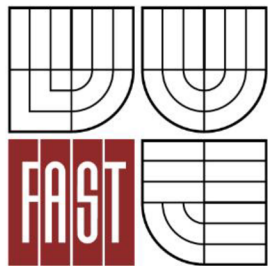




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

PROVÁDĚNÍ NOSNÝCH KONSTRUKCÍ (SVISLÉ A VODOROVNÉ) BYTOVÉHO DOMU VE STARÉM BRNĚ

THE SOLUTION OF TECHNICAL PHASE BEARING STRUCTURES (VERTICAL AND HORIZONTAL) APARTMENT BUILDING IN STARÉ BRNO

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

PETR SÁČEK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2014



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 Petr Sáček

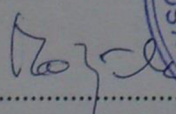
Název Provádění nosných konstrukcí bytového domu ve Starém Brně

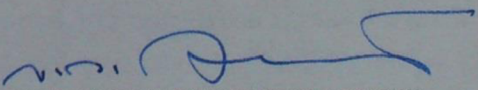
Vedoucí bakalářské práce Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce 30. 11. 2013

Datum odevzdání bakalářské práce 30. 5. 2014

V Brně dne 30. 11. 2013


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


.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
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
- MUSIL, F.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
- MARŠÁL, P.: Stavební stroje, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2774-4
- MUSIL, F., HENKOVÁ, S., NOVÁKOVÁ, D.: Technologie pozemních staveb I. Návody do cvičení, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0490-6
- BIELY, B.: BW05- Realizace staveb studijní opora, Brno 2007
- ŠLANHOF, J.: BW52- Automatizace stavebně technologického projektování studijní opora, Brno 2008
- 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 (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

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.

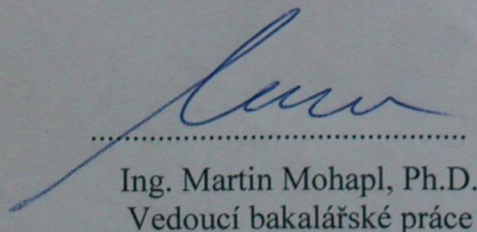
Student práci odevzdá 1x v písemné podobě a 1x v elektronické podobě.

Bakalářská práce bude odevzdána v rozsahu a úpravě dle platné směrnice rektora a dle platné směrnice děkana Fakulty stavební na VUT v Brně.

Struktura bakalářské/diplomové 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

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

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

Student: Petr Sáček


Téma bakalářské práce: **Provádění nosných konstrukcí (svislé a vodorovné) bytového domu ve Starém 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 - monolitické konstrukce, zdění, bilance zdrojů (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, bilance zdrojů
7. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu
8. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění – monolitické konstrukce, zdění
9. Bezpečnost práce řešené technologické etapy
10. Jiné zadání: Využití ISOKORB nosníků

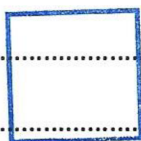
Podklady – část převzaté projektové dokumentace a potvrzený souhlas projektanta k využití projektu pro účely zpracování bakalářské práce.

V Brně dne 10.12.2013

Vedoucí práce:


SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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



Architekti
Tihelka – Starycha s.r.o.

Brno, Garguláková 32, 614 00
IČ 27718131, DIČ CZ 27718131

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

BYTOVÝ DŮM

studentovi

jméno PETR SÁČEK

datum narození 14.1.1991

bydliště KŘEPICE 390

který je studentem studijního oboru

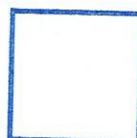
na VUT v Brně, Fakultě stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb,
Veveří 95, Brno 602 00

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely – podklad pro
vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2013 /2014 ,

V Brně, dne 4.11.2013

podpis oprávněné osoby

razítko



Architekti
Tihelka – Starycha s.r.o.

Brno, Garguláková 32, 614 00
IČ 27718131, DIČ CZ 27718131

Abstrakt

Tématem mé bakalářské práce je provedení technologické etapy hrubé vrchní stavby bytového domu na Rybářské ulici ve Starém Brně. Tato práce obsahuje technickou zprávu, technologický předpis, výkaz výměr, časový plán, návrh strojní sestavy, kvalitativní požadavky a jejich zajištění, bezpečnost práce a celkové řešení organizace výstavby.

Abstract

The topic of my thesis is to implement technological steps gross upper construction of residential house on Rybářská ulice in Staré Brno. This paper contains a technical report, technological specification, bill of quantities, schedule, design of machine assembly, quality requirements and their security, safety, and organization development solutions.

Klíčová slova

stavba, stropy, stěny, zařízení, staveniště, technologie, rozpočet, dopravní trasa, technická zpráva, beton, zdivo, jeřáb, isokorb, kontrola, výztuž, bezpečnost práce, bednění, ochrana životního prostředí

Keywords

construction, ceilings, walls, equipment, site, technology, budget, route, technical report, concrete, masonry, crane, isokorb, control, reinforcement, work safety, formwork, environmental protection

Bibliografická citace VŠKP

Petr Sáček *Provádění nosných konstrukcí (svislé a vodorovné) bytového domu ve Starém Brně*. Brno, 2014. 206 s., 11 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

Prohlášení:

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

V Brně dne 13.2.2014

.....
podpis autora

Petr Sáček

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 13.2.2014

.....
podpis autora

Petr Sáček

Poděkování

Především bych chtěl poděkovat mému vedoucímu bakalářské práce Ing. Martinu Mohaplovi Ph.D., za jeho cenné rady, připomínky a za vše, co mi pomohlo při zpracování mé bakalářské práce.

Dále bych rád poděkoval firmě Architekti Tihelka – Starycha s.r.o za poskytnutí projektové dokumentace BD ve Starém Brně, hlavně pak panu Ing. Arch. Mikuláši Starychovi za odborné podrobnosti o daném projektu.

Poděkování patří také mé rodině a přítelkyni, kteří mě při psaní mé práce po celou dobu podporovali

Petr Sáček

Obsah

| | |
|--|-----|
| 1. Technická zpráva | 13 |
| 2. Situace stavby | 27 |
| 3. Výkaz výměr..... | 41 |
| 4.1 Technologický předpis pro zdění | 43 |
| 4.2 Technologický předpis pro monolitické stropní konstrukce | 60 |
| 5. Řešení organizace výstavby | 80 |
| 6. Časový plán pro technologickou etapu | 99 |
| 7. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu | 101 |
| 8.1 KZP pro zdění..... | 132 |
| 8.2 KZP pro monolitické konstrukce..... | 151 |
| 9. Bezpečnost práce řešené technologické etapy | 170 |
| 10. Využití ISOKORB nosníků | 188 |

Úvod

Jako bakalářskou práci jsem si zvolil bytový dům ve Starém Brně na ulici Poříčí, technologickou etapu hrubé vrchní stavby.

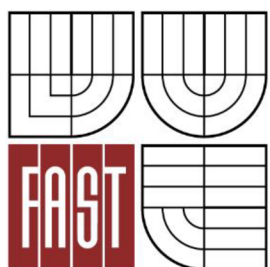
Mým úkolem bylo podrobně vypracovat technologický předpis pro hrubou vrchní stavbu. Ta se skládá z monolitických a zděných konstrukcí. Za úkol bylo vypracovat technickou zprávu, technologické předpisy pro dané etapy, kontrolní a zkušební plány, harmonogram, rozpočet, strojní sestavu, vyřešit dopravní situaci v okolí dané lokality, zařízení staveniště a bezpečnost práce. Součástí bakalářské práce je i výkres Zařízení staveniště.

Jako podklad pro vypracování bakalářské práce mi byla poskytnuta projektová dokumentace od firmy Architekti Tihelka – Starycha s.r.o.

Celá práce je zpracována dle platných norem a předpisů.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

PETR SÁČEK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. **MARTIN MOHAPL, Ph.D.**

BRNO 2014

Obsah

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Identifikační údaje | 15 |
| 1.1 | Údaje o stavbě..... | 15 |
| 1.2 | Údaje o projektantovi..... | 15 |
| 1.3 | Údaje o území | 15 |
| 2 | Základní charakteristiky stavby..... | 16 |
| 3 | Architektonické a urbanistické řešení..... | 16 |
| 4 | Technické řešení stavby..... | 17 |
| 5 | Tepelně technické vlastnosti stavebních..... | 24 |
| 6 | Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí..... | 24 |
| 7 | Dopravní řešení | 25 |
| 8 | Dodržení obecných požadavků na výstavbu | 25 |
| 9 | Seznam tabulek..... | 26 |

1 Identifikační údaje

1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: Novostavba bytového domu
Místo stavby: Brno, Staré Brno, v ulici Rybářská, parcela č. 895/1 a 895/3
Katastrální území: Staré Brno

1.2 Údaje o projektantovi

Projektant: Projektová kancelář Architekti Tihelka – Starycha s.r.o.,
Garguláková 32, 614 00 Brno

1.3 Údaje o území

Popis stávajícího stavu území:

V současné době se na řešeném pozemku nachází zpevněná plocha z betonových panelů. Pozemek je ze strany ulice oplocen vlnitým plechem. Ze zadní a boční (severovýchodní) strany parcely je pozemek ohraničen stávajícími jednopodlažními budovami, tyto budovy budou zachovány. Stávající oplocení ze strany ulice je navrženo k odstranění. Z boční jihozápadní strany se nachází neobydlený třípodlažní, podsklepený bytový dům s provizorně oploceným dvorem. Hlavní plocha pozemku je bez využití.

Seznam pozemků a staveb dotčených umístěním a prováděním stavby:

| | |
|------------------|---|
| Parcela č. 872/1 | vlastník: Statutární město Brno, 60200 Brno |
| Parcela č. 894 | vlastník: SJM Duchoň Miroslav, 64300 Brno SJM Gawlowski Tomáš a Gawlowská Blanka, 18200 Praha Matuška Robert, 63900 Brno |
| Parcela č. 895/4 | vlastník: Statutární město Brno, 60200 Brno |
| Parcela č. 895/5 | vlastník: Statutární město Brno, 60200 Brno |

Parcela č. 896/4

vlastník: BEGHELLI – ELPLAST, a.s., 63900 Brno

Parcela č. 901/7

vlastník: ROS, a.s., 63900 Brno

2 Základní charakteristiky stavby

Předmětem řešené projektové dokumentace je novostavba bytového domu v Brně na ulici Rybářská. Jedná se o šestipodlažní objekt s technickým podlažím. Budova bude sloužit pro bydlení a z části pro komerční účely – obchodní jednotka v úrovni technického podlaží. Novostavba bytového domu navazuje na stávající řadovou zástavbu v ulici Rybářská a je navržena v souladu s regulačními podmínkami v územním plánu.

Kapacity stavby:

- počet podlaží (nadzemní/technické) : 6/1
- počet bytů : 48 bytů
- celková zastavěná plocha : cca 446 m²
- obestavěný prostor : 9964 m³
- maximální půdorysné rozměry : 37,65 x 15,17 m
- maximální výška stavby : 22 m

3 Architektonické a urbanistické řešení

Předmětem řešené projektové dokumentace je novostavba bytového domu v Brně na ulici Rybářská. Jedná se o šestipodlažní objekt s technickým podlažím. V technickém podlaží bude 13 jednotlivých garáží, komerční plocha – obchod, schodiště, zádveří, výtah, vybavení domu (kočárkárna), technická místnost (tepelné hospodářství). V horních podlažích je umístěna bytová část (8 jednopokojových bytů na 1 podlaží).

Šest bytů obsahuje vstupní halu, koupelnu, obytnou místnost s kuchyňským koutem a balkon. Jeden byt obsahuje zádveří, vstupní halu, koupelnu, obytnou místnost s kuchyňským koutem a balkon. Jeden byt obsahuje pouze vstupní halu, koupelnu a obytnou místnost s kuchyňským koutem. Ke každému bytu je z chodby přístupná komora. Společné prostory jsou řešeny schodištěm, výtahem a chodbou.

Parkování osobních aut je zajištěno v technickém podlaží – garáže. Novostavba bytového domu navazuje na stávající řadovou zástavbu v ulici Rybářská. Stávající plocha sjezdu bude rozšířena na 6m. Sjezd na pozemek bude sloužit také ke vstupu a příjezdu k sousednímu pozemku parcela číslo 894 (přístup ke dvorní části bytového domu). 3 garáže ze strany ulice budou napojeny novým sjezdem šířky 6m na místní komunikaci. V zadní části pozemku se nachází venkovní parkovací plocha a rekreační zóna s ozeleněním. Parkovací místa jsou smluvně ošetřena s vlastníkem sousedního pozemku firmou Beghelli.

4 Technické řešení stavby

Zemní práce, výkopy

Výkopové práce se týkají základových rýh a vrtů pro novostavbu bytového domu a výkopů pro rozvody a přípojky kanalizace, vodovodu, teplovodu a vedení NN, včetně výkopů pro základy nového oplocení, pergoly a výkopů spojených s novou zpevněnou plochou-parkoviště. Vykopaná zemina bude použita pro zásyp kolem stavby a pro konečné terénní úpravy kolem stavby. Část zeminy bude odvezena na skládku.

Pro výstavbu bytového domu byl v lednu 2013 zpracován inženýrsko - geologický průzkum - HIG geologická služba spol. s.r.o., Školní 322, 664 43 Želešice. Na staveništi byly provedeny 2 sondy (ozn. VR1 a VR2) za účelem zjištění stavu základové půdy. Základová půda je zařazena do třídy těžitelnosti 2-4. Geologické podmínky pro založení stavby lze shrnout jako složité.

Podzemní voda byla zjištěna v hloubce 5,4 m a 5,3 m pod stávajícím terénem. V místě navážek byla u vrtu VR1 zjištěna přípovrchová hladina podzemní vody v úrovni 1,7 m. Podzemní vodu lze podle chemického prostředí označit za prostředí se slabou agresivitou na beton - XA1. Při výkopových pracích je nutno ochránit zeminu základové spáry před klimatickými vlivy. Dešťové vody musí být odvedeny mimo staveniště. V místě sousedních staveb budou výkopové práce provedeny postupně. Před zahájením výkopových prací je nutné vytyčit všechny stávající inženýrské sítě. Na pozemku stavby se nachází nízké radonové riziko.

Základy

Na základě zjištěných poznatků z inženýrskogeologického průzkumu bude stavba hloubkově založena na pilotech. Na pozemku pro umístění stavby byly provedeny dvě vrtané sondy.

Stavba bude založena na železobetonových pilotách z betonu třídy C30/37 XA1 a základových pasech, beton třídy C30/37 XA1 XF3. Základová deska bude z betonu třídy C30/37 XA1 XF3, tl.120 mm. Pod základovou deskou bude zhutněný podsyp z kameniva tl. min. 250 mm.

Pod nosnými základovými konstrukcemi bude proveden podkladní beton tl.100 mm z betonu třídy C12/15 X0.

Zadní zděná betonová vyrovnávací zídka bude založena na základových pasech z betonu C16/20. Opěrná stěna od sousedního dvora na pozemku parcela číslo 894 bude založena na základovém pasu tvaru L.

Základové konstrukce budou oddílatovány od stávajících sousedních staveb. V místě plánovaného průjezdu budou základové pasy sníženy na úroveň umožňující průjezd nákladními auty. Retenční nádrž bude založena na železobetonové desce. V základových pasech budou provedeny prostupy pro technické rozvody – kanalizace, vody, elektro a teplovodu. Prostup technických rozvodů bude v místě průchodu přes hydroizolaci odizolován. Základové konstrukce budou založeny v minimální hloubce 900mm od přilehlého upraveného terénu.

Izolace proti zemní vlhkosti a stékající vodě

Stavba bude proti zemní vlhkosti odizolována asfaltovým pásem typu S. Vodorovná izolace bude v ploše jednovrstvá. Pod nosným zdívkem bude izolace dvouvrstvá. Izolace bude provedena plnoplošným natavením na penetrovaný podklad. Veškeré prostupy podzemní stavbou budou odizolovány. V místě železobetonových konstrukcí budou osazeny do bednění izolační těsnící pásy.

Snížená úroveň výtahu bude izolována proti podzemní tlakové vodě. Betonové dno výtahové šachty bude provedeno tzv. „bílou vanou“. Součástí dojezdu výtahové šachty

bude plechová nerezová vana. Podzemní část izolace bude chráněna deskami extrudovaného polystyrénu tl.50mm, příp. ochrannou izolační přízdívkou z keramických tvárnic tl.80mm. Provedení vodoměrné šachty bude rovněž vodotěsné.

Stěny

Nosná konstrukce je řešena příčným stěnovým systémem. Všechny stěny v technickém podlaží jsou navrženy jako železobetonové monolitické. U stěn s požární odolností 120 minut bude krytí výztuže stěn 30 mm.

Stěny v 1.NP jsou navrženy jako smíšené. Vnitřní stěny v ose „C“, v ose „G“ a štítová stěna u osy „G“ jsou navrženy jako monolitické železobetonové. Tyto stěny budou působit jako stěnové nosníky. Musí být betonovány na jeden záběr po celé své délce i výšce. Tyto stěny musí být podstojkovány do doby nabytí min. 100% 28-denní pevnosti betonu v tlaku stropu nad 1.NP. Jako železobetonové monolitické jsou navrženy rovněž meziokenní pilíře, boční stěny arkýřů a stěny výtahové šachty. Zbylé stěny jsou v rámci 1.NP navrženy jako zděné z cihelných bloků na cementovou maltu.

Ve 2. a 3.NP jsou jako železobetonové monolitické navrženy pouze meziokenní pilíře, boční stěny arkýřů a stěny výtahové šachty. Ostatní stěny jsou zděné z cihelných bloků na maltu cementovou.

Od 4.NP výše jsou již veškeré stěny (mimo stěn výtahové šachty) navrženy jako zděné. Opět z cihelných bloků na maltu cementovou.

Monolitické štítové stěny u sousedních stávajících objektů budou prováděny do jednostranného bednění, betonování bude prováděno max. po výšce 1,0 m. Další část může být betonována po zatvrdnutí spodní části.

Stěny, které nejsou uvažovány jako nosné, nejsou v projektu statiky vykresleny. Takové stěny budou prováděny až po betonáži stropní desky, případně musí být ponechána mezera mezi nenosným zdivem a stropní deskou minimálně 15 mm. Před prováděním omítek musí být zdivo vyklínováno vůči stropu.

Veškeré nosné zdivo musí být vzájemně provázáno (popř. propojeno kotvícími pásky). Zdivo na styku s železobetonovými stěnami propojit s železobetonovými stěnami vlepovanou výztuží $\phi R6$ v každé druhé ložné spáře.

Technické řešení:

- obvodové zdivo tl. 440 mm z keramických tvárnic Keratherm 44 P+D, vyzděno na maltu m5, pevnost tvárnice 10MPa,
- vnitřní nosné zdivo tl. 300 mm z keramických tvárnic Klimabloc 30 AKU, zvukový útlum R_w 59 dB, pevnost zdiva 17,5 MPa,
- nenosné zdivo z keramických tvárnic Klimabloc 12VZ (11,5) a klimabloc 6,5 VZ.

Sloupy

Sloupy jsou v daném objektu navrženy pouze v rámci technického podlaží. Jsou navrženy jako monolitické železobetonové obdélníkového průřezu 500x300 mm. Sloupy musí být betonovány bez pracovních spár. Sloupy nesmí být přebetonovány nad dolní líc bednění stropu, v případě, že se tak stane, je nutno je nad dolním lícem bednění stropu odbourat.

Krytí sloupů bude z důvodů požární odolnosti 30 mm, při kratší straně budou sloupy vyztuženy třemi pruty $\phi R28$, při delší straně šesti pruty $\phi R28$

Schodiště a zábradlí

V objektu je navrženo dvouramenné železobetonové schodiště. Součástí schodiště bude zábradlí a madlo. Minimální podchodná výška 2,1m je dodržena. Zábradlí a madlo bude ve výšce 1,0m. Konstrukce schodiště bude z důvodu akustiky oddílatováno od hlavní stavby. Vnější předložené schodiště bude z betonových prefabrikovaných dílů. Vnitřní schodiště bude obloženo keramickou dlažbou se soklem.

Výlez na střechu je zajištěn střešním výlezem v horním podlaží stavby, výlez bude vybaven hliníkovým stahovacím žebříkem a tepelně zaizolovaným výlezem. Z horní strany bude poklop výlezu opatřen hydroizolační úpravou. Balkony budou opatřeny ocelovým zábradlím s výplní dle ČSN, minimální výška zábradlí na balkonech bude 1,1m.

Stropní desky

Stropní desky jsou navrženy jako liniově podporované (železobetonové a zděné stěny), pouze stropní deska nad 1.NP je navržena s kombinací liniových a bodových (sloupy, pilíře) podpor. Tloušťka stropních desek nad 1. až nad 6. NP je 140 mm. Stropní deska nad technickým podlažím má tloušťku 380 mm, jelikož deska vynáší zatížení z vyšších pater. V místě okenních otvorů jsou navrženy železobetonové trámy tvořící nadpraží oken.

Ve všech podlažích musí být provedeno akustické oddělení stropních desek od konstrukcí schodiště a konstrukcí výtahové šachty. Bude toho dosaženo pomocí využití speciálních akustických nosných a separačních prvků.

Ve všech patrech bude krytí výztuže stropních desek 25 mm kromě stropu nad technickým podlažím, kde bude krytí výztuže v prostorách prodejny zvýšeno na 30 mm.

Otvory, které nejsou vykresleny ve výkresech tvaru, nebo jsou v rozporu s tímto projektem, musí být odsouhlaseny statikem stavby.

Ve všech patrech musí být trámy betonovány současně se stropní deskou. Atika nad 6.NP bude do stropní desky uložena pomocí isonosníků zabezpečujících přerušeni tepelného mostu. Atiku budou rozdílatovány, v dilatacích budou použity dilatační trny.

Balkónové desky

Balkónové desky jsou navrženy jako monolitické tloušťky 160 mm. Do stropních desek budou uloženy pomocí isonosníků, které přenesou potřebné ohybové momenty a posouvající síly. Isonosníky zabezpečí přerušeni tepelných mostů v konstrukci.

Podlahy

Podlahy jsou navrženy těžké plovoucí. Nášlapná vrstva podlah bude z keramické dlažby a lamino parket. Roznášecí vrstva je z anhydritového potěru. Roznášecí vrstva bude kolem stěn oddílatována páskem pěnového polystyrénu tl.10mm. Součástí skladby podlahy bude tepelná a zvuková izolace. V garážích bude betonová průmyslová podlaha s ochranným nátěrem a vytažením soklíku s pozlábkem na stěnu. Podlaha ve výměňkové stanici bude vypádována do podlahové vpustě.

Zastřešení

Stavba bude zastřešena plochou jednoplášťovou střechou. Krytina z hydroizolační fólie mPVC tl.1,5mm s podkladní separační textílií 300g/m². Součástí střechy bude tepelná izolace a parozábrana. Spádová vrstva bude z tepelně izolačních klínů. Střecha bude odvodněna vnitřními vtoky s ochranným košem a elektrickým vyhříváním vpustí. Spád ploché střechy bude se sklonem minimálně 2%.

Atika bude vyspádována dovnitř střechy. Atika bude železobetonové konstrukce se spodní betonovou pohledovou úpravou. Od stropní konstrukce bude atika oddělena systémovým prvkem – přerušení tepelného mostu. Přejezd výtahu bude izolován hydroizolační fólií. Markýza nad vstupem bude izolována hydroizolační fólií mPVC.

Klempířské prvky na střeše budou provedeny v systému střešního pláště - poplastované plechy. V konstrukci střechy je navržen výlez na střechu. Na střeše budou osazeny prvky pro dočasné připevnění osobních ochranných prostředků proti pádu z výšky.

Tepelné a zvukové izolace

Podlaha bude izolována deskami podlahového pěnového polystyrénu. V konstrukci podlahy mezi byty bude kročejová izolace. Hlavní tepelná izolace bude v podlaze 1.NP nad technickým podlažím. Podlaha komerčního prostoru a společných prostor v úrovni 1.NP bude z desek pěnového polystyrénu. Tepelná izolace nebude v prostorách garáží. V místě balkonů budou osazeny tepelně izolační systémové a staticky nosné prvky.

Tepelná izolace střechy bude z desek pěnového polystyrénu včetně spádových klínů z desek pěnového polystyrénu. Část fasády bude kontaktně zateplena deskami lisované kamenné vlny tl.140mm. Betonová mazanina a anhydritový potěr budou od stěn oddilátovány páskem pěnového polystyrénu tl.10mm.

Úpravy povrchů – omítky, obklady a nátěry

Vnější horní omítka bude akrylátová, probarvená s roztíranou strukturou, třída zrnitosti 1,5mm. Sokl bude obložen keramickým mrazuvzdorným obkladem do flexi tmelu. Vnitřní omítka bude dvouvrstvá s horní štukovou omítkou. Omítky budou lokálně vyztuženy armovací síťovinou. V hygienických místnostech a za kuchyňskou linkou bude proveden keramický obklad.

Výplně otvorů

Ookna budou z plastových profilů. Zasklení oken bude izolačním dvojsklem 4-16-4, koeficient $U=1,1 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Dveře do bytů budou bezpečnostní. Vnitřní parapet dřevěný. Vnitřní dveře budou dřevěné do dřevěných obložkových zárubní. Vstupní dveře budou z hliníkových profilů. Součástí vybraných oken budou žaluzie. Požadované dveře s požární odolností budou provedeny podle zásad požárně bezpečnostního řešení. Garáže budou opatřeny sekčními vraty.

Zpevněné plochy a parkoviště

Zpevněná plocha parkoviště bude z betonové zámkové dlažby 200/100/80mm. Dlažba bude ukončena betonovým obrubníkem usazeným do betonu. Podsyp pod dlažbu bude z drceného kameniva. Součástí zpevněných ploch bude prostor pro umístění odpadových nádob – popelnice. Zpevněné plochy sjezdů, parkoviště a ostatní zpevněné plochy budou odvodněny pásovou vpustí do domovní kanalizace.

Oplocení a opěrná zídka

Ze zadní strany pozemku v místě stávajícího vjezdu do sousedního areálu bude provedeno zděné oplocení z betonových štípaných tvárnic. Výška oplocení 2,0m. V místě podélné stávající sousední stěny bude provedena nízká vyrovnávací zídka z betonových tvárnic. Zídky budou ukončeny oplechováním. Ze strany sousedního pozemku parcela číslo 894 bude provedena nová opěrná stěna z betonových štípaných tvárnic s vnitřním prolitím betonem a výztuží. Horní část oplocení bude z ocelových sloupků s kovovou výplní.

Terénní úpravy, vegetační a zahradní úpravy okolo objektu

Terénní úpravy budou zahrnovat konečné vyrovnání terénu kolem stavby. Terén bude vyspádován směrem od stavby. Po skončení stavebních prací a provedení všech zpevněných ploch budou všechny nezpevněné plochy sadovnickky upraveny. Sadové úpravy předpokládají komplexní založení zeleně, t.j. zahradnické zpracování půdy, dodávku a výsadbu nízkých keřů a stromů, mulčování a zalévání do předání investorovi. Půda pod plochou zeleně bude zpracovávána rytím a uhrabáním. Při rytí bude zároveň zemina vylepšena zahradnickým kompostovým substrátem. V zadní části pozemku bude provedena pergola, při které budou vysázeny stálozelené popínavé rostliny. Část zadní plochy dvora bude využita pro relaxaci včetně výsadby stromků a keřů.

5 Tepelně technické vlastnosti stavebních

Tepelně technické vlastnosti materiálů a konstrukcí řešené stavby splňují předepsané normové hodnoty. Vyhodnocení tepelně technických vlastností použitých konstrukcí na řešeném objektu dle ČSN 73 0540-2-Tepelná ochrana budov.

Tabulka 1- Vyhodnocení konstrukcí s ohledem na tabulku 3 platné ČSN 730540-2

| POPIS KONSTRUKCE | SOUČINITELEL PROSTUPU TEPLA $U_{N=}$ [$W/(m^2 \cdot K)$] | | STAV |
|--|--|---------------------------------|-----------------|
| | Požadované hodnoty, $U_{N,20}$ | Doporučené hodnoty $U_{REC,20}$ | |
| Strop s podlahou nad venkovním prostorem | 0,24 | 0,16 | vyhovuje |
| Stěna vnější | 0,30 | 0,25 - těžká | vyhovuje |
| | | 0,20 - lehká | |
| Stěna mezi sousedními budovy | 1,05 | 0,70 | |
| Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině | 0,45 | 0,30 | vyhovuje |
| Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí ,(včetně rámu) | 1,7 | 1,2 | vyhovuje |
| Výplň otvoru ve vnější stěně, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří | 1,5 | 1,2 | vyhovuje |

Tabulka – požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ v intervalu = 18°C až 22°C včetně

6 Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí

Vliv stavby na životní prostředí

- Při realizaci stavby bude postupováno tak, aby nedošlo ke kontaminaci podzemních a povrchových vod závadnými látkami.
- Stavbou nebudou negativně ovlivněny odtokové poměry, zemina bude skladována tak, že nedojde k jejímu erozivnímu smyvu.

- Při stavbě budou použity mechanismy, které budou v dobrém technickém stavu, rovněž budou dodržována opatření k zabránění případným úkapům či jiným únikům závadných látek.
- Odvodnění srážkových odpadních vod je navrženo tak, aby nedošlo k ohrožení sousedních pozemků.

7 Dopravní řešení

Pozemek stavby bude napojen na místní komunikaci v ulici Rybářská, pozemek parc. č. 872/1. Připojení na komunikaci bude řešeno silničním nájezdovým obrubníkem s výškou podstupnice 20mm. Napojení na standardní betonový obrubník bude řešeno přechodovým levým a pravým obrubníkem. Betonové obrubníky budou uloženy do betonu. Zpevněná plocha sjezdu bude odvodněna liniovým odvodňovacím žlabem. Stávající sjezd na pozemek šířky 4,0m bude rozšířen na 6,0m. v místě napojení na komunikaci bude varovný pás z betonové dlažby červené barvy a výstupky. Garáže v části do ulice budou napojeny novým sjezdem na komunikaci v ulici Rybářská.

8 Dodržení obecných požadavků na výstavbu

Stavba je navržena v souladu s platnou vyhláškou č.268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby.

9 Seznam tabulek

Tabulka 1- Vyhodnocení konstrukcí s ohledem na tabulku 3 platné ČSN 730540-2 24



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

2. SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

PETR SÁČEK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2014

Obsah

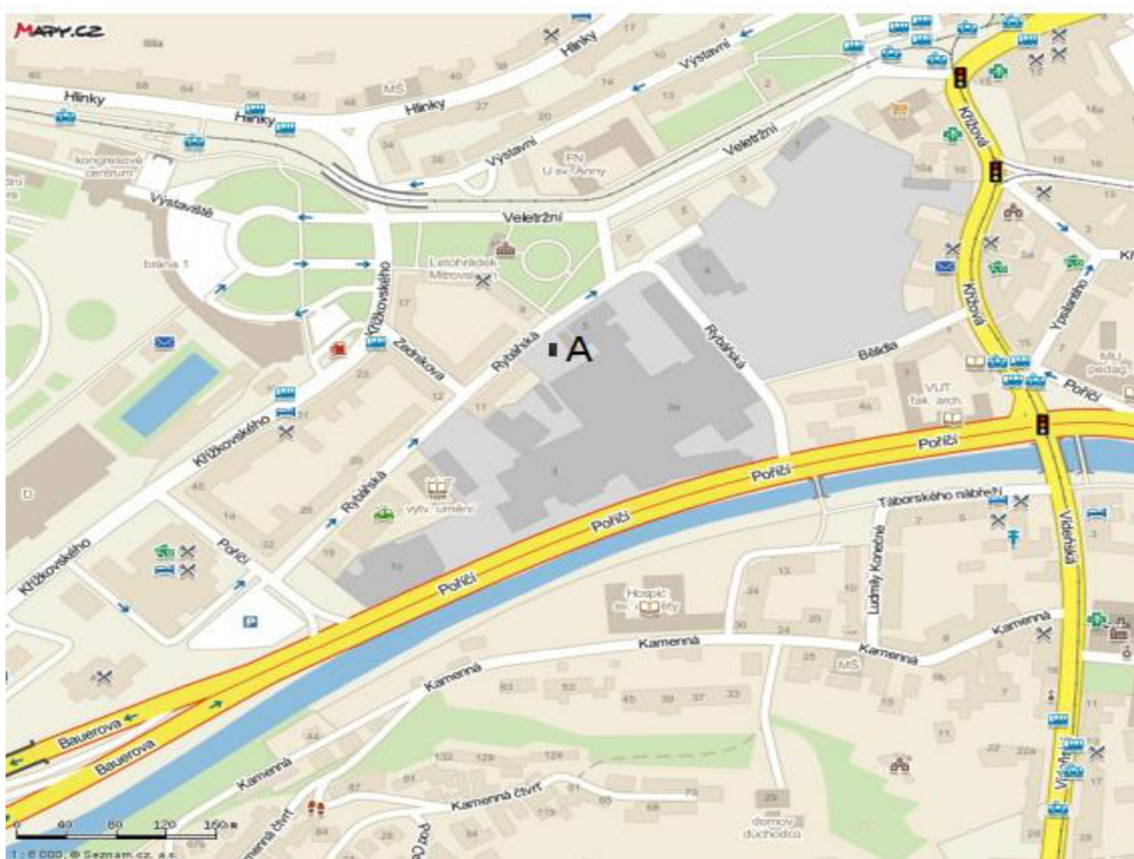
| | | |
|-----|---------------------------------------|----|
| 1 | Obecné informace..... | 29 |
| 2 | Trasa z betonárky na staveniště..... | 30 |
| 3 | Trasa ze stavebnin na staveniště..... | 34 |
| 4 | Zvláštní opatření a vyhlášky..... | 38 |
| 4.1 | Zábor chodníku..... | 38 |
| 4.2 | Zábor cesty..... | 38 |
| 5 | Seznam obrázků..... | 40 |

1 Obecné informace

Zde jsou detailně vyřešeny všechny důležité trasy pro dopravu materiálu na stavenišť (beton, zdivo). Informace o použitých dopravních prostředcích jsou uvedeny v kapitole č. 8 Návrh strojní sestavy.

Řešený objekt se nachází v městě Brno v lokalitě zvaná Stará osada

Bod A: místo staveniště
Brno, Staré Brno, v ulici Rybářská, parcela č. 895/1 a 895/3

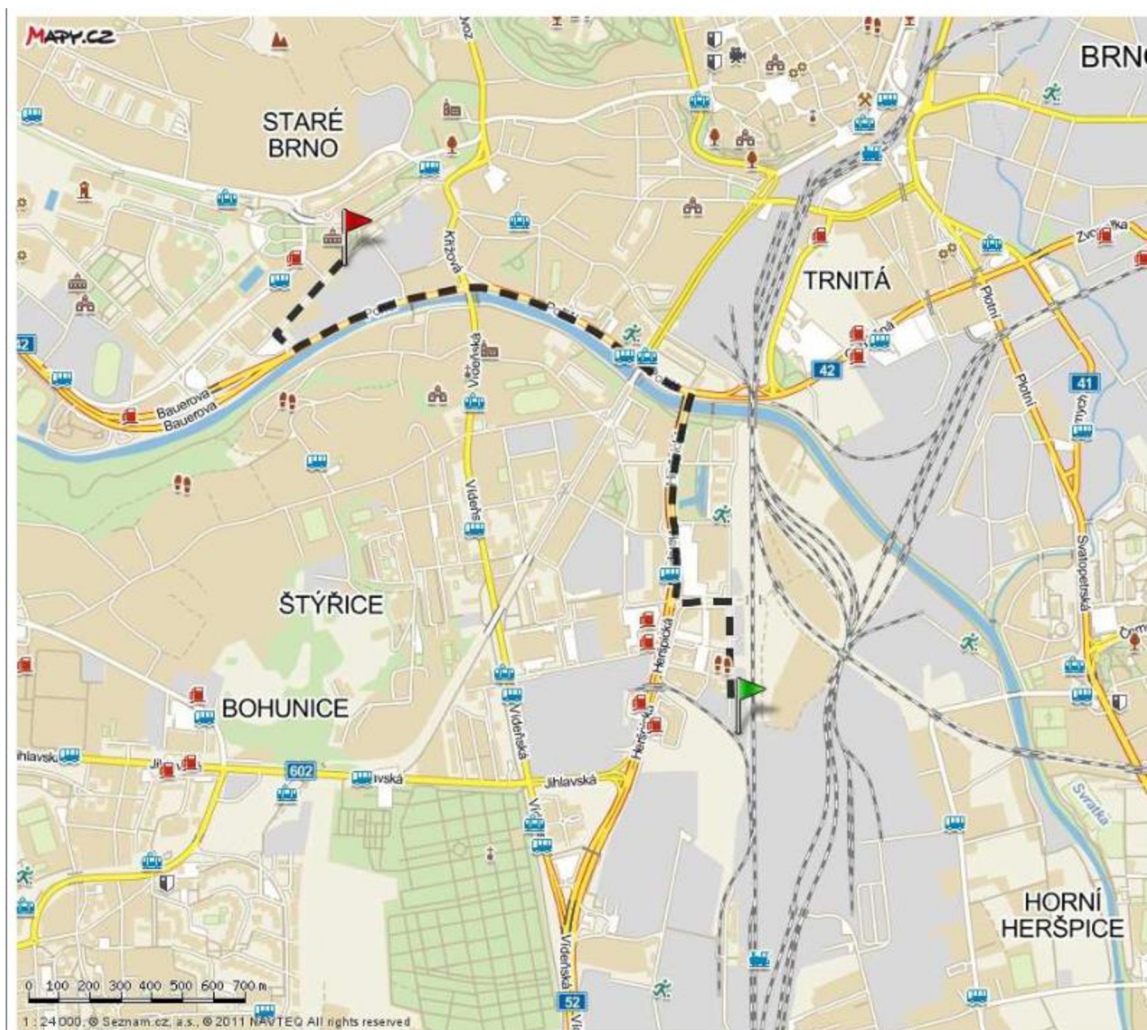


Obrázek 1- Bod A, místo staveniště (Zdroj: [26])

2 Trasa z betonárky na staveniště

Zde je popsána trasa dodávky betonové směsi na stavbu, která se bude dodávat z betonárky STAPPA mix, spol. s r. o. vzdálené 3,2 km od místa staveniště. Na této trase je řešeno 6 bodů zájmu, ale žádný z nich není kritickým bodem.

Bod B: místo betonárky STAPPA mix s. r. o.
Heršpická 11, 63900 Brno



Obrázek 2- Bod B, trasa z betonárky na staveniště (Zdroj: [26])

B - 1 – Výjezd z betonárky: Rovněž po ulici Pražákova



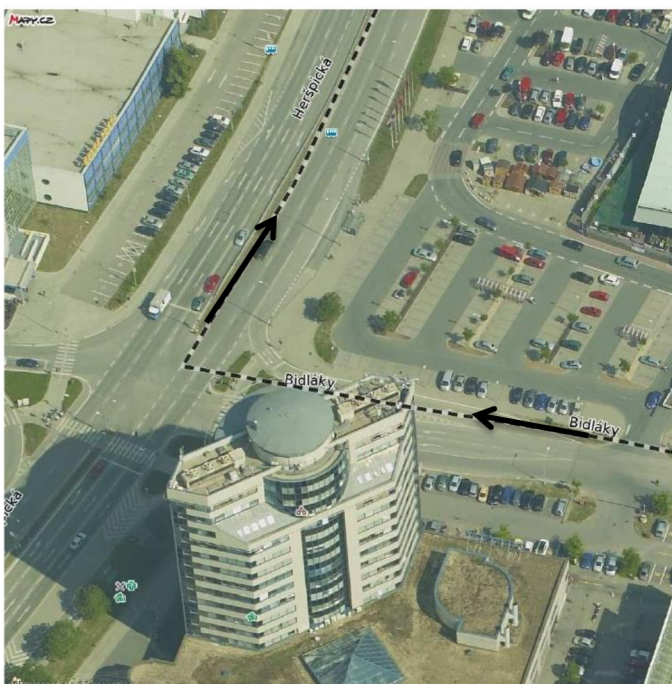
Obrázek 3- B – 1, výjezd z betonárky (Zdroj: [26])

B - 2 – Odbočka z ulice Pražákova na ulici Bidláky, vyhovuje potřebnému poloměru



Obrázek 4- B – 2, odbočka z ulice Pražákova (Zdroj: [26])

B - 3 – Odbočka z ulice Bidláky na ulici I. třídy Heršpická, vyhovuje potřebnému poloměru



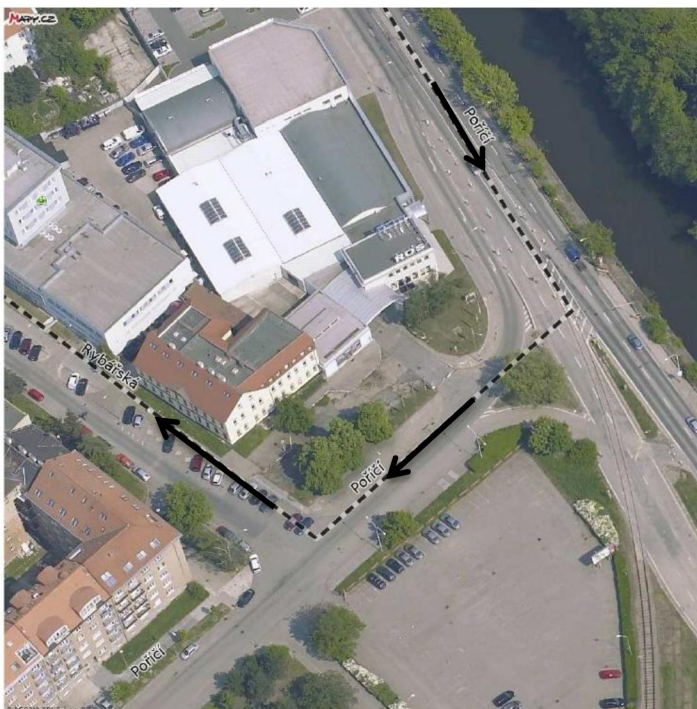
Obrázek 5- B – 3, odbočka z ulice Bidláky (Zdroj: [26])

B - 4 – Odbočka z ulice I. třídy Heršpická na ulici Poříčí, vyhovuje potřebnému poloměru



Obrázek 6- B – 4, odbočka z ulice I. třídy Heršpická (Zdroj: [26])

B - 5 – Odbočka z ulice Poříčí na ulici Rybářská, vyhovuje potřebnému poloměru



Obrázek 7- B – 5, odbočka z ulice Poříčí (Zdroj: [26])

B - 6 – Příjezd na staveniště z ulice Rybářská, vyhovuje potřebnému poloměru

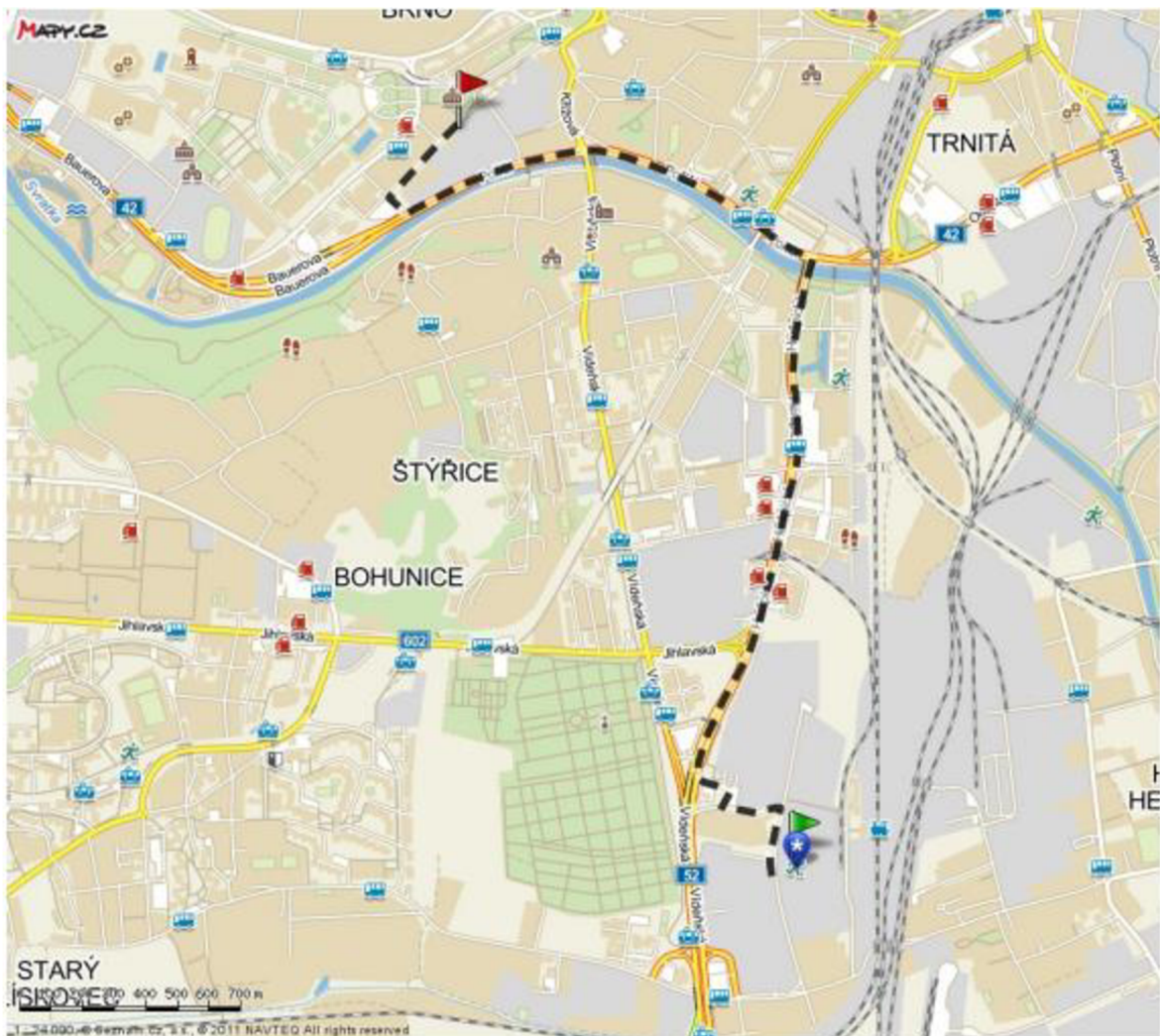


Obrázek 8- B – 6, příjezd na staveniště z ulice Rybářská (Zdroj: [26])

3 Trasa ze stavebnin na staveniště

Zde je popsána trasa dodávky materiálu na stavbu, která se bude dodávat ze stavebnin Dektrade na ulici Pražákova vzdálených 4,0 km od místa staveniště. Na této trase je řešeno 6 bodů zájmu, ale žádný z nich není kritickým bodem. Informace o použitých dopravních prostředcích jsou uvedeny v kapitole č. 8 Návrh strojní sestavy.

Bod C: místo stavebnin
Pražákova 512/52, 61900 Brno



Obrázek 9- Bod C, trasa ze stavebnin na staveniště (Zdroj: [26])

C - 1 – Výjezd ze stavebnin: Rovně po ulici Pražákova



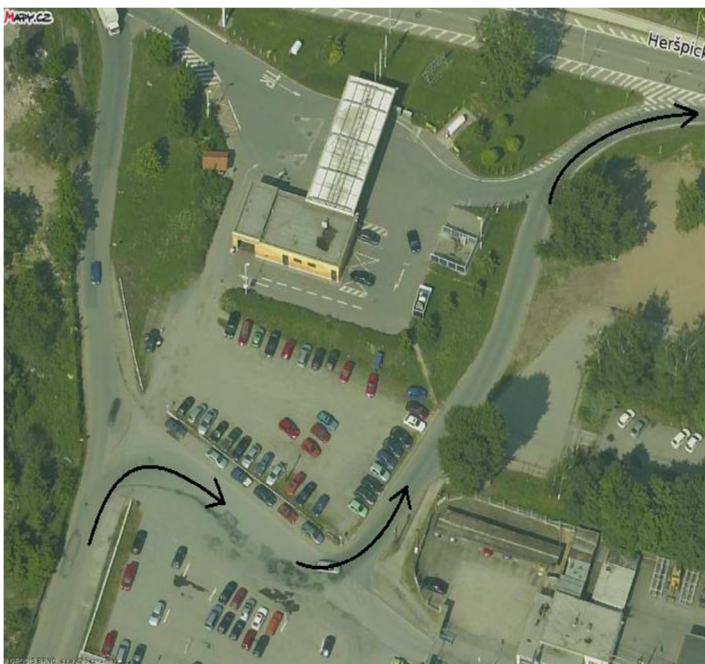
Obrázek 10- C – 1, výjezd ze stavebnin (Zdroj: [26])

C - 2 – Odbočka na ulici Pražákova, vyhovuje potřebnému poloměru



Obrázek 11- C – 2, odbočka na ulici Pražákova (Zdroj: [26])

C - 3 – Odbočka na ulici Pražákova a následně do ulice I. třídy Heršpická, vyhovuje potřebnému poloměru



Obrázek 12- C – 3, odbočka přes ulici Pražákova na ulici I. třídy Heršpická (Zdroj: [26])

C - 4 – Odbočka z ulice I. třídy Heršpická na ulici Poříčí, vyhovuje potřebnému poloměru



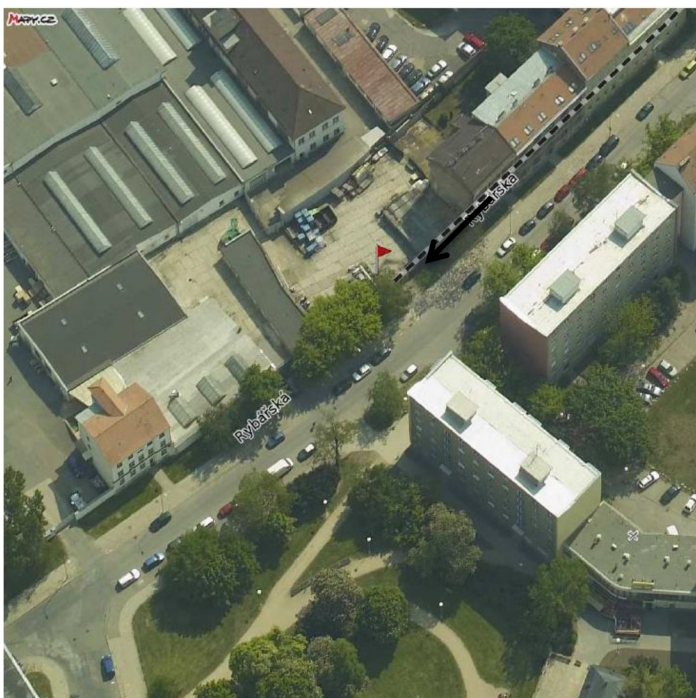
Obrázek 13- C – 4, odbočka z ulice I. třídy Heršpická (Zdroj: [26])

C - 5 – Odbočka z ulice Poříčí na ulici Rybářská, vyhovuje potřebnému poloměru



Obrázek 14- C – 5, odbočka z ulice Poříčí (Zdroj: [26])

C - 6 – Příjezd na staveniště z ulice Rybářská, vyhovuje potřebnému poloměru



Obrázek 15- C – 6, příjezd na staveniště z ulice Rybářská (Zdroj: [26])

4 Zvláštní opatření a vyhlášky

4.1 Zábor chodníku

Z důvodu využití chodníkového prostoru před budovou pro zařízení staveniště, bude pro celou dobu výstavby proveden zábor chodníku před celým objektem. O zvláštní užívání komunikace (ZUK), v tomto případě chodníku, se musí požádat minimálně 30 dní před zahájením prací. Tento požadavek učiní zhotovitel a podá ho na příslušný silniční správní úřad (Brněnské komunikace, policii ČR, Odbor dopravy magistrátu města Brna).

4.2 Zábor cesty

V rámci výstavby bude proveden dočasný zábor části komunikace a to z důvodu zastavení, či pakování nákladního automobilu dodávajícího průběžně materiál na stavbu. O zvláštní užívání komunikace (ZUK) se musí požádat minimálně 30 dní před zahájením prací. Tento požadavek učiní zhotovitel a podá ho na příslušný silniční správní úřad (Brněnské komunikace, policii ČR, Odbor dopravy magistrátu města Brna).

Žádosti o zvláštní užívání komunikace

Tato žádost musí být podána na příslušném formuláři, který je vydán odborem dopravy MMB. Je také možné podání individuální žádosti se skutečnostmi, které jsou uvedeny ve formuláři. Datum, kdy je podána žádost, je zároveň datem zahájení řízení. Žádost podáme osobně, nebo pošleme poštou na podatelnu Magistrátu města Brna, Obor dopravy.

V žádosti musí být uvedeno:

- název ulice
- důvod záboru
- zda se jedná o vozovku či chodník
- plošný rozsah záboru
- přesný termín provádění
- jméno a příjmení zodpovědné osoby, telefon a adresu
- u firem výpis z obchodního rejstříku

- u právnických osob jejich identifikační číslo
- u státních číslo občanského průkazu a datum narození

Tuto žádost podává na silniční správní úřad ten, v jehož zájmu nebo kvůli jehož činnosti má být ZUK povoleno. Tímto důvodem jsou u BD na Rybářské ulici stavební práce, tudíž žádost překládá zhotovitel, pokud příslušný silniční úřad nestanoví jinak. Na základě plné moci, může za tuto osobu požádat právnická či fyzická dle § 33 zákona č. 500/2004 Sb., správního řádu, v platném znění. Správní orgán je povinen rozhodnout ve věci do 30 dnů od zahájení. Ve zvláštních a složitých případech tuto lhůtu prodlouží na 60 dnů.

5 Seznam obrázků

| | |
|--|----|
| Obrázek 1- Bod A, místo staveniště | 29 |
| Obrázek 2- Bod B, trasa z betonárky na staveniště | 30 |
| Obrázek 3- B – 1, výjezd z betonárky | 31 |
| Obrázek 4- B – 2, odbočka z ulice Pražákova | 31 |
| Obrázek 5- B – 3, odbočka z ulice Bidláky | 32 |
| Obrázek 6- B – 4, odbočka z ulice I. třídy Heršpická | 32 |
| Obrázek 7- B – 5, odbočka z ulice Poříčí | 33 |
| Obrázek 8- B – 6, příjezd na staveniště z ulice Rybářská | 33 |
| Obrázek 9- Bod C, trasa ze stavebnin na staveniště | 34 |
| Obrázek 10- C – 1, výjezd ze stavebnin | 35 |
| Obrázek 11- C – 2, odbočka na ulici Pražákova..... | 35 |
| Obrázek 12- C – 3, odbočka přes ulici Pražákova na ulici I. třídy Heršpická..... | 36 |
| Obrázek 13- C – 4, odbočka z ulice I. třídy Heršpická | 36 |
| Obrázek 14- C – 5, odbočka z ulice Poříčí | 37 |
| Obrázek 15- C – 6, příjezd na staveniště z ulice Rybářská | 37 |



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

3. VÝKAZ VÝMĚR PRO ZADANOU TECHNOLOGICKOU ETAPU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

PETR SÁČEK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

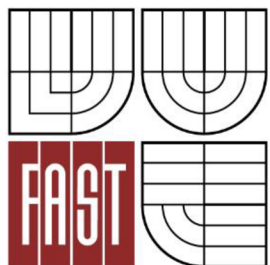
Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2014

Výkaz výměr je součástí rozpočtu, který byl zpracován v programu BUILDPOWER a je přiložen v samostatné příloze B.2.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

4.1 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU ZDĚNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

PETR SÁČEK

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2014

Obsah

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Obecné informace o stavbě..... | 45 |
| 1.1 | Údaje o stavbě..... | 45 |
| 1.2 | Údaje o projektantovi..... | 45 |
| 1.3 | Obecné informace o stavbě..... | 45 |
| 2 | Převzetí a připravenost pracoviště..... | 46 |
| 3 | Materiály..... | 46 |
| 3.1 | Materiál..... | 46 |
| 3.2 | Doprava..... | 48 |
| 3.3 | Skladování | 48 |
| 4 | Pracovní podmínky | 49 |
| 4.1 | Vybavení staveniště | 49 |
| 4.2 | Obecné pracovní podmínky | 49 |
| 5 | Pracovní postup | 49 |
| 6 | Personální obsazení | 54 |
| 7 | Stroje a pracovní pomůcky | 54 |
| 7.1 | Těžké mechanizační prostředky..... | 54 |
| 7.2 | Běžné mechanizační prostředky | 54 |
| 7.3 | Lehké mechanizační a další prostředky | 55 |
| 8 | Jakost a kontrola | 55 |
| 8.1 | Vstupní kontrola | 55 |
| 8.2 | Mezioperační kontrola | 55 |
| 8.3 | Výstupní kontrola | 55 |
| 9 | Bezpečnost a ochrana zdraví | 56 |
| 10 | Ekologie..... | 57 |
| 11 | Seznam obtázků..... | 59 |
| 12 | Seznam tabulek..... | 59 |

1 Obecné informace o stavbě

1.1 Údaje o stavbě

| | |
|---------------------------|--|
| <u>Název stavby:</u> | Novostavba bytového domu |
| <u>Místo stavby:</u> | Brno, Staré Brno, v ulici Rybářská, parcela č. 895/1 a 895/3 |
| <u>Katastrální území:</u> | Staré Brno |

1.2 Údaje o projektantovi

| | |
|--------------------|--|
| <u>Projektant:</u> | Projektová kancelář Architekti Tihelka – Starycha s.r.o., Garguláková 32, 614 00 Brno |
|--------------------|--|

1.3 Obecné informace o stavbě

Předmětem řešené projektové dokumentace je novostavba bytového domu v Brně na ulici Rybářská. Jedná se o šestipodlažní objekt s technickým podlažím o rozměrech 37,65 x 15,17 m. Budova bude sloužit pro bydlení a z části pro komerční účely – obchodní jednotka v úrovni technického podlaží. Novostavba bytového domu navazuje na stávající řadovou zástavbu v ulici Rybářská a je navržena v souladu s regulačními podmínkami v územním plánu.

Kapacity stavby:

- počet podlaží (nadzemní/technické) : 6/1
- počet bytů : 48 bytů
- celková zastavěná plocha : cca 446 m²
- obestavěný prostor : 9964 m³
- maximální půdorysné rozměry : 37,65 x 15,17 m
- maximální výška stavby : 22 m

Seznam pozemků a staveb dotčených umístěním a prováděním stavby:

Parcela č. 872/1 vlastník: Statutární město Brno, 60200 Brno

| | |
|------------------|--|
| Parcela č. 894 | vlastník: SJM Duchoň Miroslav, 64300 Brno SJM Gawlowski Tomáš a Gawlowská Blanka, 182 00 Praha Matuška Robert, 63900 Brno |
| Parcela č. 895/4 | vlastník: Statutární město Brno, 60200 Brno |
| Parcela č. 895/5 | vlastník: Statutární město Brno, 60200 Brno |
| Parcela č. 896/4 | vlastník: BEGHELLI – ELPLAST, a.s., 63900 Brno |
| Parcela č. 901/7 | vlastník: ROS, a.s., 63900 Brno |

2 Převzetí a připravenost pracoviště

Pracoviště pro provedení zdíciho procesu bude předáno po dokončení betonáže stropu v předešlém podlaží objektu. Předání se uskuteční za přítomnosti stavbyvedoucího, stavebního dozoru a projektanta, kteří zkontrolují kvalitu provedení předcházejících navazujících konstrukcí. Součástí předání pracoviště je odevzdání kompletní dokumentace. Zároveň bude předána i přístupová cesta. Musí být vyznačena poloha a případná ochranná pásma všech veřejných sítí, potrubí a kabelových rozvodů, procházejících stavenišťem. Na prozatimní rozvod vody bude napojen vodoměr. V případě, že bude vše dle požadavků, může proběhnout předání pracoviště. O převzetí bude vytvořen zápis do stavebního deníku.

3 Materiály

3.1 Materiál

- Zdivo nosné KERATHERM P+D 44

| | |
|--------------------------------|------------------------|
| Celková spotřeba - | 994,64 m ² |
| Počet cihel / m ² - | 16 ks / m ² |
| Počet cihel celkem - | 15 915 ks |
| Počet cihel na 1 paletě - | 50 ks |

| | |
|----------------------------|---------------------------|
| Počet palet celkem - | 319 ks |
| Hmotnost 1 ks - | 17,3 kg |
| Hmotnost palety - | 890 kg |
| Hmotnost celkem - | 283 910 kg |
| Spotřeba hotové malty M5 - | 36 l/m ² |
| Malty celkem - | 35 807 l / m ² |

- Zdivo nosné KLIMABLOC AKU 30

| | |
|--------------------------------|---------------------------|
| Celková spotřeba - | 1 966,72 m ² |
| Počet cihel / m ² - | 16 ks / m ² |
| Počet cihel celkem - | 31 468 ks |
| Počet cihel na 1 paletě - | 48 ks |
| Počet palet celkem - | 656 ks |
| Hmotnost 1 ks - | 18,83 kg |
| Hmotnost palety - | 924 kg |
| Hmotnost celkem - | 606 144 kg |
| Spotřeba hotové malty M5 - | 28 l / m ² |
| Malty celkem - | 55 069 l / m ² |

- Malta M5

| | |
|--------------------------|---------------------------|
| Celková spotřeba - | 90 876 l / m ² |
| Vydatnost hotové malty - | 40 l / pytel |
| Celkem pytlů - | 2 272 ks |
| Hmotnost pytle - | 25 kg |
| Počet pytlů na paletě - | 48 ks |
| Hmotnost 1 palety - | 1 225 kg |
| Počet palet celkem - | 48 ks |
| Hmotnost celkem - | 58 800 kg |

- KERATHERM překlady 7

| | |
|-----------------------|-----------|
| Délka - | 1 250 mm |
| Počet - | 240 ks |
| Hmotnost - | 43,8 kg |
| Počet kusů v balení - | 20 ks |
| Hmotnost celkem - | 10 512 kg |

3.2 Doprava

Primární

Materiál bude na stavbu dovážen ze stavebnin Dektrade na ulici Pražákova vzdálených 4,0 km od místa staveniště. Bude použit tahač Škoda 400 - XENA dle platných předpisů. Palety budou na stavbu dodávány po várkách. V době zásobování stavby materiálem bude na ulici proveden dočasně její zábor. Stavební úřad a policie ČR budou s těmito úpravami obeznámeny.

Sekundární

Dopravu materiálu po staveništi bude zajišťovat samomontážní jeřáb Potain Igo 30. Doprava lehčího materiálu bude prováděna pomocí výtahu a stavebních koleček.

3.3 Skladování

Pro uskladnění budou sloužit plochy samotného objektu (železobetonová základová deska, stropní konstrukce), a proto musí být odsouhlaseny statikem. Materiál se musí skladovat na předem vyznačených místech v objektu (např. nad nosnými stěnami). S veškerým skladovaným materiálem musíme zacházet tak, aby při jeho manipulaci nedošlo k jeho poškození. Palety s cihlami budou přikryty igelitovou fólií, a tak chráněny před nepříznivými povětrnostními vlivy.

4 Pracovní podmínky

4.1 Vybavení staveniště

Staveniště bude chráněno a zajištěno proti úmyslnému nebo nahodilému vniknutí oplocením do výšky 2,16 m a bude opatřeno uzamykatelnou branou. Za hlavní bránou budou zpevněné plochy staveniště, které budou z betonových silničních panelů. V zadní části staveniště bude jako zpevněná plocha využita stávající betonová plocha. Na staveniště budou dále dopraveny stavební buňky od firmy TOI TOI. Jedná se o jednu kancelář, dvě šatny, umývárnu a skladovací kontejner. Staveniště bude také vybaveno mobilním WC. Budou zhotoveny rozvody inženýrských sítí, a to přípojka elektrické energie, vodovodní přípojka a kanalizační přípojka. Rozvod elektrické energie bude zajišťovat rozvodná elektrická skříň na 230 a 380V. Pro uskladnění budou sloužit plochy samotného objektu (železobetonová základová deska, stropní konstrukce), a proto musí být odsouhlaseny statikem. Palety s cihlami budou přikryty igelitovou fólií, a tak chráněny před nepříznivými povětrnostními vlivy

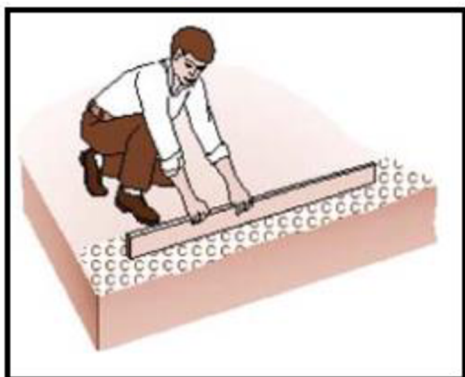
4.2 Obecné pracovní podmínky

Zdící proces bude zahájen po dokončení betonáže stropu předešlého podlaží. Práce budou probíhat jen za příznivého počasí, to je do +5°C, nesmí pršet a foukat silný nebo nárazový vítr. Veškeré práce budou provedeny osobami kvalifikovanými v daném oboru. Jejich instruktáž zajistí a provede dodavatel před započítím zdících prací. Všechny práce budou provedeny v souladu s platnými normami a požadavky investora.

5 Pracovní postup

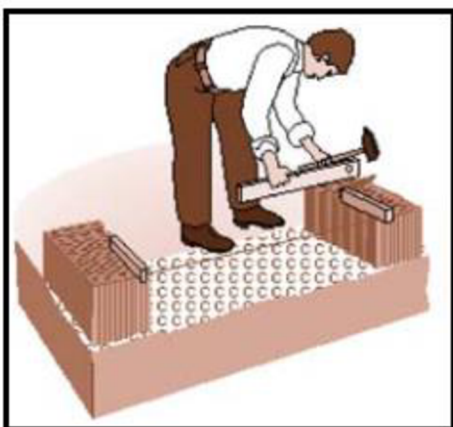
Podklad zdi musí být vodorovný. Proto zjištěné odchylky ve výšce v povrchu stropní konstrukce vyrovnáme maltou od nejvyššího bodu podkladové plochy. Je-li potřeba provést vodorovnou izolaci proti vlhkosti, na zatvrdlou maltu položte pásy izolačního materiálu. Pásy musí být nejméně o 150 mm širší, než bude tloušťka stěny. Pro kontrolu

délkového a výškového modulu při zdění připravíme rovnou hoblovanou lať, na které uděláme značky po 125 mm.



Obrázek 16- Vyrovnání povrchu stropní konstrukce (Zdroj: [27])

Pro zdění první vrstvy vnějších i vnitřních stěn z cihel KERATHERM a KLIMABLOCK používáme vápenocementovou maltu, která je více nasákavá a tím zvyšuje nebezpečí vzniku výkvětů u paty zdiva při zatečení stavby. Jako první se osadí cihly v rozích stěn. Musíme přitom dbát na správné směrování kapsy na maltu či systému per a drážek z boku cihly. Rohové cihly spojíme zednickou šňůrou vedenou z vnější strany.

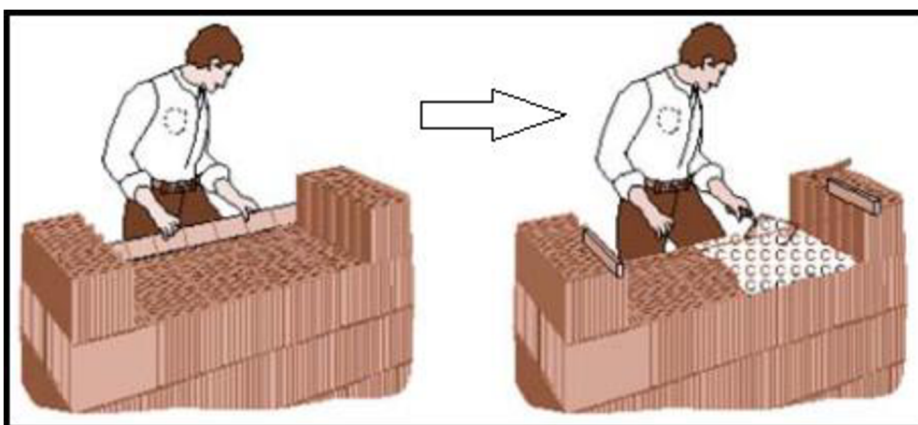


Obrázek 2-Osazení rohových cihel (Zdroj: [27])

Maltu ložné spáry nanese na podklad ve stejné šířce jako je tloušťka stěny. Do čerstvé malty pokládáme cihlu po cihle podél šňůry těsně vedle sebe tak, aby se vzájemně dotýkaly. Polohu cihel hlídáme pomocí vodováhy, lať a gumové paličky. Přesah cihelných bloků přes hranu stropu může být maximálně 1/6 tloušťky zdiva.

Malta v ložné spáře musí být nanesená až k oběma lícům stěny, ale nesmí přesahovat přes hrany cihel. Přebytečnou maltu vytékající z ložné spáry stáhneme zednickou lžící. Kapsy ve svislých spárách se u cihel P+D vůbec nemaltují.

Před nanášením malty ložné spáry pro další vrstvu cihel navlhčíme vrchní část cihel poslední vyzděné vrstvy. Zdící malta musí mít takovou konzistenci, aby nezatékala do svislých otvorů.



Obrázek 3-Poklad cihel do ložné spáry z malty (Zdroj: [27])

Zdění následujících vrstev provedeme tak, že vzdálenost svislých spár mezi sousedními vrstvami cihel je ve směru délky stěny 125 mm. Kontrolujeme jednotné výšky vrstev zdiva pomocí připravené latě a kontrolu svislosti zdiva pomocí vodováhy či olovnice. Občas také zkontrolujeme správnou polohu šňůry.

V případě, že délka vyzdívané stěny není v modulu 250 mm nebo šikmých rozích, je nezbytné cihly řezat. Řezání se provádí na stolních okružních pilách nebo ručními elektrickými pilami s řezovými či s protiběžnými listy.

Dle tohoto předpisu vyzdíme zdivo do první výšky. První výška je výška, do které se zedníkovi ještě pohodlně a bezpečně pracuje, tj. asi do výšky 1,5 m. Po vyzdění zdi do téhle výšky vybudujeme kozové lešení pro zdění zbylé výšky zdiva, tj. druhé výšky.



Obrázek 17-Kozové lešení (Zdroj: [28])

Na lešení se nejprve dopraví potřebný materiál. Postup zdění je stejný jako u první výšky. Je zde ale nutné dbát zvýšené bezpečnosti, a to zejména proti možnému pádu z lešení. Proto by bylo vhodné, aby se práce prováděli aspoň ve dvou lidech. Po vyzdění k hornímu okraji otvorů provedeme osazení překladů.

Překlady KERATHERM překlady 7 se osazují na zdivo svou užší stranou (na výšku) do lože z cementové malty a u líce obou podpor se k sobě zafixují měkkým (rádlovacím) drátem proti překlopení. Při osazování překladů na zdivo se musí dbát na předepsané minimální délky uložení:

- do délky překladů 1750 mm 125 mm
- do délky překladů 2500 mm 200 mm
- do délky překladů delší než 2500 mm 250 mm

Překlady nesmí být zásadně uloženy na dělené cihly (upravené uříznutím nebo odseknutím). V místě uložení lze použít pouze cihly celé nebo poloviční, které však jako poloviční již byly vyrobeny.



Obrázek 5-Osazení překlada (Zdroj: [27])

Dozdíme do předepsané výšky, vybudujeme bednění stropu a betonujeme.



Obrázek 6- Vybudování bednění (Zdroj: [29])

6 Personální obsazení

Na stavbě bude zajišťovat veškeré postupy a dohled stavbyvedoucí, nebo jím pověřený mistr. Práce na stavbě mohou provádět pouze osoby s odbornou kvalifikací pro danou etapu a pokud jim v práci ve výškách nezabraňuje jejich zdravotní stav. Vedoucí čety je vyučený zedník, který je obeznámený s daným technologickým postupem. Před zahájením práce jsou stroje každodenně kontrolovány obsluhou strojů, popřípadě stavbyvedoucím.

| | |
|---|----|
| Zedník zakladač – Vedoucí čety | 1x |
| Zedník – přípravování malty | 1x |
| Zedník – osazování a lícování zdiva | 2x |
| Zedník – doprava materiálu a příprava tvárnic | 1x |

7 Stroje a pracovní pomůcky

Podrobný výčet je uveden v kapitole 7. Návrh strojní sestavy.

7.1 Těžké mechanizační prostředky

Samomontážní jeřáb Potain Igo 30

Tahač Škoda 400- XENA

7.2 Běžné mechanizační prostředky

Silo Cemix

Stavební kontinuální míchačka PFT HM

Míchadlo UMACON UM1200

Diamantová pila Bali 500 Mekano

Kozlíkové lešení HAKI

7.3 Lehké mechanizační a další prostředky

Žebřík, stavební kolečka, vodováha, gumová palice, naběračka na maltu, hladítko, zednická lžíce

8 Jakost a kontrola

Požadavky na jakost a kontrolu kvality jsou podrobněji uvedeny v kapitole Kvalitativní požadavky a jejich zabezpečení.

8.1 Vstupní kontrola

Jako první je provedena kontrola PD, připravenosti staveniště, kvality a převzetí materiálu, rovinnosti podkladové desky a skladování materiálu, které musí být chráněno před nepříznivými vlivy.

8.2 Mezioperační kontrola

Je provedena hlavně kontrola založení první řady pro zdění dle projektové dokumentace. Kontroluje se rovinnost a přesnost založení. Poté se průběžně kontroluje, jestli je horní povrch zdiva vodorovný. To, společně i se svislostí zdiva, se měří pomocí vodováhy. Dále se kontroluje provázání zdiva, množství malty ve spárách, uložení překladů, jejich provedení a celkové dodržení stavební dokumentace a předpisů v průběhu zdění.

8.3 Výstupní kontrola

Po dokončení zdících prací se kontroluje zejména kolmost, rovinnost a výška zdění. Je také kontrolováno osazení otvorů, okenních rámců, zárubní a dalších zabudovaných prvků. O všech kontrolách je stavbyvedoucím proveden zápis do stavebního deníku.

9 Bezpečnost a ochrana zdraví

Bezpečnost a ochrana zdraví na staveništi se zajistí zejména tím, že práce budou vykonávat pouze osoby, které jsou v daném oboru vyškolené nebo vyučené. Pracovník provádějící pomocné práce musí být zaškolený a seznámený s činnostmi, které bude při práci vykonávat. Je také nutné seznámit se s bezpečností při manipulaci s těžkými břemeny. Všechny osoby, které se budou na staveništi vyskytovat, budou mít ochranu přilbu. Všichni pracovníci budou mít navíc pracovní ochranné pomůcky (pracovní boty, rukavice, oděv). Práce navíc nesmí probíhat, jestli síla větru překročí 10 m/s, nebo také za snížené viditelnosti.

Pravidla bezpečnosti práce nalezneme ve sbírce zákonů č. 591/2006 Sb. Podrobnější výčet požadavků a jejich řešení je uveden v kapitole Bezpečnost práce řešené technologické etapy.

Při zdění druhé výšky zdiva a osazování překladů je nutné dbát zvýšené opatrnosti, a také být seznámen o bezpečnosti práce ve výškách dle vyhlášky č. 362/2005 Sb., ve které jsou řešeny požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu.

Dále se musíme řídit zákonem 309/2006 Sb., který nám stanovuje další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).

Zhotovitel musí zajistit dodržování bezpečnosti práce na staveništi. Jestliže by nastal případ ohrožení životů, nebo zdraví fyzických osob, je povinen práce na staveništi a jeho okolí přerušit.

Podrobnější popis se nachází v samostatné kapitole – Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na stavbě.

10 Ekologie

Ochrana ovzduší

Stroje určené pro dopravu materiálu na stavbu, a i některé stroje na stavbě budou vypouštět do ovzduší výfukové plyny. Tyhle plyny však nebudou okolní vzduch znečišťovat do neúnosných hodnot. Jejich obsah při výstavbě bytového domu nepřesáhne koncentraci plynů v ovzduší stanoveným závazným předpisem.

Hluk

Zdrojem hluku budou stavební stroje vyskytující se na staveništi, nářadí používané při práci, nebo dopravní prostředky dopravující materiál na stavbu. Provoz na stavbě a dodávka materiálu smí probíhat pouze mimo hodiny nočního klidu, tj. od 6:00 do 22:00 hodin.

Prašnost

Na stavbě bude vznikat at' už vlivem strojů či pracovních prací. Prašnosti zabráníme kropením prašných materiálů na stavbě.

Řešení likvidace odpadů

Je nutné zajistit odborné ukládání stavebních materiálů na vyhrazená místa do přistavených kontejnerů. Nakládání s odpady musí probíhat podle zákonů a vyhlášek:

- zákon č. 185/2001 Sb., O odpadech, ve znění pozdějších předpisů
- vyhláška č. 383/2001 Sb., O podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů
- vyhláška č. 381/2001 Sb., která vydává Katalog odpadů a stanoví další seznamy odpadů, ve znění pozdějších předpisů

Tabulka 1- Odpady vznikající při technologickém procesu zdění (Zdroj: [23])

| Číslo odpadu | Název odpadu | Kategorie |
|---------------------|---|------------------|
| 170101 | Beton | O |
| 170102 | Cihly | O |
| 170107 | Směsi nebo oddělené fr. bet., cihel a jiné keramiky | O |
| 170201 | Dřevo | O |
| 170405 | Železo a ocel | O |
| 170603 | Jiné izolační materiály | O |
| 170904 | Směsné stavební a demoliční odpady | O |

Stavební suť musí být tříděna a likvidována firmou zabývající se recyklací stavebních odpadů. Kovy budou odvezeny do sběrných surovin, zbylé odpady pak na skládku odpadu. Veškerý odpad, který vznikne při realizaci, bude evidován a u kolaudace bude doložen doklad o jeho likvidaci.

Odpady budou shromažďovány v souladu s vyhláškou č. 383/2001 Sb., O podrobnostech nakládání s odpady. Důraz je kladen zejména na:

- zabezpečení před nežádoucím znehodnocením, zneužitím, odcizením
- zabezpečení před nežádoucím smícháním s jinými druhy odpadu
- zabezpečení před nežádoucím ohrožením zdraví lidí a životního prostředí
- odlišení shromažďovacích prostředků (barevně nebo popisem)

11 Seznam obrázků

| | |
|---|----|
| Obrázek 1- Vyrovnání povrchu stropní konstrukce | 50 |
| Obrázek 2-Osazení rohových cihel..... | 50 |
| Obrázek 3-Poklad cihel do ložné spáry z malty | 51 |
| Obrázek 4-Kozové lešení..... | 52 |
| Obrázek 5-Osazení překladu | 53 |
| Obrázek 6- Vybudování bednění | 53 |

12 Seznam tabulek

| | |
|---|----|
| Tabulka 1- Odpady vznikající při technologickém procesu zdění | 58 |
|---|----|



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

4.2 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO MONOLITICKÉ STROPNÍ KONSTRUKCE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

PETR SÁČEK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2014

Obsah

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Obecné informace o stavbě..... | 63 |
| 1.1 | Údaje o stavbě..... | 63 |
| 1.2 | Údaje o projektantovi..... | 63 |
| 1.3 | Obecné informace o stavbě..... | 63 |
| 2 | Převzetí a připravenost pracoviště..... | 64 |
| 3 | Materiály..... | 64 |
| 3.1 | Materiál..... | 64 |
| 3.2 | Doprava..... | 65 |
| 3.3 | Skladování..... | 66 |
| 4 | Pracovní podmínky..... | 66 |
| 4.1 | Vybavení staveniště..... | 66 |
| 4.2 | Obecné pracovní podmínky..... | 66 |
| 5 | Pracovní postup..... | 67 |
| 5.1 | Stropní konstrukce..... | 67 |
| 5.1.1 | Bednění..... | 67 |
| 5.1.2 | Armování..... | 70 |
| 5.1.3 | Betonáž..... | 71 |
| 6 | Personální obsazení..... | 73 |
| 6.1 | Armování..... | 73 |
| 6.2 | Bednění..... | 73 |
| 6.3 | Betonáž..... | 74 |
| 7 | Stroje a pracovní pomůcky..... | 74 |
| 7.1 | Těžké mechanizační prostředky..... | 74 |
| 7.2 | Běžné mechanizační prostředky..... | 75 |
| 7.3 | Lehké mechanizační a další prostředky..... | 75 |
| 8 | Jakost a kontrola..... | 75 |
| 8.1 | Vstupní kontrola..... | 75 |
| 8.2 | Mezioperační kontrola..... | 76 |
| 8.3 | Výstupní kontrola..... | 76 |
| 9 | Bezpečnost a ochrana zdraví..... | 76 |
| 10 | Ekologie..... | 77 |

| | | |
|----|---------------------|----|
| 11 | Seznam obrázků..... | 79 |
| 12 | Seznam tabulek..... | 79 |

1 Obecné informace o stavbě

1.1 Údaje o stavbě

| | |
|---------------------------|--|
| <u>Název stavby:</u> | Novostavba bytového domu |
| <u>Místo stavby:</u> | Brno, Staré Brno, v ulici Rybářská, parcela č. 895/1 a 895/3 |
| <u>Katastrální území:</u> | Staré Brno |

1.2 Údaje o projektantovi

| | |
|--------------------|--|
| <u>Projektant:</u> | Projektová kancelář Architekti Tihelka – Starycha s.r.o., Garguláková 32, 614 00 Brno |
|--------------------|--|

1.3 Obecné informace o stavbě

Předmětem řešené projektové dokumentace je novostavba bytového domu v Brně na ulici Rybářská. Jedná se o šestipodlažní objekt s technickým podlažím o rozměrech 37,65 x 15,17 m. Budova bude sloužit pro bydlení a z části pro komerční účely – obchodní jednotka v úrovni technického podlaží. Novostavba bytového domu navazuje na stávající řadovou zástavbu v ulici Rybářská a je navržena v souladu s regulačními podmínkami v územním plánu.

Kapacity stavby:

- počet podlaží (nadmírní/technické) : 6/1
- počet bytů : 48 bytů
- celková zastavěná plocha : cca 446 m²
- obestavěný prostor : 9964 m³
- maximální půdorysné rozměry : 37,65 x 15,17 m
- maximální výška stavby : 22 m

Seznam pozemků a staveb dotčených umístěním a prováděním stavby:

| | |
|------------------|--|
| Parcela č. 872/1 | vlastník: Statutární město Brno, 60200 Brno |
| Parcela č. 894 | vlastník: SJM Duchoň Miroslav, 64300 Brno SJM Gawlowski Tomáš a Gawlowská Blanka, 182 00 Praha Matuška Robert, 63900 Brno |
| Parcela č. 895/4 | vlastník: Statutární město Brno, 60200 Brno |
| Parcela č. 895/5 | vlastník: Statutární město Brno, 60200 Brno |
| Parcela č. 896/4 | vlastník: BEGHELLI – ELPLAST, a.s., 63900 Brno |
| Parcela č. 901/7 | vlastník: ROS, a.s., 63900 Brno |

2 Převzetí a připravenost pracoviště

Pracoviště pro provedení zdícího procesu bude předáno po dokončení betonáže stropu v předešlém podlaží objektu. Předání se uskuteční za přítomnosti stavbyvedoucího, stavebního dozoru a projektanta, kteří zkontrolují kvalitu provedení předcházejících navazujících konstrukcí. Součástí předání pracoviště je odevzdání kompletní dokumentace. Zároveň bude předána i přístupová cesta. Musí být vyznačena poloha a případná ochranná pásma všech veřejných sítí, potrubí a kabelových rozvodů, procházejících stavenišťem. Na prozatimní rozvod vody bude napojen vodoměr. V případě, že bude vše dle požadavků, může proběhnout předání pracoviště. O převzetí bude vytvořen zápis do stavebního deníku.

3 Materiály

3.1 Materiál

- Beton C 30/37

| | |
|---------------------------|------------------------------|
| Celková spotřeba - | 595,103 m³ |
| Stropy - | 533,501 m ³ |

| | |
|------------|-----------------------|
| Překlady - | 23,920 m ³ |
| Věnce - | 37,682 m ³ |

- Výztuž z betonářské oceli R 10 505

| | |
|---------------------------|------------------|
| Celková spotřeba - | 130,653 t |
| Stropy - | 121,445 t |
| Překlady - | 3,588 t |
| Věnce - | 5,652 t |

- Systémové bednění stropních konstrukcí ISD NOE
- Smrkové desky a hranoly na bednění sloupů, překladů, schodiště
- Vázací drát, distanční kroužky
- Separol AR 2 - prostředek na ošetření bednění a odbednění

3.2 Doprava

Primární

Materiál bude na stavbu dovážen ze stavebnin Dektrade na ulici Pražákova vzdálených 4,0 km od místa staveniště. Bude použit tahač Škoda 400 - XENA dle platných předpisů. Výztuž bude na stavbu dodávána po várkách, přičemž při jejich dopravě nebudeme muset dbát žádných dopravních omezení. Beton se bude na stavbu dovážet z betonárky STAPPA mix, spol. s. r. o. vzdálené 3,2 km od místa staveniště. Bude použit autodomíchávač TATRA AM 369. Beton bude dodáván kontinuálně při betonování monolitických konstrukcí na stavbě.

Sekundární

Dopravu materiálu po staveništi bude zajišťovat samomontážní jeřáb Potain Igo 30. Doprava lehčího materiálu bude prováděna pomocí výtahu a koleček. Beton se bude na stavbě dopravovat na místo určení pomocí staveništní čerpadla SCHWING SP 1800 a čerpací trubice SPB 35.

3.3 Skladování

Pro uskladnění budou sloužit plochy samotného objektu (železobetonová základová deska, stropní konstrukce), a proto musí být odsouhlaseny statikem. Materiál se musí skladovat na předem vyznačených místech v objektu (např. nad nosnými stěnami). S veškerým skladovaným materiálem musíme zacházet tak, aby při jeho manipulaci nedošlo k jeho poškození. Výztuž bude přikryta igelitovou folií, a tak chráněny před nepříznivými povětrnostními vlivy.

4 Pracovní podmínky

4.1 Vybavení staveniště

Staveniště bude chráněno a zajištěno proti úmyslnému nebo nahodilému vniknutí oplocením do výšky 2,16 m a bude opatřeno uzamykatelnou branou. Za hlavní bránou budou zpevněné plochy staveniště, které budou z betonových silničních panelů. V zadní části staveniště bude jako zpevněná plocha využita stávající betonová plocha. Na staveniště budou dále dopraveny stavební buňky od firmy TOI TOI. Jedná se o jednu kancelář, dvě šatny, umývárnu a skladovací kontejner. Staveniště bude také vybaveno mobilním WC. Budou zhotoveny rozvody inženýrských sítí, a to přípojka elektrické energie, vodovodní přípojka a kanalizační přípojka. Rozvod elektrické energie bude zajišťovat rozvodná elektrická skříň na 230 a 380V. Pro uskladnění budou sloužit plochy samotného objektu (železobetonová základová deska, stropní konstrukce), a proto musí být odsouhlaseny statikem.

4.2 Obecné pracovní podmínky

Betonování bude probíhat při teplotě nad +5 °C. Pokud by teplota pod tuto hranici klesla, musela by se betonová směs upravit přidáním směsi pro betonování za nízkých teplot. Rychlost větru nesmí přesáhnout hranici 10 m/s, protože by docházelo k ohrožení osob na stavbě. Betonování také nesmí probíhat za sněžení, nebo deště, protože by potom došlo k vyplavování cementu.

U betonáže při vysokých letních teplotách nad +30 °C musí být beton řádně ošetřen, aby nedocházelo k příliš rychlému vysychání betonové směsi. Beton ošetříme pomocí geotextilie, kterou položíme na danou konstrukci a jejím následným zavlažováním. Beton začínáme zavlažovat ihned, jestliže při styku betonu s vodou nedochází k vyplavování cementu z jeho povrchu (cca 24 hodin po zhutnění). Vlhčení trvá minimálně 7 dní. Než položíme výztuž, je nutné ji zkontrolovat, případně ošetřit od nečistot či nánosů vzniklých při jejím skladování. Všechny práce budou provedeny v souladu s platnými normami a požadavky investora.

5 Pracovní postup

5.1 Stropní konstrukce

5.1.1 Bednění

Před započítím prací na stropní konstrukci je zapotřebí zkontrolovat pracovní etapu, na kterou navazujeme. Jedná se o kontrolu železo-betonových a zděných svislých konstrukcí. Po kontrole předešlé etapy se na stavbu dopraví systémové stavební bednění ISD-NOE. Jedná se o lehké bednění, které se tvoří velmi jednoduchou kombinací ocelových stojek, lepených dřevěných nosníků a překližky doplněnou příslušenstvím. Na stavenišťě bude toto bednění dopraveno tahačem Škoda 400- XENA. Na místo určené jej potom dopraví samomontážní jeřáb Potain Igo 30, který se na staveništi bude nacházet po celou dobu výstavby.

Postup montáže bednění

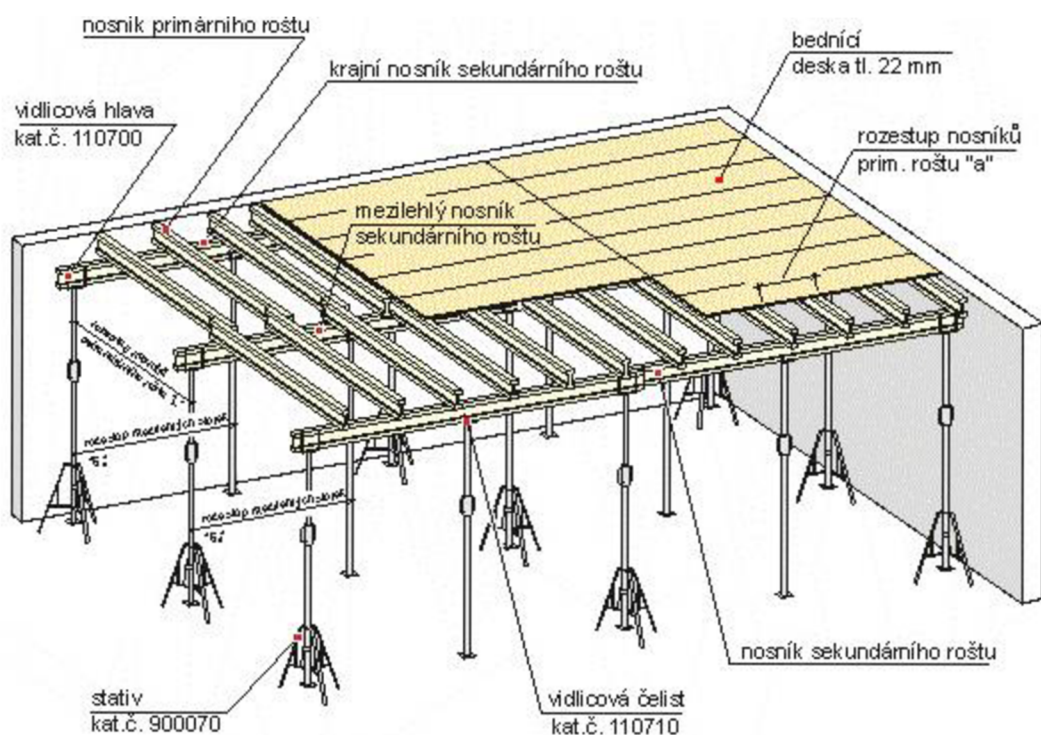
Jako první jsou rozloženy příčné a podélné nosníky po obvodu bytového domu. Proveďte se hrubé výškové nastavení stropních podpěr. Postaví se opěrná trojnožka, do které se zasune stropní podpěra a ta se následně upevní upínací pákou. Je nutné dodržovat maximální rozestupy nosníku

Maximální rozestupy nosníků primárního roštu "a" :

- 50 cm pro strop v 1TP o tl. 38 cm
- 75 cm pro stropy v ostatních podlažích o tl. 14 cm

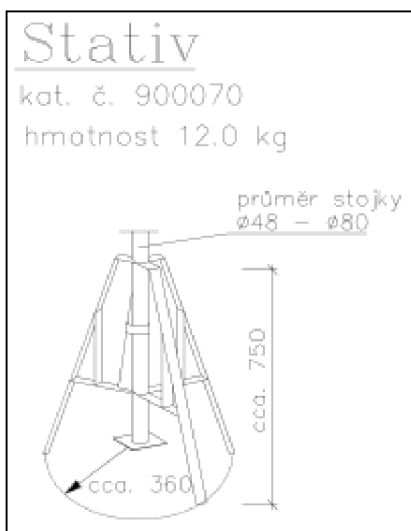
Maximální rozestupy nosníků sekundárního roštu "L" :

- 236 cm pro strop v 1TP o tl. 38 cm
- 280 cm pro stropy v ostatních podlažích o tl. 14 cm



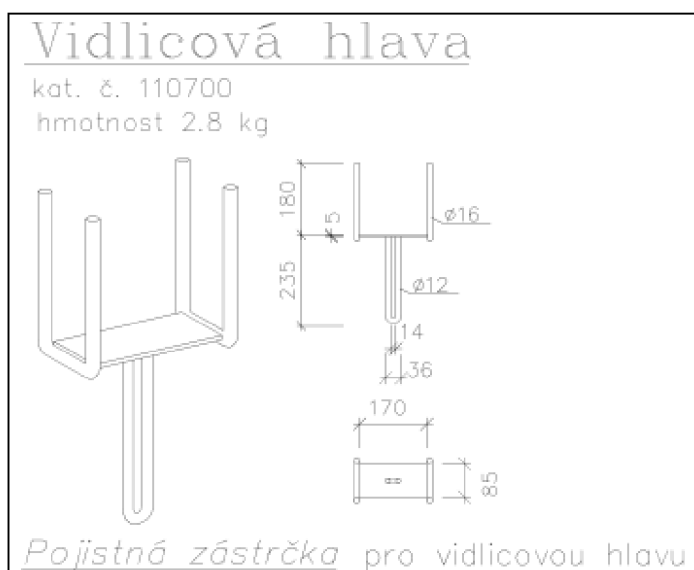
Obrázek 1-Axonometrický pohled na bednění ISD-NOE H20 (Zdroj: [30])

Pokud nebude možné v rozích opěrné trojnožky rozevřít, je doporučen upevnit je na jiné stropní konstrukci, na které je rozevření umožněno. U nosných stěn se spojovací hlavice podpěr natočí tak, aby bylo možné následně vytlout klín.



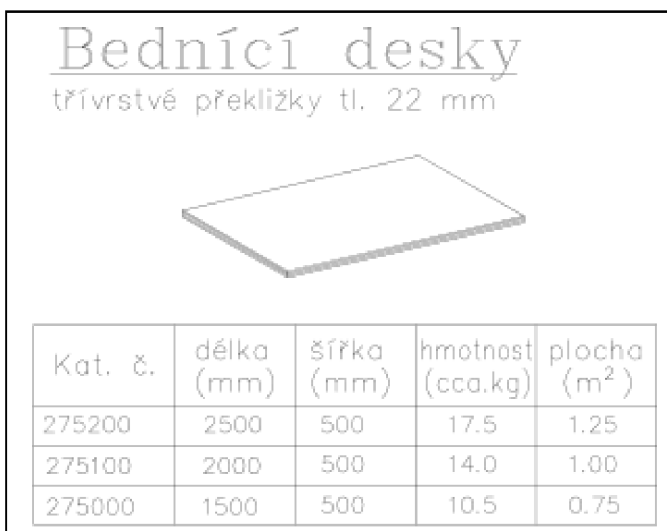
Obrázek 2-Stativ (Zdroj: [30])

Primární nosníky se ukládají pomocí montážních vidlic do vidlicové hlavy. Do ní jsou umístěny jednotlivé nosníky. Pokud nosníky přesahují, je možné použít dvojice nosníků. Břemena jsou na bednění stropu pokládána až po montáži sekundárního roštu.

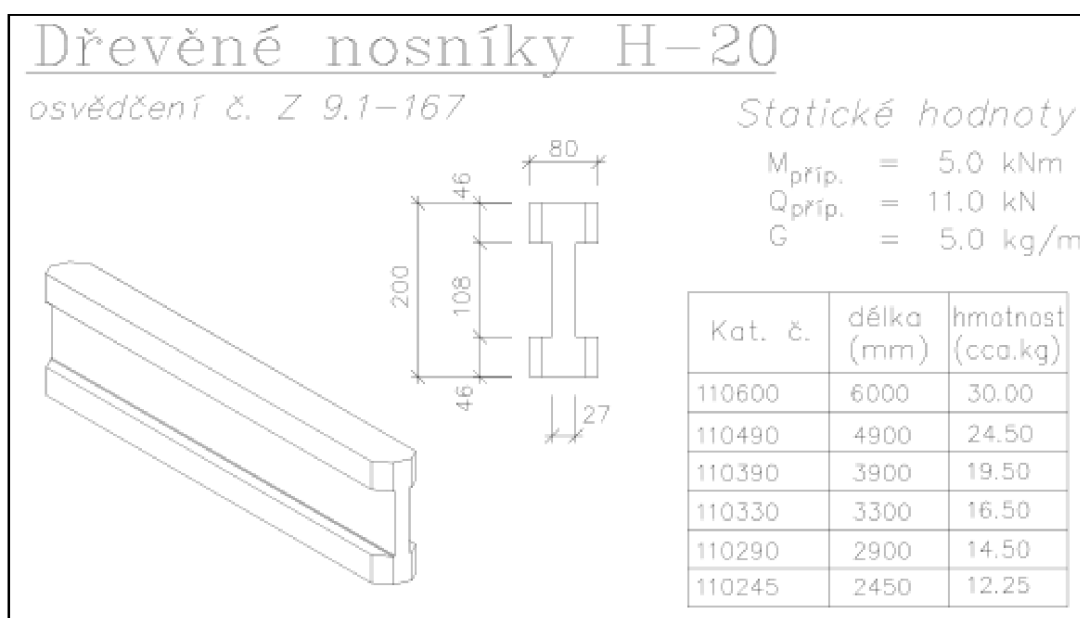


Obrázek 3-Vidlicová hlava (Zdroj: [30])

Sekundární nosníky se uloží s přesahem pomocí montážních vidlic. Je nutné zajisti, aby pod každým předpokládaným místem, kde se desky stýkají, ležel sekundární nosník.



Obrázek 4-Bednicí desky (Zdroj: [30])



Obrázek 5-Dřevěné nosníky H-20 (Zdroj: [30])

Panely jsou umístěny rovnoběžně s primárními nosníky. Na okrajích se panely zajistí pomocí desky a opatří se odbedňovacím prostředkem pro snadnější odbednění. Před započítím ukládáním panelů je třeba na okraj stropu připevnit ochranu proti pádu.

5.1.2 Armování

Ještě než začneme výztuž ukládat na její místo, je nutné provést výstupní kontrolu bednění. Musí se prověřit, jestli je bednění bez vad a nedodělků. Kontrolu provádí stavbyvedoucí, nebo jim pověřený vedoucí čety pro bednění a železář. Dále musí být bednění očištěno a

opatřeno odbedňovacím prostředkem. Na bednění se připraví distanční podložky, které by měly zabezpečit dodržení krycí vrstvy. Tyto podložky musí být z materiálu odolávajícího korozi. Pokud je vše v pořádku, mohou být zahájeny železářské práce.

Výztuž se bude ze skládky na její místo dopravovat pomocí samomontážního jeřábu Potain Igo 30. Při ukládání výztuže musíme dbát hlavně na kvalitu a přesnost jejího uložení. Na této kvalitě pak závisí bezpečnost celé konstrukce. Musí být uložena v takové pozici, která je dána projektovou dokumentací. V místě vyložených konstrukcí (balkonů) budou použity nosníky ISOKORB, které zabrání vzniku tepelných mostů.



Obrázek 6- ISOKORB (Zdroj [31])

Před betonováním musí být očištěna a zbavena mastnoty. Během samotného betonování musí být zabezpečena její poloha a tloušťka krycí vrstvy. Minimální tloušťka krycí vrstvy je předepsána v projektové dokumentaci. Zabezpečení krycí vrstvy se provede pomocí distanční podložky. Pro stabilizaci horních prutů výztuže u konzol a zajištění její krycí vrstvy, provedeme zavěšení výztuže. V předepsaných vzdálenostech je výztuž přivázaná drátem k dřevěným laťkám, které jsou uloženy na stojkách vytvořených z oceli.

5.1.3 Betonáž

Před započítím betonáže je nutné zkontrolovat, zda je výztuž uložena dle projektové dokumentace a zda jsou dodrženy krycí vrstvy výztuže. Je také nutné zkontrolovat stabilitu bednění a jeho celistvost a úplnost. Primární dopravu na staveniště bude zajišťovat autodomývač TATRA AM 369. Sekundární dopravu na stavbě potom zajistí staveništní čerpadlo SCHWING SP 1800 s čerpací trubicí SPB 35.

Betonová směs musí být zpracována co nejrychleji po zamíchání. Směs je ukládána v souvislých vodorovných vrstvách. Betonování jedné ucelené části je nutné provést plynule, aby nedošlo k jeho přerušení. Beton se nesmí dávkovat z výšky větší než 1,5 m a tak, aby nedošlo k přetvoření nebo posunutí výztuže. Beton je zhutňován ponorným vibrátorem PERLES: CMP-AM. Vpichy nesmí být umístěny vícekrát do jednoho místa. Vzdálenost ponorů nesmí překročit 1,4 násobek viditelného poloměru účinnosti vibrátoru. Postupovat by se mělo tak, aby ponor vibrátoru byl co nejrychlejší a následné vytahování co nejpomalejší. Tento postup je prováděn kvůli dostatečnému vytlačení vzduchu z betonové směsi. Tloušťka zhutňované vrstvy nesmí být větší, než 1,25 násobek účinné délky hlavice. Při zhutňování musí vibrátor vnikat do předešlé vrstvy do hloubky v rozmezí 50-100 mm. Nesmí se ale dostat do styku s nebo bedněním. Pro vibraci povrchu plošných vodorovných konstrukcí je použita stahovací vibrační lišta Enar QXH, která však není účinná jako vibrátor. Tato vibrace působí do hloubky 200 – 250 mm. Její rozsah do stran je však minimální.

Beton se musí po celou dobu jeho zrání ošetřovat. Ošetřovací doba započne ihned, jak skončí hutnění betonu. Zabrání se tak předčasnému vysychání, které má za příčinu hlavně vítr a sluneční záření. Tato ochrana se provádí například přikrytím folií nebo textilií. Je možno také použít speciální postřík. Těmito ochranami se také zabrání rychlému ochlazení, mrazu, vysokému vnitřnímu rozdílu teplot či vyplavením při dešti. Pokud by nebyl beton dostatečně ošetřován, nikdy bychom nedosáhli jeho požadovaných a předepsaných vlastností.

Bednění a jeho opěrné a podpěrné konstrukce nesmí být odstraněny, dokud beton nebude mít dostatečnou pevnost. Měl by být schopen přenést veškerá zatížení, která na něj budou kladena v další stavební etapě. Musíme dbát na to, aby při jeho odbedňování nedocházelo k poškození jeho povrchu, a aby nevznikly odchylky tvaru jeho konstrukce. Beton musí mít při odbedňování alespoň 70% konečné předepsané krychelné pevnosti. Pevnost je před odbedněním ověřena tvrdoměrnou metodou. Bednění je demontováno po 28 dnech.

Jako první se odstraní mezipodpěry, které jsou následně uloženy do ukládacího boxu. Po jejich odstranění zůstane pouze rastr podpěr s trojnožkou. Na stavbě tak vznikne dostatek místa pro průchod s ukládacími boxy. Pomocí kladiva se popustí bednění stropní

konstrukce. Jako první se sklopí sekundární nosníky. Ty se vytáhnou a uloží na ukládací palety. Nosníky, které se nachází pod stykem desek, zůstanou ještě na svém místě. Bednicí desky se odstraní a ihned se uloží na připravené ukládací palety. Postupně se demontují zbývající nosníky a jsou také uloženy do boxů. Následně se demontují i vidlicové hlavy. Jako poslední jsou demontovány stropní podpěry. Vše je znovu uloženo do ukládacích boxů. Systémové lešení bude opět použito stejným způsobem pro další patra bytového domu.

6 Personální obsazení

Na stavbě bude zajišťovat veškeré postupy a dohled stavbyvedoucí, nebo jím pověřený mistr. Práce na stavbě mohou provádět pouze osoby s odbornou kvalifikací prodanou etapu a ti, kterým v práci ve výškách nezabraňuje jejich zdravotní stav. Před zahájením práce jsou stroje každodenně kontrolovány obsluhou strojů, popřípadě stavbyvedoucím.

6.1 Armování

Vedoucí čtyry na stavbě, který má za úkol armování betonových konstrukcí musí být vyučený železář – betonář. Všichni nezaučení pracovníci mohou provádět pouze pomocné práce.

Profese pro armování:

- | | |
|---------------------|----|
| - vedoucí čtyry | 1x |
| - železář – betonář | 2x |
| - pomocník | 4x |
| - obsluha jeřábu | 1x |

6.2 Bednění

Bednicí práce budou na stavbě provádět pouze osoby, které jsou v daném oboru kvalifikovány. Jedná se o zaučené montážníky a o vyučené tesaře. Všichni pracovníci budou seznámeni se systémovým bedněním ISD-NOE a s jeho technologickými postupy.

Profese pro bednění:

- vedoucí čety 1x
- tesař - montér bednění 2x
- pomocník - zaučený montážník 4x
- obsluha jeřábu 1x

6.3 Betonáž

Veškeré betonářské práce prováděné na stavbě provádí betonářská četa. Vedoucí čety bude vyučený betonář. Ostatní by měli být zaučení stavební dělníci.

Profese pro betonáž:

- vedoucí čety 1x
- betonář 1x
- pomocník 4x
- obsluha čerpadla 1x
- obsluha jeřábu 1x

7 Stroje a pracovní pomůcky

Podrobný výčet je uveden v kapitole 7. Návrh strojní sestavy.

7.1 Těžké mechanizační prostředky

Samomontážní jeřáb Potain Igo 42

Tahač Škoda 400- XENA

Autodomíchávač TATRA AM 369

Staveništní čerpadlo SCHWING SP 1800 s čerpací trubicí SPB 35

7.2 Běžné mechanizační prostředky

Míchadlo UMACON UM1200

Ponorný vibrátor PERLES: CMP-AM

Stahovací vibrační lišta Enar QXH

Svářecí agregát Alfa Pegas 160 MIG SYN ovo

Úhlová bruska EBU 23-24

Ohýbačka stavební oceli St – 1235

Aku šroubovák MAKITA

Benzínová motorová pila Oleo-Mac GS 350

Vysokotlaká myčka PW 150 C

Systemové bednění nosných stěn a stropních konstrukcí ISD NOE

7.3 Lehké mechanizační a další prostředky

Žebřík, stavební kolečka, vodováha, zednická lžíce, hladítko, kladivo

8 Jakost a kontrola

Požadavky na jakost a kontrolu kvality jsou podrobněji uvedeny v kapitole Kvalitativní požadavky a jejich zabezpečení.

8.1 Vstupní kontrola

Jako první je provedena kontrola PD, připravenosti staveniště, kontrola základových konstrukcí, jejich poloha dle projektové dokumentace, jejich úplnost a neporušenost. Dále se u nich kontroluje i výztuž, která z nich vystupuje. Ta by neměla být vytržena, či ohnuta a její uspořádání by se mělo shodovat s projektovou dokumentací. Také se provede vstupní kontrola betonové směsi, a to při každé dodávce, kontrola výztuže, jejího skladování a kontrola bednění.

8.2 Mezioperační kontrola

Betonáž není prováděna, jestliže je teplota povrchu konstrukcí menší než 0°C. Do bednění je čerstvý beton možné ukládat z maximální výšky 1,5m. Bednění desek a průvlaků musí být zbaveno všech nečistot a opatřeno odbedňovacím nátěrem. Vodorovnost bednění dle překlenutého rozponu do 4m ± 6mm, do 8m ± 8mm, do 16m ± 15mm. Následně je kontrolováno vyztužování desek a průvlaků, a jejich betonáž. Ta má stejné podmínky jako u betonování svislých konstrukcí.

8.3 Výstupní kontrola

Kontrolujeme geometrickou přesnost, správnost a úplnost konstrukcí. Vizuálně se zkontroluje povrch betonu, kdy se zkontroluje, jestli na něm nejsou díry, praskliny, výstupky, nebo štěrková hnízda a jestli je povrch celistvý. Jako poslední se provede kontrola tvrdosti betonu pomocí zkoušky pevnosti v tlaku zkušebních těles.

9 Bezpečnost a ochrana zdraví

Bezpečnost a ochrana zdraví na staveništi se zajistí zejména tím, že práce budou vykonávat pouze osoby, které jsou v daném oboru vyškolené nebo vyučené. Pracovník provádějící pomocné práce musí být zaškolený a seznámený s činnostmi, které bude při práci vykonávat. Je také nutné seznámit se s bezpečností při manipulaci s těžkými břemeny. Všechny osoby, které se budou na staveništi vyskytovat, budou mít ochranou přilbu. Všichni pracovníci budou mít navíc pracovní ochranné pomůcky (pracovní boty, rukavice, oděv). Práce navíc nesmí probíhat, jestli síla větru překročí 10 m/s, nebo také za snížené viditelnosti.

Pravidla bezpečnosti práce nalezneme ve sbírce zákonů č. 591/2006 Sb. Podrobnější výčet požadavků a jejich řešení je uveden v kapitole Bezpečnost práce řešené technologické etapy.

Při zdění druhé výšky zdiva a osazování překladů je nutné dbát zvýšené opatrnosti, a také být seznámen o bezpečnosti práce ve výškách dle vyhlášky č. 362/2005 Sb., ve které jsou řešeny požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu.

Dále se musíme řídit zákonem 309/2006 Sb., který nám stanovuje další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).

Zhotovitel musí zajistit dodržování bezpečnosti práce na staveništi. Jestliže by nastal případ ohrožení životů, nebo zdraví fyzických osob, je povinen práce na staveništi a jeho okolí přerušit.

Podrobnější popis se nachází v samostatné kapitole – Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na stavbě.

10 Ekologie

Ochrana ovzduší

Stroje určené pro dopravu materiálu na stavbu, a i některé stroje na stavbě budou vypouštět do ovzduší výfukové plyny. Tyhle plyny však nebudou okolní vzduch znečišťovat do neúnosných hodnot. Jejich obsah při výstavbě bytového domu nepřesáhne koncentraci plynů v ovzduší stanoveným závazným předpisem.

Hluk

Zdrojem hluku budou stavební stroje vyskytující se na staveništi, nářadí používané při práci, nebo dopravní prostředky dopravující materiál na stavbu. Provoz na stavbě a dodávka materiálu smí probíhat pouze mimo hodiny nočního klidu, tj. od 6:00 do 22:00 hodin.

Prašnost

Na stavbě bude vznikat at' už vlivem strojů či pracovních prací. Prašnosti zabráníme kropením prašných materiálů na stavbě.

Řešení likvidace odpadů

Je nutné zajistit odborné ukládání stavebních materiálů na vyhrazená místa do přistavených kontejnerů. Nakládání s odpady musí probíhat podle zákonů a vyhlášek:

- zákon č. 185/2001 Sb., O odpadech, ve znění pozdějších předpisů
- vyhláška č. 383/2001 Sb., O podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů
- vyhláška č. 381/2001 Sb., která vydává Katalog odpadů a stanoví další seznamy odpadů, ve znění pozdějších předpisů

Tabulka 1- Odpady vznikající při technologickém procesu zdění (Zdroj: [23])

| Číslo odpadu | Název odpadu | Kategorie |
|--------------|---|-----------|
| 170101 | Beton | O |
| 170102 | Cihly | O |
| 170107 | Směsi nebo oddělené fr. bet., cihel a jiné keramiky | O |
| 170201 | Dřevo | O |
| 170405 | Železo a ocel | O |
| 170603 | Jiné izolační materiály | O |
| 170904 | Směsné stavební a demoliční odpady | O |

Stavební suť musí být tříděna a likvidována firmou zabývající se recyklací stavebních odpadů. Kovy budou odvezeny do sběrných surovin, zbylé odpady pak na skládku odpadu. Veškerý odpad, který vznikne při realizaci, bude evidován a u kolaudace bude doložen doklad o jeho likvidaci.

Odpady budou shromažďovány v souladu s vyhláškou č. 383/2001 Sb., O podrobnostech nakládání s odpady. Důraz je kladen zejména na:

- zabezpečení před nežádoucím znehodnocením, zneužitím, odcizením
- zabezpečení před nežádoucím smícháním s jinými druhy odpadu

11 Seznam obrázků

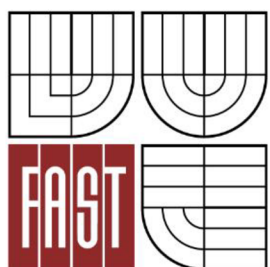
| | |
|---|----|
| Obrázek 1-Axonometrický pohled na bednění ISD-NOE H20 | 68 |
| Obrázek 2-Stativ | 69 |
| Obrázek 3-Vidlicová hlava..... | 69 |
| Obrázek 4-Bednicí desky..... | 70 |
| Obrázek 5-Dřevěné nosníky H-20..... | 70 |
| Obrázek 6- ISOKORB..... | 71 |

12 Seznam tabulek

| | |
|---|----|
| Tabulka 1- Odpady vznikající při technologickém procesu zdění | 78 |
|---|----|



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

5. ŘEŠENÍ ORGANIZACE VÝSTAVBY PRO ZADANOU TECHNOLOGICKOU ETAPU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

PETR SÁČEK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2014

Obsah

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Obecné informace o stavbě..... | 82 |
| 1.1 | Údaje o stavbě..... | 82 |
| 1.2 | Údaje o projektantovi..... | 82 |
| 1.3 | Obecný popis stavby | 82 |
| 2 | Obecné informace o staveništi..... | 83 |
| 2.1 | Popis staveniště..... | 83 |
| 2.2 | Základní koncepce zařízení staveniště..... | 83 |
| 3 | Sociálně správní zařízení staveniště | 84 |
| 3.1 | Kanceláře, šatny, sociální zařízení..... | 84 |
| 3.1.1 | Kancelář..... | 84 |
| 3.1.2 | Šatny | 85 |
| 3.1.3 | Sociální zařízení | 86 |
| 4 | Provozní zařízení staveniště | 88 |
| 4.1 | Oplocení..... | 88 |
| 4.2 | Skládky | 89 |
| 4.3 | Sklady | 90 |
| 4.4 | Staveništní komunikace | 90 |
| 4.5 | Veřejná silniční komunikace | 91 |
| 5 | Nasazení montážních strojů..... | 91 |
| 6 | Zdroje pro stavbu..... | 92 |
| 6.1 | Elektrická energie pro staveništní provoz..... | 92 |
| 6.2 | Spotřeba vody pro staveništní provoz..... | 93 |
| 7 | Řešení dopravních tras..... | 94 |
| 8 | Likvidace zařízení staveniště..... | 95 |
| 9 | Bezpečnost a ochrana zdraví při práci | 95 |
| 10 | Životní prostředí | 96 |
| 11 | Seznam obrázků..... | 98 |
| 12 | Seznam tabulek..... | 98 |

1 Obecné informace o stavbě

1.1 Údaje o stavbě

| | |
|---------------------------|--|
| <u>Název stavby:</u> | Novostavba bytového domu |
| <u>Místo stavby:</u> | Brno, Staré Brno, v ulici Rybářská, parcela č. 895/1 a 895/3 |
| <u>Katastrální území:</u> | Staré Brno |

1.2 Údaje o projektantovi

| | |
|--------------------|--|
| <u>Projektant:</u> | Projektová kancelář Architekti Tihelka – Starycha s.r.o., Garguláková 32, 614 00 Brno |
|--------------------|--|

1.3 Obecný popis stavby

Předmětem řešené projektové dokumentace je novostavba bytového domu v Brně na ulici Rybářská. Jedná se o šestipodlažní objekt s technickým podlažím. Budova bude sloužit pro bydlení a z části pro komerční účely – obchodní jednotka v úrovni technického podlaží. Novostavba bytového domu navazuje na stávající řadovou zástavbu v ulici Rybářská a je navržena v souladu s regulačními podmínkami v územním plánu.

Kapacity stavby:

- počet podlaží (nadměrní/technické) : 6/1
- počet bytů : 48 bytů
- celková zastavěná plocha : cca 446 m²
- obestavěný prostor : 9964 m³
- maximální půdorysné rozměry : 37,65 x 15,17 m
- maximální výška stavby : 22 m

2 Obecné informace o staveništi

2.1 Popis staveniště

Zájmová lokalita se nachází na ulici Rybářská ve Starém Brně. Jako staveniště je brána celá parcela č. 895/1, 895/3 a část veřejného chodníku před budovou na parcele č. 872/1, která bude muset vyžadovat povolení od příslušného silničního správního úřadu (Brněnské komunikace, policii ČR, Odbor dopravy magistrátu města Brna). Staveniště bude mít celkovou rozlohu 1157 m². Terén v této lokalitě není svažité, ale jeho tvar bude pozměněn vzhledem k vybudování parkoviště a zatravněné plochy, které se nacházejí v jižní části lokality. Ke staveništi se dostaneme pouze z komunikace na ulici Rybářská.

2.2 Základní koncepce zařízení staveniště

Staveniště bude chráněno a zajištěno proti úmyslnému nebo nahodilému vniknutí oplocením do výšky 2,16 m a bude opatřeno uzamykatelnou branou. Mimo pracovní dobu bude brána na staveništi uzamčena. Jelikož bude oplocení zasahovat na veřejnou část chodníku, je nutné vyžádat povolení silničního úřadu v Brně. Stávající sjezd na pozemek šířky 4,0 m bude rozšířen na 6,0 m. V místě napojení na komunikaci bude varovný pás z betonové dlažby červené barvy s výstupky. Za hlavní bránou budou zpevněné plochy staveniště, které budou z betonových silničních panelů. V zadní části staveniště bude jako zpevněná plocha využita stávající betonová plocha.

Na staveništi budou dále dopraveny stavební buňky od firmy TOI TOI. Jedná se o jednu kancelář, dvě šatny, umývárnu a skladovací kontejner. Staveniště bude také vybaveno mobilním WC.

Budou zhotoveny rozvody inženýrských sítí, a to přípojka elektrické energie, vodovodní přípojka

a kanalizační přípojka. Rozvod elektrické energie bude zajišťovat rozvodná elektrická skříň na 230 a 380V, která bude napojena na elektrickou síť. Kanalizační přípojka bude ústít do revizní šachty, která se nachází ve vybudovaném sjezdu před budovou. Vodovodní přípojka bude ústít do vodovodní šachty a bude napojena na vodoměr. V bezprostřední blízkosti stavby vedou sítě technické infrastruktury, a to vedení elektrické energie,

vodovodní řad, plynovod a kanalizace. Z těchto sítí budou připojeny přípojky k objektu a z nich potom na zařízení staveniště. TOI TOI umývárna bude napojena na splaškovou kanalizaci, na elektrickou energii a vodovodní přípojku. Zbylé buňky budou napojeny pouze na elektrickou přípojku.

3 Sociálně správní zařízení staveniště

3.1 Kanceláře, šatny, sociální zařízení

Na staveništi budou použity následné stavební buňky:

- tři buňky Kancelář, šatna – BK1 od firmy TOI TOI
- Skladový kontejner LK1 od firmy TOI TOI
- koupelna, WC – sk1 od firmy TOI TOI
- mobilní toaleta TOI TOI FRESH

Stavební buňky budou stát na zpevněné ploše staveniště. K jejich manipulaci poslouží samomontážní jeřáb Potain Igo 42.

3.1.1 Kancelář

Samostatný kontejner BK1 bude sloužit jako kancelář stavbyvedoucího a mistra. Bude umístěn u vjezdu na staveniště, aby měl stavbyvedoucí dokonalý přehled o tom, kdo přichází a odchází ze staveniště.

Vnitřní vybavení:

- 1x elektrické topidlo
- 3x el. zásuvka
- okna s plastovou žaluzií
- stoly, židle, skříňe, věšák

Tabulka 1-Technické data kanceláře BK1 (Zdroj: [7])

| Technická data | |
|-----------------------|-------------|
| Šířka | 2 438 mm |
| Délka | 6 058 mm |
| Výška | 2 800 mm |
| El. Přípojka | 380 V/ 32 A |



Obrázek 1-Kontejner BK1 (Zdroj: [32])

3.1.2 Šatny

Samostatné kontejnery BK1 budou sloužit jako šatny zaměstnanců. Tyto kontejnery budou na staveništi dva, přičemž jeden bude umístěn na střeše druhého. Přístup do něj bude umožněn po schodišti. Přístup do dolního kontejneru bude umožněn z přízemí.

Vnitřní vybavení:

- 1x elektrické topidlo
- 3x el. zásuvka
- okna s plastovou žaluzií
- lavice, skříň, věšák

Tabulka 2-Technická data šatny BK1 (Zdroj: [7])

| Technická data | |
|-----------------------|-------------|
| Šířka | 2 438 mm |
| Délka | 6 058 mm |
| Výška | 2 800 mm |
| El. Přípojka | 380 V/ 32 A |

3.1.3 Sociální zařízení

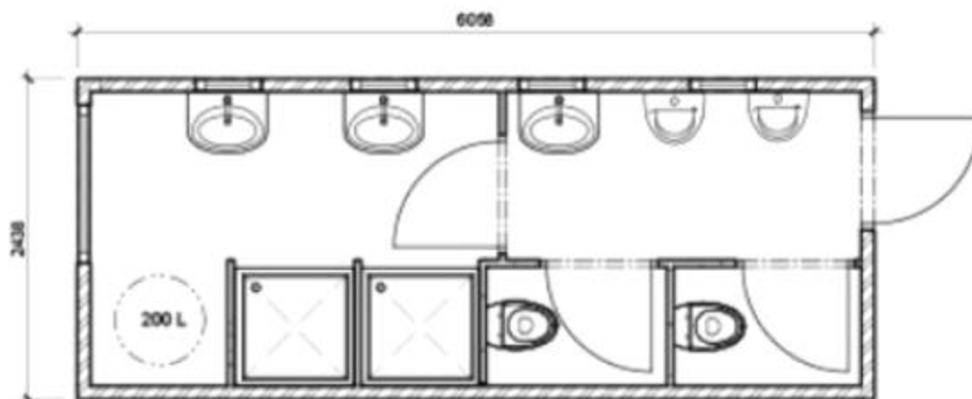
Kombi kontejner SK1 poskytuje ideální hygienické zázemí. Jedná se o kombinaci koupelového a toaletního sektoru. Kontejner bude umístěn vedle skladového kontejneru a bude napojen na vodovodní a kanalizační přípojku.

Vnitřní vybavení:

- 2x elektrické topidlo
- 2x sprchová kabina
- 3x umývadlo
- 2x pisoár
- 2x toaleta
- 1x boiler 200 litrů

Tabulka 3-Technická data kontejneru SK1 (Zdroj: [7])

| Technická data | |
|-----------------------|----------------|
| Šířka | 2 438 mm |
| Délka | 6058 mm |
| Výška | 2 800 mm |
| El. Přípojka | 380 V/ 32 A |
| Přívod vody | 3/4" |
| Odpad | potrubí DN 100 |



Obrázek 2-Rozměry kontejneru SK1 (Zdroj: [32])



Obrázek 18-Kontejner SK1 (Zdroj: [32])

Na stavbě bude k využití taky mobilní toaleta TOI TOI FRESH s dvojitým větráním fekálního tanku.

Vybavení TOI TOI FRESH:

- fekální nádrž 250 litrů
- dvojité odvětrávání
- pisoár
- držák toaletního papíru
- zrcadlo
- háček na oděvy

Tabulka 4- Technická data mobilní toalety (Zdroj: [7])

| Technická data | |
|----------------|----------|
| Šířka | 1 200 mm |
| Délka | 1 200 mm |
| Výška | 2 300mm |
| Hmotnost | 82 kg |



Obrázek 4- Mobilní toaleta FRESH (Zdroj: [32])

4 Provozní zařízení staveniště

Provozní zařízení staveniště tvoří oplocení, sklady, skládky a provozování veřejné silniční komunikace.

4.1 Oplocení

Jako oplocení staveniště bylo navrženo Neprůhledný mobilní plot CITY od firmy TOI TOI. Mobilní plot CITY se hodí při výstavbě v centrech měst. Jedná se o robustné, neprůhledné oplocení. Zamezuje pohledu na stavbu a zachycuje nečistoty, které vznikají na stavbě. Oplocení je složeno z plotového dílce, betonové patky. Jednotlivé dílce jsou uloženy na betonové patky a spojeny bezpečnostními svorkami.

Tabulka 5- Technická data oplocení CITY (Zdroj: [32])

| Technická data – základní plotový dílec CITY | |
|---|---|
| Rám | Horizontální U profil 60 x 40 x 60 mm, síla stěny 2 mm |
| Výplň rámu | Kovový trapézový plech |
| průměr trubky | 42 mm vertikálně |
| Rozměr pole | 2 160 x 2 070 mm |
| Hmotnost | 38,5 kg |

Tabulka 6- Technická data betonové patky (Zdroj: [32])

| Technická data – Betonová patka | |
|--|--------|
| Šířka | 200 mm |
| Délka | 600 mm |
| Výška | 140 mm |
| Hmotnost | 27 kg |



Obrázek 5- Oplocení CITY (Zdroj: [32])

4.2 Sklárky

Ke skladování materiálu bude sloužit samomontážní jeřáb Potain Igo 42, pomocí kterého budeme přemísťovat materiál přímo z nákladního automobilu, který materiál přiveze. Proto se všechny materiály musí vyskytovat v dosahu jeřábu. Zásobování staveniště materiálem

bude průběžné. Pro uskladnění budou sloužit plochy samotného objektu (železobetonová základová deska, stropní konstrukce), a proto musí být odsouhlaseny statikem. Materiál se musí skladovat na předem vyznačených místech v objektu (např. nad nosnými stěnami). S veškerým skladovaným materiálem musíme zacházet tak, aby při jeho manipulaci nedošlo k jeho poškození.

4.3 Sklady

Kontejner LK1 od firmy TOI TOI bude sloužit pro uskladnění drobného materiálu a nářadí. Kontejner je chráněn před vniknutím nepovolaných osob uzamykatelnými vstupními dveřmi. Kontejner bude přístupný z přízemí.

Tabulka 7- Technická data skladu LK1 (Zdroj: [32])

| Technická data | |
|----------------|----------|
| Šířka | 2 438 mm |
| Délka | 6 058 mm |
| Výška | 2 591 mm |



Obrázek 6- Sklad LK1 (Zdroj: [32])

4.4 Staveništní komunikace

Na staveništi bude zřízena zpevněná plocha, která bude tvořena betonovými silničními panely. Bude se nacházet hned za branou při vjezdu na staveniště. Zpevněná plocha zadní části staveniště bude tvořena stávající betonovou plochou. Na staveništi bude omezen vjezd pro vozidla větší než 3 750 mm a širší než 3 740 mm.

4.5 Veřejná silniční komunikace

V době výstavby bytového domu bude veřejná komunikace v ulici Rybářská ve zvýšené frekvenci. Na této komunikaci bude zřízeno dopravní značení, které bude upravovat jízdu a informovat

o průběhu stavby. Toto značení se bude na komunikaci vyskytovat po celou dobu výstavby bytového domu. Bude zde snížena maximální rychlost a také omezeno parkování v těsné blízkosti staveniště. V době zásobování stavby materiálem bude na ulici proveden dočasně její zábor. Stavební úřad a policie ČR budou s těmito úpravami obeznámeny.

5 Nasazení montážních strojů

Nasazení montážních strojů a jejich použití je popsáno v samostatné kapitole - Návrh strojní sestavy. Zde budou popsány technické a specifické údaje o těchto strojích:

- Samomontážní jeřáb Potain Igo 42
- Tahač Škoda 400- XENA
- Autodomíchávač TATRA AM 369
- Staveništní čerpadlo SCHWING SP 1800 s čerpací trubicí SPB 35
- Míchadlo UMACON UM1200
- Ponorný vibrátor PERLES: CMP-AM
- Stahovací vibrační lišta Enar QXH
- Svářecí agregát Alfa Pegas 160 MIG SYN ovo
- Úhlová bruska EBU 23-24
- Ohýbačka stavební oceli St – 1235
- Aku šroubovák MAKITA
- Benzínová motorová pila Oleo-Mac GS 350
- Vysokotlaká myčka PW 150 C
- Silo Cemix
- Stavební kontinuální míchačka PFT HM
- Diamantová pila Bali 500 Mekano

6 Zdroje pro stavbu

6.1 Elektrická energie pro staveništní provoz

Zde je vypočten maximální elektrický příkon energie pro provoz na stavbě. Stroje na elektrické napájení nebudou nikdy použity současně najednou. Vypočítaný příkon by tedy nikdy neměl nastat.

Tabulka 8-P1 - Příkon spotřebičů (vlastní zpracování)

| P1-Příkon spotřebičů | | | |
|---|-------------|------|--------------|
| Druh | Příkon (kW) | (ks) | (kw) |
| Staveništní čerpadlo SCHWING | 126 | 1 | 126 |
| Kontinuální míchačka PFT HM5 | 5,5 | 1 | 5,5 |
| Ponorný vibrátor PERLES | 2 | 1 | 2 |
| Stahovací vibrátor Enar | 4,8 | 1 | 4,8 |
| Míchadlo UMACON | 1,2 | 1 | 1,2 |
| Úhlová bruska EBU | 2,4 | 1 | 2,4 |
| Diamantová pila BALI | 2,2 | 1 | 2,2 |
| Motorová pila Eleo-Mac | 1,5 | 1 | 1,5 |
| Vysokotlaká myčka PW 150C | 2,3 | 1 | 2,3 |
| P1- Instalovaný příkon spotřebičů (kW) | | | 147,9 |

Tabulka 9-P2 – Osvětlení (vlastní zpracování)

| P2-Osvětlení | | | |
|---|----------------|-------|---------------|
| Prostor | Příkon (kW/m2) | (m2) | (kw) |
| Kancelář | 0,02 | 14,78 | 0,2956 |
| Šatny | 0,003 | 29,56 | 0,08868 |
| WC, umývárny | 0,003 | 14,78 | 0,04434 |
| Sklady | 0,006 | 14,78 | 0,08868 |
| P2- Instalovaný příkon spotřebičů (kW) | | | 0,5173 |

Nutný příkon elektrické energie:

$$P = 1,1 * ((0,5*P1 + 0,8*P2)^2 + [(0,7*P1)^2])^{0,5}$$

1,1 - koeficient ztráty vedením

0,5; 0,7 - koeficient současnosti el. motorů

- 0,8 - koeficient současnosti vnitřního osvětlení
 1,0 - koeficient současnosti venkovního osvětlení

$$P = 1,1 * [(0,5 * 147,9 + 0,8 * 0,5173)^2] + [(0,7 * 147,9)^2]^{0,5}$$

$$P = 140,216 \text{ kVA}$$

Zajištění elektrické energie na staveništi:

Rozvod elektrické energie bude zajišťovat rozvodná elektrická skříň na 230 a 380V, která bude napojena na elektrickou síť.

6.2 Spotřeba vody pro staveništní provoz

Tabulka 2-A - Voda pro provozní účely (vlastní zpracování)

| A - Voda pro provozní účely | | | | |
|------------------------------------|----------------|------------|------------------------|----------------------------|
| Potřeba vody | měrná jednotka | počet m.j. | střední norma (l/m.j.) | potřebné množství vody (l) |
| Ošetřování betonu | m ³ | 832,65 | 20 | 16653 |
| Mezisoučet A | | | | 16653 |

Tabulka 3-B - Voda pro hygienické a sociální účely (vlastní zpracování)

| B - Voda pro hygienické a sociální účely | | | | |
|---|----------------|------------|------------------------|----------------------------|
| Potřeba vody | měrná jednotka | počet m.j. | střední norma (l/m.j.) | potřebné množství vody (l) |
| Ošetřování betonu | 1 osoba | 12 | 40 | 480 |
| Mezisoučet B | | | | 480 |

Tabulka 4-C - Voda pro údržbu (vlastní zpracování)

| C - Voda pro údržbu | |
|----------------------------|----------------------------|
| Potřeba vody | Potřebné množství vody (l) |
| údržba pracovních pomůcek | 200 |
| Mezisoučet C | 200 |

Výpočet sekundové spotřeby vody:

$$Q_n = (A*1,6 + B*2,7 + C*2,0) / (t*3600)$$

Q_n - spotřeba vody v l/s

P_n - potřeba vody v l/den (směna 8 hodin)

K_n - koeficient nerovnoměrnosti pro denní spotřebu (1,6; 2,7; 1,25)

$$Q_n = (16653*1,6 + 480*2,7 + 200*2,0) / (t*3600)$$

$$Q_n = 0,995 \text{ l/s}$$

$$Q = Q_n + 0,2*Q_n = 0,995 + 0,2*0,995 = 1,194 \text{ l/s}$$

Zajištění pitné vody na staveništi

Pitná voda bude zajištěna pomocí vodovodní přípojky, která bude napojena na veřejný vodovod. Vodovodní přípojka bude ústít do vodovodní šachty a bude napojena na vodoměr. Vodovodní přípojka pro zařízení staveniště bude pouze dočasná.

7 Řešení dopravních tras

Příjezd na staveniště bude z komunikace na ulici Rybářská ve Starém Brně. Zde se bude nacházet dopravní značení, které bude upravovat jízdu a informovat o průběhu stavby. Maximální rychlost na této komunikaci bude snížena na 30 km/h a omezeno bude také parkování v blízkosti staveniště. Betonové směs bude na stavbu dodávána z betonárky STAPPA mix, spol. s. r. o. vzdálené 3,2 km od místa staveniště. Materiálu na stavbu se bude dodávat ze stavebnin Dektrade na ulici Pražákova vzdálených 4,0 km od místa staveniště. Poloměry zatáček a tvary průjezdů křižovatek vyhovují všem vozidlům navržených pro tuto stavbu. Podrobné řešení dopravních tras naleznete v kapitole Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.

8 Likvidace zařízení staveniště

Veškeré zařízení staveniště bude po skončení všech stavebních prací a dokončovacích úprav odstraněno firmou, která stavbu realizovala. Odstraněno bude oplocení kolem staveniště, všechny kontejnery, stavební buňky, jeřáb, dočasné rozvody energií pro zařízení staveniště. Následně bude v zadní části pozemku provedena úprava terénu pro následné zatravnění plochy. Všechny tyto práce by měli být ukončeny nejpozději 7 dní před kolaudací stavby.

9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Bezpečnost a ochrana zdraví na staveništi se zajistí zejména tím, že práce budou vykonávat pouze osoby, které jsou v daném oboru vyškolené nebo vyučené. Pracovník provádějící pomocné práce musí být zaškolený a seznámený s činnostmi, které bude při práci vykonávat. Je také nutné seznámit se s bezpečností při manipulaci s těžkými břemeny. Všechny osoby, které se budou na staveništi vyskytovat, budou mít ochranou přilbu. Všichni pracovníci budou mít navíc pracovní ochranné pomůcky (pracovní boty, rukavice, oděv). Práce navíc nesmí probíhat, jestli síla větru překročí 10 m/s, nebo také za snížené viditelnosti.

Pravidla bezpečnosti práce nalezneme ve sbírce zákonů č. 591/2006 Sb. Podrobnější výčet požadavků a jejich řešení je uveden v kapitole Bezpečnost práce řešené technologické etapy.

Při zdění druhé výšky zdiva a osazování překladů je nutné dbát zvýšené opatrnosti, a také být seznámen o bezpečnosti práce ve výškách dle vyhlášky č. 362/2005 Sb., ve které jsou řešeny požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu.

Dále se musíme řídit zákonem 309/2006 Sb., který nám stanovuje další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).

Zhotovitel musí zajistit dodržování bezpečnosti práce na staveništi. Jestliže by nastal případ ohrožení životů, nebo zdraví fyzických osob, je povinen práce na staveništi a jeho okolí přerušit.

Podrobnější popis se nachází v samostatné kapitole – Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na stavbě.

10 Životní prostředí

Ochrana ovzduší

Stroje určené pro dopravu materiálu na stavbu, a i některé stroje na stavbě budou vypouštět do ovzduší výfukové plyny. Tyhle plyny však nebudou okolní vzduch znečišťovat do neúnosných hodnot. Jejich obsah při výstavbě bytového domu nepřesáhne koncentraci plynů v ovzduší stanoveným závazným předpisem.

Hluk

Zdrojem hluku budou stavební stroje vyskytující se na staveništi, nářadí používané při práci, nebo dopravní prostředky dopravující materiál na stavbu. Provoz na stavbě a dodávka materiálu smí probíhat pouze mimo hodiny nočního klidu, tj. od 6:00 do 22:00 hodin.

Prašnost

Na stavbě bude vznikat at' už vlivem strojů či pracovních prací. Prašnosti zabráníme kropením prašných materiálů na stavbě.

Řešení likvidace odpadů

Je nutné zajistit odborné ukládání stavebních materiálů na vyhrazená místa do přistavených kontejnerů. Nakládání s odpady musí probíhat podle zákonů a vyhlášek:

- zákon č. 185/2001 Sb., O odpadech, ve znění pozdějších předpisů

- vyhláška č. 383/2001 Sb., O podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů
- vyhláška č. 381/2001 Sb., která vydává Katalog odpadů a stanoví další seznamy odpadů, ve znění pozdějších předpisů

Tabulka 5- Odpady vznikající při technologickém procesu zdění (Zdroj: [25])

| Číslo odpadu | Název odpadu | Kategorie |
|---------------------|---|------------------|
| 170101 | Beton | O |
| 170102 | Cihly | O |
| 170107 | Směsi nebo oddělené fr. bet., cihel a jiné keramiky | O |
| 170201 | Dřevo | O |
| 170405 | Železo a ocel | O |
| 170603 | Jiné izolační materiály | O |
| 170904 | Směsné stavební a demoliční odpady | O |

(Zroj: Vlastní zpracování dle Katalogu odpadů)

Stavební suť musí být tříděna a likvidována firmou zabývající se recyklací stavebních odpadů. Kovy budou odvezeny do sběrných surovin, zbylé odpady pak na skládku odpadu. Veškerý odpad, který vznikne při realizaci, bude evidován a u kolaudace bude doložen doklad o jeho likvidaci.

Odpady budou shromažďovány v souladu s vyhláškou č. 383/2001 Sb., O podrobnostech nakládání s odpady. Důraz je kladen zejména na:

- zabezpečení před nežádoucím znehodnocením, zneužitím, odcizením
- zabezpečení před nežádoucím smícháním s jinými druhy odpadu
- zabezpečení před nežádoucím ohrožením zdraví lidí a životního prostředí
- odlišení shromažďovacích prostředků (barevně nebo popisem)

11 Seznam obrázků

| | |
|--|----|
| Obrázek 1-Kontejner BK1 | 85 |
| Obrázek 2-Rozměry kontejneru SK1 | 87 |
| Obrázek 3-Kontejner SK1 | 87 |
| Obrázek 4- Mobilní toaleta FRESH | 88 |
| Obrázek 5- Oplocení CITY | 89 |
| Obrázek 6- Sklad LK1 | 90 |

12 Seznam tabulek

| | |
|--|----|
| Tabulka 1-Technické data kanceláře BK1..... | 85 |
| Tabulka 2-Technická data šatny BK1 | 86 |
| Tabulka 3-Technická data kontejneru SK1 | 86 |
| Tabulka 4-Technická data mobilní toalety | 88 |
| Tabulka 5-Technická data oplocení CITY | 89 |
| Tabulka 6-Technická data betonové patky | 89 |
| Tabulka 7-P1 – Technická data skladu LK1 | 88 |
| Tabulka 8-P1 - Příkon spotřebičů..... | 92 |
| Tabulka 9-P2 – Osvětlení | 92 |
| Tabulka 10-A - Voda pro provozní účely..... | 93 |
| Tabulka 11-B - Voda pro hygienické a sociální účely | 93 |
| Tabulka 12-C - Voda pro údržbu..... | 93 |
| Tabulka 13- Odpady vznikající při technologickém procesu zdění | 97 |



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

6. ČASOVÝ PLÁN PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

PETR SÁČEK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2014

Časový plán byl zpracován v programu CONTEC a je přiložen v samostatné příloze B.4.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

7. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

PETR SÁČEK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2014

Obsah

| | | |
|--------|---|-----|
| 1 | Obecné informace o stavbě..... | 104 |
| 1.1 | Údaje o stavbě..... | 104 |
| 1.2 | Údaje o projektantovi..... | 104 |
| 1.3 | Obecný popis stavby | 104 |
| 2 | Stroje pro provádění technologické etapy hrubé vrchní stavby | 105 |
| 2.1 | Autodomíchávač TATRA AM 369 | 105 |
| 2.1.1 | Technické parametry | 105 |
| 2.2 | Tahač Škoda 400 - XENA | 107 |
| 2.2.1 | Technické parametry | 107 |
| 2.3 | Nákladní vůz AVIA D100N – nosič kontejnerů CTS 5038..... | 108 |
| 2.3.1 | Technické parametry | 109 |
| 2.4 | Užitkový automobil FORD Transit 300K s valníkem | 109 |
| 2.4.1 | Technické parametry | 110 |
| 2.5 | Samomontážní jeřáb Potain Igo 30 | 110 |
| 2.5.1 | Technické parametry | 112 |
| 2.6 | Staveništní čerpadlo SCHWING SP 1800 a čerpací trubice SPB 35 | 114 |
| 2.6.1 | Technické parametry | 115 |
| 2.7 | Silo CEMIX na zdící maltu pevnosti M5 | 117 |
| 2.8 | Kontinuální míchačka PFT HM 5 | 118 |
| 2.8.1 | Technické parametry | 118 |
| 2.9 | Ponorný vibrátor PERLES: CMP – AM..... | 119 |
| 2.9.1 | Technické parametry | 119 |
| 2.10 | Stahovací vibrační lišta Enar QXH..... | 120 |
| 2.10.1 | Technické parametry | 121 |
| 2.11 | Míchadlo stavebních směsí UMACON UM1200..... | 121 |
| 2.11.1 | Technické parametry | 122 |
| 2.12 | Svářecí agregát Alfa Pegas 160 MIG SYN ovo..... | 122 |
| 2.12.1 | Technické parametry | 123 |
| 2.13 | Úhlová bruska EBU 23-24..... | 124 |
| 2.13.1 | Technické parametry | 124 |
| 2.14 | Diamantová pila na stavení bloky Bali 500 Mekano | 125 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 2.14.1 | Technické parametry | 125 |
| 2.15 | Aku šroubovák s příklepem MAKITA BHP453SHE..... | 126 |
| 2.15.1 | Technické parametry | 126 |
| 2.16 | Benzínová motorová pila Oleo-Mac GS 350..... | 127 |
| 2.16.1 | Technické parametry | 127 |
| 2.17 | Vysokotlaká myčka Oleo-Mac PW 150 C..... | 128 |
| 2.17.1 | Technické parametry | 128 |
| 3 | Závěr..... | 129 |
| 4 | Seznam obrázků..... | 130 |
| 5 | Seznam tabulek..... | 131 |

1 Obecné informace o stavbě

1.1 Údaje o stavbě

| | |
|---------------------------|--|
| <u>Název stavby:</u> | Novostavba bytového domu |
| <u>Místo stavby:</u> | Brno, Staré Brno, v ulici Rybářská, parcela č. 895/1 a 895/3 |
| <u>Katastrální území:</u> | Staré Brno |

1.2 Údaje o projektantovi

| | |
|--------------------|--|
| <u>Projektant:</u> | Projektová kancelář Architekti Tihelka – Starycha s.r.o., Garguláková 32, 614 00 Brno |
|--------------------|--|

1.3 Obecný popis stavby

Předmětem řešené projektové dokumentace je novostavba bytového domu v Brně na ulici Rybářská. Jedná se o šestipodlažní objekt s technickým podlažím. Budova bude sloužit pro bydlení a z části pro komerční účely – obchodní jednotka v úrovni technického podlaží. Novostavba bytového domu navazuje na stávající řadovou zástavbu v ulici Rybářská a je navržena v souladu s regulačními podmínkami v územním plánu.

Kapacity stavby:

- počet podlaží (nadmění/technické) : 6/1
- počet bytů : 48 bytů
- celková zastavěná plocha : cca 446 m²
- obestavěný prostor : 9964 m³
- maximální půdorysné rozměry : 37,65 x 15,17 m
- maximální výška stavby : 22 m

2 Stroje pro provádění technologické etapy hrubé vrchní stavby

2.1 Autodomíchávač TATRA AM 369

Autodomíchávač slouží k plynulé dodávce čerstvé betonové směsi na stavbu, která se bude dodávat z betonárky STAPPA mix, spol. s. r. o. vzdálené 3,2 km od místa staveniště, která se nachází v Brně v ulici Heršpická 11.

Vyprázdnování betonové směsi zajistíme tím, že se změní otáčky bubnu a směr jeho naklonění. Buben je tvořen z ocelových plechů, klenutého dna a soustavou lopatek, které míchají a vyprazdňují betonovou směs. Autodomíchávač je opatřen elektrickým ovládním bubnu, který se nachází v kabině stroje, nebo u výsypu. Ovládní je jak ruční, tak i automatické.



Obrázek 1- Autodomíchávač TATRA AM 369 (Zdroj: [33])

2.1.1 Technické parametry

Tabulka 6- Technické parametry vozidla AM 369 (Zdroj: [33])

| Značka, typ vozidla | T 815 AM 369 6 x 6 |
|--------------------------|--------------------|
| Pohotovostní hmotnost | 12 700 kg |
| Užitečná hmotnost | 13 900 kg |
| Celková hmotnost vozidla | 26 600 kg |

2.2 Tahač Škoda 400 - XENA

Tahač Škoda 400- XENA bude sloužit pro dodávku stavebního materiálu, zdících prvků a výztuže, která se bude dodávat ze stavebnin Dektrade na adrese Pražákova 512/52 v Brně vzdálených 4,0 km od místa staveniště. Jedná se o vozidlo určené pro stavební průmysl.



Obrázek 3-Tahač Škoda 400 - XENA (Zdroj: [34])

2.2.1 Technické parametry

Tabulka 2- Technické parametry vozidla TATRA 6x6 třístranný sklápěč (Zdroj: [34])

| Typ | 400 - XENA |
|---|---------------|
| Délka (mm) | 6 040 |
| Šířka (mm) : 2 550 | 2550 |
| Výška (mm) | 3580 |
| Výška točnice (rámu) (mm) | 1150 (960) |
| Rozvor náprav (mm) | 3550 |
| Celková hmotnost vozidla (kg) | 18000 |
| Celková hmotnost vozidla technická (kg) | 19000 |
| Pohotovostní hmotnost (kg) | 7880 |
| Zatížení přední nápravy (kg) | 7100 |
| Zatížení zadní nápravy (kg) | 11500 |
| Pneumatiky | 295/80 R 22,5 |
| Největší konstrukční rychlost(km/hod) | 121,2 |

| | |
|-----------------------------------|-----------------|
| Maximální stoupavost soupravy (%) | 52,33 |
| Měrný výkon soupravy (kW/t) | 8,7 |
| Akumulátory | 2 x 12V, 170 Ah |
| Spouštěč | 24V, 7,7kW |
| Alternátor | 28 V, 65 A |

2.3 Nákladní vůz AVIA D100N – nosič kontejnerů CTS 5038

Nákladní vůz AVIA D100N bude využit pro dovoz a odvoz kontejnerů, ve kterých budou skladovány zbytkový materiál ze stavby. Využití vozu bude po celou dobu výstavby, ale jen nárazově při zaplnění kontejneru.

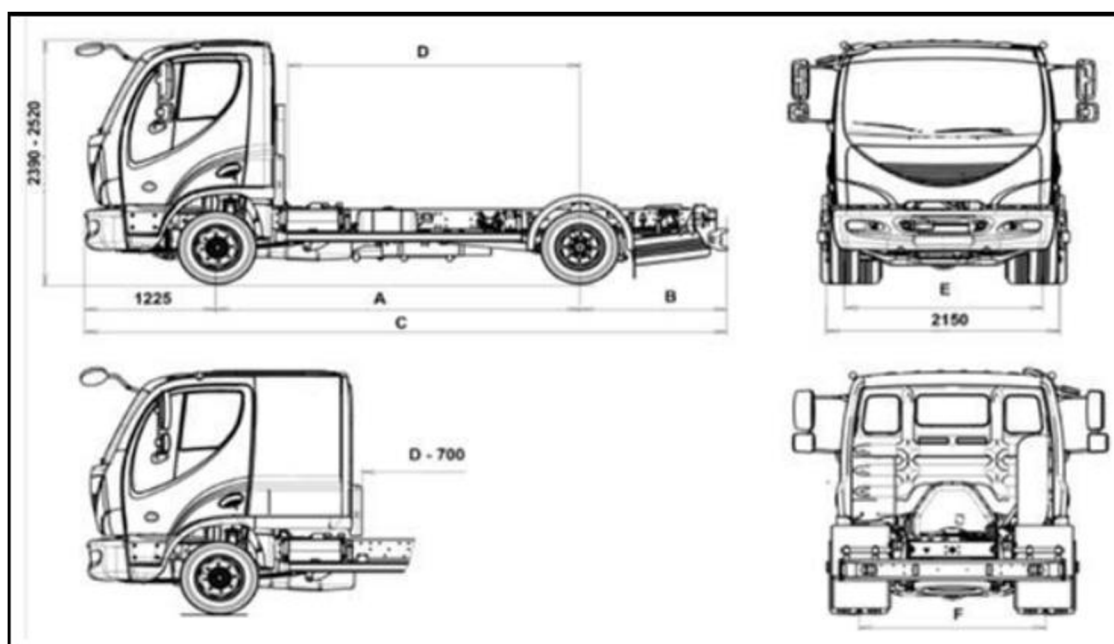


Obrázek 4-AVIA D100N (Zdroj: [35])

2.3.1 Technické parametry

Tabulka 3- Technické parametry AVIA D100N (Zdroj: [35])

| Typ | AVIA D100N |
|--------------------------|--------------------|
| Výkon motoru: | 160 k |
| Převodovka: | 6 rychlostí |
| Rozvor: | 3 400 mm |
| Celková užitná hmotnost: | 9 990 kg |
| Celková délka | 5 800 mm |
| Nástavba | CTS |
| Motor: | Cummins ISBe 160 k |



Obrázek 5- Rozměry AVIA D100N (Zdroj: [35])

2.4 Užitkový automobil FORD Transit 300K s valníkem

Užitkový automobil FORD Transit bude využit pro dopravu drobného materiálu, nářadí, pomůcek a strojů na stavbu.



Obrázek 6-FORD Transit 300K (Zdroj: [36])

2.4.1 Technické parametry

Tabulka 4-Technické parametry FORD Transit 300K (Zdroj: [36])

| TYP | FORD Transit 300K |
|--------------------|-------------------|
| Palivo: | nafta |
| Průměrná spotřeba: | 7 (L/100 km) |
| Výkon motoru: | 62 kW |
| Objem motoru: | 1 996 ccm |

(Zdroj: Vlastní zpracování ford.cz)

2.5 Samomontážní jeřáb Potain Igo 42

Jeřáb bude sloužit pro vertikální a vodorovný přesun stavebních materiálů, hmot a vybavení na staveništi. Jedná se o rychlostavitelný kompaktní jeřáb, který lze snadno postavit a provozovat. Jeřáb má tiché a výkonné elektromotory, systémy ochrany proti přetížení a bezdrátové dálkové ovládání. Samomontážní jeřáb Potain Igo 42 má na výběr různé výšky svého háku v závislosti na sklonu jeho ramene.

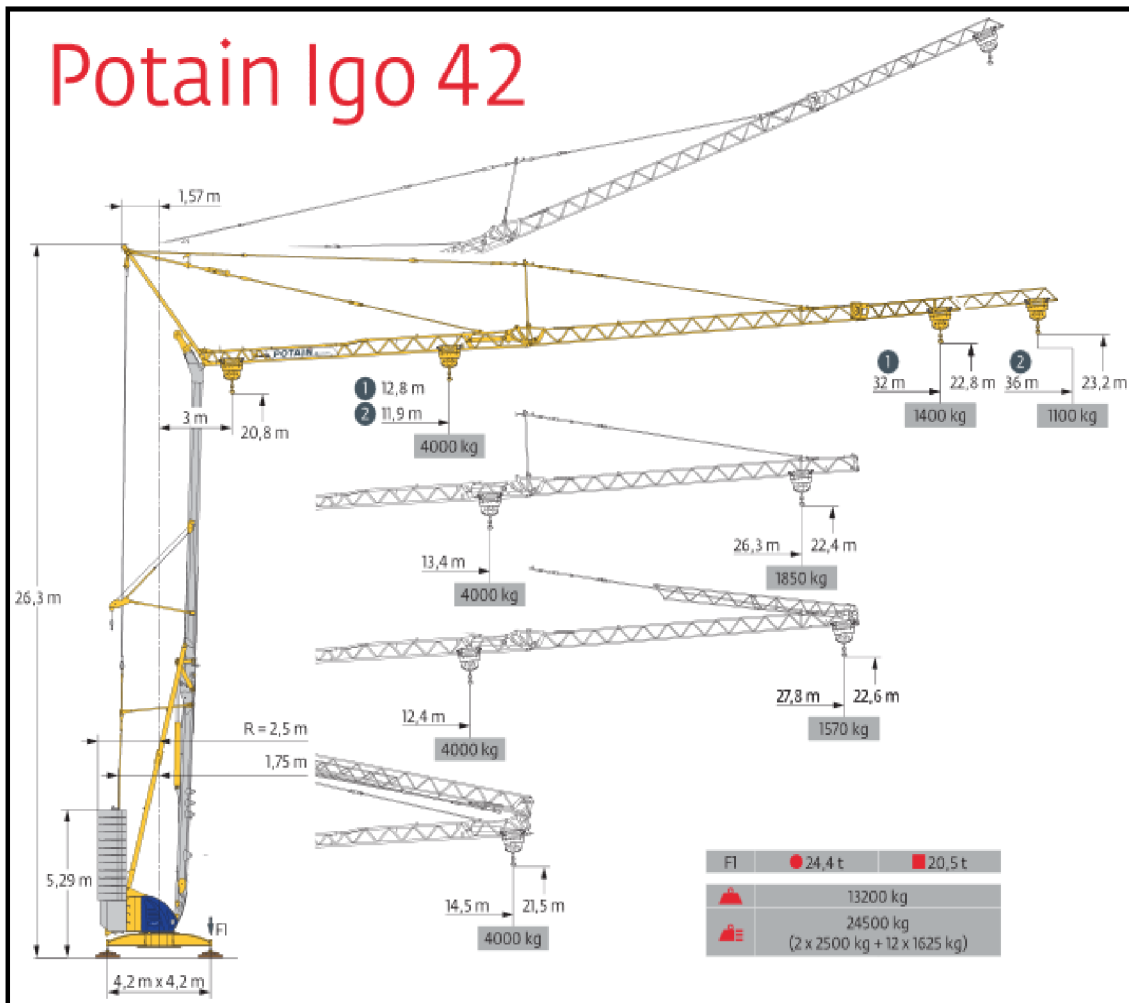


Obrázek 7- Potain Igo 42 (Zdroj: [37])

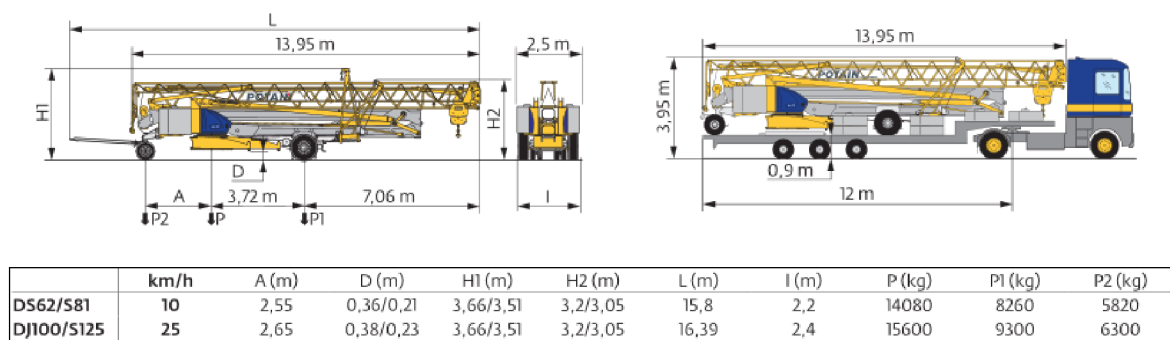
| | |
|-------------------------|--------------------------|
| Nejtěžší břemeno: | Balík kari sítí – 40ks |
| Hmotnost: | 1280 kg |
| Nejvzdálenější břemeno: | Staveništní buňka – 30 m |
| Hmotnost: | 1200 kg |

Dle tabulky únosnosti (viz. níže) jeřábu všechny tyto hmotnosti vyhovují.

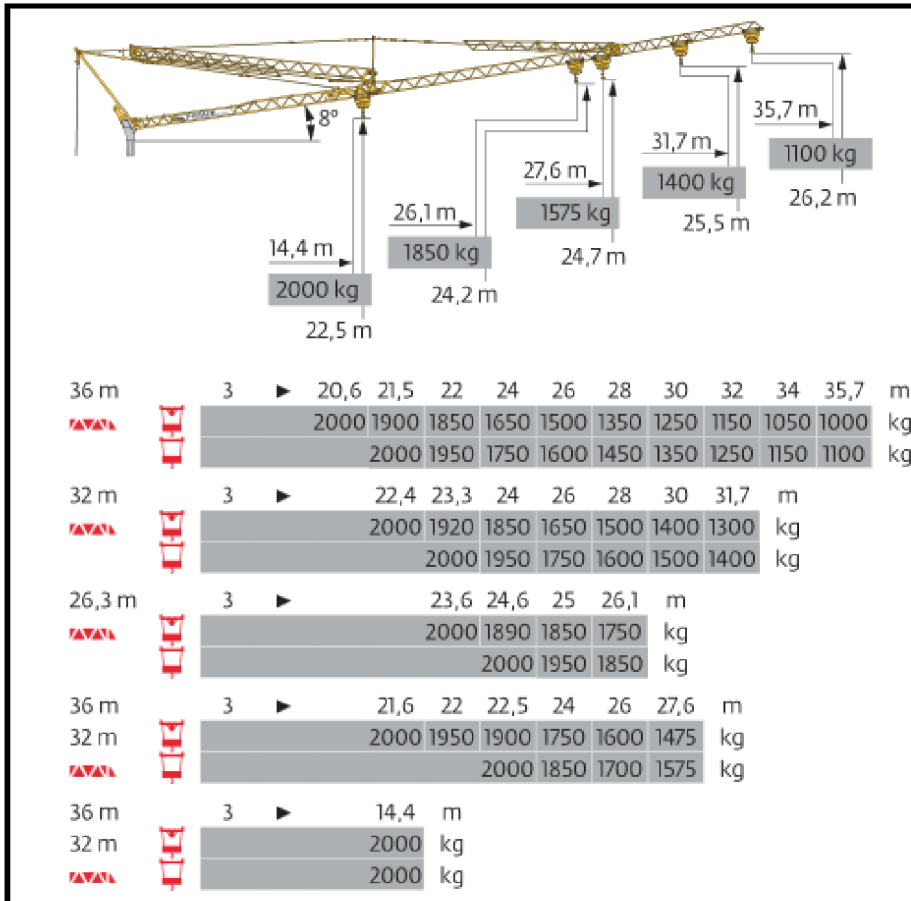
2.5.1 Technické parametry



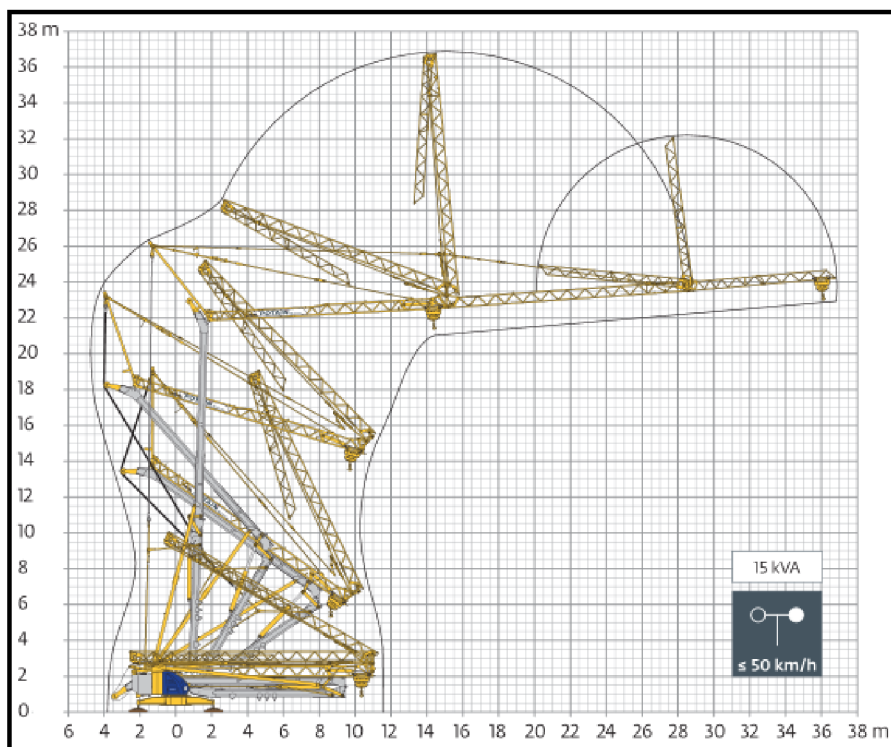
Obrázek 8- Schéma jeřábu Potain Igo 42 (Zdroj: [38])



Obrázek 9- Rozměry jeřábu při jeho dopravě (Zdroj: [38])



Obrázek 10- Maximální délky a přípustné hmotnosti (Zdroj: [38])



Obrázek 11- Montážní schéma (Zdroj: [38])

2.6 Staveništní čerpadlo SCHWING SP 1800 a čerpací trubice SPB 35

Staveništní čerpadlo a trubice bude sloužit pro přepravu betonové směsi z autodomíchavače na stavbu. Bylo navrženo pro omezené prostorové možnosti staveniště, výkon samotného čerpadla a dostatečně dlouhý dosah ramene, který tato stavba, hlavně co se týče výšky, dosahuje.



Obrázek 12- Staveništní čerpadlo SCHWING SP 1800 (Zdroj: [39])

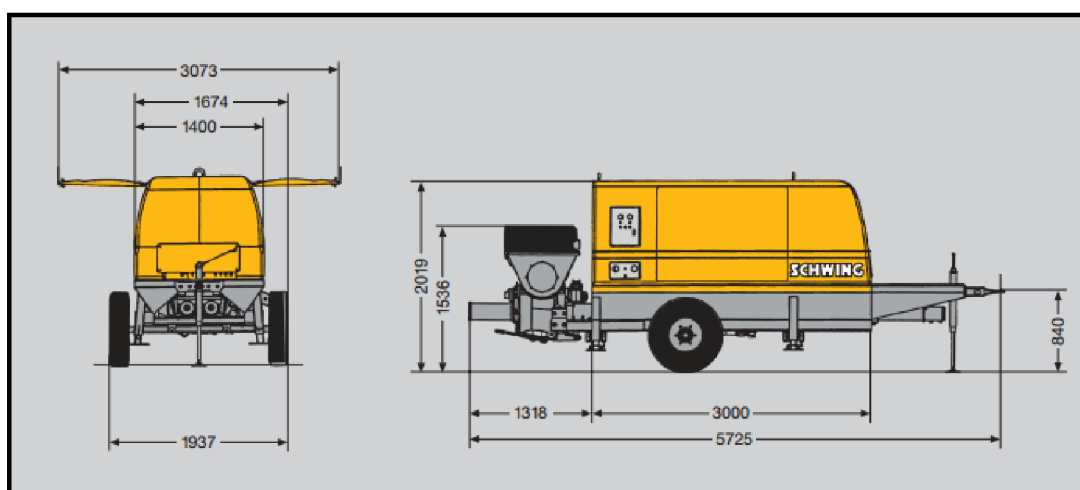
2.6.1 Technické parametry

Tabulka 5-Technické parametry čerpadla (Zdroj: [39])

| Značka | SCHWING SP 1800 |
|-------------------|-------------------------|
| Typ | Diesel 200 x 1600 |
| Provedení | S/K |
| Výkon | 73/42 m ³ /h |
| Tlak | 60/180 barů |
| Tahy | 24/14 min |
| Instalovaný výkon | 126 kW |
| Váha | 5 140 kg |

Tabulka 6- Technické parametry čerpací trubice (Zdroj: [39])

| Značka | SCHWING SP 1800 |
|---------------------|-----------------|
| Typ | SPB 35 |
| Horizontální dosah | 35 m |
| Počet ramen | 4 |
| Průměr trubice | 125 |
| Váha | 8350 kg |
| Optimální protiváha | 6000 kg |



Obrázek 13-Rozměry čerpadla (Zdroj: [39])



Obrázek 15- Čerpací trubice SPB 35 (Zdroj: [39])

2.7 Silo CEMIX na zdící maltu pevnosti M5

Silo o rozměrech 2,4 x 6,15 m a objemu 12,5 m³ bude na stavbu dopraveno těsně před zahájením výstavby 1 NP, kde bude nutné přichystání zdící malty na zdění z keramických tvárnic KERATHERM a KLIMABLOC AKU. Bude v něm uložena zdící směs o pevnosti 5 MPa. Firma zařídí jeho dovoz, odvoz a instalaci strojního zařízení. Pro zabudování sila je nutné zajistit zpevněnou plochu, která má rozměry nejméně 3x3 m. Podjezdová výška při přepravě je 3,60 m, celková délka soupravy i s vozidlem 9,70 m a šířka 3,0 m.



Obrázek 16- Silo CEMIX (Zdroj: [40])

2.8 Kontinuální míchačka PFT HM 5

Stavební kontinuální míchačka PFT HM 5 bude sloužit pro míchání zdících směsí, které budou na stavbě potřeba po celou dobu výstavby od 1NP. Příklad budeme moci plnit přímo ze sila CEMIX.



Obrázek 17- Kontinuální míchačka PFT HM 5 (Zdroj: [41])

2.8.1 Technické parametry

Tabulka 7- Technické parametry kontinuální míchačky PFT HM 5 (Zdroj: [41])

| Typ | PFT HM 5 |
|--------------------|-----------------------|
| Míchací výkon | 45-90 l / min |
| Dávkovací hřídel | 45 l / min |
| Trojfázový proud | 400 V |
| Jištění | 16 A |
| Odběr proudu | 12,5 A |
| Elektrický agregát | min. 10 kVA |
| Převodový motor | 400 V / 50 Hz, 5,5 kW |
| Tlak Vody | 2,5 bar |
| Rozměry v / š / d | 2280 / 390 / 370 mm |
| Hmotnost | cca 174 kg |

2.9 Ponorný vibrátor PERLES: CMP – AM

Vibrátor bude sloužit k hutnění betonové směsi na stavbě. Díky jeho vysoké frekvenci se dosáhne homogenního betonu bez dutin a prasklin. Pokud vibrátor nebude delší dobu používán, je třeba zajistit jeho uložení na bezpečném, čistém a suchém místě. Při jeho přepravě je nutné zajistit jednotku CMP tak, aby nedošlo k jejímu poškození vlivem převrácení, sklouznutí nebo pádu. Je potřeba pravidelně čistit její ventilační otvory, aby nedocházelo k přehřátí jednotky.



Obrázek 18- Ponorný vibrátor PERLES: CMP-AM (Zdroj: [42])

2.9.1 Technické parametry

Tabulka 8- Technické parametry PERLES CMP - AM (Zdroj: [42])

| Značka | PERLES |
|---------------------|-------------------------|
| Typ | AM 50 |
| Hmotnost | 13 kg |
| Průměr hlavice | 50 mm |
| Otáčky bez zatížení | 10000 min ⁻¹ |
| Dosah vibrace | 90 cm |
| Vybrační výkon | 29 m ³ /h |
| Odstředivá síla | 4500 N |

Tabulka 9- Technické parametry 2 PERLES CMP – AM (Zdroj: [42])

| Značka | PERLES |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| Typ | 230 V/ 50 Hz |
| Motor | Univerzální jednofázový elektromotor |
| Příkon | 2 kW |
| Odběr proudu | 6/10 A |
| Otáčky bez zatížení | 16000 min-1 |
| Rozměry | 320/120/220 mm |
| Třída krytí | IP44 |
| Hmotnost | 6 kg |
| Třída izolace | dvojitá |
| Napájecí kabel se zástrčkou | H07RN-F 2x1,5 mm ² |

2.10 Stahovací vibrační lišta Enar QXH

Vibrační lišta Enar QXH je použita pro hutnění a vyhlazení betonové směsy stropu. Je vyrobena ze speciální a velmi odolné hliníkové slitiny. Jelikož je její váha malá, může ji obsluhovat pouze jeden pracovník.



Obrázek 19-Stahovací vibrační lišta Enar QXH (Zdroj: [43])

2.10.1 Technické parametry

Tabulka 10- Technické parametry Stahovací lišty Enar QXH (Zdroj: [43])

| Značka | ENAR |
|-----------------|----------------------|
| Typ | QXH |
| Délka | 3 m |
| Frekvence 1/min | až 9500 1/min |
| Hmotnost | 13,5 kg |
| Motor | HONDA GX-25 4-taktní |
| Objem nádrže | 0,5 l |
| Odstředivá síla | 150 kN |
| Palivo | bezolovnatý benzín |
| Výkon HP/ot. | 1,1 / 7000 |
| Zdvihový objem | 25 cm ³ |

2.11 Míchadlo stavebních směsí UMACON UM1200

Míchadlo UMACON UM1200 je určeno pro přípravu malty třídy M10 pro zdění keramických bloků KLIMABLOCK 30 AKU a KERATHERM 44 P+D. Umožňuje plynulé nastavení rychlosti otáček.



Obrázek 20- Stavební míchadlo (Zdroj: [44])

2.11.1 Technické parametry

Tabulka 11- Technické parametry stavebního míchadla (Zdroj: [44])

| Značka | UMACON |
|------------------------------|-------------------|
| Typ | UM1200 |
| Příkon | 1200 W |
| Hmotnost | 6 kg |
| Upínací závit | M14 |
| Otáčky naprázdno 2. rychlost | 300-650 ot/min |
| Otáčky naprázdno 1. rychlost | 150-300 ot/min |
| Model | UMACON UM1200 |
| Průměr | nástavce - 135 mm |

2.12 Svářecí agregát Alfa Pegas 160 MIG SYN ovo

Svářecí agregát Alfa Pegas 160 MIG SYN ovo bude sloužit pro svařování věnců, kari sítí, výztuže stropních a svislých konstrukcí. Práci s ním může vykonávat pouze osoba s platnou svářecí licenci. Agregát bude použit při pokládání výztuže do konstrukce. Agregát je lehký, kompaktní přenosný a má digitální nastavování.



Obrázek 21- Svářecí agregát Alfa Pegas 160 MIG SYN ovo (Zdroj: [45])

2.12.1 Technické parametry

Tabulka 12- Technické parametry svářecího agregátu (Zdroj: [45])

| Typ | ALFA IN PEGAS 160 MIG SYN ovo | | | |
|----------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| | JEDN. | MIG/MAG | MMA | TIG |
| Metoda | JEDN. | MIG/MAG | MMA | TIG |
| Síťové napětí | V/Hz | 1x230/50-60 | | |
| Jištění | A | 16 ZPOŽDĚNÉ | | |
| Max. síťový proud I1 | A | 25,9 | 33,3 | 22,1 |
| Max. efektivní proud I1eff | A | 14,2 | 18,2 | 12,1 |
| Rozsah svař. proudu | A/V | 25/15,3 - 160/22 | 10/20,4 - 160/26,4 | 10/10,4 - 160/16,4 |
| Napětí naprázdno U20 | V | 58 | | |
| Svařovací proud (DZ=100%) I2 /U2 | A/V | 90/18,5 | 90/23,6 | 90/13,6 |
| Svařovací proud (DZ=60%)/U2 | A/V | 115/19,8 | 115/24,6 | 115/14,6 |
| Svařovací proud (DZ=x%) I2/U2 | A/V | 30%=160/22 | 30%=160/26,4 | 30%=160/16,4 |
| Účinitík cosφ | | 0,83 | | |
| Třída izolace | | F | | |
| Krytí | | IP 23 | | |
| Rozměry (š x d x v) generátor | mm | 470x210x380 | | |
| Hmotnost generátor/kompakt | kg | 11,5 | | |

2.13 Úhlová bruska EBU 23-24

Bruska bude sloužit pro řezání profilů a kari sítí při jejich pokládání. Pracovník obsluhující brusku musí dbát na bezpečné zacházení a musí být dopředu obeznámen s technickým listem nebo manuálem od výrobce.



Obrázek 22- Úhlová bruska EBU 23-24 (Zdroj: [46])

2.13.1 Technické parametry

Tabulka 13- Technické parametry úhlové brusky EBU 23-24 (Zdroj: [46])

| Typ | EBU 23-24 |
|------------------|------------|
| Napájecí napětí | 230–240 V |
| Jmenovitý příkon | 2 400 W |
| Max. ø kotoučů | 230 mm |
| Otáčky naprázdno | 6 500 /min |
| Závit na vřetenu | M14 |
| Hmotnost | 5,9 kg |

2.14 Diamantová pila na stavení bloky Bali 500 Mekano

Diamantová pila Bali 500 Mekano bude sloužit pro řezání cihlových bloků na stavbě (půlení, krácení...), zejména pro úpravu rohových cihel. Pila je vodou chlazená.



Obrázek 23- Diamantová pila Bali 500 Mekano (Zdroj: [47])

2.14.1 Technické parametry

Tabulka 14- Technické parametry diamantové pily Bali 500 Mekano (Zdroj: [47])

| Typ | Bali 500 Mekano |
|--------------------------|------------------------|
| Hmotnost (kg) | 89 |
| Rozměry d x š x v (v cm) | 121 x 84 x 137 cm |
| Napětí (V) | 230 |
| Elektrický příkon (kW) | 2,2 |
| Průměr kotouče (mm) | 500 - kotouč v ceně mm |
| Hloubka řezu (mm) | 200 |
| Délka řezu (mm) | 480 |

2.15 Aku šroubovák s příklepem MAKITA BHP453SHE

Aku šroubovák s příklepem bude sloužit pro vrtání a předvrtání děr, zejména pro přípravu bednění.



Obrázek 24- Aku šroubovák MAKITA (Zdroj: [48])

2.15.1 Technické parametry

Tabulka 15- Technické parametry- Aku šroubovák MAKITA (Zdroj: [48])

| Typ | MAKITA BHP453SHE |
|---|------------------|
| Otáčky naprázdno- 1. stupeň [min-1] | 0 - 400 |
| Otáčky naprázdno- 2. stupeň [min-1] | 0 - 1.300 |
| Počet příklepů při volnoběhu- 1. stupeň [min-1] | 0-6.000 |
| Počet příklepů při volnoběhu- 2. stupeň [min-1] | 0-19.500 |
| Vrtací výkon- ocel [mm] | 13 |
| Vrtací výkon- dřevo [mm] | 36 |
| Vrtací výkon- kámen [mm] | 13 |
| Rozsah upínání sklíčidla [mm] | 1,5-13 |
| Kroutící moment, tvrdý / měkký [Nm] | 42/27 |
| Akumulátor | 18 V / 1,3 Ah |
| Hmotnost [kg] | 1,7 |

2.16 Benzínová motorová pila Oleo-Mac GS 350

Benzínová motorová pila Oleo-Mac GS 350 bude sloužit pro řezání bednění.



Obrázek 25-Motorová pila Oleo-Mac GS 350 (Zdroj: [49])

(Zdroj: mountfield.cz, 2014)

2.16.1 Technické parametry

Tabulka 16-Motorová pila Eleo-Mac GS 350 (Zdroj: [49])

| Typ | Oleo-Mac GS 350 |
|--------------------------------|----------------------------|
| Objem motoru | 38,9 cm ³ |
| Výkon motoru | 1,5 / 8500 (kW / ot./min.) |
| Max. otáčky | 13000 ot./min. |
| Délka lišty | 30 cm |
| Dělení řetězu | 3/8 " |
| Objem nádrže - palivo | 0,35 l |
| Objem nádrže - olej | 0,26 l |
| Hmotnost | 4,4 kg |
| Bezpečnostní brzda | ano |
| Automatické mazání řetězu | ano |
| Regulace mazání řetězu | ano |
| Zachycovač řetězu | ano |
| Napínání řetězu | čelní |
| Odstředivé předčištění vzduchu | ano |
| Poloautomatický sytič | ano |

| | |
|---------------------|-----|
| Nastřikovač paliva | ano |
| Antivibrační systém | ano |

2.17 Vysokotlaká myčka Oleo-Mac PW 150 C

Bude sloužit pro nanášení a očištění bednění od odbedňovacích přípravků.



Obrázek 26 Vysokotlaká myčka PW 150 C (Zdroj: [49])

2.17.1 Technické parametry

Tabulka 17-Technické parametry vysokotlaké myčky PW 150 C (Zdroj: [49])

| Typ | PW 150 C |
|--------------------------------|-----------------|
| Výrobce | Oleo-Mac |
| Průtok | 8 l/min |
| Max. pracovní tlak | 145 bar |
| Napětí sítě | 230 / 50 V/Hz |
| Příkon | 2300 W |
| Připojení příslušenství | závit M22 x 1,5 |
| Hmotnost | 19 kg |
| Automatické přísávání saponátů | ano |
| Total stop system (TSS) | ano |
| Regulátor tlaku vody (REG) | ne |
| Hadicový naviják (RLW) | ano |
| Délka hadice | 10 m |

3 Závěr

Strojní sestava je navržena na materiál a podmínky, které tato stavba zahrnuje.

4 Seznam obrázků

| | |
|--|-----|
| Obrázek 1- Autodomíchávač TATRA AM 369 | 105 |
| Obrázek 2- Rozměry autodomíchávače AM 369 | 106 |
| Obrázek 3- Tahač Škoda 400 - XENA | 107 |
| Obrázek 4- AVIA D100N..... | 108 |
| Obrázek 5- Rozměry AVIA D100N..... | 109 |
| Obrázek 6- FORD Transit 300K | 110 |
| Obrázek 7- Potain Igo 42..... | 111 |
| Obrázek 8- Schéma jeřábu Potain Igo 42 | 112 |
| Obrázek 9- Rozměry jeřábu při jeho dopravě | 112 |
| Obrázek 10- Maximální délky a přípustné hmotnosti | 113 |
| Obrázek 11- Montážní schéma | 114 |
| Obrázek 12- Staveništní čerpadlo SCHWING SP 1800..... | 114 |
| Obrázek 13- Rozměry čerpadla | 115 |
| Obrázek 14- Pracovní rozsah čerpadla | 116 |
| Obrázek 15- Čerpací trubice SPB 35..... | 117 |
| Obrázek 16- Silo CEMIX | 117 |
| Obrázek 17- Kontinuální míchačka PFT HM 5 | 118 |
| Obrázek 18- Ponorný vibrátor PERLES: CMP-AM | 119 |
| Obrázek 19- Stahovací vibrační lišta Enar QXH..... | 120 |
| Obrázek 20- Stavební míchadlo | 121 |
| Obrázek 21- Svářečský agregát Alfa Pegas 160 MIG SYN ovo | 122 |
| Obrázek 22- Úhlová bruska EBU 23-24 | 124 |
| Obrázek 23- Diamantová pila Bali 500 Mekano | 125 |
| Obrázek 24- Aku šroubovák MAKITA..... | 126 |
| Obrázek 25- Motorová pila Oleo-Mac GS 350 | 127 |
| Obrázek 26- Vysokotlaká myčka PW 150 C..... | 128 |

5 Seznam tabulek

| | |
|---|-----|
| Tabulka 1- Technické parametry vozidla AM 369..... | 105 |
| Tabulka 2- Technické parametry vozidla TATRA 6x6 třístranný sklápěč | 107 |
| Tabulka 3- Technické parametry AVIA D100N | 109 |
| Tabulka 4- Technické parametry FORD Transit 300K | 110 |
| Tabulka 5- Technické parametry čerpadla | 115 |
| Tabulka 6- Technické parametry čerpací trubice | 115 |
| Tabulka 7- Technické parametry kontinuální míchačky PFT HM 5..... | 118 |
| Tabulka 8- Technické parametry PERLES CMP - AM | 119 |
| Tabulka 9- Technické parametry 2 PERLES CMP – AM..... | 120 |
| Tabulka 10- Technické parametry Stahovací lišty Enar QXH | 121 |
| Tabulka 11- Technické parametry stavebního míchadla | 122 |
| Tabulka 12- Technické parametry svářečského agregátu | 123 |
| Tabulka 13- Technické parametry úhlové brusky EBU 23-24..... | 124 |
| Tabulka 14- Technické parametry diamantové pily Bali 500 Mekano | 125 |
| Tabulka 15- Technické parametry- Aku šroubovák MAKITA | 126 |
| Tabulka 16- Motorová pila Eleo-Mac GS 350 | 127 |
| Tabulka 17- Technické parametry vysokotlaké myčky PW 150 C | 128 |



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

8.1 KZP ZDĚNÉ KONSTRUKCE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

PETR SÁČEK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2014

Obsah

| | | |
|-----|---------------------------------|-----|
| 1 | Obecné informace o stavbě..... | 134 |
| 1.1 | Údaje o stavbě..... | 134 |
| 1.2 | Údaje o projektantovi..... | 134 |
| 1.3 | Obecné informace o stavbě..... | 134 |
| 2 | Kontrolní a zkušební řád..... | 135 |
| 3 | Popis jednotlivých kontrol..... | 138 |
| 3.1 | Vstupní kontrola | 138 |
| 3.2 | Mezioperační kontrola | 142 |
| 3.3 | Výstupní kontrola | 148 |

1 Obecné informace o stavbě

1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: Novostavba bytového domu
Místo stavby: Brno, Staré Brno, v ulici Rybářská, parcela č. 895/1 a 895/3
Katastrální území: Staré Brno

1.2 Údaje o projektantovi

Projektant: Architekti Tihelka – Starycha s.r.o., Garguláková 32, 614 00
Brno

1.3 Obecné informace o stavbě

Kapacity stavby:

- počet podlaží (nadzemní/technické) : 6/1
- počet bytů : 48 bytů
- celková zastavěná plocha : cca 446 m²
- obestavěný prostor : 9964 m³
- maximální půdorysné rozměry : 37,65 x 15,17 m
- maximální výška stavby : 22 m

2 Kontrolní a zkušební řád

Tabulka 1-KZP

| | Č.P | NÁZEV KONTROLY | ZDROJ | KONTROLA | ZPŮSOB KONTROLY | ČETNOST KONTROLY | VÝSLEDEK KONTROLY | VYHOVÍ / NEVYHOVÍ | KONTROLU PROVEDL | KONTROLU PŘEVZAL |
|---------|-----|--|---|----------|--|---|--|-------------------|------------------|------------------|
| VSTUPNÍ | 1 | Kontrola PD | vyhl. 499/2006 Sb. vyhl. 268/2009 Sb. ČSN 01 3481 | SV | vizuálně | jednorázově | zápis do SD | | Jméno: | Jméno: |
| | | | | TDI | | | | | Datum: | Datum: |
| | | | | M | | | | | Podpis: | Podpis: |
| | 2 | Přejímka pracoviště po dokončení základových prací | ČSN EN 13670 | SV | vizuálně | jednorázově | zápis do SD, protokol o předání a převzetí pracoviště | | Jméno: | Jméno: |
| | | | | TDI | | | | | Datum: | Datum: |
| | | | | M | | | | | Podpis: | Podpis: |
| | 3 | Kontrola geometrické přesnosti | PD ČSN 73 0205 | SV | měřením: nivelační přístroj, lať 3m | jednorázově před zdíciemi pracemi | zápis do SD | | Jméno: | Jméno: |
| | | | | M | | | | | Datum: | Datum: |
| | | | | | | | | | Podpis: | Podpis: |
| | 4 | Kontrola kvality a převzetí materiálu | ČSN EN 845-2 ČSN EN 771-1,3 ČSN EN 998-2 ČSN 72 2600 | SV | vizuálně měřením | jednorázově každá dodávka | zápis do SD doklady o jakosti | | Jméno: | Jméno: |
| | | | | TDI | | | | | Datum: | Datum: |
| | | | | M | | | | | Podpis: | Podpis: |
| | 5 | Kontrola skladování | ČSN EN 1996-2 ČSN 26 9010 | SV | vizuálně | průběžné | zápis do SD | | Jméno: | Jméno: |
| | | | | M | | | | | Datum: | Datum: |

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------|------------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------|---------|---------|---------|
| MEZIOPERAČNÍ | | materiálu | | | | | | | Podpis: | Podpis: |
| | 6 | Kontrola dodržení podmínek pro zdění | ČSN EN 1996-2 | SV TDI M | vizuálně měřením teplot | průběžné | zápis do SD | | Jméno: | Jméno: |
| | | | | | | | | | Datum: | Datum: |
| | | | | | | | | | Podpis: | Podpis: |
| | 7 | Kontrola vytýčení zdí | ČSN 73 0205, PD | SV M G | měření pásmem | jednorázově před zdíciemi pracemi | zápis do SD | | Jméno: | Jméno: |
| | | | | | | | | | Datum: | Datum: |
| | | | | | | | | | Podpis: | Podpis: |
| | 8 | Kontrola založení první vrstvy zdiva | ČSN EN 1996-2 | SV M | vizuální, měření | každá ucelená část | zápis do SD | | Jméno: | Jméno: |
| | | | | | | | | | Datum: | Datum: |
| | | | | | | | | | Podpis: | Podpis: |
| | 9 | Kontrola dilatace | ČSN EN 1996-2 | SV M | vizuální, měření | každá ucelená část | zápis do SD | | Jméno: | Jméno: |
| | | | | | | | | | Datum: | Datum: |
| | | | | | | | | Podpis: | Podpis: | |
| 10 | Kontrola provedení spár zdiva | ČSN EN 1996-2 | SV M | vizuální, měření | každá ucelená část | zápis do SD | | Jméno: | Jméno: | |
| | | | | | | | | Datum: | Datum: | |
| | | | | | | | | Podpis: | Podpis: | |
| 11 | Kontrola vazeb zdiva | ČSN EN 1996-2 | SV TDI M | vizuální, měření | každá ucelená část | zápis do SD | | Jméno: | Jméno: | |
| | | | | | | | | Datum: | Datum: | |
| | | | | | | | | Podpis: | Podpis: | |
| 12 | Kontrola otvorů | ČSN EN 1996-2 | SV | vizuální, | jednorázově | zápis do SD | | Jméno: | Jméno: | |

| | | | | | | | | | | |
|----------|----|---------------------------------------|---------------|----------------|-------------------------------|--|-----------------------------|--|---------|---------|
| | | | | M | měření | před zděním další řady | | | Datum: | Datum: |
| | | | | | | | | | Podpis: | Podpis: |
| | 13 | Kontrola osazení ocelových zárubní | ČSN EN 1996-2 | SV M | vizuální, měření | jednorázově před zděním další řady | zápis do SD | | Jméno: | Jméno: |
| | | | | | | | | | Datum: | Datum: |
| | | | | | | | | | Podpis: | Podpis: |
| | 14 | Kontrola překladů | ČSN EN 1996-2 | SV M | vizuální, měření | jednorázově před zděním další řady | zápis do SD | | Jméno: | Jméno: |
| | | | | | | | | | Datum: | Datum: |
| | | | | | | | | | Podpis: | Podpis: |
| | 15 | Kontrola provedení | ČSN EN 1996-2 | SV M | měření: 2m lať, vodováha | každá ucelená část | zápis do SD, změny do PD | | Jméno: | Jméno: |
| | | | | | | | | | Datum: | Datum: |
| | | | | | | | | | Podpis: | Podpis: |
| VÝSTUPNÍ | 16 | Konečná kontrola geometrie | ČSN EN 1996-2 | SV TDI M | vizuální, měření 2m lať | každá ucelená část | zápis do SD+ změny do PD | | Jméno: | Jméno: |
| | | | | | | | | | Datum: | Datum: |
| | | | | | | | | | Podpis: | Podpis: |
| | 17 | Kontrola vazeb | ČSN EN 1996-2 | SV TDI M | vizuálně | každá ucelená část | zápis do SD | | Jméno: | Jméno: |
| | | | | | | | | | Datum: | Datum: |
| | | | | | | | | | Podpis: | Podpis: |

3 Popis jednotlivých kontrol

3.1 Vstupní kontrola

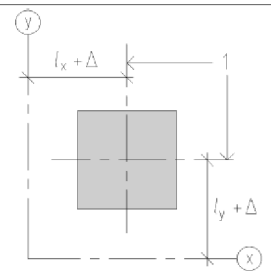
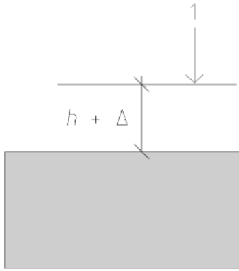
Bod č. 1: Kontrola PD

Podle zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu je kontrolována úplnost, správnost a platnost. Celá dokumentace musí být provedena v souladu s vyhláškou č. 62/2013 Sb., zpracována oprávněnou osobou a odsouhlasena projektantem i investorem. U všech dalších dokumentů, jako jsou technické zprávy a technologické předpisy, se kontroluje úplnost a správnost.

Bod č. 2: Přejímka pracoviště po dokončení základových prací

Poloha základových konstrukcí je kontrolována dle projektové dokumentace. Tuto kontrolu provede geodet za účasti technického dozoru investora a stavbyvedoucího. Kontrolována je také úplnost a neporušenost celé základové konstrukce. Dále probíhají kontroly pevnosti betonu dle ČSN 73 1373 a rovinnosti dle ČSN EN 13 670. Tabulka níže uvádí možné odchylky polohy základů.

Tabulka 2- Možné odchyľky polohy základu (Zdroj: [4])

| Číslo | Druh odchyľky | Popis | Mezní odchyľka Δ |
|-------|--|--|-------------------------|
| a |  <p>1 osy základu y sekundární přímka ve směru y x sekundární přímka ve směru x</p> | poloha základu v půdorysu, vztahena k sekundárním přímkám | ± 25 mm |
| b |  <p>1 sekundární úroveň (svislý řez) h předepsaná vzdálenost k základu od sekundární úrovně</p> | poloha základu ve svislém směru vztahena k sekundární úrovni | ± 20 mm |

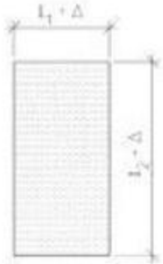
Bod č. 3: Kontrola geometrické přesnosti

Kontrolovány jsou polohy, vzdálenosti a možné odchyľky stěn, popřípadě sloupů. Půdorysná poloha sloupů je vztahena k sekundárním osám v půdorysu. Výšková poloha sloupů vztahena k sekundárním osám výškovým. Svislost stěn a sloupů. Stejně se vztahem k osám měří také odchyľky pro desky a nosníky. Rovněž je měřena také vodorovnost desky, měří se velikost otvorů či prostupů v konstrukci a jejich poloha.

Tabulka 3-Kontrola rovinnosti rovinných ploch (Zdroj: [5])

| Délka desky | $\leq 1\text{m}$ | $\geq 1\text{m}$ do 4m | $\geq 4\text{m}$ do 10m | $\geq 10\text{m}$ do 16m | $\geq 16\text{m}$ |
|-------------|------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|
| Odchyľka | 4mm | 6mm | 12mm | 15mm | 20mm |

Tabulka 4- Hodnoty mezních odchylek pro nosníky a desky (Zdroj: [5])

| Číslo | Druh odchylky | Popis | Mezní odchylka Δ | |
|--|--|--|-------------------------|---|
| | | | Toleranční třída 1 | Toleranční třída 2 viz 10.1(2) Poznámky |
| a |  $l = \text{rozměr průřezu}$ | <p>Rozměry průřezu použitelné pro nosníky, desky a sloupy</p> <p>pro</p> <p>$l < 150 \text{ mm}$ $\pm 10 \text{ mm}$</p> <p>$l = 400 \text{ mm}$ $\pm 15 \text{ mm}$</p> <p>$l \geq 2500 \text{ mm}$ $\pm 30 \text{ mm}$</p> <p>s lineární interpolací pro mezilehlé hodnoty</p> | | |
| <p>POZNÁMKA 1 Pokud se požadují, musí být mezní kladné odchylky pro základy stanoveny v prováděcí specifikaci. Záporné odchylky platí, jak je zde stanoveno.</p> <p>POZNÁMKA 2 Tolerance pro speciální geotechnické betonové prvky betonované přímo na zeminu nejsou obsaženy v této normě, např. podzemní stěny, vrtané piloty, apod. Avšak běžně, normální základy betonované přímo na zeminu jsou zde obsaženy (tj. podkladní betonové vrstvy aj.).</p> | | | | |

Bod č. 4: Kontrola kvality a převzetí materiálu

Je provedena kontrola označení výrobku, jeho výrobce a případné poškození samotného zdícího prvku či obalové folie. Označení nebo kód výrobku identifikující přesné označení musí být vyznačen v dodacím listu, v údajích výrobce, na obalu, nebo v jiné informaci dodané společně s výrobkem. Materiál nesmí být znečištěn nebo znehodnocen. Bude sepsán protokol a správnosti dodávky, který se vloží do stavebního deníku.

Lehké malty pro zdění musí mít objemovou hmotnost rovnu nebo menší než 1300 kg/m^3 .

Charakteristická počáteční pevnost ve smyku malt musí být:

- pro lehké a obyčejné malty – 0,15 MPa
- pro malty pro tenké spáry – 0,3 MPa

Kontrola rozměrů zdících prvků:

- pálené zdící prvky LD (pálený zdící prvek s nízkou objemovou hmotností v suchém stavu určený pro použití v chráněném stavu)

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

Obrázek 1- Kontrola rozměrů LD – Tolerance (Zdroj: [10])

| | |
|-----------|---|
| Kategorie | Největší přípustná tolerance |
| R1: | $\pm 0,6 \cdot \sqrt{(\text{jmenovitý rozměr})}$ mm; |
| R1+: | $\pm 0,6 \cdot \sqrt{(\text{jmenovitý rozměr})}$ mm pro délku a šířku a 1 mm pro výšku; |
| R2: | $\pm 0,3 \cdot \sqrt{(\text{jmenovitý rozměr})}$ mm; |
| R2+: | $\pm 0,3 \cdot \sqrt{(\text{jmenovitý rozměr})}$ mm pro délku a šířku a 1 mm pro výšku |

Obrázek 19-Kontrola rozměrů LD – Rozpětí (Zdroj: [10])

- pálené zdící prvky HD (pálený zdící prvek s vysokou objemovou hmotností v suchém stavu určený pro použití v nechráněném stavu)

| | |
|-----------|---|
| Kategorie | Mezní odchylky průměrných změřených hodnot v souboru vzorků |
| T1: | $\pm 0,40 \cdot \sqrt{(\text{jmenovitý rozměr})}$ mm nebo 3 mm, uvažuje se větší hodnota |
| T2: | $\pm 0,25 \cdot \sqrt{(\text{jmenovitý rozměr})}$ mm nebo 2 mm, uvažuje se větší hodnota; |

Obrázek 3-Kontrola rozměrů HD – Tolerance (Zdroj: [10])

| | |
|-----------|--|
| Kategorie | Největší přípustná tolerance |
| R1: | $\pm 0,6 \cdot \sqrt{(\text{jmenovitý rozměr})}$ mm; |
| R2: | $\pm 0,3 \cdot \sqrt{(\text{jmenovitý rozměr})}$ mm; |

Obrázek 4-Kontrola rozměrů HD – Rozpětí (Zdroj: [10])

Bod č. 5: Kontrola skladování materiálu

Při přepravě materiálu na stavbu, a při jeho uskladnění je nutné postupovat tak, aby nedocházelo k jeho zhodnocení, nebo poškození. Skladovací plocha musí být zpevněná, upravená, odvodněná a v dosahu jeřábu a příjezdové cesty. Veškeré zdící prvky je nutné v zimních měsících chránit před mrazem a provlhnutím. Palety mohou být skladovány maximálně ve třech řadách nad sebou. Manipulační prostor mezi paletami musí být minimálně 450 mm.

Pro zaměstnance je nutné vymežit prostor:

- neprůchozí: šířka 350 mm
- průchozí: šířka 700 – 750 mm
- průjezdový: šířka min. 3500 mm

Bod č. 6: Kontrola dodržení podmínek pro zdění

Průměrná denní teplota nesmí klesnout pod +5 °C. Ta se v prostředí měří 3x denně. Je také měřena teplota zdících prvků, malty a povrchu uloženého zdiva. Ta nesmí klesnout pod +10 °C. Zakázáno je používat zmrzlé prvky a takové, na kterých ulpívá sníh. Oproti tomu při zdění za normálních podmínek se zdící prvky musí chránit vlhčením, a to proto, aby nedocházelo k nadměrnému odebírání vody maltě.

3.2 Mezioperační kontrola

Bod č. 7: Kontrola vytyčení zdí

Zde je provedena kontrola vytyčení hran a lomů zdiva. Je měřena pásmem, nebo nivelačním přístrojem, a to jednorázově. Tuhle provede za přítomnosti stavbyvedoucího nebo mistra také geodet.

Bod č. 8: Kontrola založení první vrstvy zdiva

Kontroluje se založení první vrstvy zdiva a osazení v rozích. Zde je kontrolována přesnost a rovinnost založení prvního řádu pomocí šňůrky, která spojuje rohy zdiva. Šňůrku vedeme z vnější strany cihel. Následně bude průběžně probíhat kontrola svislosti a vodorovnosti zdiva, která se bude měřit pomocí vodováhy. Kontrolována je množství malty ve spárách, provázanost zdiva, uložení překladů a celkové provádění konstrukce dle technologického

postupu. Nutná je taky kontrola kotvení zdiva, výplně spár a dodržení jeho šířky. Jelikož používáme prvky se systémem P+D, je nutné dbát na správném směřování per a drážek z boku cihly.

Tabulka 5-Mezní odchylky svislosti (Zdroj: [3])

| Mezní odchylky svislosti podle ČSN 73 0210-1 | | | |
|--|--------|--------------|------|
| Délka desky | ≤ 2,5m | ≥ 2,5m do 4m | ≥ 4m |
| Odchylka | 5mm | 8mm | 12mm |

Tabulka 6- Tolerance místní přímosti (Zdroj: [3])

| Tolerance místní přímosti podle ČSN 73 0210-1 | |
|---|----------------------|
| Konstrukce | Na vztažnou délku 2m |
| Hrany a kouty (stěny, stropy, otvory...) | 8mm |

Jestliže není uvedeno jinak, první vrstva zdiva by neměla přesahovat přes hranu podlahy o více jak 15 mm.

Bod č. 9: Kontrola dilatace

Veškeré dilatační spáry musí být provedeny podle PD. Je velice nutné se řídit zásadou průběžnosti dilatačních spár ve svislém i vodorovném směru. Dilatační spáry eliminují účinky, které způsobuje změna teploty, dotvarování, vlhkosti a průhybu. Zdivo musí být navrženo tak, aby bylo umožnit jeho dilatace takovým způsobem, aby funkční požadavky kladené na zdivo při jeho použití nebyly nepříznivě ovlivněny těmito dilatacemi. Dilatační spáry musí procházet přes celou tloušťku stěny a i přes všechny povrchové úpravy, které nejsou dostatečně flexibilní, aby se pohybu přizpůsobily.

Při určování vzdálenosti dilatačních spár musíme brát v úvahu daný typ zdících prvků, malty, specifikaci konstrukčních detailů a samotný typ stěny.

Tabulka 7-Největší doporučené vodorovné vzdálenosti mezi svislými dilatačními spárami u nevytuzených nenosných stěn (Zdroj: [3])

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

Tabulka 8-Největší přípustné vzdálenosti v metrech mezi dilatačními spárami v budovách s jednovrstvými zděnými konstrukcemi (Zdroj: [3])

| Jednovrstvé zděné stěny | Největší přípustná vodorovná vzdálenost v m mezi dilatačními spárami pro zdivo na maltu s pevností v tlaku v N/mm^2 | | |
|---|---|------------|-------|
| | M 15; 10; 5 | M 2,5; M 1 | M 0,4 |
| z pálených zdicích prvků, vápenopískových cihel, kamenných kvádrů | 40 | 50 | 75 |
| z pórobetonových tvárníc | - | 25 | 30 |

Bod č. 10: Kontrola provedení spár zdiva

Mezní odchylky tloušťek spár (bráno jako kolmá vzdálenost stykových ploch dílců) mezi stavebními dílci se stanovuje na základě konstrukčního a technologického řešení jejich styku

a spoje. Nejčastěji se navrhují funkční mezní odchylky tloušťek spár symetrické k základní tloušťce spáry (například 25 ± 12 , 15 ± 10).

Jestliže se spáry budou vyspárovávat, malta, která ještě není zatvrdlá, se musí proškrábnout tak, aby bylo dosaženo čistých stran do hloubky minimálně 15 mm, ale ne více než 15 % celkové tloušťky stěny, měřeného od proškrábnutého povrchu spáry.

Výška maltového lože:

- průměrná tloušťka spáry je $10 - 12,5 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$
- nesmí být tenčí než 6 mm a tlustší než 15 mm
- hloubka spáry, která není vyplněná maltou, nemá být od líce zdiva větší než 15 mm

- malta vyteklá přes líc se musí odstranit
- zdění bez styčné spáry je dovoleno pouze u tvárnic P+D

Malty, které se připravují na staveništi, musí být vyráběny dle míchacího předpisu, který zajistí požadované funkční vlastnosti. Jestliže jsou požadovány zkoušky, musí být prováděny v souladu s PD. Všechny úpravy musí být odsouhlaseny projektantem. Důsledné dodržování výroby směsi se správnými poměry mísení se zajistí správným způsobem a dobou maltovin. Doba strojního míchání by neměla překročit 15 minut. Jako optimální doba se uvažuje čas mezi 3 – 5 minutami. Malta nesmí být během následné manipulace znečištěna.

Bod č. 11: Kontrola vazeb zdiva

Mezi jednotlivými cihlami musí být svislé spáry vždy ve dvou vrstvách nad sebou převázány alespoň o délku větší nebo rovnou z hodnot $0,4 \times h$ nebo 50 mm, kde h je jmenovitá výška cihly. Převázání pro prvky KERATHERM a KLIMABLOC je 125 mm.

V nosných stěnách se vynechávají rýhy nebo kapsy pro zděné příčky, které se do nich zavazují. Pokud je nelze vynechat, jsou do nosného zdiva vloženy v každé druhé nebo třetí vrstvě ocelové trny (kotvy) z ocelových pásů či vložek. Spára, do které klademe výztuž, by měla být alespoň o 4 mm větší než průměr prutu, popř. výška vložky.

Bod č. 12: Kontrola otvorů

Všechny mezní odchylky geometrických parametrů pravoúhlých otvorů bez výplní se určí na základě funkčních požadavků pro jejich mezní rozměry. Mezní odchylky rozměrů otvorů s výplněmi, nebo mezi prahem, parapetem a nadpražím. Tyto hodnoty mezních odchylek lze jak pro výšku, tak pro šířku předepsat v odlišných hodnotách.

Bod č. 13: Kontrola osazení ocelových zárubní

Je nutné zkontrolovat uložení ocelových zárubní dle PD. Kontroluje se, zda jsou zárubně přesně pravoúhlé. Jsou-li, např. z důvodu poškození při transportu, vyhnuté z pravého úhlu, není možné je správně zabudovat. Kontrola se zpravidla provádí přeměřením úhlopříčky. Je také důležité zkontrolovat transportní a montážní vzpěry. Při podezření na poškození, nebo odchylku vzpěr ze správného rozměru, je nahradíme jinou rozpěrrou (např. dřevěné prkno).

Dále bude provedena kontrola podložení prahové spojky ocelových zárubní, např. dřevěným hranolem, aby nedocházelo k její deformaci.

Bod č. 14: Kontrola překladů

Zde je kontrolováno správné použití překladu a jeho poloha ve zdivu. Překlady KERATHERM 7 se osazují na výšku do maltového lože a u líce obou podpor se upevní měkkým drátem proti překlopení.

Při osazování překladů je velice důležité dodržovat minimální uložení:

- do délky překladů 1750 mm 125 mm
- do délky překladů 2500 mm 200 mm
- do délky překladů delší než 2500 mm 250 mm

Překlady se ukládají na výškově vyrovnané zdivo do maltového lože, které je vysoké 10 mm. Na prvku je značka, která nám určuje polohu překladu ve zdivu. Dle délky překladu provedeme dostatečně dlouhé uložení. U provádění stěnové konstrukce je nutné všechny překlady po jejich uložení podepřít provizorními podporami (např. dřevěné sloupky), aby se tak zabránilo zlomení, nebo nadměrnému prohnutí překladů. Je také kontrolováno, jestli jsou překlady kladeny na celistvé tvárnice a ne pouze na přířezy. Zkontrolováno je také osazení izolace mezi překlady u obvodových konstrukcí.

Bod č. 15: Kontrola provedení

Kontrola se provádí pomocí dvoumetrové latě s libelou, nebo měřícím přístrojem.

Tabulka 9-Mezní odchylky protilehlých konstrukcí (Zdroj: [3])

| Rozměr | | Mezní odchylky ¹⁾ v mm pro rozsah rozměrů v m | | | |
|--------------------------|------------------------|--|---------------------|----------------------|-----------------------|
| | | do 4,0 | více než 4,0 do 8,0 | více než 8,0 do 16,0 | více než 16,0 do 30,0 |
| Místnosti pro pobyt osob | Délka, šířka (hloubka) | ±15 | ±20 | ±25 | ±30 |
| | Výška | ±20 | ±25 | ±30 | nestanovuje se |
| Ostatní místnosti | Délka, šířka (hloubka) | ±20 | ±25 | ±30 | ±50 |
| | Výška | ±30 | ±40 | ±50 | nestanovuje se |

¹⁾ Hodnoty odchylek jsou stanoveny bez ohledu na to, ve kterých místech se geometrické parametry kontrolují.

Tabulka 10- Mezní odchylky středů opěrných ploch dílců vícepodlažních stěn (Zdroj: [3])

| Konstrukce | Mezní odchylky v mm pro rozsahy výšek objektů v m | | | |
|-------------------------------------|---|----------------------|-----------------------|---------------|
| | do 8,0 m | více než 8,0 do 16,0 | více než 16,0 do 32,0 | více než 32,0 |
| Nosná stěna (střed tloušťky), sloup | ±15 | ±20 | ±30 | h/1000 |

Tabulka 11-Mezní odchylky rozměrů konstrukčních celků (Zdroj: [3])

| Rozměr | Mezní odchylky v mm pro rozsah rozměrů v m | | | |
|------------------------|--|---------------------|----------------------|---------------|
| | do 4,0 | více než 4,0 do 8,0 | více než 8,0 do 16,0 | více než 16,0 |
| Délka, šířka (hloubka) | ±20 | ±25 | ±30 | ±40 |
| Výška | ±25 | ±30 | ±40 | ±50 |

Tabulka 12-Informativní odchylky zdiva (Zdroj: [3])

| Informativní odchylky zdiva | | |
|--|---------|---------|
| | Zed' | Sloup |
| Tloušťka zdiva | ± 5 mm | ± 3 mm |
| Rozměr otvorů | ± 10 mm | ± 10 mm |
| Odklon od svislice na výšku 4m | ± 10 mm | ± 10 mm |
| Nerovnost lícového povrchu (měřeno na 2 m lati) | ± 5 mm | ± 5 mm |
| Vodorovnost ložných spár (pro 8-16 m dlouhé spáry) | ± 12 mm | ± 12 mm |

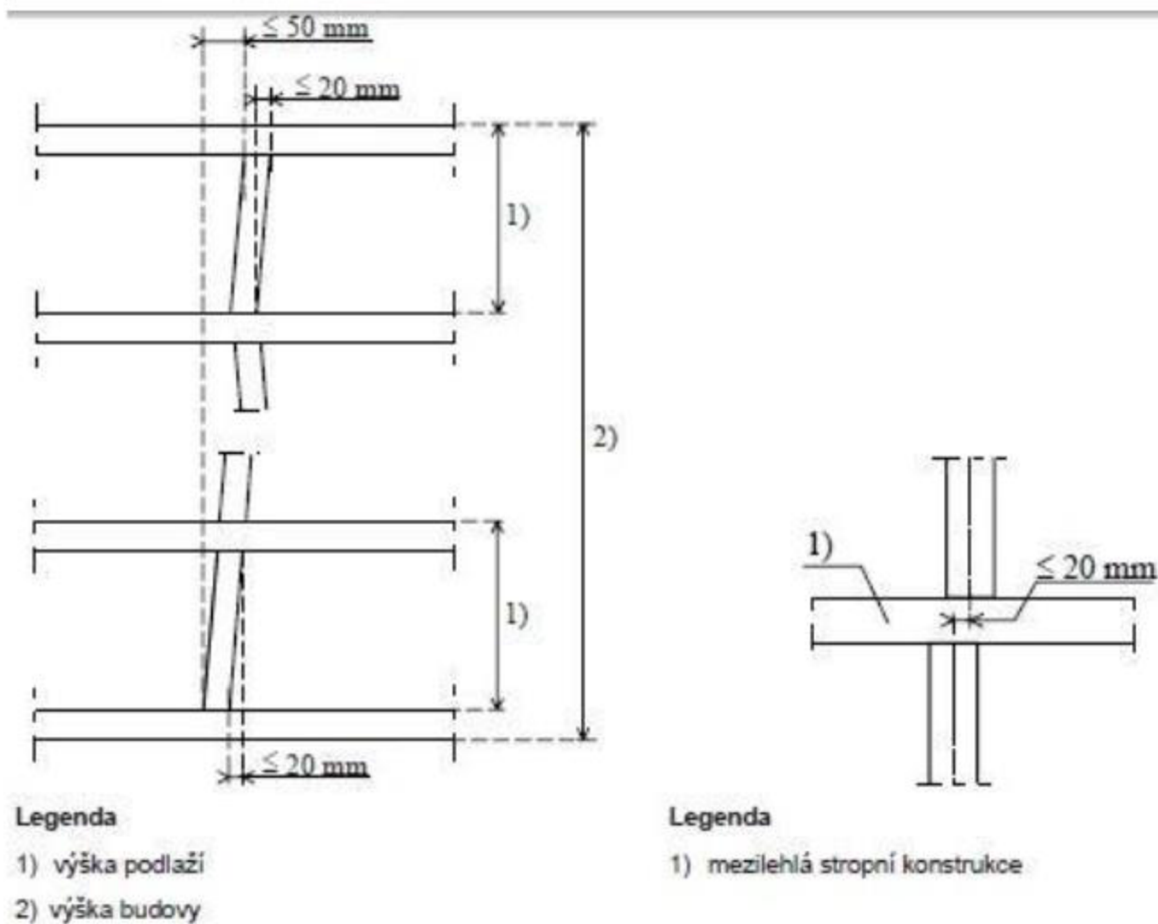
3.3 Výstupní kontrola

Bod č. 16: Konečná kontrola geometrie

Je provedena kontrola geometrie a svislosti zděných konstrukcí. Při přijímání části zděných konstrukcí kontrolujeme shodu rozměru, tvaru, polohy konstrukce a otvorů v konstrukcích dle PD. Dále svislost a rovinnost povrchu. Měření je provedeno pomocí 2 m latě. Pokud byly provedeny nějaké změny, musí být zapsány do PD

Tabulka 13-Největší povolené geometrické odchylky pro zděné prvky (Zdroj: [3])

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



Obrázek 5-Největší dovolené geometrické odchylky (Zdroj: [3])

Bod č. 17: Kontrola vazeb

Je provedena kontrola vazeb, způsob provedení a způsob vyplnění maltových styčných a ložných spár. Hotové zdivo musí být chráněno před deštěm, který by dopadal přímo na konstrukci, a to do chvíle, dokud malta nezatvrdne. Musí být chráněno před vymýváním malty ze spár a před navlháváním a vysycháním. Jako ochrana by se po ukončení zdění a spárování měla co nejdříve osadit prahy, parapetní desky, žlaby a dočasné dešťové svody.

4 Seznam obrázků

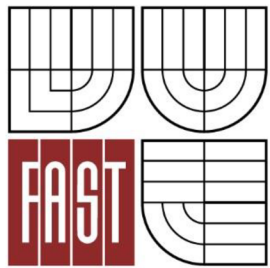
| | |
|---|-----|
| Obrázek 1- Kontrola rozměrů LD – Tolerance | 141 |
| Obrázek 2-Kontrola rozměrů LD – Rozpětí | 141 |
| Obrázek 3-Kontrola rozměrů HD – Tolerance | 141 |
| Obrázek 4-Kontrola rozměrů HD – Rozpětí..... | 141 |
| Obrázek 5-Největší dovolené geometrické odchylky..... | 149 |

5 Seznam tabulek

| | |
|--|-----|
| Tabulka 1-KZP | 135 |
| Tabulka 2- Možné odchylky polohy základů | 139 |
| Tabulka 3-Kontrola rovinnosti rovinných ploch | 139 |
| Tabulka 4-Hodnoty mezních odchylek pro nosníky a desky | 140 |
| Tabulka 5-Mezní odchylky svislosti | 143 |
| Tabulka 6- Tolerance místní přítomnosti | 143 |
| Tabulka 7-Největší doporučené vodorovné vzdálenosti mezi svislými dilatačními spárami u nevyztužených nenosných stěn..... | 144 |
| Tabulka 8-Největší přípustné vzdálenosti v metrech mezi dilatačními spárami v budovách s jednovrstvými zděnými konstrukcemi..... | 144 |
| Tabulka 9-Mezní odchylky protilehlých konstrukcí | 146 |
| Tabulka 10- Mezní odchylky středů opěrných ploch dílců vícepodlažních stěn | 147 |
| Tabulka 11-Mezní odchylky rozměrů konstrukčních celků | 147 |
| Tabulka 12-Informativní odchylky zdiva | 147 |
| Tabulka 13-Největší povolené geometrické odchylky pro zděné prvky | 148 |



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

8.2 KZP ŽB MONOLITICKÉ KONSTRUKCE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

PETR SÁČEK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2014

Obsah

| | | |
|-----|---------------------------------|-----|
| 1 | Obecné informace o stavbě..... | 153 |
| 1.1 | Údaje o stavbě..... | 153 |
| 1.2 | Údaje o projektantovi..... | 153 |
| 1.3 | Obecné informace o stavbě..... | 153 |
| 2 | Kontrolní a zkušební plán..... | 154 |
| 3 | Popis jednotlivých kontrol..... | 157 |
| 3.1 | Vstupní kontrola | 157 |
| 3.2 | Mezioperační kontrola | 160 |
| 3.3 | Výstupní kontrola | 164 |
| 4 | Seznam tabulek..... | 169 |

1 Obecné informace o stavbě

1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: Novostavba bytového domu
Místo stavby: Brno, Staré Brno, v ulici Rybářská, parcela č. 895/1 a 895/3
Katastrální území: Staré Brno

1.2 Údaje o projektantovi

Projektant: Architekti Tihelka – Starycha s.r.o., Garguláková 32, 614 00
Brno

1.3 Obecné informace o stavbě

Kapacity stavby:

- počet podlaží (nadzemní/technické) : 6/1
- počet bytů : 48 bytů
- celková zastavěná plocha : cca 446 m²
- obestavěný prostor : 9964 m³
- maximální půdorysné rozměry : 37,65 x 15,17 m
- maximální výška stavby : 22 m

2 Kontrolní a zkušební plán

Tabulka 1- KZP

| | ČÍSLO | NÁZEV KONTROLY | ZDROJ | KONTROLU PROVEDE | ZPŮSOB KONTROLY | ČETNOST | VÝSLEDEK KOTROLY | VYHOVĚL/ NEVYHOVĚL | KONTROLU PROVEDL | KONTROLU PŘEVZAL |
|---------|-------|---|--|------------------|----------------------|------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|
| VSTUPNÍ | 1 | KONTROLA PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE | vyhl. č. 62/2013 zákon č. 183/2006 | SV, TDI, PROJ | VIZUÁLNĚ | JEDNORÁZOVĚ | SD, PROTOKOL | | JMÉNO: | JMÉNO: |
| | | | | | | | | | DATUM: | DATUM: |
| | | | | | | | | | PODPIS: | PODPIS: |
| | 2 | KONTROLA PŘIPRAVENOSTI STAVENÍŠTĚ | N.V. č. 591/2006 N.V. č. 362/2005 PD, TP, TZ | SV, TDI, GEO | VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM | JEDNORÁZOVĚ | SD | | JMÉNO: | JMÉNO: |
| | | | | | | | | | DATUM: | DATUM: |
| | | | | | | | | | PODPIS: | PODPIS: |
| | 3 | KONTROLA KLIMATICKÝCH PODMÍNEK | TP | SV | VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM | DENNĚ | SD | | JMÉNO: | JMÉNO: |
| | | | | | | | | | DATUM: | DATUM: |
| | | | | | | | | | PODPIS: | PODPIS: |
| | 4 | KONTROLA ZÁKLADOVÝCH KCÍ | ČSN EN 13 670 ČSN 73 1373 PD, TZ | GEO, SV, TDI, | VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM | JEDNORÁZOVĚ | SD, PROTOKOL | | JMÉNO: | JMÉNO: |
| | | | | | | | | | DATUM: | DATUM: |
| | | | | | | | | | PODPIS: | PODPIS: |
| | 5 | KONTROLA VÝZTUŽE VYSTUPUJÍCÍ ZE ZÁKL. KCE | ČSN EN 10 080 PD, TZ | SV, TDI | VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM | JEDNORÁZOVĚ | SD, PROTOKOL | | JMÉNO: | JMÉNO: |
| | | | | | | | | | DATUM: | DATUM: |
| | | | | | | | | | PODPIS: | PODPIS: |
| | 6 | VSTUPNÍ KONTROLA BETONU | ČSN EN 12 350-1-7 ČSN EN 12 390-1-9 ČSN EN 206-1 | SV | VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM | KAŽDÁ DODÁVKA | SD, DL | | JMÉNO: | JMÉNO: |
| | | | | | | | | | DATUM: | DATUM: |
| | | | | | | | | | PODPIS: | PODPIS: |

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------|---|--|----------------------|--------------------------|--------------------------|--------|--------|---------|---------|
| | 7 | VSTUPNÍ KONTROLA VÝZTUŽE | ČSN EN 10 080 PD,DL,C | SV | VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM | KAŽDÁ DODÁVKA | SD, DL | | JMÉNO: | JMÉNO: |
| | | | | | | | | | DATUM: | DATUM: |
| | | | | | | | | | PODPIS: | PODPIS: |
| | 8 | VSTUPNÍ KONTROLA BEDNĚNÍ | PD, TP, DL | SV | VIZUÁLNĚ | KAŽDÁ DODÁVKA | SD, DL | | JMÉNO: | JMÉNO: |
| | | | | | | | | | DATUM: | DATUM: |
| | | | | | | | | | PODPIS: | PODPIS: |
| | 9 | KONTROLA SKLADOVÁNÍ VÝZTUŽE | ČSN EN 10 080 TP | SV | VIZUÁLNĚ | JEDNORÁZOVĚ | SD | | JMÉNO: | JMÉNO: |
| | | | | | | | | | DATUM: | DATUM: |
| | | | | | | | | | PODPIS: | PODPIS: |
| MEZIOPERAČNÍ | 10 | KONTROLA VYZTUŽOVÁNÍ SLOUPU/STĚNY | PD, TP ČSN EN 10080 ČSN EN 13670 | SV, S, TDI | VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM | JEDNORÁZOVĚ KAŽDÁ KCE | SD | | JMÉNO: | JMÉNO: |
| | | | | | | | | | DATUM: | DATUM: |
| | | | | | | | | | PODPIS: | PODPIS: |
| | 11 | KONTROLA BEDNĚNÍ SLOUPU/STĚNY | PD, TP ČSN EN 13670 | SV | VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM | JEDNORÁZOVĚ KAŽDÁ KCE | SD | | JMÉNO: | JMÉNO: |
| | | | | | | | | | DATUM: | DATUM: |
| | | | | | | | | | PODPIS: | PODPIS: |
| | 12 | KONTROLA BETONÁŽE SLOUPU/STĚNY | PD, TP ČSN EN 206-1 ČSN EN 13670 | SV | VIZUÁLNĚ | PO DOBU PROVÁDĚNÍ | SD | | JMÉNO: | JMÉNO: |
| | | | | | | | | | DATUM: | DATUM: |
| | | | | | | | | | PODPIS: | PODPIS: |
| | 13 | KONTROLA BEDNĚNÍ DESKY/PRŮVLAKU | PD, TP ČSN EN 13670 | SV | VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM | JEDNORÁZOVĚ KAŽDÁ KCE | SD | | JMÉNO: | JMÉNO: |
| | | | | | | | | | DATUM: | DATUM: |
| | | | | | | | | | PODPIS: | PODPIS: |
| 14 | KONTROLA VYZTUŽOVÁNÍ | PD, TP ČSN EN 10080 | SV, S, TDI | VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM | JEDNORÁZOVĚ KAŽDÁ KCE | SD | | JMÉNO: | JMÉNO: | |
| | | | | | | | | DATUM: | DATUM: | |

| | | | | | | | | | | |
|----------|----|--|--|-----------------|----------------------|----------------------|-----------------|--|---------|---------|
| | | DESKY/PRŮVLAKU | ČSN EN 13670 | | | | | | PODPIS: | PODPIS: |
| | 15 | KONTROLA BETONÁŽE DESKY/PRŮVLAKU | PD, TP ČSN EN 206-1 ČSN EN 13670 | SV | VIZUÁLNĚ | PO DOBU PROVÁDĚNÍ | SD | | JMÉNO: | JMÉNO: |
| | | | | | | | | | DATUM: | DATUM: |
| | | | | | | | | | PODPIS: | PODPIS: |
| | 16 | KONTROLA OŠETŘOVÁNÍ A ODBEDNĚNÍ ŽB KCE | TP ČSN EN 13670 | SV | VIZUÁLNĚ | JEDNORÁZOVĚ | SD | | JMÉNO: | JMÉNO: |
| | | | | | | | | | DATUM: | DATUM: |
| | | | | | | | | | PODPIS: | PODPIS: |
| VÝSTUPNÍ | 17 | KONTROLA GEOMETRICKÉ PŘESNOSTI | PD ČSN EN 13670 | SV, GEO, TDI | VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM | JEDNORÁZOVĚ | SD, PROTOKOL | | JMÉNO: | JMÉNO: |
| | | | | | | | | | DATUM: | DATUM: |
| | | | | | | | | | PODPIS: | PODPIS: |
| | 18 | KONTROLA POVRCHU BETONU | PD,TP | SV | VIZUÁLNĚ | JEDNORÁZOVĚ | SD | | JMÉNO: | JMÉNO: |
| | | | | | | | | | DATUM: | DATUM: |
| | | | | | | | | | PODPIS: | PODPIS: |
| | 20 | KONTROLA TVRDOSTI BETONU | ČSN EN 12390-3 | SV, S | MĚŘENÍM | JEDNORÁZOVĚ | SD | | JMÉNO: | JMÉNO: |
| | | | | | | | | | DATUM: | DATUM: |
| | | | | | | | | | PODPIS: | PODPIS: |

3 Popis jednotlivých kontrol

3.1 Vstupní kontrola

Bod č. 1: Kontrola PD

Podle zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu je kontrolována úplnost, správnost a platnost. Celá dokumentace musí být provedena v souladu s vyhláškou č. 62/2013 Sb., zpracována oprávněnou osobou a odsouhlasena projektantem i investorem. U všech dalších dokumentů, jako jsou technické zprávy a technologické předpisy, se kontroluje úplnost a správnost.

Bod č. 2: Kontrola připravenosti staveniště

Kontroluje se poloha staveniště, zpevněné plochy a funkčnost všech prvků staveniště. Následně je také kontrolována bezpečnost a funkčnost přípojných a rozvodných míst vody a elektřiny. Také se kontroluje zabezpečení celého staveniště proti vniku nepovolaných osob a je-li řádně označeno. Staveniště musí být v souladu s výkresem zařízení staveniště a technickou zprávou zařízení staveniště. Všechny prvky zařízení staveniště musí být v souladu s nařízením vlády č. 591/2006 Sb. a č. 362/2005 Sb. Stavbyvedoucí zaznamená o převzetí staveniště do stavebního deníku.

Bod č. 3: Kontrola klimatických podmínek

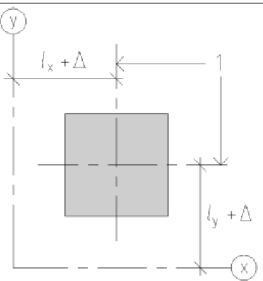
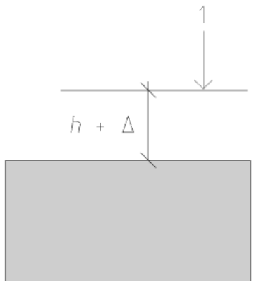
Stavbyvedoucí provádí kontrolu klimatických podmínek každý den realizace stavby. Jedná se o zapsání aktuálního stavu počasí (viditelnost, minimální a maximální teplota, povětrnostní podmínky) do stavebního deníku. Změna klimatických podmínek mimo přípustné meze ovlivní průběh výstavby (např. betonáž se zimními opatřeními). Všechny omezující podmínky jsou obsaženy v technologickém předpisu.

Bod č. 4: Kontrola základových konstrukcí

Poloha základových konstrukcí je kontrolována dle projektové dokumentace. Tuto kontrolu provede geodet za účasti technického dozoru investora a stavbyvedoucího. Kontrolována je také úplnost a neporušenost celé základové konstrukce. Dále probíhají

kontroly pevnosti betonu dle ČSN 73 1373 a rovinnosti dle ČSN EN 13 670. Tabulka níže uvádí možné odchylky polohy základů.

Tabulka 2- Možné odchylky polohy základů (Zdroj: [4])

| Číslo | Druh odchylky | Popis | Mezní odchylka Δ |
|-------|---|--|-------------------------|
| | | | Toleranční třída 1 |
| a |  <p>1 osy základu y sekundární přímka ve směru y x sekundární přímka ve směru x</p> | poloha základu v půdorysu, vztažena k sekundárním přímkám | ± 25 mm |
| b |  <p>1 sekundární úroveň (svislý řez) h předepsaná vzdálenost k základu od sekundární úrovně</p> | poloha základu ve svislém směru vztažena k sekundární úrovni | ± 20 mm |

Bod č. 5: Kontrola výztuže vystupující ze základové konstrukce

Stavbyvedoucí vizuálně kontroluje, jestli není porušena výztuž (vytržena, ohnuta nebo znečištěna), jestli je kompletní (správný počet prutů o správném průměru) a zdali je její uspořádání identické s projektovou dokumentací. V prováděcí specifikaci jsou zapsány všechny požadavky, které musí betonářská výztuž splňovat.

Bod č. 6: Vstupní kontrola betonu

Stavbyvedoucí zkontroluje dodací list betonové směsi při každé její dodávce, především pevnostní třída betonu, přísady, stupeň konzistence a stupeň vlivu prostředí. Také jsou kontrolována dodávaná množství. S projektovou dokumentací se musí shodovat všechny tyto údaje a musí být také současně v souladu s ČSN EN 206-1.

Standardně se měří vlastnosti na vzorku odebraném po vyprázdnění cca 0,3 m³, betonu z autodomíchávače dle ČSN EN 12 350-1. Na těchto vzorcích se poté provádějí zkoušky:

- kontrola konzistence betonové směsi pomocí
 - zkouška sednutím dle ČSN EN 12 350-2
 - zkouška Vebe dle ČSN EN 12 350-3
 - zkouška rozlitím dle ČSN EN 12 350-5
- kontrola zhutnitelnost
 - stupeň zhutnitelnost dle ČSN EN 12 350-4

- kontrola objemové hmotnosti
 - objemová hmotnost dle ČSN EN 12 350-6

- kontrola obsahu vzduchu
 - tlakové metody dle ČSN EN 12 350-7

Vedle toho jsou prováděny kontroly krychelnými zkouškami, kdy se z dodaného betonu vyrobí zkušební krychle o hraně 150 mm dle ČSN EN 12 390-1 a ČSN EN 12 390-2, na kterých se po 28 dnech zjišťuje:

- pevnost v tlaku dle ČSN EN 12 390-3,
- pevnost v tahu ohybem dle ČSN EN 12 390-5,
- pevnost v příčném tahu dle ČSN EN 12 390-6,
- objemová hmotnost dle ČSN EN 12 390-7,
- hloubka průsaku tlakovou vodou dle ČSN EN 12 390-8,
- odolnost proti zmrazování a rozmrazování dle ČSN EN 12 390-9.

Bod č. 7: Vstupní kontrola výztuže

Je kontrolována čistota, rovnost a kvalita dodané výztuže. Do konstrukcí lze zabudovávat betonářské oceli pouze v souladu s projektem a jejich jakost musí být potvrzena hutním atestem. Je vždy nutné zkontrolovat, jestli manipulací nebo dopravou nebylo zapříčiněno zakřivení a deformace výztužných vložek, které by následně mělo vliv na jakost výztuže.

Výztuže je nutné zbavit všech nečistot ještě před jejím ukládáním (bláta), mastnoty a volné rzi (např. okartáčováním).

Je také nutné zkontrolovat, zdali její počet, profil, druh, tvar a délky odpovídají projektové dokumentaci. Veškerá ocel musí být v souladu s ČSN EN 10 080.

Dle ČSN EN 10 080 se musí dokumentovat a zkoušet její. Všechny výrobky musí být jednoznačně identifikovatelné. Spojky a kotevní zařízení se musí dle předpisu použít v prováděcí specifikaci. Na povrchu výztuže se nesmějí vyskytovat škodlivé látky a uvolněné produkty koroze, které by mohly nepříznivě působit na beton, ocel, nebo na soudržnost mezi nimi. Je přípustné lehké zrezivění povrchu.

Pro dosažení stanoveného krytí výztuže musí být dostatečně vhodné veškeré distanční vložky a podložky. Cementová a betonová distanční tělíska musí mít nejméně stejnou pevnost a ochranu proti korozi jako beton v konstrukci.

Bod č. 8: Vstupní kontrola bednění

Podle projektové dokumentace stavbyvedoucí kontroluje dodací list bednění, zejména množství a typy materiálu. Následně vizuálně kontroluje hladkost, rovinnost a neporušenost jednotlivých dílů. Veškeré kontroly se řídí normou ČSN EN 13 670 – Provádění betonových konstrukcí.

Bod č. 9: Kontrola skladování výztuže

Je nutné ukládat na skládce betonářskou ocel na zpevněnou suchou plochu, a to na podložky, které jsou oddělené podle průměrů a druhů s viditelně označeným štítkem.

3.2 Mezioperační kontrola

Bod č. 10: Kontrola vyztužování sloupu/stěny

Je nutno provést kontrolu provedení armování za přítomnosti stavbyvedoucího, statika a popřípadě i technického dozoru investora, a to ještě před započítím betonáže. Do stavebního deníku budou zapsány výsledky kontroly.

Kontrola zahrnuje dle ČSN EN 13670:

- shodu průměru, polohy a přesahu výztuže dle projektové dokumentace,
- dodržení požadovaného krytí výztuže (cmin pomocí distančních tělísek),
- není-li výztuž znečištěna nežádoucími látkami,

- je-li výztuž svázaná a zabezpečena proti posunutí.

Bod č. 11: Kontrola bednění sloupu/stěny

V kontrole musíme ověřit povrch celého bednění, zdali byl natřen odbedňovacím nátěrem a zbaven všech nečistot. Po jeho montáži je nutné zkontrolovat tuhost bednění a jeho geometrii. Bednění musí být dostatečně únosné a zabezpečené tak, aby při betonáži nedošlo k jeho posunu, nebo proniknutí betonové směsi z bednění. Bednění musí umožňovat snadnou a hlavně bezpečnou demontáž. Je nutno dbát u systémového bednění na technologický předpis výrobce.

Mezní odchylky bednění dle již neplatné normy ČSN 730210-1:

- svislost sloupu/stěny dle výšky konstrukce (do 2,5 m ± 4 mm, do 4m ± 6 mm).

Bod č. 12: Kontrola betonáže sloupu/stěny

Betonáž není prováděna, jestliže je teplota povrchu konstrukcí menší než 0°C. Do bednění je čerstvý beton možné ukládat z maximální výšky 1,5m. Výška vrstvy betonu závisí na použité technologii hutnění. Maximální výška vrstvy při použití ponorného vibrátoru je rovna délce ponorného vibrátoru a musí být zajištěno provibrování s předchozí vrstvou. Při používání příložného vibrátoru by neměla výška betonové vrstvy překročit 100mm. Zhutňování probíhá systematicky a nesmí dojít k vyloučení cementového mléka na povrch. Vzdálenost sousedních vpichů vibrátoru nesmí přesáhnout 1,4 násobku viditelného poloměru účinnosti vibrátoru. Veškerá výztuž a zabetonované prvky musí být správně uloženy ve zhutněném betonu, a to v mezních dovolených odchylkách krytí. Tento beton musí dosáhnout stanovené trvanlivosti a pevnosti a proto se beton musí ukládat a zhutňovat tak, aby byly všechny tyto podmínky splněny. V místech změn pracovních spár, průřezů, zhuštěné výztuže a místech úzkých je nutné zajistit pečlivé zhutňování. Nesmí dojít ke spojení vrstev betonu, proto se musí zhutňovat a ukládat dostatečně rychle. Zároveň ale nesmí docházet k nadměrnému sedání a přetěžování bednění. Všechny parametry a postupy jsou uvedené v normě ČSN EN 13670.

Bod č. 13: Kontrola bednění desky/průvlaků

Bednění musí být zbaveno všech nečistot a opatřeno odbedňovacím nátěrem. Při jeho zhotovování je nutno dbát na technologický předpis výrobce. Výšková úroveň bednění se

musí shodovat s projektovou dokumentací. Mezní odchylky bednění jsou uvedeny v již neplatné normě ČSN 730210-2.

Vodorovnost bednění dle překlenutého rozponu do $4\text{m} \pm 6\text{mm}$, do $8\text{m} \pm 8\text{mm}$, do $16\text{m} \pm 15\text{mm}$. Za použití dřevěného bednění musí být zhotoveny prostupy dle projektové dokumentace.

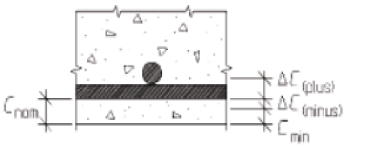
Bod č. 14: Kontrola vyztužování desky/průvlaků

Za přítomnosti stavbyvedoucího, statika a popřípadě i technického dozoru investora je nutné zkontrolovat armování. Do stavebního deníku se pak zapíše výsledky této kontroly.

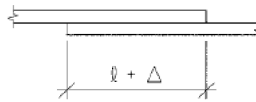
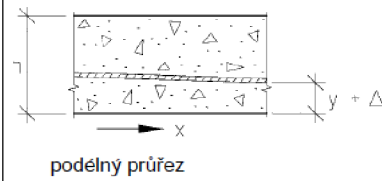
Kontrola zahrnuje dle ČSN EN 13670:

- shodu průměru, polohy a přesahu výztuže dle projektové dokumentace,
- dodržení požadovaného krytí výztuže (c_{\min} pomocí distančních tělísek),
- není-li výztuž znečištěna nežádoucími látkami,
- je-li výztuž svázaná a zabezpečena proti posunutí.

Tabulka 3- Kontrola vyztužování desek a průvlaků (Zdroj: [4])

| | | | | |
|---|---|---|--|---|
| b |  | Poloha betonářské výztuže $\Delta c_{(\text{plus})}$ $h \leq 150 \text{ mm},$ $h = 400 \text{ mm},$ $h \geq 2500 \text{ mm},$ s lineární interpolací pro mezilehlé hodnoty | $+10 \text{ mm}$ $+15 \text{ mm}$ $+20 \text{ mm}^b$ | $+5 \text{ mm}$ $+15 \text{ mm}$ $+20 \text{ mm}$ |
| | Požadavek: $c_{\text{nom}} + \Delta c_{(\text{plus})} > c > c_{\text{nom}} - \Delta c_{(\text{minus})} $ | $\Delta c_{(\text{minus})}$ | $\Delta c_{\text{dev}}^{\text{a)}$ | $\Delta c_{\text{dev}}^{\text{a)}$ |
| c_{\min} = požadované nejmenší krytí c_{nom} = jmenovité krytí = $c_{\min} + \Delta c_{(\text{minus})} $ c = skutečné krytí Δc = mezní odchylka od c_{nom} h = výška průřezu | | | | |
| ^{a)} Δc_{dev} lze najít v národní příloze k EN 1992-1-1. Pokud není jinak stanoveno, $\Delta c_{\text{dev}} = 10 \text{ mm}$. Prováděcí specifikace má stanovit, zda je přípustné statistické hodnocení dovolující jisté procento hodnot s krytím menším než c_{\min} . ^{b)} Mezní plusová odchylka pro krytí výztuže základů a betonových prvků v základech má být zvýšená o 15 mm. Použije se uvedená minusová odchylka. | | | | |

Tabulka 4- Kontrola vyztužování desek a průvlaků (Zdroj: [4])

| Číslo | Druh odchylky | Popis | Mezní odchylka Δ | |
|--|---|---|---|---|
| | | | Toleranční třída 1 | Toleranční třída 2 viz 10.1(2) Poznámky |
| c |  | Stykování přesahem $l =$ délka přesahu | $-0,06 l$ | |
| d |  podélný průřez y jmenovitá poloha (obyčejně funkce polohy x podle předpínací vyztuže) | Poloha předpínací vyztuže ^{a)} pro $h \leq 200$ mm pro $h > 200$ mm Krytí betonem měřené ke kanálku $\Delta C_{(\text{minus})}$ | ± 6 mm Menší z $\pm 0,03 h$ nebo ± 30 mm ΔC_{dev} ^{b)} | |
| <p>^{a)} Uvedené hodnoty platí pro svislý a příčný směr. Pro příčný směr h je sířka prvku. Pro předpjatou vyztuž v deskách může být přípustná větší odchylka než ± 30 mm jestliže je nutné se vyhnout malým otvorům, kanálkům, vývodům a vložkám. Profil předpínací vyztuže s takovými odchylkami musí být hladký.</p> <p>^{b)} Mezní minus-odchylka ΔC_{dev} betonářské vyztuže viz případ b.</p> | | | | |

Bod č. 15: Kontrola betonáže desky/průvlaků

Betonáž není prováděna, jestliže je teplota povrchu konstrukcí menší než 0°C . Do bednění je čerstvý beton možné ukládat z maximální výšky 1,5m. Pro hutnění se využívá ponorných nebo lištových vibrátorů. Veškerá vyztuž a zabetonované prvky musí být správně uloženy ve zhutněném betonu, a to v mezních dovolených odchylkách krytí. Při zhutnění nesmí dojít k vyloučení cementového mléka na povrch.

Bod č. 16: Kontrola ošetřování a odbednění ŽB konstrukce

V raném stáří je nutno beton chránit a ošetřovat:

- aby se minimalizovalo plastické smršťování,
- aby se zajistila dostatečná pevnost povrchu,
- aby se zajistila dostatečná trvanlivost povrchové vrstvy,
- před škodlivými vlivy počasí,
- před otřesy a nárazy.

Na třídě ošetřování dle ČSN EN 13670 je závislá doba ošetřování. Kropením nebo použitím parotěsné fólie, která se udržuje vlhká, je potřeba zajistit beton, aby nedošlo k jeho nadměrnému vysychání.. Teplota betonu nesmí klesnout pod 5°C do nárůstu jeho pevnosti na 5MPa.

Odbednění nastává po nabytí dostatečné pevnosti betonu dle ČSN EN 13670 aby:

- nedošlo k poškození povrchu při odbedňování,
- betonový prvek přenesl zatížení,
- nevznikly odchylky nad tolerance,
- při demontáži bednění se musí postupovat tak, aby nedocházelo k nadměrnému zatížení konstrukce, a také musí být zajištěna jeho stabilita.

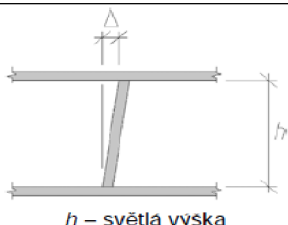
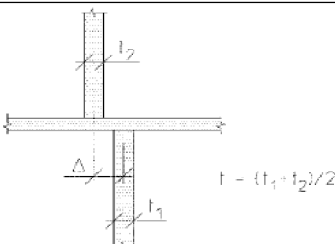
Je nutné zkontrolovat se statikem dřívější odstranění bednění, popřípadě demontáž některých stojek.

3.3 Výstupní kontrola

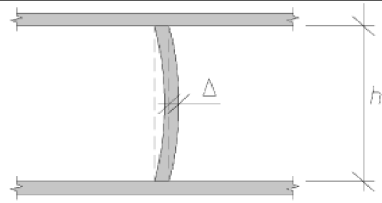
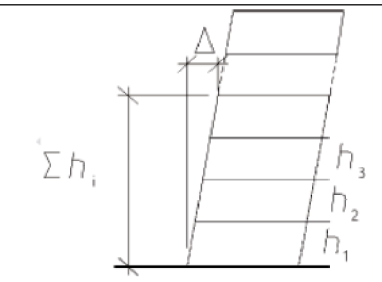
Bod č. 17: Kontrola geometrické přesnosti

Tuto kontrolu provádí Hlavní stavbyvedoucí a technický dozor investora za přítomnosti geodeta. Je kontrolována správnost a úplnost provedení všech konstrukcí s projektovou dokumentací. Je také nutné zabránit škodlivým účinkům na mechanickou odolnost a stabilitu v provozním stavu, a to tím, že velikost odchylek vzniklých při výstavbě musí být menší než dovolená. Odchylky jsou stanoveny v normě ČSN EN 13670.

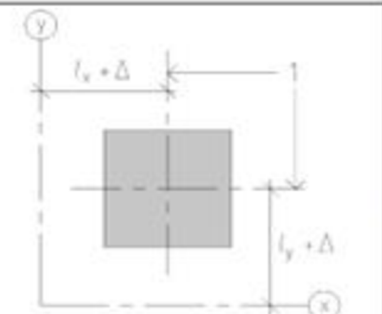
Tabulka 5- Mezní svislé odchylky pro sloupky a stěny (Zdroj: [4])

| Číslo | Druh odchylky | Popis | Mezní odchylka Δ |
|-------|---|---|---|
| | | | Toleranční třída 1 |
| a |  <p>h – světlá výška</p> | <p>Vychýlení sloupu nebo stěny v některé rovině v jedno- nebo více- podlažní budově</p> <p>$h \leq 10$ m</p> <p>$h > 10$ m</p> | <p>větší z</p> <p>15 mm nebo $h/400$</p> <p>25 mm nebo $h/600$</p> |
| b |  <p>$t = (t_1 + t_2) / 2$</p> | <p>Odchylka mezi středy</p> | <p>větší z</p> <p>$t/30$</p> <p>nebo</p> <p>15 mm</p> <p>ale ne více než 30 mm</p> |

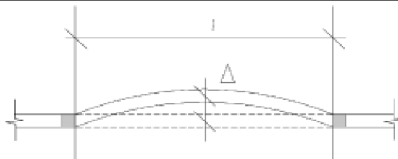

Tabulka 6- Mezní svislé odchylky pro sloupky a stěny (Zdroj: [4])

| Číslo | Druh odchylky | Popis | Mezní odchylka Δ |
|-------|--|--|---|
| | | | Toleranční třída 1 |
| c |  | Zakřivení sloupu nebo stěny v úrovni podlaží | větší z $h/300$ nebo 15 mm ale ne více než 30 mm |
| d |  Σh_i - součet výšek uvažovaných podlaží | Poloha sloupu nebo stěny v některém podlaží vícepodlažní konstrukce od svislice jdoucí jejich středem v rovině základu n je počet podlaží, kde $n > 1$ | menší z 50 mm nebo $\Sigma h / (200 n^{1/2})$ |

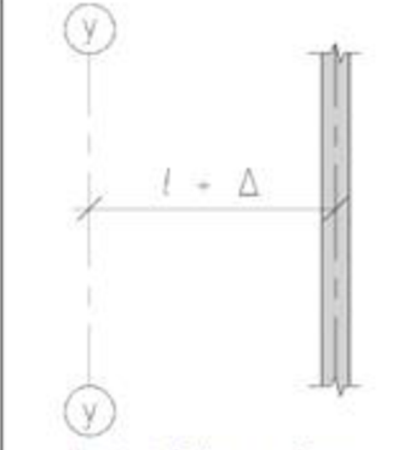
Tabulka 7- Poloha sloupu v půdorysu (Zdroj: [4])

| Číslo | Druh odchylky | Popis | Mezní odchylka Δ |
|-------|---|--|-------------------------|
| | | | Toleranční třída 1 |
| a |  1 osy sloupu (vodorovný řez) y sekundární přímka ve směru y x sekundární přímka ve směru x | poloha sloupu v půdorysu, vztahena k sekundárním přímkám | ± 25 mm |

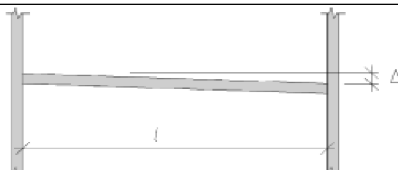

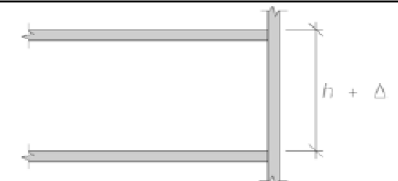
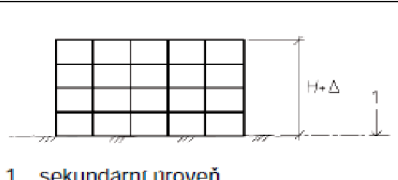
Tabulka 8- Mezní vodorovné odchytky (Zdroj: [4])

| Číslo | Druh odchytky | Popis | Dovolená odchytky Δ |
|-------|---|--|---|
| | | | Toleranční třída 1 |
| a |  | vodorovná přímota nosníků | větší z ± 20 mm nebo $\pm l / 600$ |
| b |  | vzdálenost mezi sousedními nosníky, měřena v odpovídajících bodech | větší z ^{a)} ± 20 mm nebo $\pm l / 600$, ale ne více než 40 mm |
| | a) POZNÁMKA Přísnější tolerance umístění má být požadována pro nosníky podporující prefabrikované dílce v závislosti na délkové toleranci podporovaného prvku a požadované délce uložení. | | |


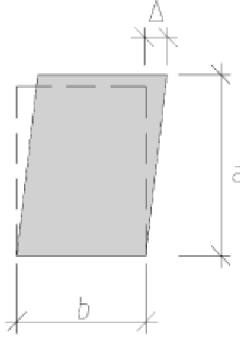

Tabulka 9- Mezní vodorovné odchytky (Zdroj: [4])

| Číslo | Druh odchytky | Popis | Mezní odchytky Δ |
|-------|--|---|-------------------------|
| | | | Toleranční třída 1 |
| b |  | poloha stěny v půdorysu, vztahena k sekundární přímce | ± 25 mm |
| | y sekundární přímka ve směru y | | |

Tabulka 10- Mezní vodorovné (Zdroj: [4])

| | | | |
|---|--|--|---|
| c |  | vychylení nosníku nebo desky | $\pm(10 + \ell / 500)$ mm |
| d |  | úroveň sousedních nosníků, měřena v odpovídajících bodech | $\pm(10 + \ell / 500)$ mm |
| e |  | úrovně sousedních stropů u podpěr | ± 20 mm |
| f |  1 sekundární úroveň | rovina nejvyššího stropu měřena k sekundární úrovni $H \leq 20$ m $20 < H$ | ± 20 mm $\pm 0,5 (H + 20)$ mm, ale ne více než 50 mm |

Tabulka 11- Dovolené odchylky pro povrchy a hrany (Zdroj: [4])

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

Bod č. 18: Kontrola povrchu betonu

Bude vizuálně provedena kontrola povrchu betonu, kdy se zkontroluje, jestli na něm nejsou díry, praskliny, výstupky, nebo šterková hnízda. Následně se kontroluje celistvost povrchu. Všechny tyto kontroly provádí stavbyvedoucí.

Bod č. 19: Kontrola tvrdosti betonu

Kontrola je prováděná dle ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles.

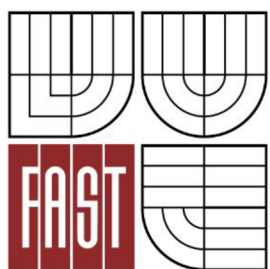
Zkušební vzorek se odebere, nejméně 3x za dobu betonování, přibližně po 0,3 m³ odlitého v množství z mixu v cca 1,5 násobku množství potřebného pro zkoušku. Toto množství se klade do zkušebních forem (krychle o hraně 150 mm) a zhutní se (vibrátor, vibrační stůl, propichovací tyčí) Vzorek je řádně popsán štítkem s datem odebrání, výškou sednutého kužele a celým druhem betonu. Zkušební tělesa jsou ponechána ve formě v prostředí o teplotě cca 20°C±5°C nejméně 16 hodin a nejvíce 3 dny. Musíme zabránit vibracím, otřesům a vysoušení. Následně se vzorky uloží do vody o teplotě 20°C±2°C nebo do prostředí s relativní vlhkostí vzduchu větší nebo rovnou 95 % a teplotě 20°C±2°C.

4 Seznam tabulek

| | |
|---|-----|
| Tabulka 1- KZP | 154 |
| Tabulka 2- Možné odchylky polohy základů | 158 |
| Tabulka 3- Kontrola vyztužování desek a průvlaků | 162 |
| Tabulka 4- Kontrola vyztužování desek a průvlaků | 163 |
| Tabulka 5- Mezní svislé odchylky pro sloupy a stěny | 164 |
| Tabulka 6- Mezní svislé odchylky pro sloupy a stěny | 165 |
| Tabulka 7- Poloha sloupu v půdorysu | 165 |
| Tabulka 8- Mezní vodorovné odchylky | 166 |
| Tabulka 9- Mezní vodorovné | 167 |
| Tabulka 10- Mezní vodorovné odchylky | 167 |
| Tabulka 11- Dovolené odchylky pro povrchy a hrany | 167 |



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

9. BEZPEČNOST PRÁCE ŘEŠENÉ TECHNOLOGICKÉ ETAPY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

PETR SÁČEK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2014

Obsah

| | | |
|-----|---|-----|
| 1 | Úvod | 172 |
| 2 | Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi | 172 |
| 2.1 | Požadavky na staveniště – obecné požadavky | 172 |
| 2.2 | Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi | 175 |
| 2.3 | Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy | 179 |
| 3 | Předpis 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 ... | 184 |

1 Úvod

Tato zpráva popisuje zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při realizaci nosných svislých a vodorovných konstrukcí objektu bytového domu ve Starém Brně dle platných zákonů a nařízení vlády České republiky. Jsou zde citována nařízení vlády č. 591/2006 sbírky o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi a vyhláška č. 362/2005 sbírky o práci ve výškách.

2 Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi

2.1 Požadavky na staveniště – obecné požadavky

I. Požadavky na zajištění staveniště

Výpis z nařízení vlády:

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

Řešení konkrétního opatření:

Staveniště je oploceno mobilním plotem CITY o výšce 2,16 m. Z ulice Rybářská je v oplocení zřízena brána pro vjezd vozidel a přístup pracovníku na stavbu.

Výpis z nařízení vlády:

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

Řešení konkrétního opatření:

Vstupu nepovolaným osobám na staveniště je zabráněno značkami a cedulemi, které zakazují vstup nepovolaných osob na staveniště. Brána na staveniště bude po ukončení pracovní doby zamknutá.

Výpis z nařízení vlády:

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

Řešení konkrétního opatření:

Vjezdu na staveniště nepovolaným osobám a vozidlům je zabráněno pomocí dopravních značek.

II. Zařízení pro rozvod energie

Výpis z nařízení vlády:

1. Dočasná zařízení pro rozvod energie na staveništi musí být navržena, provedena a používána takovým způsobem, aby nebyla zdrojem nebezpečí vzniku požáru nebo výbuchu; fyzické osoby musí být dostatečně chráněny před nebezpečím úrazu elektrickým proudem. Návrh, provedení a volba dočasného zařízení pro rozvod energie a ochranných zařízení musí odpovídat druhu a výkonu rozváděné energie, podmínkám vnějších vlivů a odborné způsobilosti fyzických osob, které mají přístup k součástem zařízení. Rozvody energie, existující před zřízením staveniště, musí být identifikovány, zkontrolovány a viditelně označeny.

Řešení konkrétního opatření:

Dočasná vedení pro rozvod energií po staveništi budou vedena v chráničkách.

Výpis z nařízení vlády:

2. Dočasná elektrická zařízení na staveništi musí splňovat normové požadavky a musí být podrobována pravidelným kontrolám a revizím ve stanovených intervalech. Hlavní vypínač elektrického zařízení musí být umístěn tak, aby byl snadno přístupný, musí být označen a

zabezpečen proti neoprávněné manipulaci a s jeho umístěním musí být seznámeny všechny fyzické osoby zdržující se na staveništi. Pokud se na staveništi nepracuje, musí být elektrická zařízení, která nemusí zůstat z provozních důvodů zapnuta, odpojena a zabezpečena proti neoprávněné manipulaci.

Řešení konkrétního opatření:

Hlavní staveništní rozvaděč bude obsahovat hlavní vypínač, který musí být trvale přístupný. Na hlavním rozvaděči budou napojené ostatní rozvaděče, které musí odpovídat normovým požadavkům.

III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Výpis z nařízení vlády:

1. Zhotovitel zajišťuje provádění odborných prohlídek pracoviště způsobem a v intervalech stanovených v průvodní dokumentaci, vždy však po změně polohy a po mimořádných událostech, které mohly ovlivnit jeho stabilitu a pevnost.

Řešení konkrétního opatření:

Prohlídky budou na staveništi probíhat po celou dobu výstavby.

Výpis z nařízení vlády:

2. Zhotovitel skladuje materiál, nářadí a stroje podle přílohy č. 3 části I k tomuto nařízení a podle pokynů výrobce a v souladu s požadavky zvláštních právních předpisů a požadavky na organizaci práce a pracovních postupů stanovenými v příloze č. 3 k tomuto nařízení tak, aby nevzniklo nebezpečí ohrožení fyzických osob, majetku nebo životního prostředí.

Řešení konkrétního opatření:

Materiál, nářadí a stroje budou skladovány v uzamykatelných skladovacích kontejnerech LK1.

Výpis z nařízení vlády:

3. Zhotovitel přeruší práci, jakmile by její další pokračování vedlo k ohrožení životů nebo zdraví fyzických osob na staveništi nebo v jeho okolí, popřípadě k ohrožení majetku nebo životního prostředí vlivem nepříznivých povětrnostních vlivů, nevyhovujícího technického

stavu konstrukce nebo stroje, živelné události, popřípadě vlivem jiných nepředvídatelných okolností. Důvody pro přerušeni práce posoudí a o přerušeni práce rozhodne fyzická osoba pověřená zhotovitelem.

4. Při přerušeni práce zajistí zhotovitel provedeni nezbytných opatření k ochraně bezpečnosti a zdraví fyzických osob a vyhotovení zápisu o provedených opatřeních.

Řešení konkrétního opatření:

Pracovníci budou seznámeni s pravidly dorozumívání se pro případ nehody.

Výpis z nařízení vlády:

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

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

Řešení konkrétního opatření:

Pracovníci budou seznámeni s pravidly o bezpečnosti a ochraně zdraví na staveništi.

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

I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

Výpis z nařízení vlády:

1. Před použitím stroje zhotovitel seznámí obsluhu s místními provozními a pracovními podmínkami majícími vliv na bezpečnost práce, jimiž jsou zejména únosnost půdy,

přejezdů a mostů, sklony pojezdové roviny, uložení podzemních vedení technického vybavení, popřípadě jiných podzemních překážek, umístění nadzemních vedení a překážek.

Řešení konkrétního opatření:

Obsluha strojů má platný příslušný doklad k obsluhování daného stroje a je seznámena s provozními a pracovními podmínkami.

Výpis z nařízení vlády:

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

Řešení konkrétního opatření:

Obsluha stroje při manipulaci stroj vždy stabilizuje a zkontroluje, zda se nikdo nenachází v manipulačním prostoru.

II. Míchačky

Výpis z nařízení vlády:

- 1. Před uvedením do provozu musí být míchačka řádně ustavena a zajištěna v horizontální poloze.*
- 2. Míchačka smí být plněna pouze při rotujícím bubnu.*
- 3. Při ručním vhazování složek směsi do míchačky lopatou je zakázáno zasahovat do rotujícího bubnu.*
- 4. Buben míchačky není dovoleno čistit za chodu nářadím nebo předměty drženými v ruce. Konce ručního nářadí nesmí být vkládány do rotujícího bubnu.*

Řešení konkrétního opatření:

Stavbyvedoucí dohlédne na to, aby byly dodrženy všechny bezpečnostní opatření při práci s míchačkou.

III. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

Výpis z nařízení vlády:

1. Při přejímce a při ukládání směsi musí být vozidlo umístěno na přehledném a dostatečně únosném místě bez překážek ztěžujících manipulaci a potřebnou vizuální kontrolu.

Řešení konkrétního opatření:

Při přejímce a ukládání směsi bude vozidlo stát na betonovém zpevněném povrchu v místě staveniště.

IV. Čerpadla směsí

Výpis z nařízení vlády:

1. Potrubí, hadice, dopravníky, skluzné a vibrační žlaby a jiná zařízení pro dopravu betonové směsi musí být vedeny a zajištěny tak, aby nezpůsobily přetížení nebo nadměrné namáhání například lešení, bednění, stěny výkopu nebo konstrukčních částí stavby.

Řešení konkrétního opatření:

Staveništní čerpadlo bude na staveništi zajištěno tak, aby nezpůsobilo přetížení nebo nadměrné namáhání konstrukcí.

Výpis z nařízení vlády:

2. Vyústění potrubí na čerpání směsi musí být spolehlivě zajištěno tak, aby riziko zranění fyzických osob následkem jeho nenadálého pohybu vlivem dynamických účinků dopravované směsi bylo minimalizováno.

Řešení konkrétního opatření:

Pracovníci budou obeznámeni s bezpečnostními pravidly při práci s čerpadlem.

Výpis z nařízení vlády:

3. Pro dopravu směsi k čerpadlu musí být zajištěn bezpečný příjezd nevyžadující složité a opakované couvání vozidel.

Řešení konkrétního opatření:

Příjezd betonové směsi k čerpadlu nevyžaduje složité a opakované couvání.

V. Vibrátory

Výpis z nařízení vlády:

- 1. Délka pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru, která je držena v ruce nebo je ručně provozována, musí být nejméně 10 m. Totéž platí o délce pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a motorovou jednotkou, jestliže motorová jednotka je mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru drženou v ruce.*
- 2. Ponoření vibrační hlavice ponorného vibrátoru a její vytažení ze zhutňovaného betonu se provádí jen za chodu vibrátoru. Ohebný hřídel vibrátoru nesmí být ohýbán v oblouku o menším poloměru, než je stanoveno v návodu k používání.*

Řešení konkrétního opatření:

Všechny tyto pravidla budou při práci s vibrátory dodrženy. Pracovníci budou obeznámeni s bezpečnostními pravidly při práci s čerpadlem.

VI. Stavební výtahy

Výpis z nařízení vlády:

Stavební plošinové výtahy musí být v průběhu provozu ve stanovených intervalech kontrolovány s cílem zajistit jejich bezpečný provoz.

Řešení konkrétního opatření:

U stavebního výtahu bude kontrolován jeho technický stav a jeho řádné ukotvení

2.3 Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

I. Skladování a manipulace s materiálem

Výpis z nařízení vlády:

- 1. Bezpečný přísun a odběr materiálu musí být zajištěn v souladu s postupem prací. Materiál musí být skladován podle podmínek stanovených výrobcem, přednostně v takové poloze, ve které bude zabudován do stavby.*
- 2. Skladovací plochy musí být rovné, odvodněné a zpevněné. Rozmístění skladovaných materiálů, rozměry a únosnost skladovacích ploch včetně dopravních komunikací musí odpovídat rozměrům a hmotnosti skladovaného materiálu a použitých strojů.*

Řešení konkrétního opatření:

Veškerý materiál bude skladován na zpevněném a odvodněném povrchu na dřevěných podkladcích. Musí být uložen tak, aby nepřekážel provozu na stavbě.

Výpis z nařízení vlády:

- 3. Materiál musí být uložen tak, aby po celou dobu skladování byla zajištěna jeho stabilita a nedocházelo k jeho poškození. Podložkami, zarážkami, opěrami, stojany, klíny nebo provázáním musí být zajištěny všechny prvky, dílce nebo sestavy, které by jinak byly nestabilní a mohly se například převrátit, sklopit, posunout nebo kutálet.*
- 4. Prvky, které na sebe při skladování těsně doléhají a nejsou vybaveny pro bezpečné uchopení například oky, háky nebo držadly, musí být vždy vzájemně proloženy podklady. Jako podkladů není dovoleno používat kulatimu ani vrstvené podklady tvořené dvěma nebo více prvky volně položenými na sebe.*
- 5. Prvky a dílce pravidelných tvarů mohou být při mechanizovaném ukládání a odběru ukládány nejvýše však do výšky 4 m, pokud výrobce nestanoví jinak a za podmínky, že není překročena únosnost podloží a že je zajištěna bezpečná manipulace s nimi.*

Řešení konkrétního opatření:

S materiálem bude zacházeno tak, aby při manipulaci s ním nedošlo k nějakému mechanickému poškození. Se zdíciými prvky bude zacházeno tak, aby nedošlo k porušení jak samotného zdícího prvku, tak k porušení ochranné fólie.

Výpis z nařízení vlády:

6. S odpady je nutno nakládat v souladu s požadavky stanovenými zvláštním právním předpisem.

Řešení konkrétního opatření:

Odpady budou tříděny dle jejich typu a ukládány do odpadních kontejnerů.

II. Betonářské práce a práce související

1) Bednění

Výpis z nařízení vlády:

1. Bednění musí být těsné, únosné a prostorově tuhé. Bednění musí být v každém stadiu montáže i demontáže zajištěno proti pádu jeho prvků a částí. Při jeho montáži, demontáži a používání se postupuje v souladu s průvodní dokumentací výrobce a s ohledem na bezpečný přístup a zajištění proti pádu fyzických osob. Podpěrné konstrukce bednění, jako jsou stojky a rámové podpěry, musí mít dostatečnou únosnost a být úhlopříčně ztuženy v podélné, příčné i vodorovné rovině.
2. Únosnost podpěrných konstrukcí a bednění musí být doložena statickým výpočtem s výjimkou prvků bez konstrukčního rizika.

Řešení konkrétního opatření:

Bednění bude sestaveno podle technologického postupu daným výrobcem a jeho únosnost bude doložena statickým výpočtem.

Výpis z nařízení vlády:

3. Před zahájením betonářských prací musí být bednění jako celek a jeho části, zejména podpěry, řádně prohlédnuty a zjištěné závady odstraněny. O předání a převzetí hotové konstrukce bednění a její kontrole provede fyzická osoba pověřená zhotovitelem křížení betonářských prací písemný záznam.

Řešení konkrétního opatření:

Stavbyvedoucí před zahájením betonářských prací provede prohlídku celého bednění a následně o ní provede zápis do stavebního deníku.

2) Přeprava a ukládání betonové směsi

Výpis z nařízení vlády:

1. Při přečerpávání betonové směsi do přepravníků nebo zásobníků a při jejím ukládání do konstrukce je nutno pracovat z bezpečných pracovních podlah popřípadě plošin, aby byla zajištěna ochrana fyzických osob zejména proti pádu z výšky nebo do hloubky, proti zavalení a zalití betonovou směsí. Nelze-li taková místa zřídit, zajistí zhotovitel ochranu fyzických osob jinými prostředky stanovenými v technologickém postupu, jako jsou osobní ochranné pracovní prostředky proti pádu nebo ochranný koš.

Řešení konkrétního opatření:

Betonáž vodorovných konstrukcí bude probíhat přímo ze stropní konstrukce. Betonáž svislých konstrukcí bude probíhat z montážní plošiny

Výpis z nařízení vlády:

2. Dopravuje-li se betonová směs do místa ukládání čerpadlem, zhotovitel stanoví a zajistí způsob dorozumívání mezi fyzickou osobou provádějící ukládání a obsluhou čerpadla.

Řešení konkrétního opatření:

Dorozumívání mezi fyzickou osobou provádějící ukládání a obsluhou čerpadla bude zajištěno pomocí vysílačky.

3) Odbedňování

Výpis z nařízení vlády:

1. Odbedňování nosných prvků konstrukcí nebo jejich částí, u nichž při předčasném odbednění hrozí nebezpečí zřícení nebo poškození konstrukce, smí být zahájeno jen na pokyn fyzické osoby určené zhotovitelem.

2. Ohrožený prostor odbedňovacích prací je nutno zajistit proti vstupu nepovolaných fyzických osob.

3. Součásti bednění se bezprostředně po odbednění ukládají na určená místa tak, aby nebyly zdrojem nebezpečí úrazu a nepřetěžovaly konstrukci.

Řešení konkrétního opatření:

Odbednění bude probíhat podle technologického postupu daným výrobcem. V prostoru odbedňovacích prací se budou vyskytovat pouze osoby, které provádějí samotné odbedňovací práce. Bednění bude ihned po odbednění uloženo na místo, kde nebude bránit provozu na stavbě.

4) Práce železářské

Výpis z nařízení vlády

- 1. Prostory, stroje, přípravky a jiná zařízení pro výrobu armatury musí být uspořádány tak, aby fyzické osoby nebyly ohroženy pohybem materiálu a jeho ukládáním.*
- 2. Při stříhání několika prutů současně musí být pruty zajištěny v pevné poloze konstrukcí stroje nebo vhodnými přípravky.*

Řešení konkrétního opatření:

Pruty budou kráceny elektrickou bruskou tak, aby nedošlo k ohrožení fyzických osob.

III. Zednické práce

Výpis z nařízení vlády

- 1. Stroje pro výrobu, zpracování a přepravu malty se na staveništi umísťují tak, aby při provozu nemohlo dojít k ohrožení fyzických osob.*

Řešení konkrétního opatření:

Silo CEMIX bude uloženo na zpevněnou plochu tak, aby nemohlo dojít k ohrožení zdraví osob na staveništi.

Výpis z nařízení vlády

- 2. Materiál připravený pro zdění musí být uložen tak, aby pro práci zůstal volný pracovní prostor široký nejméně 0,6 m.*
- 3. Na právě vyzdívanou stěnu se nesmí vstupovat nebo ji jinak zatěžovat, a to ani při provádění kontroly svislosti zdiva a vázání rohů.*

Řešení konkrétního opatření:

Materiál bude uložen tak, aby nepřekážel provozu na stavbě. Zdění budou provádět pouze vyučené osoby jako zedník a budou obeznámeny s pravidly při provádění této technologické etapy.

IV. Svařování

Výpis z nařízení vlády

1. Svářečské pracoviště, včetně ochranného pásma pod pracovištěm ve výšce stanoveného podle zvláštního právního předpisu, je nutno zabezpečit proti vstupu nepovolaných fyzických osob a označit bezpečnostními značkami; při svařování elektrickým obloukem na přechodném pracovišti je nutno přijmout opatření k ochraně fyzických osob v jeho okolí před účinky záření oblouku.

Řešení konkrétního opatření:

Prostor pracoviště, kde probíhají svářečské práce, bude zabezpečen proti vstupu nepovolaných osob.

Výpis z nařízení vlády:

2. Zhotovitel zajistí, aby svařování neprováděly fyzické osoby, které nejsou odborně způsobilé podle zvláštního právního předpisu, a aby práce spojené s rozehríváním živic neprováděly fyzické osoby, které nejsou seznámeny s technologickým postupem a s návodem na používání příslušného zařízení.

Řešení konkrétního opatření:

Svářečské práce budou provádět osoby jen s platným svářečským průkazem a budou obeznámeny s technologickým postupem.

3 Předpis 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

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

I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

Výpis z nařízení vlády:

- 1. Způsob zajištění a rozměry technických konstrukcí (dále jen „konstrukce“) musejí odpovídat povaze prováděných prací, předpokládanému namáhání a musí umožňovat bezpečný průchod. Výběr vhodných přístupů na pracoviště ve výšce musí odpovídat četnosti použití, požadované výšce místa práce a době jejího trvání. Zvolené řešení musí umožňovat evakuaci v případě hrozícího nebezpečí. Pohyb na pracovních podlahách a dalších plochách ve výšce a přístupy k nim nesmí vytvářet žádná další rizika pádu.*
- 2. V závislosti na způsobu zajištění a typu konstrukce musí být přijata odpovídající opatření ke snížení rizik spojených s jejím používáním. Volné okraje musí být zajištěny osazením konstrukce ochrany proti pádu vhodně uspořádané, dostatečně vysoké a pevné k zabránění nebo zachycení pádu z výšky. Při použití záchytných konstrukcí je nutno dbát na zamezení úrazů zaměstnanců při jejich zachycení. Konstrukce ochrany proti pádu může být přerušena pouze v místech žebříkových nebo schodišťových přístupů.*

Řešení konkrétního opatření:

Budou zřízena zábradlí zabraňující pádu pro okraje střech, která se ukotví z boku do stropních konstrukcí.

Výpis z nařízení vlády:

- 3. Zábradlí se skládá alespoň z horní tyče (madla) a zarážky u podlahy (ochranné lišty) o výšce minimálně 0,15 m. Je-li výška podlahy nad okolní úroveň větší než 2 m, musí být prostor mezi horní tyčí (madlem) a zarážkou u podlahy zajištěn proti propadnutí osob*

osazením jedné nebo více středních tyčí, případně jiné vhodné výplně, s ohledem na místní a provozní podmínky. Za dostatečnou se považuje výška horní tyče (madla) nejméně 1,1 m nad podlahou, nestanoví-li zvláštní právní předpisy jinak.

Řešení konkrétního opatření:

Výška horní tyče bude 1,4 m nad podlahou. Zábradlí bude opatřeno ochranným prknem proti pádu náradí.

II. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

Výpis z nařízení vlády:

1. Materiál, náradí a pracovní pomůcky musí být uloženy, popřípadě skladovány ve výškách tak, že jsou po celou dobu uložení zajištěny proti pádu, sklouznutí nebo shození jak během práce, tak po jejím ukončení.

Řešení konkrétního opatření:

Zábradlí bude opatřeno ochranným prknem proti pádu náradí.

Výpis z nařízení vlády:

2. Pro upevnění náradí, uložení drobného materiálu (hřebíky, šrouby apod.) musí být použita vhodná výstroj nebo k tomu účelu upravený pracovní oděv.

Řešení konkrétního opatření:

Pracovníci budou vybaveni vhodným pracovním oděvem, který umožňuje bezpečnou úschovu drobného materiálu a náradí.

III. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí

Výpis z nařízení vlády:

1. Prostory, nad kterými se pracuje, a v nichž vzhledem k povaze práce hrozí riziko pádu osob nebo předmětů (dále jen „ohrožený prostor“), je nutné vždy bezpečně zajistit.

Řešení konkrétního opatření:

Pracovníci budou při pohybu v ohroženém prostoru dbát vyšší opatrnosti.

IV. Dočasné stavební konstrukce

Výpis z nařízení vlády:

1. Dočasné stavební konstrukce lze použít jen v provedení, které odpovídá průvodní dokumentaci a návodům na montáž a používání těchto konstrukcí. Návod na montáž, včetně potřebných doplňujících nákresů a dokumentů, musí být k dispozici zaměstnancům, kteří konstrukci montují, používají a demontují.

2. Pokud pro dočasnou stavební konstrukci není dostupná potřebná dokumentace nebo tato dokumentace nepokrývá zamýšlené konstrukční uspořádání, musí být odborně způsobilou osobou proveden individuální výpočet pevnosti a stability kromě případů, kdy je konstrukce montována ve shodě s uspořádáním obsaženým v české technické normě.

Pokud nejsou části dočasných stavebních konstrukcí připraveny k používání, například během montáže, demontáže nebo přestavby, musí být vstup na tyto části dočasných stavebních konstrukcí zamezen vhodnými zábranami a označen bezpečnostními značkami.

Řešení konkrétního opatření:

Bude zřízeno kozlíkové lešení pro zdící práce. Pro betonáž svislých konstrukcí bude použita montážní plošina. Zhotovitel s koordinátorem BOZP zhotoví zápis o převzetí, který se stanoví na základě vykonané bezpečnostní prohlídky. Koordinátor BOZP určí četnost dalších kontrol.

V. Shazování předmětů a materiálu

Výpis z nařízení vlády:

1. Shazovat předměty a materiál na níže položená místa nebo plochy lze jen za předpokladu, že

a) místo dopadu je zabezpečeno proti vstupu osob (ohrazením, vyloučením provozu, střežením apod.) a jeho okolí je chráněno proti případnému odrazu nebo rozstříku shozeného předmětu nebo materiálu,

b) materiál je shazován uzavřeným shozem až do místa uložení,

2. Nelze shazovat předměty a materiál v případě, kdy není možné bezpečně předpokládat místo dopadu, jakož ani předměty a materiál, které by mohly zaměstnance strhnout z výšky.

Řešení konkrétního opatření:

Bude omezeno shazování materiálu na minimum. Materiál bude shazován uzavřeným shozem.

VI. Přerušování práce ve výškách

Výpis z nařízení vlády:

- 1. bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy,*
- 2. čerstvý vítr o rychlosti nad 8 m.s^{-1} (síla větru 5 stupňů Bf) při práci na zavěšených pracovních plošinách, pojízdných lešeních, žebřících nad 5 m výšky práce a při použití závěsu na laně u pracovních polohovacích systémů; v ostatních případech silný vítr o rychlosti nad 11 m.s^{-1} (síla větru 6 stupňů Bf),*
- 3. dohlednost v místě práce menší než 30 m,*
- 4. teplota prostředí během provádění prací nižší než $-10 \text{ }^\circ\text{C}$.*

Řešení konkrétního opatření:

Práce ve výškách budou přerušeny, pokud dojde k výše uvedeným podmínkám.

VII. Školení zaměstnanců

Výpis z nařízení vlády:

Zaměstnavatel poskytuje zaměstnancům v dostatečném rozsahu školení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci ve výškách a nad volnou hloubkou, zejména pokud jde o práce ve výškách nad 1,5 m, kdy zaměstnanci nemohou pracovat z pevných a bezpečných pracovních podlah, kdy pracují na pohyblivých pracovních plošinách, na žebřících ve výšce nad 5 m a o používání osobních ochranných pracovních prostředků. Při montáži a demontáži lešení postupuje zaměstnavatel podle části VII. bodu 7 věty druhé.

Řešení konkrétního opatření:

Všichni zaměstnanci budou školeni o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci ve výškách.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

10. VYUŽITÍ ISOKORB NOSNÍKŮ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

PETR SÁČEK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2014

Obsah

| | | |
|-----|--|-----|
| 1 | Úvod | 190 |
| 2 | Schöck ISOKORB typ KS14..... | 190 |
| 3 | Dvourozměrné stacionární pole teplot a částečných tlaků vodní páry | 191 |
| 3.1 | Stěna ITP..... | 191 |
| 3.2 | ŽB stěna v nadzemních podlažích | 195 |
| 3.3 | Stěna z keramických tvárníc KERATHERM v nadzemních podlažích..... | 197 |
| 4 | Závěr..... | 199 |
| 5 | Seznam obrázků..... | 200 |
| 6 | Seznam tabulek..... | 200 |

1 Úvod

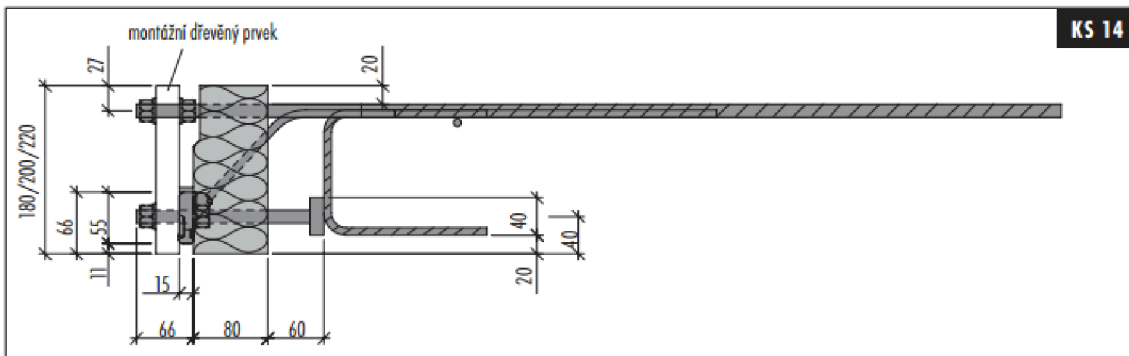
V této části bych se chtěl zaměřit na využití ISO nosníku ISOKORB KS14. V programu AREA zjišťuji nejnižší povrchové teploty a hustoty tepelného toku v balkonových konstrukcích nad stěnami z odlišných materiálů a skladeb. Tyto oblasti jsou většinou místem kritických tepelných mostů.

2 Schöck ISOKORB typ KS14

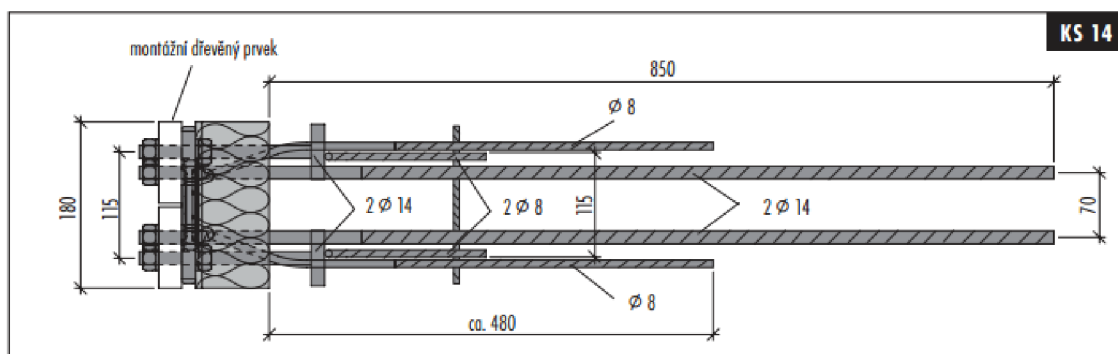
Prvek Schöck Isokorb typu KS14 vytváří tepelně izolační spojení mezi stropní železobetonovou konstrukcí a balkónem. Je vyroben z nerezové oceli, která má velmi nízkou tepelnou vodivost. Efektivně se jím tepelně oddělí předsazená balkonová konstrukce od teplé vnitřní oblasti a současně se zajistí i únosnost. Díky tomu jsou v obytných místnostech vysoké povrchové teploty, je zabráněno kondenzaci a tvorbě plísní. Díky Isokorbu jsou také splněny přísné nároky na dodržení energetických úspor.



Obrázek 1- ISOKORB nosník typu KS14 (Zdroj: [31])



Obrázek 2- Boční pohled (Zdroj: [31])



Obrázek 3- Půdorys (Zdroj: [31])

3 Dvourozměrné stacionární pole teplot a částečných tlaků vodní páry

3.1 Stěna 1TP

Stěna v 1TP pod balkonovými konstrukcemi má šířku 300 mm a je železobetonová bez tepelné izolace.

Základní parametry:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Zadané materiály:

Tabulka 1- Materiály

| č. | Název | Lambda X | Lambda Y |
|----|-----------------|----------|----------|
| 1 | Železobeton 3 | 1.740 | 1.740 |
| 2 | Železobeton 3 | 1.740 | 1.740 |
| 3 | Železobeton 3 | 1.740 | 1.740 |
| 4 | Isover EPS 100S | 0.037 | 0.037 |
| 5 | Železobeton 3 | 1.740 | 1.740 |
| 6 | Isover EPS 100S | 0.037 | 0.037 |
| 7 | Anhydritová smě | 1.200 | 1.200 |
| 8 | Dřevovláknité d | 0.075 | 0.075 |
| 9 | Železobeton 3 | 1.740 | 1.740 |
| 10 | Isover EPS 100S | 0.037 | 0.037 |

Nejnižší povrchové teploty a hustoty tepelného toku:

Tabulka 2- Nejnižší povrchové teploty a hustoty tepelného toku

| Prostředí | T [C] | Rs [m2K/W] | R.H. [%] | Ts,min [C] | Tep.tok Q [W/m] | Propust. L [W/mK] |
|-----------|----------|---------------|-------------|---------------|--------------------|----------------------|
| 1 | 21.0 | 0.25 | 50 | 1.54 | 163.512 | 4.542 |
| 2 | -15.0 | 0.04 | 84 | -15.00 | -163.512 | 4.542 |

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]

Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]

R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]

(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)

Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]

(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výšky

Ize získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

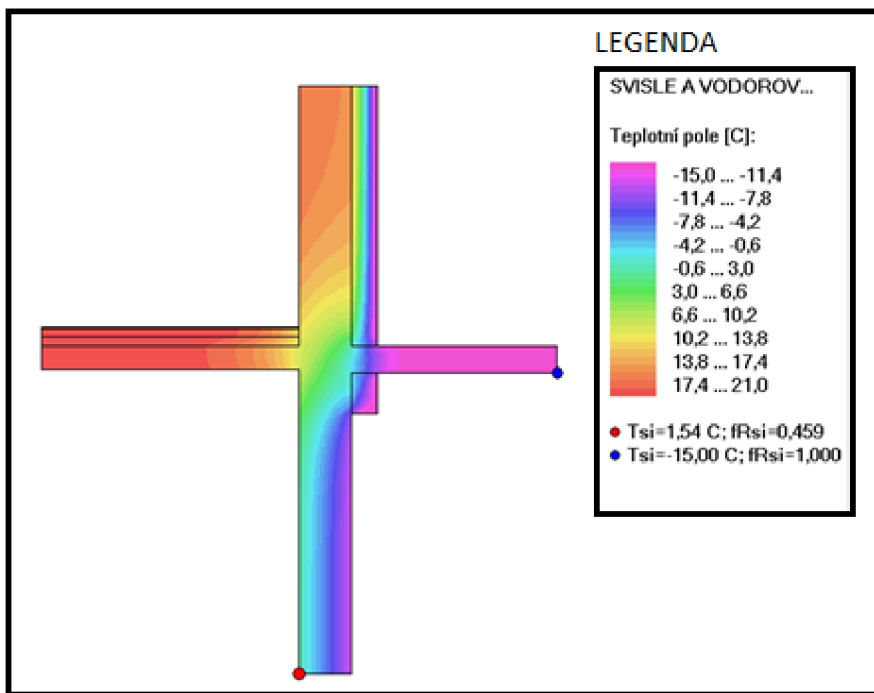
Nejnižší povrchové teploty, teplotní faktory a riziko kondenzace:

Tabulka 3- Nejnižší povrchové teploty, teplotní faktory a riziko kondenzace

| Prostředí | Tw [C] | Ts,min [C] | f,Rsi [-] | KOND. | RH,max [%] | T,min [C] |
|-----------|-----------|---------------|--------------|-------|---------------|--------------|
| 1 | 10.18 | 1.54 | 0.459 | ANO | 27 | 39.8 |
| 2 | -16.87 | -15.00 | 1.000 | ne | --- | --- |

Vysvětlivky:

- Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
- Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
- f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-]
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (21.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota $T_e = -15.0$ C]
- KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
- RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
- T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí



Obrázek 4- Teplotní pole- stěna 1TP

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

| | |
|--|----------|
| Návrhová vnitřní teplota T_i : | 20,00 C |
| Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : | 21,00 C |
| Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} : | 50,00 % |
| Teplota na vnější straně T_e [C]: | -15,00 C |
| Návrhová venkovní teplota T_{ae} : | -15,00 C |

Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$: 0,749

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: f_{Rsi} : 0,459

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} < f_{Rsi,N} = 0,459 < 0,749$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

3.2 ŽB stěna v nadzemních podlažích

Stěna ze železobetonu v nadzemních podlažích pod balkonovými konstrukcemi mají šířku 300 mm a jsou doplněny tepelnou izolací z polystyrenu tloušťky 150 mm.

Základní parametry:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Zadané materiály:

Tabulka 4- Materiály

| č. | Název | Lambda X | Lambda Y |
|----|-----------------|----------|----------|
| 1 | Železobeton 3 | 1.740 | 1.740 |
| 2 | Železobeton 3 | 1.740 | 1.740 |
| 3 | Železobeton 3 | 1.740 | 1.740 |
| 4 | Isover EPS 100S | 0.037 | 0.037 |
| 5 | Železobeton 3 | 1.740 | 1.740 |
| 6 | Isover EPS 100S | 0.037 | 0.037 |
| 7 | Anhydritová smě | 1.200 | 1.200 |
| 8 | Dřevovláknité d | 0.075 | 0.075 |
| 9 | Železobeton 3 | 1.740 | 1.740 |
| 10 | Isover EPS 100S | 0.037 | 0.037 |
| 11 | Isover EPS 100S | 0.037 | 0.037 |

Nejnižší povrchové teploty a hustoty tepelného toku:

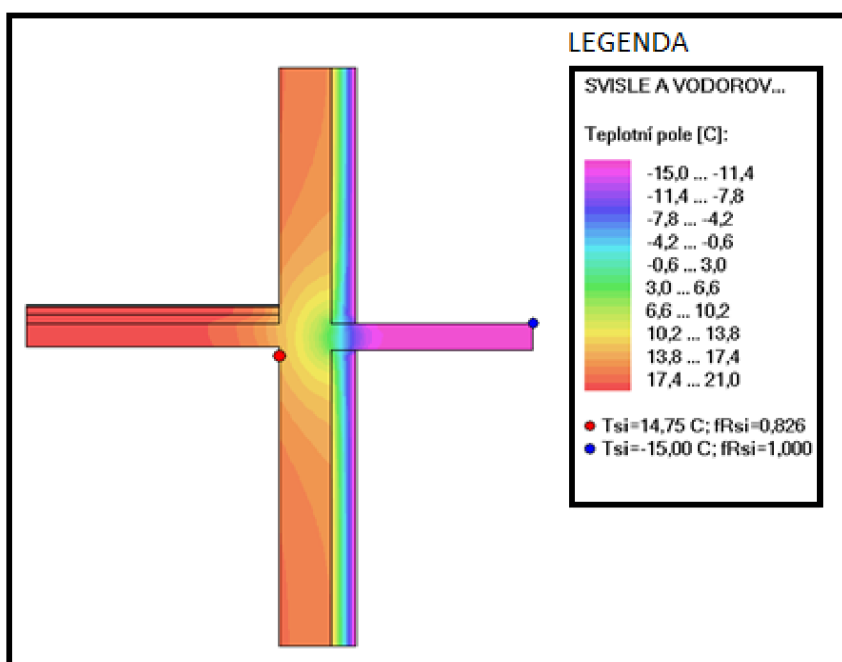
Tabulka 5 -Nejnižší povrchové teploty a hustoty tepelného toku

| Prostředí | T [C] | Rs [m ² K/W] | R.H. [%] | Ts,min [C] | Tep.tok Q [W/m] | Propust. L [W/mK] |
|-----------|----------|----------------------------|-------------|---------------|--------------------|----------------------|
| 1 | 21.0 | 0.25 | 50 | 14,75 | 49,845 | 1,385 |
| 2 | -15.0 | 0.04 | 84 | -15.00 | -49,845 | 1,385 |

Nejnižší povrchové teploty, teplotní faktory a riziko kondenzace:

Tabulka 6- Nejnižší povrchové teploty, teplotní faktory a riziko kondenzace

| Prostředí | Tw [C] | Ts,min [C] | f,Rsi [-] | KOND. | RH,max [%] | T,min [C] |
|-----------|--------|------------|-----------|-------|------------|-----------|
| 1 | 10.18 | 47,75 | 0.826 | ne | --- | --- |
| 2 | -16.87 | -15.00 | 1.000 | ne | --- | --- |



Obrázek 5- Teplotní pole- ŽB stěna v nadzemním podlaží

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

| | |
|--|----------|
| Návrhová vnitřní teplota T_i : | 20,00 C |
| Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : | 21,00 C |
| Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} : | 50,00 % |
| Teplota na vnější straně T_e [C]: | -15,00 C |
| Návrhová venkovní teplota T_{ae} : | -15,00 C |

Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si, N} = f, R_{si, cr}$: 0,749

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: f_{Rsi} : 0,826

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N} = 0,826 > 0,749...$ **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

3.3 Stěna z keramických tvárnic KERATHERM v nadzemních podlažích

Stěna z keramických tvárnic KERATHERM 44 P+D v nadzemních podlažích pod balkonovými konstrukcemi mají šířku 450 mm a není doplněna tepelnou izolací.

Základní parametry:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Zadané materiály:

Tabulka 7- Materiály

| č. | Název | Lambda X | Lambda Y |
|----|------------------|----------|----------|
| 1 | Železobeton 3 | 1.740 | 1.740 |
| 2 | Železobeton 3 | 1.740 | 1.740 |
| 3 | Železobeton 3 | 1.740 | 1.740 |
| 4 | Isover EPS 100S | 0.037 | 0.037 |
| 5 | Keratherm 44 P+D | 0.174 | 0.174 |
| 6 | Isover EPS 100S | 0.037 | 0.037 |
| 7 | Anhydritová smě | 1.200 | 1.200 |
| 8 | Dřevovláknité d | 0.075 | 0.075 |
| 9 | Keratherm 44 P+D | 0.174 | 0.174 |

Nejnižší povrchové teploty a hustoty tepelného toku:

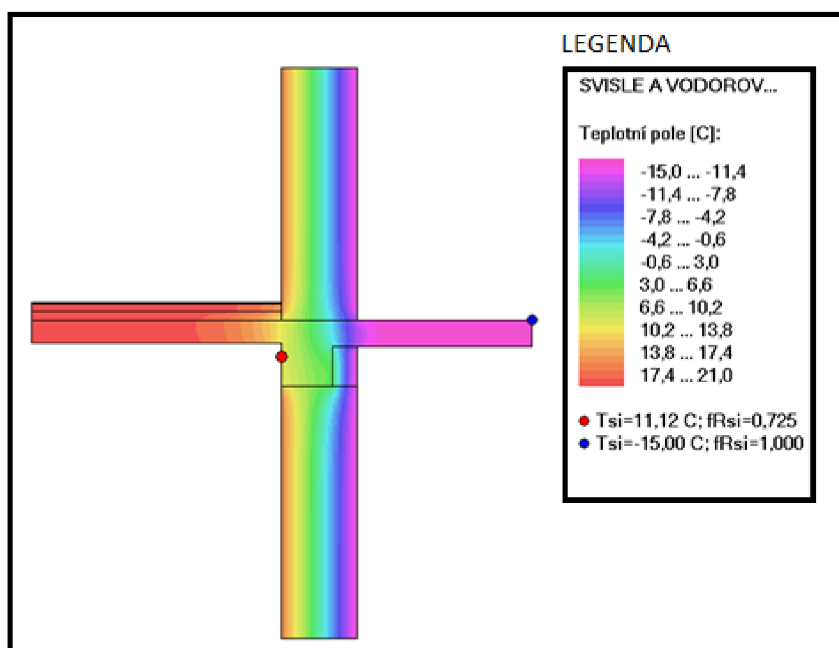
Tabulka 8- Nejnižší povrchové teploty a hustoty tepelného toku

| Prostředí | T [C] | Rs [m2K/W] | R.H. [%] | Ts,min [C] | Tep.tok Q [W/m] | Propust. L [W/mK] |
|-----------|----------|---------------|-------------|---------------|--------------------|----------------------|
| 1 | 21.0 | 0.25 | 50 | 11,12 | 58,126 | 1,615 |
| 2 | -15.0 | 0.04 | 84 | -15.00 | -58,126 | 1,615 |

Nejnižší povrchové teploty, teplotní faktory a riziko kondenzace:

Tabulka 9- Nejnižší povrchové teploty, teplotní faktory a riziko kondenzace

| Prostředí | Tw [C] | Ts,min [C] | f,Rsi [-] | KOND. | RH,max [%] | T,min [C] |
|-----------|-----------|---------------|--------------|-------|---------------|--------------|
| 1 | 10.18 | 11.12 | 0.725 | ne | --- | --- |
| 2 | -16.87 | -15.00 | 1.000 | ne | --- | --- |



Obrázek 6- Teplotní pole- stěna z keramických tvárnic v nadzemním podlaží

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

| | |
|--|----------|
| Návrhová vnitřní teplota T_i : | 20,00 C |
| Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : | 21,00 C |
| Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} : | 50,00 % |
| Teplota na vnější straně T_e [C]: | -15,00 C |
| Návrhová venkovní teplota T_{ae} : | -15,00 C |

Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$: 0,749

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: f_{Rsi} : 0,725

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} < f_{Rsi,N} = 0,725 < 0,749$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

4 Závěr

Z výpočtu vyplývá, že užití ISOKORBU KS14 v 5. a 6. patře bytového domu je zbytečné, protože konstrukce v těchto podlaží splňují veškeré tepelné požadavky. Celkový počet nosníků se nám sníží o 154 kusů a pořizovací cena o 1 024 640 Kč.

5 Seznam obrázků

| | |
|---|-----|
| Obrázek 1- ISOKORB nosník typu KS14..... | 190 |
| Obrázek 2- Boční pohled..... | 191 |
| Obrázek 3- Půdorys | 191 |
| Obrázek 4- Teplotní pole- stěna 1TP..... | 194 |
| Obrázek 5- Teplotní pole- ŽB stěna v nadzemním podlaží..... | 196 |
| Obrázek 6- Teplotní pole- stěna z keramických tvárnic v nadzemním podlaží | 198 |

6 Seznam tabulek

| | |
|---|-----|
| Tabulka 1- Materiály | 192 |
| Tabulka 2- Nejnižší povrchové teploty a hustoty tepelného toku | 192 |
| Tabulka 3- Nejnižší povrchové teploty,teplotní faktory a riziko kondenzace..... | 193 |
| Tabulka 4- Materiály | 195 |
| Tabulka 5 -Nejnižší povrchové teploty a hustoty tepelného toku | 195 |
| Tabulka 6- Nejnižší povrchové teploty,teplotní faktory a riziko kondenzace..... | 196 |
| Tabulka 7- Materiály | 197 |
| Tabulka 8- Nejnižší povrchové teploty a hustoty tepelného toku | 198 |
| Tabulka 9- Nejnižší povrchové teploty,teplotní faktory a riziko kondenzace..... | 198 |

Závěr

Cílem mé práce bylo navrhnutí realizace technologické etapy pro hrubou vrchní stavbu bytového domu ve Starém Brně na ulici Poříčí.

Při řešení jednotlivých částí etapy jsem narazil na spoustu problémů, hlavně co se týče umístění stavby a její výšky. Stavba se nachází mezi dvěma objekty a jejím samotným vybudováním se zamezí přístup pro větší stroje a zařízení na jeho dvorní plochu. Díky řešení těchto, ale i jiných problémů, jsem se naučil spoustu nových věcí, které se týkají dané problematiky. Uvědomil jsem si, co všechno je nutné řešit při navrhování výstavby. Nejde jen o nakreslení objektu, ale je nutné hlavně řešit, zda je možné objekt v dané lokalitě vůbec umístit a zda nebude narušovat svým provozem okolí.

Díky této práci jsem si uvědomil i návaznost jednotlivých částí etapy a hlavně to, jak je celá organizace výstavby náročná. Doufám, že mi znalosti, kterými jsem se obohatil při řešení mé bakalářské práce, v budoucnosti pomohou při řešení dalších problémů.

Seznam použitých zdrojů:

Odborná literatura:

- [1] MOTYČKA,V.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
- [2] DOČKAL,K.: Technologie staveb I, modul 4, Technologie provádění betonových a železobetonových konstrukcí, Studijní opory, 2005

Normy, zákony, vyhlášky, předpisy:

- [3] ČSN EN 1996-2 (731101) Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - část2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva
- [4] ČSN EN 13670 (732400) Provádění betonových konstrukcí, červenec 2010
- [5] ČSN EN 73 0205 (730205) Geometrická přesnost ve výstavbě, Navrhování geometrické přesnosti, duben 1995
- [6] ČSN EN 73 0210 (730205) Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení, leden 1993
- [7] ČSN EN 72 2600 (722600) Cihlářské výrobky. Společná ustanovení, leden 1990
- [8] ČSN EN 845-2 (722710) Specifikace pro pomocné výrobky pro zděné konstrukce - Část 2: překlady, leden 2004
- [9] ČSN EN 998-2 (722401) Specifikace malt pro zdivo - Část 2: Malty pro zdění, prosinec 2003
- [10] ČSN EN 771-1 ed. 2 (722634) Specifikace zdících prvlů - Část 1: Pálené zdící prvky, prosinec 2011
- [11] ČSN EN 206-1 Beton: specifikace, vlastnosti, výroba a shoda; říjen 2001
- [12] ČSN EN 13 670 Provádění betonových konstrukcí; červenec 2010
- [13] ČSN 73 1373 Nedestruktivní zkoušení betonu - tvrdoměrné metody zkoušení betonu; říjen 2011
- [14] ČSN EN 12 350-1-7 Zkoušení čerstvého betonu; listopad 2009
- [15] ČSN EN 12 390-1-9 Zkoušení ztvrdlého betonu; listopad 2009
- [16] ČSN EN 10 080 Ocel pro výztuž do betonu - svařitelná betonářská ocel - všeobecně; leden 2006

- [17] Zákon č. 183/2006 sb., O územním plánování a stavebním řádu; březen 2006
- [18] Nařízení vlády č. 591/2006 sb., O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích; prosinec 2006
- [19] Nařízení vlády č. 362/2005 sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky; říjen 2005
- [20] Nařízení vlády č. 591/2006 sbírky o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi
- [21] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb; březen 2013
- [22] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technologických požadavcích na stavby; únor 2012
- [23] Vyhláška č. 62/2013 sb., O dokumentaci staveb; listopad 2006
- [24] Vyhláška č. 362/2005 sbírky o práci ve výškách
- [25] Katalog odpadů

Internetové stránky:

- [26] <http://www.mapy.cz/>
- [27] <http://www.wienerberger.cz/>
- [28] <http://www.altradbaumann.cz/>
- [29] <http://www.atriumrealityas.cz/>
- [30] <http://www.randonnee.cz/stropni-bedneni-noe-h20/>
- [31] <http://www.schoeck-wittek.cz/>
- [32] <http://www.toitoi.cz/>
- [33] <http://www.tatratech.wz.cz/>
- [34] <http://liaz.cz/>
- [35] <http://www.autohelus.cz/>
- [36] <http://nakladni-uzitkove-vozy.hyperinzerce.cz/>
- [37] <https://www.potain.com/>
- [38] <http://manitowoccranes.com/>
- [39] <http://www.schwing.cz/>
- [40] <http://www.cemix.cz/>
- [41] <http://www.pft.de/>
- [42] <http://ramirent.cz/>
- [43] <http://enar.cz/>

- [44] <http://www.peddy.cz/>
- [45] <http://k-svar.cz/>
- [46] <http://www.narex.cz/web/index.aspx>
- [47] <http://www.emkol.cz/>
- [48] <http://www.toptool.cz/>
- [49] <http://www.mountfield.cz/>

Seznam použitých zkratk a symbolů:

| | |
|--------|-----------------------------|
| ks - | Kus |
| Sb. - | Sbírka |
| P+D - | Pero + drážka |
| SV - | Stavbyvedoucí |
| PROJ - | Projektant |
| GEO - | Geodet |
| S - | Statik |
| TDI - | Technický dozor investora |
| PD - | Projektová dokumentace |
| TP - | Technologický předpis |
| TZ - | Technická zpráva |
| DL - | Dodací list |
| KZP - | Kontrolní a zkušební plán |
| BOZP - | Bezpečnost a ochrana zdraví |
| ČSN - | Česká státní norma |
| EN - | Evropská norma |

Seznam příloh:

B.1 – Zařízení staveniště

B.2 – Položkový rozpočet

B.3 – Rozpočtové náklady

B.4 – Časový plán

B.5 – Bilance zdrojů (pracovníci)