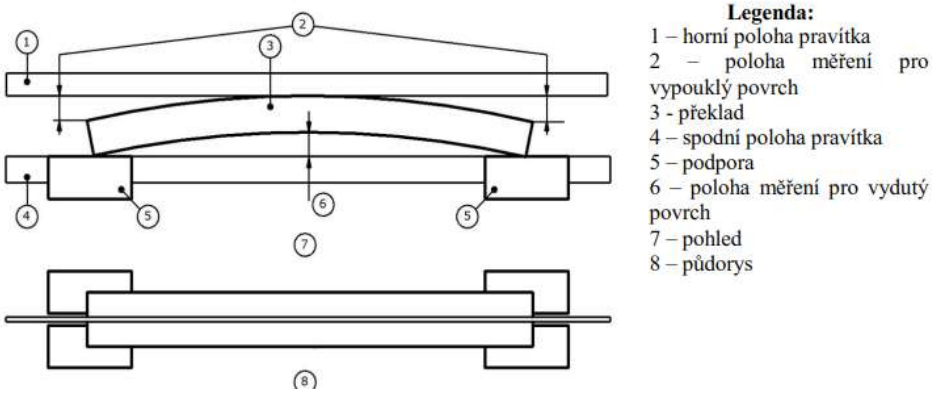


Obrázek 70 - Stanovená místa měření rozměrů tvarovek dle ČSN EN 772-16 [74]

Kategorie	Mezní odchylky průměrných změřených hodnot v souboru vzorků
T1:	$\pm 0{,}40 \cdot \sqrt{(\text{jmenovitý rozměr})}$ mm nebo 3 mm, uvažuje se větší hodnota
T1+:	$\pm 0{,}40 \cdot \sqrt{(\text{jmenovitý rozměr})}$ mm nebo 3 mm pro délku a šířku, uvažuje se větší hodnota, a současně
	$\pm 0{,}05 \cdot \sqrt{(\text{jmenovitý rozměr})}$ mm nebo 1 mm pro výšku, uvažuje se větší hodnota;
T2:	$\pm 0{,}25 \cdot \sqrt{(\text{jmenovitý rozměr})}$ mm nebo 2 mm, uvažuje se větší hodnota;
T2+:	$\pm 0{,}25 \cdot \sqrt{(\text{jmenovitý rozměr})}$ mm nebo 2 mm pro délku a šířku, uvažuje se větší hodnota, a současně
	$\pm 0{,}05 \cdot \sqrt{(\text{jmenovitý rozměr})}$ mm nebo 1 mm pro výšku, uvažuje se větší hodnota;

Obrázek 71 - Mezní odchylky zdících prvků dle ČSN EN 771-1 [75]

U překladů se kontrolují praskliny, zejména u plochých překladů, jejichž vlastnosti mohou být ohroženy i sebemenším poškozením. Měřením určujeme přípustné tolerance odchylek dle normy ČSN EN 846-11.[76] Kontroluje se šířka, výška a prohnutí v takové poloze, v jaké bude překlad osazen. Měření probíhá tak, že se prvek položí na 2 podpory, měří se 6 zkušebních vzorků (dle ČSN EN 845-2 [77]), pomocí zkušebního pravítka.
Po každé této kontrole se vytvoří o kontrole protokol.



Legenda:
1 – horní poloha pravítka
2 – poloha měření pro vypouklý povrch
3 - překlad
4 – spodní poloha pravítka
5 – podpora
6 – poloha měření pro vydutý povrch
7 – pohled
8 – půdorys

Obrázek 72 - Měření prohnutí překladu dle ČSN EN 846-11 [76]

Rozměry	Mezní odchylky
Délka	± 15 mm
Šířka a výška	± 5 mm
Přímost a zakřivení	0,5% délky, nejvýše však 10 mm od zamýšleného profilu

Obrázek 73- Mezní odchylky rozměrů překladů dle ČSN EN 845-2 [77]

7.2.7 Kontrola skladování materiálu

Veškeré plochy pro skladování musí být rovné a odvodněné.
Asfaltové pásy budou skladovány ve svislé poloze ve skladu, chráněné před povětrnostními podmínkami a UV zářením.
Pytle se zakládací maltou budou ukládány ve stavu dodání obdobně jako zdící prvky. Z důvodu rizika poškození pytlů nesmí být tyto palety stohovány.
Zdící prvky budou částečně skladovány přímo na ploše základové desky či stropu, zčásti na skládce. Skladovat se budou ve stavu po dodání, tj. na euro paletě obalené průhlednou folií. Palety mohou být skladovány na zpevněné ploše ve třech vrstvách na sobě, na betonové ploše ve čtyřech vrstvách. Doplňkové tvarovky mohou být skladovány ve třech vrstvách. V případě poškození palet je stohování zakázáno. Palety musí umožňovat volný pracovní prostor 0,6 m.
Překlady budou skladovány obdobným způsobem jako zdící prvky, nesmí být však stohovány.
Zdící pěna bude dodávána a skladována v papírových krabicích od výrobce. Uložena bude v uzamykatelném skladu ve svislé poloze, v suchu a chladu. Krabice mohou být stohovatelné, případně budou uloženy vedle sebe v regálech.
Stěnové kotvy budou uskladněny v papírových krabicích v suchu ve skladu. Krabice mohou být stohované.
Zárubně musí být skladovány ve svislé poloze ničím nezatížené, aby nedošlo k jejich deformaci. Je možné je také skladovat uvnitř objektu v dostatečné vzdálenosti od průchozích cest, aby bylo zamezeno poškození.

7.3 Mezioperační kontrola

7.3.1 Kontrola klimatických podmínek

Kontrola bude prováděna 4x denně nebo při každé náhlé změně povětrnostních vlivů. Měřena bude teplota, rychlost větru a aktuální podnební podmínky. Dle n.v. č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, musí stavbyvedoucí přerušit práce při viditelnosti nižší než 30 m. Dále pokud rychlost větru přesáhne 8 m/s pro práce prováděné na pojízdném lešení, u lešení stacionárního 11 m/s a pokud teploty klesnou pod -10°C. Při rychlosti větru větší než 45 km/hod musí být přerušen provoz stavebního výtahu. Za silného větru nesmí být pokládány hydroizolace. Pokládání hydroizolací a zdění první vrstvy může být prováděno pouze při teplotě vyšší než +5°C. Hydroizolační pásy smí být kladeny na mírně vlhký podklad a za slabého deště, musí však být zajištěny suché spoje. Přípustná teplota pro zdění na zdící pěnu je -5°C. Maximální teplota pro provádění prací je +30°C. Při přerušení zdících prací z důvodu nepříznivých klimatických podmínek musí být horní povrch tvarovek překryt ochrannou folií.

7.3.2 Kontrola hydroizolace

Kontroluje se ukládání hydroizolace v celé ploše kvůli zamezení rizika mechanického poškození. Při svařování se kontroluje nastavená teplota dle daných klimatických podmínek. Při vyšší teplotě dochází ke spálení folie, při nízké teplotě není zaručeno dokonalé spojení folií. Kontroluje se kvalita spojů, jejich přesahy a mechanické poškození folie. Případné poškození je nutné bez prodlení opravit přeplátováním. Minimální přesahy u podélných spojů jsou 30 mm, u čelních spojů 50-100 mm.

7.3.3 Kontrola vytyčení zdiva

Stavbyvedoucí a mistr jednorázově zkontrolují vytyčení stěn, zda vytyčení odpovídá předepsané projektové dokumentaci, dále musí být proveden o této kontrole zápis do odpovídajícího protokolu. Tolerance pro vytýčení zdiva jsou uvedeny v normě ČSN EN 1996-2. Vytýčení se provádí pomocí nataženého provázku a laviček. Kontrolu provádí stavbyvedoucí, technický dozor investora a geodet.

7.3.4 Kontrola založení první vrstvy zdiva

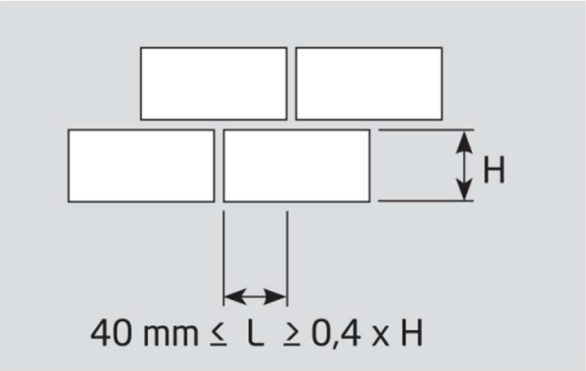
Před začátkem zdění je nutné zaměřit místo s nejvyšším bodem. V tomto místě bude mít zakládací malta minimální tloušťku 10 mm. Musí se kontrolovat mocnost vrstvy podkladní malty v celé délce, která nesmí klesnout pod tuto úroveň. Dále se kontroluje založení rohů, správnost použití doplňkových tvarovek a vazba zdiva. Tolerance vodorovnosti první vrstvy zdiva je dle výrobce ±1 mm. Pracovníci průběžně provádí kontrolu vodorovnosti, svislosti pomocí vodováhy.

7.3.5 Kontrola provádění zdiva

Mistr pracovní čety průběžně kontroluje rovinnost a svislost, také převazbu a tloušťku spár. Průběžně se kontroluje tloušťka spár a správné nanášení zdící pěny. Pěna se u zdiva tloušťky nad 150 mm musí nanášet ve dvou pruzích šířky cca 30 mm vzdálených od hrany tvarovky 50 mm. U zdiva tloušťky menší než 150 mm se nanáší jeden pruh pěny na osu zdiva. Pěna se nanáší pouze na vodorovné spáry, s výjimkou napojení příček na nosné stěny a nadezdívek plochých překladů. Kontroluje se provázanost zdiva, které je minimálně 0,4*h nebo 40 mm (h je jmenovitá výška cihel). Dále se kontroluje vzájemné provázání nosných stěn, u příček osazení stěnových spon do každé druhé svislé spáry. U napojení příček tl. 115 mm se osazuje 1 spona, u tl. 140 mm spony 2. Při dodatečném připojování příček je nutné kotvy do nosné stěny přišroubovat vruty a hmoždinkami.

Typ zdiva	l_m (m)
Zdivo z pálených zdicích prvků	12
Zdivo z vápenopískových zdicích prvků	8
Zdivo z betonu a z umělého kamene	6
Zdivo z autoklávovaného pórobetonu	6
Zdivo z přírodního kamene	12

Obrázek 74 - Max. doporučené vodorovné vzdálenosti mezi svislými dilatačními spárami nenosného zdiva dle ČSN 1996-2 [78]



Obrázek 75 - Délka převázání keramických zdících prvků [79]

7.3.6 Kontrola provádění otvorů

Dříve než dojde k zabudování zárubní do zdiva, je nutné zkontrolovat jejich stav, pravé úhly a neporušenost. V průběhu osazování se kontroluje výšková úroveň prahové spojky, svislost stojek, vodorovnost nadpraží a rozepření zárubní.

U okenních otvorů se kontroluje správnost výškové úrovně a rozměry. Déle pak odchylky rovinnosti ostění které udává norma ČSN EN 1996-2, kontrola pravoúhlosti a polohy dle PD.

Geometrický parametr	TNI 74 6077		ČSN EN 13 670 (betony)	ČSN EN 1996-2 (zdivo)
Rozměry stavebního otvoru	Neupravený povrch	Upravený povrch	±25 mm	neřeší
	±12mm (do 3 m)	±10mm (do 3 m)		
	±16mm (pro 3–6 m)	±12mm (pro 3–6 m)		
Pravoúhlost otvoru [a)]	6 mm (do 1 m)		neřeší	neřeší
	8 mm (pro 1–3 m)			
	12 mm (pro 3–6 m)			
Rovinnost ostění	neřeší		Bedněný povrch: 9 mm/2 m	10 mm/m, max. 50 mm/10 m
a) Odchylka se zjišťuje tak, že se změří úhlopříčky a jejich hodnoty se od sebe odečtou, rozdíl se porovná s uvedenými hodnotami v této tabulce.				

Obrázek 76 - Geometrické tolerance stavebních otvorů dne již neplatné TNI 74 6077, ČSN EN 13 670 a ČSN EN 1996-2 [78] [80]

7.3.7 Kontrola překladů

Stavbyvedoucí a mistr průběžně kontrolují vodorovnost a také minimální délku uložení, tloušťku maltového lože, svázání překladu rádlovacím drátem a osazení tepelné izolace. Překlady do délky 1750 mm se ukládají 125 mm z každé strany, překlady délky 2000-2250 mm se ukládají 200 mm a překlady delší než 2250 je nutné ukládat minimálně 250 mm. Zásadní je správné spojení překladů dle PD, vnější překlady musí mít betonové plochy směřující dovnitř konstrukce, a také jejich osazení tak, aby byl nápis čitelný. Díky tomu je zaručena správná funkčnost výztuží v překladech. Kontroluje se také správná poloha tepelné izolace vložené mezi krajní a 2. překlad z exteriéru. Překlady také nesmí být osazeny na dělených cihlách. U plochých překladů je nutné kontrolovat způsob podepření. Odstranění podpor je možné po cca 1 a 2 týdnech od provedené nadezdívky. Minimální délka uložení těchto překladů je 120 mm.

7.3.8 Kontrola lešení

Mistr pracovní čety musí průběžně kontrolovat výšku, stabilitu a umístění lešení. Lešení musí zajišťovat stabilní podloží pro zedníky, kteří pracují na zdění od výšky zdi 1,5 metru, kdy již není

možné zdění z podlahy. Lešení musí splňovat požadavky na bezpečnost práce stanovené v n.v. č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky a do hloubky. Musí být proveden zápis do knihy BOZP.

7.4 Výstupní kontrola

7.4.1 Kontrola geometrické přesnosti

Stavbyvedoucí spolu s technickým dozorem investora zkontrolují celkovou rovinnost, svislost a kolmost provedených stěn v souladu s předloženou odsouhlasenou projektovou dokumentací. Měření se provádí na základě normy ČSN EN 1996-2, nivelačním přístrojem a 2m latí s libelou. Odchylky konstrukcí jsou uvedeny v normě ČSN EN 73 0205. Dále se kontroluje vzdálenost jednotlivých konstrukcí a přesnost hran a koutů viz norma ČSN EN 73 0205. O této kontrole musí být proveden zápis do stavebního deníku.

Pozice	Největší povolená odchylka
Svislost	
v rámci jednoho podlaží	± 20 mm
v rámci celkové výšky budovy o třech nebo více podlažích	± 50 mm
svislá souosost	± 20 mm
Rovinnost [a]	
v délce kteréhokoliv 1 metru	± 10 mm
v délce 10 metrů	± 50 mm
Tloušťka	
Jedné svislé vrstvy stěny [b]	větší z hodnot:
	± 5 mm nebo ± 5 % tloušťky vrstvy
celé vrstvené dutinové stěny	± 10 mm
[a] Odchylka rovinnosti se měří od referenční přímky rovinnosti mezi jakýmikoliv dvěma body.	
[b] S výjimkou vrstev o tloušťce rovné délce nebo šířce jednoho zdicího prvku, jehož tolerance příslušného rozměru určuje povolenou odchylku tloušťky této vrstvy.	

Obrázek 77 - Maximální dovolené odchylky pro zděné prvky dle ČSN EN 1996-2 [78]

7.4.2 Kontrola provedených konstrukcí

Jedná se o kontrolu dodržení vazeb zdiva, vzájemného provázání, tloušťky spar, správnost použitých tvarovek a celková kvalita provedených konstrukcí. Zdivo nesmí být porušené, nesmí být olámané rohy nebo vyteklá zdící pěna ze spár. Výstupem této kontroly bude protokol.

7.4.3 Kontrola vyklizení staveniště

Stavbyvedoucí spolu s technickým dozorem investora provedou po ukončení všech prací kontrolu čistoty staveniště, než dojde k jeho předání, aby mohly začít práce na další etapě řešeného objektu. Kontroluje se nakládání s odpady dle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, vyhlášky ministerstva životního prostředí č. 93/2016 Sb., o katalogu odpadů a vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady. [18] O této kontrole provedou zápis do stavebního deníku.

7.4.4 Soulad provedených konstrukcí s PD

Kontroluje se provedení konstrukcí z hlediska souladu s projektovou dokumentací. Kontroluje se poloha stěn, rozměry a polohy otvorů, použitý materiál. Jakékoliv změny v dispozici budou

zaneseny do dokumentace a při předání stavby doloženy jako dokumentace skutečného provedení stavby. Veškeré změny musí být provedeny se souhlasem investora.

7.5 Zdroje

[18] Předpis č. 185/2001 Sb. Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů Předpis č. 381/2001 Sb. (Katalog odpadů)

[73] ČSN EN 13 670. Provádění betonových konstrukcí. Praha: Český normalizační institut, 2010.

[74] ČSN EN 772-16. Zkušební metody pro zdicí prvky – Část 16: Stanovení rozměrů. Praha: Český normalizační institut. 2011

[75] ČSN EN 771-1. Specifikace zdicích prvků - Část 1: Pálené zdicí prvky. Praha: Český normalizační institut. 2004

[76] ČSN EN 846-11. Zkušební metody pro pomocné výrobky pro zděné konstrukce - Část 11: Stanovení rozměrů a prohnutí překladů. Praha: Český normalizační institut. 2001.

[77] ČSN EN 845-2. Specifikace pro pomocné výrobky pro zděné konstrukce – Část 2: Překlady. Praha: Český normalizační institut. 2011

[78] ČSN EN 1996-2. Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva. Praha: Český normalizační institut. 2007.

[79] Sendwix - Energeticky úsporné a pasivní domy od KM Beta a.s.. Sendwix - Energeticky úsporné a pasivní domy od KM Beta a.s. [online]. Copyright © KM Beta a.s., Dolní Valy 3739 [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: http://www.sendwix.cz/prirucka-vpc/prirucka.html?id=81

[80] Stavba.tzb-info.cz [online]. 2019. [cit. 2019-1-10]. Dostupné z: < http://stavba.tzb-info.cz/okna-dvere/9739-problematika-kvality-a-presnosti-zabudovani-oken-a-dveri-do-hrube-konstrukce>

Heluz – technické listy výrobků a technologický předpis

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

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

8 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO MONOLITICKOU STROPNÍ KONSTRUKCI

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR
Bc. Vojtěch Semerád

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR
Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

8.1 TABULKA KONTROLNÍHO A ZKUŠEBNÍHO PLÁNU

Tabulka kontrolního a zkušebního plánu pro montáž železo**betonového** skeletu je zpracována samostatně v přílohové části bakalářské práce. Jedná se o přílohu **TABULKA KZP MONOLITICKÉ STROPNÍ KONSTRUKCE**. Veškerá legislativa použitá ke kontrolám je uvedena na konci této kapitoly a na výkrese.

8.2 Vstupní kontrola

8.2.1 Převzetí pracoviště

Předání a převzetí pracoviště proběhne po ukončení předchozích prací, konkrétně se jedná o svislé nosné konstrukce, v případě betonáže nad 1PP se jedná zároveň o připravenost základových pasů pod 1NP. Při předání a převzetí budou přítomni stavbyvedoucí, popř. mistr a technický dozor investora. Kontrolovat se bude především souvislé oplocení staveniště ve výšce min. 1,8 m (předpokládá se 2 m) – požadavek je zakotven v n. v. č. 591/2006 Sb., přístupové komunikace, včetně průchodnosti a průjezdnosti staveništních komunikací potřebných pro bezpečné a plynulé zásobování staveniště, dopravní a informační značení na přilehlé komunikaci a oplocení. Kontrolovat se budou také přípojná místa elektrické energie a vody, jejich umístění, funkčnost, stav elektroměru a vodoměru. Dále se bude kontrolovat vyklizenost pracoviště po předchozích pracích. O předání a převzetí pracoviště bude proveden protokol a zápis ve stavebním deníku.

8.2.2 Kontrola PD

Stavbyvedoucí, technický dozor investora a případně projektant budou před začátkem prací kontrolovat projektovou dokumentaci. Kontrolovat budou, zda je vypracována v souladu s vyhláškou č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb a zákonem č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu, zda je v požadovaném rozsahu, zda obsahuje veškeré potřebné výkresy, výkazy výměr, skladby konstrukcí apod., potřebné k výkonu daných prací. Dále se bude kontrolovat, zda stavba splňuje požadavky uvedené v §8 vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby. Pokud bude zjištěn nesoulad v projektové dokumentaci, bude stavbyvedoucí konzultovat dané problémy s projektantem ještě před tím, než začnou provádět činnosti související s nalezeným problémem. Kontroluje se také způsob nakládání s odpady a ochrana životního prostředí během výstavby.

8.2.3 Kontrola předchozích činností

Kontrola geometrické přesnosti zděných svislých nosných konstrukcí vychází z ČSN 73 0205, ČSN EN 1996-2, ČSN 73 0210 a ČSN 73 0212-3. Před betonáží se musí zkontrolovat vodorovná úroveň vyzděného nosného zdiva, jeho výška (±25 mm), rovinnost (±10 mm na jakémkoliv metru, ±50 mm na 10 m), vodorovnost, svislost (±20 mm).

8.2.4 Kontrola pracovníků

Během kontroly pracovníků se stavbyvedoucí, případně mistr zaměřují především na odbornou způsobilost pracovníků a jejich zdravotní stav, který musí umožňovat zvedání a manipulaci s těžkými břemeny a práci ve výškách. Za odbornou způsobilost se v případě provádění betonových

konstrukcí považuje výuční list v příslušném oboru. Pro pracovníky pomocné je vyžadováno alespoň absolvování školení o provádění jemu stanovených prací. Pracovníci obsluhující dané stroje musí mít platné řidičské oprávnění dané skupiny, jeřábník musí disponovat platným jeřábnickým průkazem, vazači břemen vazačský průkaz. Kontroluje se také, zda jsou všichni pracovníci vybaveni osobními ochrannými pracovními pomůckami a zda je řádně užívají. V případě podezření může být také dle zákona č. 65/2017 Sb., provedena kontrola na alkohol, které by se měl vždy účastnit alespoň jeden svědek. Kontrola pracovníků se provádí průběžně, při nastoupení každého nového pracovníka.

8.2.5 Kontrola strojů a nářadí

Před započetím prací a dále v průběhu namátkově bude prováděna kontrola strojů a nářadí. Kontrolovat se bude zejména jejich technický stav a příslušné protokoly o revizi. Veškeré zařízení musí být provozuschopné a nesmí ohrožovat bezpečnost pracovníků, kteří budou dané stroje a nářadí používat. Kontroluje se také stav napájecích kabelů elektrických strojů. Nesmí být mechanicky poškozené, zlomené, pokroucené apod. Uloženy na zemi musí být tak, aby při pojíždění nedošlo k jejich poškození – použití ocelových ploten, chráničeků,…U strojů a nářadí se dále kontroluje např. hladina provozních kapalin, promazání daných součástek olejem, zaparkování strojů na stanoveném místě s osazením zachytávačích nádob na unikající kapaliny, zabrždění strojů, zamčení kabin, stabilita podkladu apod.

8.2.6 Kontrola dodávaného materiálu

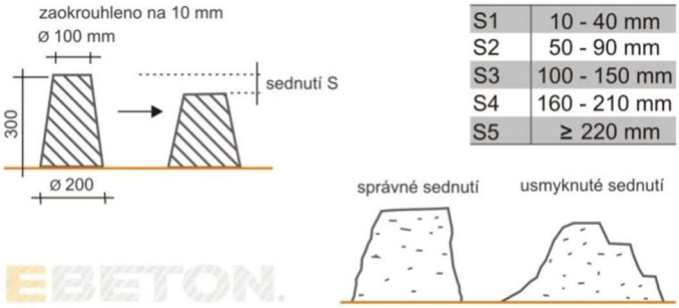
Bednění:

Kontroluje se soulad dodaného materiálu s dodacím listem a objednávkou. Především množství prvků, druh, rozměry desek, poškození – čistota, rovinnost, celistvost desek. Sleduje se odštípnutí pásnic a stojin, praskliny, různé řezy a otvory a deformace nosníků.

Beton:

při každé přejímce čerstvé směsi se kontroluje dodané množství, údaje v dodacím listu – třída betonu, stupeň vlivu prostředí, druh cementu, stupeň obsahu chloridů, vodní součinitel, stupeň konzistence a frakce kameniva, doba plnění bubnu a transportu na staveniště (max. 90 min. při teplotě 0-25°C, max. 45 min. při teplotě <0°C a >25°C). Z každé první dodávky betonové směsi daného dne se provede kontrola konzistence betonové směsi ještě před tím, než se začne betonovat. Zkouška se také provádí u každé dodávce jiného druhu betonu oproti předchozímu dodanému a každých 25 m3 dodaného betonu. Vzorek se odebere z autodomíchávače a provede se buď zkouška Vebe (ČSN EN 12 350-3), zkouška rozlitím (ČSN EN 12 350-5), zkouška sednutím (ČSN EN 12 350-2) nebo stupeň zhutnitelnosti (ČSN EN 12 350-4). Na staveništi bude provedena zkouška sednutím – navlhčí se forma i stolek, přišlápnutím dvou příložek udržujeme formu přichycenou k podkladní desce, třemi vrstvami naplníme formu, přičemž každou vrstvu zhutníme 25 vpichy propichovací tyčí tak, aby mírně zasahovaly do předchozí vrstvy (u 2. a 3. vrstvy). Odstraníme přebytečný beton z formy a spadlý beton z podkladní desky. Poté odstraníme formu do 5-10 s. Poté se změří výška sednutí.

Pro určení pevnosti betonu v tlaku se vytvoří alespoň 3 zkušební vzorky ve tvaru krychle o hraně délky 150 mm z namátkově vybrané dodávky betonové směsi. Po 28 dnech tvrdnutí betonu se provede na vzorcích zkouška pevnosti betonu v tlaku.



S1	10 - 40 mm
S2	50 - 90 mm
S3	100 - 150 mm
S4	160 - 210 mm
S5	≥ 220 mm

Obrázek 78 - Zkouška sednutím

Výztuž:
Při přejímce se kontroluje soulad dodaného materiálu s dodacím listem a objednávkou. Kontrolují se průměry prutů posuvným měřítkem, množství, délka svinovacím metrem, kvalita – nesmí se vyskytovat odlupující části koroze, mastnota nebo nečistoty, které by způsobily nesoudržnost oceli a betonu, mechanické poškození. Dodaná výztuž musí být označena v souladu s ČSN EN 10 080.

Distanční prvky:
Kontroluje se soulad dodaného materiálu s dodacím listem a objednávkou. Především množství, rozměry a poškození.

Odbedňovací přípravek:
Kontroluje se soulad dodaného materiálu s dodacím listem a objednávkou. Především množství a případné poškození.

8.2.7 Kontrola skladování materiálu

Je nutné, aby veškeré plochy pro skladování byly rovné, zpevněné a odvodněné. Kontrolovat se bude také to, zda polohy odpovídají návrhu v příslušné dokumentaci, zejména kvůli dosahu zvedacího prostředku. Při skladování musí vzniknout průchozí uličky šířky min. 600 mm (průchod bez přenášení břemene), aby byly splněny požadavky na manipulační prostor dle ČSN 26 9010.

Bednění:
Budou se skladovat na zpevněné, odvodněné ploše na staveništi a na základové desce objektu. Opěrné trojnožky a sloupky ochranného zábradlí budou skladovány v kontejneru se síťovými bočnicemi. Spouštěcí a přidržovací hlavice budou skladovány ve víceúčelovém kontejneru. Stropní podpěry budou skladovány po 40ks v ukládací paletě, stohovatelné 2 na sobě. Bednicí nosníky budou skladovány na dřevěných hranolech ve stozích svázaných popruhy o max. 90 ks a nosnosti 2,5 t. Je možné stohovat dva svazky na sebe.

Výztuž:
Výztuž bude skladována na dřevěných podkladcích umístěných tak, aby nedošlo k trvalé deformaci prutu, zvýšené korozi vzniklé působením vlhkosti a případnému znečištění zeminou. Výztuž se bude skladovat ve svazcích podle průměru prutu a druhu oceli, aby nedošlo k jejich záměně.

Každý svazek bude opatřen na viditelném místě štítkem s charakteristikou výztuže. Svazky je možné stohovat, proložené prokládky.

Distanční prvky:

Distanční prvky budou skladovány v přepravním balení v uzamykatelném skladu, aby nedošlo k jejich krádeži nebo mechanickému poškození.

Odbedňovací přípravek:

Přípravek bude skladován v originálních kanistrech v suchém, uzamykatelném skladu.

8.3 Mezioperační kontrola

8.3.1 Kontrola klimatických podmínek

Průběžně, 4x denně (ráno, v poledne, 2x večer), případně vždy při náhlé prudké změně povětrnostních vlivů bude měřena teplota vnějšího prostředí, rychlost větru a aktuální podmínky (jasno, polojasno apod.). Práce musí stavbyvedoucí přerušit v případě, že bude viditelnost menší než na 30 m, a rychlost větru přesáhne 8 m/s (pojízdné lešení) a v případě, že teploty klesnou pod -10 °C. Tyto podmínky jsou uvedeny v n.v. č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Betonáž stropní desky se nesmí provádět bez zabezpečení určitých podmínek v případě, že teploty klesnou pod +5°C nebo vystoupí na více než 30°C. Dále se nesmí betonovat v případě, že na bednění bude ulpívat sníh, námraza nebo louže vody.

8.3.2 Kontrola bednění

Před začátkem betonáže se kontroluje zhotovení bednění dle schémat bednění. Kontroluje se především rozmístění stojek - vzdálenosti, svislost osazení, osazení trojnožek a křížových hlav. Dále se kontroluje osazení primárních a sekundárních nosníků - zda nedošlo k jejich záměně, délky uložení nosníků v hlavici, rozteče sekundárních nosníků. U bednících desek se kontroluje jejich osazení (spáry), připevnění k sekundárním nosníkům hřebíky, tuhost, celistvost, těsnost bednění, vodorovnost. Dále se kontroluje výšková úroveň horního líce bednících desek (±10 mm dle ČSN 73 0210-1) a ošetření bednění odbedňovacím nátěrem. Bednění jako celek musí být stabilní, tuhé, pevné, celistvé a nesmí se po vyplnění betonem viditelně prohnout. Kontroluje se také tuhost, stabilita a výška pomocného zábradlí a dále rozměry a rozepření bednění prostupů stropní konstrukcí.

8.3.3 Kontrola vyztužení

Kontroluje se osazení výztuže dle projektové dokumentace - zda jsou použity správné průměry výztužných prutů a nedošlo k jejich záměně, rozteče mezi jednotlivými pruty, svázání výztuže, aby při zalití betonem nedošlo k posunu prvků, délky přesahů jednotlivých spojovaných prutů apod. Výztuž nesmí obsahovat nečistoty nebo mastnotu.

8.3.4 Kontrola krytí výztuže

Kontroluje se dodržení krytí výztuže stanovené v projektové dokumentaci, které musí být větší, než je průměr výztužného prutu. Dále se kontroluje způsob podepření výztuže (a tím zajištěné

krytí) - použití předepsaných distančních lišt u spodní výztuže a použití distančních příhradovin vložených mezi spodní a horní výztuž, jejich počet, rozmístění, neporušení.

8.3.5 Kontrola betonáže

Při betonáži se kontroluje především výška plnění bednění čerstvou směsí. Ta nesmí být vyšší než 1,5 m, aby nedošlo k segregaci kameniva v betonu a tím nedodržení předepsaných vlastností betonu (pevnost). Dále se kontroluje dodržování pracovních spár a správné hutnění uložené směsi. Směs se bude hutnit ponorným vibrátorem. Ten bude do čerstvé směsi pronikat ve svislé poloze. Jednotlivé vpichy budou od sebe vzdáleny cca 1,5 násobek akčního rádiusu vibrátoru, což zajistí, že směs bude rovnoměrně zhutněna. Poté bude povrch hutněn plovoucí vibrační lištou, systematicky v pruzích, přesahujících se o 100-200 mm, aby nedošlo k tomu, že se část betonu neprovibruje. Průvlak se bude betonovat po vrstvách, které se budou hutnit ponorným vibrátorem. Při vibrování se musí vzájemně provibrovat sousedící vrstvy do hloubky 50-100 mm. Vibrování probíhá do té doby, než dojde k vyloučení cementového mléka na povrch hutněné směsi. V průběhu realizace stropní konstrukce se musí také kontrolovat, zda jsou na výztuži umístěny pokladky, které slouží pro chůzi na stropní konstrukci - nesmí dojít k deformaci výztuže volným pohybem osob po výztuži.

8.3.6 Kontrola ošetřování betonu

Po vybetonování desky se bude kontrolovat ošetřování betonového povrchu desky. Je nutné zajistit, aby k ošetřování již vybetonovaných částí došlo co nejdříve a ne až po skončení celkové betonáže. Zároveň je ale nutné zabránit tomu, aby se beton ošetřoval ještě před tím, než zavadne jeho povrch. Mohlo by totiž dojít k vymývání cementu. Ošetřování bude prováděno pomocí vlhkých textilií (suché by do sebe nasakovaly vodu z betonu), které budou průběžně zkrápěny vodou - nesmí se čekat než textilie úplně uschne. Ošetřování betonu bude probíhat min. 4 dny.

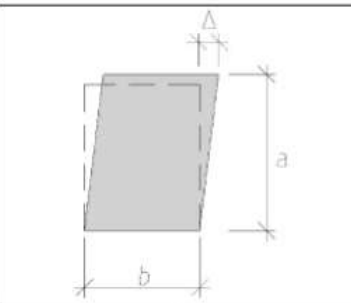
8.3.7 Kontrola odbednění

Při částečném odbednění konstrukce musí mít beton min. 75% své pevnosti, zkoušení např. Schmidtovým kladívkem. Přesný termín odbednění určí vždy statik. Kontroluje se způsob odbednění - od středu rozpětí k podpěrám, kvůli plynulému přebírání zatížení, odbedňování tak, aby nedošlo k přitěžování odbedňované konstrukce, ponechání primárních stojek,... Také se kontroluje očištění a opatření prvků odbedňovacím přípravkem.

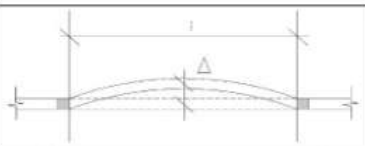
8.4 Výstupní kontrola

8.4.1 Kontrola geometrické přesnosti

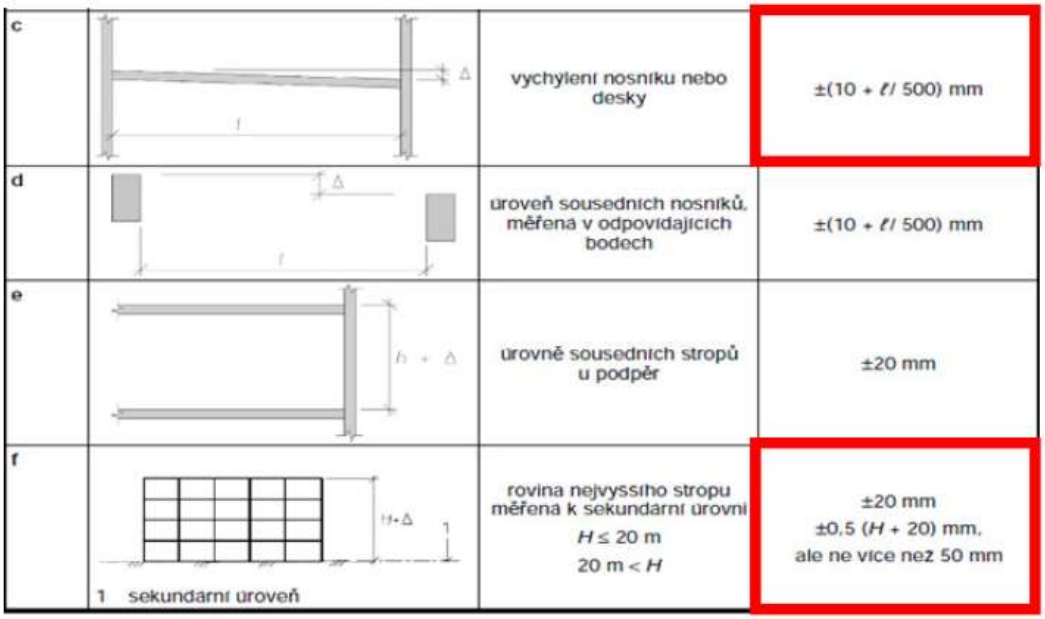
Kontrola geometrické přesnosti konstrukce spočívá především v kontrole vodorovnosti, rovinnosti, průhybu a tvaru konstrukce. Odchylky stanovuje ČSN EN 13 670.[82]

Číslo	Druh odchylky	Popis	Dovolená odchylka Δ
			Toleranční třída 1
a	povrch ve styku s bedněním nebo hlazený: celkově místně povrch bez styku s bedněním: celkově místně 	rovinnost ℓ = 2,0 m ℓ = 0,2 m ℓ = 2,0 m ℓ = 0,2 m	 9 mm 4 mm 15 mm 6 mm
b		kosoúhlost příčného řezu	větší z *a* / 25 nebo *b* / 25 ale ne více než ±30 mm
c		přímost hran pro délky ℓ < 1 m pro délky ℓ > 1 m	 ±8 mm ±8 mm/m, ale ne více než ±20 mm

Obrázek 79 - Dovolené odchylky pro povrchy a hrany [82]

Číslo	Druh odchylky	Popis	Dovolená odchylka Δ
			Toleranční třída 1
a		vodorovná přímost nosníků	větší z ±20 mm nebo ± ℓ / 600
b		vzdálenost mezi sousedními nosníky, měřená v odpovídajících bodech	větší z [a] ±20 mm nebo ± ℓ / 600, ale ne více než 40 mm
	[a] POZNÁMKA Přísnější tolerance umístění má být požadována pro nosníky podporující prefabrikované dílce v závislosti na délkové toleranci podporovaného prvku a požadované délce uložení.		

Obrázek 80 - Dovolené odchylky pro nosníky [82]



Obrázek 81 - Dovolené odchylky pro výškové osazení konstrukce [82]

8.4.2 Kontrola provedených konstrukcí

Kontroluje se rovinnost povrchu betonové desky, vizuálně její povrch - zda nevznikla štěrková hnízda, zda deska nemá výrazné výčnělky (max. 1,5 mm) nebo prohlubně (max. 3 mm). Dále se kontroluje celistvost konstrukce, pracovní spáry.

8.4.3 Kontrola pevnosti betonu

Pro určení pevnosti betonu v tlaku se vytvoří alespoň 3 zkušební vzorky ve tvaru krychle o hraně délky 150 mm z namátkově vybrané dodávky betonové směsi. Po 28 dnech tvrdnutí betonu se provede na vzorcích zkouška pevnosti betonu v tlaku. Osušené vzorky se změří posuvným měřítkem a vloží na dotykovou plochu tlačné desky pneumatického lisu tak, aby byl směr zatěžování kolmý na směr plnění. Poté těleso zatěžujeme konstantní rychlostí 0,6±0,2 MPa/s až do porušení vzorku. Poté zapíšeme max. zatížení a vizuálně prohlédneme způsob porušení vzorku.

Pevnost betonu v tlaku se na staveništi bude měřit na již zhotovené konstrukci pomocí Schmidtova tvrdoměru. Měří se odraz pružného tělesa od povrchu stropní konstrukce. Přístroj se opře úderníkem o povrch, pokud je zaletován, lehce přitlačíme pouzdro k betonu, čímž uvolníme aretaci a pouzdro se může odsunout od povrchu. Poté se opět přitláčí přístroj k betonu do té doby, než nastane ráz způsobený úderem beranu do úderníku. Přístroj je ve stále stejné poloze, zmáčkneme aretační knoflík a uvolníme pouzdro od betonu. Přečteme odraz a hodnotu zapíšeme. Je potřeba provést alespoň 5 platných měření.

8.4.4 Kontrola vyklizení staveniště

Kontroluje se, zda je pracoviště řádně vyklizeno a připraveno pro provádění následujících činností. Kontroluje se, zda bylo nakládáno s odpadem v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech, vyhláškou ministerstva životního prostředí č. 93/2016 Sb., o katalogu odpadů a vyhláškou č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady.

8.4.5 Soulad provedených konstrukcí s PD

Kontroluje se provedení konstrukcí z hlediska souladu s projektovou dokumentací. Kontroluje se poloha stěn, rozměry a polohy otvorů, použitý materiál. Jakékoliv změny v dispozici budou zaneseny do dokumentace a při předání stavby doloženy jako dokumentace skutečného provedení stavby. Veškeré změny musí být provedeny se souhlasem investora.

8.5 Zdroje

www.asb-portál.cz

www.ebeton.cz

Ebeton.cz. (2019) Získáno 05.01.2019, z www.ebeton.cz/pojmy/zkouska-rozlitim

Fast10.vsb.cz. (2019). Získáno 05.01.2019, z fast10.vsb.cz/206/Laborator/Downloads/Stav/Cviceni/Cvi9/zkouskasednutim.pdf

[81] Zkouška rozlitím | eBeton - Specialista na beton. eBeton | eBeton - Specialista na beton [online]. Dostupné z: http://www.ebeton.cz/pojmy/zkouska-rozlitim

[82] ČSN EN 13 670. Provádění betonových konstrukcí. Praha: Český normalizační institut, 2010

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 POSOUZENÍ MATERIÁLOVÉ VARIANTY STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 1NP

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR
Bc. Vojtěch Semerád

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR
Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

9.1 Obecné informace

Kapitola pojednává o posouzení variant stropní konstrukce nad 1NP. Posouzení bude provedeno z hlediska časového, ekonomického a z hlediska pracnosti. Veškeré přípravné práce v přípravě pro tyto procesy jsou totožné. Původní varianta A je podrobně zpracována v kapitole **TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ŽELEZOBETONOVOU MONOLITICKOU STROPNÍ KONSTRUKCI.** Další informace se vztahují k variantě B – Panelové stropy.

9.2 Materiál a skladování

9.2.1 Materiál

Panely Spiroll

Název prvku	Šířka [mm]	Délka [mm]	Počet [ks]	Poznámka
S01	1190	5650	26	
S02	1190	5650	1	panel tvarově upraven
S03	1190	5450	1	panel tvarově upraven
S04	1190	6100	6	
S05	1190	6400	1	panel tvarově upraven
S06	1190	6500	1	panel tvarově upraven
S07	1190	4400	1	panel tvarově upraven
S08	1190	6500	10	
S09	1190	6500	1	panel tvarově upraven
S10	1190	3200	1	panel tvarově upraven
S11	1190	3550	1	panel tvarově upraven
S12	1190	3950	1	panel tvarově upraven
S13	1190	4300	1	panel tvarově upraven
S14	1190	4700	1	panel tvarově upraven
S15	1190	5050	1	panel tvarově upraven
S16	1190	5450	1	panel tvarově upraven
S17	500	1780	2	panel tvarově upraven
S18	1190	1780	1	
S19	1190	1780	1	panel tvarově upraven
S20	1190	5850	1	panel tvarově upraven
S21	700	5450	1	panel tvarově upraven

Tab. 44 – Tabulka materiálu panelové stropy

Ocelová výměna

2 ks

Obrázek 82 – Ocelová výměna [82]

9.2.2 Doprava

9.2.2.1 Primární doprava

Primární doprava zahrnuje přepravu materiálu z výrobny/prodejny/skladu na staveniště. Doprava stropních panelů Spiroll bude zajištěna tahačem Tahač Mercedes-Benz Actros 2653 LS 6x4 s návěsem ze stavebnin Vala v obci Svinný vzdálených 3 km od stavby. Vzhledem k postupnému zásobení staveniště materiálem, nebude problém s naskladňováním materiálu. Stavebniny se nachází na severovýchodní části obce. Trasa začíná po místní technické komunikaci a pokračuje po silnici II. třídy č. 346 až do Chotěboře. Zde se napojuje na silnici II. třídy Krále Jana a odbočuje na ulici Legií, kde se nachází staveniště. Délka trasy by měla při běžném provozu trvat cca 4 minuty. Vzhledem k velikosti soupravy, není nutné řešit problematiku nadměrné přepravy. Veškeré komunikace jsou uzpůsobeny pro průjezd nákladních vozidel.

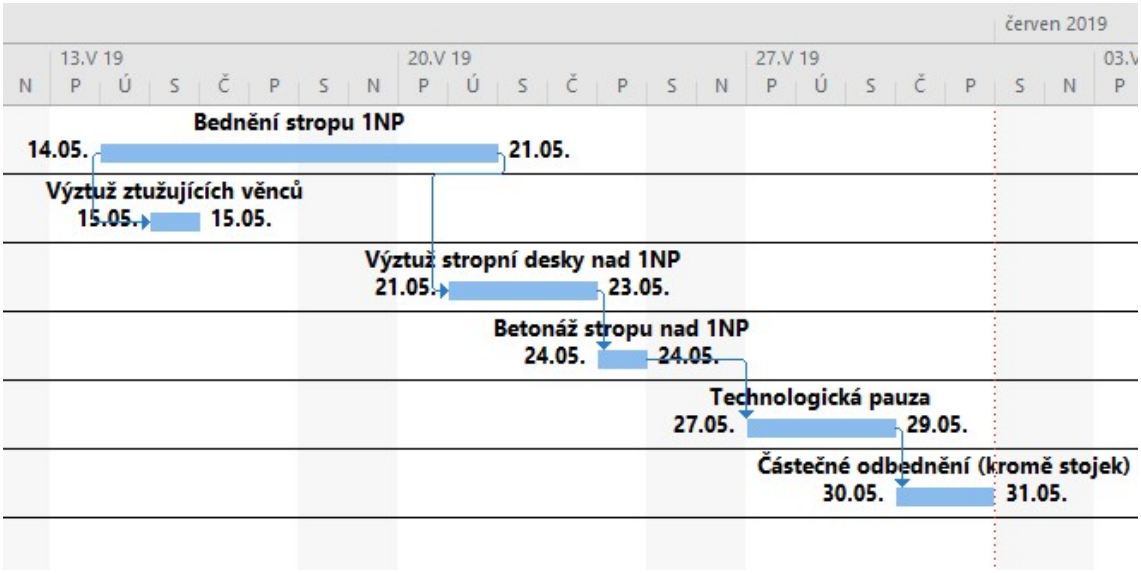
Obrázek 83 – Trasa Svinný-Chotěboř [1]

9.2.2.2 Skladování

Vyskladnění drobného materiálu bude probíhat ručně. Stropní panely budou na místo ukládány přímo z návěsu pomocí věžového jeřábu.

9.3 Časové porovnání technologických procesů

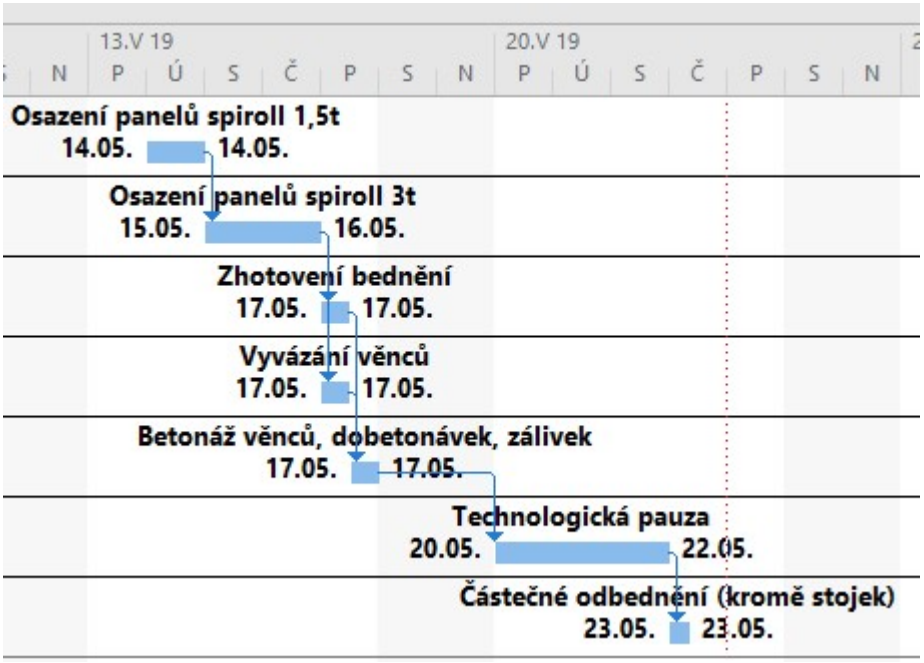
9.3.1 Varianta A – monolitická konstrukce



Obrázek 84 – Časový harmonogram varianta A [83]

provedení konstrukce 14.5. – 31.5 => 14 pracovních dní

9.3.2 Varianta B – panelové stropy



Obrázek 85 - Časový harmonogram varianta A [83]

provedení konstrukce 14.5. – 23.5 => 7,2 pracovních dní

9.4 Cenové porovnání technologických procesů

9.4.1 Varianta A - Monolitická stropní konstrukce

Základ pro základní DPH	**21** %	**1 176 515,68** CZK
Základní DPH	**21** %	**247 068,00** CZK
Zaokrouhlení		**0,32** CZK
Cena celkem s DPH		**1 423 584,00** CZK

P.č	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	Celkem	Nhod / MJ	Nhod celk.
Díl: 4		**Vodorovné konstrukce**				**1 176 515,68**		**1 136,74**
1	411321414	Stropy deskové ze železobetonu C 25/30	m3	78,18450	2 735,00	213 834,61	0,99	77,17
		strop nad 1NP :						
		0,2*406,996		81,3992				
		otvory : -0,2*(9,077+2,7965+4,2)		-3,2147				
2	411351203	Bednění stropů deskových, podepření,do 3,5m, 10kPa	m2	390,92250	683,00	267 000,07	0,84	326,42
		1NP : 390,9225		390,9225				
3	411351204	Odstranění bednění stropů deskových do 3,5m, 10kPa	m2	390,92250	193,50	75 643,50	0,42	162,62
		Položka pořadí 2 : 390,92250		390,9225				
4	411351801	Bednění čel stropních desek, zřízení	m	123,55800	425,00	52 512,15	0,90	111,20
		1NP :						
		bednění čel desky : 91,035		91,035				
		bednění čel otvorů : 17,527+6,696+8,3		32,523				
5	411351802	Bednění čel stropních desek, odstranění	m	123,55800	77,80	9 612,81	0,23	28,67
		Položka pořadí 4 : 123,55800		123,558				
6	411361821	Výztuž stropů z betonářské oceli 10505(R)	t	11,72813	34 500,00	404 620,49	26,62	312,16
		uvažováno 150kg/m3 betonu : 0,15*78,1875		11,72813				
7	417321414	Ztužující pásy a věnce z betonu železového C 25/30	m3	7,18650	2 845,00	20 445,59	1,45	10,41
		1NP :						
		(89,124+6,696)*0,25*0,3		7,1865				
8	417361821	Výztuž ztužujících pásů a věnců z oceli 10505(R)	t	3,90610	34 010,00	132 846,46	27,67	108,09
		předpoklad 150kg/m3 : 0,15*26,04068		3,9061				

Tab. 45 – Tabulka rozpočtu varianta A [84]

9.4.2 Varianta B - Panelové stropy Spiroll

Základ pro základní DPH	21 %	**492 504,40** CZK
Základní DPH	21 %	**103 426,00** CZK
Zaokrouhlení		**-0,40** CZK
Cena celkem s DPH		**595 930,00 CZK**

P.č	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	Celkem	Nhod / MJ	Nhod celk.
Díl: 3		**Svislé a kompletní konstrukce**				**10 111,85**		**7,64**
1	317941123	Osazení ocelových válcovaných nosníků č.14-22, včetně dodávky profilu I č.14	t	0,04896	27 130,00	1 328,28	16,58	0,81
		I140 - 14,4 kg/m :						
		2x1,7m : 2*1,7*14,4/1000		0,04896				
2	317941123	Osazení ocelových válcovaných nosníků č.14-22, včetně dodávky profilu U č.20	t	0,13915	27 090,00	3 769,57	16,58	2,31
		U200 - 25,3 kg/m :						
		1*5,5*25,3/1000		0,13915				
3	389381001	Dobetonování prefabrikovaných konstrukcí	m3	1,15000	4 360,00	5 014,00	3,93	4,52
		Dobetonávky : 0,2*(0,95+3,13+1,67)		1,15				
Díl: 4		**Vodorovné konstrukce**				**482 392,55**		**91,89**
4	411133901	Montáž str.panelů z př.bet.Spiroll,H do 18 m,1,5 t	kus	12,00000	849,00	10 188,00	0,97	11,60
		S07 : 1		1				
		S10 : 1		1				
		S11 : 1		1				
		S12 : 1		1				
		S13 : 1		1				
		S14 : 1		1				
		S15 : 1		1				
		S17 : 2		2				
		S18 : 1		1				
		S19 : 1		1				
		S21 : 1		1				
5	411133902	Montáž str.panelů z př.bet.Spiroll, H do 18 m, 3 t	kus	49,00000	1 041,00	51 009,00	1,12	54,73
		S01 : 26		26				
		S02 : 1		1				
		S03 : 1		1				
		S04 : 6		6				
		S05 : 1		1				
		S06 : 1		1				
		S08 : 10		10				
		S09 : 1		1				
		S16 : 1		1				
		S20 : 1		1				
6	411351101	Bednění stropů deskových, bednění vlastní -zřízení, systém padacích hlav, tl stropu 12 cm	m2	5,75000	575,00	3 306,25	0,65	3,74
		0,95+3,13+1,67		5,75				
7	411351102	Bednění stropů deskových, vlastní - odstranění	m2	5,75000	108,50	623,88	0,17	0,99
		Položka pořadí 6 : 5,75000		5,75				
8	411354173	Podpěrná konstr. stropů do 12 kPa - zřízení	m2	5,75000	217,00	1 247,75	0,47	2,73
		Položka pořadí 6 : 5,75000		5,75				
9	411354174	Podpěrná konstr. stropů do 12 kPa - odstranění	m2	5,75000	55,40	318,55	0,16	0,92
		Položka pořadí 8 : 5,75000		5,75				
10	417321414	Ztužující pásy a věnce z betonu železového C 25/30	m3	3,06800	2 845,00	8 728,46	1,45	4,44
		(12,76+0,86*3)*0,2		3,068				
11	417361821	Výztuž ztužujících pásů a věnců z oceli 10505(R)	t	0,46020	34 010,00	15 651,40	27,67	12,74
		předpoklad 150kg/m3 : (12,76+0,86*3)*0,2*0,15		0,4602				
12	4111000	Ocelová výměna stropu dle PD	m	2,80000	1 850,00	5 180,00	0,00	0,00
		2*1,4		2,8				
13	593467592	Panel stropní SPIROLL H 200 mm PPD../209, 7 lan d 9,3 mm dolní + 2 lana d 9,3 mm horní	m	332,02000	1 163,00	386 139,26	0,00	0,00
		S01 - 26ks : 5,65*26		146,9				

Tab. 46 - Tabulka rozpočtu varianta B [84]

9.5 Zhodnocení

	Varianta A - monolit	Varianta B - spiroll
cena celková bez DPH [Kč]	1 176 515,68	492 504,40
cena za m2 bez DPH [Kč]	3 009,59	1 259,85
Cenový rozdíl 41,862% ve prospěch varianty B		
doba trvání [dny]	14	7,2
Rozdíl v úspoře času 48,57 % ve prospěch varianty B		
Maximální potřeba pracovníků	8	3
Úspora pracovníků 62,5% ve prospěch varianty B		
Výhody procesu	celistvost konstrukce	okamžitá únosnost
	tvarová variabilita	systémovost procesu
	variabilita vyztužování	eliminace mokrého procesu
Nevýhody procesu	nutnost podpírání, bednění	problémové nanášení povrchových úprav
	vysoká pracnost	náročnější doprava materiálu
	mokrý proces	nemožnost dodatečných úprav tvarů a prostupů

Tab. 47 – Tabulka zhodnocení

Při porovnání obou variant vychází jednoznačně výhodnější použití montované stropní konstrukce z důvodu úspor časových i finančních. V úvahu je však nutné vzít celkovou komplexnost objektu a možnost případných slev od dodavatelů pro celý objekt. Největší výhoda použití panelového stropu je možnost okamžité návaznosti dalších prací na obou podlažích. V návaznosti na použití tohoto typu stropů jsou možné další časové úspory z důvodu osazení prefabrikovaných schodišť pro jednotlivá patra.

9.6 Zdroje

[82] Ocelové prvky [online] Dostupné z: https://www.hansprefa.cz/index.php

[83] Výřez z časového harmonogramu vytvořeného v programu MS Project 2013

[84] Výřez z položkového rozpočtu vytvořeného v programu BuildPower S

9.6.1 Literatura

BH 52 Pozemní stavitelství I - PDF. Představujeme Vám pohodlné a bezplatné nástroje pro publikování a sdílení informací. [online]. Copyright © DocPlayer.cz [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://docplayer.cz/9863282-Bh-52-pozemni-stavitelstvi-i.html

UŽIVATELSKÁ PŘÍRUČKA SPIROLL. INFOLINKA: - PDF. Představujeme Vám pohodlné a bezplatné nástroje pro publikování a sdílení informací. [online]. Copyright © DocPlayer.cz [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://docplayer.cz/7100128-Uzivatelska-prirucka-spiroll-www-prefa-cz-infolinka-800-260-003.html

Uživatelská příručka Prefa.cz – …jsme tam, kde stavíte [online]. Copyright © [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.prefa.cz/wp-content/uplads/2016/06/PREFA_Prirucka_SPIROLL_2017_WEB-1-1.pdf

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 BEZPEČNOST PRÁCE VYBRANÝCH TECHNOLOGICKÝCH PROCESŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — **Bc. Vojtěch Semerád**
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — **Ing. RADKA KANTOVÁ**
SUPERVISOR

BRNO 2019

10.1 Obecné informace

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci během výstavby M-centra vychází z následujících zákonů a nařízení vlády:

- Zákon č. **309/2006 Sb**., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. [50]
- Nařízení vlády č. **591/2006 Sb**., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.[51]
- Nařízení vlády č. **378/2001 Sb**., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí. [52]
- Nařízení vlády č. **101/2005 Sb**., o podrobnějších požadavcích na pracovišti a pracovní prostředí. [53]
- Nařízení vlády **362/2005 Sb**., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky a do hloubky.[54]
- Nařízení vlády č. **361/2007 Sb**., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci[55]
- Nařízení vlády č. **495/2001 Sb**., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných prostředků, mycích, čistících a desinfekčních prostředků. [56]
- Zákoník práce č. **262/2006 Sb**., v plném znění [85]

Při dodržování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci budou dodržovány mimo výše uvedeného také doporučení a bezpečnostní pokyny vydané výrobny jednotlivých dodávaných materiálů a strojů.

Zodpovědnost za dodržování stanoveného plánu bezpečnosti na daném staveništi má stavbyvedoucí. V případě, kdy na staveništi stavbyvedoucí nebude přítomen, přechází tato zodpovědnost na mistra.

Na staveništi platí přísný zákaz vstupu nepovolaným osobám. Kromě povolaných osob se smí ostatní osoby pohybovat na staveništi pouze v případě doprovodu osob povolaných. Na tyto osoby se stejně jako na všechny osoby povolané vztahuje povinnost obléct si při vstupu na staveniště osobní ochranné pomůcky v rozsahu min. bezpečnostní helmy a reflexní vesty.

Pracovníci mohou provádět pouze takové práce, pro které mají odbornou způsobilost (vyučení nebo vyškolení). Ti pracovníci, kteří vykonávají práce pomocné, jsou minimálně zacvičeni v dostatečném rozsahu nutnému k tomu, aby mohli vykonávat práce odborně a především bezpečně.

Veškeří pracovníci mají povinnost používat při výkonu práce osobní ochranné pracovní pomůcky. Jedná se především o vhodný pracovní oděv, pevnou pracovní obuv, rukavice. Během pohybu po staveništi navíc reflexní vestu a bezpečnostní helmu a při provádění vybraných činností dále ochranné brýle, respirátor apod.

10.2 Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

10.2.1 Příloha č. 1 – Další požadavky na staveniště

Požadavky:

10.2.1.1 I. Zajištění staveniště

Riziko:

Vstup nepovolaných osob na staveniště, ohrožení osob při manipulaci se stroji nebo materiály.

Opatření:

Zabezpečení tvoří kompletní oplocení areálu. Oplocení bude vytvořeno z mobilního oplocení vysokého 2 metry, založeného na nosných patkách z recyklátu. Na oplocení bude osazena neprůhledná plachta. Ta bude sloužit především jako zábrana proti pronikání prachu při činnostech, které vyvolávají na staveništi zvýšenou prašnost. Součástí mobilního oplocení je brána široká 8 metrů. Ve spodní části je opatřena pojízdným kolečkem, které umožňuje bezpečný a jednoduchý způsob otevírání branky. Na brance budou osazeny výstražné značky, upozorňující kolemjdoucí na zákaz vstupu na staveniště. Značky musí být viditelné i za snížené viditelnosti. Na přilehlou komunikaci budou osazeny značky upozorňující na vjezd a výjezd vozidel ze staveniště. Přesná poloha všech značek viz příloha **Situace dopravního značení**.

Vzhledem k možnému riziku úrazu pracovníku při manipulaci se stroji, materiály a přemisťovanými břemeny budou všichni pracovníci používat osobní ochranné pracovní pomůcky (zejména bezpečnostní přilbu a reflexní vestu). V průběhu činnosti zvedacího mechanismu se bude jeho rameno se zavěšeným břemenem pohybovat pouze nad daným staveništěm. Při manipulaci se zavěšeným břemenem se nebudou pohybovat pracovníci nepodílející se na dané činnosti v bezprostřední blízkosti.

10.2.1.2 II. Zařízení pro rozvod energie

Riziko:

Nebezpečí úrazu pracovníků elektrickým proudem, nebezpečí vzniku požáru, nebezpečí výbuchu.

Opatření:

Pracovníci, kteří budou obsluhovat zařízení pro rozvod energie, budou mít odbornou způsobilost k provádění potřebných úkonů spojených s rozvodem energie. Ostatní pracovníci budou mít zákaz tato zařízení obsluhovat. Ta elektrická zařízení, která z provozních důvodů nemusí být zapnutá, pokud se na staveništi nepracuje, budou odpojována od přívodu elektrické energie a budou zajištěná proti nepovolané manipulaci. Na staveništi budou používány staveništní rozvaděče elektrické energie. Rozvaděče budou kontrolovány a revidovány v předem stanovených pravidelných kontrolách. Hlavní rozvaděč bude řádně označen a umístěn na takovém místě, které umožní obsluze bezproblémový přístup. Pozice hlavního rozvaděče bude známa také všem pracovníkům pohybujícím se na staveništi. Zároveň budou seznámeni se zákazem neoprávněné manipulace s ním.

10.2.1.3 III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Riziko:

Ohrožení životů nebo zdraví osob pohybujících se na staveništi, případně ohrožení majetku nebo životního prostředí vlivem nepříznivých povětrnostních podmínek, nebo nevyhovujícím stavem strojů nebo konstrukcí.

Opatření:

Při vzniku některého z rizik je zhotovitel povinen dát pokyn k přerušení prací na dobu nezbytně nutnou ke zhodnocení situace. Při přerušení probíhajících činností, musí zhotovitel zavést opatření která povedou k ochraně bezpečnosti zdraví fyzických osob. Opatření se týkají například omezení používání určitých pracovních strojů. Veškerá opatření musí být zapsána do stavebního deníku a musí s nimi být seznámeni příslušní pracovníci.

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

10.2.2.1 I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

Riziko:

Vznik úrazu při nedodržení bezpečnosti práce se stroji.

Opatření:

Zhotovitel zajistí, aby byli všichni pracovníci obsluhy strojů seznámeni s místními provozními a pracovními podmínkami, především s únosností půdy, vedením inženýrských sítí a s jejich překážkami. Pracovníci obsluhy strojů budou mít za povinnost zajišťovat stabilitu daných strojů.

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

Riziko:

Vznik úrazu špatným technickým stavem stroje a nepovolenou manipulací s ním.

Opatření:

Vždy když bude zjištěna v průběhu obsluhy stroje určitá závada nebo provozní odchylka, seznámí s ní stávající obsluha stroje obsluhu střídající. Aby nedošlo k nedovolené manipulaci se stroji a jejich samovolnému pohybu v případě, že se obsluha vzdálí do takové vzdálenosti, kdy není schopna okamžitě reagovat na vzniklou situaci, budou stroje zajišťovány uzamknutím ovládání stroje, zajištěním stroje i jeho pracovního zařízení v základní poloze, nebo použitím zakládacích klínů. Ve chvílích, kdy nebude stroj využíván, se zaparkuje na takové místo, kde nebude zasahovat do komunikace, bude ve stabilní poloze a nebude hrozit, že bude poškozen činnostmi probíhajícími v jeho okolí.

10.2.2.3 Přeprava strojů

Riziko:

Vznik úrazu a hmotných škod na špatně upevněných přepravovaných strojích.

Opatření:

Podmínky přepravy, nakládání a skládání, upevňování stroje nebo jeho pracovního zařízení jsou určeny v pokynech a postupech uvedených v návodu na užívání daného stroje. Pokud nejsou stanoveny podmínky přepravy, nakládání a skládání, upevňování stroje nebo jeho pracovního zařízení v pokynech a postupech k používání, určí tyto podmínky zhotovitel. Provádění podle jiných podmínek je nepřípustné. Během přepravy stroje na valníku je fyzickým osobám zakázáno pohybovat se na ložné ploše valníku, nebo v kabině přepravovaného stroje, pokud není v podmínkách stanoveno jinak. Obsluha dopravního stroje se musí před nakládáním a vykládáním přepravovaného stroje přesvědčit o tom, že je dopravní zařízení řádně zabrzděno a mechanicky zajištěno proti nežádoucímu pohybu, a také, že stojí na únosném podkladu. Jedná se především o zajištění stability a čištění míchačky, kontrolování funkce stavebního výtahu a čištění strojů.

10.2.3 Příloha č. 3 - Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

10.2.3.1 I. Skladování a manipulace s materiálem

Riziko:

Vznik úrazu nesprávným skladováním a likvidací odpadů, poškození materiálu.

Opatření:

Způsob, jakým bude likvidován vzniklý odpad na stavbě, je zpravidla stanoven výrobcem daného materiálu. Pokud ne, využije se k určení zatřídění a způsobu likvidace zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a vyhláška ministerstva životního prostředí č. 93/2016 sb., o katalogu odpadů. Zatřídění jednotlivých vzniklých odpadů je uvedeno v kapitolách s technologickými předpisy výše uvedených činností. Nutnost průběžných kontrol skladování materiálů dle příslušných technických listů výrobce.

10.2.3.2 X. Zednické práce

Riziko:

Vznik úrazu nesprávným skladováním materiálu, nevhodným umístěním strojů a nevhodným zatěžováním vyzdívané konstrukce.

Opatření:

Míchačky používané pro přípravu směsi zakládací malty budou umístěny na rovné, zpevněné ploše, stabilizovány tak, aby nedošlo k ohrožení pracovníků pádem nebo pohybem stroje.

Palety s keramickými tvarovkami budou uloženy na základové desce nebo stropní desce tak, že bude zajištěn pracovní prostor min. 600 mm mezi zděnou konstrukcí a paletou.

Bude přísně zakázáno, aby pracovníci jakýmkoliv způsobem zatěžovali právě vyzdívanou konstrukci. Tento zákaz platí i v případě kontroly svislosti konstrukce a vázání rohů. Při osazování konstrukcí, technologického zařízení a předmětů, které by mohly ovlivňovat stabilitu vyzděné konstrukce, se musí postupovat podle projektové dokumentace. Osazení bude provedeno tak, aby nedošlo k posunu nebo uvolnění předmětů.

Při vyzdívání druhé výšky stěn budou pracovníci provádět práce z pomocného lešení opatřeného zábradlím a zarážkou u podlahy tak, aby byla zajištěna bezpečnost pracovníků.

10.2.3.3 IX. Betonářské práce a práce související

Riziko:

Vznik úrazu nebo hmotných škod nesprávným zhotovením bednění konstrukce, výztuží, předčasným odbednění.

Opatření:

Nutnost dodržování pracovních postupů a časových vazeb jednotlivých činností. O každé kontrole se napíše záznam.

10.3 Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

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

10.3.1 Příloha č. 1 - Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání břemen a zaměstnanců

Riziko:

Vznik úrazu a poškození zařízení při nesprávném používání zařízení určených pro zdvihání břemen.

Opatření:

Opatření se týkají stavebního výtahu. Montáž smí provádět pouze odborný pracovník nebo pracovník pod jeho vedením a vždy podle pokynů v montážním návodu. Rychlost větru při montáži nesmí překročit 45 km/h. Podklad pro montáž výtahu musí být nosný a rovný. Opravy se smí provádět až tehdy, když bude stroj odpojen od proudu.

10.3.2 Příloha č. 2 – Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemisťování zavěšených břemen

Riziko:

Vznik úrazu při manipulaci se zavěšeným břemenem.

Opatření:

Všichni pracovníci budou povinně nosit v manipulačním prostoru jeřábu ochrannou helmu a reflexní vestu, aby byli dostatečně viditelní. V manipulačním prostoru jeřábu se budou pohybovat pouze osoby provádějící práce související s přesunem břemene. Pověření pracovníci budou pravidelně kontrolovat technický stav závěsů.

10.3.3 Příloha č. 3 – Další požadavky na bezpečný provoz a používání pojízdných zařízení

Riziko:

Vznik úrazu při překlopení vysokozdvižného vozíku, nepřizpůsobení jízdy konkrétním podmínkám.

Opatření:

Obsluha musí přizpůsobit rychlost jízdy a manipulaci s vozíkem při převážení nákladu.

10.4 Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

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

10.4.1 Příloha - Další požadavky na způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci ve výškách a nad volnou hloubkou, a na bezpečný provoz a používání technických zařízení poskytovaných zaměstnancům pro práci ve výškách a nad volnou hloubkou

10.4.1.1 I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí.

Riziko:

Nebezpečí úrazu pádem z lešení.

Opatření:

Pro práci ve výškách bude použito pojízdné lešení Haki Universal, jehož parametry jsou uvedeny v kapitole **Projekt zařízení staveniště**. Lešení bude zajištěno proti pádu z výšky tak, že bude v horní části (1,1 m) a uprostřed osazeno madlo a v dolní části u podlahy ochranná lišta výšky 0,15 m. Lešení musí mít vždy zajištěná kolečka proti pojezdu a bude umístěno na zpevněné ploše. Práce na pomocném lešení začnou až po zajištění těchto bezpečnostních opatřeních. Každé ráno bude vedoucí čety kontrolovat celistvost lešení.

10.4.1.2 III. Používání žebříků

Riziko:

Vznik úrazu pádem ze žebříku.

Opatření:

Pracovníci budou na žebřík zdvihat břemena o hmotnosti max. 15 kg, při výstupu nahoru budou vždy otočeni čelem k žebříku a musí mít možnost bezpečného uchopení. Provádět budou jen krátkodobé práce s ručním nářadím. Na žebříku se bude zdržovat vždy jen jeden zaměstnanec. Žebřík bude postaven na pevném, stabilním, vodorovném podkladu. Maximální vzdálenost od horního konce žebříku, který musí pracovník dodržet, je 0,8 m (měřeno od chodidel).

10.4.1.3 IV. Zajištění proti pádů předmětů a materiálu

Riziko:

Vznik úrazu způsobený padajícím předmětem.

Opatření:

Drobný materiál a pomůcky budou pracovníci ukládat do vhodné výstroje a pásu na nářadí. Během provádění prací budou pracovníci pokládat materiál a pomůcky v dostatečné vzdálenosti od volného okraje lešení. Nesmí také zavěšovat na madlo zábradlí pomůcky a materiál volně tak, že by při nechtěné manipulaci došlo k jejich pádu.

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

Riziko:

Vznik úrazu padajícím předmětem způsobený v případě nezajištění bezpečného prostoru pod místem výkonu práce ve výškách.

Opatření:

Bezpečnost bude zajištěna zřízením ochranných prvků, viz bod I. a IV. Ohrožený prostor je stanoven na 1,5 m od volného okraje pracoviště při výkonu prací ve výšce 3-10 m. V tomto prostoru mají pracovníci nakázáno pohybovat se co nejméně. Práce nad sebou nesmí probíhat souběžně.

10.4.1.5 VII. Dočasné stavební konstrukce

Riziko:

Vznik úrazu způsobený neodborným sestavením dočasné stavební konstrukce.

Opatření:

Lešení budou de/montovat pověření pracovníci na základě montážního návodu a doporučení od výrobce nebo dodavatele lešení. Tyto návody budou přístupné také pro zaměstnance, kteří budou lešení využívat. Lešení bude kontrolováno odborně způsobilou osobou v předem stanovených intervalech. V případě pochybností o bezpečném užívání lešení bude provedena kontrola bezodkladně.

10.4.1.6 IX. Přerušení práce ve výškách

Riziko:

Vznik úrazu způsobený povětrnostními podmínkami.

Opatření:

Při náhlém zhoršení klimatických podmínek, během kterých hrozí zvýšené riziko uklouznutí nebo pádu z lešení nařídí zhotovitel přerušení prací. Za nepříznivé povětrnostní podmínky bude uvažována bouře, déšť, sněžení, tvorba námrazy, čerstvý vítr o rychlosti nad 11 m/s, příp. nad 8 m/s u pojízdného lešení, viditelnosti nižší než na 30 m, teplota prostředí při prováděných pracích nižší než -10 °C.

10.4.1.7 XI. Školení zaměstnanců

Riziko:

Zvýšení úrazovosti na staveništi, větší pravděpodobnost poškození materiálů

Opatření:

Zaměstnanci budou seznámeni o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci ve výškách a nad volnou hloubkou a o používání osobních ochranných pracovních pomůcek prostřednictvím školení, které zajistí zaměstnavatel. Školení musí proběhnout v dostatečném rozsahu.

10.5 Zdroje

[50] Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ze dne 23. května 2006. <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-309>. Získáno 05.12.2018. Dostupné z www.zakonyprolidi.cz.

[51] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ze dne 12. prosince 2006. <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591>. Získáno 05.12.2018. Dostupné z www.zakonyprolidi.cz.

[52] Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, ze dne 12. září 2001. <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-378>. Získáno 05.12.2018, Dostupné z www.zakonyprolidi.cz.

[53] Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracovišti a pracovní prostředí, ze dne 26. ledna 2005. <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-101>. Získáno 05.12.2018, Dostupné z www.zakonyprolidi.cz

[54] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky a do hloubky, ze dne 17. srpna 2005. <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-362>. Získáno 05.12.2018, Dostupné z www.zakonyprolidi.cz

[55] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ze dne 12. prosince 2007. <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-361>. Získáno 05.12.2018, Dostupné z www.zakonyprolidi.cz

[56] Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., bližší podmínky poskytování osobních ochranných prostředků, mycích, čistících a desinfekčních prostředků., ze dne 14. listopadu 2001. Získáno 05.12.2018, Dostupné z www.zakonyprolidi.cz

[85] 262/2006 Sb. Zákoník práce. Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262

www.bozpinfo.cz

www.bezpecnostprace.info

www.portalbozp.cz

ZÁVĚR

Cílem mé diplomové práce bylo vyřešení realizace hrubé vrchní stavby polyfunkčního objektu v Chotěboři. Zaměřil jsem se především na provedení etap zdění svislých konstrukcí a provádění monolitických stropních konstrukcí. V závěru práce jsem se také zaměřil na časové a finanční posouzení dvou principů stropních konstrukcí. Dále jsem podrobně zpracoval problematiku zařízení staveniště a časového a finančního plánování objektu jako celku.

V průběhu tvorby práce jsem si prohloubil znalosti využívání rozpočtářských a časově-optimalizačních programů a především si vytvořil ucelený obraz o problematice přípravy staveb.

Při vypracovávání této práce jsem se ještě více ujistil v tom, že kvalitní příprava stavby je nejen velmi náročným projektem na čas, odborné znalosti a dobrý úsudek, ale také nesmírně důležitým aspektem k co nejefektivnější realizaci budoucího předmětu projektu. Věřím, že jsem díky této práci, získal další cenné zkušenosti a poznatky.

SEZNAM LITERATURY

Podklady a zdroje nezmíněné v použitých zdrojích na konci kapitol

- LÍZAL,P.:Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
- MUSIL,F.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
- MARŠÁL, P.: Stavební stroje, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2774-4
- ŠLANHOF,J.: BW52- Automatizace stavebně technologického projektování studijní opora, Brno 2008
- MOTYČKA,V.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
- REMEŠ, Josef. Stavební příručka: to nejdůležitější z norem, vyhlášek a zákonů. Praha: Grada, 2013. Stavitel. ISBN 978-80-247-3818-5.
- [online]. Copyright © [cit. 10.01.2019]. Dostupné z: https://www.fce.vutbr.cz/TST/venkrbec.v/pc_podpora/bonusy/ms_project_casove_planovani.pdf

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Trasa Svinný-Chotěboř [1] 53
Obrázek 2 – Trasa ZAPA – ulice Legií [1] 53
Obrázek 3 – Trasa Hlinsko – Chotěboř [1] 54
Obrázek 4 – Trasa Jihlava – Chotěboř [2] 55
Obrázek 5 – Dvojitá buňka SB01 [3] 56
Obrázek 6 – Obytná buňka AB 6 [4] 56
Obrázek 7 – Sanitární buňka SB 6 [5] 57
Obrázek 8 – Skladovací kontejner SK 20 [6] 57
Obrázek 9 – Mobilní oplocení [17] 58
Obrázek 10 – kontejner 4,5 t [7] 59
Obrázek 11 – kontejner 10 t [7] 59
Obrázek 12 – Informační tabule [8] 60
Obrázek 13 – Nádrž na vodu [9] 60
Obrázek 14 – Haki Universal [12] 61
Obrázek 15 – Fasádní lešení IV [13] 61
Obrázek 16 – Staveništní rozvaděč [14] 62
Obrázek 17 – Rypadlo-nakladač [19] 73
Obrázek 18 – MB Actros [20] 73
Obrázek 19 – Návěs RH125 [21] 74
Obrázek 20 – Návěs RH125 – rozměry [21] 74
Obrázek 21 – Nákladní automobil [22] 75
Obrázek 22 – Hydraulická ruka [23] 75
Obrázek 23 – Autodomíchávač Stetter C3 [24] 76
Obrázek 24 – Dodávka Volkswagen [25] 76
Obrázek 25 - Dodávka Volkswagen - rozměry[25] 77
Obrázek 26 – Vysokozdvižný vozík [26] 77
Obrázek 27 - Vysokozdvižný vozík [26] 78
Obrázek 28 – Stavební výtah [27] 78
Obrázek 29 – Bádie [28] 79
Obrázek 30 – Ponorný vibrátor [29] 80
Obrázek 31- Vibrační lišta [30] 80
Obrázek 32 - Stavební míchačka [31] 81
Obrázek 33 – Řetězová pila [32] 81
Obrázek 34 – Kotoučová pila [34] 82
Obrázek 35 – Pila na tvárnice [34] 82
Obrázek 36 – Vrtačka s příklepem [35] 83
Obrázek 37 – Vazačka výztuže [36] 84
Obrázek 38 – Míchadlo [37] 84
Obrázek 39 – Vysokotlaký čistič [38] 85
Obrázek 40 – Průmyslový vysavač [39] 86
Obrázek 41 - Propan-butanový hořák [40] 86

Obrázek 42 – Nivelační přístroj [41] 87
Obrázek 43 – Vlhkoměr [42] 88
Obrázek 44 – Dálkoměr [43] 88
Obrázek 45 – PERI Clean [44] 96
Obrázek 46 – lišta DLE [45] 97
Obrázek 47 – lišta UTH [46] 97
Obrázek 48 – osazování nosníků [49] 99
Obrázek 49 – bednící trojúhelníky [48] 100
Obrázek 50 – Demontáž podpěr a nosníků [47] 102
Obrázek 51 – odstranění desek a podepření [47] 102
Obrázek 52 – HELUZ FAMILY 2in1 500 mm [57] 110
Obrázek 53 – HELUZ PLUS 44 [58] 110
Obrázek 54 – HELUZ FAMILY 30 [59] 110
Obrázek 55 – HELUZ AKU 17,5 [60] 110
Obrázek 56 – HELUZ 14 [61] 110
Obrázek 57 – HELUZ 11,5 [62] 111
Obrázek 58 – Překlad HELUZ 23,8 [63] 111
Obrázek 59 – plochý překlad [64] 111
Obrázek 60 – zakládací malta [65] 112
Obrázek 61 – zdící pěna [66] 112
Obrázek 62 – zdící malta [67] 112
Obrázek 63 – Asfaltová suspenze [68] 113
Obrázek 64 – Sklobit G [69] 113
Obrázek 65 – Ploché kotvy [70] 113
Obrázek 66 – EPS [71] 113
Obrázek 67 – Vazba rohu a ostění [72] 116
Obrázek 68 – napojení vnitřních stěn [72] 116
Obrázek 69 - odchylky rozměrů tvarovek [73] 124
Obrázek 70 - Stanovená místa měření rozměrů tvarovek dle ČSN EN 772-16 [74] 126
Obrázek 71 - Mezní odchylky zdících prvků dle ČSN EN 771-1 [75] 126
Obrázek 72 - Měření prohnutí překladu dle ČSN EN 846-11 [76] 126
Obrázek 73- Mezní odchylky rozměrů překladů dle ČSN EN 845-2 [77] 127
Obrázek 74 - Max. doporučené vodorovné vzdálenosti mezi svislými dilatačními spárami nenosného 128
Obrázek 75 - Délka převázání keramických zdících prvků [79] 129
Obrázek 76 - Geometrické tolerance stavebních otvorů dne již neplatné TNI 74 6077, ČSN EN 13 670 a ČSN EN 129
Obrázek 77 - Maximální dovolené odchylky pro zděné prvky dle ČSN EN 1996-2 [78] 130
Obrázek 78 - Zkouška sednutím 135
Obrázek 79 - Dovolené odchylky pro povrchy a hrany [82] 138
Obrázek 80 - Dovolené odchylky pro nosníky [82] 138
Obrázek 81 - Dovolené odchylky pro výškové osazení konstrukce [82] 139

Obrázek 82 – Ocelová výměna [82] 142
Obrázek 83 – Trasa Svinný-Chotěboř [1] 143
Obrázek 84 – Časový harmonogram varianta A [83] 144
Obrázek 85 - Časový harmonogram varianta A [83] 144

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 – Výpočet hodnoty P1 63
Tab. 2 – Výpočet hodnoty P2 63
Tab. 3 – Výpočet hodnoty P3 64
Tab. 4 – Spotřeba vody pro provozní účely 64
Tab. 5 – Spotřeba vody pro sociálně hygienické účely 65
Tab. 6 – Dimenzování potrubí [15] 65
Tab. 7 – Náklady na ZS [16] 66
Tab. 8 – tabulka odpadů při výstavbě [18] 68
Tab. 9 – Tabulka věžového jeřábu [16] 72
Tab. 10 – Tabulka rypadlo-nakladače [19] 72
Tab. 11 – MB Actros [20] 73
Tab. 12 – Návěs RH125 [21] 74
Tab. 13 – Nákladní automobil 75
Tab. 14 - Autodomíchávač Stetter C3 [24] 76
Tab. 15 - Dodávka Volkswagen [25] 77
Tab. 16 - Vysokozdvižný vozík [26] 78
Tab. 17 - Stavební výtah [27] 79
Tab. 18 – Bádie [28] 79
Tab. 19 – Ponorný vibrátor [29] 80
Tab. 20 - Vibrační lišta [30] 80
Tab. 21 – Stavební míchačka [31] 81
Tab. 22 – Řetězová pila [32] 82
Tab. 23- Kotoučová pila [34] 82
Tab. 24 - Pila na tvárnice [34] 83
Tab. 25 - Vrtačka s příklepem [35] 83
Tab. 26- Vazačka výztuže [36] 84
Tab. 27 - Míchadlo [37] 85
Tab. 28 - Vysokotlaký čistič [38] 85
Tab. 29 - Průmyslový vysavač [39] 86
Tab. 30 - Propan-butanový hořák [40] 87
Tab. 31– Nivelační přístroj [41] 87
Tab. 32 – Množství betonové směsi 93
Tab. 33 – Množství výztuže 94
Tab. 34 – Tabulka bednění 1PP 94
Tab. 35 – Tabulka bednění 1NP 95
Tab. 36 – Tabulka bednění 2NP 96
Tab. 37 – Složení pracovní čety 103
Tab. 38 – Tabulka odpadů [18] 105
Tab. 39 – Spotřeba zdiva 109
Tab. 40 – Spotřeba překladů 111
Tab. 41 – Spotřeba pojiv 112

Tab. 42 – Personální osazení 118
Tab. 44 – tabulka odpadů [18] 120
Tab. 45 – Tabulka materiálu panelové stropy 142
Tab. 46 – Tabulka rozpočtu varianta A [84] 145
Tab. 47 - Tabulka rozpočtu varianta B [84] 146
Tab. 48 – Tabulka zhodnocení 147

SEZNAM ZKRATEK A SYMBOLŮ

ZS - zařízení staveniště
ZS-A - zařízení staveniště prostor A
ZS-B - zařízení staveniště prostor B
tl. - tloušťka
dl. - délka
km - kilometr
hod - hodina
min - minuta
prefa - prefabrikovaný
ŽB - železobetonový
el. - elektrický
atd. - a tak dále
apod. - a podobně
max. - největší, maximální
min. - nejmenší, minimální
cca. - asi, přibližně
např. - například
PD - projektová dokumentace
TP - technologický předpis
TZ - technická zpráva
TI - tepelní izolace
Sb. - sbírka
nv. - nařízení vlády
č. - číslo
§ - paragraf
s.r.o. - společnost s ručením omezeným
a.s. - akciová společnost
obj. - objekt
PP - podzemní podlaží
NP - nadzemní podlaží
OS - obytný soubor
Al - hliník
Ti-Zn - titanzinek
ČTÚ - čisté terénní úpravy
DP - diplomová práce
PID - Pražská integrovaná doprava
THU - technicko-hospodářský ukazatel
MJ - měrná jednotka
m. n. m - nadmořská výška
m2 - metr čtverečný
m3 - metr krychlový
NIO - nový inženýrský objekt
NO - nový stavební objekt
VPC - vápenocementový
SDK -sádrokarton
HTÚ - hrubé terénní úpravy
CHÚC - chráněné únikové cesty
OC - obchodní centrum
NN - nízké napětí
VO - veřejné osvětlení
Zn - zinek, pozinkování
TUV - teplá užitková voda
ZTI - zdravotně technické instalace
VNK - vodorovné nosné konstrukce
SNK - svislé nosné konstrukce
KZS - kontaktní zateplovací systém
ETICS - kontaktní zateplovací systém
WPC - dřevo-plastové profily
PE - polyethylen
UNC - univerzální smykový nakladač
P+D - systém pero + drážka
PVC - polyvinylchlorid
TDI - technický dozor investora
VZT - vzduchotechnika
ÚT - ústřední topení
UPS - ústřední záložní zdroj
mm - milimetr
t - tuna
s - sekunda
CFA - systém vrtání pilot
kg - kilogram

SEZNAM PŘÍLOH

01	KOORDINAČNÍ SITUACE S DOPRAVNÍM ZNAČENÍM	1:200
02	ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	1:200
03	ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ	-
04	ČASOVÝ HARMONOGRAM OBJEKTU SO 01	-
05	PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ	-
6.1a	VÝKRES BEDNĚNÍ STROPU NAD 1PP - PODEPŘENÍ	1:50
6.1b	VÝKRES BEDNĚNÍ STROPU NAD 1PP - DESKY	1:50
6.2a	VÝKRES BEDNĚNÍ STROPU NAD 1NP - PODEPŘENÍ	1:75
6.2b	VÝKRES BEDNĚNÍ STROPU NAD 1NP - DESKY	1:75
6.3a	VÝKRES BEDNĚNÍ STROPU NAD 2NP - PODEPŘENÍ	1:75
6.3b	VÝKRES BEDNĚNÍ STROPU NAD 2NP - DESKY	1:75
6.4	SCHÉMA PANELOVÉHO STROPU NAD 1NP	1:75
07	POSOUZENÍ VĚŽOVÉHO JEŘÁBU	-
08	POLOŽKOVÝ ROZPOČET HRUBÉ STAVBY	-
09	BILANCE STROJŮ A PRACOVNÍKŮ	-
10	TABULKA KZP MONOLITICKÉ STROPNÍ KONSTRUKCE	-
11	TABULKA KZP ZDĚNÍ SVISLÝCH NOSNÝCH KONSTRUKCÍ	-
12	VYBRANÉ KONSTRUKČNÍ DETAILY	1:20