



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

TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY BYTOVÉHO DOMU V BRNĚ

TECHNOLOGICAL SOLUTION OF A GROSS SUPERSTRUCTURE OF THE APARTMENT
BUILDING IN BRNO

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Michal Drozd

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2018



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3608R001 Pozemní stavby
Pracoviště	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Michal Drozd
Název	Technologické řešení hrubé vrchní stavby bytového domu v Brně
Vedoucí práce	Ing. Martin Mohapl, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2017
Datum odevzdání	25. 5. 2018

V Brně dne 30. 11. 2017

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu

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

PODKLADY A LITERATURA

LÍZAL, P.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9

MOTYČKA, V.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2

JARSKÝ, Č., MUSIL, F.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3

HENKOVÁ, S.: BW056- Stavební stroje, studijní opora, Brno 2014

BIELY, B.: BW005- Realizace staveb, studijní opora, Brno 2007

ŠLANHOF, J.: BW052- Automatizace stavebně technologického projektování, studijní opora, Brno 2009

DOČKAL, K.: BW054- Management kvality staveb, studijní opora, Brno 2010

MUSIL, F, TUZA, K.: Ateliérová tvorba, stavebně technologické projektování, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0335-7

KOČÍ, B.: Technologie pozemních staveb I-TSP, CERM Brno 1997, ISBN 80-214-0354-3

ZAPLETAL, I.: Technologia staveb-dokončovací práce 1,2,3 STU Bratislava, ISBN 80-227-1693-6, ISBN 80-227-2084-4, ISBN 80-227-2484-X

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Bakalářská práce bude obsahovat:

- textovou část zpracovanou na PC ve formátu A4,
- výkresovou část označenou jednotným popisovým polem v pravém dolním rohu, zpracovanou s využitím vhodného grafického software.

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.

Student práci odevzdá 1x v písemné podobě a 1x v elektronické podobě.

Bakalářská práce bude odevzdána v rozsahu a úpravě dle platné směrnice rektora a dle platné směrnice děkana Fakulty stavební

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
Řešení vybrané technologické etapy na zadaném objektu

Student: Michal Drozd

Téma bakalářské práce: Technologické řešení hrubé vrchní stavby bytového domu v Brně

Pro zadanou technologickou etapu stavby vypracujte vybrané části stavebně-technologického projektu v tomto rozsahu:

1. Technická zpráva řešeného objektu se zaměřením na vybranou technologickou etapu
2. Situace stavby (stavební, nikoliv technologická) se širšími vztahy dopravních tras
3. Výkaz výměr pro zadanou technologickou etapu
4. Technologický předpis pro technologickou etapu, bilance zdrojů (položkový rozpočet, graf nasazení pracovníků)
5. Řešení organizace výstavby pro zadanou technologickou etapu, včetně výkresu ZS a technické zprávy pro ZS
6. Časový plán pro technologickou etapu
7. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu
8. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění
9. Bezpečnost práce řešené technologické etapy
10. Jiné zadání: Porovnání různých technologií betonáže z hlediska časové a finanční náročnosti

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

V Brně dne

Vedoucí práce:

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce je zaměřena na stavebně technologický projekt hrubé vrchní stavby bytového domu v Brně. Jedná se o čtyřpodlažní zděnou budovu s monolitickými stropními konstrukcemi. Budova je zastřešena dřevěným krovem. Práce se zabývá technickou zprávou, výkazem výměr, technologickými postupy výstavby, technickou zprávou zařízení staveniště, návrhem strojní sestavy, kontrolním a zkušebním plánem, bezpečností práce, a nakonec porovnáním různých způsobů betonáže.

KLÍČOVÁ SLOVA

Bytový dům, železobeton, horní hrubá stavba, zdění, betonáž, technická zpráva, výkaz výměr, technologický postup, zařízení staveniště, časový plán, návrh strojní sestavy, rozpočet, bezpečnost práce, kontrolní a zkušební plán, autočerpadlo, autodomíchávač, bednění.

ABSTRACT

This bachelor's thesis is focused on the construction technological project of a gross superstructure of the apartment building in Brno. It is a four-storey building made of bricks with cast-in-place floor structures. The building is roofed with a timber roof truss. The thesis includes a technical report, bill of quantities, technological methods of construction, technical report of a site equipment, machine draft report, inspection and test plan, work safety and finally comparing of different ways of concreting.

KEYWORDS

Apartment building, reinforced concrete, gross superstructure, walling, concreting, technical report, bill of quantities, technological methods, site equipment, time schedule, machine draft report, budget, work safety, inspection and test plan, concrete pump, truck mixer, formwork.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Michal Drozd *Technologické řešení hrubé vrchní stavby bytového domu v Brně*. Brno, 2018. 137 s., 8 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb
Veveří 95, Brno, 602 00
Tel.: 420 5 41 14 79 67, 420 5 41 14 79 74

**Souhlas s použitím projektové dokumentace
pro studijní účely**

Udělujeme souhlas s použitím kompletní/částečné projektové dokumentace ke stavbě

BYTOVÝ DŮM V BRNĚ

a to výlučně pro studenta/studentku VUT v Brně, Fakulty stavební

MICHAL DROZD

nar.: 23.2.1995

bydlištěm: SUCHÝ ŘÁDEK 792, KORYČANY 768 05

pro studijní účely pro akademický rok 2017/2018

V BRNĚ dne 18.5.2018

podpis oprávněné osoby

razítko

projekce psb, s.r.o.
KOUNICOVA 41, 602 00 BRNO
IČO: 255 00 139 - DIČ: CZ25500139



1. PROHLÁŠENÍ

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

V Brně dne 18. 5. 2018

Michal Drozd
autor práce

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

PROHLÁŠENÍ

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

V Brně dne 18. 5. 2018

Michal Drozd
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych rád poděkoval mému vedoucímu bakalářské práce Ing. Martinu Mohaplovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a ochotu. Dále bych rád poděkoval stavební společnosti ČÁSLAVA s.r.o. za poskytnutí projektové dokumentace a také Ing. Luboru Havlíkovi za souhlas se zpracováním této dokumentace. A v neposlední řadě bych také rád poděkoval své celé rodině, přátelům a přítelkyni, kteří mě vždy podporovali po celou dobu mého studia.

OBSAH

1. Úvod.....	14
2. Technická zpráva horní hrubé stavby.....	15
2.1 Základní informace o stavbě	16
2.2 Urbanistické a architektonické řešení.....	17
2.3 Dispoziční řešení	18
2.4 Bezbariérové řešení stavby.....	19
2.5 Konstrukční a materiálové řešení objektu	19
2.6 Stavebně technologická část.....	20
3. Širší vztahy dopravních tras	22
3.1 Dodávky strojů a materiálů	23
4. Výkaz výměr	28
4.1 Materiál pro proces zdění	29
4.2 Materiál pro proces betonáže.....	41
4.3 Materiál pro provedení hydroizolace.....	43
4.4 Materiál pro provedení tepelné izolace	45
4.5 Ostatní materiál	46
4.6 Materiál bednění.....	48
5. Technologický předpis pro svislé zděné konstrukce	53
5.1 Obecná charakteristika	54
5.2 Přípravenost a převzetí pracoviště.....	55
5.3 Materiál, doprava, skladování	56
5.4 Pracovní podmínky.....	58
5.5 Personální obsazení	58
5.6 Stroje, nářadí a ochranné pomůcky	59
5.7 Pracovní postup	59
5.8 Jakost a kontrola.....	64
5.9 Bezpečnost práce a ochrana zdraví.....	64

5.10 Enviromentální opatření	64
6. Technoloický předpis pro betonáž svislých a vodorovných nosných konstrukcí.....	65
6.1 Obecná charakteristika	66
6.2 Přípravenost a převzetí pracoviště.....	67
6.3 Materiál, doprava, skladování	68
6.4 Pracovní podmínky.....	70
6.5 Personální obsazení	70
6.6 Stroje, nářadí a ochranné pomůcky	71
6.7 Pracovní postup	71
6.8 Jakost a kontrola kvality	77
6.9 Bezpečnost práce a ochrana zdraví.....	78
6.10 Enviromentální opatření	78
7. Technická zpráva zařízení staveniště	79
7.1 Obecné informace o staveništi.....	80
7.2 Objekty zařízení staveniště.....	80
8. Časový plán	88
9. Návrh strojní sestavy	90
9.1 Mercedes-Benz valník 7.15m 6x4 s HR 20tm.....	91
9.2 FORD TRANSIT VAN 350 TREND.....	92
9.3 RENAULT MIDLUM 18.270DCI-nosič kontejnerů	93
9.4 Autodomichávač IVECO MP 260 E	93
9.5 Autočerpadlo SCHWING s výložníkem S 31 XT.....	94
9.6 Autočerpadlo s domichávačem betonu Putzmeister PUMI 21-3.67Q.....	95
9.7 Paletový vozík AM 20.....	97
9.8 Sloupový výtah GEDA 300 Z (230V).....	97
9.9 Digitální teodolit ET10.....	98
9.10 Vyrovnávací sada	98
9.11 Elektrické míchadlo BOSCH GRW 12 E.....	98
9.12 Ponomý vibrátor TREMIX MAXIVIB VH 25	99

9.13 Plovoucí vibrační lišta Enar QZH	99
9.14 Transformátorová svářečka Güde GE 145 W/A.....	100
9.15 Ohýbačka oceli XOL 120/262.....	100
9.16 DWE397 Pila Alligator DeWALT	101
10. Kontrolní a zkušební plán.....	102
10.1 Kontrolní a zkušební plán zdění	103
10.2 Kontrolní a zkušební plán betonáže svislých konstrukcí.....	107
10.3 Kontrolní a zkušební plán betonáž stropů	110
11. Bezpečnost práce	113
11.1 Nařízení vlády 362/2005 Sb.	114
11.2 Nařízení vlády 591/2006 Sb.	116
12. Porovnání technologií betonáže	119
12.1 Betonáž pomocí jeřábu	120
12.2 Betonáž pomocí čerpadla	120
12.3 Porovnávané technologie betonáže	121
12.4 Výpočet nákladů.....	123
12.5 Výsledky a závěr	127
13. Závěr.....	129
14. Seznam použitých zdrojů	130
14.1 Internetové stránky	130
14.2 Zákony, vyhlášky a nařízení vlády	130
14.3 Normy.....	131
15. Seznam použitých obrázků, tabulek a zkratk.....	132
15.1 Seznam obrázků	132
15.2 Seznam tabulek.....	135
15.3 Seznam zkratk.....	136
16. Seznam příloh.....	137

1. ÚVOD

Pro zpracování bakalářské práce jsem si vybral novostavbu bytového domu v Brně-Zábrdovicích. Konkrétně se budu zabývat hrubou vrchní stavbou. Předpokládám, že je hotová spodní hrubá stavba včetně vyrovnávací betonové desky a zakládacích tvárnic. Ve své práci se budu zabývat především svislými zděnými konstrukcemi, svislými železobetonovými sloupy a také vodorovnými železobetonovými konstrukcemi.

Práce se skládá z textové části a příloh. Textová část má celkem 16 částí. Patří k ní také 6 příloh.

Při zpracování této práce jsem čerpal ze znalostí, které jsem se naučil během studia. Dále jsem použil nově osvojené počítačové programy CONTEC, BUILDpower S a Allplan nemetschek.



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. TECHNICKÁ ZPRÁVA HORNÍ HRUBÉ STAVBY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Michal Drozd

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2018

2.1 Základní informace o stavbě

Jedná se o bytový dům v Brně, městské části Zábřovice. Budova je nepodsklepená a má čtyři nadzemní podlaží. Nachází se zde 8 bytových jednotek, včetně garáže v úrovni 1.NP. Objekt je budován v proluce mezi rodinným domem a bytovým domem. Má půdorys, který kopíruje tvar stavební parcely. Nejdelší půdorysné rozměry budovy jsou 23,14 x 22,93 m. Výška budovy od okolního terénu po její nejvyšší bod je 14,98 m. Zakládá se na pilotách a mikropilotách, které jsou spojeny železobetonovými pasy z betonu C 25/30. Svislé konstrukce jsou částečně zděné ze systému POROTHERM a PORFIX a částečně železobetonové z betonu C 30/37 v úrovni 1.NP. Vodorovné konstrukce jsou řešeny jako monolitické z betonu C 25/30. Jejich tloušťka činí 170 mm v 1.NP, 200 mm v 2.-4. NP a 160 mm u převislých konstrukcí. Schodiště jsou navržena jako přímočará železobetonová z betonu C 30/37 v 1.NP a betonu C25/30 v 2.-4.NP. Střecha je navržena jako dřevěný krov. Její sklon je 35°, část střechy je pultová se sklonem 2°.

2.1.1 Identifikační údaje

Název stavby: Bytový dům v Brně

Místo stavby: Adresa: Tomášková, Brno-Zábřovice, 602 00
Katastrální území: Zábřovice, 610 704
Parcelní číslo: 1484

Stavebník: Jméno společnosti: Stavební společnost ČÁSLAVA s.r.o.
Sídlo: Úzká 699, Slavkov u Brna 684 01
IČO: 023 58 140

2.1.2 Údaje o území

Stavební parcela se nachází v proluce mezi bytovým a rodinným domem. Okolní zástavba je tvořena bytovými a rodinnými domy. Staveniště se nenachází v záplavovém ani ve zvláště chráněném území.

Dotčené parcely: p.č. 1484 – 424,74 m²

Nadmořská výška: 202,5 m.n.m.

2.1.3 Účel objektu

Objekt je určen pro bydlení. Jeho součástí je veškerá technická, dopravní infrastruktura a také přípojky inženýrských sítí. V 1.NP je navrženo 11 parkovacích stání.

2.1.4 Kapacitní údaje

1. byt	2.NP	76,65 m ²
2. byt	2.NP	74,35 m ²

3. byt	2.NP	90,83 m ²
4. byt	3.NP	76,65 m ²
5. byt	3.NP	78,85 m ²
6. byt	3.NP	95,33 m ²
7. byt	4.NP	76,65 m ²
8. byt	4.NP	95,33 m ²
Společné prostory:	1.NP	49,65 m ²
	2.NP	25,06 m ²
	3.NP	25,06 m ²
	4.NP	107,96 m ²
Garáže:	1.NP	315,27 m ²

2.1.5 Cenové údaje

Položkový rozpočet pro vrchní hrubou stavbu lze nalézt v příloze č.2 POLOŽKOVÝ ROZPOČET.

Celková cena za stavbu: 40 000 000,-

2.2 Urbanistické a architektonické řešení

2.2.1 Urbanistické řešení

Budova se nachází v obytné zóně v Brně, městské části Zábřovice. Konkrétně na rohu ulic Tomáškova a Vaníčkova, blízko pravého břehu řeky Svitavy, také proto se bytovému domu přezdívá Svitava. Okolní zástavba je shodná s budovaným projektem.

2.2.2 Architektonické řešení

Půdorysný tvar objektu kopíruje tvar stavebního pozemku. Má tvar lehce zkoseného čtverce, jižní a západní stěnou přiléhá k okolní zástavbě. Celkem má budova 4 nadzemní podlaží. První podlaží, ležící na celém pozemku, zahrnuje garáže sloužící nájemníkům budovy. Od druhého podlaží má budova tvar písmene L směrem k ulici. Druhé a třetí podlaží je shodné, v každém z nich jsou 3 byty. Ve 4. podlaží se nachází pouze 2 byty a společná půda a sušárna. Každý byt má svůj vlastní balkón, nebo alespoň terasu umístěnou nad garážemi. Vše je navrženo moderně a zároveň jsou splněny veškeré současné požadavky na kvalitní bydlení. Střecha objektu je sedlová a nijak nenarušuje celkový dojem a strukturu budovy.



Obr. 2.1 Vizualizace stavby

2.3 Dispoziční řešení

2.3.1 Přízemí

Vchod do objektu je situován z ulice Tomáškova na severozápadní straně objektu. Ze zádveří je možno vstoupit do společných prostorů sklepních kójí, kde je pro každý byt připravena jedna sklepní kóje. Dále se dá ze zádveří dostat do schodišťového prostoru, kde se nachází železobetonové schodiště společně s pod ním umístěnou úklidovou místností. Z prostoru schodiště se vchází do garážových prostor. Zde se nachází 11 parkovacích míst pro osobní automobily, vchod do kolárny a samozřejmě výjezd pro vozidla do ulice Vaničkova. Z ulice Tomáškova je ještě možné vstoupit do prostoru popelnic, kde jsou umístěny popelnice na komunální odpad.

2.3.2 2.NP

Ze schodišťového prostoru ve druhém nadzemním podlaží se dá vstoupit do všech tří bytů, které jsou číslovány po směru hodinových ručiček. Všechny tyto byty mají dosti podobnou dispozici. Vchází se do předsíně, ze které vedou dveře do všech ostatních prostorů v bytě, kromě šatny v bytě číslo 2. V každém bytě se nachází samostatný záchod s nástěnným WC, prostorná koupelna s vanou, umyvadlem a pračkou a prostorná kuchyň společně s obývacím pokojem. V bytě 1 se dále nachází pokoj a ložnice, v bytě 2 pokoj, ložnice a šatna a v bytě 3 dva pokoje a ložnice. K prvnímu bytu dále náleží prostorná lodžie s výhledem do obou přilehlých ulic. Z bytů číslo 2 a 3 se dá vyjít na prostornou terasu, která je zřízena nad prostorem garáží.

2.3.3 3.NP

Dispoziční řešení třetího nadzemního podlaží je shodné jako u druhého podlaží. Jediný rozdíl je v tom, že byty číslo 5 a 6 mají místo terasy vlastní balkóny.

2.3.4 4.NP

Dispozice je obdobná jako u ostatních pater, ovšem místo bytu na jižní straně budovy je zde postavena společná půda se sušárnou.

2.4 Bezbariérové řešení stavby

Přístup do objektu je řešen s ohledem na osoby se sníženou schopností pohybu a orientace dle vyhlášky 398/2009 Sb.

2.5 Konstrukční a materiálové řešení objektu

Konstrukčně se jedná o zděnou budovu s monolitickými železobetonovými stropy. Hlavní část budovy je postavena ze zdícího systému POROTHERM. Veškeré tvarovky jsou typu P+D (pero + drážka), zděné na zdící maltu POROTHERM TM. V prvním podlaží je část svislých konstrukcí v oblasti garáží řešena jako železobetonové sloupy a pilíře z betonu C 30/37 z důvodu úspory místa. Také část obvodového zdiva je v prvním podlaží řešena pomocí bednicích tvarovek systému BEST 30 vylité betonem C 25/30. Tloušťka obvodového zdiva je 440 mm. Vnitřní nosné zdivo má tloušťku 300 mm a 175 mm. Příčky jsou také navrženy ze systému POROTHERM a mají tloušťku 115 mm. K budově přiléhá venkovní šachta zděná ze systému PORFIX na zdící maltu PORFIX. Její tloušťka je 150 mm. Lodžie na severní straně objektu jsou vynášeny pomocí dvou ocelových sloupů zakotvených do stropních desek.

Vodorovné konstrukce jsou navrženy jako železobetonové z betonu C 25/30 vyztužené betonářskou ocelí 10505 R. Jejich tloušťka je 170 mm v 1.NP, 200 mm v 2. a 3.NP a 160 mm u lodžii a balkónů. Stropy jsou bedněny bednicím systémem ISD NOE H20. V budově se nachází také věnce, které ztužují konstrukci. Hlavně v části přilehlé šachty a ve 4.NP pro ukotvení pozednic. Obdobně atiky v části terasy nad 1.NP jsou navrženy jako železobetonové. Pro zabránění tepelných mostů jsou v prostoru balkónů a lodžii využity prvky ISOKORB.

Schodiště v objektu jsou řešena jako železobetonová. Jsou přímočará, mají 18 (v 1.NP) a 17 stupňů (ostatní). V prvním podlaží je schodiště zhotoveno z betonu C 30/37, v ostatních podlaží z betonu C 25/30. Bednění schodišť je řešeno jako dřevěné, ručně dělané ze stavebního řeziva. U schodišť jsou použity zvukově izolační prvky SCHOCK TRONSOLE.

Stropní konstrukce je izolována od vnějšího prostředí pomocí izolace ISOVER EPS, která se vkládá do hotového bednění.

K procesu zdění patří i hydroizolace spodní stavby, která je řešena jako celoplošně natavený asfaltový pás SKLOBIT 40 mineral G200 S40. Hydroizolace se nachází pouze pod místnostmi 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 1.6. Je vytažena do výšky 500 mm. Před pokládkou hydroizolace se podklad nepenetruje asfaltovou směsí DEKPRIMER.

2.6 Stavebně technologická část

Její obsah je řešen v rámci bakalářské práce v následujících kapitolách.

2.6.1 Situace širších dopravních tras

Řeší dopravu veškerého materiálu, pracovníků a strojů na staveniště. Podrobněji je řešena v následující kapitole č. 3 ŠIRŠÍ VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS. Součástí jsou přílohy č.1 SITUACE SE ŠIRŠÍMI DOPRAVNÍMI VZTAHY.

2.6.2 Položkový rozpočet technologické etapy

Rozpočet je zpracován v programu BUILDpowerS. Lze jej nalézt v příloze č.2 POLOŽKOVÝ ROZPOČET HORNÍ HRUBÉ STAVBY.

2.6.3 Časový plán technologické etapy.

Časový plán byl zpracován v programu CONTEC a je předmětem přílohy č.3 ČASOVÝ PLÁN. Součástí je i příloha č.4 GRAF POTŘEBY PRACOVNÍKŮ.

2.6.4 Návrh zařízení staveniště

Obsahuje rozmístění prvků zařízení staveniště. Výkres zařízení staveniště je v příloze č.5 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ. Návrh je popsán v kapitole číslo 7. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ.

2.6.5 Návrh strojní sestavy

Tento bod popisuje veškeré stroje, nářadí a pomůcky potřebné pro provádění hrubé vrchní stavby. Návrh je popsán v kapitole číslo 9. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY.

2.6.6 Kontrolní a zkušební plán

V této části jsou popsány veškeré kontroly jakosti a provádění, které je třeba provést při provádění prací. Kontroly se dělí na vstupní, mezioperační a výstupní. Bod je popsán v kapitole číslo 10. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN. Součástí je příloha číslo 6., 7., 8 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁNY.

2.6.7 technologický předpis pro betonáž svislých a vodorovných nosných konstrukcí

Zde jsou uvedeny informace o bednění, vázání výztuže a následné betonáže sloupů, pilířů, stěn, schodišť, atik, věnců a stropů. Týká se také osazení tepelné izolace stropů a prvků ISOKORB a zvukově izolačních prvků SCHOCK TRONSOLE. Bod je popsán v kapitole číslo 6. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO BETONÁŽ SVISLÝCH A VODOROVNÝCH NOSNÝCH KONSTRUKCÍ.

2.6.8 Technologický předpis pro svislé zděné konstrukce

Tento bod se týká zdění tvarovek ze systému POROTHERM a PORFIX, osazení nosných ocelových sloupů v oblasti lodžii a také osazení překladů. Bod je popsán v kapitole číslo 5. **TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO SVISLÉ ZDĚNÉ KONSTRUKCE.**

2.6.9 Bezpečnost práce

Obsahem je dodržování nařízení vlády 591/2006 Sb. a 362/2005 Sb. Pro objekt se vždy stanoví riziko při provádění prací a poté následné opatření. Bod je popsán v kapitole číslo 11. **BEZPEČNOST PRÁCE.**



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

3. ŠIRŠÍ VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Michal Drozd

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2018

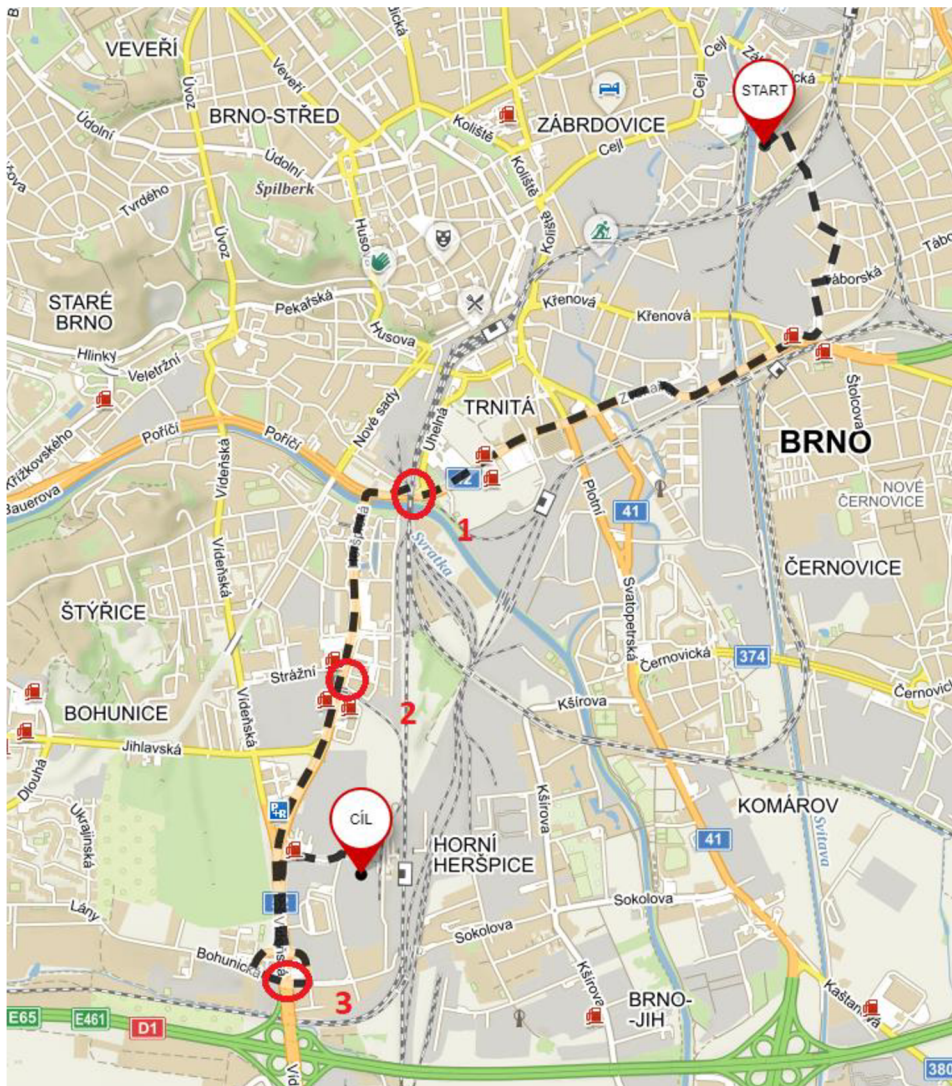
3.1 Dodávky strojů a materiálů

3.1.1 Dodávky pro svislé zděné konstrukce

Veškerý materiál, jako tvarovky, malty, hydroizolace, překlady a další drobný materiál, bude dovážen z místních stavebnin DEK-Pražákova 625/52 a, 619 00 Brno-Horní Heršpice-Brno-jih. Materiál bude dovážen pomocí valníku Mercedes-Benz 7.15m 6x4 s HR 20tm. Valník má ložnou plochu 7,15 x 2,48 m s nosností korby 13260 kg. Na valník se vleze, s ohledem na jeho nosnost, maximálně 8 palet tvarovek nebo malty. Nejtěžší paleta, kterou bude valník muset převážet, váží 1470 kg a má rozměr 1000 x 1340 mm. Samotný valník má rozměry 9600 x 2550 x 3650 mm. Valník materiál poté přímo pomocí své hydraulické ruky uloží na požadované místo na staveništi. Stavebniny budou sloužit i jako půjčovna náradí, které nemá firma k dispozici, např. stavební výtah.

Celková délka trasy: 7,4 km

Doba trvání: 11 min



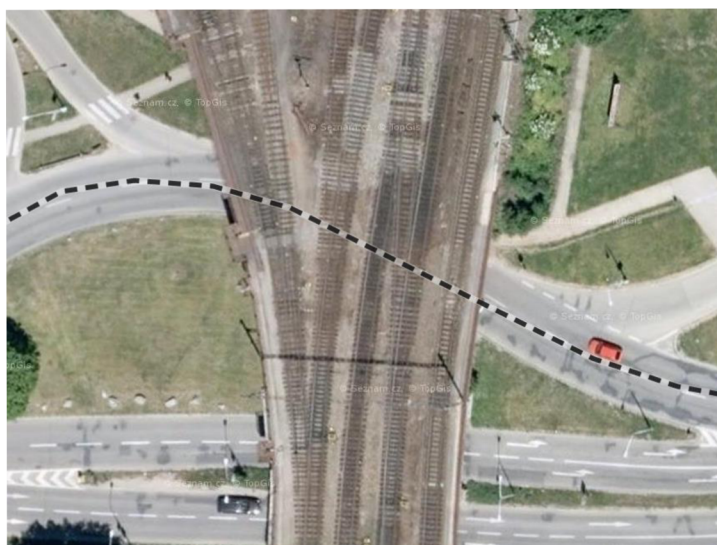
Obr. 3.1 Trasa ze stavebnin DEK na staveniště

Kritická místa

1. Železniční most nad ulicí Křídlovická

Podjezdná výška mostu: 4,80 m

Výška valníku: 3,65 m



Obr. 3.2 Podjezd pod železničním mostem nad ulicí Křídlovická

2. Železniční most nad ulicí Heršpická

Podjezdná výška mostu: 4,80 m

Výška valníku: 3,65 m

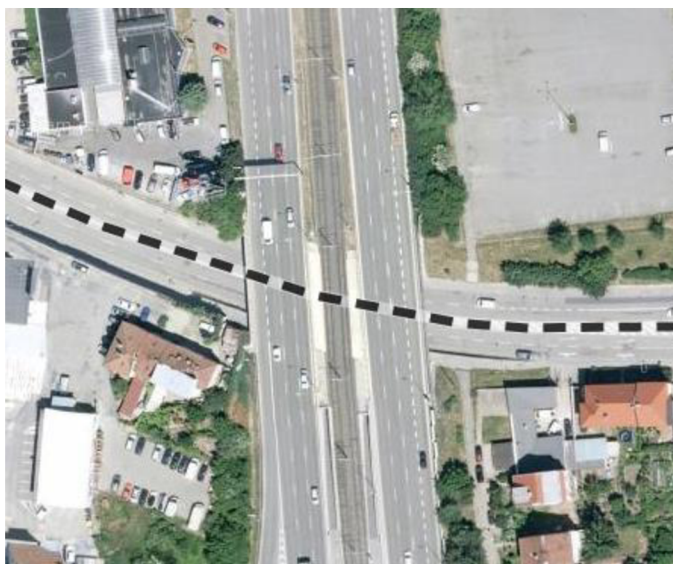


Obr. 3.3 Podjezd pod železničním mostem nad ulicí Heršpická

3. Silniční most nad ulicí Bohunická

Podjezdná výška mostu: 4,80 m

Výška valníku: 3,65 m



Obr. 3.4 Podjezd pod silničním mostem nad ulicí Bohunická

Veškeré podjezdné výšky mostů jsou dostatečné. Všechny křižovatky jsou natolik velké a prostorné, aby se na nich vozidlo zvládlo vytočit. Trasa je vyhovující.

3.1.2 Dodávky pro betonáž

Všechn materiál potřebný pro betonáž, kromě samotného betonu a strojů pro betonáž, bude dovezen opět ze stavebnin DEK-Pražákova 625/52 a, 619 00 Brno-Horní Heršpice-Brno-jih. Jedná se hlavně o tepelnou izolaci, bednění, výztuž, ISOKORB prvky, SCHOCK TRONSOLE prvky a další drobný materiál. Cesta ze stavebnin je již popsána v předešlém bodě. Beton a stroje pro betonáž budou dováženy z betonárny CEMEX-Masná 403/110, 602 00 Brno. Nejtěžší stroj bude autodomíchávač s hmotností 28000 kg, největší bude autočerpadlo o rozměrech 8500 x 2600 x 3900 mm.

Celková délka trasy: 2,9 km

Doba trvání: 7 min



Obr. 3.5 Trasa z betonárny CEMEX na staveniště

Kritická místa

1. Železniční most nad ulicí Masná

Podjezdná výška mostu: 4,50 m

Výška autočerpadla: 3,90 m



Obr. 3.6 Podjezd pod železničním mostem nad ulicí Masná

2. Železniční most nad ulicí Šamalova

Podjezdná výška mostu: 4,20 m

Výška autočerpadla: 3,90 m



Obr. 3.7 Podjezd pod železničním mostem nad ulicí Šamalova

Veškeré podjezdné výšky mostů jsou dostatečné. Všechny křižovatky jsou dostatečně velké a prostorné, aby se na nich vozidlo zvládlo vytočit. Trasa je tedy vyhovující.



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. VÝKAZ VÝMĚR

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Michal Drozd

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

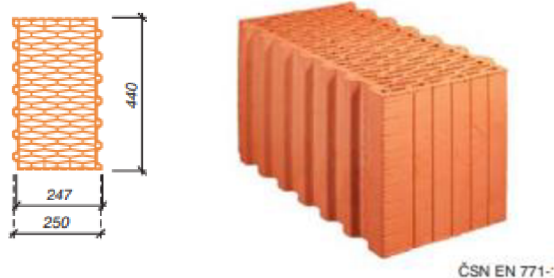
BRNO 2018

4.1 Materiál pro proces zdění

4.1.1 Obvodové zdivo

Porotherm 44 P+D

Rozměry (mm)	247x440x238
Váha (kg)	20,1
Hmotnost palety (kg)	1240



Obr. 4.1 Porotherm 44 P+D; řez a pohled

Porotherm 44 P+D ½ K

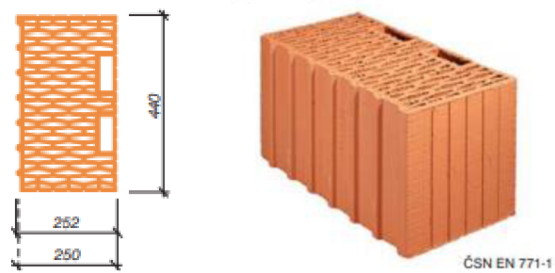
Rozměry (mm)	125x440x238
Váha (kg)	11,2
Hmotnost palety (kg)	1375



Obr. 4.2 Porotherm 44 P+D ½ K; řez a pohled

Porotherm 44 P+D K

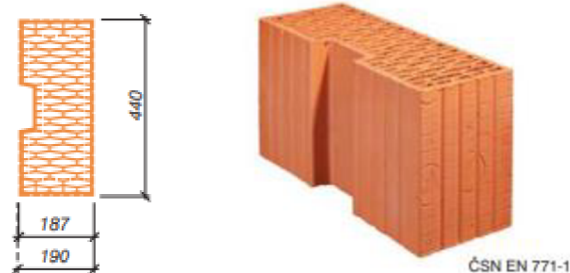
Rozměry (mm)	250x440x238
Váha (kg)	20,4
Hmotnost palety (kg)	1255



Obr. 4.3 Porotherm 44 P+D K; řez a pohled

Porotherm 44 P+D R

Rozměry (mm)	187x440x238
Váha (kg)	16,2
Hmotnost palety (kg)	1200

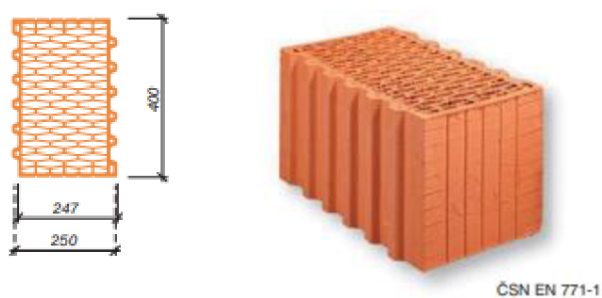


Obr. 4.4 Porotherm 44 P+D R; řez a pohled

4.1.2 Vnitřní nosné zdivo

Porotherm 40 P+D

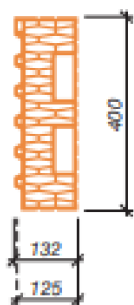
Rozměry (mm)	247x400x238
Váha (kg)	18,7
Hmotnost palety (kg)	1160



Obr. 4.5 Porotherm 40 P+D; řez a pohled

Porotherm 40 P+D ½ K

Rozměry (mm)	125x400x238
Váha (kg)	10,7
Hmotnost palety (kg)	1315

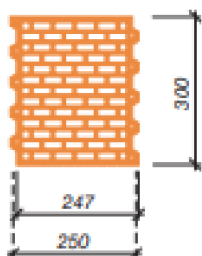


ČSN EN 771-1

Obr. 4.6 Porotherm 40 P+D ½ K; řez a pohled

Porotherm 30 P+D

Rozměry (mm)	247x300x238
Váha (kg)	15,4
Hmotnost palety (kg)	1265



ČSN EN 771-1

Obr. 4.7 Porotherm 30 P+D; řez a pohled

Porotherm 30 P+D ½

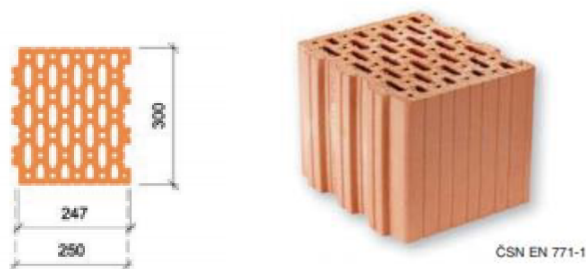
Rozměry (mm)	125x300x238
Váha (kg)	8
Hmotnost palety (kg)	1310



Obr. 4.8 Porotherm 30 P+D 1/2 ; řez a pohled

Porotherm 30 AKU P+D

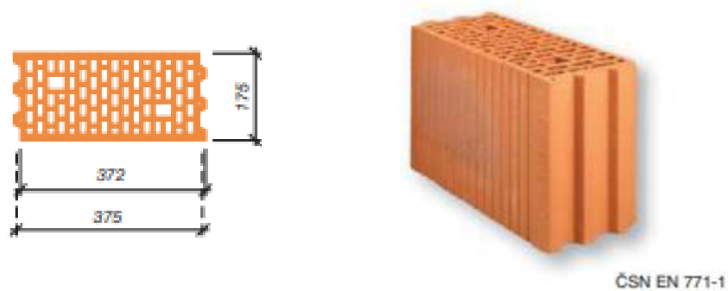
Rozměry (mm)	247x300x238
Váha (kg)	18
Hmotnost palety (kg)	1470



Obr. 4.9 Porotherm 30 AKU P+D; řez a pohled

Porotherm 17,5 P+D

Rozměry (mm)	372x175x238
Váha (kg)	13,2
Hmotnost palety (kg)	1140

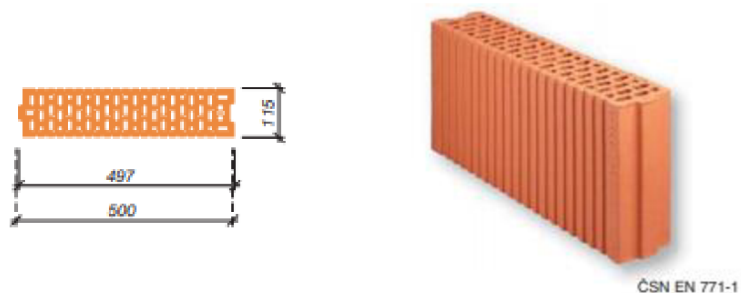


Obr. 4.10 Porotherm 17,5 P+D; řez a pohled

4.1.3 Nenosné příčky

Porotherm 11,5 P+D

Rozměry (mm)	497x115x238
Váha (kg)	11,8
Hmotnost palety (kg)	1210



Obr. 4.11 Porotherm 11,5 P+D; řez a pohled

Porfix 15

Rozměry (mm)	500x250x150
Váha (kg)	13,2
Hmotnost palety (kg)	1055

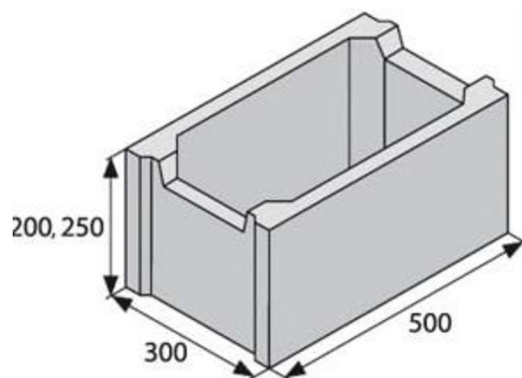


Obr. 4.12 Porfix 15; pohled

4.1.4 Ztracené bednění

Ztracené bednění BEST 30

Rozměry (mm)	500x250x300
Váha (kg)	25,3
Hmotnost palety (kg)	1012



Obr. 4.13 Tvarovky BEST 30; pohled

Tab. 4.1 Zdicí prvky-celé tvarovky

Zdicí prvky-celé tvarovky									
Typ materiálu	Část	Měrná jednotka	Počet měrných jednotek	Počet kusů na měrnou jednotku	Kusů	Ztratné	Celkový počet kusů	Počet palet	Celková suma
Porotherm 44 P+D	1.NP	m ²	183,27	16	2933	3%	3021	51	184
	2.NP	m ²	183,67	16	2939	3%	3028	51	
	3.NP	m ²	169,98	16	2720	3%	2802	47	
	4.NP	m ²	117,98	16	1888	3%	1945	33	
	Vrchní část	m ²	5,98	16	96	3%	99	2	
Porotherm 30 P+D	1.NP	m ²	15,31	16	245	4%	255	4	49
	2.NP	m ²	74,63	16	1195	4%	1243	16	
	3.NP	m ²	69,33	16	1110	4%	1155	15	
	4.NP	m ²	51,18	16	819	4%	852	11	
	Vrchní část	m ²	14,3	16	229	4%	239	3	
Porotherm 30 AKU P+D	2.NP	m ²	71,31	16	1141	4%	1187	15	43
	3.NP	m ²	66,61	16	1066	4%	1109	14	
	4.NP	m ²	64,19	16	1028	4%	1070	14	
Porotherm 40 P+D	2.NP	m ²	12,28	16	197	4%	205	4	12
	3.NP	m ²	11,56	16	185	4%	193	4	
	4.NP	m ²	11,56	16	185	4%	193	4	

Porotherm 17,5 P+D	4.NP	m ²	11,56	10,7	124	4%	129	2	2
Porotherm 11,5 P+D	1.NP	m ²	13,35	8	107	4%	112	2	35
	2.NP	m ²	155,08	8	1241	4%	1291	13	
	3.NP	m ²	144,68	8	1158	4%	1205	13	
	4.NP	m ²	83,04	8	665	4%	692	7	
Porfix 15	2.NP	m ²	8,75	8	70	4%	73	1	4
	3.NP	m ²	8,24	8	66	4%	69	1	
	4.NP	m ²	8,24	8	66	4%	69	1	
	Vrchní část	m ²	3,36	8	27	4%	29	1	
Ztracené bednění BEST 30	1.NP	m ²	116,7	8	934	4%	972	25	25

Tab. 4.2 Zdicí prvky-doplňkové tvarovky

Zdicí prvky-doplňkové tvarovky							
Typ materiálu	Část	Měrná jednotka	Počet měrných jednotek	Ztratiné	Celkový počet kusů	Počet palet	Celková suma
Porotherm 44 P+D K	1.NP	ks	120	4%	125	3	8
	2.NP	ks	72	4%	75	2	
	3.NP	ks	72	4%	75	2	
	4.NP	ks	50	4%	52	1	
Porotherm 44 P+D 1/2 K	1.NP	ks	144	4%	150	2	5
	2.NP	ks	72	4%	75	1	
	3.NP	ks	72	4%	75	1	
	4.NP	ks	50	4%	52	1	
Porotherm 44 P+D R	1.NP	ks	120	4%	125	2	7
	2.NP	ks	72	4%	75	2	
	3.NP	ks	72	4%	75	2	
	4.NP	ks	50	4%	52	1	
Porotherm 30 P+D 1/2	1.NP	ks	48	4%	50	1	2
	2.NP	ks	60	4%	63	1	
	3.NP	ks	60	4%	63	1	

	4.NP	ks	36	4%	38	1	
Porotherm 40 P+D 1/2	2.NP	ks	12	4%	13	1	1
	3.NP	ks	12	4%	13	1	
	4.NP	ks	12	4%	13	1	

4.1.5 Zdicí malty

Zakládací malta POROTHERM CB

Vydatnost (l)	14
Váha (kg)	25
Hmotnost palety (kg)	1250



Obr. 4.14 Zakládací malta Porotherm CB

Zdicí malta POROTHERM TM

Vydatnost (l)	40
Váha (kg)	20
Hmotnost palety (kg)	1000



Obr. 4.15 Zdicí malta Porotherm TM

Zdící malta PORFIX

Vydatnost (l)	50
Váha (kg)	25
Hmotnost palety (kg)	1200



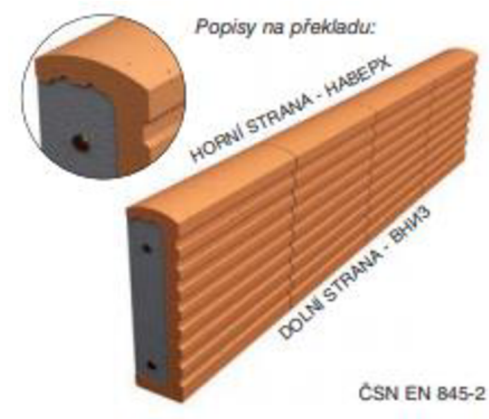
Obr. 4.16 Zdící malta PORFIX

Tab, 4.3 Malty

Malty									
Typ materiálu	Část	Měr. jedn.	Počet měrných jednotek	Vydatnost pytle (l)	Počet pytlů	Ztratné	Celk. počet pytlů	Počet palet	Celk. suma
Zdící malta Porotherm TM	1.NP	1	8126,02	40	204	5%	215	5	27
	2.NP	1	13972,98	40	350	5%	368	8	
	3.NP	1	12976,24	40	325	5%	342	7	
	4.NP	1	9734,76	40	244	5%	257	6	
	Vrchní část	1	651,56	40	17	5%	18	1	
Zdící malta Porfix	2.NP	1	35	50	1	5%	1	4 pytle	
	3.NP	1	32,96	50	1	5%	1		
	4.NP	1	32,96	50	1	5%	1		
	Vrchní část	1	13,44	50	1	5%	1		
Zakládací malta Porotherm CB	1.NP	1	625,08	14	45	5%	48	1	1

4.1.6 Překlady

Keramické překlady KP 7



Obr. 4.17 Porotherm překlady KP 7

KP 7-1000

Rozměry (mm)	70x238x1000
Váha (kg)	35
Min. uložení (mm)	125

KP 7-1250

Rozměry (mm)	70x238x1250
Váha (kg)	44
Min. uložení (mm)	125

KP 7-1500

Rozměry (mm)	70x238x1500
Váha (kg)	53
Min. uložení (mm)	125

KP 7-2000

Rozměry (mm)	70x238x2000
Váha (kg)	70
Min. uložení (mm)	200

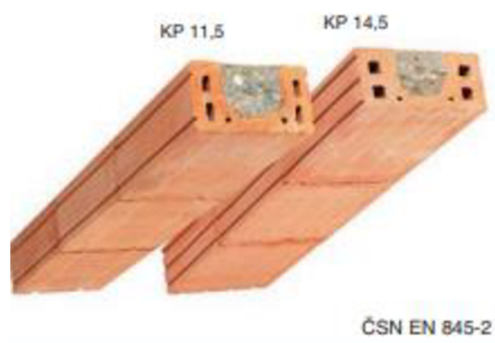
KP 7-3000

Rozměry (mm)	70x238x3000
Váha (kg)	105
Min. uložení (mm)	250

KP 7-3500

Rozměry (mm)	70x238x3500
Váha (kg)	123
Min. uložení (mm)	250

Keramické překlady KP 11,5 ploché



Obr. 4.18 Porotherm KP 11,5 překlady ploché

KP 11,5-1000

Rozměry (mm)	115x71x1000
Váha (kg)	20
Min. uložení (mm)	120

KP 11,5-1250

Rozměry (mm)	115x71x1250
Váha (kg)	25
Min. uložení (mm)	120

Železobetonové překlady RZP vylehčené



Obr. 4.19 Železobetonové překlady RZP-vylehčené

RZP 149/14/22 V

Rozměry (mm)	140x220x1490
Váha (kg)	74
Min. uložení (mm)	140

RZP 210/14/22 V

Rozměry (mm)	140x220x2100
Váha (kg)	103
Min. uložení (mm)	140

Tab, 4.4 Překlady

Překlady				
Typ materiálu	Položka	Měrná jednotka	Počet měrných jednotek	Celková suma
Porotherm KP7-1000	1.NP	ks	5	5
Porotherm KP7-1250	1.NP	ks	18	100
	2.NP	ks	24	
	3.NP	ks	24	
	4.NP	ks	34	
Porotherm KP7-1500	2.NP	ks	4	12

	3.NP	ks	4	
	4.NP	ks	4	
Porotherm KP7-2000	2.NP	ks	40	95
	3.NP	ks	40	
	4.NP	ks	15	
Porotherm KP7-3000	2.NP	ks	20	40
	3.NP	ks	20	
Porotherm KP7-3500	2.NP	ks	5	15
	3.NP	ks	5	
	4.NP	ks	5	
RZP 149/14/22	1.NP	ks	6	6
RZP 209/14/22	1.NP	ks	3	3
Porotherm KP11,5-1000	1.NP	ks	1	1
Porotherm KP11,5-1250	1.NP	ks	3	32
	2.NP	ks	11	
	3.NP	ks	11	
	4.NP	ks	7	

4.2 Materiál pro proces betonáže

4.2.1 Beton

Pro tuto stavbu budou použity dva typy betonu: C25/30 XC1 S3 a C30/37 XC1 S3

Tab, 4.5 Beton

Beton						
Typ materiálu	Položka	Měrná jednotka	Počet měrných jednotek	Ztratné	Celkový počet jednotek	Celková suma
Beton C25/30 XC1 S3	1.NP- ztracené bednění	m ³	23,34	2%	23,81	303,91
	1.NP- průvlaky a strop	m ³	88,28	2%	90,05	
	2.NP-strop, atiky, věnce	m ³	69,23	2%	70,61	

	2.NP-schodiště	m ³	1,67	2%	1,70	
	3.NP-strop, věnce	m ³	66,22	2%	67,54	
	3.NP-schodiště	m ³	1,61	2%	1,64	
	4.NP-strop, věnce	m ³	47,6	2%	48,55	
Beton C30/37 XC1 S3	1.NP-sloupy a pilíře	m ³	12,05	2%	12,29	13,96
	1.NP-schodiště	m ³	1,64	2%	1,67	

4.2.2 Výztuž

Pro stavbu se bude využívat betonářská ocel 10505R. V případě zdi ze ztraceného bednění se použijí 2 profily o průměru 12 mm vložené do každé drážky.



Obr. 4.20 betonářská výztuž 10505 R, průměru 12 mm

Tab, 4.6 Výztuž

Výztuž						
Typ materiálu	Položka	Měrná jednotka	Počet měrných jednotek	Ztratné	Celkový počet jednotek	Celková suma
Betonářská ocel 10505 D=12mm	1.NP-ztracené bednění	t	0,83	2%	0,85	0,85
Betonářská ocel 10505R (průměry dle statického výkresu)	1.NP-průvlaky a strop	t	11,48	2%	11,71	37,75
	2.NP-strop, atiky, věnce	t	8,31	2%	8,48	
	2.NP-schodiště	t	0,166	2%	0,17	
	3.NP-strop, věnce	t	8,01	2%	8,17	
	3.NP-schodiště	t	0,16	2%	0,16	
	4.NP-strop, věnce	t	5,71	2%	5,82	
	1.NP-sloupy a pilíře	t	3,01	2%	3,07	
	1.NP-schodiště	t	0,163	2%	0,17	

4.3 Materiál pro provedení hydroizolace

4.3.1 Asfaltový pás SKLOBIT 40 mineral G200 S40

Rozměry (mm)	1000x7500x4
Váha (kg)	36
Faktor difuzního odporu	45000
Ochrana proti radonu	ANO
Výztužná vložka	Skleněná tkanina
Typ asfaltu	Oxidovaný



Obr. 4.21 Asfaltový pás SKLOBIT 40 mineral G200 S40

4.3.2 Penetrační nátěr DEKPRIMER

Velikost balení (l)	25
Spotřeba (l/m ²)	0,4
Materiál	Asfaltová emulze



Obr. 4.22 Penetrační nátěr DEKPRIMER

Tab, 4.7 Izolace proti vodě

Izolace proti vodě									
Typ materiálu	Část	Měrná jedno.	Počet m.j.	Počet rolí/litrů na m.j.	Počet rolí/lit	Ztratné	Celk. počet rol./lit	Počet pal/bal	Celk. suma
Asfaltový pás SKLOBIT 40 mineral G200 S40	1.NP-svislá	m ²	52,85	7,5	7,05	10%	8	2	2
	1.NP-vod.	m ²	145,79	7,5	19,44	10%	22		

Penetrační nátěr	1.NP-svislá	m ²	26,43	0,3	88,10	5%	93	4	5
DEKPRI MER	1.NP-vod.	m ²	72,9	0,3	243,00	5%	256	11	

4.4 Materiál pro provedení tepelné izolace

Jedná se o materiál pro provedení tepelné izolace věnců a také izolace mezi překlady

4.4.1 Isover EPS 100 F

Rozměry desky	1000x500x100
Tepelný odpor (m ² *K*W ⁻¹)	2,75
Součinitel tepelné vodivosti (W/m*K)	0,037



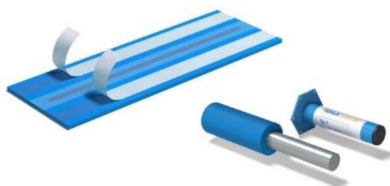
Obr. 4.23 Isover EPS 100 F

Tab. 4.8 Tepelná izolace

Tepelná izolace								
Typ materiálu	Položka	Měrná jednotka	Počet měrných jednotek	Počet měrných jednotek na balení	Počet balení	Ztratné	Celkový počet balení	Celková suma
Isover TF PROFI 1000x600x100	1.NP	m ²	9,21	1,2	7,68	5%	9	46 desek
	2.NP	m ²	14,78	1,2	12,32	5%	13	
	3.NP	m ²	15,14	1,2	12,62	5%	14	
	4.NP	m ²	10,85	1,2	9,04	5%	10	

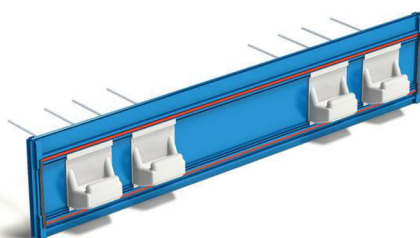
4.5 Ostatní materiál

4.5.1 Schock Tronsole B 120x35



Obr. 4.24 Schock Tronsole B

4.5.2 Schock Tronsole T6



Obr. 4.25 Schock Tronsole T6

4.5.3 Trubka bezešvá 11353; 127x4,5mm

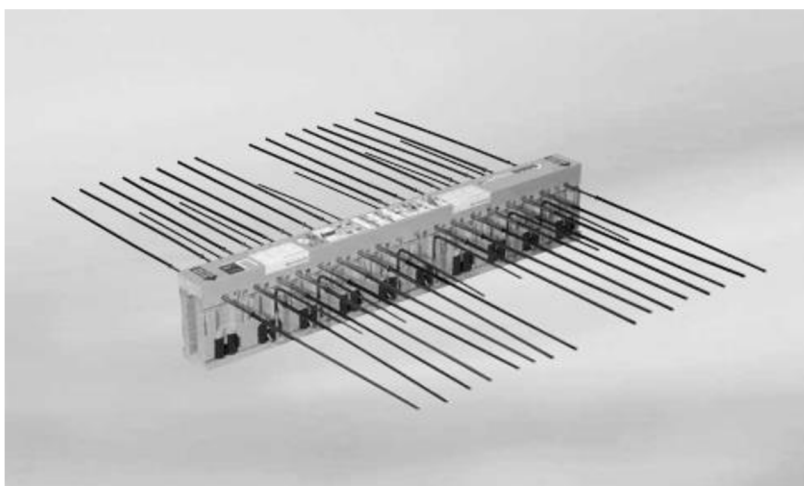
Rozměry (mm)	2870 (2740)x127
Tloušťka (mm)	4,5



Obr. 4.26 Bezešvá trubka 127x4,5

4.5.4 ISOKORB K50S-CV30-V8

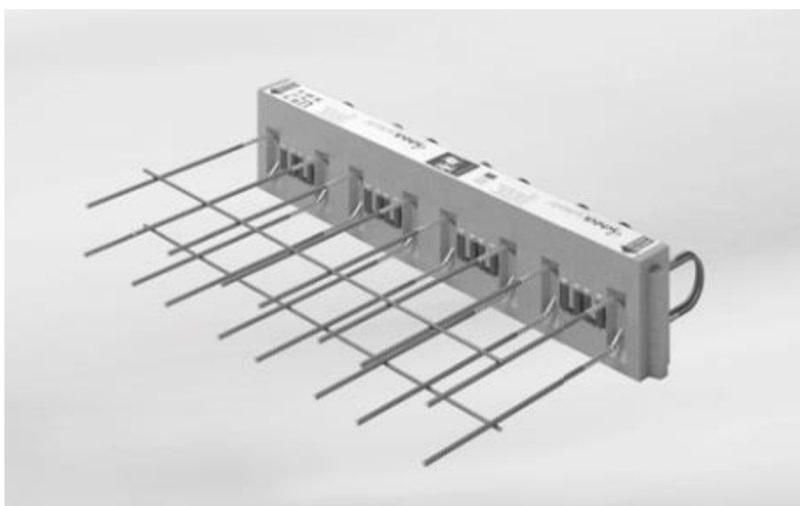
Délka prvku (mm)	1000
Tažený výztuž	14 ϕ 8
Krytí výztuže (mm)	30
Smyková výztuž	4 ϕ 8



Obr. 4.27 Isokorb K50S-CV30-V8

4.5.5 ISOKORB Q10S-VV

Délka prvku (mm)	1000
Tlaková ložiska (ks)	4
Smyková výztuž	2x4 ϕ 8



Obr. 4.28 Isokorb Q10S-VV

Tab, 4.9 Ostatní materiál

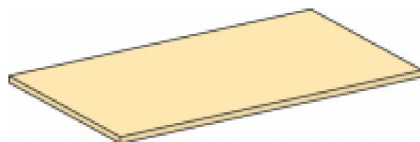
Ostatní materiál				
Typ materiálu	Položka	Měrná jednotka	Počet měrných jednotek	Celková suma
Schock Tronsole B 120x35	1.NP	ks	1	1
Schock Tronsole T6	1.NP	ks	2	6
	2.NP	ks	2	
	3.NP	ks	2	
Trubka bežešvá 11353 127x4,5mm	2.NP-2,87 m	ks	2	6
	3.NP-2,74 m	ks	2	
	4.NP-2,74 m	ks	2	
ISOKORB K50S-CV30-V8	2.NP	ks	4	6
	3.NP	ks	2	
ISOKORB Q10S-VV	2.NP	ks	3	9
	3.NP	ks	3	
	4.NP	ks	3	

4.6 Materiál bednění

4.6.1 ISD NOE H20

Bednicí desky

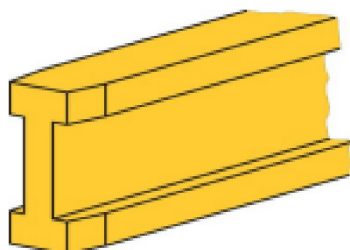
Rozměry (mm)	1500x500
Tloušťka (mm)	22
Váha (kg)	8



Obr. 4.29 Bednicí deska

Nosníky H20

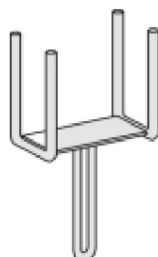
Délka (mm)	5900,1450
Výška (mm)	200
Váha (kg)	29,9;7,2



Obr. 4.30 Nosníky H20

Vidlicová hlava křížová 8/20

Šířka (mm)	200
Váha (kg)	2,8



Obr. 4.31 Vidlicová hlava křížová

Stojka EUROPLUS new 20-300

Délka vysunutí (mm)	1720-3000
Dovolené zatížení (kN)	30
Váha (kg)	19,2



Obr. 4.32 Stojka EUROPLUS new 20-300

Trojnožka pro stojky EUROPLUS

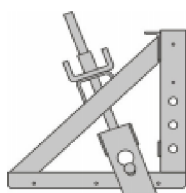
Výška (mm)	400
Váha (kg)	10,5



Obr. 4.33 Trojnožka pro stojky EUROPLUS

Průvlaková spona

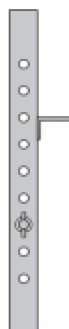
Výška (mm)	300
Váha (kg)	6,5



Obr. 4.34 Průvlaková spona

Konzola průvlakové spony

Výška (mm)	600
Váha (kg)	6



Obr. 4.35 Konzola průvlakové spony

Odbedňovací olej Bostik A 602

Vydatnost (l)	5
Oblast použití	exteriér



Obr. 4.36 Odbedňovací olej BOSTIK A 602

Prvek zábradlí

Výška (mm)	1400
Váha (kg)	11,8

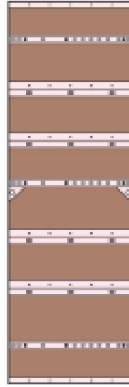


Obr. 4.37 prvek zábradlí

4.6.2 Bednění ISD NOE SL 2000

Panely venkovních rohů

Rozměry (mm)	750x2500
Plocha (m ²)	1,88
Váha (kg)	61



Obr. 4.38 Panely venkovních rohů

Tyč Schwupp s maticemi a podložkou

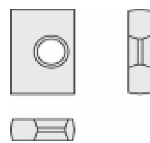
Délka (mm)	250
Váha (kg)	0,35



Obr. 4.39 Závitová tyč Schwupp



Obr. 4.40 Šestihranná matice



Obr. 4.41 Podložka pod matici



Obr. 4.42 Matice Sprint



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 SVISLÉ ZDĚNÉ KONSTRUKCE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Michal Drozd

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2018

Součástí této kapitoly je také příloha č.2 POLOŽKOVÝ ROZPOČET.

5.1 Obecná charakteristika

5.1.1 Obecná charakteristika pozemku

Stavební pozemek se nachází v Jihomoravském kraji, ve městě Brno, v městské části Brno-Zábrdovice p.č. 1484 na rohu ulice Tomáškova a Vaničkova. Pozemek je rovinného charakteru a okolní zástavbu tvoří bytové a rodinné domy. Bytový dům bude zakládán v jednoduchých základových podmínkách, což vyplývá z inženýrsko-geologického průzkumu.

5.1.2 Obecná charakteristika objektu

Název stavby:	Bytový dům v Brně
Účel stavby:	Novostavba bytového domu v Brně
Adresa stavby:	Brno-Zábrdovice, Tomáškova
Katastrální území:	Zábrdovice-610704
Parcelní číslo:	1484
Stavebník:	Čáslava, Úzká 699, Slavkov u Brna
Počet podlaží:	4 nadzemní podlaží
Zastavěná plocha:	424,74 m ²
Počet bytů:	8 bytů

Jedná se o novostavbu čtyřpodlažního bytového domu v proluce mezi dvěma sousedními bytovými domy. Vstup do objektu je situován na severozápad z přilehlého chodníku na ulici Tomáškova. Vjezd do garáží je orientován na severovýchod z přilehlé ulice Vaničkova.

Budova je založena na pilotech a mikropilotech. Mikropiloty jsou zvoleny pod základy u styku se sousedními stávajícími objekty. Mikropiloty jsou navrženy ø89mm délky 8,0m, piloty jsou navrženy ø630mm, délky 7,0m. Piloty a mikropiloty jsou propojeny železobetonovými pasy 800x600mm z betonu C25/30.

Obvodové zdivo je částečně z keramických tvarovek POROTHERM 44 P+D v 1.-4.NP a částečně z tvárnic ztraceného bednění BEST 30 vylitých betonem C25/30 v 1.NP. Vnitřní nosné zdivo je tvořeno z tvarovek POROTHERM 30 P+D, POROTHERM 30 AKU P+D, POROTHERM 40 P+D v oblasti schodiště a POROTHERM 17,5 P+D. K budově přiléhá šachta z tvárnic PORFIX 15, která je kotvena do obvodového zdiva a je ztužena ztužujícími věnci v úrovni stropů. V 1.NP, které slouží jako garáže,

jsou částečně z důvodu ušetření místa svislé nosné konstrukce navrženy jako monolitické sloupy a pilíře z betonu C30/37. Vnitřní příčky jsou z tvarovek POROTHERM 11,5 P+D.

Vodorovné konstrukce jsou navrženy jako monolitické z betonu C25/30 tloušťky 200 mm v 2.-4.NP a tloušťky 170 mm v 1.NP. Převíslé konstrukce mají tloušťku 170 mm. Ve stropěch jsou vynechány otvory pro monolitické přímé schodiště z betonu C30/37 v 1.NP a z betonu C25/30 v 2.NP a 3.NP a také otvory pro prostupy a šachty. Monolitická deska je v 1.NP vynášena pomocí železobetonových průvlaků z betonu C25/30.

Střecha objektu je sedlová, částečně pultová. Sklon střechy je 35°, u pultové 2°. Krytina sedlové střechy bude tašková, betonová. Krov je dřevěné konstrukce. Krokve jsou uloženy na ocel. vaznice a pozednice. Vaznice je podporována 1x ocelovým sloupkem nebo je uložena na nosné zdi. Sloupek je kotven do železobetonové stropní desky. Krokve jsou staženy kleštinami. Pozednice jsou kotveny do železobetonového obvodového věnce pomocí závitových tyčí nebo do železobetonových desek pomocí kotev se stojkou. Krytina pultové střechy je navržena z asfaltových modifikovaných pásů.

5.1.3 Obecná charakteristika technologického předpisu

Technologický předpis se týká svislých konstrukcí z keramických tvarovek systému POROTHERM P+D, pórobetonových tvárníc PORFIX a uložení tvárníc ztraceného bednění BEST 30. Keramické tvarovky jsou vyzděné ze zdící malty POROTHERM TM tloušťky 12 mm, první vrstva zdiva na základní maltu POROTHERM CB. Pórobetonové tvárnice PORFIX jsou zděné na zdící maltu PORFIX. Překlady jsou částečně keramické typu KP7 a KP 11,5 a částečně betonové v 1.NP. Pod část vyzdívaných zdí je nutné v 1.NP položit hydroizolaci z asfaltových pásů. Věnce jsou navrženy jako součást stropů.

5.2 Přípravenost a převzetí pracoviště

5.2.1 Přípravenost stavby

Byly provedeny základové konstrukce z mikropilot, pilot a základových pásů. Také byly osazeny základní tvárnice a roznášecí betonová vrstva v tloušťce 100 mm. Bude nutné provést kontrolu dle KZP (kontrolní a zkušební plán).

5.2.2 Převzetí pracoviště

Svislé zděné konstrukce bude vykonávat stejný dodavatel, který vykonal betonáž základů. Začátek prací bude zapsán do stavebního deníku. Před započítím prací bude nutné provést kontrolu předešlých prací.

5.2.3 Přípravenost staveniště

Staveniště je oploceno pomocí ocelového plotu do výšky 2,0 m. Elektrickou energii pro zařízení staveniště a pro pracovní účely lze odebírat ze staveništního rozvaděče, který je již vybudován z předešlých prací. Vodu pro čištění pracovních nástrojů a pro stavební práce lze odebírat z vodoměrné

šachty uvnitř objektu. Na staveništi se v této technologické etapě již nepředpokládá čištění stavebních strojů od bláta. Inženýrské sítě jsou nakresleny ve výkrese zařízení staveniště.

5.3 Materiál, doprava, skladování

Pro svislé nosné zděné konstrukce budou využity prvky systému POROTHERM v provedení P+D. Pro vyzdění přilehlé šachty se použijí tvarovky PORFIX 15 na zdící maltu PORFIX. Tvarovky POROTHERM budou zděny na zdící maltu POROTHERM TM a v 1.NP v první vrstvě na zakládací maltu POROTHERM CB. Překlady budou částečně keramické KP7 a KP 11,5, částečně betonové v 1.NP. Zdící četa rovněž osadí tvarovky ztraceného bednění BEST 30. Součástí technologického předpisu bude i provedení hydroizolace spodní stavby pomocí asfaltových pasů SKLOBIT.

5.3.1 Materiál

Veškerý materiál bude navezen vždy před započítáním zdících prací v rámci jednoho patra. Veškeré počty materiálu, včetně potřeby na jednotlivá patra jsou uvedeny v tabulkách ve výkazu výměr.

Obvodové zdivo

POROTHERM 44 P+D

POROTHERM 44 P+D ½ K

POROTHERM 44 P+D K

POROTHERM 44 P+D R

TVÁRNICE ZTRACENÉHO BEDNĚNÍ BEST 30

Vnitřní nosné zdivo

POROTHERM 40 P+D

POROTHERM 40 P+D ½ K

POROTHERM 30 P+D

POROTHERM 30 P+D ½

POROTHERM AKU 30 P+D

POROTHERM 17,5 P+D

Příčky, materiál na vyzdění šachty

POROTHERM 11,5 P+D

PORFIX 150

Malty

POROTHERM TM – zdící malta

POROTHERM CB – zakládací malta

PORFIX - zdící malta

Překlady

POROTHERM KP 7 (1000, 1250, 1500, 2000, 3000, 3500)

POROTHERM KP 11,5 (1000, 1250)

Železobetonové překlady RZP vylehčené (149/14/22, 210/14/22)

Materiál pro provedení hydroizolace

Asfaltový pás SKLOBIT 40 mineral G200 S40

Penetrační nátěr DEKPRIMER

Ostatní materiál

Betonářská ocel 10 505 d = 12 mm

5.3.2 Skladování

Tvarovky a další potřebné materiály budou přivezeny na paletách, popřípadě samostatných pytlích a budou uloženy na podkladním betonu, respektive na stropech. Palety budou obaleny nepromokavým obalem. V budovaném objektu se nachází dost místa, aby nemusely být palety skladovány na sobě. Případný zrovna nepotřebný materiál se může skladovat v menší staveništní skládce, nebo v uzamykatelném skladu.

5.3.3 Doprava

Primární

Navržené materiály budou dopraveny a uloženy pomocí valníku s hydraulickou rukou, který bude sloužit k naložení a vyložení palet až do 4.NP. Případné prvky, které se nevejdou na stropy, nebo na podkladní beton, budou uloženy na menší skládce, zakreslené na výkrese zařízení staveniště, popřípadě v uzamykatelném skladu. Na stavbě se bude nacházet také kontejner na stavební odpad, který se bude průběžně odvážet pomocí stroje RENAULT MIDLUM 18.270DCI. Dělníci se budou na stavbu dopravovat pomocí stroje FORD TRANSIT VAN 350 TREND. Na stavbě budou pracovat 3 pracovní čety, každá bude mít svou dodávku.

Navržený stroj: Mercedes-Benz valník 7.15m 6x4 s HR 20tm

RENAULT MIDLUM 18.270DCI

FORD TRANSIT VAN 350 TREND

Sekundární

Na stavbě budou palety s tvarovkami, popřípadě se zdící maltou dopravovány v úrovni patra pomocí ručního paletového vozíku. Lehčí materiály ze skládky a stavební nářadí bude možné dopravovat pomocí stavebního výtahu. Před odbedněním schodiště bude výtah sloužit i k dopravě osob.

Navržený stroj: Paletový vozík AM 20

Stavební výtah GEDA 300 Z (230 V)

5.4 Pracovní podmínky

Na stavbě je již zajištěno zásobování elektrickou energií a pitnou vodou. Hotové je také zařízení staveniště s hygienickým zázemím. Teplota prostředí je proměnlivá a je nutné ji každý den čtyřikrát měřit. Zdit se nesmí při teplotách menších než 5 °C, viditelnosti menší než 30 m, dešti a bouřce. Možnost provádění určí každý den stavbyvedoucí. Všichni pracovníci musí být proškoleni v BOZP před zahájením prací. O proškolení bude proveden zápis do stavebního deníku. Pracovní směna má 8 hodin. Začíná v 7:00 a končí v 16:00. Počítá se s hodinovou přestávkou na oběd, která začíná 11:30 a končí 12:30.

5.5 Personální obsazení

Všichni zaměstnanci budou řádně proškoleni s bezpečnostními předpisy práce na staveništi a ochraně životního prostředí.

Zdění budou zároveň provádět dvě čety. Na daný pracovní výkon budou mít zaměstnanci požadovanou kvalifikaci.

Složení jedné pracovní čety na zdění

1x vedoucí čety (zedník s maturitou)

2x zedník (vyučen)

1x pomocný pracovník (proškolen)

Součástí pracovní čety nebude 1x řidič, protože se jedná o zaměstnance stavebnin. Musí být řádně proškolen a mít řidičský průkaz skupiny C a průkaz strojníka.

Hydroizolaci spodní stavby bude provádět jedna četa. Na daný pracovní výkon budou mít zaměstnanci požadovanou kvalifikaci.

Složení pracovní čety na hydroizolaci spodní stavby.

1x vedoucí čety (izolatér s maturitou)

1x izolatér (vyučen)

1x pomocný pracovník (proškolen)

5.6 Stroje, nářadí a ochranné pomůcky

5.6.1 Stroje

Podrobný popis strojů je uveden v kapitole návrh strojní sestavy.

Paletový vozík AM 20

Stavební výtah GEDA 300 Z (230 V)

Mercedes-Benz valník 7.15m 6x4 s HR 20tm

Pojízdné lešení HYMER Safe-T Pro 150 základní modul 1a

RENAULT MIDLUM 18.270DCI-nosič kontejnerů

FORD TRANSIT VAN 350 TREND – 3x

5.6.2 Nářadí

4x vodováha, 4x 3 m lať, 4x olovnice, 6x gumové kladívko, 6x zednická lžíce, 6x zednická naběračka, 2x elektrické míchadlo BOSCH GRW 12 E, 6x stavební vědro 20l, 6x příruční svinovací metr, 2x pásmo 50m, 6x stavební provázek, 6x zednická tužka, 2x teodolit, 2x špachtle, 1x hořák stavební 28kW+hadice 5m, 2x izolační nůž, 2x koště, 2x váleček, 2x štětec, 2x barevný pokřídovaný provázek, 2x vyrovnávací souprava pro založení zdiva, 2x elektrická pila na řezání tvarovek, 2x úhlová bruska s kotoučem na řezání betonu

5.6.3 Ochranné pomůcky

12x pracovní oděv, 12x přilba, 12x pevná obuv, 12x rukavice, 12x reflexní vrstva. Je třeba důsledně kontrolovat nošení těchto ochranných pomůcek a dodržovat pravidla bezpečnosti práce dle vyhlášky 591/2006 Sb.

5.7 Pracovní postup

5.7.1 Příprava povrchu

Před započítím zdících prací je nutné provést hydroizolaci spodní stavby pomocí celoplošně natavené hydroizolace z oxidovaných asfaltových pásů SKLOBIT 40 mineral G200 S40. Betonový podklad se očistí od nečistot, zkontroluje se jeho suchost a odstraní se případné ostré výčnělky a nesoudržné části. Poté se pomocí válečku, štětce nebo košťat nanese penetrační přípravek DEKPRIMER.

5.7.2 Provedení hydroizolace

Po uplynutí doby 2 hodin od nanesení penetrace se může začít s pokládkou hydroizolace. Asfaltový pás se nejprve celý rozloží a nastaví do správné polohy. Po stranách se nechá přesah 500 mm pro následující svislou izolaci. Po uložení do správné polohy se pás znovu smotá a začne se s natavováním pomocí plynového hořáku. Hydroizolace se natavuje celoplošně. Přesah jednotlivých pásů přes sebe je 100 mm.

Svislá hydroizolace se zrealizuje až po dokončení vyzdění 1.NP. Nejprve se nepenetruje zdivo a poté 500 mm přesah celoplošně nataví.

5.7.3 Vyměření budoucích zdí

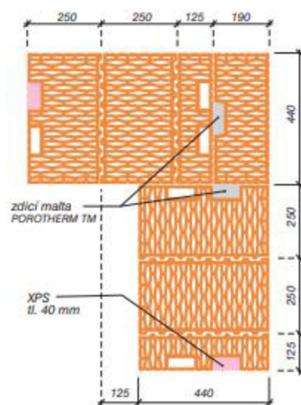
Pomocí provázku se z laviček vytyčí hrany budoucích zdí a zaměří se prostory otvorů. K vytyčení se použije teodolit, provázky a olovnice. Na lavičky se umístí provázky a pod jejich křížením se udělá značka pomocí olovnice, která značí roh nebo kout budoucí zdi. Teodolitem se poté zkontroluje poloha jednotlivých bodů. Poté se tyto body spojí pomocí provázku s barevnou křídou a brknutím se vyznačí poloha do podkladní vrstvy. Poté se ještě vyznačí otvory ve stěnách pomocí pásma nebo metru.

5.7.4 Příprava maltového lože pro první vrstvu

První řada tvarovek se klade do maltového lože tloušťky 10 mm. Jedná se o speciální zakládací maltu POROTHERM CB. Rovinnosti a souvislé tloušťky lože se docílí pomocí teodolitu s latí a vyrovnávací soupravy. Jedna část vyrovnávací soupravy se položí na nejvyšší místo na podkladu, urovná se do vodorovné polohy a nastaví se na výšku 10 mm. Pomocí teodolitu odečteme výšku této části vyrovnávací soupravy. Poté umístíme druhou část soupravy do vzdálenosti maximálně 2 m od první a také změříme její výšku pomocí teodolitu. Druhá část soupravy se nastaví pomocí rektifikačních šroubů tak, aby odpovídala výšce první části. Do prostoru mezi dvěma částmi soupravy nanese se zakládací maltu POROTHERM CB a pomocí hliníkové latě, kterou vedeme po vodících lištách vyrovnávací soupravy, ji zarovnáme. Přebytková malta se odstraní zednickou lžící a znovu použije na dalším úseku. Tento postup se opakuje pro každý dvoumetrový úsek. Zakládací malta se použije pouze pro zdivo v 1.NP, v dalších patrech se zakládá do normální zdící malty POROTHERM TM.

5.7.5 První vrstva zdiva

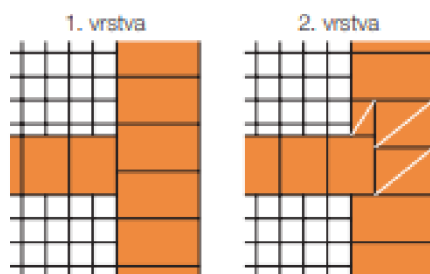
Zdění vždy začíná od vnějších rohů obvodového zdiva. Nejdříve se osadí rohové tvárnice, mezi které se poté natáhne provázek z vnější strany. Poté se může pokračovat s osazením dalších tvarovek. Je nutné kontrolovat výšku tvarovek pomocí provázku a vodováhy. K poklepání se použije gumové kladívko. Rohy se vyzdí pomocí koncových tvárníc POROTHERM 44 K, polovičních koncových tvárníc POROTHERM 44 ½ K a rohových tvárníc POROTHERM 44 R. Vazba rohu je uvedena na přilehlém obrázku. U rohů je nutné vyplnit maltou POROTHERM TM kapsy mezi rohovou a koncovou tvárnici. Jako první se vyzdí první vrstva obvodového nosného zdiva a až poté první vrstva vnitřního nosného zdiva.



Obr. 5.1 Vazba rohu z Porotherm 44 P+D

5.7.6 Zdění první výšky

Po vyzdění první vrstvy se může začít s dalšími vrstvami zdiva. Tloušťka ložné spáry je u tvárníc typu P+D 12 mm. Malta POROTHERM TM se bude nanášet na předešlou vrstvu pomocí zednické lžice nebo zednické naběračky. Je vhodné vždy předešlou vrstvu zdiva navlhčit pomocí vody. Zdicí malta musí mít takovou konzistenci, aby nezapadala do dutin ve zdivu. Jako u předešlé vrstvy se začne zdít v rozích, kde se osadí rohová tvárnice, poté se natáhnou mezi rohovými tvárnici provázky a začnou se klást další tvarovky. Je nutné dodržovat minimální vazbu zdiva 125 mm. Vždy se vyzdí jedna vrstva obvodového nosného zdiva a poté jedna vrstva vnitřního nosného zdiva. Napojení vnitřního nosného zdiva tloušťky 300 mm je uvedeno na obrázku. Po každých 2 vrstvách je nutné pomocí teodolitu zkontrolovat výšku vrstvy. Během zdění se také pomocí olovnice nebo vodováhy kontroluje svislost zdiva. Dle PD je nutné dbát na umístění otvorů nebo oken a tento prostor nevyzdívat. Zdění první výšky bude probíhat až do výšky 1,5m, kdy ji bude nutné použít lešení. Do ložných spár se v místě napojení příček budou vkládat ocelové stěnové kotvy. Na tloušťku příčky 115 mm stačí jedna spona vložená doprostřed každé druhé ložné spáry. Spony se po vyzdění nosných příček ohnou nahoru, aby se zabránilo poranění dělníků. Až při započetí zdění příček se zase narovnají. Rohy různých úhlů se realizují pomocí seříznutých tvarovek.



Obr. 5.2 Napojení zdiva 300 mm na obvodovou zeď 440 mm

5.7.7 Zděni druhé výšky

Zděni druhé výšky bude probíhat obdobně jako zdění první výšky, ovšem bude nutné používat pojízdné lešení HYMER Safe-T Pro 150 základní modul 1a. Součástí zdění druhé výšky je i uložení překladů. Dále je nutné po vyzděni veškerého nosného zdiva nutné položit na horní líc ochranou fólii proti zatékání vody do svislého děrování. Je možné použít fólii z palet.

5.7.8 Uložení překladů

Překlady KP 7, KP 11,5 a železobetonové překlady RZP budou ukládány do maltového lože tloušťky 12 mm. Překlady se ručně uloží z pojízdného lešení a poté se dohromady sváží drátem pro zajištění stability. Mezi keramické překlady v obvodových stěnách se vkládá tepelná izolace ISOVER EPS 100 F tloušťky 100 mm. Minimální délka uložení překladů je dána světlostí otvoru a výrobcem. Překlady KP 11,5 nejsou nosné samy o sobě a je nutné je podepřít dřevěným trámem. Teprve až po vyzděni vrstvy nad nimi je možné oddělat dřevěnou podporu. Nad překlady KP 11,5 se promaltovávají ložné i styčné spáry tvarovek.

KP 7–1000 mm – min. uložení 125 mm

KP 7–1250 mm – min. uložení 125 mm

KP 7–1500 mm – min. uložení 125 mm

KP 7–2000 mm – min. uložení 200 mm

KP 7–3000 mm – min. uložení 250 mm

KP 7–3500 mm – min. uložení 250 mm

KP 11,5–1000 mm – min. uložení 120 mm

KP 11,5–1250 mm – min. uložení 120 mm

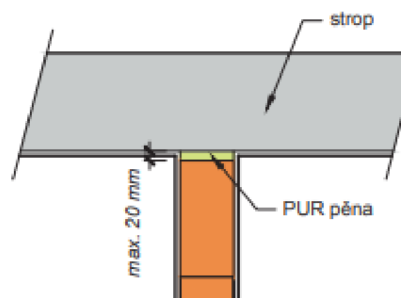
RZP–1490 mm – min. uložení 140 mm

RZP–2100 mm – min. uložení 140 mm

Uložení jednotlivých překladů může být větší, než je minimální. Záleží na jejich poloze v PD.

5.7.9 Zděni příček

Příčky se vyměří od již vyzděných konstrukcí pomocí pásma a barevného provázku. Příčky se zdi z tvarovek POROTHERM P+D 11,5 a zdicí malty POROTHERM TM v tloušťce 12 mm. Příčky se začnou zdít až po částečné odbednění stropů v daném podlaží. U tvarovek, které se napojují na vnitřní nosné nebo obvodové zdi, se nanese malta na čelo tvarovky a ta se přitiskne k již vyzděné zdi. K provázání s nosnými stěnami se použijí ocelové stěnové kotvy již připravené ze předešlých prací. Připojení vrchní části příčky ke stropu se provede pomocí PUR pěny.



Obr. 5.3 Ukončení příčky u stropu

5.7.10 Zdění šachty z tvárnic PORFIX

Přílehlá šachta se bude vyzdívát společně s nosnými zdi, jelikož je šachta spojena se stropem pomocí železobetonového věnce. Šachta se bude zdít z tvarovek PORFIX 150 na zdící maltu PORFIX. Vyměří se pomocí teodolitu a pásma od již částečně vyzděných konstrukcí. Šachta se bude kotvit do obvodového zdiva pomocí spon v každé druhé spáře.

5.7.11 Zdění bednicích tvarovek BEST

Společně se zděním obvodového zdiva v I.NP se začnou vyzdívát tvarovky ze ztraceného bednění tvárnic BEST 30. Vyměření polohy zdi je již uvedeno v předchozí části předpisu. Tvárnice se kladou na sucho, bez promaltování. K úpravě výškové polohy lze použít malých dřevěných klínek. Do každé řady tvárnice se vloží do drážky dva pruty betonářské oceli o průměru 12 mm.

5.7.12 Osazení sloupků

Před započítím bednění stropu je ještě nutné osadit nosné sloupky lodžie. Do spodní stropní desky se vyvrtají 2 otvory pro závitovou tyč, tyče se do ní osadí a otvor se vylije betonovou zálivkou. Poté se tyče nechají 2 dny vyzrát a osadí se na ně sloupy, které se utáhnou maticí. Hlava sloupu se dokola vybední a teprve až po sundání bednění, se do vrchní stropní desky vyvrtají otvory, osadí se závitové tyče, vylíjí betonem a utáhnou. Postup se bude pro každé patro opakovat.

5.7.13 Finální úpravy

Po vyzdění nosných obvodových a vnitřních zdí je nutné přes jejich horní okraj natáhnout hydroizolaci z asfaltového pásu SKLOBIT 40 mineral G200 S40 z důvodu ochrany zdiva před zatečením betonem do otvorů a před zatečením dešťové vody. Asfaltový pás slouží také jako pružná podložka pod monolitický strop. Asfaltový pás se klade pouze pod budoucí věnec, ne pod budoucí zateplení věnce. Asfaltový pás se položí až po dokončení bednění stropu, do té doby slouží k ochraně zdiva před zatečením vody ochranná fólie.

5.7.14 Dilatace od okolních domů

Během zdění je nutné vkládat do 40 mm široké dilatační spáry mezi domy tepelnou izolaci z EPS.

5.8 Jakost a kontrola

V tomto bodě jsou body kontroly zmíněny pouze informativně. Podrobnější popis je v kapitole 8.

5.8.1 Vstupní kontrola

Vodorovnost základové desky, připravenost pracoviště, přešešlé stavební práce.

5.8.2 Mezioperační kontrola

Kontrola provedení hydroizolace, kontrola zdění-rovinnost a svislost, kontrola lešení, kontrola umístění otvorů, uložení překladů, kontrola materiálu.

5.8.3 Výstupní kontrola

Kontrola provedení zdiva-rovinnost a svislost, vzájemná kolmost stěn.

5.9 Bezpečnost práce a ochrana zdraví

Tento bod je řešen v samostatné kapitole číslo 9.

5.10 Enviromentální opatření

Při realizaci stavby budou vznikat odpady, se kterými je nutné nakládat dle zákona 185/2001 Sb. Odpady se zatřídí dle vyhlášky 93/2016 Sb. V přehledné tabulce jsou uvedeny veškeré odpady, které budou na stavbě vznikat. Na stavbě bude přítomen také kontejner na stavební suť a také na komunální odpad.

Tab, 5.1 Tabulka odpadů

Č. odpadu	Druh odpadu	Způsob nakládání s odpadem
170301	Asfaltové směsi obsahující dehet	Ruční sběr a následný odvoz na skládku dodávkou FORD TRANSIT VAN
170604	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03	Ruční sběr a následný odvoz na skládku dodávkou FORD TRANSIT VAN
200399	Komunální odpad jinak blíže neurčené	Na stavbě bude přítomen kontejner na komunální odpad, který po domluvě bude odvážen místní komunální služba
130701	Topný olej a motorová nafta	Pod stojícími auty, u kterých hrozí unikání provozních kapalin, budou postaveny sběrné nádoby
1701	Beton, cihly, taška, keramika	Na stavbě bude přítomen kontejner na stavební odpad.
200304	Kal ze septiků a žump	Odvoz odpadu z chemické toalety bude zajišťovat firma TOI TOI



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 BETONÁŽ SVISLÝCH A VODOROVNÝCH NOSNÝCH KONSTRUKCÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Michal Drozd

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2018

Součástí této kapitoly je také příloha č.2 POLOŽKOVÝ ROZPOČET.

6.1 Obecná charakteristika

6.1.1 Obecná charakteristika pozemku

Stavební pozemek se nachází v Jihomoravském kraji ve městě Brno v městské části Brno-Zábrdovice p.č. 1484 na rohu ulice Tomáškova a Vaničkova. Pozemek je rovinného charakteru a okolní zástavbu tvoří bytové a rodinné domy. Bytový dům bude zakládán v jednoduchých základových podmínkách, což vyplývá z inženýrsko-geologického průzkumu.

6.1.2 Obecná charakteristika objektu

Název stavby:	Bytový dům v Brně
Účel stavby:	Novostavba bytového domu v Brně
Adresa stavby:	Brno-Zábrdovice, Tomáškova
Katastrální území:	Zábrdovice-610704
Parcelní číslo:	1484
Stavebník:	Čáslava, Úzká 699, Slavkov u Brna
Počet podlaží:	4 nadzemní podlaží
Zastavěná plocha:	424,74 m ²
Počet bytů:	8 bytů

Jedná se o novostavbu čtyřpodlažního bytového domu v proluce mezi dvěma sousedními bytovými domy. Vstup do objektu je situován na severozápad z přilehlého chodníku na ulici Tomáškova. Vjezd do garáží je situován na severovýchod z přilehlé ulice Vaničkova.

Budova je založena na pilotech a mikropilotech. Mikropiloty jsou zvoleny pod základy u styku se sousedními stávajícími objekty. Mikropiloty jsou navrženy ø89mm délky 8,0m, piloty jsou navrženy ø630mm, délky 7,0m. Piloty a mikropiloty jsou propojeny železobetonovými pasy 800x600mm z betonu C25/30.

Obvodové zdivo je částečně z keramických tvarovek POROTHERM 44 P+D v 1.-4.NP a částečně z tvárnice ztraceného bednění BEST 30 vylitých betonem C25/30 v 1.NP. Vnitřní nosné zdivo je tvořeno z tvarovek POROTHERM 30 P+D, POROTHERM 30 AKU P+D, POROTHERM 40 P+D v oblasti schodiště a POROTHERM 17,5 P+D. K budově přiléhá šachta z tvárnice PORFIX 15, která je kotvena do obvodového zdiva a je ztužena ztužujícími věnci v úrovni stropů. V 1.NP, které slouží jako garáže,

jsou částečně z důvodu ušetření místa svislé nosné konstrukce navrženy jako monolitické sloupy a pilíře z betonu C30/37. Vnitřní příčky jsou z tvarovek POROTHERM 11,5 P+D.

Vodorovné konstrukce jsou navrženy jako monolitické z betonu C25/30 tloušťky 200 mm v 2.-4.NP a tloušťky 170 mm v 1.NP. Převíslé konstrukce mají tloušťku 170 mm. Ve stropích jsou vynechány otvory pro monolitické přímé schodiště z betonu C30/37 v 1.NP a z betonu C25/30 v 2.NP a 3.NP a také otvory pro prostupy a šachty. Monolitická deska je v 1.NP vynášena pomocí železobetonových průvlaků z betonu C25/30.

Střecha objektu je sedlová, částečně pultová. Sklon střechy je 35°, u pultové 2°. Krytina sedlové střechy bude tašková, betonová. Krov je dřevěné konstrukce. Krokve jsou uloženy na ocel. vaznice a pozednice. Vaznice je podporována 1x ocelovým sloupkem nebo jsou uloženy na nosné zdi. Sloupek je kotven do železobetonové stropní desky. Krokve jsou staženy kleštinami. Pozednice jsou kotveny do železobetonového obvodového věnce pomocí závitových tyčí nebo do železobetonových desek pomocí kotev se stojkou. Krytina pultové střechy je navržena z asfaltových modifikovaných pásů.

6.1.3 Obecná charakteristika technologického předpisu

Technologický předpis se bude týkat betonáže svislých nosných konstrukcí, schodišť, věnců a stropů. Betonáž se bude provádět pomocí autočerpadla u větších objemů a pomocí autodomíchávače s vlastním čerpadlem u menších objemů. U sloupů a pilířů v 1.NP a u schodiště v 1.NP bude použit beton C30/37 XC1 S3. U ostatních konstrukcí bude použit beton C25/30 XC1 S3. Jako výztuž se do všech konstrukcí použije ocel 10505 R. Bednění nosníků a stropů bude provedeno pomocí bednění ISD NOE H20, bednění u schodišť bude dřevěné a u sloupů, pilířů a atik ISD NOE SL 2000.

6.2 Přípravenost a převzetí pracoviště

6.2.1 Přípravenost stavby

Byly provedeny veškeré nosné svislé zděné konstrukce a osazeny veškeré překlady. Bude nutné provést kontrolu dle KZP (kontrolní a zkušební plán).

6.2.2 Převzetí pracoviště

Betonáž svislých a horizontálních nosných konstrukcí bude provádět stejný dodavatel jako předešlé práce. Začátek prací bude zapsán do stavebního deníku. Před započítím prací bude nutné provést kontrolu předešlých prací.

6.2.3 Přípravenost staveniště

Staveniště je oploceno pomocí ocelového plotu do výšky 2,0 m. Elektrickou energii pro zařízení staveniště a pro pracovní účely lze odebírat ze staveništního rozvaděče, který je již vybudován z předešlých prací. Vodu pro čištění pracovních nástrojů a pro stavební práce lze odebírat z vodoměrné šachty uvnitř objektu. Na staveništi se v této technologické etapě již nepředpokládá čištění stavebních strojů od bláta. Inženýrské sítě jsou nakresleny ve výkrese zařízení staveniště.

6.3 Materiál, doprava, skladování

Pro betonování se použijí dva druhy betonu s rozdílnou pevností. Beton C25/30 XC1 S3 a beton C30/37 XC1 S3. Bednění stropů bude zhotoveno ze systému ISD NOE H20, které se využije i na bednění průvlaků a čel stropních desek u balkonů. Dřevěné bednění se použije u bednění samostatných věnců a schodiště. Prostupy se budou bednit pomocí vložených komínků z překližky. Pro bednění sloupů, pilířů a atik se použije systém ISD NOE SL 2000. Výztuž bude tvořena tyčovými prvky z oceli 10500 R.

6.3.1 Materiál

Veškeré počty materiálu, včetně potřeby na jednotlivá patra jsou uvedeny v tabulkách ve výkazu výměr.

Beton

C25/30 XC1 S3

C30/37 XC1 S3

Bednění ISD NOE H20

Nosníky H20 dřevěný 5,9m

Nosníky H20 dřevěný 1,45m

Stojka EUROPLUS new 20-300

Trojnožka pro stojky EUROPLUS

Hlava křížová 8/20

Průvlaková spona

Konzola průvlakové spony

Desky 3S 150

Překližka 21 mm

Odbedňovací olej

Bednění ISD NOE SL 2000

Panely venkovních rohů

Tyč Schwupp s maticemi a podložkou

Dřevěné bednění

Stavební řezivo

Překližka 21 mm

Rádlovací drát

Závitová tyč s maticemi a podložkou

Výztuž

Betonářská výztuž 10505 R

Vázací drát

Distanční lišty TRICK 25

Distančník 25 fix

Materiál pro provedení tepelné izolace

Isover EPS 100 F

Ostatní materiál

Schock Tronsole B 120x35

Schock Tronsole T6

Trubka bezešvá 11353 127x4,5mm

ISOKORB K50S-CV30-V8

ISOKORB Q10S-VV

6.3.2 Skladování

Veškerý materiál pro provedení betonáže se bude skladovat v budově. Prvky bednění se budou skladovat na paletách. Dřevěné prvky se položí na palety a zakryjí nepromokavou plachtou. Paleta s tepelnou izolací bude opatřena plastovým obalem. Drobný materiál bude možné skladovat v uzamykatelném skladu.

6.3.3 Doprava

Primární

Navržené materiály budou dopraveny a uloženy pomocí valníku s hydraulickou rukou, která bude sloužit k naložení a vyložení palet a materiálu až do 4.NP. Případné prvky, které se nevejdou na stropy, nebo na podkladním betonu budou uloženy na menší skládce, zakreslené na výkrese zařízení staveniště, popřípadě v uzamykatelném skladu. Na stavbě se bude nacházet také kontejner na stavební odpad, který se bude průběžně odvážet pomocí stroje RENAULT MIDLUM 18.270DCI. Dělníci se budou na stavbu dopravovat pomocí stroje FORD TRANSIT VAN 350 TREND. Beton se na stavbu bude dopravovat pomocí autodomíchávačů IVECO MP 260 E o objemu 7 m³ a čerpat pomocí autočerpadla SCHWING

s výložníkem S 31 XT. Menší objemy betonu se budou dovážet a čerpat pomocí autočerpádky s domíchávačem betonu Putzmeister PUMI 21-3.67Q

Navržený stroj: Mercedes-Benz valník 7.15m 6x4 s HR 20tm
RENAULT MIDLUM 18.270DCI
FORD TRANSIT VAN 350 TREND
Autodomíchávač IVECO MP 260 E
Autočerpadlo SCHWING s výložníkem S 31 XT
Autočerpadlo s domíchávačem betonu Putzmeister PUMI 21-3.67Q

Sekundární

Na stavbě budou palety s materiálem dopravovány v úrovni patra pomocí ručního paletového vozíku. Lehčí materiály ze skládky a stavební nářadí bude možné dopravovat pomocí stavebního výtahu. Před odbedněním schodiště bude výtah sloužit i k dopravě osob.

Navržený stroj: Paletový vozík AM 20
Stavební výtah GEDA 300 Z (230 V)

6.4 Pracovní podmínky

Na stavbě je již zajištěno zásobování elektrickou energií a pitnou vodou. Hotové je také zařízení staveniště s hygienickým zázemím. Teplota prostředí je proměnlivá a je nutné ji každý den čtyřikrát měřit. Betonovat se nesmí při teplotách menších než 5 °C, viditelnosti menší než 30 m, dešti a bouři. Možnost provádění určí každý den stavbyvedoucí. Všichni pracovníci musí být proškoleni v BOZP před zahájením prací. O proškolení bude proveden zápis do stavebního deníku.

6.5 Personální obsazení

Všichni zaměstnanci budou řádně proškoleni s bezpečnostními předpisy práce na staveništi a ochraně životního prostředí.

Veškeré práce bude provádět jedna pracovní četa o 5 lidech.

1x Vedoucí čtyř betonář (vyučen s maturitou)

2x Železář/tesař (vyučen)

2x Pomocný dělník (proškolen)

6.6 Stroje, nářadí a ochranné pomůcky

6.6.1 Stroje

Podrobný popis strojů je uveden v kapitole návrh strojní sestavy.

Paletový vozík AM 20

Stavební výtah GEDA 300 Z (230 V)

Mercedes-Benz valník 7.15m 6x4 s HR 20tm

Pojízdné lešení HYMER Safe-T Pro 150 základní modul 1a

RENAULT MIDLUM 18.270DCI-nosič kontejnerů

FORD TRANSIT VAN 350 TREND

Autodomíhávač IVECO MP 260 E

Autočerpadlo SCHWING s výložníkem S 31 XT

Autočerpadlo s domíhávačem betonu Putzmeister PUMI 21-3.67Q

6.6.2 Nářadí

3x tesařské kladivo, 3x montážní vidlice, 3x ruční pilka, 2x úhlová bruska, 1x vrtačka s přiklepem, 1x AKU vrtačka, 2x montážní klíč, 1x vibrační lišta, 1x ponorný vibrátor, 1x teodolit, 3x metr, 2x pásmo, 5x tužka, 1x sprej černý, 2x pákové kleště, 1x svářečka, 1x ohýbačka stavební oceli, 5x štětec, 2x žebřík hliníkový 3m

6.6.3 Ochranné pomůcky

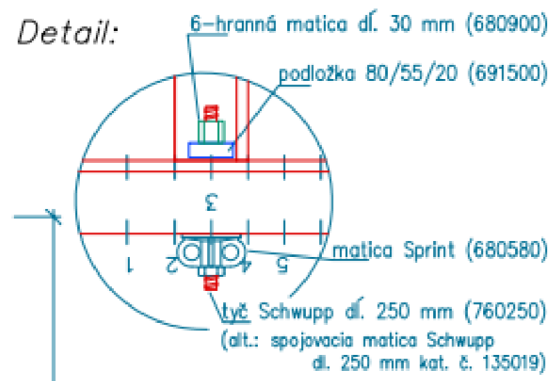
5x pracovní oděv, 5x přilba, 5x pevná obuv, 5x rukavice, 5x reflexní vrstva. Je třeba důsledně kontrolovat nošení těchto ochranných pomůcek a dodržovat pravidla bezpečnosti práce dle vyhlášky 591/2006 Sb.

6.7 Pracovní postup

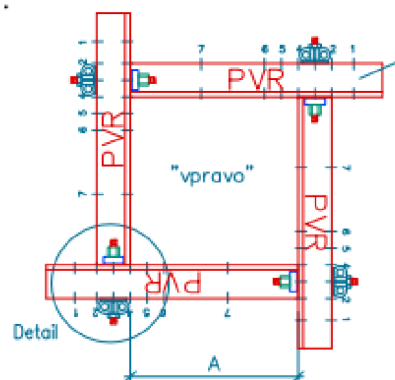
6.7.1 Betonáž sloupů a pilířů

Nejprve se pomocí teodolitu a metru zaměří budoucí poloha betonového sloupu. Bude se postupovat podle platné PD, ve které jsou zakresleny veškeré vzdálenosti sloupů, od již vyzděných stěn. Pomocí tužky se vyznačí poloha budoucího sloupu. Tato poloha se poté pro zviditelnění obtáhne černým sprejem. Po vyměření polohy se začne s vázáním výztuže. Výztuž se bude stříhat pákovými kleštěmi a bude se vázat dle příslušné dokumentace. Výztuž se sváže na zemi a poté se svisle postaví a přivaří k vyčnívající výztuži ze základů. Nejprve se poskládají hlavní nosné pruty a poté se pomocí ohýbačky ohnou tíminky a navaří na hlavní nosnou výztuž. Po vyvázání výztuže se začne bednit. K bednění se použijí panely venkovního rohu výšky 2500 mm. Na panelech se udělá ryska ve výšce 2450 mm, jelikož

to je výška, do které chceme vylít beton. Panely se natrou odbedňovacím přípravkem, postaví a společně spojí pomocí Schwupp tyče s maticemi a podložkami. Po postavení bednění se začne betonovat betonem C30/37 XC1 S3 pomocí autočerpádky s domíchávačem betonu Putzmeister PUMI 21-3.67Q. Celkově se autodomíchávač s čerpadlem otočí na stavbě dvakrát. Betonovat se bude pomocí výložníku z lešení. Bude se betonovat po částech cca 0,5 m. Po každé části bude nutné beton ztuhnout ponorným vibrátorem.



Obr. 6.1 Detail spojení dílců



Obr. 6.2 Půdorys bednění sloupu

6.7.2 Odbednění sloupů a piliřů

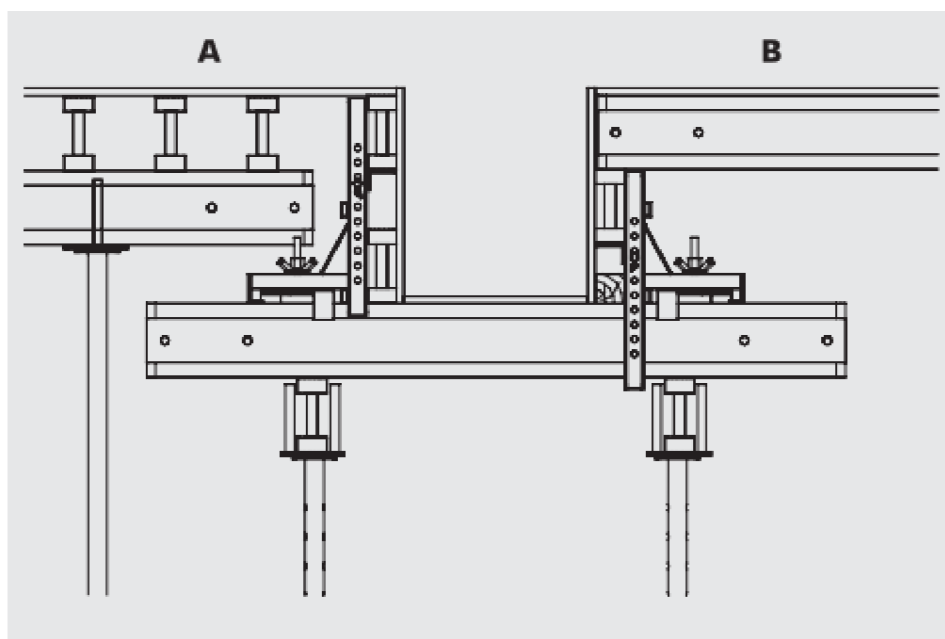
Po 2 dnech, kdy má již beton takovou soudržnost, že sám drží tvar, se může začít s odbedňováním. Povolí se obě matice, vytáhnou se tyče Schwupp a oddělají desky. Desky se ihned omyjí vodou a očistí. Tyto prvky již nebudou na stavbě potřeba, takže je možné je ihned odvézt.

6.7.3 Betonáž zdi z tvárnice ztraceného bednění

Tvárnice ze ztraceného bednění společně s výztuží jsou již osazeny z předešlých prací, takže se může ihned začít betonovat. Vzhledem k již většímu objemu betonu bude výhodnější betonovat pomocí samostatného autočerpádky Schwing s výložníkem S 31 XT. K čerpadlu budou postupně dojíždět 4 autodomíchávače IVECO MP 260 E. Po vybetonování cca 0,5 m se vždy vrstva zviruje ponorným vibrátorem.

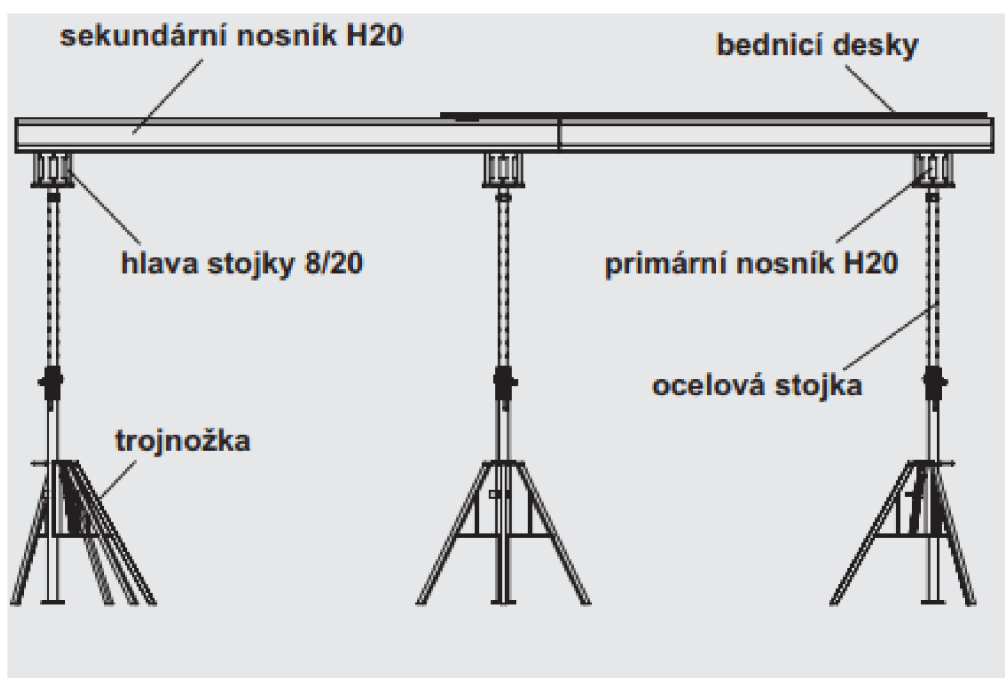
6.7.4 Betonáž průvlaků a stropu v 1.NP

Po odbednění sloupů a piliřů a vybetonování zdi ze ztraceného bednění se začne montovat bednění průvlaků a stropu v 1.NP. Systém ISD NOE H20 umožňuje provázat bednění stropu společně s bedněním průvlaků. Nejprve se rozmístí stojky s trojnožkou a křížovou hlavou na požadovaná místa a poté se nastaví do požadované výšky. Poté se do křížových hlav pomocí montážních vidlic osadí primární nosníky H20 délky 5,9 m. V křížových hlavách je dost prostoru na napojení dvou nosníků. Vzhledem ke složitosti půdorysu se v hůře dostupných místech použijí kratší nosníky H20 délky 1,45 m. Kratší nosníky se také použijí pod místa průvlaků. Na primární nosníky se kolmo osadí sekundární nosníky H20 délky 5,9 m nebo 1,45 m. Na sekundární nosníky se poté položí bednicí desky 3S 150 a připevní se hřebíky. Z důvodu složitosti půdorysu bude vznikat velké množství dořežů, které se zhotoví z překližky tloušťky 22 mm, stejné jako u bednicích desek. Prostupy se zhotoví z překližky.

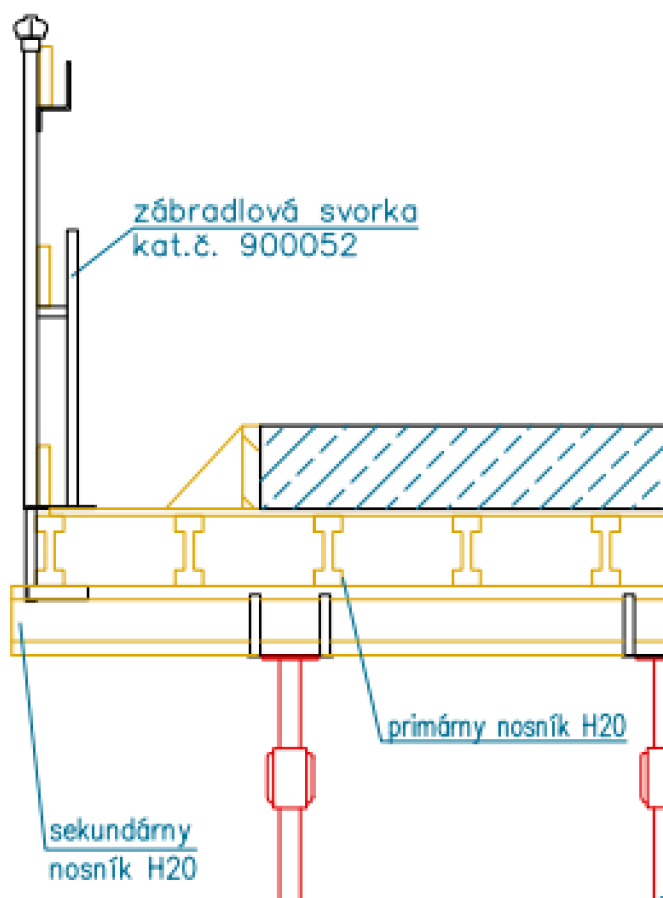


Obr. 6.3 Řez bedněním průvlaků a stropu

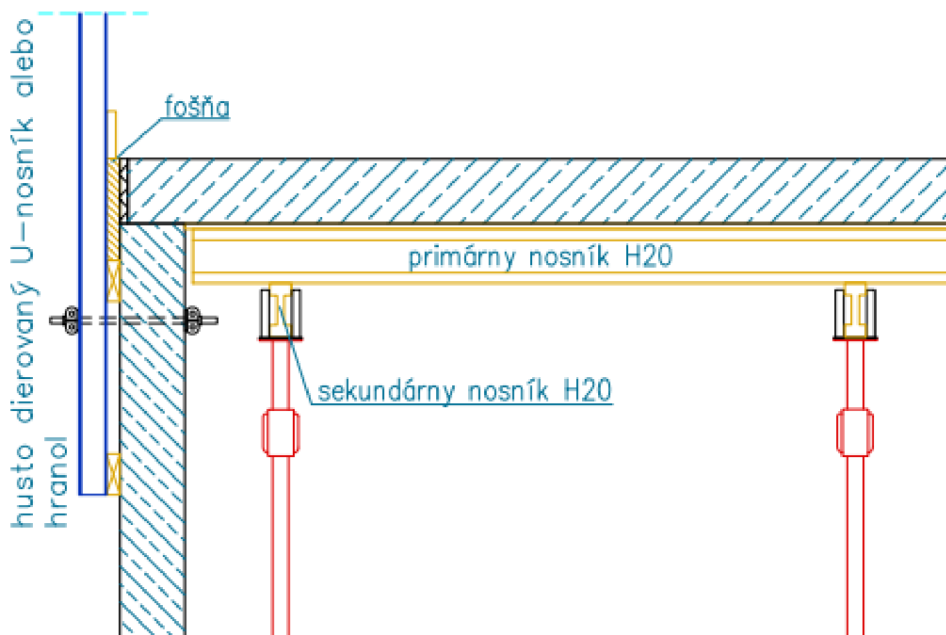
Volná čela stropní desky u balkónů, lodžií a schodišť se vybední pomocí svislé bednicí desky. Volný konec se opatří systémovým zábradlím, které se uchytí do primárních nosníků. Do prvků zábradlí se vloží vodorovná prkna výšky 150 mm. Čela stropních desek nad obvodovými zdmi se vybední pomocí dřevěných prvků, které se přidělají k nosnému zdivu pomocí závitové tyče. Nad těmito čely se zřídí dřevěné zábradlí. Otvory ve zdivu se vyvrtají pomocí vrtačky bez přiklepu a do nich se zasune závitová tyč. Na svislé dřevěné hranoly se poté nabijí pomocí hřebíků 2 vodorovná prkna, jedno ve výšce těsně nad budoucí horní líc stropu a druhé do výšky 1 m od horního líce budoucího stropu.



Obr. 6.4 Řez bedněním stropu



Obr. 6.5 Řez bedněním u volného konce



Obr. 6.6 Řez bedněním nad obvodovými zdmi

Po zkompletování celého bednění se každý prvek, který dojde do kontaktu s betonem, natře odbedňovacím prostředkem. Poté se může začít s vázáním výztuže a také se usadí tepelná izolace EPS 100 F na obvodové zdi do maltového lože z malty POROTHERM TM. Výztuž se bude vázat dle příslušného výkresu výztuže. Použijí se tyčové prvky z betonářské ocele 10505 R, které se budou klást na distanční lišty TRICK 25 popřípadě jednotlivé distančníky 25 fix. Překrývající se výztuž se svaří pomocí svářečky.

Jakmile se vyváže veškerá výztuž, začne se betonovat pomocí samostatného autočerpadla schwing s výložníkem S 31 XT. K čerpadlu budou postupně dojíždět autodomíchávače IVECO MP 260 E. Celkem k čerpadlu dojde 11 autodomíchávačů. Nejdříve se vybetonují průvlaky, které se ihned po vybetonování z vibrují pomocí ponorného vibrátoru. Poté se začne betonovat strop od nejbližšího místa. Během betonování je nutné beton postupně vibrovat vibrační deskou.

6.7.5 Odbednění průvlaků a stropů v 1.NP

Po 4 dnech je možné strop částečně odbednit. Nejprve se povolí stojky a spustí se dolů. Poté se začnou oddělovat bednicí desky, poté sekundární nosníky a naposledy primární nosníky. Veškeré prvky se ihned po odbednění umyjí čistou vodou a přenesou do dalšího patra. Je možné oddělat 50 % stojek a přenést je do dalšího patra. Zbývá polovina stojek se přiloží až k dolnímu líci stropu a zůstane na místě až do úplného vyzrání betonu, což je 28 dní.

6.7.6 Betonáž schodišť

Mezi beton schodiště 1.NP a roznášecí betonové vrstvy je nutné namontovat zvukově izolační prvek Schock Tronsole B 120x35. Mezi styky schodiště a stropní konstrukce se namontují zvukově izolační prvky Schock Tronsole T6. Poté se může začít s dřevěným bedněním schodiště. Schodiště je přímočaré a má 17 (18 v 2.NP a 3.NP) stupňů. Nejprve se zhotoví spodní deska schodiště z překližky a dřevěných hranolů. Ta se podloží dřevěnými trámky a postaví do požadované polohy. Poté se přibijí boky schodiště a poté desky podstupnic. Po sestavení celého bednění se vyváže výztuž. Výztuž schodiště se svaří s vyčnívající výztuží z prvku Tronsole. Poté se začne betonovat pomocí autočerpadla s domíchávačem betonu Putzmeister PUMI 21-3.67Q. Schodiště v 1.NP bude zhotoveno z betonu C30/37, ostatní z betonu C25/30.

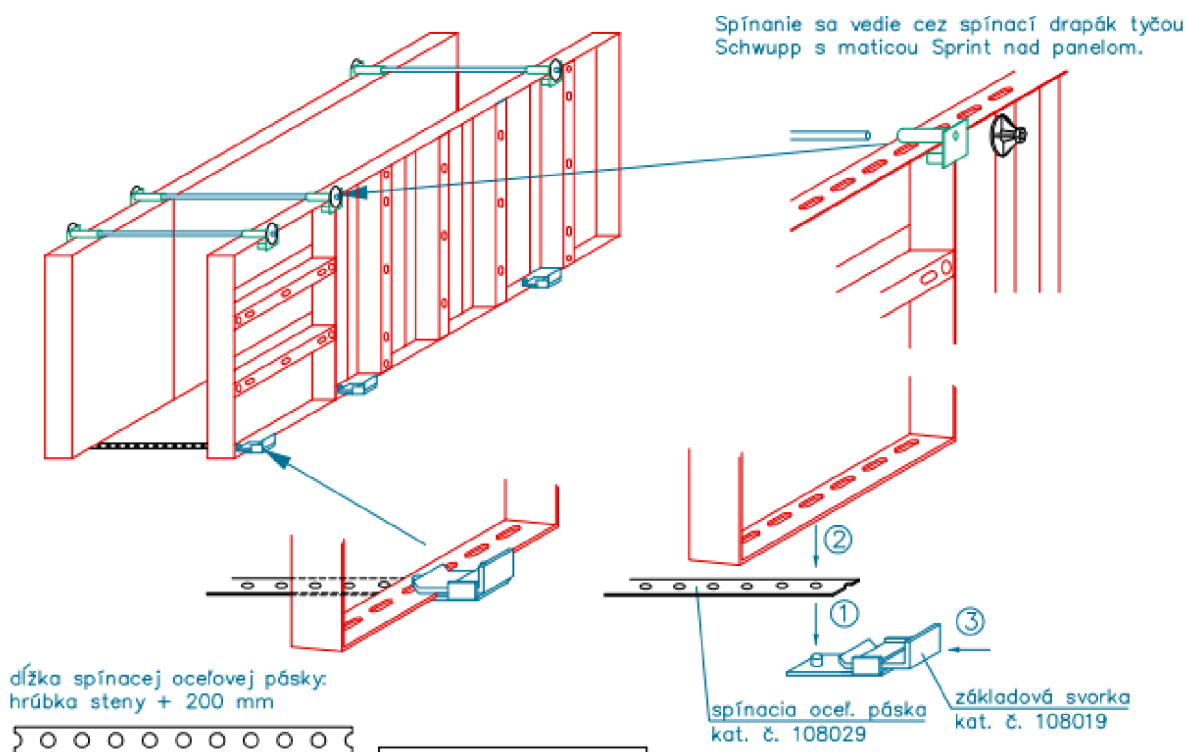


Obr. 6.7 Příklad bednění schodiště

Schodiště je možné částečně odbednit po 4 dnech. Odbední se boky schodiště a desky podstupnic. Spodní deska se odbední až po uplynutí 28 dnů.

6.7.7 Betonáž atik

Na stropní konstrukci 1.NP nad parkovištěm se nachází dvě atiky, které se budou zhotovovat až po betonáži stropu a průvlaků. S montáží bednění se začne po částečném odbednění stropu v 1.NP. Bednění se zhotoví ze systému ISD NOE SL 2000. Bednění se sestaví dle přiloženého obrázku. U nižší atiky (300 mm) se použijí desky výšky 1500 mm a šířky 300 mm, které se položí na bok. U vyšší atiky (1100 mm) se použijí desky výšky 1250 mm. Desky se sepnou pomocí tyče schwupp na horní hraně spínací ocelové pásky na dolní hraně. Poté se vyváže výztuž dle příslušného výkresu výztuže. Výztuž se nejprve sváže mimo bednění a svaří do podoby armokoše. Armokoš se položí na distanční lišty TRICK 25. Poté se začne s betonáží pomocí autočerpadla s domíchávačem betonu Putzmeister PUMI 21-3.67Q. Atiky budou zhotoveny z betonu C25/30.



Obr. 6.8 Bednění atiky

6.7.8 Betonáž stropů a věnců v ostatních patrech

V dalších patrech je nutné sestavit bednění pouze stropu a věnce. Postup sestavování bednění, vázání výztuže, betonáže a odbednění je již popsán výše. Další patra se od prvního odlišují pouze tím, že není nutné bednit průvlaky, ale je nutné bednit věnce ve 4.NP a věnce u přilehlé šachty. K betonáži všech stropů a věnců 2.NP, 3.NP, 4.NP se použije autočerpadlo SCHWING s výložníkem S 31 XT a autodomíchávač IVECO MP 260 E. V těchto patrech se také vyskytují balkony, takže je zde nutné osadit prvky ISOKORB K50S-CV30-V8 a ISOKORB Q10S-VV. Ty se usadí po zhotovení bednění na příslušná místa dle PD.

6.8 Jakost a kontrola kvality

V tomto bodě jsou body kontroly zmíněny pouze informativně. Podrobnější popis je v kapitole 8.

6.8.1 Vstupní kontrola

Vodorovnost a svislost zděných konstrukcí, předešlé stavební práce, připravenost pracoviště.

6.8.2 Mezioperační kontrola

Kontrola provedení bednění, kontrola výztuže-rozmístění, kontrola dodržování BOZP, kontrola provádění betonáže.

6.8.3 Výstupní kontrola

Kontrola provedení betonového stropu a ostatních betonových konstrukcí-rovinnost a svislost

6.9 Bezpečnost práce a ochrana zdraví

Tento bod je řešen v samostatné kapitole číslo 9.

6.10 Enviromentální opatření

Při realizaci stavby budou vznikat odpady, se kterými je nutné nakládat dle zákona 185/2001 Sb. Odpady se zatřídí dle vyhlášky 93/2016 Sb. V přehledné tabulce jsou uvedeny veškeré odpady, které budou na stavbě vznikat. Na stavbě bude přítomen také kontejner na stavební suť a také na komunální odpad.

Tab, 6.1 Tabulka odpadů

Č. odpadu	Druh odpadu	Způsob nakládání s odpadem
170604	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03	Ruční sběr a následný odvoz na skládku dodávkou FORD TRANSIT VAN
200399	Komunální odpad jinak blíže neurčené	Na stavbě bude přítomen kontejner na komunální odpad, který po domluvě bude odvážen místní komunální služba
130701	Topný olej a motorová nafta	Pod stojícími auty, u kterých hrozí unikání provozních kapalin, budou postaveny sběrné nádoby
1701	Beton, cihly, taška, keramika	Na stavbě bude přítomen kontejner na stavební odpad.
200304	Kal ze septiků a žump	Odvoz odpadu z chemické toalety bude zajišťovat firma TOI TOI
170201	Dřevo	Ruční sběr a následný odvoz na skládku dodávkou FORD TRANSIT VAN



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. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Michal Drozd

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2018

7.1 Obecné informace o staveništi

7.1.1 Identifikační údaje

Název stavby:	Bytový dům v Brně
Místo stavby:	Tomáškova, Brno-Zábrdovice, 602 00
Kraj:	Jihomoravský
Katastrální území:	Zábrdovice, 610 704
Parcelní číslo:	1484
Výměra pozemku:	424,74 m ²
Stavebník:	Jméno společnosti: Stavební společnost ČÁSLAVA s.r.o.” Sídlo: Úzká 699, Slavkov u Brna 684 01 IČO: 023 58 140

7.1.2 Obecné informace o pozemku

Pozemek se nachází v proluce mezi bytovým a rodinným domem. Nachází se v Brně v městské části Brno-Zábrdovice. Okolní zástavba je tvořena bytovými a rodinnými domy. Celková výměra pozemku je 424,74 m². Pozemek je zastavěný v celé své ploše. Přístup na pozemek je z okolních ulic Tomáškova a Vaničkova po místní komunikaci. Terén pozemku je rovinatý, dříve na něm stával bytový dům, který byl za války zničen. V katastru je pozemek zapsán jako stavební parcela. Pozemek je rovinatý.

Komunikace na ulici Vaničkova má šířku 6,0 m, ulice Tomáškova má šířku 8,5 m.

Řešené území se nenachází v záplavovém ani v zvláště chráněném území.

7.1.3 Základní koncepce zařízení staveniště

Zařízení staveniště je navrhováno pro etapu hrubé vrchní stavby. Z předešlých zemních prací a betonáže základů jsou již hotovy staveništní přípojky elektřiny a vody, oplocení staveniště, buňka stavbyvedoucího, šatna a sociální zařízení. Dále bude nutné umístit stavební výtah, menší uzamykatelný sklad, kontejner na stavební suť a kontejner na komunální odpad. Dále musí být vyčleněn prostor pro autočerpadlo a autodomíhač. Umístění veškerých prvků je nakresleno v příloze číslo 5 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ.

7.2 Objekty zařízení staveniště

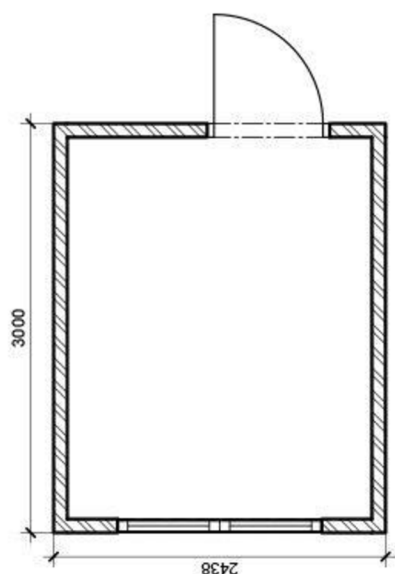
7.2.1 Kanceláře a sociální zařízení

Kancelář stavbyvedoucího

Z důvodu omezené plochy pro zařízení staveniště jsem zvolili menší typ obytné buňky BK2 od firmy TOITOI. Buňka má rozměry 3 x 2,5 m. Buňka bude uložena na větší buňce typu BK1, která bude sloužit jako šatna. K buňce povede menší schodiště z boku šatní buňky.

Vnitřní vybavení: 1x elektrické topidlo
3x el. zásuvka
okna s plastovou žaluzií
nábytek do kontejnerů BK2 – na přání (stoly, židle, skříně, věšák)

Technická data: šířka: 2 438 mm
délka: 3 000 mm
výška: 2 800 mm
el. přípojka: 380 V/32 A



Obr. 7.1 Půdorys buňky stavbyvedoucího BK2

Šatna pro dělníky

Pro dělníky jsem zvolil obytnou buňku BK1 od firmy TOITOI. Buňka má rozměry 6 x 2,5 m. Do buňky se vleze až 10 dělníků naráz, když počítáme cca 1,5 m² na jednoho dělníka. Z důvodu ušetření místa bude na tuto buňku umístěna kancelář stavbyvedoucího.

Vnitřní vybavení: 1x elektrické topidlo
3x el. zásuvka

okna s plastovou žaluzií

nábytek do kontejnerů BK1 – na přání (stoly, židle, skříně, věšák)

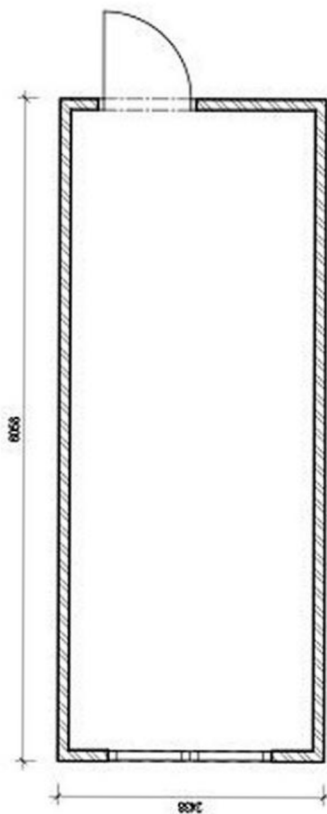
Technická data:

šířka: 2 438 mm

délka: 6 058 mm

výška: 2 800 mm

el. přípojka: 380 V/32 A



Obr. 7.2 Půdorys buňky-šatny BK1

Mobilní toaleta

Na stavbě se bude nacházet mobilní toaleta TOI TOI FRESH od firmy TOI TOI. Toaleta bude dvakrát týdně vyvážena personálem firmy TOI TOI.

Technická data:

šířka: 120 cm

hloubka: 120 cm

výška: 230 cm

hmotnost: 82 kg



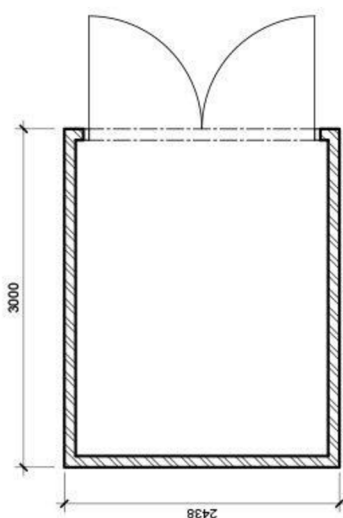
Obr. 7.3 Mobilní toaleta TOI TOI FRESH

7.2.2 Provozní zařízení

Sklad

K uskladnění nářadí a drobnějšího stavebního materiálu bude možné ve skladovém kontejneru LK 2 od firmy TOI TOI. Z důvodu šetření místa má kontejner půdorys pouze 3 x 2,5 m. Kontejner je uzamykatelný.

Technická data: šířka: 2 438 mm
 délka: 3 000 mm
 výška: 2 591 mm



Obr. 7.4 Skladový kontejner LK 2

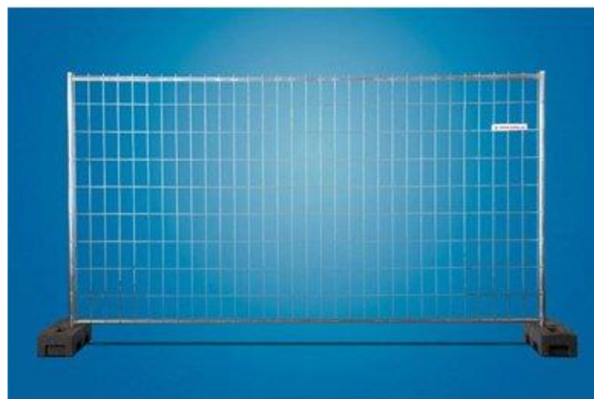
Skládka

Na asfaltové vozovce bude zřízena menší staveništní skládka pro materiál, který není nutné skladovat v uzamykatelném skladu nebo na vybetonovaném stropu. Z důvodu ochrání svrchní vrstvy vozovky budou na asfalt položeny zátěžové desky od firmy TOI TOI.

Oplocení

Staveniště bude dokola oploceno mobilním oplocením do výšky 2,0 m. Jednotlivá pole jsou tvořena rámem z trubek a drátěnou výplní. Součástí oplocení bude jedna branka pro vstup na staveniště. Oplocení bude možné rozebrat z důvodů uvolnění místa pro autočerpadlo s autodomíhávačem. Pole jsou uložena do betonových patek a mezi sebou spojena kotvou. Na oplocení budou na 2 místech upevněny informační tabulky.

Technická data: průměr trubky: 30 mm horizontálně / 42 mm vertikálně
rozměr pole: 3 472 x 2 000 mm
povrchová úprava: žárový zinek



Obr. 7.5 Mobilní oplocení výšky 2 m

Kontejner na stavební suť

Na stavbě bude přítomen kontejner na staveništní suť, do kterého se budou vyhazovat rozbité keramické tvarovky a další stavební suť. Kontejner bude vždy odvezen až po jeho naplnění, o čemž rozhodne stavbyvedoucí.



Obr. 7.6 Kontejner na stavební suť 6 tuny

Kontejner na komunální odpad

Kontejner bude sloužit pro ukládání směsného komunálního odpadu. Bude mít objem 1100 l a bude vyvážen jednou týdně po domluvě s místní komunální službou.



Obr. 7.7 Kontejner na komunální odpad 1100 l

Stavební výtah

Jedná se o stavební výtah GEDA 300 Z. Výtah bude umístěn na severní straně objektu u lodžie a bude kotven do obvodové konstrukce. Montáž výtahu provede firma, od které je výtah zapůjčen. Výtah bude sloužit k dopravě osob a menšího stavebního materiálu nebo nářadí. Výtah je blíže popsán v kapitole 8 NÁVRH STROJNÍ SESTAVY. Výtah je navržen z důvodu až dodatečné betonáže schodiště. Poloha výtahu bude zakreslena na výkresu.

7.2.3 Komunikační prostory

U ulice Tomáškova bude vyčleněn prostor pro stroje. Jedná se především o autočerpadlo s autodomíhavačem a také valník s materiálem. Při příjezdu těchto strojů se rozebere část oplocení, po jejich odjezdu se oplocení dá zase do původního stavu. Parkování pro stavbyvedoucího nebo dělníky bude možné v ulici Tomáškova i Vaničkova, jelikož se zde nachází parkovací plochy u okraje vozovky.

7.2.4 Staveništní přípojky

Elektrická přípojka

Nejdříve je nutné nadimenzovat potřebu elektrické energie pro dimenzování přípojky. Je očekáván současný provoz těchto strojů a zařízení.

Tab. 7.1 Příkony z přístrojů

Druh přístroje	Štítkový příkon (kW)	Počet kusů (ks)	Celkový příkon (kW)
Výtah GEDA 300 Z	1,5	1	1,5
Míchadlo BOSCH ORW 12 E	1,2	1	1,2
Ponorný vibrátor TREMIX MAXIVID VH	2,3	1	2,3
Transformátorová svářečka Güde GE 145 W/A	5	1	5
Celkový příkon P1			10

Tab. 7.2 Příkony z osvětlení

Druh přístroje	Příkon (kW/m ²)	Plocha (m ²)	Celkový příkon (kW)
Osvětlení buňky BK1	0,008	15	0,12
Osvětlení buňky BK2	0,006	7,5	0,045
Celkový příkon P2			0,165

Nutný příkon elektrické energie:

$$P = 1,1 * \{ (0,5 * P1 + 0,8 * P2)^2 + (0,7 * P1)^2 \}^{0,5} = 1,1 * ((0,5 * 10 + 0,8 * 0,165)^2 + (0,7 * 10)^2)^{0,5} = \mathbf{9,55 \text{ kW}}$$

1,1 – koeficient ztráty vedení

0,5 a 0,7 – koeficient současnosti elektromotorů

0,8 – koeficient současnosti vnitřního osvětlení

1,0 – koeficient současnosti venkovního osvětlení



Obr. 7.8 Staveništní rozvaděč [www.elplast.cz]

Přípojka vody

Nejdříve je nutné nadimenzovat potřebu vody pro dimenzování přípojky. Je nutné spočítat vteřinovou spotřebu vody.

Tab, 7.3 Voda pro provozní účely za 1 den

Voda pro provozní účely za 1 den					
Potřeba vody	Měrná jednotka	Počet měrných jednotek	Spotřeba vody na měrnou jednotku (l/m.j.)	Koeficient	Výsledná potřeba vody (l)
Výroba malty	m ³	3,5	200	1,6	1120
Zdění z tvárnic	m ³	40	250	1,5	15000
Celkový součet l/s = (l/den)/28800					0,56

Z tohoto výpočtu plyne minimální průměr staveništní přípojky a to PE 63 (DN 50). Voda se bude jímat z již vybudované vodovodní šachty.

Voda pro požární účely

Voda pro požární účely je zajištěna z hydrantu na ulici Pastrnkova vzdáleného 85 m.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

8. ČASOVÝ PLÁN

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Michal Drozd

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2018

Časový plán je zpracován v programu CONTEC. Spolu s časovým plánem byl zpracován i graf potřeby pracovníků z důvodu nadimenzování zařízení staveniště. Časový plán je samostatná příloha číslo 3 ČASOVÝ PLÁN, graf potřeby pracovníku je samostatná příloha číslo 4 GRAF POTŘEBY PRACOVNÍKŮ.



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. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Michal Drozd

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

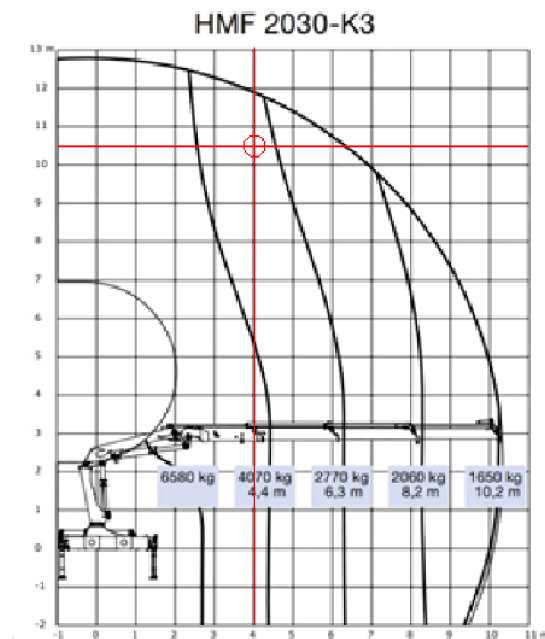
BRNO 2018

9.1 Mercedes-Benz valník 7.15m 6x4 s HR 20tm

Tento stroj bude sloužit pro dovoz stavebního materiálu z nedalekých stavebnin DEK (Pražákova 625/52a, 619 00 Brno-Horní Heršpice). Valník disponuje hydraulickou rukou, která má dostatečnou nosnost a dosah, aby dokázala vyložit palety tvarovek až do 4.NP. Valník též přiveze veškerou výztuž, prvky bednění, hydroizolační materiály, tepelněizolační materiály a další materiál.



Obr. 9.1 Mercedes-Benz valník 7,15m



KRITICKÉ BŘEVENO: PALETA S TVAROVKAMI 1470 kg
VÝŠKA 4.NP = 9,0 m
VÝŠKA PALETY = 1,5 m
CELKEM = 10,5 m
HORIZONTÁLNÍ VZDÁLENOST = 4,0 m

VYHOVÍ

Obr. 9.2 Mercedes-Benz valník-křivka únosnosti

Nosnost (kg)	13260
Počet náprav (ks)	3
Převodovka	Poloautomat
Délka korby	7,15
Nosnost hydraulické ruky (mt)	20

9.2 FORD TRANSIT VAN 350 TREND

Touto dodávkou budou na stavbu jezdit stavební čety. V nákladovém prostoru je dost místa na veškeré potřebné nářadí a drobné stavební materiály. Každá stavební četa bude mít svou vlastní dodávku.

Nosnost (kg)	1381
Počet pasažérů (os.)	6
Objem nákladového prostoru (m ³)	10
Výkon (kW)	96
Délka (m)	5,53
Náhon	Přední



Obr. 9.3 Ford transit van 350 TREND

9.3 RENAULT MIDLUM 18.270DCI-nosič kontejnerů

Nosič kontejnerů bude sloužit k přistavení a následného odvozu kontejneru na stavební suť.

Nosnost (kg)	10000
Počet náprav (ks)	2
Převodovka	Manuální

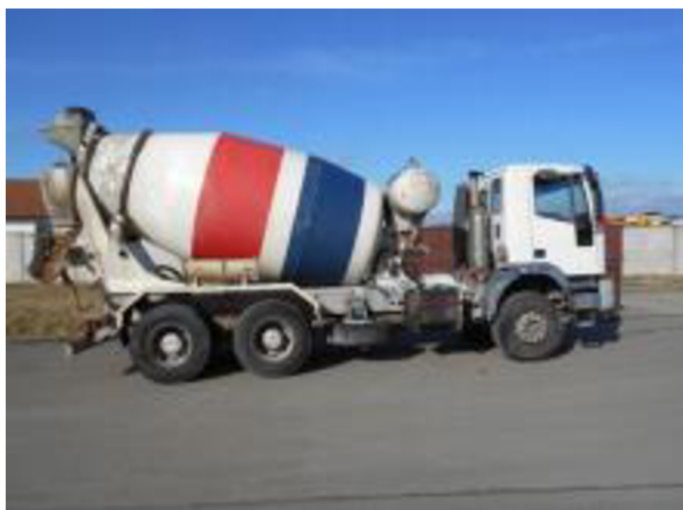


Obr. 9.4 Renault midlum 18.270DCI

9.4 Autodomíchávač IVECO MP 260 E

Tento domíchávač bude sloužit k dopravě čerstvé betonové směsi na staveniště z betonárny CEMEX.

Objem betonu (m ³)	7
Výkon (kW)	228
Celková váha-plný (kg)	28000
Výška (m)	3,6
Počet náprav (ks)	6



Obr. 9.5 Autodomíchávač IVECO MP 260 E

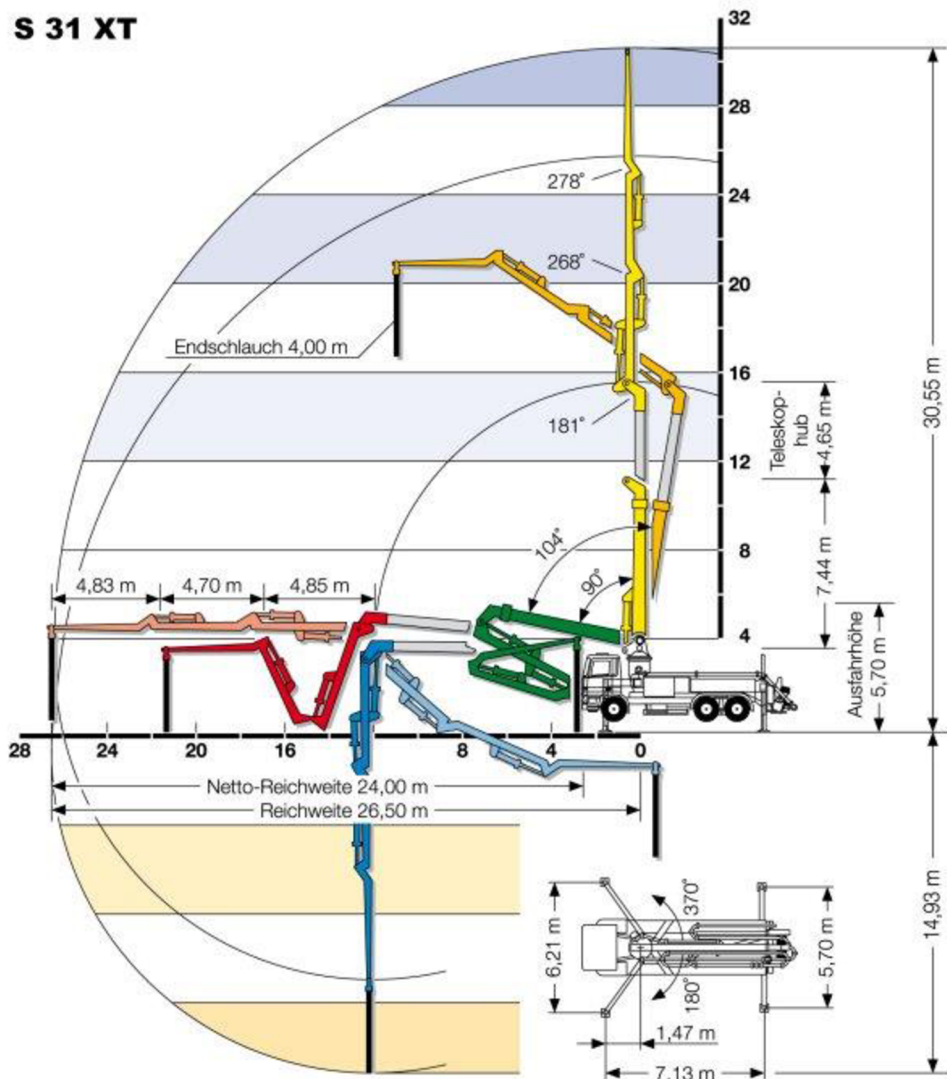
9.5 Autočerpadlo SCHWING s výložníkem S 31 XT

Autočerpadlo bude sloužit k čerpání čerstvé betonové směsi na staveništi při betonáži stropů. Betonovou směs mu budou průběžně vozit autodomíchávače IVECO MP 260 E. Autočerpadlo má potřebný dosah pro betonáž veškerých konstrukcí. Poloha autočerpadla je vyznačena na výkrese zařízení staveniště.

Výškový dosah (m)	30,5
Horizontální dosah (m)	26,5
Průměr hadice (mm)	125
Teoretický výkon (m ³ /hod)	130
Výška (m)	3,9
Šířka zaparkování (m)	6,2
Počet náprav (ks)	3



Obr. 9.6 Autočerpadlo SCHWING s výložníkem S 31 XT



Obr. 9.7 Pracovní rozsah

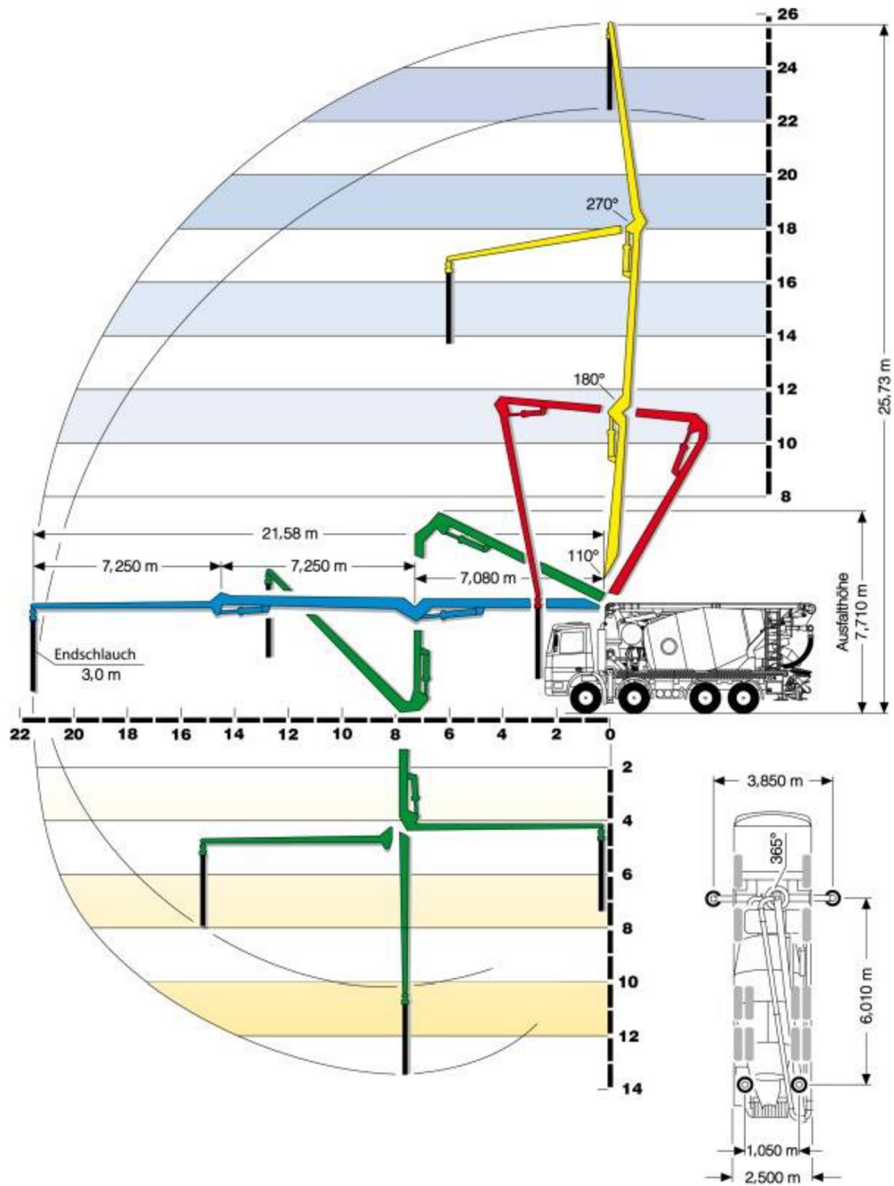
9.6 Autočerpadlo s domíchávačem betonu Putzmeister PUMI 21-3.67Q

Stroj je určen pro betonáž menších objemů betonu, tj. betonáže schodiště a betonáž sloupů a pilířů v 1.NP. Autočerpadlo má dostatečný dosah na betonáž veškerých konstrukcí, ke kterým je navrženo.

Objem betonu (m ³)	7
Výškový dosah (m)	25,7
Horizontální dosah (m)	21,6
Průměr hadice (mm)	100
Teoretický výkon (m ³ /hod)	61
Výška (m)	3,7
Šířka zaparkování (m)	3,9
Počet náprav (ks)	4



Obr. 9.8 Putzmeister PUMI 21-3.67Q



Obr. 9.9 Pracovní rozsah [www.schwing.cz]

9.7 Paletový vozík AM 20

Bude sloužit k rozvážení palet se zdřevnatým materiálem v rámci patra.

Zdvih (mm)	115
Nosnost (kg)	2000



Obr. 9.10 Paletový vozík AM 20

9.8 Sloupový výtah GEDA 300 Z (230V)

Bude sloužit k dopravě dělníků, popřípadě lehkého a drobného materiálu. Je zakreslen na výkrese zařízení staveniště.

Nosnost (kg)	300
Rychlost zdvihu (m/min)	20
Dopravní výška (m)	50
Pohon (kW)	1,8



Obr. 9.11 Sloupový výtah GEDA 300Z

9.9 Digitální teodolit ET10

Tento teodolit bude sloužit k jednoduchému vytyčení konstrukcí, ke kontrole výšek při zdění a při betonáži.



Obr. 9.12 Teodolit ET10

9.10 Vyrovnávací sada

Tato sada slouží k založení první vrstvy zdiva. S její pomocí je možné dosáhnout požadované výšky a šířky první vrstvy malty. Skládá se ze dvou částí.



Obr. 9.13 Vyrovnávací sada

9.11 Elektrické míchadlo BOSCH GRW 12 E

Slouží k namíchání zdící malty ve stavebních vědrech.

Hmotnost (kg)	5,3
Výkon (W)	1200
Průměr metly (mm)	140



Obr. 9.14 Elektrické míchadlo BOSCH GRW 12 E

9.12 Ponorný vibrátor TREMIX MAXIVIB VH 25

Bude sloužit ke zhutnění betonové směsi v průvlacích, sloupech, schodištích a věncích.

Průměr hlavice (mm)	25
Délka hlavice (mm)	300
Hmotnost (kg)	7,1



Obr. 9.15 Ponorný vibrátor TREMIX MAXIVIB VH 25

9.13 Plovoucí vibrační lišta Enar QZH

Délka lišty (m)	2
Výkon (kW)	0,81
Hmotnost (kg)	15



Obr. 9.16 Plovoucí vibrační lišta Enar QZH

9.14 Transformátorová svářečka Güde GE 145 W/A

Napájecí napětí (V)	230-50 Hz
Maximální příkon (kVA)	5
Proudový rozsah (A)	40-100
Hmotnost (kg)	14



Obr. 9.17 Svářečka Güde GE 145 W/A

9.15 Ohýbačka oceli XOL 120/262

Maximální průměr oceli (mm)	20
Hmotnost (kg)	55



Obr. 9.18 Ohýbačka oceli XOL 120/262

9.16 DWE397 Pila Alligator DeWALT

Standartní pilový list	Třída 12 duté cihly
Výkon (W)	900
Hmotnost (kg)	5,5



Obr. 9.19 DWE397 Pila alligator deWALT



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

10. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Michal Drozd

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2018

K této kapitole patří také příloha č.6 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN ZDĚNÍ, č.7 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN BETONÁŽE SVISLÝCH KONSTRUKCÍ, č.8 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN BETONÁŽE STROPŮ.

10.1 Kontrolní a zkušební plán zdění

10.1.1 Vstupní kontroly

Kontrola projektové dokumentace

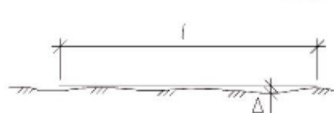
Je nutné zkontrolovat především platnost a úplnost projektové dokumentace. Jestli odpovídá vyhlášce 62/2013 Sb. O dokumentaci staveb a také jestli splňuje všechny normy a nařízení vlády. Zkontrolují se i platnosti všech povolení nutných pro zahájení stavebních prací. Kontrola se provádí vizuálně před započítím prací a provádí ji stavbyvedoucí.

Kontrola pracoviště

Kontroluje se provedení protokolu o předání a převzetí pracoviště. Kontrolují se velikosti pracovních úseků, 600 mm pro pracovní pásmo, 900 mm pro materiálové pásmo a 1200 mm pro dopravní pásmo. Pracoviště musí být zbaveno nečistot a musí na něm být dostatek prostoru pro provádění procesu zdění. Kontrolu provede stavbyvedoucí. Kontrola je vizuální.

Kontrola geometrické přesnosti podkladu

Zkontroluje se provedení předešlých prací, zvláště rovinnost podkladní betonové vrstvy, na kterou má být poté navařena hydroizolace. Rovinnost se kontroluje pomocí hliníkové lati délky 2 m na jejímž konci jsou podložky o stejné výšce a půdorysné ploše. Odchylka se poté změří posuvným měřidlem. Na každých 100 m² se provede minimálně 5 kladů latě, minimálně 5 kladů latě se provede také v každé místnosti. Povolená odchylky jsou zobrazené na obrázku.

Číslo	Druh odchylky	Popis	Dovolená odchylka Δ
			Toleranční třída 1
a	povrch ve styku s bedněním nebo hlazený:	celkově	9 mm
		místně	4 mm
	povrch bez styku s bedněním:	celkově	15 mm
		místně	6 mm
			

Obr. 10.1 Mezní odchylky pro vodorovné povrchy

10.1.2 Mezioperační kontrola

Kontrola kvality materiálu

Zkontroluje se, zda souhlasí dodaný materiál s objednaným materiálem. Kontrola proběhne při každé dodávce materiálu. Ke kontrole budou sloužit dodací listy. Také se zkontroluje počet jednotlivých palet, prvků pro danou část etapy zdění. Požadované počty lze nalézt ve výkazu výměr. Palety se zdíciemi tvarovkami a maltami by neměly mít roztrhanou ochrannou fólii. Prvky musí být nepoškozené. Kontrola se bude provádět při každé dodávce a bude ji provádět stavbyvedoucí.

Kontrola skladování materiálu

Zafóliované palety musí být skladovány na rovném, únosném a odvodněném podkladu. Palety pro zdění 2.NP a výše budou skladovány na již hotových stropech. Palety na zdění 1.NP budou skladovány na šterkovém loži v prostoru budoucích garáží. Palety se mohou skladovat maximálně 2 na sebe, ale z důvodu nedostatku místa, se budou skladovat vedle sebe. Mezi paletami musí být komunikační prostor v minimální šířce 750 mm. Nesmí dojít k předčasnému porušení ochranných fólií. Malty nesmí přijít do styku s vodou. Kontrola se bude provádět průběžně a bude ji provádět mistr.

Kontrola dodržování BOZP

Na stavbě bude důsledně kontrolováno dodržování BOZP a nošení ochranných pomůcek. Také bude každý den probíhat vždy jedna namátková kontrola na omanné látky, kterou provede stavbyvedoucí. Všichni pracovníci na stavbě musí mít podepsaný protokol, že jsou seznámeni s podmínkami BOZP na pracovišti. Kontrola bude průběžná.

Kontrola klimatických podmínek

Maximální rychlost větru je 11 m/s. Zdít se může při teplotách větších než +5°C. Teplota se kontroluje průběžně vizuálně teploměrem. Nesmí se zdít, když prší, sněží nebo je námraza a také za viditelnosti menší než 30 m.

Kontrola provedení hydroizolace

Zkontroluje se, zda byla hydroizolace provedena pod všemi nosnými zdmi a také na částí 1.NP. Je nutné dbát na minimální přesah 100 mm a na těsnost natavení. Přesahy se zkontrolují pomocí izolačnické špachtle. Kontrolu provede stavbyvedoucí.

Kontrola vytyčení zdí

Pomocí teodolitu se zkontroluje přesnost vytyčení rohů a hran budoucích zdí. Mezní odchylky jsou na obrázku. Kontrolu provede stavbyvedoucí.

Tabulka 3 – Mezní vytyčovací odchylky pro zděné konstrukce

Rozměr a nebo b (m)	Mezní vytyčovací odchylka δ_{xM} (mm)	
	obvodové zdivo	výkop pro základy
$a, b \leq 25$	± 12	± 50
$25 < a, b \leq 40$	± 20	± 80
$a, b > 40$	$\pm a/2\ 000, \pm b/2\ 000$	$\pm a/5\ 000, \pm b/5\ 000$

Obr. 10.2 Mezní vytyčovací odchylky pro zděné konstrukce

Kontrola založení první vrstvy zdiva

Zkontroluje se pouze vizuálně. Přesnosti založení je již dosaženo kontrolou rovinnosti podkladu a také pomocí vyrovnávací sady. Bude se průběžně kontrolovat provádění založení pomocí teodolitu, měřicí lať se vždy postaví na jednu část vyrovnávací sady.

Kontrola vazby zdiva

Zkontroluje se minimální vazba zdiva, která je u systému POROTHERM 125 mm. V místě rohů se pro dodržení vazby využijí rohové a koncové tvarovky. V problematických místech bude převázání dosaženo pomocí seříznutých tvarovek. V místech napojení příček na nosné zdivo je nutné dbát na vkládání ocelových kotev. Kontrola se provádí průběžně a provádí ji mistr.

Kontrola umístění překladů

Je nutné umísťovat překlady dle PD. Překlady se umísťují do maltového lože tloušťky 12 mm. Musí se dodržovat minimální délka uložení, která je popsána v kapitole 5. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO SVISLÉ ZDĚNÉ KONSTRUKCE. Pozor na směr uložení překladů, je na nich namalována šipka. Po uložení jednotlivých kusů a také tepelné izolace je nutné překlady svázat drátem, aby bylo zabráněno pádu překladu. Kontroluje se průběžně, provádí mistr.

Kontrola umístění otvorů

Umístění otvorů musí odpovídat PD. Otvory se vytyčí pomocí metru nebo pásma od již vyzděných rohů. Kontrola se provádí po celou dobu zdění a provádí ji mistr.

Kontrola usazení sloupů

Ocelové sloupy je nutné osadit na přesné míso na betonové stropní konstrukci. Zkontroluje se svislost osazených sloupů a jejich ukotvení do spodní konstrukce pomocí matic. Kontrola se provede pro každý sloup a provede ji mistr.

Kontrola lešení

Lešení musí mít po celou dobu ochranné zábradlí a musí být zajištěno proti posunu. Kontroluje se průběžně.

Kontrola chránění konstrukce

Po dokončení zdění je nutné na její horní líc položit asfaltový pás z důvodu chránění konstrukce před zatékáním vody a také pro uložení železobetonového stropu. Kontroluje se vizuálně, kontroluje mistr.

10.1.3 Výstupní kontroly

Konečná geometrie zdíva

Zkontroluje se výsledná svislost a rovinnost. Odchytky jsou uvedené na obrázku. Kontrolu provede stavbyvedoucí.

Tabulka 3.1 – Největší povolené geometrické odchytky pro zděné prvky

Pozice	Největší povolená odchytky
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 Odchytky rovinnosti se měří od referenční přímky rovinnosti mezi jakýmkoliv dvěma body.	
^b S výjimkou vrstev o tloušťce rovné délce nebo šířce jednoho zdicího prvku, jehož tolerance příslušného rozměru určuje povolenou odchytku tloušťky této vrstvy.	

Obr. 10.3 Geometrické odchytky pro zděné prvky

Kontrola dodržení PD

Zkontroluje se skutečný provedený stav se stavem v PD. Kontrolu provede stavbyvedoucí.

Kontrola uklizení pracoviště

Po skončení prací je nutné pracoviště řádně uklidit. Na místě nesmí zůstat žádné odřezky, suť ani komunální odpad. Za kontrolu zodpovídá mistr.

10.2 Kontrolní a zkušební plán betonáže svislých konstrukcí

10.2.1 Vstupní kontroly

Kontrola projektové dokumentace

Je nutné zkontrolovat především platnost a úplnost projektové dokumentace. Jestli odpovídá vyhlášce 62/2013 Sb. O dokumentaci staveb a jestli odpovídá všem normám a nařízením vlády. Zkontrolují se i platnosti všech povolení nutných pro zahájení stavebních prací. Kontrola se provádí vizuálně před započítím prací a provádí ji stavbyvedoucí.

Kontrola podkladního betonu a vytažené výztuže

Vizuálně se zkontroluje vytažená výztuž, musí být zbavená nečistot a vhodná pro navaření další výztuže. Poté se zkontroluje rovinnost podkladního betonu. Odchyly viz bod KONTROLA GEOMETRICKÉ PŘESNOSTI PODKLADU v kapitole 9.1.1.

Kontrola bednění

Zkontroluje se dodávka bednění pro sloupy a stavebního řeziva pro bednění schodiště. Bednění pro sloupy musí být omyté a zbavené nečistot, musí být funkční a nepoškozené. Dále se zkontroluje, zdali byly dodány veškeré prvky bednění. U stavebního řeziva se zkontroluje kvalita dřeva, rozměry jednotlivých prvků a také počet jednotlivých prvků. Kontrola se provede vizuálně i měřením. Svinovacím metrem se změří rozměry dřevěných prvků. Kontrolu povede mistr před započítím prací. Patří sem i kontrola svislosti a rovinnosti bednění z betonových tvárnic. Mezní odchylka pro svislost je ± 20 mm a pro rovinnost ± 10 mm v délce jednoho metru.

10.2.2 Mezioperační kontroly

Kontrola klimatických podmínek

Maximální rychlost větru je 11 m/s. Betonovat se může při teplotách větších než $+5^{\circ}\text{C}$. Teplota se kontroluje průběžně vizuálně teploměrem. Nesmí se betonovat, když prší, sněží nebo je námraza a ještě při viditelnosti menší než 30 m.

Kontrola dodržování BOZP

Na stavbě bude důsledně kontrolováno dodržování BOZP a nošení ochranných pomůcek. Také bude každý den probíhat vždy jedna namátková kontrola na omamné látky, kterou provede stavbyvedoucí. Všichni pracovníci na stavbě musí mít podepsaný protokol, že jsou seznámeni s podmínkami BOZP na pracovišti. Kontrola bude průběžná.

Kontrola materiálu

Bude se kontrolovat každá dodávka výztuže. Výztuž musí odpovídat objednavce. Zkontroluje se průměr daných prutů a jejich počet. Pruty musí být zbaveny povrchové koroze.

Kontrola strojů

Je nutné kontrolovat stav používaných strojů jako je autočerpadlo a autodomíhávač. Stroje musí být způsobilé na danou práci a smí pracovat pouze v pracovních polohách. Nutné je dát pozor také na únik provozních kapalin.

Kontrola osazení zvukověizolačních prvků

Je nezbytné osadit prvky SCHOCK TRONSOLE na požadovaná místa v konstrukci PD. Prvky se musí osadit dle technických listů od výrobce.

Kontrola provedení výztuže

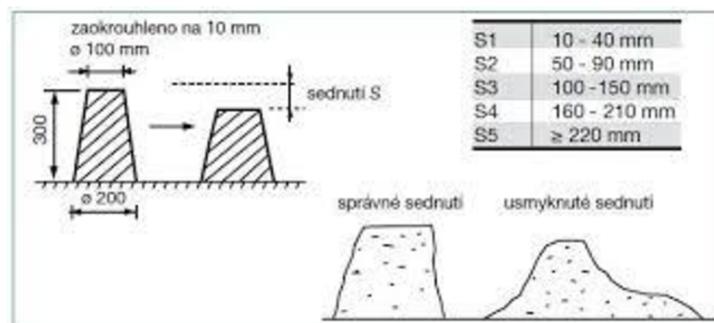
Výztuž se musí vyvázat dle platného výkresu výztuže. Je nutné dodržet minimální předepsané krytí výztuže. K tomu slouží distanční lišty a prvky. Také se zkontroluje vizuálně kvalita svárů mezi tříminky a hlavními pruty výztuže. Kontrolu provede stavbyvedoucí.

Kontrola sestavení bednění

Systémové bednění musí být sestaveno dle příslušných technických listů výrobce. Zkontroluje se vizuálně sestavení bednění, dotažení závitových tyčí bednění a natření bednicích prvků odbedňovacím přípravkem. U dřevěných podpůrných konstrukcí bednění schodiště musí být jejich únosnost ověřena statickým výpočtem. Z důvodu kontroly posunutí bednění sloupu při betonáži se sestavené bednění obtáhne křídou. Kontrolu provede mistr.

Kontrola kvality betonové směsi

Stavbyvedoucí musí při každé dodávce betonu zkontrolovat její správnost dle dodacího listu a PD. Zkontroluje se množství betonové směsi, konzistence a další vlastnosti definované v PD. Odebere se vzorek pro laboratorní zkoušky na stanovení krychelné pevnosti. Provede se zkouška konzistence pomocí zkoušky sednutí kužele.



Obr. 10.4 Zkouška sednutí kužele

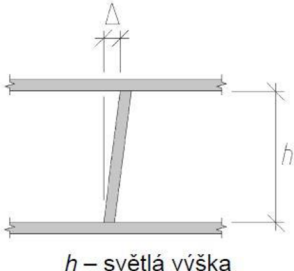
Kontrola provedení betonáže

Kontroluje se správné provedení betonáže, nejdůležitější je zatečení betonu do všech prostor bednění a také správné hutnění betonové směsi. Svislé konstrukce se hutní ponorným vibrátorem.

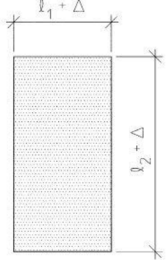
10.2.3 Výstupní kontroly

Kontrola výsledné geometrie

Zkontroluje se výsledná svislost odbedněného sloupu. Tolerance je ± 15 mm. Místo kontroly je na přiloženém obrázku. U schodiště musí mít všechny stupně stejnou šířku b i výšku h . Pro kontrolu rozměru schodišťových stupňů se aplikují požadavky na rozměr průřezu dle příslušného obrázku.

Číslo	Druh odchylky	Popis	Mezní odchylka Δ
			Toleranční třída 1
a		Vychýlení sloupu nebo stěny v některé rovině v jedno- nebo více- podlažní budově $h \leq 10$ m $h > 10$ m	větší z 15 mm nebo $h/400$ 25 mm nebo $h/600$

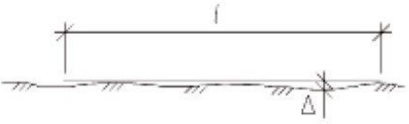
Obr. 10.5 Svislá odchylka sloupu

Číslo	Druh odchylky	Popis	Mezní odchylka Δ	
			Toleranční třída 1	Toleranční třída 2 viz 10.1(2) Poznámky
a	 $l_1 = \text{rozměr průřezu}$	Rozměry průřezu použitelné pro nosníky, desky a sloupy pro $l_1 < 150$ mm $l_1 = 400$ mm $l_1 \geq 2500$ mm s lineární interpolací pro mezilehlé hodnoty	± 10 mm ± 15 mm ± 30 mm	± 5 mm ± 10 mm ± 30 mm

Obr. 10.6 Odchylky pro schodišťový stupeň

Kontrola povrchu betonu

Zkontroluje se rovinnost povrchu se styku s bedněním a beze styku s bedněním pomocí dvoumetrové latě. Odchylky jsou zobrazeny na obrázku.

Číslo	Druh odchylky	Popis	Dovolená odchylka Δ
			Toleranční třída 1
a	povrch ve styku s bedněním nebo hlazený:	celkově	9 mm
		místně	4 mm
	povrch bez styku s bedněním:	celkově	15 mm
		místně	6 mm
			

Obr. 10.7 Odchylky pro povrch betonu

Kontrola pevnosti betonu

Po 28 dnech se v laboratoři zkontrolují pevnosti betonu na 3 krychlích, které byly odebrány před betonáží. Výsledky se porovnají s dodacím listem. Lze ještě provést nedestruktivní zkoušku přímo na stavbě pomocí Schmidtova kladívka.

10.3 Kontrolní a zkušební plán betonáž stropů

10.3.1 Vstupní kontroly

Kontrola projektové dokumentace

Je nutné zkontrolovat především platnost a úplnost projektové dokumentace. Jestli odpovídá vyhlášce 62/2013 Sb. O dokumentaci staveb a také jestli odpovídá všem normám a nařízením vlády. Zkontrolují se i platnosti všech povolení nutných pro zahájení stavebních prací. Kontrola se provádí vizuálně před započítím prací a provádí ji stavbyvedoucí.

Kontrola zděných konstrukcí

Zkontroluje se výsledná rovinnost a svislost vyzděných konstrukcí a také položení hydroizolačních pásů. Odchylky jsou uvedeny v bodě KONEČNÁ GEOMETRIE ZDIVA v kapitole 9.1.3

10.3.2 Mezioperační kontroly

Kontrola klimatických podmínek

Maximální rychlost větru je 11 m/s. Betonovat se může při teplotách větších než +5°C. Teplota se kontroluje průběžně vizuálně teploměrem. Nesmí se betonovat, když prší, sněží nebo je námraza a také za viditelnosti menší než 30 m.

Kontrola dodržování BOZP

Na stavbě bude důsledně kontrolováno dodržování BOZP a nošení ochranných pomůcek. Také bude každý den probíhat vždy jedna namátková kontrola na omamné látky, kterou provede stavbyvedoucí. Všichni pracovníci na stavbě musí mít podepsaný protokol, že jsou seznámeni s podmínkami BOZP na pracovišti. Kontrola bude průběžná.

Kontrola materiálu

Bude se kontrolovat každá dodávka výztuže. Výztuž musí odpovídat objednavce. Zkontroluje se průměr daných prutů a jejich počet. Pruty musí být zbaveny povrchové koroze.

Kontrola strojů

Je nutné kontrolovat stav používaných strojů jako je autočerpadlo a autodomíhávač. Stroje musí být způsobilé na danou práci a smí pracovat pouze v pracovních polohách. Nutné je dát pozor také na únik provozních kapalin.

Kontrola provedení bednění

Bednění musí být sestaveno dle technického listu výrobce. Zkontroluje se rozestavení stojek, jejich minimální odstupy od stěn a jejich rozestupy. Dále se zkontroluje celistvost bednění, přibití desek do nosníků a natření všech kusů bednění, které přijdou do kontaktu s betonem odbedňovacím olejem. Kontrolu provede mistr.

Kontrola osazení tepelněizolačních prvků

Je nutné zkontrolovat osazení prvků ISOKORB a také tepelné izolace věnce. Prvky ISOKORB se osadí dle technických listů výrobce.

Kontrola vyvázání výztuže

Výztuž se musí vyvázat dle platného výkresu výztuže. Je nutné dodržet minimální předepsané krytí výztuže. K tomu slouží distanční lišty a prvky. Také se zkontroluje vizuálně kvalita svárů mezi třmínky a hlavními pruty výztuže. Kontrolu provede stavbyvedoucí.

Kontrola kvality betonové směsi

Stavbyvedoucí musí při každé dodávce betonu zkontrolovat její správnost dle dodacího listu a PD. Zkontroluje se množství betonové směsi, konzistence a další vlastnosti definované v PD. Odebere se vzorek pro laboratorní zkoušky na stanovení krychelné pevnosti. Provede se zkouška konzistence pomocí zkoušky sednutí kužele.

Kontrola provedení betonáže

Kontroluje se správné provedení betonáže, nejdůležitější je zatečení betonu do všech prostor bednění a také správné hutnění betonové směsi. Průvlaky se hutní ponorným vibrátorem, vodorovné konstrukce vibrační lištou.

10.3.3 Výstupní kontroly

Kontrola výsledné geometrie

Zkontroluje se rovinnost výsledného povrchu z obou dvou stran. Kontrolovat se bude pomocí dvoumetrové latě. Odchytky jsou uvedeny v bodě KONTROLA VÝLEDNÉHO POVRCHU v kapitole 9.2.3.

Kontrola pevnosti betonu

Po 28 dnech se v laboratoři zkontrolují pevnosti betonu na 3 krychlích, které byly odebrány před betonáží. Výsledky se porovnají s dodacím listem. Lze ještě provést nedestruktivní zkoušku přímo na stavbě pomocí Schmidtova kladívka.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

11. BEZPEČNOST PRÁCE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Michal Drozd

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2018

11.1 Nařízení vlády 362/2005 Sb.

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

11.1.1 Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

Riziko: Pád osob do volného prostoru schodiště, šachet nebo do volného okraje stavby.

Opatření: Na okraji volného prostoru schodiště a volného okraje stavby bude zřízeno ochranné zábradlí v minimální výšce 1,1 m nad budovanou stropní konstrukcí. V úrovni stropní konstrukce musí být zřízena zarážka o minimální výšce 0,15 m. Dále se osadí madlo do výšky 1,1 m a prostřední prvek, který bude bránit případnému propadnutí osob. Svislé prvky zábradlí budou z hliníku a budou kotveny do nosníků H20. Viz prvek zábradlí ve výkazu výměr. Nad obvodovými zdmi budou svislé prvky dřevěné a budou kotvené do obvodového zdiva pomocí závitových tyčí. Vodorovné prvky zábradlí budou dřevěné a budou mít výšku 150 mm. U schodiště se zřídí provizorní dřevěné zábradlí výšky 1,1 m. Nad otevřenými prostory šachet a otvorů budou položeny dřevěné fošny tloušťky 40 mm.

11.1.2 Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky

Riziko: Pád osob při provádění provizorních zábradlí

Opatření: Při provádění bednění a osazování provizorního zábradlí budou pracovníci jištěni pomocí osobních ochranných prostředků.



Obr. 11.1 Postroj pro práci ve výškách

11.1.3 Používání žebříků

Riziko: Pád ze žebříku při výstupu nebo sestupu na bednění

Opatření: Po žebříku budou přenášena pouze břemena o váze maximálně 15 kg. Osoby budou muset po žebříku lézt pouze čelem k němu. Žebřík bude umístěn na pevném podkladu a bude přesahovat na výstupní plochu nejméně o 1,1 m. Minimální sklon žebříku musí být 2,5:1 a u paty žebříku musí být zachován prostor minimálně 0,6 m.

11.1.4 Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

Riziko: Pád předmětů a materiálu z lešení nebo volného okraje.

Opatření: Proti pádu budou sloužit zarážky výšky 0,15 m. Dále budou pracovníci vybaveni montážními opasky pro menší materiál a nářadí.



Obr. 11.2 Montážní opasek

11.1.5 Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí

Riziko: Nebezpečí úrazu pro osoby pohybující se v okolí staveniště.

Opatření: Staveniště bude oploceno plotem ve vzdálenosti minimálně 2,0 m od volného okraje. Také při betonáži stropů je zakázáno pohybovat se pod bedněním.

11.1.6 Dočasné stavební konstrukce

Riziko: Pád pojízdného lešení.

Opatření: Lešení se bude pohybovat na únosném podkladu (stropní konstrukci) a bude zajištěno brzdami, aby nedošlo k nežádoucímu posunutí lešeňové konstrukce.

11.1.7 Přerušování práce ve výškách

Riziko: Nebezpečí úrazu při nepříznivých pracovních podmínkách.

Opatření: Práce se přerušuje při bouřce, dešti, sněžení nebo tvoření námrazy. Dále při větru o rychlosti větší než 11 m/s, teplotě menší než -10 °C a při viditelnosti menší než 30 m.

11.1.8 Školení zaměstnanců

Riziko: Nedodržování zásad BOZP.

Opatření: Všichni pracovníci, kteří se budou pohybovat na stavbě budou před započítím prací proškoleni a své proškolení stvrdí podpisem.

11.2 Nařízení vlády 591/2006 Sb.

Jedná se o nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

11.2.1 Požadavky na zajištění staveniště

Riziko: Nebezpečí vstupu a následného úrazu nepovolaných osob

Opatření: Celé staveniště bude oploceno mobilním oplocením. Na oplocení budou informační výstražné tabule.



Obr. 11.3 Informační tabule

11.2.2 Zařízení pro rozvod energie

Riziko: Zásah elektrickým proudem.

Opatření: Zařízení pro rozvod energie bude chráněno před působením vody. Zařízení bude pravidelně kontrolováno a revidováno. Hlavní vypínač bude lehce přístupný a dobře viditelný. Po skončení práce s nástrojem na elektrickou energii je nutné tento nástroj odpojit.

11.2.3 Obecné požadavky na obsluhu strojů

Riziko: Nebezpečí úrazu z důvodu nedbalosti obsluhy stroje.

Opatření: Strojník musí mít platný průkaz strojníka a musí být s obsluhou stroje dobře seznámen.

11.2.4 Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

Riziko: Nezajištění výsypného zařízení.

Opatření: Řidič autodomichávače bude řádně proškolen o používání stroje. Po vysypání betonové směsi a před odjezdem do betonárny bude zařízení vizuálně zkontrolováno.

11.2.5 Čerpadla směsi a strojní omítačky

Riziko: Pád výložníku autočerpadla.

Opatření: S výložníkem autočerpadla smí být manipulováno až po zajištění stability autočerpadla (zapatkování). V pracovním prostoru autočerpadla se dále nesmí nikdo pohybovat. Autočerpadlo se smí přemísťovat pouze po úplném složení výložníku. Výložník se nesmí používat k přemísťování břemen.

11.2.6 Vibrátory

Riziko: Krátká délka přívodního kabelu.

Opatření: Minimální délka kabelu bude 10 m.

11.2.7 Stavební výtahy

Riziko: Pád stavebního výtahu.

Opatření: Stavební výtah bude po určitém intervalu kotven do obvodové konstrukce. Kotvení bude provádět montážní firma. Stavební výtah bude 1x měsíčně kontrolován.

11.2.8 Skladování a manipulace s materiálem

Riziko: Skladování palet materiálu na sebe, následný pád materiálu a úraz.

Opatření: Z důvodu dostatečného prostoru na pracovišti se palety nebudou skladovat na sebe. Palety se rozvezou paletovým vozíkem na následné místo zabudování.

Riziko: Přetížení stropní konstrukce stavebním materiálem, následný pád konstrukce.

Opatření: Materiál bude navezen až po částečném vyžrání betonové konstrukce (4 dny) a bude se přednostně skladovat k okrajům.

11.2.9 Bednění

Riziko: Pád bednění z důvodu přetížení, netěsnost bednění.

Opatření: Bednění se bude sestavovat dle technického listu výrobce. Únosnost podpěrné konstrukce bude podložena statickým výpočtem. Pře zahájením betonáže bude bednění řádně zkontrolováno a prohlédnuto.

11.2.10 Přeprava a ukládání betonové směsi

Riziko: Nebezpečí úrazu při čerpání betonové směsi z důvodu nedorozumění mezi obsluhou autočerpadla a betonářem.

Opatření: Obsluha autočerpadla a betonář budou vybaveni vysílačkami.

11.2.11 Odbedňování

Riziko: Zřícení odbedňované konstrukce.

Opatření: Odbedňovat se smí pouze po souhlasu odborně způsobilé osoby. Při odbedňování se bude postupovat dle technického listu výrobce.

11.2.12 Práce železářské

Riziko: Nebezpečí úrazu při krácení výztuže.

Opatření: Při zkracování výztuže musí pracovníci nosit osobní ochranné pomůcky, zvláště ochranné brýle při řezání úhlovou bruskou.



Obr. 11.4 Ochranné brýle

11.2.13 Zednické práce

Riziko: Pád osoby při zdění.

Opatření: Na právě vyzdívané konstrukce se nesmí vstupovat.

Riziko: Nebezpečí úrazu z důvodu nedostatečného prostoru.

Opatření: Od vyzdívaných konstrukcí je při skladování materiálu nutné dodržovat minimální pracovní prostor 0,6 m.

11.2.14 Svařování

Riziko: Nebezpečí úrazu pracovníka od jisker.

Opatření: Nošení ochranných pomůcek (svářečská kukla).



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

12. POROVNÁNÍ TECHNOLOGIÍ BETONÁŽE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Michal Drozd

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2018

12.1 Betonáž pomocí jeřábu

Jedná se o cyklickou dopravu betonu pomocí věžového jeřábu nebo autojeřábu. Beton se dopravuje v bádii nebo koši na beton. Bádie má na rozdíl od koše na beton rukáv, který slouží k usměrnění lité betonové směsi. Bádie i koše mají různé objemy, které začínají na 300 l a můžou mít objem 3000 l. Většinou mají regulovatelnou výpusť a mohou mít také obslužnou lávku. Betonáž pomocí těchto prostředků se používá při menších objemech betonu, protože kvůli rychlosti manipulace jeřábu se nedosahuje takových pracovních výkonů jako u autočerpadel. Při výpočtu dopravního výkonu je nutné spočítat dobu cyklu, za kterou je bádie naplněna autodomíchávačem, přesunuta pomocí jeřábu na požadované místo, beton uložen a poté opět přesunuta na místo plnění. Celkový výkon se dá vypočítat podle vzorce:

$$V = 60/t * O \text{ (m}^3\text{/hod)}$$

Kde t značí dobu cyklu v minutách a O objem betonu v metrech kubických. Celkově je betonáž pomocí bádie nebo koše na beton levná a méně náročná na logistiku, protože není potřeba žádného čerpadla. Z důvodu menšího výkonu betonáže se hodí na menší objemy prací a také hlavně na staveništích, kde je již přítomen věžový jeřáb. Montovat jeřáb pouze kvůli betonáži nemá kvůli ceně montáže moc smysl.



Obr. 12.1 Bádie na beton typ 1016L

12.2 Betonáž pomocí čerpadla

Jedná se o kontinuální dopravu betonu pomocí pístových čerpadel. Nejčastěji se používají mobilní autočerpadla nebo stacionární čerpadla. Pístová čerpadla pracují na následujícím principu. Nejprve se pomocí podtlaku, který vznikne pohybem pístu, nasaje určitá část betonové směsi do uzavřené pracovního prostoru čerpadla. Poté se směs díky pohybu čerpadla natlakuje a následně se betonová směs vytlačí mimo pracovní prostor čerpadla. Pístové čerpadlo má tři hlavní části. Sací část, pracovní část a výtlačnou část.

Čerpáním pomocí pistových čerpadel se dá dosáhnout velmi vysokého dopravního výkonu. Nevýhoda tohoto typu betonáže je jeho cena a také nutný prostor na rozložení autočerpádky. Mobilní autočerpádky mohou mít po zatažení šířku i 9 m. Tento druh betonáže se obecně hodí pro větší objemy betonáže.



Obr. 12.2 Autočerpadlo v akci

12.3 Porovnávání technologie betonáže

12.3.1 Autočerpadlo

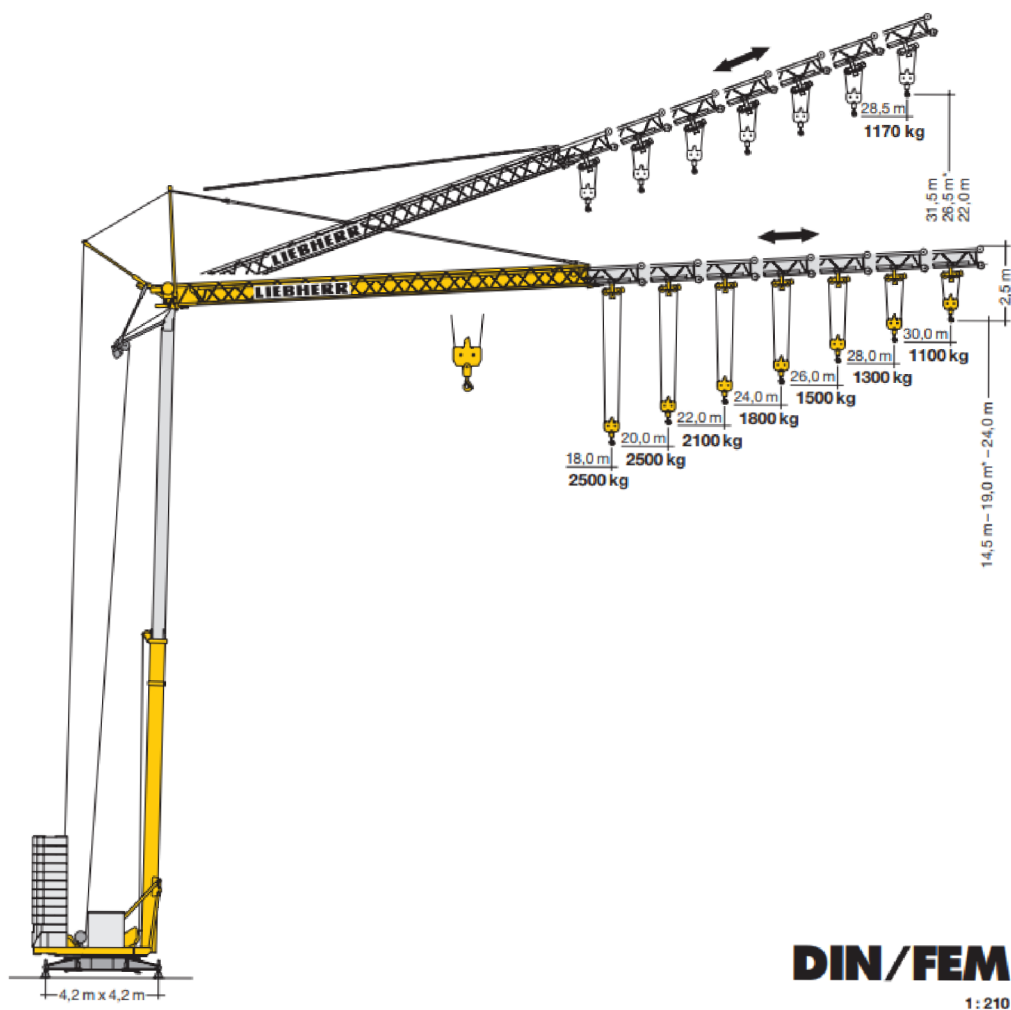
V této navržené kombinaci bude betonáž provádět autočerpadlo s výložníkem S 31 XT a čerpadlem P2020. Technické parametry autočerpádky jsou uvedeny v kapitole NÁVRH STROJNÍ SESTAVY. Čerpadlo má teoretický výkon 90 m³/hod. Beton k autočerpádle budou dovážet autodomíchávače IVECO MP 260 E o maximálním objemu betonu 7 m³. Veškeré dopravní trasy jsou uvedeny v kapitole č.3 ŠIRŠÍ VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS.

12.3.2 Autodomíchávač s čerpadlem

V této kombinaci se bude betonovat pomocí autodomíchávače Putzmeister PUMI 21-3.67Q s čerpadlem TMP 60 Q o teoretickém výkonu 61 m³/hod. Technické parametry výložníku jsou uvedeny v příloze NÁVRH STROJNÍ SESTAVY. Samotný autodomíchávač má objem betonu 7 m³. Další beton k němu budou vozit autodomíchávače IVECO MP 260 E o objemu také 7 m³. Veškeré dopravní trasy jsou uvedeny v kapitole č.3 ŠIRŠÍ VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS.

12.3.3 Věžový jeřáb s bádii 350 l

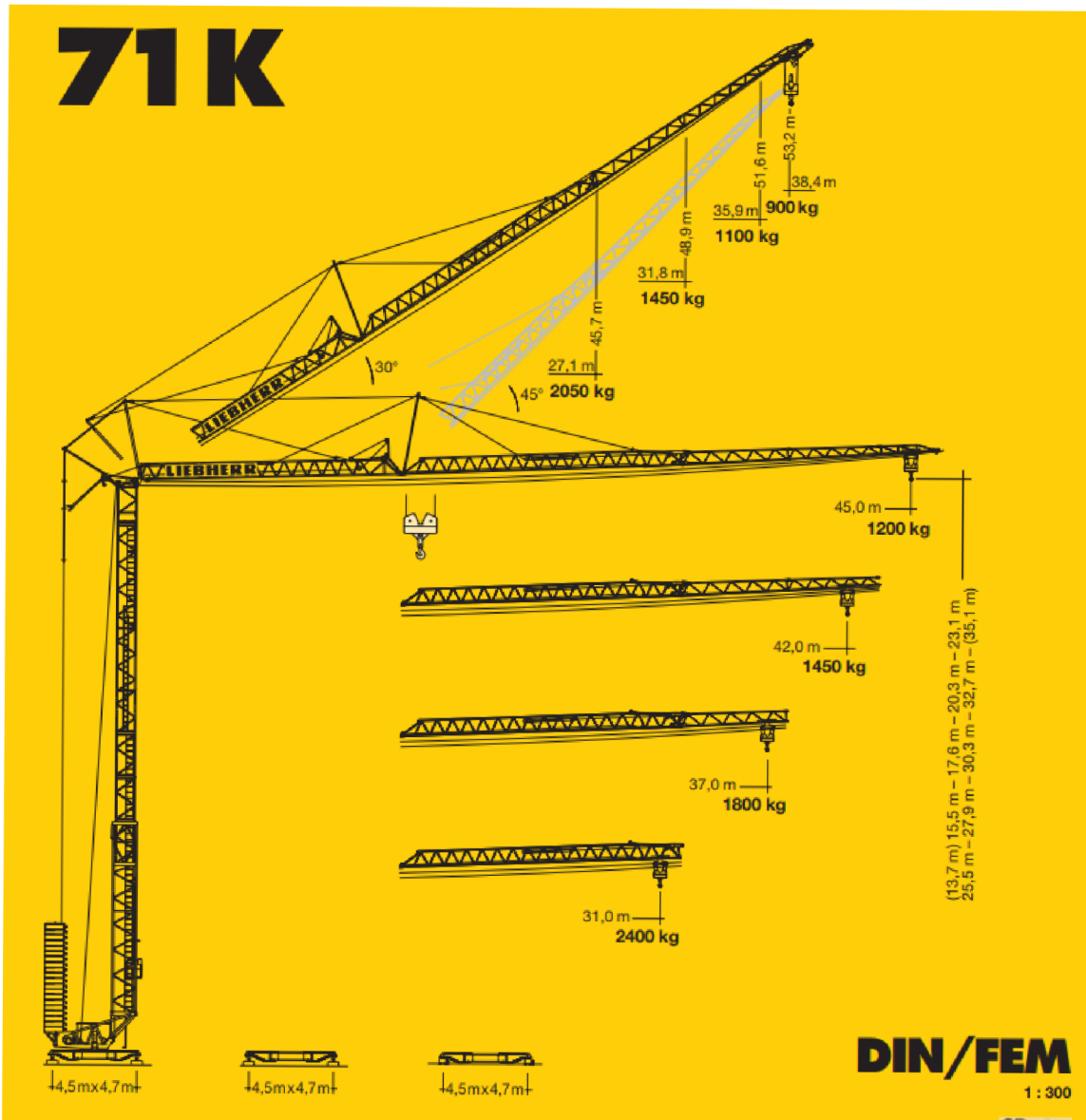
Zde bude betonáž probíhat pomocí samostavitelného jeřábu Liebherr 32TT s maximálním dosahem 30 m a nosností na konci výložníku 1,1 t. Bádie bude mít objem 350 l, jedná se o typ 1016. Věžový jeřáb má dostatečnou nosnost i dosah, aby mohl s bádii manipulovat nad celým půdorysem budovy. Betonovou směs bude přivážet autodomíchávač IVECO MP 260 E o objemu 7 m³.



Obr. 12.3 Liebherr 32TT

12.3.4 Věžový jeřáb s bádii 1000 l

Betonáž bude zajišťovat věžový jeřáb Liebherr 71K s maximálním dosahem 31 m a nosností na konci výložníku 2,3 t. Bádíe bude mít objem 1000 l, jedná se o typ 1017. Věžový jeřáb má dostatečnou nosnost i dosah, aby mohl s bádii manipulovat nad celým půdorysem budovy. Betonovou směs bude přivážet autodomíhávač IVECO MP 260 E o objemu 7 m³.



Obr. 12.4 Liebherr 71K

12.4 Výpočet nákladů

12.4.1 Výkony strojů

Výkonost na staveništi je zpravidla mnohonásobně menší než teoretická výkonost.

1. Z technického listu 90 m³/hod, reálná 5 betonářů + obsluha čerpadla; 0,5 hod/m³

$$5/0,5 = 10 \text{ m}^3/\text{hod}$$

2. Z technické listu 61 m³/hod, reálná 5 betonářů + obsluha čerpadla; 0,6 hod/m³

$$5/0,6 = 8,3 \text{ m}^3/\text{hod}$$

3. Doba cyklu: Plnění bádie = 30 s Manipulace = 90 s Uložení betonu = 80 s

Celkem 200 s = 0,056 hod $0,35/0,056 = 5,3 \text{ m}^3/\text{hod}$

4. Doba cyklu: Plnění bádie = 90 s Manipulace = 100 s Uložení betonu = 200 s

Celkem 390 s = 0,108 hod $1/0,108 = 9,3 \text{ m}^3/\text{hod}$

12.4.2 Objem betonu

1. 12,05 m³ Betonáž sloupů a pilířů C30/37

2. 25,89 m³ Betonáž obvodové zdi C25/30

3. 88,28 m³ Betonáž průvlaků a stropů 1.NP C25/30

4. 1,64 m³ Betonáž schodiště 1.NP C30/37

5. 66,83 m³ Betonáž stropu a věnců 2.NP C25/30

6. 1,66 m³ Betonáž schodiště 2.NP C25/30

7. 66,15 m³ Betonáž stropu a věnců 3.NP C25/30

8. 1,66 m³ Betonáž schodiště 3.NP C25/30

9. 45,39 m³ Betonáž stropu a věnců C25/30

Celkem: 310 m³

12.4.3 Doba čerpání betonu

1. $310/10 = 31$ hod

2. $310/8,3 = 37$ hod

3. $310/5,3 = 58$ hod

4. $310/9,3 = 33$ hod

12.4.4 Doba pronájmu

U čerpadel je doba pronájmu stejná jako doba čerpání betonu. U jeřábů je jeřáb na stavbě po celou dobu hrubé stavby = 6 měsíců.

12.4.5 Cena pronájmu

1. $31*2500 = 77400,-$

2. $37*2300 = 85100,-$

3. $4320*50 = 216000,-$

4. $4320*89 = 384480,-$

12.4.6 Doba půjčení bádíe

Bádíe se většinou půjčuje na celé dny. Celkem je 9 částí betonáže. 6 z nich se stihne za 1 den, zbylé 3 za 2 dny. Takže bádíe se v obou případech půjčuje na 12 dní.

Celková cena za bádii

$$3. 160 \cdot 12 = 1920,-$$

$$4. 280 \cdot 12 = 3360,-$$

12.4.7 Cena za montáž a demontáž

Pouze u jeřábů. Převzato z ceníků firmy. Viz tabulka.

12.4.8 Cena za beton

Beton z betonárny Cemex vzdálené 5 km, doba cesty 10 min.

$$\text{Cena za beton C25/30 XC1 S3} = 2650,-/\text{m}^3$$

$$\text{Cena za beton C30/37 XC1 S1} = 2750,-/\text{m}^3$$

Cena je u všech variant stejná

$$2650 \cdot 296 + 2750 \cdot 14 = 821500,-$$

12.4.9 Cena za transport betonu

U všech kombinací stejná.

$$155,- \text{ za } \text{m}^3$$

$$155 \cdot 310 = 48500,-$$

12.4.10 Výkon autodomíchávačů

Typ autodomíchávače není potřebné znát. Nutné je znát pouze objem. Je navržený objem 7 m^3

$$Q = V/t$$

$$t = \text{nakládání} + \text{cesta} + \text{ukládání} = 0,2 + 0,08 + 7/\text{výkon čerpadla, jeřábu}$$

$$1. \quad t = 0,2 + 0,08 + 7/10 = 0,98 \text{ hod}$$

$$2. \quad t = 0,2 + 0,08 + 7/8,3 = 1,12 \text{ hod}$$

$$3. \quad t = 0,2 + 0,08 + 7/5,3 = 1,6 \text{ hod}$$

$$4. \quad t = 0,2 + 0,08 + 7/9,3 = 1,03 \text{ hod}$$

U kombinace číslo 3 již nastává problém. Betonová směs musí být uložena nejpozději hodinu a půl po namíchání.

1. $Q = 7/0,98 = 7,14 \text{ m}^3/\text{hod}$
2. $Q = 7/1,12 = 6,25 \text{ m}^3/\text{hod}$
3. $Q = 7/1,6 = 4,38 \text{ m}^3/\text{hod}$
4. $Q = 7/1,03 = 6,79 \text{ m}^3/\text{hod}$

Počet autodomíchávačů

1. $N = 10/7,14 = 2$
2. $N = 8,3/6,25 = 2$
3. $N = 5,3/4,38 = 2$
4. $N = 9,3/6,79 = 2$

Na každou část betonáže budou u všech kombinací nutné minimálně dva autodomíchávače pro zajištění plynulosti betonáže. Výjimku tvoří betonáže schodiště, kde kvůli objemu betonu bude stačit pouze jeden autodomíchávač, popřípadě žádný u kombinace 2.

12.4.11 Doba čekání autodomíchávače

1. $T = 7/10 = 0,7 \text{ hod} = 1 \text{ hod}$
2. $T = 7/8,3 = 0,84 \text{ hod} = 1 \text{ hod}$
3. $T = 7/5,3 = 1,32 \text{ hod} = 2 \text{ hod}$
4. $T = 7/9,3 = 0,75 \text{ hod} = 1 \text{ hod}$

Cena za čekání autodomíchávače je 150,-/hod

12.4.12 Cena za čekání autodomíchávačů

Cena je spočtená pro každou kombinaci pomocí součtu čekacích dob u každé etapy betonování.

1. $(12,05/7 + 25,89/7 + 88,28/7 + 1,64/7 + 66,83/7 + 1,66/7 + 66,15/7 + 1,66/7 + 45,9/7) * 1 * 150 = (2 + 4 + 13 + 1 + 10 + 1 + 10 + 1 + 7) * 1 * 150 = 7350,-$
2. $(12,05/7 + 25,89/7 + 88,28/7 + 66,83/7 + 66,15/7 + 45,9/7) * 1 * 150 = (2 + 4 + 13 + 10 + 10 + 7) * 1 * 150 = 6900,-$
3. $(12,05/7 + 25,89/7 + 88,28/7 + 1,64/7 + 66,83/7 + 1,66/7 + 66,15/7 + 1,66/7 + 45,9/7) * 2 * 150 = (2 + 4 + 13 + 1 + 10 + 1 + 10 + 1 + 7) * 2 * 150 = 14700,-$
4. $(12,05/7 + 25,89/7 + 88,28/7 + 1,64/7 + 66,83/7 + 1,66/7 + 66,15/7 + 1,66/7 + 45,9/7) * 1 * 150 = (2 + 4 + 13 + 1 + 10 + 1 + 10 + 1 + 7) * 1 * 150 = 7350,-$

12.4.13 Mzdy

Pro jeřábničky je kalkulována mzda ve výši 220,-/hod, pro obsluhu čerpadel 200,-/hod a pro obsluhu autodomíchávačů 190,-/hod.

Pro etapy 1,2, jsou vždy potřeba u všech kombinací 2 autodomíchávače

Pro etapy 4,6,8 je potřeba pouze 1 autodomíchávač, u kombinace 2 žádný

1. $(200 \cdot 31 + 190 \cdot (2 + 4 + 26 + 2 + 20 + 2 + 20 + 2 + 14)) = 23680,-$
2. $(200 \cdot 37 + 190 \cdot (2 + 4 + 26 + 20 + 20 + 14)) = 23740,-$

Jedná se pouze o finanční výpočet pro betonáž, takže u jeřábniček počítáme s tím, že jsou na stavbě pouze po dobu betonáže. U jeřábničky počítáme celé dny. Jedná se o cca 12 dní u obou kombinací

3. $(220 \cdot 96 + 190 \cdot (4 + 8 + 32 + 2 + 26 + 2 + 26 + 2 + 18)) = 43920,-$
4. $(220 \cdot 96 + 190 \cdot (2 + 4 + 26 + 2 + 20 + 2 + 20 + 2 + 14)) = 38600,-$

12.5 Výsledky a závěr

Tab, 12.1 Závěrečné porovnání

Kombinace	1	2	3	4
Teoretický výkon (m ³ /hod)	90	61	5	9
Reálný výkon (m ³ /hod)	10,0	8,3	5,3	9,3
Objem betonu (m ³)	310	310	310	310
Doba čerpání, ukládání (hod)	31	37	58	33
Tarif za pronájem (Kč/hod)	2500	2300	50	89
Doba pronájmu (hod)	31	37	4320	4320
Cena pronájmu (Kč)	77400	85793	216000	384480
Doba půjčení bádie (den)	0	0	12	12
Cena za bádii (Kč/den)	0	0	160	280
Celková cena za bádii (Kč)	0	0	1920	3360
Cena za beton (Kč)	821500	821500	821500	821500
Cena za čekání autodomíchávače (Kč)	7350	6900	14700	7350
Cena za transport betonu (Kč)	48500	48500	48500	48500
Mzdy obsluhy čerpadel a jeřábů (Kč/hod)	200	200	220	220
Mzdy obsluhy autodomíchávačů (Kč/hod)	190	190	190	190
Celkové mzdy (Kč)	23680	23740	43920	38600
Cena za montáž a demontáž (Kč)	0	0	34000	110000
Cena za jízdu z betonárny a zpět (Kč)	3920	3760	0	0

Celková cena (Kč)	982350	990193	1180540	1413790
-------------------	---------------	---------------	----------------	----------------

Celkově se jako nejvhodnější, z finančního i časového hlediska, jeví kombinace číslo 1. Použití samostatného autočerpádky s kontinuální dodávkou betonu pomocí autodomíchávače. Tato kombinace by šla ještě optimalizovat pomocí kombinace s autodomíchávačem s vlastním čerpadlem z kombinace číslo 2. Tento autodomíchávač by se použil na malé objemy prací, jako betonáž schodišť a také betonáž sloupů a pilířů.

13. ZÁVĚR

Cílem této práce bylo zpracovat stavebně technologický projekt hrubé vrchní stavby bytového domu v Brně. Během její tvorby jsem si uvědomil, jak náročná dokáže být příprava a celková realizace stavby. Zároveň jsem se při samostudiu obohatil o nové poznatky týkající se realizace staveb. Zdokonalil jsem se v programech CONTEC, BUILDpowerS, Allplan, Microsoft office a Adobe Reader. Také jsem měl možnost se zúčastnit soutěže SVOČ se svým příspěvkem, který je zpracován pod bodem číslo 12.

Během zpracování jsem se řídil platnými normami a postupy při realizaci. Snažil jsem se k této práci přistupovat jako k reálné fázi přípravy. Celkově zpracování bakalářské práce hodnotím velice kladně. Nejenže to byla velice zajímavá zkušenost, ale také velký přínos pro můj budoucí rozvoj.

14. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

14.1 Internetové stránky

www.wienerberger.cz

www.porfix.cz

www.prefa.cz

www.dek.cz

www.isover.cz

www.schoeck-wittek.cz

www.isd-noe.sk

www.best.cz

www.toitoi.cz

www.schwing.cz

www.kranimex.cz

14.2 Zákony, vyhlášky a nařízení vlády

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

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

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

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

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

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

Zákon č. 185/2001 Sb.

Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů

Nařízení vlády č. 312/2005 Sb.

Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky

Zákon č. 183/2006 Sb.

Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Vyhláška č. 93/2016 Sb.

Vyhláška o Katalogu odpadů

Vyhláška č. 62/2013 Sb.

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

14.3 Normy

ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí

ČSN 73 0420-2 Přesnost vytyčování staveb – Část 2: Vytyčovací odchylky

ČSN EN 1996-2 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva

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

ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles

15. SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ, TABULEK A ZKRATEK

15.1 Seznam obrázků

Obr. 2.1 Vizualizace stavby [Zdroj: podklady od stavebníka]

Obr. 3.1 Trasa ze stavebnin DEK na stavenišť [Zdroj:
<https://mapy.cz/zakladni?x=16.6116278&y=49.1805071&z=14>]

Obr. 3.2 Podjezd pod železničním mostem nad ulicí Křídlovická [Zdroj:
<https://mapy.cz/zakladni?x=16.6075776&y=49.1839873&z=18>]

Obr. 3.3 Podjezd pod železničním mostem nad ulicí Heršpická [Zdroj:
<https://mapy.cz/zakladni?x=16.6023795&y=49.1748138&z=18>]

Obr. 3.4 Podjezd pod silničním mostem nad ulicí Bohunická [Zdroj:
<https://mapy.cz/zakladni?x=16.5987156&y=49.1635533&z=17>]

Obr. 3.5 Trasa z betonárny CEMEX na stavenišť [Zdroj:
<https://mapy.cz/zakladni?x=16.6313313&y=49.1867239&z=15>]

Obr. 3.6 Podjezd pod železničním mostem nad ulicí Masná [Zdroj:
<https://mapy.cz/zakladni?x=16.6266696&y=49.1873112&z=18>]

Obr. 3.7 Podjezd pod železničním mostem nad ulicí Šamalova [Zdroj:
<https://mapy.cz/zakladni?x=16.6323612&y=49.1972746&z=18>]

Obr. 4.1 Porotherm 44 P+D; řez a pohled [Zdroj: http://www.stavebniny-rychle.cz/data/mod_eshop/1075/mo/down/porotherm-44-p-d-tech-list.pdf]

Obr. 4.2 Porotherm 44 P+D ½ K; řez a pohled [Zdroj: http://www.stavebniny-rychle.cz/data/mod_eshop/1075/mo/down/porotherm-44-p-d-tech-list.pdf]

Obr. 4.3 Porotherm 44 P+D K; řez a pohled [Zdroj: http://www.stavebniny-rychle.cz/data/mod_eshop/1075/mo/down/porotherm-44-p-d-tech-list.pdf]

Obr. 4.4 Porotherm 44 P+D R; řez a pohled [Zdroj: http://www.stavebniny-rychle.cz/data/mod_eshop/1075/mo/down/porotherm-44-p-d-tech-list.pdf]

Obr. 4.5 Porotherm 40 P+D; řez a pohled [Zdroj: <https://wienerberger.cz/ke-stazeni/845/porotherm-40-vyroba-ukoncena-v-r.-2017.pdf>]

Obr. 4.6 Porotherm 40 P+D ½ K; řez a pohled [Zdroj: <https://wienerberger.cz/ke-stazeni/845/porotherm-40-vyroba-ukoncena-v-r.-2017.pdf>]

Obr. 4.7 Porotherm 30 P+D; řez a pohled [Zdroj:
<http://www.stavebnictvi3000.cz/src/products/215/porotherm-30-p+d.pdf>]

Obr. 4.8 Porotherm 30 P+D ½ ; řez a pohled [Zdroj:
<http://www.stavebnictvi3000.cz/src/products/215/porotherm-30-p+d.pdf>]

Obr. 4.9 Porotherm 30 AKU P+D; řez a pohled [Zdroj:
https://www.nejstavebniny.cz/soubory/5975/TL_PTH30AKUZ_ppn14.pdf]

Obr. 4.10 Porotherm 17,5 P+D; řez a pohled [Zdroj: http://www.stavebniny-rychle.cz/data/mod_eshop/1081/mo/down/porotherm-17-5-p-d.pdf]

Obr. 4.11 Porotherm 11,5 P+D; řez a pohled [Zdroj: http://www.stavebniny-rychle.cz/data/mod_eshop/1079/mo/down/porotherm-11-5-p-d-tech-list.pdf]

Obr. 4.12 Porfix 15; pohled [Zdroj:
https://www.porfix.cz/media/uploads/technicke_listy_2016_web.pdf]

Obr. 4.13 Tvarovky BEST 30; pohled [Zdroj:
https://www.best.info/_sys_/FileStorage/download/4/3616/tl_ztracene_bedneni_2016.pdf]

Obr. 4.14 Zakládací malta Porotherm CB [Zdroj: <https://wienerberger.cz/fakta/malty-1366227787636>]

Obr. 4.15 Zdící malta Porotherm TM [Zdroj: <https://wienerberger.cz/fakta/malty-1366227787636>]

Obr. 4.16 Zdící malta PORFIX [Zdroj:
https://www.porfix.cz/media/uploads/technicke_listy_2016_web.pdf]

Obr. 4.17 Porotherm překlad KP 7 [Zdroj: <https://wienerberger.cz/ke-stazeni/20160305183440/překlad-porotherm-kp-7.pdf>]

Obr. 4.18 Porotherm KP 11,5 překlady ploché [Zdroj: <https://wienerberger.cz/ke-stazeni/20160305183059/překlad-porotherm-kp-115.pdf>]

Obr. 4.19 Železobetonové překlady RZP-vylehčené [Zdroj: <http://www.prefa.cz/pozemni-stavby/preklady-a-tvarovky/zelezobetonove-preklady/>]

Obr. 4.20 betonářská výztuž 10505 R, průměru 12 mm [Zdroj: <http://www.kralovopolskasteel.cz/produkty-a-sluzby/betonarska-ocel/>]

Obr. 4.21 Asfaltový pás SKLOBIT 40 mineral G200 S40 [Zdroj: <https://www.dek.cz/produkty/detail/1010102101-sklobit-40-mineral-role-7-5m2>]

Obr. 4.22 Penetrační nátěr DEKPRIMER [Zdroj: <https://www.dek.cz/produkty/detail/2230101076-dekprimer-bal-25l>]

Obr. 4.23 Isover EPS 100 F [Zdroj: <https://www.isover.cz/produkty/isover-eps-100f>]

Obr. 4.24 Schock Tronsole B [Zdroj: https://www.schoeck-wittek.cz/view/3739/Technicke_informace_Schoeck_Tronsole_%5B3739%5D.pdf]

Obr. 4.25 Schock Tronsole T6 [Zdroj: https://www.schoeck-wittek.cz/view/3739/Technicke_informace_Schoeck_Tronsole_%5B3739%5D.pdf]

Obr. 4.26 Bezešvá trubka 127x4,5 [Zdroj: <https://www.akros.cz/trubky-kruhove-bezesve-mat-1-4541>]

Obr. 4.27 Isokorb K50S-CV30-V8 [Zdroj: https://www.schoeck-wittek.cz/view/6457/Prospekty_Schoeck_Isokorb_%5B6457%5D.pdf]

Obr. 4.28 Isokorb Q10S-VV [Zdroj: https://www.schoeck-wittek.cz/view/6457/Prospekty_Schoeck_Isokorb_%5B6457%5D.pdf]

Obr. 4.29 Bednicí deska [Zdroj: http://www.isd-noe.sk/Data/331/UserFiles/noe_h20/noe_h20_katalog_05_2009.pdf]

Obr. 4.30 Nosníky H20 [Zdroj: http://www.isd-noe.sk/Data/331/UserFiles/noe_h20/noe_h20_katalog_05_2009.pdf]

Obr. 4.31 Vidlicová hlava křížová [Zdroj: http://www.isd-noe.sk/Data/331/UserFiles/noe_h20/noe_h20_katalog_05_2009.pdf]

Obr. 4.32 Stojka EUROPLUS new 20-300 [Zdroj: http://www.isd-noe.sk/Data/331/UserFiles/noe_h20/noe_h20_katalog_05_2009.pdf]

Obr. 4.33 Trojnožka pro stojky EUROPLUS [Zdroj: http://www.isd-noe.sk/Data/331/UserFiles/noe_h20/noe_h20_katalog_05_2009.pdf]

Obr. 4.34 Průvlaková spona [Zdroj: http://www.isd-noe.sk/Data/331/UserFiles/noe_h20/noe_h20_katalog_05_2009.pdf]

Obr. 4.35 Konzola průvlakové spony [Zdroj: http://www.isd-noe.sk/Data/331/UserFiles/noe_h20/noe_h20_katalog_05_2009.pdf]

Obr. 4.36 Odbedňovací olej BOSTIK A 602 [Zdroj: <https://www.hornbach.cz/shop/Odbednovaci-olej-Bostik-A-602-5-l/6100492/artikl.html>]

Obr. 4.37 prvek zábradlí [Zdroj: http://www.isd-noe.sk/Data/331/UserFiles/noe_h20/noe_h20_katalog_05_2009.pdf]

Obr. 4.38 Panely venkovních rohů [Zdroj: http://www.isd-noe.sk/Data/331/UserFiles/deb_sl2000/noe_sl2000_katalog_05_2009.pdf]

Obr. 4.39 Závitová tyč Schwupp [Zdroj: http://www.isd-noe.sk/Data/331/UserFiles/deb_sl2000/noe_sl2000_katalog_05_2009.pdf]

Obr. 4.40 Šestihranná matice [Zdroj: http://www.isd-noe.sk/Data/331/UserFiles/deb_sl2000/noe_sl2000_katalog_05_2009.pdf]

Obr. 4.41 Podložka pod matici [Zdroj: http://www.isd-noe.sk/Data/331/UserFiles/deb_sl2000/noe_sl2000_katalog_05_2009.pdf]

Obr. 4.42 Matice Sprint [Zdroj: http://www.isd-noe.sk/Data/331/UserFiles/deb_sl2000/noe_sl2000_katalog_05_2009.pdf]

Obr. 5.1 Vazba rohu z Porotherm 44 P+D [Zdroj: <https://wienerberger.cz/ke-stazeni/15894976/provádění-zdiva-z-cihel-porotherm.pdf>]

Obr. 5.2 Napojení zdiva 300 mm na obvodovou zeď 440 mm [Zdroj: <https://wienerberger.cz/ke-stazeni/15894976/provadeni-zdiva-z-cihel-porotherm.pdf>]

Obr. 5.3 Ukončení příčky u stropu [Zdroj: <https://wienerberger.cz/ke-stazeni/15894976/provadeni-zdiva-z-cihel-porotherm.pdf>]

Obr. 6.1 Detail spojení dílců [Zdroj: http://www.isd-noe.sk/Data/331/UserFiles/deb_sl2000/noe_sl2000_navod_05_2009.pdf]

Obr. 6.2 Půdorys bednění sloupu [Zdroj: http://www.isd-noe.sk/Data/331/UserFiles/deb_sl2000/noe_sl2000_navod_05_2009.pdf]

Obr. 6.3 Řez bedněním průvlaku a stropu [Zdroj: http://www.isd-noe.sk/Data/331/UserFiles/noe_h20/noe_h20_navod_05_2009.pdf]

Obr. 6.4 Řez bedněním stropu [Zdroj: http://www.isd-noe.sk/Data/331/UserFiles/noe_h20/noe_h20_navod_05_2009.pdf]

Obr. 6.5 Řez bedněním u volného konce [Zdroj: http://www.isd-noe.sk/Data/331/UserFiles/noe_h20/noe_h20_navod_05_2009.pdf]

Obr. 6.6 Řez bedněním nad obvodovými zdmi [Zdroj: http://www.isd-noe.sk/Data/331/UserFiles/noe_h20/noe_h20_navod_05_2009.pdf]

Obr. 6.7 Příklad bednění schodiště [Zdroj: http://www.arw-stavebni.cz/fotogalerie/--schodiste?pg=&fotogalerie_zobrazeni=velka&fotogalerie_poradi=vychozi&fotogalerie_poradi_rev=0&fotogalerie_slideshow=0&fg70img=2#fotogalerie_70]

Obr. 6.8 Bednění atiky [Zdroj: http://www.isd-noe.sk/Data/331/UserFiles/deb_sl2000/noe_sl2000_navod_05_2009.pdf]

Obr. 7.1 Půdorys buňky stavbyvedoucího BK2 [Zdroj: <https://www.toitoy.cz/10-detail-stavebni-bunkya-kontejnery-kancelar-satna-bk2>]

Obr. 7.2 Půdorys buňky-šatny BK1 [Zdroj: <https://www.toitoy.cz/9-detail-stavebni-bunkya-kontejnery-kancelar-satna-bk1>]

Obr. 7.3 Mobilní toaleta TOI TOI FRESH [Zdroj: <https://www.toitoy.cz/1-detail-mobilni-wc-mobilni-wc-toaleta-toi-toi-fresh>]

Obr. 7.4 Skladový kontejner LK 2 [Zdroj: <https://www.toitoy.cz/19-detail-stavebni-bunkya-kontejnery-skladovy-kontejner-lk2>]

Obr. 7.5 Mobilní oplocení výšky 2 m [Zdroj: <https://www.toitoy.cz/28-detail-mobilni-oploceni-pruhledne-mobilni-oploceni-vysky-2-metry>]

Obr. 7.6 Kontejner na stavební suť 6 tuny [Zdroj: <https://www.siegl.cz/kontejner-odpad-sut-zemina-4m3-5tun>]

Obr. 7.7 Kontejner na komunální odpad 1100 l [Zdroj: https://www.shop.elkoplaz.cz/plastovy-kontejner-1100-l-na-komunalni-odpad/design-s?gclid=Cj0KCQjwre_XBRDVARIsAPf7zZhN6JVgxIYOstnB4MvllgwqBywzgitu0xyGth2C8fZ1QFO-xrJvAaAaAuSAEALw_wcB]

Obr. 7.8 Staveništní rozvaděč [Zdroj: <http://www.elplast-kpz.cz/stavenistni-rozvadec-per-st-40a-modul>]

Obr. 9.1 Mercedes-Benz valník 7,15m [Zdroj: <http://mercedes.czechmat.cz/8965/detail-stroje/eur5-valnik-7-15m-mb-6x4-s-hr-20tm-malo-jete/?nahled=fotografie>]

Obr. 9.2 Mercedes-Benz valník-křivka únosnosti [Zdroj: <http://mercedes.czechmat.cz/8965/detail-stroje/eur5-valnik-7-15m-mb-6x4-s-hr-20tm-malo-jete/?nahled=fotografie>]

Obr. 9.3 Ford transit van 350 TREND [Zdroj: <https://www.ford.cz/uzitkove-vozy/transit>]

Obr. 9.4 Renault midlum 18.270DCI [Zdroj: <https://nakladni-uzitkove-vozy.hyperinzerce.cz/nosice-kontejneru/inzerat/14055373-renault-midlum-18-270dci-nosnost-10tun-nabidka-melnik/>]

Obr. 9.5 Autodomíchač IVECO MP 260 E [https://autoline.cz/-/autodomichavace/IVECO-MP-260-EID10706--18050314072520303700]

Obr. 9.6 Autočerpadlo SCHWING s výložníkem S 31 XT [Zdroj: <http://www.schwing.cz/cz/s-31-xt.html>]

Obr. 9.7 Pracovní rozsah [Zdroj: <http://www.schwing.cz/cz/s-31-xt.html>]

Obr. 9.8 Putzmeister PUMI 21-3.67Q [Zdroj: http://www.putzmeister.cz/Autocerpadla__domichavacem_betonu_Putzmeister_PUMI.html]

Obr. 9.9 Pracovní rozsah [Zdroj: http://www.putzmeister.cz/Autocerpadla_s_domichavacem_betonu_Putzmeister_PUMI.html]

Obr. 9.10 Paletový vozík AM 20 [Zdroj: <http://www.jungheinrich.cz/produkty/paletovy-vozik/20-t/>]

Obr. 9.11 Sloupový výtah GEDA 300Z [Zdroj: <http://www.gedavytahy.cz/300-z-230v/>]

Obr. 9.12 Teodolit ET10 [Zdroj: <http://teodolit.cz/teodolity-digitalni-teodolit-et10-C-100330-D-101676.html>]

Obr. 9.13 Vyrovnávací sada [Zdroj: <https://wienerberger.cz/produkty/vyrovnc3%A1vac%C3%AD-souprava>]

Obr. 9.14 Elektrické míchadlo BOSCH GRW 12 E [Zdroj: <https://michadla.heureka.cz/bosch-grw-12-e/>]

Obr. 9.15 Ponorný vibrátor TREMIX MAXIVIB VH 25 [Zdroj: <http://www.norwit.cz/ponorne-vibratory/>]

Obr. 9.16 Plovoucí vibrační lišta Enar QZH [Zdroj: https://www.peddy.cz/index.php?main_page=product_info&products_id=67260&gclid=Cj0KCQjwre_XBRDVARIsAPf7zZh_VdC6tRc78Fslq5IPV8c2t_24wrD70Afym_Q3FRVGNzX4S3LT5FcaAnMoEALw_wcB]

Obr. 9.17 Svářečka Gude GE 145 W/A [Zdroj: <https://www.electroworld.cz/gude-ge-145-w-a-elektrodoveho-svarecky>]

Obr. 9.18 Ohýbačka oceli XOL 120/262 [Zdroj: <http://www.mostr.cz/Ohybacky-stavebni-oceli--XOL-120-262.html>]

Obr. 9.19 DWE397 Pila alligator deWALT [Zdroj: https://www.peddy.cz/index.php?main_page=product_info&products_id=48209&gclid=Cj0KCQjw5-TXBRCHARIsANLixNzzkTrzE9HPGOfDolzBSFcxYiYshubzq5uit1y6trBTmHmUUylzV0aApbPEALw_wcB]

Obr. 10.1 Mezní odchylky pro vodorovné povrchy [ČSN EN 13670]

Obr. 10.2 Mezní vytyčovací odchylky pro zděné konstrukce [ČSN 730420-2]

Obr. 10.3 Geometrické odchylky pro zděné prvky [ČSN EN 1996-2]

Obr. 10.4 Zkouška sednutí kužele [www.absbilina.cz]

Obr. 10.5 Svislá odchylka sloupu [ČSN EN 13670]

Obr. 10.6 Odchylky pro schodišťový stupeň [ČSN EN 13670]

Obr. 10.7 Odchylky pro povrch betonu [ČSN EN 13670]

Obr. 11.1 Postroj pro práci ve výškách [Zdroj: <http://www.probez.cz/component.php?cocode=catalogue&itid=1113712&icid=835&idid=1114015>]

Obr. 11.2 Montážní opasek [Zdroj: <https://www.alfavaria.cz/kufry-kapsy-pouzdra-na-naradi-dewalt-jak-vybrat/>]

Obr. 11.3 Informační tabule [Zdroj: <http://www.eshop-tabulky.cz/-bannery/4058-banner-pozor-staveniste.html>]

Obr. 11.4 Ochranné brýle [Zdroj: <https://www.rucedozadu.cz/ochranne-bryle.html>]

Obr. 12.1 Bádíe na beton typ 1016L [Zdroj: <http://www.badie-na-beton.cz/produkty/badie-na-beton/7-badie-na-beton-typ-1016l-gumovy-rukav-a-pakovy-mechanismus.html>]

Obr. 12.2 Autočerpadlo v akci [Zdroj: <https://www.stavebni-technika.cz/clanky/autocerpadla-betonu-spolecnosti-liebherr>]

Obr. 12.3 Liebherr 32TT [Zdroj: https://www.kranimex.cz/pdf/pujcovna/32_TT.pdf]

Obr. 12.4 Liebherr 71K [Zdroj: <https://www.kranimex.cz/pdf/pujcovna/71K.pdf>]

15.2 Seznam tabulek

Tab, 4.1 Zdicí prvky-celé tvarovky

Tab, 4.2 Zdicí prvky-doplňkové tvarovky

Tab, 4.3 Malty

Tab, 4.4 Překlady

Tab, 4.5 Beton

Tab, 4.6 Výztuž

Tab, 4.7 Izolace proti vodě

Tab, 4.8 Tepelná izolace

Tab, 4.9 Ostatní materiál

Tab, 5.1 Tabulka odpadů

Tab, 6.1 Tabulka odpadů

Tab, 7.1 Příkony z přístrojů

Tab, 7.2 Příkony z osvětlení

Tab, 7.3 Voda pro provozní účely za 1 den

Tab, 12.1 Závěrečné porovnání

15.3 Seznam zkratk

PD-projektová dokumentace

SV-stavbyvedoucí

M-mistr

TP-technologický předpis

TL-technické listy

BOZP-bezpečnost a ochrana zdraví při práci

16. SEZNAM PŘÍLOH

1. Situace se širšími dopravními vztahy
2. Položkový rozpočet
3. Časový plán
4. Graf potřeby pracovníků
5. Zařízení staveniště
6. Kontrolní a zkušební plán zdění
7. Kontrolní a zkušební plán betonáže svislých konstrukcí
8. Kontrolní a zkušební plán betonáže stropů