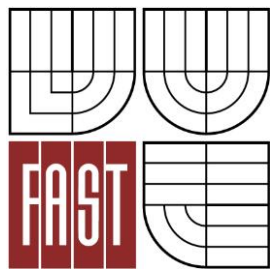




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

BUDOVA ZZS JMK V BRNĚ - BOHUNICÍCH, ŘEŠENÍ HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY

SOLUTION OF THE SUPERSTRUCTURE OF A NEW BUILDING FOR ZZS OF JMK IN BRNO-
BOHUNICE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

KATEŘINA FILIPOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR
BRNO 2013

Ing. MICHAL NOVOTNÝ



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 Kateřina Filipová
Název Budova ZZS JmK v Brně - Bohunicích, řešení
hrubé vrchní stavby
Vedoucí bakalářské práce Ing. Michal Novotný
**Datum zadání
bakalářské práce** 30. 11. 2012
**Datum odevzdání
bakalářské práce** 24. 5. 2013

V Brně dne 30. 11. 2012

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



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



Podklady a literatura

- LÍZAL, P.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
- MOTYČKA, V.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
- 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.: Technologická 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. Michal Novotný
Vedoucí bakalářské práce

**SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY**

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

ATELIER / 2002 s.r.o.
ZACHOVA 6, 602 00 BRNO
.....
.....

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

NOVÁ BUDOVA ZPS JmK V BRNĚ-BOHUNICÍCH
.....

studentovi

jméno KATEŘINA FILIPOVA'
.....

datum narození 13.07.1989
.....

bydliště PÍŠARŮV 17, 789 91 ŠTÍTY
.....

který je studentem studijního oboru

POZEMNÍ STAVBY
.....

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 2012 /20 13,

V Brně, dne 14.V.2012
.....

podpis oprávněné osoby

razítko

ATELIER / 2002
s.r.o.
Zachova 6, 602 00 Brno
DIČ: CZ26897270

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

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉHO PROJEKTU
Řešení vybrané technologické etapy na zadaném objektu

Student: **Kateřina Filipová**

Téma bakalářské práce: **Budova ZZS JmK v Brně - Bohunicích, řešení hrubé vrchní stavby**

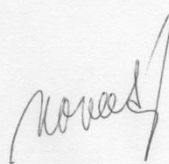
Pro zadanou stavbu vypracujte vybrané části stavebně-technologického projektu v tomto rozsahu:

1. Technická zpráva Nové budovy ZZS JmK v Brně-Bohunicích.
2. Situace širších vztahů, širší vztahy dopravních tras
3. Výkaz výměr pro hrubou vrchní stavbu
4. Technologický předpis pro hrubou vrchní stavbu – stěny, stropy
5. Organizace výstavby pro hrubou vrchní stavbu, včetně výkresu zařízení staveniště, návrhu a dimenzování inženýrských sítí - ZS a technické zprávy pro ZS
6. Časový plán pro hrubou vrchní stavbu
7. Návrh strojní sestavy pro hrubou vrchní stavbu
8. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
9. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění pro hrubou vrchní stavbu- stěny, stropy
10. Jiné zadání: Položkový rozpočet pro hrubou vrchní stavbu, výpočet doby tvrdnutí betonu potřebné pro dosažení odbedňovací pevnosti betonu,

Příloha: potvrzený souhlas projektanta k využití projektu pro účely zpracování bakalářské práce.

V Brně dne 30.11.2012

Vedoucí práce



Abstrakt

V této bakalářské práci se řeší vybraná technologická etapa, což je hrubá vrchní stavba Zdravotnické záchranné služby JmK v Brně-Bohunicích. Jedná se o čtyřpodlažní objekt a celková zastavěná plocha činí 1997 m². Stavba je navržena jako železobetonová monolitická. V první řadě se v zadané technologické etapě zpracovávají situace stavby se širšími vztahy dopravních tras včetně zprávy. Dále se zpracovává výkaz výměr hrubé vrchní stavby, dva technologické předpisy pro hrubou vrchní stavbu, zásady organizace výstavby s výkresem zařízení staveniště a zprávou zařízení staveniště. V neposlední řadě je zpracován časový plán pro hrubou vrchní stavbu, návrh strojní sestavy, kvalitativní požadavky a jejich zajištění, bezpečnost a ochrana zdraví při práci a položkový rozpočet hrubé vrchní stavby. Výsledkem je přesný postup prací jako je montáž bednění a betonování. Cena stavby dle rozpočtu činí cca 32 mil. a dle vyhotoveného časového plánu bude hrubá vrchní stavba trvat cca jedenáct měsíců.

Klíčová slova

betonáž, technologický předpis, zařízení staveniště, časový plán, položkový rozpočet, strojní sestava, kontrolní a zkušební plán, bezpečnost práce

Abstract

The aim of this Bachelor's thesis is to deal with a part of the technological stage, which is the superstructure of the Emergency Medical Service of South Moravia region in Brno-Bohunice. The building is designed as four floor and the build-up area is 1997 m². The construction is designed as monolithic from reinforced concrete. First of all, drawings of situation of the transport routes and a report of broad relation of transport routes are made. Secondly, the bill of quantities for the superstructure, two technologic specifications for the superstructure, the principles of organization of construction with drawing of site equipment and report of the site equipment are done. Last but not least, the time schedule, set of machinery, qualitative request and its ensuring, work safety rules and item budget for the superstructure are made. The result is accurate work procedure of installation of formwork and concreting. Estimated price for constructions is 32 mil. and according to the time schedule the superstructure construction will take approximately eleven months.

Keywords

concreting, technological specification, site equipment, time schedule, item budget, set of machinery, control and test plan, work safety

Bibliografická citace VŠKP

FILIPOVÁ, Kateřina. *Budova ZZS JmK v Brně - Bohunicích, řešení hrubé vrchní stavby*. Brno, 2013. 133 s., 11 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Michal Novotný.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

Prohlášení:

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

V Brně dne 23.5.2013

Kateřina Filipová

.....
podpis autora
Kateřina Filipová

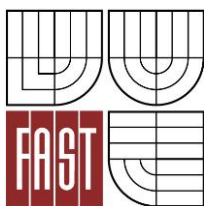
Prohlášení:

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

V Brně dne 23.5.2013

Kateřina Filipová

.....
podpis autora
Kateřina Filipová



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

POPISNÝ SOUBOR ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Vedoucí práce	Ing. Michal Novotný
Autor práce	Kateřina Filipová
Škola	Vysoké učení technické v Brně
Fakulta	Stavební
Ústav	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb
Studijní obor	3608R001 Pozemní stavby
Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Název práce	Budova ZZS JmK v Brně - Bohunicích, řešení hrubé vrchní stavby
Název práce v anglickém jazyce	Solution of the superstructure of a new building for ZZS of JmK in Brno-Bohunice
Typ práce	Bakalářská práce
Přidělovaný titul	Bc.
Jazyk práce	Čeština
Datový formát elektronické verze	Pdf
Anotace práce	<p>V této bakalářské práci se řeší vybraná technologická etapa, což je hrubá vrchní stavba Zdravotnické záchranné služby JmK v Brně-Bohunicích. Jedná se o čtyřpodlažní objekt a celková zastavěná plocha činí 1997 m². Stavba je navržena jako železobetonová monolitická. V první řadě se v zadané technologické etapě zpracovávají situace stavby se širšími vztahy dopravních tras včetně zprávy. Dále se zpracovává výkaz výměr hrubé vrchní stavby, dva technologické předpisy pro hrubou vrchní stavbu, zásady organizace výstavby s výkresem zařízení staveniště a zprávou zařízení staveniště. V neposlední řadě je zpracován časový plán pro hrubou vrchní stavbu, návrh strojní sestavy, kvalitativní požadavky a jejich zajištění, bezpečnost a ochrana zdraví při práci a položkový rozpočet hrubé vrchní stavby. Výsledkem je přesný postup prací jako je montáž bednění a betonování. Cena stavby dle rozpočtu činí cca 32 mil. a dle vyhotoveného časového plánu bude hrubá vrchní stavba trvat cca jedenáct měsíců.</p>

Anotace práce v anglickém jazyce The aim of this Bachelor's thesis is to deal with a part of the technological stage, which is the superstructure of the Emergency Medical Service of South Moravia region in Brno-Bohunice. The building is designed as four floor and the build-up area is 1997 m². The construction is designed as monolithic from reinforced concrete. First of all, drawings of situation of the transport routes and a report of broad relation of transport routes are made. Secondly, the bill of quantities for the superstructure, two technologic specifications for the superstructure, the principles of organization of construction with drawing of site equipment and report of the site equipment are done. Last but not least, the time schedule, set of machinery, qualitative request and its ensuring, work safety rules and item budget for the superstructure are made. The result is accurate work procedure of installation of formwork and concreting. Estimated price for constructions is 32mil. and according to the time schedule the superstructure construction will take approximately eleven months.

Klíčová slova betonáž, technologický předpis, zařízení staveniště, časový plán, položkový rozpočet, strojní sestava, kontrolní a zkušební plán, bezpečnost práce

Klíčová slova v anglickém jazyce concreting, technological specification, site equipment, time schedule, item budget, set of machinery, control and test plan, work safety

Poděkování

V první řadě bych chtěla poděkovat svému vedoucímu práce panu Ing. Michalu Novotnému za cenné rady a připomínky při konzultování práce.

Dále panu Ing. Vladislavu Vránovi za poskytnutí projektové dokumentace.

Velké poděkování patří mé rodině, která mě po celou dobu studia podporovala a mému příteli, který mi byl oporou.

A. TEXTOVÁ ČÁST

1. Úvod	12
A.1 Souhrnná technická zpráva	16-27
A.2. Širší vztahy dopravních tras	30-41
A.3 Výkaz výměr	44-47
A4. Technologický předpis provádění železobetonových monolitických stěnových konstrukcí	50-61
A5. Technologický předpis provádění železobetonových monolitických stropních konstrukcí	64-72
A6. Zpráva ZOV – Zásady organizace výstavby	75-78
A7. Technická zpráva ZS	81-87
A.8 Návrh strojní sestavy	90-99
A.9 Kontrolní a zkušební plán provádění železobetonových monolitických stěn	115-120
A.10 Kontrolní a zkušební plán provádění železobetonových monolitických stropů	126-130
12. Závěr	131
13. Seznam zkratk a symbolů	131
14. Seznam použitých zdrojů	131
15. Seznam obrázků	132

B.PŘÍLOHY

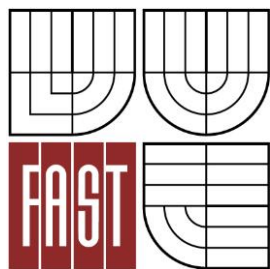
- B1. Situace zařízení staveniště
- B2. Schema skladovací plochy pro systémové bednění DOKA
- B3. Situace širších vztahů
- B4. Položkový rozpočet
- B5. Časový plán
- B6. Výpočet doby tvrdnutí betonu potřebné pro dosažení odbedňovací

Úvod

Stavba, kterou jsem si zvolila ke zpracování technologické etapy hrubé vrchní stavby je Budova ZZS JmK v Brně-Bohunicích. Jedná se o železobetonovou monolitickou konstrukci. Pro tuto technologickou etapu se zpracovávaly technologické předpisy pro stropní a stěnovou konstrukci. Dále se navrhovala strojní sestava, vypracoval se rozpočet hrubé vrchní stavby, časový harmonogram a kvalitativní požadavky a jejich zajištění pro hrubou vrchní stavbu.



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

A1. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

KATEŘINA FILIPOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR
BRNO 2013

Ing. MICHAL NOVOTNÝ

1. Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení	16
1.1. Zhodnocení staveniště	16
1.2. Urbanistické a architektonické řešení stavby	16
1.3. Technické řešení	17
1.4. Zásady provozně-dispozičního uspořádání	17
1.5. Stavebně technické řešení	18
1.6. Architektonické a stavební řešení	18
1.7. Izolace proti zemní vlhkosti	18
1.8. Spodní stavba	19
1.9. Zemní práce – výkopy	19
1.10. Bourací práce	19
1.11. Horní stavba	19
2. Mechanická odolnost a stabilita	20
2.1. Konstrukční systém, Budova ZZS Kamenice	20
2.2. Použité konstrukční materiály	21
2.3. Zatížení	21
2.4. Zvláštní a neobvyklé konstrukce	21
2.5. Technologické podmínky postupu prací	21
2.6. Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací	21
2.7. Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí	21
2.8. Závěr	21
3. Požární bezpečnost staveb	21
4. Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí	22
5. Bezpečnost při užívání	22
5.1. Elektrická zařízení	22
5.2. Požární bezpečnost	22
5.3. Zkoušky a uvedení do provozu	22
5.4. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	22
5.5. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím	22
6. Ochrana proti hluku	22
6.1. Vliv vzduchotechnických zařízení	23
6.2. Vliv technologického vybavení	23
7. Úspora energie a ochrana tepla	23
8. Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí	23
8.2. Radon	23
8.2. Agresivní spodní vody	23
8.3. Seismicita	24
8.4. Ochranná a bezpečnostní pásma	24
9. Ochrana obyvatelstva	24
10. Inženýrské stavby-objekty	24
10.1. Odstranění stávajících objektů	24
10.2. Odstranění oplocení	24
10.3. Bourání zpevněných ploch	25
10.4. Hrubé terénní úpravy	25
10.5. Přeložka plynovodu	25

10.5.1 Stávající přípojka pro FN Bohunice.....	25
10.5.2 Přeložka – popis trasy.....	25
10.5.3 Přípojka pitné vody.....	25
10.5.4 Přípojka plynu.....	25
10.5.5 Přípojka splaškové kanalizace.....	25
10.5.6 Přípojka dešťové kanalizace.....	26
10.5.7 Přípojka VN.....	26
10.5.8 Kanalizace ze zpevněných ploch.....	26
10.5.9 Oplocení.....	26
10.5.10 Chodníky.....	27
10.5.11 Parkovací stání.....	27

1.URBANISTICKÉ, ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

1.1 Zhodnocení staveniště

Pozemky uvažované pro výstavbu jsou v současné době součástí areálu Fakultní nemocnice Brno, Jihlavská 340/20, Brno, Bohunice, v katastrálním území Bohunice 612006.

Geologické poměry na staveništi jsou jednoduché. Základovou půdu tvoří převážně sprašové hlíny místy přecházející ve spraše. Konzistence těchto poloh je tuhá až pevná, pouze v nižších polohách jílovitého souvrství mění svoji konzistenci na měkkou, což je způsobeno větší vlhkostí. V hlubších polohách nabývají charakteru jílovitých hlín či jílu. Sprašový povrch byl navát na horniny skalního podloží, jež bylo v některých sondách zastiženo.

Spodní voda byla zastižena pouze jednou průzkumnou sondou v hloubce cca 7,0 m pod původním terénem. Výskyt podzemních vod lze očekávat především v období zvýšených atmosférických srážek a to především v polohách, kde by mohly být zadržovány na nepropustných jílovitých polohách. Z průzkumu vzorku podzemní vody bylo zjištěno mírně zvýšený výskyt síranových iontů (144 mg/l SO₄). V případě zastižení hladiny podzemní vody doporučujeme provést opětovné posouzení agresivity podzemní vody.

1.2 Urbanistické a architektonické řešení stavby

Navržená budova ZZS sousedí s budovou Morfologického centra a má však hmotový vztah spíše k budovám technického zázemí areálu nemocnice, kde převládá orientace budov ve směru východ – západ. Z toho důvodu je tato orientace volena i pro nově navrženou budovu ZZS. Přístup k budově je z účelové komunikace vedoucí k hospodářskému vjezdu do Fakultní nemocnice.

Nástup je z nově vytvořeného pláta, na které navazují parkovací plochy pro návštěvníky. Výjezd sanitních vozidel, vozidel zaměstnanců a dalších vozidel zajišťujících provoz je veden sjezdem do nově vzniklého areálu, který doplňuje rameno křižovatky komunikace za morfologickým centrem a příjezdu k hospodářskému vstupu do nemocnice.

Směrem k ulici Kamenice je navržena zahrada s parkovou úpravou, kde bude s ohledem k dopravnímu zatížení ulice, které bude do budoucna dále posilovat, vysázena ochranná zeleň. Areál tvoří dva objemy, hlavní budova, jejíž elementární kubický objem v podnoží vybíhá do tvaru písmene L, a objekt garáží záložních vozidel, ke kterému přiléhá energocentrum.

Hlavní budova je koncipována jako jednoduchý kvádr s podélnou osou ve směru východ – západ. Budova je čtyřpodlažní, jedno podlaží je ze strany veřejných prostranství zahlobeno o jedno podlaží, na současnou úroveň pozemku.

Vstup do budovy je západní štítové stěně. Před vstupem je rozvinuto nástupní plato, které bude sloužit současně jako venkovní rozptylová – přestávková plocha školícího sálu. Nástupní plato dále vychází jižním směrem, kde je na střeše přízemní části objektu umístěn nový chodník vedený kolem parkovacích stání pro návštěvníky.

K hlavní budově se na severozápadním nároží přimyká hmota haly přednáškového sálu, čímž je zjevně přechod hmoty budovy do parteru. Objem přednáškového sálu reaguje pootočením na odklon budovy ZZS ze směru ulice Kamenice.

První nadzemní podlaží vystupuje mimo objem hlavního objemu i u východního štítu, kde vytváří podnož, která vystupuje východním a jižním směrem a připojuje drobnější hmotu myčky aut.

Na průčelí budovy jsou uplatněny klasické materiály, průčelí jsou prolamována pravidelnými okenními otvory. Vstupní hala je akcentována použitím celoplošného prosklení, které se uplatňuje i na přednáškovém, školícím sále.

Garáže záložních vozidel - výraz objektu je dán jeho technickou povahou. Skelet haly bude opláštěn kovovými panely a vsazenými okenními výplněmi a sekčními garážovými vraty. Ze severní strany bude ke garážím přiléhat objekt energocentra.

1.3 Technické řešení

Stavba je rozdělena do stavebních objektů, které provozně tvoří jeden celek. Proto je popis proveden jako jeden celek. Jedná se o tyto stavební objekty:

SO 101	Budova ZZS Kamenice
SO 102	Školící sál
SO 103	Energocentrum
SO 104	Garáže

1.4 Zásady provozně-dispozičního uspořádání

Při návrhu provozně dispozičního uspořádání je kladen důraz zejména na vytvoření krátkých a přehledných vazeb mezi provozními úseky.

V hlavní budově je umístěn řídicí úsek, operační středisko, úsek posádek ZZS, pohotovostní stání zásahových vozidel, provozně technický úsek.

Mezi provozními úseky je navržena následující vertikální vazba

4. nadzemní podlaží - operační středisko
3. nadzemní podlaží - řídicí úsek
2. nadzemní podlaží - úsek posádek ZZS, školící a přednáškový sál
1. nadzemní podlaží - pohotovostní stání zásahových vozidel, provozně technický úsek

zastavěná plocha:

SO 101	Budova ZZS Kamenice	1 997	m ²
SO 102	Školící sál	221	m ²
SO 103	Energocentrum,		
SO 104	Garáže	418	m ²

zastavěná plocha celkem: 2 636 m²

řešená plocha pozemku: 6 691 m²

Obestavěný prostor

SO 101	Budova ZZS Kamenice	18 661	m ³
SO 102	Školící sál	2 002	m ³
SO 103	Energocentrum		
SO 104	Garáže	1 670	m ³

obestavěný prostor celkem 22 333 m³

1.5 Stavebně technické řešení

Nosná konstrukce stavby je navržena ze železobetonového monolitického stěnového systému místy doplněného sloupy s modulovou osnou ve směru kolmém na průčelí 6,65/3,3/6,65m, ve směru hlavních průčelí 7 x 7,2 metru, v 1. NP 9 x 7,2 a jeden doplňkový modul 3,6. Stropní konstrukce jsou navrženy jako deskové železobetonové monolitické.

Stavba bude zavětrována ztužujícími stěnami schodišť a výtahovou šachtou. Zajištění tuhosti 1.NP v závislosti na zatížení zemním tlakem je rovněž zajištěno vnitřními stěnami schodišť, výtahovými šachtami a stěnami obvodovými kolmými na směr působení sil.

Konstrukční výšky jsou v jednotlivých podlažích diferencovány podle funkční náplně. V 1.NP 4,2, v ostatních 3,6 m. Stropní deska nad 3.NP je pod prostorem dispečinku a serverovny zalomená a je tak vytvořen prostor pro zdvojenou podlahu pro kabelové rozvody a rozvod chladicího vzduchu. Zalomení bude využito jako zesilující trámy ve stropu. Půdorysné uskočení 2.NP a výše v prostoru nad stáním sanitek je zajištěno železobetonovými průvlakly, které budou vynášet stěnový nosník horního podlaží.

Schodiště jsou navržena jako železobetonová monolitická alt. prefabrikovaná desková.

Založení je pod vícepodlažní částí objektu navrženo jako hlubinné na pilotách, pod jednopodlažními částmi objektu je založení plošné na patkách a pasech.

1.6 Architektonické a stavební řešení

Hlavní budova je koncipována jako jednoduchý kvádr s podélnou osou ve směru východ – západ. Vstup do budovy je západním štítem. Před vstupem je rozvinuto nástupní plato, které bude sloužit současně jako venkovní rozptylová – přestávková plocha školícího sálu.

K hlavní budově se na severozápadním nároží přimyká hmota haly přednáškového sálu, čímž je zjemněn přechod hmoty budovy do parteru. Objem přednáškového sálu reaguje pootočením na odklon budovy ZZS z směru ulice Kamenice.

První nadzemní podlaží vystupuje mimo objem hlavního objemu i u východního štítu, kde vytváří podnož, která vystupuje východním a jižním směrem a připojuje drobnější hmotu myčky aut.

Průčelí objektu jsou prolamována pravidelnými okenními otvory, vstupní průčelí je akcentováno prosklením vstupní haly a pobytové místnosti posádek. Dalším motivem vstupního průčelí je nárožní okno jednacích místností, která je určena i pro krizové řízení. Formát okenního otvoru signalizuje významovou výlučnost vnitřního prostoru. Na vstupní halu navazuje přednáškový sál s prosklenými podélnými stěnami. Plné štítové stěny tvoří spolu se střešou objektu rámec vnitřního prostoru.

Nosnou konstrukci hlavní budovy tvoří podélný monolitický železobetonový trojtrakt tvořený obvodovými stěnami schodišťovými jádry. Koncepce nosné konstrukce byla zvolena s ohledem na požadavek urychlení výstavby, sama betonáž je oproti tyčovému skeletu náročnější, dochází však k úspoře času a finančních prostředků odstraněním nutnosti vyzdívání obvodových konstrukcí

1.7 Bourací práce

Jedná se o novostavbu na pozemku uvolněném demolici stávajících objektů. V tomto stavebním objektu nejsou žádné bourací práce prováděny.

1.8 Zemní práce – výkopy

V rámci hlavního stavebního objektu budou provedeny výkopové práce z úrovně HTÚ pro provedení základových konstrukcí. Při provádění výkopových prací, po posouzení vhodnosti zeminy geologem, bude část výkopku uložená na mezideponii v areálu stavby, který bude následně použit pro zásypy spodní stavby a terénní úpravy.

1.9 Spodní stavba

Založení objektu je navrženo na velkopřůměrových vrtaných pilotách a základové desce s patkami a pasy. Základové desky jsou navrženy tl. 150-300 mm.. V částech, kde je navržena deska tl. 150 mm jsou navrženy základové pasy a patky, ty jsou propojeny se základovou deskou a pilotami.

Pod základovými deskami musí být proveden podkladní beton a hutněná štěrkopísková vrstva s hutněním $E_{def,2} = 20$ MPa u desky tl. 300 mm a $E_{def,2} = 45$ MPa u desky tl. 150 mm. Frakce kameniva je navržena 0-32 horní část podsypu a 32-63 dolní část podsypu.

1.10 Izolace proti zemní vlhkosti

Izolace proti zemní vlhkosti a radonu budou prováděny jako tlakové z systémové hydroizolační stěrky .

Hydroizolace vodorovná a svislá - jako stěrkovou hydroizolační vrstvu bude použit atestovaný systém (např. Aida Kiesol-Remmers,..).

Do svislé venkovní izolace budou jako ochranná a TI vrstva celoplošně nalepeny desky z extrudovaného polystyrénu

1.11 Horní stavba

Svislé nosné konstrukce zbylé části objektu budou tvořeny ŽB stěnami a sloupy obdélníkového a čtvercového průřezu.

Sloupy jsou navrženy a čtvercového průřezu 450 x 450 mm. Stěny jsou navrženy tl. 200 a 300 mm.

Stropní desky SO 101 Hlavní budova jsou provedeny monolitické.

Stropní deska nad 4. NP je navržena tloušťky 220 mm a v oblasti schodišťového jádra je lokálně zesílena na 300 mm. Tloušťka desky mezi osami E a F je tl. 180 mm a je po obvodě lemována trámy. Světlík mezi osami F a G je lemován trámy výšky 1700 mm. V oblasti instalačních jader jsou navrženy železobetonové nadvlaky kvůli přenesení smykového zatížení. Po obvodě a v místě schodišťových jader a instalačních šachet je deska podepřena železobetonovými stěnami tl. 200 mm. V osách H/7 a H/8 jsou navrženy kruhové sloupy průměru 400 mm. Mezi osami 6 a 9 je stropní deska vykonzolována.

Stropní deska nad 3. NP má v celé ploše tloušťku 260 mm. Vysoké smykové síly v oblasti schodišťových šachet jsou vyneseny trámy, které jsou navrženy v osách F a G. Část stropu má sníženou úroveň o 350 mm. Na okrajích otvorů pro instalační jádra jsou navrženy nadvlaky pro přenesení smykových sil. Deska je podepřena po obvodě a v místě schodišťových šachet a instalačních jader železobetonovými stěnami tl. 200 mm. Mezi osami 6 a 9 je stropní deska vykonzolována.

Strop nad 2. NP je navržen opět tloušťky 260 mm. Část stropu bude mít sníženou úroveň o 350 mm. Pro přenesení smykových sil u schodišťových jader bude lokálně zvětšena tloušťka desky na 300 mm a bude využito i přechodových trámů mezi různými úrovněmi. Na okrajích

otvorů šachet budou také navrženy nadvlaky. Deska bude podepřena železobetonovými stěnami tloušťky 200 mm a v ose 4 sloupy čtvercového průřezu o rozměrech 400 x 400 mm. Strop nad 1. NP je většího rozsahu a je navržen v různých tloušťkách. V místě výjezdových stání u osy E je rozsah podlaží prodloužen o 2350 mm. Jsou zde navržena průvlaky, které vynášejí všechna vyšší podlaží. Výška průvlaků je 1400 mm, v místě terasy jsou sníženy na 1250 mm. Tloušťka desky mezi osami 4 až 11 je 220 mm. V místě schodišťových šachet je deska lokálně zesílena na 300 mm. Mezi trámy bude tloušťka desky 180 mm. Tloušťka stropu mezi osami 1 až 4 je 300 mm. Mezi osami 1 a 2 v oblasti skladů je navržena deska pnutá jedním směrem, její tloušťka je 140 mm. Mezi osami 11 a 12 je tloušťka stropu 260 mm. Tloušťka stropu nad myčkou je 300 mm. Stropní konstrukce jsou podepřeny stěnami a sloupy. V místě vnitřních šachet a schodišťových prostorů je tloušťka železobetonových stěn 200 mm. Tloušťka stěn po obvodu je 200 a 300 mm. Sloupy v osách F a G jsou čtvercového průřezu rozměru 400 x 400 mm. Sloupy, které budou tvořit společně s trámy vynášejícími horní podlaží tuhý rám, jsou navrženy proměnného průřezu. V místě vetknutí do pilot bude průřez sloupů 400 x 600 mm, v nejvyšším místě pak 400 x 1250 mm. Ze severní strany objektu budou navrženy anglické dvorky. Tloušťka stěn anglických dvorků bude 300 mm. Schodiště jsou navržena jako dvouramenná železobetonová prefabrikovaná. Mezipodesta budou uloženy do okolních stěn. Schodišťová ramena budou podpírána mezipodestou a stropní deskou. Schodišťová ramena jsou přímého tvaru. Tloušťka schodišťových ramen je 160 mm, tloušťka mezipodest je 180 mm.

Rampa mezi osami A a B je navržena jako přímá se sklonem 12 %. Tloušťka desky rampy je 250 mm. Rampa je podepřena železobetonovými sloupy čtvercového průřezu s rozměry 400 x 400 mm. Zastřešení rampy je tvořeno ocelovými rámy v příčném směru rampy. Rámy jsou kotveny do železobetonových stěn výšky 1550 mm a tl. 250 mm, které jsou navrženy na okrajích rampy. Ocelová konstrukce zastřešení rampy je navržena z profilů průřezu I s proměnnou výškou průřezu. Z jedné strany je vetknuta do železobetonové stěny rampy, na druhé straně je uložena kloubově. V podélném i příčném směru je ztužena výpletem diagonál.

Stropní deska nad 1. NP SO 102 Školící sál je navržena tl. 200 mm. Je uložena na obvodových železobetonových stěnách tl. 300 mm, na vnitřní stěně tl. 200 mm a na sloupu čtvercového průřezu s rozměry 300 x 300 mm. U obou kratších stěn jsou v 1. NP navrženy anglické dvorky se stěnami tl. 300 mm.

Stropní deska nad 1.np SO 103 je tvořena pomocí předpjatých panelů Spiroll ukládaných na průvlaky.

2. MECHANICKÁ ODOLNOST A STABILITA

2.1 Konstrukční systém, Budova ZZS Kamenice

Jedná se o železobetonovou pětipodlažní konstrukci. 1. NP je nepravidelného půdorysu s maximálními půdorysnými rozměry cca 73 x 44,4 m. 2. až 4. NP jsou přibližně obdélníkového půdorysu o rozměrech 51,3 x 19,3 m. 5. NP má rozsah ztužujících jader v nižších podlažích. Výška objektu je cca 19,0 m.

Objekt je navržen ze dvou dilatačních celků. První část je pětipodlažní a je tvořena železobetonovými stěnami, sloupy a stropy. Tenhle dilatační celek bude založen hloubkově na pilotách. Další dilatační celek je jednopodlažní a přiléhá ke kratší straně hlavního dilatačního celku. Tenhle dilatační úsek bude založen plošně. Dilatační úseky budou odděleny dilatační spárou tl. 20mm a budou propojeny pomocí dilatačních trnů.

2.2 Použité konstrukční materiály

Základová deska, patky, pasy	C 30/37 XC4
Konstrukce v interiéru	C 30/37 XC1
Konstrukce v exteriéru	C 30/37 XF3
Prostý beton, podkladní beton	C 12/15 X0

Výztuž B 500B, KARI síť

2.3 Zatížení

Zatížení stálá byla vyčíslena dle ČSN EN 1991-1-1, zatížení nahodilá byla rovněž převzata z této normy. Hodnoty charakteristického a návrhového zatížení jednotlivých konstrukcí jsou uvedeny ve výpočtových modelech, které jsou součástí statického výpočtu. Do zatížení byly zohledněny hodnoty od technologie objektu, hodnoty zatížení jsou uvedeny rovněž ve statickém výpočtu.

2.4 Zvláštní a neobvyklé konstrukce

Konstrukce není navržena se zvláštními či neobvyklými prvky.

2.5 Technologické podmínky postupu prací

Konstrukce bude realizována dle standardních postupů při výstavbě, nepředpokládá se použití zvláštních technologií. Při provádění konstrukcí musí být dodrženy max. dovolené odchylky podle ČSN EN 13670-1.

2.6 Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací

Bourací práce nejsou předpokládány.

2.7 Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Betonové konstrukce budou realizovány dle kontrolní třídy 2 dle ČSN EN 13670-1.

2.8 Závěr

Na základě statického posouzení je stavba vhodná k provádění a nedojde k následným poruchám. Veškeré nosné konstrukce jsou dimenzovány na maximální a nejnepříznivější kombinaci zatížení stálého a nahodilého tak, aby nebyla překročena únosnost a tím i stabilita jednotlivých materiálů v nosných konstrukcích, čímž je zabráněno zřícení stavby nebo jejich částí. Veškeré prvky nosných konstrukcí jsou počítány také podle 2. mezního stavu přetvoření, čímž je zabráněno vzniku nepřipustných deformací nosných prvků konstrukcí.

3. POŽÁRNÍ BEZPEČNOST

Požárně bezpečnostní řešení je zpracováno v souladu s vyhláškou MV ČR č.246/2001 Sb. ze dne 29.června 2001 a s vyhláškou č.23/2008 Sb. ze dne 1.července 2008. Vypracoval Ing. Zdeněk Čejka, Vránova 126, 621 00 Brno

4. HYGIENA, OCHRANA ZDRAVÍ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Předmětem činnosti je zajištění přednemocniční neodkladné péče (PNP). Ochrana životního a pracovního prostředí je realizována v procesu dodržováním provozního řádu k chodu zařízení a likvidaci látek. Pracovní prostředí je zajišťováno režimem práce v jednotlivých provozech a navrženými technickými opatřeními.

5. BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ

5.1 Elektrická zařízení

Při montáži elektroinstalace je nutné respektovat příslušné normy ČSN (dříve závazné normy ČSN) a předpisy. Práce na el. zařízení mohou provádět pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací dle vyhlášky č. 50/1978 Sb. na zařízení vypnutém a řádně zajištěném. Montážní práce elektrorozvodů budou ukončeny provedením příslušných zkoušek na el. zařízení, provedením výchozí revize veškeré realizované elektroinstalace a vystavením výchozí revizní zprávy s konečným předáním zařízení investorovi. Elektroinstalace musí být podrobena výchozí revizi. Po této výchozí revizi elektroinstalace je provozovatel povinen si zajistit provádění periodických revizí elektroinstalace ve lhůtách stanovených v normě ČSN 331500 a ve výchozí revizní zprávě. Povinnosti provozovatele

5.2 Požární bezpečnost

Prostupy požárně dělicími konstrukcemi budou požárně utěsněny, technické řešení bude dle možností dodavatele. Ucpávky na hlavních trasách nn budou rozebíratelné. Umístění požárních ucpávek je dle výkresů v dokumentaci specialisty požární ochrany. Ucpávky budou provedeny až po dokončení montáže kabelových rozvodů.

5.3 Zkoušky a uvedení do provozu

Před uvedením do provozu musí být provedena zkouška těsnosti a provozní zkoušky dle ČSN 060310, které jsou součástí dodávky dodavatele otopné soustavy. Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být každé zařízení řádně propláchnuto. Součástí topné zkoušky je seřízení soustavy. Součástí dodávky montážní organizace je i seznámení uživatele s obsluhou zařízení. Při provádění montáže systému a uvedení do provozu musí být splněna ustanovení souvisejících norem, dodrženy pokyny výrobce zařízení a bezpečnostní předpisy.

5.4 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Veškeré montážní práce je nutno provádět v souladu s platnými technologickými předpisy, předpisy bezpečnostními a ustanoveními ČSN.

5.5 Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí el. zařízení (napájení ústředny a napájecích zdrojů) je provedena v jednotlivých rozvodných napěťových soustavách samočinným odpojením od zdroje nadproudovými spínacími přístroji.

6. OCHRANA PROTI HLUKU

6.1 Vliv vzduchotechnických zařízení

Při zpracování koncepce vzt zařízení je důsledně dbáno na ochranu proti šíření hluku a vibrací vzduchotechnickými zařízeními. Potrubní rozvody budou na ventilátory napojeny přes tlumicí manžety, potrubní rozvody budou zavěšeny pomocí závěsů s tlumicí gumou. Do potrubních rozvodů budou vsazeny tlumiče hluku tak, aby byly splněny hygienické požadavky na hlučnost vzt zařízení ve větraných místnostech i vně budovy. Všechny prostupy vzt potrubí stavebními konstrukcemi budou řádně stavebně utěsněny.

Vliv vzduchotechnického zařízení na životní prostředí se projeví především v oblasti hluku. Zařízení budou navržena tak, aby splňovala i v celkovém součtu požadavky „Nařízení vlády ze dne 21. dubna 2006 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací (148/2006 Sb.).

6.2 Vliv technologického vybavení

Celé dispoziční řešení je podřízeno požadavku na zajištění spolehlivého chodu zařízení při dodržení požadavků na minimalizaci šíření hluku.

Tlumiče hluku, vsazené do přívodu a výdechu VZT slouží k zabránění přenosu hluku vzduchotechnikou mimo strojovnu, aby byla dodržena stanovená hranice.

7. ÚSPORA ENERGIE A OCHRANA TEPLA

Veškeré konstrukce projektované konstrukce byly navrženy na požadované normové tepelně-izolační hodnoty.

Vyhláška 268/2009Sb. o technických požadavcích na stavby

8. OCHRANA STAVBY PŘED ŠKODLIVÝMI VLIVY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ

8.1 Radon

Dne 10.6.2011 byl na staveništi proveden podrobný radonový průzkum. firmou Jiří Janský – APLGEO, RNDr Jiří Janský - APLGEO Vrchlického 1302, 664 34 Kuřim

Podle § 94 a přílohy č.11 vyhlášky č. 307/2002Sb v posledním znění (vyhláška č. 499/2005Sb) a výše uvedených zjištěných poznatků byla přiřazena kategorie **střední radonový index pozemku**. Pro toto zařazení je nutné provést protiradonová opatření.

Opatření:

Navržená atestovaná hydroizolační bitumenová stěrka ve vydatnosti 5,5kg/m² je dostačující ochranou proti pronikání radonu z podloží pro střední radonový index pozemku.

8.2 Agresivní spodní vody

Spodní voda byla zastižena pouze jednou průzkumnou sondou v hloubce cca 7,0 m pod původním terénem. Z průzkumu vzorku podzemní vody bylo zjištěno mírně zvýšený výskyt síranových iontů (144 mg/l SO₄). V případě zastižení hladiny podzemní vody doporučujeme provést opětovné posouzení agresivity podzemní vody.

8.3 Seizmicita

Budoucí staveniště se na mapě seizmických oblastí ČR (podle ČSN EN 1998-1) nachází v oblasti s referenčním zrychlením základové půdy do 0,02g. Podle této normy se jedná o případ velmi malé seizmicity, kdy není třeba dodržovat ustanovení ČSN EN 1998.

8.4 Ochranná a bezpečnostní pásma

Součástí stavby je řada inženýrských sítí pro která jsou stanovena ochranná pásma. Rovněž budou dodržena ochranná pásma stávajících sítí.

9. OCHRANA OBYVATELSTVA

V navrhovaném objektu se neuvažuje s vybudováním stálého zařízení CO, ani protiradiačního úkrytu budovaného svépomocí.

10. INŽENÝRSKÉ STAVBY-OBJEKTY

„Stavba nové budovy ZZS JmK v Brně – Bohunicích“ bude realizována na pozemku, která JmK získal převodem z vlastnictví státu ĎP, který využívala Fakultní nemocnice Brno – Bohunice. Pozemek nebyl pro potřebu zdravotnického zařízení využit intenzivně. V minulosti na něm byla uložena v souvislosti s některou z etap rozvoje skládky zeminy, dále zde jsou dosluhující skladové objekty a zpevněná plocha občasně využívaná k odstavování vozidel pracovníků externích organizací.

Po novou výstavbu je v lokalitě dostatečná technická infrastruktura. Podmínky přípravy staveniště, napojení na technickou dopravní infrastrukturu a úprav území je řešena v inženýrských objektech.

Budou odstraněny všechny stávající dřeviny v areálu. Důvodem jsou stavební úpravy, srovnání terénu. Pařezy budou odstraněny bagrem v rámci hrubých terénních úprav IO 215. Hodnocení stavu zeleně před realizací stavby je předmětem inventarizace zeleně.

10.1 Odstranění stávajících objektů

Pro uvolnění staveniště před prováděním výkopových prací bude provedena demolice stávajících objektů (ocelokolny s nosnou ocelovou konstrukcí na betonových patkách a plechovým pláštěm). Vzniklý stavební odpad bude na místě tříděn a odvážen k dalšímu zpracování na recyklační lince. Betonové konstrukce a budou drceny na této lince, zpracováním železobetonu na recyklační lince dojde k oddělení železa a betonu. Beton a zdivo budou odděleně drceny na požadované frakce. Výztuž betonových desek zůstane oddělena od betonu.

10.2 Odstranění oplocení

V areálu bude odstraněno veškeré oplocení, jak vnitřní tak po obvodu parcely. Stávající oplocení je pletivové, místy v ocelovém orámování na betonové podezdívce. V oplocení jsou dvoukřídlá ocelová vrata. Součástí odstranění oplocení bude i demolice betonové podezdívky při ulici Kamenice a podél ulice vedoucí k zásobovacímu vjezdu do nemocnice, které mají charakter opěrných zdí.

10.3 Bourání zpevněných ploch

V areálu budou odstraněny betonové skladovací plochy. Vzniklý stavební odpad bude na místě tříděn a odvážen k dalšímu zpracování na recyklační lince. Betonové konstrukce a budou drceny na této lince, zpracováním železobetonu na recyklační lince dojde k oddělení železa a betonu.

10.4 Hrubé terénní úpravy

V místě stavby nebyl v době zpracování PD pro územní řízení proveden podrobný geologický průzkum. Základové poměry staveniště se předpokládají dobré, tvoří je pravděpodobně sprašové zeminy. Pro další projektovou přípravu bude nezbytně údaje o geologických poměrech na staveništi upřesnit zajištěním archivních posudků z okolí staveniště a provedením vlastního geologického průzkumu.

10.5 Přeložka plynovodu

10.5.1 Stávající přípojka pro FN Bohunice

Napojení na veřejný STL (300 kPa) plynovod je na ulici Kamenice. Plynovod dále pokračuje na parcele 1292/5, trasa se dvěma lomovými body přechází parc.1292/12 a pokračuje v areálu nemocnice ke zdroji tepla – kotelně, kde končí hlavním uzávěrem.

10.5.2 Přeložka – popis trasy

Napojení na stávající plynovod STL 225 PE bude provedeno na ulici Kamenice. Současně s křížením klesá plynovod podél opěrné zdi a dál pokračuje na spodní úrovni pozemku pod zpevněnou plochou, travnatou částí až k místu napojení na stávající trasu. Pod opěrnou zdí je potrubí vedeno v chráničce. Napojení je mimo hranice budoucí stavby.

10.5.3 Přípojka pitné vody

Areál zdravotnické záchranné služby bude napojen na litinový veřejný vodovodní řad DN150 v ulice Kamenice.

10.5.4 Přípojka plynu

Pro zásobování komplexu ZZS Brno zemním plynem bude provedena nová plynovodní přípojka STL PE 40x3,7 z plynovodního řadu STO DN 400 (300 kPa) na ulici Kamenice.

10.5.5 Přípojka splaškové kanalizace

Budova zdravotnické záchranné služby bude odkanalizována do jednotné betonové kanalizační stoky DN700 pro veřejnou potřebu vedené v kolmé komunikaci k ulici Kamenice. Pro odvod splaškových vod bude vybudována kameninová kanalizační přípojka DN150 délky 12,5 m

10.5.6 Přípojka dešťové kanalizace

Řízený odtok dešťových vod z retenčních nádrží bude odváděn dešťovou kanalizační přípojkou do jednotné betonové kanalizační stoky DN700 pro veřejnou potřebu vedené v komunikaci kolmé k ulici Kamenice. Pro odvod dešťových vod bude vybudována kameninová kanalizační přípojka DN200 délky 12,5 m.

10.5.7 Přípojka VN

Předmětem řešení této stavby je připojení nové trafostanice do distribuční soustavy E.ON. Trafostanice bude v novém areálu ZZS JMK Brno Bohunice. Výstavbu přípojky VN provede provozovatel distribuční soustavy E.ON.

10.5.8 Kanalizace ze zpevněných ploch

Pro bezpečné a provozně spolehlivé odvedení části dešťových vod ze zpevněných ploch areálu bude proveden soubor opatření, čítající především prvky systému „mulda – rygol“. Povrchem vnitrobloku je z části asfalt, zčásti poté betonové tvarovky určené pro zatravnění. Odváděné vody lze dle připravované ČSN 75 9010 „*Návrh výstavba a provoz vsakovacích zařízení srážkových vod*“ klasifikovat jako přípustné až podmínečně přípustné pro zasakování, resp. pro odvádění do veřejné kanalizace.

Část odvodňovaných ploch bude spádována směrem k zeleným pásům, kde bude provedena terénní deprese hloubky minimálně 200 mm se zatravněním a šterkové zemní těleso s drenážním potrubím HDPE SN4 DN160. Po trase tohoto vedení budou instalovány revizní šachty DN400 se sedimentační a bezpečnostní funkcí (sedimentace splavenin; ochrana proti přeplnění terénní deprese při přívalovém dešti; včetně tzv. filtračního vaku). Výstup tohoto systému potom bude napojen do areálového rozvodu dešťové kanalizace.

10.5.9 Oplocení

Návrh řeší oplocení nového areálu Zdravotnické záchranné služby Jihomoravského kraje v Brně Bohunicích na pozemcích 1292/5 a 1292/12. Oplocení okolo areálu je 348 m dlouhé a jeho součástí jsou dvě manuálně otevíravé záložní brány.

Oplocení je řešeno kolem severní části areálu podél ulice Kamenice a na společné hranici s areálem Fakultní nemocnice Brno.

Oplocení se bude skládat z betonového základového pasu, který bude založen vždy v nezámrazné hloubce. Tento základ bude proveden po úroveň upraveného terénu, kde na něj bude založena betonová podezdívka. Do koruny stěny budou kotveny ocelové sloupky. Výplň plotu bude z čtyřhranného pletiva šířky 1,8 m, které bude pozinkované.

Oplocení před hlavním vstupem bude navazovat na hlavní objekt ZZS JmK a povede podél nástupního plata se schodištěm až k ulici vedoucí k zásobovacímu vjezdu do nemocnice. Oplocení bude osazeno na ŽB zídku vymezující veřejný vstupní prostor a travnaté plochy okolo školícího sálu. Povrchová úprava tohoto plotu je žárový pozink min. 70 mikronů.

Oplocení bude vedeno po katastrální hranici podél pozemků 1292/5 a 1292/12. Oplocení je vymezeno opěrnou stěnou vedle nemocniční trafostanice a končí za parkovištěm na hranici areálu s ulicí Kamenice.

V tomto oplocení budou umístěny dvě otevíravé brány s průjezdní šířkou 4,5m. Brány budou z jackelové konstrukce s povrchovou úpravou žárovým pozinkem stejně jako u oplocení min. 70 mikronů. Brány budou opatřeny visacím zámkem.

Oplocení bude vedeno po katastrální hranici podél pozemků 1292/5 a 1292/12. Oplocení bude ve východní části areálu směrem od garáží kotveno na opěrnou stěnu a bude kopírovat její průběh.

Povrchová úprava tohoto plotu je žárový pozink min. 70 mikronů.

10.5.10 Chodníky

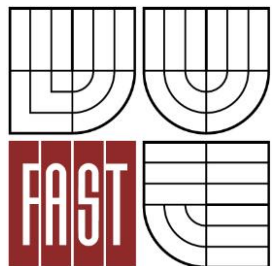
Přístup do budovy ZZS je z chodníku podél obslužné komunikace. Stáv. chodník o šířce cca 1,7 m se před vstupem rozšiřuje na pochůzí plochu o šířce 6,7, vzdálenost vstupu je cca 19 m od hrany komunikace. Vstup do ZZS je na úrovni 276,70 tj. cca o 1,3 m nad niveletou obslužné komunikace. Výškový rozdíl se vyrovnává schody. Přístup pro imobilní občany je zajištěn chodníkovou rampou o spádu 5%.

10.5.11 Parkovací stání

Parkoviště je navrženo pro 7 osobních aut z toho jsou 2 místa pro imobilní občany. Stání mají velikost 2,5 x min.5,3 m, stání pro imobilní se společným manipulačním prostorem mají celkovou šířku 5,8 m.



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

A2. ŠIRŠÍ VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

KATEŘINA FILIPOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR
BRNO 2013

Ing. MICHAL NOVOTNÝ

OBSAH:

1. Doprava betonové směsi	30
2. Doprava betonářské výztuže	32
3. Doprava bednění DOKA	37

1. DOPRAVA BETONOVÉ SMĚSI

Betonová směs bude dovážena z nejbližší betonárky, která je vzdálena od místa stavby 3,2 km a doba dojezdu je zhruba 5min. Betonárna se nachází v městské části Brno - Bosonohy, ul. Jihlavská 51. Beton na stavbu bude přivezen autodomíchávačem.



Obr. č. 1

Bod A

- výjezd z betonárky
- poloměr otáčení 24m



Obr. č. 2

Bod B

- podjezd mostu na ul. Jihlavská
- max. průjezdná výška 4,4 m



Obr. č. 3

Bod C

- kruhový objezd, vjezd na pozemní komunikaci ul. Akademická
- poloměr otáčení 14m



Obr. č. 4

Bod D

- křížení ulice Akademická a Kamenice
- poloměr otáčení je 16m



Obr. č. 5

Bod E

- kruhový objezd, vjezd na ulici Kamenice
- poloměr otáčení je 20m



Obr. č. 6

Bod F
-vjezd z ulice Kamenice
-poloměr otáčení je 11m



Obr. č. 7

2. DOPRAVA BETONÁŘSKÉ VÝZTUŽE

Betonářská výztuž bude dovezena z ocelárny, která je vzdálena od místa stavby 9,2km a doba dojezdu je zhruba 11minut. Firma Armospol CZ s.r.o. se nachází v městské části Brno-Řečkovice, ul. Myslínova 1377. Betonářská výztuž bude dovezena tahačem s bočnicovým přívěsem.



Obr. č. 8

Bod A

-výjezd z ocelárny ARMOSPOL CZ, s.r.o. na ulici Myslínova



Obr. č. 9

Bod B

-vjezd z komunikace Myslínova na komunikaci Křížíkova

-poloměr otáčení je 12m



Obr. č. 10

Bod C

-nájezd na komunikaci Sportovní

-první poloměr otáčení je 8,5m,

- druhý poloměr je 35m



Obr. č. 11

Bod D

- sjezd z ulice Sportovní na Královopolský tunel
- poloměr otáčení je 7,5m



Obr. č. 12

Bod E

- ulice Žabovřeská, podjezd mostu



Obr. č. 13

Bod F

- ulice Žabovřeská, pojezd železničního mostu



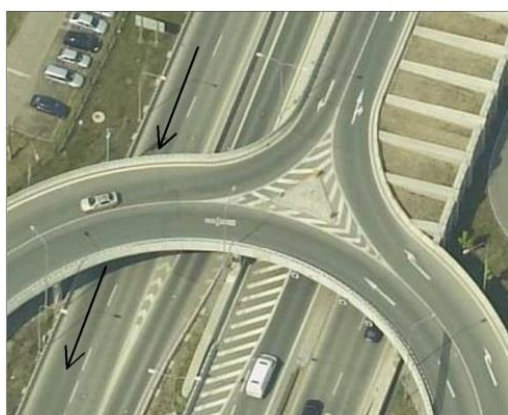
Obr. č. 14

Bod G
-křížení ulice Žabovřeská a Pisárecká



Obr. č. 15

Bod H
-podjezd mostu na ulici Bayerova



Obr. č. 16

Bod CH
-Pisárecký tunel
- max. průjezdná výška je 4,8m



Obr. č. 17

Bod I

- podjezd mostu na ulici Bítešská
- křížení ulic Bítešská a Čtvrť
- poloměr otáčení 21m a poloměr otáčení při vjezdu na ulic Čtvrť 11m



Obr. č. 18

Bod J

- kruhový objezd, vjezd na ulici Kamenice
- poloměr otáčení je 20m



Obr. č. 19

Bod K

- vjezd z ulice Kamenice
- poloměr otáčení je 11m



Obr. č. 20

3. DOPRAVA BEDNĚNÍ DOKA

Bednění Doka bude na stavbu dovezeno ze vzdálenosti, od místa stavby, 5,6km a doba dojezdu je zhruba 9minut. Firma Česká Doka bednění technika spol. se nachází v městské části Brno-Horní Heršpice, ul. Kšírova 265. Pro přepravu bednění bude určen tahač spolu s bočnicovým návěsem.



Obr. č. 21

Bod A
-výjezd z firmy Česká Doka bednění technika spol.
-poloměr otáčení je 11m



Obr. č. 22

Bod B

- kruhový objezd, vjezd na ulici Sokolova
- poloměr otáčení je 12,5m



Obr. č. 23

Bod C

- podjezd ulice Sokolova
- max. průjezdná výška je 4, 2m



Obr. č. 24

Bod D

- křížení ulic Bohunická a Heršpická
- poloměr otáčení 7,5m



Obr. č. 25

Bod E

- nájezd na komunikaci Heršpická
- poloměr otáčení 19,3



Obr. č. 26

Bod F

- podjezd mostu pro pěší na komunikaci Heršpická



Obr.č. 27

Bod G

- nájezd z komunikace Heršpická na Jihlavská
- poloměr otáčení 34,8m



Obr. č. 28

Bod H

- křížení ulice Jihlavská a Akademická
- poloměr otáčení je 18m



Obr. č. 29

Bod CH

- kruhový objezd,
- vjezd na pozemní komunikaci
- ul. Akademická
- poloměr otáčení 14m



Obr. č. 30

Bod I

- křížení ul. Akademická a Kamenice
- poloměr otáčení je 16m



Obr. č. 31

Bod J

- kruhový objezd, vjezd na ulici Kamenice
- poloměr otáčení je 20m



Obr. č. 32

Bod K

- vjezd z ulice Kamenice
- poloměr otáčení je 11m

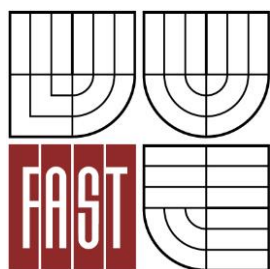


Obr. č. 33

Pozn.: Přeprava materiálů a bednění je určena pro běžné velikosti nákladních vozidel. Značky průjezdného profilu jsou dané pouze normou, protože nadměrný náklad pro přepravu materiálu nebude v tomto případě potřeba, není nutné posuzovat. Všechny kritické body vyhoví.



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

A3. VÝKAZ VÝMĚR

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

KATEŘINA FILIPOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR
BRNO 2013

Ing. MICHAL NOVOTNÝ

OBSAH:

1.Svislé nosné konstrukce	44
1.1. Hlavní materiál	44
1.2. Vedlejší materiál	45
2.Vodorovné konstrukce	46
2.1. Hlavní materiál	46
2.2. Vedlejší materiál	47

2. SVISLÉ KONSTRUKCE

2.1. Hlavní materiál

BETON	objem [m3]	hmotnost [kg]	Celková hmotnost vč. ztrát 3%
Vnější nosné stěny	56,2	129260	133 138
Vnitřní nosné stěny	269,4	619620	638 209
Anglické dvorky	15	34500	35 535
Průvlaky	39,6	91080	93 812

BETON	rozměr [m]	počet [ks]	objem [m3]	hmotnost [kg]	Celková hmotnost vč. ztrát 3%
Sloupy	0,4x0,6x4,01	4	3,8	8740	9 002
Sloupy	0,4x0,4x2,68(4,01)	4 (4)	4,3	9890	10 187

BETON	objem [m3]	hmotnost [kg]	Celková hmotnost vč. ztrát 3%
schodiště 1NP	7,9	18170	17 625
schodiště 2NP=3NP=4NP	23,78	54694	53 053

VÝZTUŽ	Spotřeba [kg/m3]	hmotnost [kg]
Vnější nosné stěny	90	5 058
Vnitřní nosné stěny	90	24 246
Sloupy	150	1 215
Anglické dvorky	90	1 350
Průvlaky	150	5 940
Schodiště	100	3 168

1.2. Vedlejší materiál

BEDNĚNÍ	Počet ks	počet palet
Rámový prvek Framax Xlife 2,7x3,3m	179	32
Rámový prvek Framax Xlife 1,35x3,3m	33	5
Rámový prvek Framax Xlife 0,9x3,3m	68	9
Rámový prvek Framax Xlife 0,9x2,7m	26	4
Rámový prvek Framax Xlife 0,6x3,3m	16	2
Rámový prvek Framax Xlife 0,55x3,3m	7	1
Rámový prvek Framax Xlife 0,3x3,3m	15	2

Rámový prvek Framax Xlife 1,35x0,9m	12	2
Rámový prvek Framax Xlife 0,3x0,9m	10	2
Rámový prvek Framax Xlife 0,55x0,9m	5	1
Rámový prvek Framax Xlife 0,6x2,7m	6	1
Univerzální prvek Framax Xlife 3,3x3,3m	11	2
Univerzální prvek Framax Xlife 2,7x3,3m	2	1
Univerzální prvek Framax Xlife 0,6x3,3m	4	1
Univerzální prvek Framax Xlife 0,9x3,3m	76	10
Univerzální prvek Framax Xlife 2,7x1,35m	4	1
Univerzální prvek Framax Xlife 0,9x1,35m	32	4
Univerzální prvek Framax Xlife 0,3x1,35m	1	1
Univerzální prvek Framax Xlife 0,9x0,9m	22	3
Univerzální prvek Framax Xlife 1,35x3,3m	3	1
Rychloupínač RU Framax	946	4
Univerzální svorka	112	
Upínací kolejnice Framax 1,5m	112	
Kotevní tyč 20,0m	595	6
Kotevní matka s podložkou 20,0 B	1302	
Trubka z umělé hmoty 26mm	595	
Univerzální konus 26mm	1190	
Vnitřní roh Framax Xlife 3,3 m	34	4
Vnitřní roh Framax Xlife 1,35 m	32	2
Vnitřní roh Framax Xlife 2,7 m	2	
Vyrovnávací hranol	4	-
Betonářská plošina Framax U 1,25/2,7m	71	6
Opěra bednění 340	11	1
Vyrovnávací opěra Eurex 60 550	53	3
Prvek nástavce Eurex 60	53	
Botka směrové vzpěry Eurex 60	53	
Směrová vzpěra 540 Eurex 60	53	
Hlava opěry	106	
Univerzální nástroj pro povolování		1
Textilní popruh Dokamatic 13,0m		
Jeřábové oko Framax		
Stohovací konux Framax		

Čtyřpramenný jeřábový řetěz Doka 3,2m	
Montážní tyč Framax	
Škrabka Xlife 100/150 mm 1,4mm	
Ukládací paleta Doka 1,2x0,8m	10
Pokládací dřevěné hranoly 8,0x10,0cm	113
Víceúčelový kontejner Doka 1,2x0,8m	10
Kontejner se síťovými bočnicemi Doka 1,7x0,8m	7

PRŮVLAKY	Počet ks	Počet palet
Příčný nosník Doka H20 top N 2,65m	133	6
Podélný nosník Doka H20 top N 3,9m	14	
Stropní podpěra Doka Eurex 20 Top 400	70	3
Spouštěcí hlavice H20	35	1
Přidržovací hlavice H20 DF	35	
Rychloupínač RU Framax	42	1
Rámový prvek Framax Xlife 0,9x3,3m	42	13
Rámový prvek Framax Xlife 0,6x3,3m	28	
Rámový prvek Framax Xlife 0,9x1,35m	2	
Rámový prvek Framax Xlife 0,55x3,3m	1	
Univerzální prvek Framax Xlife 1,35x3,3m	2	
Univerzální prvek Framax Xlife 0,9x0,9m	28	
Kotevní tyč 20,0m	77	2
Kotevní matka s podložkou 20,0 B	133	
Trubka z umělé hmoty 26mm	77	
Univerzální konus 26mm	133	
Ukládací paleta Doka 1,55x0,85m		10
Víceúčelový kontejner Doka 1,2x0,8m		4

2. VODOROVNÉ KONSTRUKCE

2.1. Hlavní materiál

BETON	objem [m3]	hmotnost [kg]	Celková hmotnost vč. ztrát 3%
Strop tl. 140mm	5,8	13 340	13 740
Strop tl. 180mm	123,5	284 050	292 572
Strop tl. 220mm	218,7	503 010	518 100
Strop tl. 260mm	414,6	953 580	982 187
Strop tl. 300mm	90,6	208 380	214 631

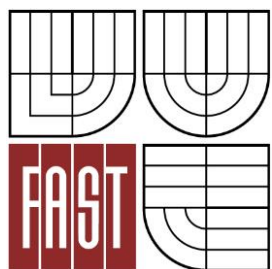
VÝZTUŽ	Spotřeba [kg/m3]	Hmotnost [kg]
Strop tl. 140mm	100	580
Strop tl. 180mm	100	12 350
Strop tl. 220mm	100	21 870
Strop tl. 260mm	100	41 460
Strop tl. 300mm	100	90 600

2.2. Vedlejší materiál

BEDNĚNÍ	Počet ks	Počet palet
Podélný nosník Doka H20 top N 3,9m	745	26
Příčný nosník Doka H20 top N 2,65m	3015	112
Stropní podpěra Doka Eurex 20 Top 400	2117	71
Opěrná trojnožka	231	6
Sloupek ochranného zábradlí	85	
Spouštěcí hlavice H20	231	2
Přidržovací hlavice H20 DF	1886	
Panel ProFrame 21mm 250/50cm	1081	34
Obedňovací patka	85	1
Svorka pro obednění čela stropní desky Doka	85	
Ustavovací klín 170mm	85	
Zajišťovací klín 235mm	85	
Rámový prvek Framax - Xlife 0,6mx1,35m	13	
Rámový prvek Framax - Xlife 0,6mx3,3m	85	
Těsnící pásek	26	
Prkna zábradlí d=2,5m	24	1
Prkna zábradlí d=2,7m	177	
Prkna zábradlí d=3,0m	51	
Víceúčelový kontejner Doka 1,2x0,8m		4
Kontejner se síťovými bočnicemi Doka 1,7x0,8m		6
Ukládací paleta Doka 1,55x0,85m		243



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

A4. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PROVÁDĚNÍ ŽELEZOBETONOVÝCH MONOLITICKÝCH STĚNOVÝCH KONSTRUKCÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

KATEŘINA FILIPOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR
BRNO 2013

Ing. MICHAL NOVOTNÝ

OBSAH:

1. Obecné informace o stavbě	50
2. Materiál	50
2.1. Hlavní materiál	51
2.2. Vedlejší materiál	51
2.3. Doprava	53
2.3.1. Primární doprava	53
2.3.2. Sekundární doprava	53
2.4. Skladování	53
3. Převzetí staveniště	53
4. Pracovní podmínky	54
5. Personální obsazení	54
6. Stroje a pomůcky	55
6.1. Stroje	55
6.2. Pomůcky	55
7. Pracovní postupy	55
7.1. Bednění monolitických stěn	55
7.2. Bednění monolitických sloupů	56
7.3. Armování sloupů a stěn	57
7.4. Betonování sloupů a stěn	57
7.5. Ošetřování	57
7.6. Odbedňování stěn	57
7.7. Odbedňování sloupů	57
8. Jakost a kontrola	58
8.1. Vstupní kontrola	58
8.2. Mezioperační kontrola	58
8.3. Výstupní kontrola	58
9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	58
10. Ekologie	59
11. Seznam použité literatury	61
11.1. Literatura	61
11.2. Internet	61

1.OBECNÉ INFORMACE O STAVBĚ

Název stavby: Nová budova ZZS JmK v Brně-Bohunicích

Místo stavby: k.ú. Bohunice, Brno

Číslo parcely: 1709/2 - trvale travní porost

Stavební úřad: Brno

Okres: Brno

Projektant: Ateliér / 2002, s.r.o.
Zachova 6
602 00 Brno

Základní údaje:	Řešená plocha pozemku	6 691m ²
	Zastavěná plocha	1 997 m ²
	Počet nadzemních podlaží	4 NP
	Počet podzemních podlaží	1 NP
	Charakter stavby:	Zdravotnická záchraná služba
	Jihomoravského kraje	

Technologický předpis se zpracovává pro svislé stěnové monolitické železobetonové konstrukce stavby Nové budovy ZZS JmK v Brně Bohunicích. Objekt má jedno podzemní podlaží, které je z jedné strany zahloubeno na současnou úroveň pozemku a čtyři nadzemní podlaží. První podlaží vystupuje mimo hlavní půdorys objektu. Nosná konstrukce stavby je navržena ze železobetonového monolitického stěnového systému místy doplněné sloupy s modulovou osnovou ve směru kolmém na průčelí 6,65x3,3x6,65m, ve směru hlavních průčelí 7x7,2m, v 1NP 9x7,2m a jeden doplňkový modul 3,6m. Svislé konstrukce zbylé části objektu budou tvořeny železobetonovými stěnami a sloupy obdélníkového a čtvercového průřezu. Stěny jsou navrženy tl. 200mm a tl. 300mm. Objekt je založen na velkopřůměrných vrtaných pilotách a základové desce s patkami a pasy. Stropní konstrukce jsou navrženy jako deskové železobetonové monolitické. Stavba má plochou střechu. Vnější stěny jsou navrženy z betonu C 30/37, XC1 a vnitřní z betonu C30/37, XF3 . Výztuž železobetonových stěn a sloupů je B500B.

2.MATERIÁL

Dodavatel: Bednění: Česká Doka bednicí technika spol. s.r.o. Brno
Kšírova 265
619 00 Brno, Horní Heršpice

Ocel: ARMOSPOL CZ s.r.o.
Myslínova 1377
612 00 Brno, Myslínova

2.1 Hlavní materiál

BETON	objem [m3]	hmotnost [kg]	Celková hmotnost vč. ztrát 3%
Vnější nosné stěny	56,2	129260	133 138
Vnitřní nosné stěny	269,4	619620	638 209
Anglické dvorky	15	34500	35 535
Průvlaky	39,6	91080	93 812

BETON	rozměr [m]	počet [ks]	objem [m3]	hmotnost [kg]	Celková hmotnost vč. ztrát 3%
Sloupy	0,4x0,6x4,01	4	3,8	8740	9 002
Sloupy	0,4x0,4x2,68(4,01)	4 (4)	4,3	9890	10 187

VÝZTUŽ	Spotřeba [kg/m3]	hmotnost [kg]
Vnější nosné stěny	90	5 058
Vnitřní nosné stěny	90	24 246
Sloupy	150	1 215
Anglické dvorky	90	1 350
Průvlaky	150	5 940

2.2. Doplnkový materiál

Na betonování železobetonové monolitické svislé konstrukce a průvlaků bude použito bednění Doka, Framax Xlife.

BEDNĚNÍ	Počet ks	počet palet
Rámový prvek Framax Xlife 2,7x3,3m	179	60
Rámový prvek Framax Xlife 1,35x3,3m	33	5
Rámový prvek Framax Xlife 0,9x3,3m	68	9
Rámový prvek Framax Xlife 0,9x2,7m	26	4
Rámový prvek Framax Xlife 0,6x3,3m	16	2
Rámový prvek Framax Xlife 0,55x3,3m	7	1
Rámový prvek Framax Xlife 0,3x3,3m	15	2
Rámový prvek Framax Xlife 1,35x0,9m	12	2
Rámový prvek Framax Xlife 0,3x0,9m	10	2
Rámový prvek Framax Xlife 0,55x0,9m	5	1

Rámový prvek Framax Xlife 0,6x2,7m	6	1
Univerzální prvek Framax Xlife 3,3x3,3m	11	2
Univerzální prvek Framax Xlife 2,7x3,3m	2	1
Univerzální prvek Framax Xlife 0,6x3,3m	4	1
Univerzální prvek Framax Xlife 0,9x3,3m	44	6
Univerzální prvek Framax Xlife 2,7x1,35m	4	1
Univerzální prvek Framax Xlife 0,9x1,35m	32	4
Univerzální prvek Framax Xlife 0,3x1,35m	1	1
Univerzální prvek Framax Xlife 0,9x0,9m	22	3
Univerzální prvek Framax Xlife 1,35x3,3m	3	1
Univerzální prvek Framax Xlife 0,9x3,15m	32	4
Rychloupínač RU Framax	946	4
Univerzální svorka	112	
Upínací kolejnice Framax 1,5m	112	
Kotevní tyč 20,0m	595	6
Kotevní matka s podložkou 20,0 B	1302	
Trubka z umělé hmoty 26mm	595	
Univerzální konus 26mm	1190	
Vnitřní roh Framax Xlife 3,3 m	34	
Vnitřní roh Framax Xlife 1,35 m	32	2
Vnitřní roh Framax Xlife 2,7 m	2	
Vyrovnávací hranol	4	-
Betonářská plošina Framax U 1,25/2,7m	71	6
Opěra bednění 340	11	1
Vyrovnávací opěra Eurex 60 550	53	3
Prvek nástavce Eurex 60	53	
Botka směrové vzpěry Eurex 60	53	
Směrová vzpěra 540 Eurex 60	53	
Hlava opěry	106	
Univerzální nástroj pro povolování		1
Textilní popruh Dokamatic 13,0m		
Jeřábové oko Framax		
Stohovací konus Framax		
Čtyřpramenný jeřábový řetěz Doka 3,2m		

Montážní tyč Framax	
Škrabka Xlife 100/150 mm 1,4mm	
Ukládací paleta Doka 1,2x0,8m	10
Pokládací dřevěné hranoly 8,0x10,0cm	113
Víceúčelový kontejner Doka 1,2x0,8m	10
Kontejner se síťovými bočnicemi Doka 1,7x0,8m	7

2.3. Doprava

2.3.1. Primární doprava

Systémové bednění bude na stavbu dovezeno na bočnicovém návěsu FLIEGL, uloženo bude na podkládacích hranolech 8,0mx10,0m a svázáno stahovací páskou, maximálně můžeme na sebe poskládat 8 prvků. Doplnkové bednění (rychloupínače, kotvy, kolejnice, atd.) bude na návěs uloženo v kontejnerech se síťovými bočnicemi, víceúčelových kontejnerech a na ukládacích paletách Doka 1,55x0,85m s max. nosností 1,1t.

Ocelové pruty, zhotovené armokoše, KARI sítě budou od výrobce dovezeny na stavbu návěsem FLIEGL s bočnicemi. Návěs bude tažen tahačem EURO CARGO ML 150E 28WS.

Betonová směs na staveništi bude dovezena audomíchávačem STETTER AM 15 C z blízké betonárky.

2.3.2. Sekundární doprava

Na staveništi bude po celou dobu výstavby umístěn věžový jeřáb LIEBHERR 120 K.1. V této etapě bude sloužit pro přepravu bednění a výztuže na místo určení..

V době betonáže bude na stavbě mobilní autočerpadlo SHWING S 58 SX, které bude sloužit pro přepravu betonové směsi z autodomíchávače na místo betonáže.

2.4. Skladování

Hotové armokoše, výztužné pruty budou na staveništi uloženy na ploše, která je z dřevěných palet. Každý prut musí mít svůj identifikační štítek.

Rámové a univerzální prvky bednění, betonářské plošiny budou uskladněny také na ploše z dřevěných palet a na ukládacích paletách Doka 1,55x0,85m. Doplnkový materiál bude uskladněn na stejné ploše v kontejnerech se síťovými bočnicemi a ve víceúčelových kontejnerech. Dřevěné desky, které budou sloužit jako dřevěné dobednění se uskladní stejným způsobem na ploše. Viz. Zařízení staveništi.

3. PŘEVZETÍ PRACOVIŠTĚ

Pracoviště se předává po dokončení stropních konstrukcí v určitém podlaží. Stavbyvedoucí předá pracoviště vedoucímu čety pro montáž bednění. U předání je i technický dozor. Musí se zkontrolovat správnost provedení předešlé etapy, což je rovinnost povrchu, znečištění a dovolené odchylky. Dále poloha a délka trnů vyčnívající výztuže ze sloupů. Pracoviště musí být v době předání uklizené, alespoň od hrubých nečistot. Kontrola a převzetí pracoviště se musí zaznamenat do stavebního deníku.

4.OBECNÉ PRACOVNÍ PODMÍNKY

Příjezdová cesta na staveniště bude zpevněná štěrkopískem. Věžový jeřáb bude zakotven do štěrkového lože pomocí betonových panelů.

Pro pracovníky budou na staveništi postaveny buňky jak za hygienickými účely, tak za provozními. Budou to WC, umývárny, šatny, kanceláře, sklady na nářadí.

Na nově trvale zřízenou přípojku vody bude napojena dočasná přípojka pro zařízení staveniště. Na ní bude nainstalován dočasný vodoměr. Voda bude v této technologické etapě zapotřebí pro čištění bednění a ošetřování čerstvé betonové směsi a hygienické účely. Kvůli čištění bednění a následnému vzniku znečištěné vody bude zřízena sedimentační jímka.

Elektrická přípojka zařízení staveniště bude napojena na nově trvale zřízenou přípojku budoucího Energocentra. Bude opatřena provizorní trafostanicí. Veškerá instalace bude řešena se správcem sítí. Z řízené trafostanice budou vedeny přípojky pro buňky a stroje a budou opatřeny přidruženými rozvaděči. Energocentrum bude budované až po realizace hrubé stavby. Viz. ZS.

Bednění svislých konstrukcí se může stavět po 7-denní přestávce únosnosti železobetonových stropních konstrukcí, kdy se v této době částečně odbední. Betonovat se může za dobrých povětrnostních podmínek, teplota vzduchu nesmí překročit +5°C a +30°C. Nesmí pršet ani foukat a nesmí být překročena teplota nižší než 0°C. Maximální povolená rychlost větru je 11m/s. Zhutněný beton nesmí být vystaven nárazům ani otřesům.

Všichni pracovníci musí být seznámeni s BOZP a musí používat ochranné pracovní pomůcky. Pracovníci musí mít dostatečnou kvalifikaci v oboru a před zahájením musí být seznámeni s prací, kterou budou provádět.

5.PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ

Dělníci pro bednění	20
-vyučení tesaři v oboru, kteří provádějí montáž a demontáž bednění	
-stavební dělník	
Dělníci pro armování	13
-proškolení železáři, kteří vyrábějí armokoše pro ztužení stěn	
Dělníci pro betonáž.....	24
-zaučení pracovníci, tj. betonáři, stavební dělníci, kteří betonují, zhutňují beton	
Obsluha jeřábu.....	1
-proškolení pracovníci, tj. jeřábník s jeřábnickým průkazem a vazač, kteří zodpovídají za přepravu materiálu na místo určení, jeřábník obsluhuje jeřáb, vazač se stará o správnou manipulaci materiálu	
Obsluha autodomíchávače.....	1
-proškolený pracovník, který zodpovídá za dopravu betonové směsi na stavbu	
Obsluha autočerpadla.....	1
-proškolený pracovník, který dopravuje betonovou směs z autodomíchávače na místo určení	

6. STROJE A POMŮCKY

6.1. Stroje

Věžový jeřáb Liebherr 120 K.1
Autodomíhávač DETTER AM 15C
Mobilní autočerpadlo SHWING S 58 SX
Tahač EUROCARGO ML 150E 28WS
Bočnicový návěs FLIEGL
Vibrátor betonu mechanický PERLES CMP

6.2. Pracovní pomůcky

Vysokotlaký čistič, úhlová bruska s rezným diamantovým kotoučem NAREX EBU 15-S, ohýbačka a stříhačka ocelových prutů, vodováha, skládací metr, plovoucí vibrační lišta BARIKELL, pásno, kleště, pila
Ochranné pomůcky-přilba, pevná uzavřená obuv s pevnou špičkou, reflexní vesta

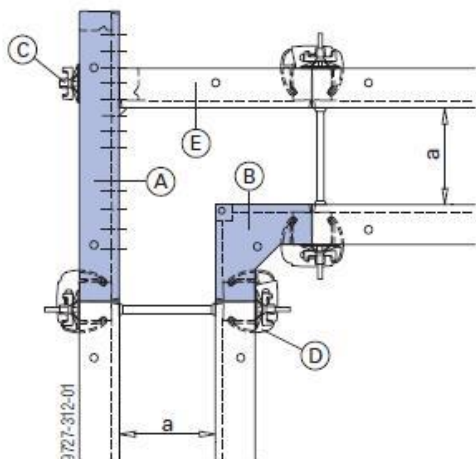
Viz. Návrh strojní sestavy

7. PRACOVNÍ POSTUPY

7.1. Bednění monolitických stěn

Použijeme bednění Doka Dokaflex 1-2-4.

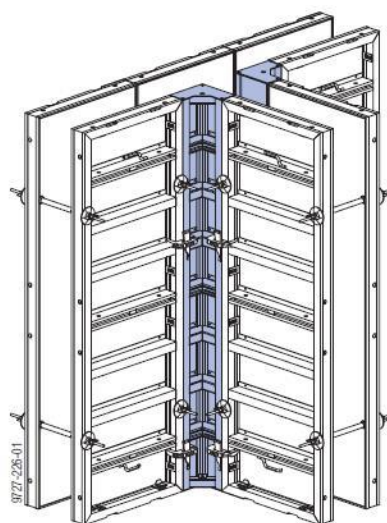
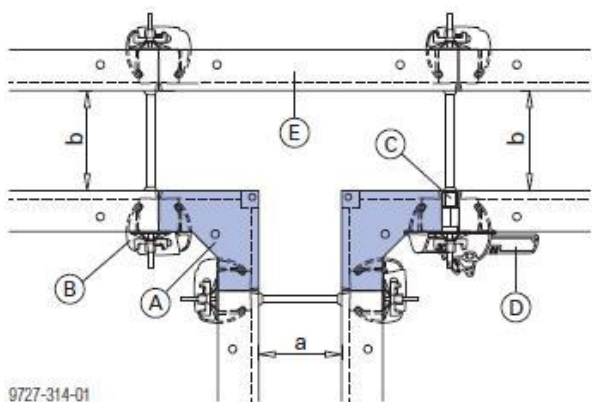
Před začátkem nanese na bednicí desku a čelní strany tenkou celistvou vrstvou odbedňovacího přípravku, čímž bednění ošetříme. Musíme zabránit jeho stékání po bednicí desce. Ošetření bednění provádíme na zpevněné odvodněné ploše opatřené sedimentační jímkou a to vysokotlakým čističem. Provedeme kontrolu případného znečištění, deformace či zkorodování. Bednění, které si předmontujeme na zemi, dopravíme na místo určení pomocí jeřábu. K přepravě použijeme čtyřpramenný jeřábový řetěz Doka se zajišťovacím hákem. Pomocí rychloupínačů RU Framax, které vyrovnávají spojení a jsou pevná v tahu, smontujeme rámové prvky dle PD. Při výšce 1,35m použijeme min. 2 rychloupínače. Rámové prvky, vyztužené pomocí 1,5m dlouhé upínací kolejnice ukotvíme pomocí kotevního systému 20,0 Doka. Každá sestava spojených rámových prvků musí být pro stabilitu podepřena min. dvěma opěrami bednění. Za pomoci univerzálního prvku, které díky průběžnému rastru po 5cm umožňuje vytvoření rohu až do tloušťky stěn 75cm, vytvoříme vnější pravoúhlé rohy. K vytvoření vnitřního rohu použijeme robustní vnitřní roh Framax Xlife.



A...univerzální prvek Framax Xlife
B...vnitřní roh Framax Xlife
C...univerzální svorka Framax +
kotevní matka s podložkou 15,0

Obr. č. 34

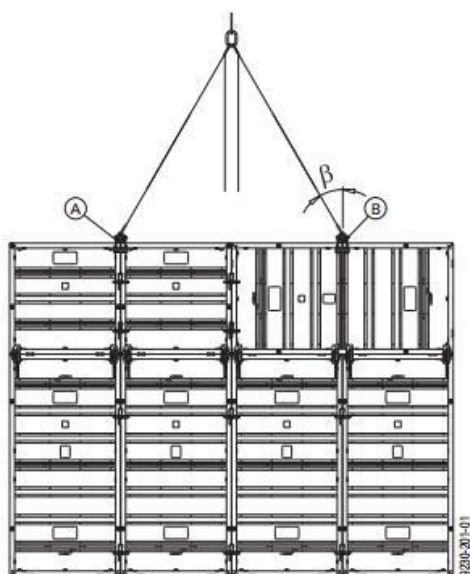
Napojení na vnitřní konstrukce provedeme vnitřními rohy, kde vynecháme při sestavování prostor pro napojení vnitřní konstrukce.



Obr.č.35

Obr.č.36

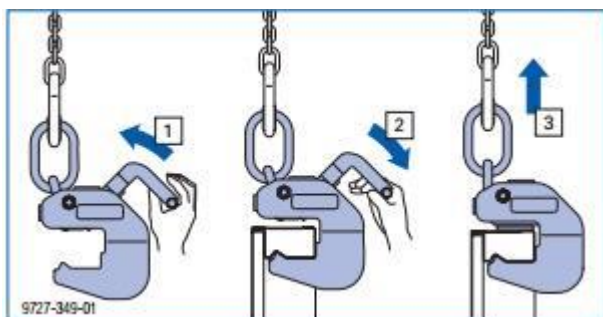
Jeřábem zajistíme přepravu na místo určení. Jeřábové oko zavěsíme na čtyřpramenný jeřábový řetěz. Aby se zabránilo příčnému posunutí, jeřábové oko vždy nasazujeme přes výztužný plech a na spoj prvků. S výjimkou prvků umístěných na ležato, kdy nasadíme jeřábové oko přes příčný profil.



A...použití u stojatých prvků
B...použití u ležatých prvků

Obr. č. 37

Jeřábové oko, které zvedneme až k dorazu, ovládáme třmenem držadla (pojistnou páčkou), při čemž sestavu spojených prvků zavěšujeme symetricky pod úhlem sklonu 30°. Oko zasuneme až k zadnímu dorazu na rámovém profilu a uzavřeme třmen držadla. Hmotností břemene dochází k zajištění při jeho manipulaci jeřábem. Provedeme i vizuální kontrolu správnosti nasazení.

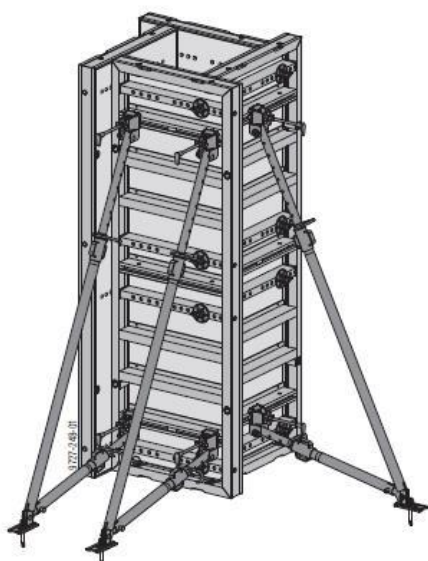


Obr. č. 38

Pro snadné a bezpečné betonování namontujeme ještě na zemi na rámové prvky betonářské plošiny. Předmontovaná plošina má rozměry 1,25/1,0/2,7m a na stavbu je dovážena složená. Při montáži zábradlí vyklopíme a zafixujeme, poté umístíme do správné polohy oba boční dorazy. Poté sklopnou fošnou uzavřeme podlahu. Pro přemístění plošiny k bednění použijeme čtyřpramenný řetěz Doka 3,2. Po zavěšení plošiny na horní straně bednění se zajišťující háky zablokují automaticky, nicméně je musíme vizuálně zkontrolovat. Poté můžeme sejmout čtyřbodový řetěz. Rámové prvky stáhneme spolu s nejspodnější rámovým prvkem dohromady stahovacími páskami a přepravujeme je podkládacích hranolech. Mezi jednotlivé prvky vložíme stohovací konus Framax, který chrání prvky proti vyklouznutí a celý stoh stáhneme stohovacími páskami. Do jednoho stohu skládáme vždy prvky stejné šířky, a to maximálně 8 prvků, který odpovídá výšce i s dřevěným podkladem cca 110cm. Pouze v nejvyšších polohách je možnost stohovat i prvky poloviční šířky. U prvků, jejichž hrany nejsou lícované není přeprava možná. Maximální nosnost je 2000kg/4 kruhové smyčky.

7.2 Bednění monolitických sloupů

Polovinu bednění předmontujeme na ležato, zajistíme opěrami bednění a až poté přemístíme jeřábem a uvolníme od jeřábu. Druhou polovinu bednění spojíme s první polovinou bednění a poté usadíme a uvolníme od jeřábu. Vždy musíme zajistit volně stojící poloviny bednění opěrami bednění proti převrácení.



Obr. č. 39

7.3. Armování sloupů a stěn

Před začátkem armování musíme zkontrolovat výztuž, zda není poškozena nebo znečištěna, případně zkorodována. Výztuž sloupu svaříme pomocí prutů a třmínku na trnyčnicí ze stropní konstrukce. Podélná výztuž je umístěna po obvodu sloupu a vzájemně spojena. Výztuž ukládáme do bednění a jednotlivé pruty výztuže se k sobě svařují nebo svazují pomocí vázacího drátu. Krycí vrstva min. 25mm bude zajištěna pomocí distančních podložek.

Výztuž nosných stěn vážeme a přemístujeme jeřábem po postavení bednění z jedné (vnější) strany stěny. Po umístění výztuže dokončíme bednění z druhé strany stěny. Nosné pruty výztuže navazují zpravidla na kotevní pruty vyčnívající ze stropní konstrukce, kde pomocí ohýbacích a stříhacích přístrojů vytvoříme potřebný armokoš. Krycí výztuže také zajistíme distančními podložkami. V místě otvoru (oken) výztuž vyvážeme kolem otvoru.

7.4. Betonování stěn a sloupů

Betonovat budeme za pomoci hadice autočerpadla po vrstvách a to zhruba 50cm a max. výška zhozu bude 1,5m. Vibrovat budeme po vrstvách s tím, že postupně budeme převibrovávat povrch předchozí vrstvy. Při nedodržení by mohlo dojít k poškození homogenity betonu. Maximální tlak čerstvého betonu na bednění je 60kN/m². Při betonování nesmíme změnit polohu výztuže. Po dokončení betonáže nesmíme beton vystavovat následujících 7 dní otřesům.

7.5. Ošetřování

Beton ošetřujeme kropením nebo mlžením vodou podle povětrnostních podmínek vysokotlakým přístrojem. S kropením začínáme, pokud má beton takovou pevnost, že nedochází při styku s vodou k vyplavování cementu na povrch, tj. za 24hod od ztuhnutí po dobu 7 dní. Za větrných podmínek chráníme beton před ztrátou vody speciálním nástřikem nepropouštějícím vodu. V době mrazu, teploty nižší než 0°C, chráníme konstrukci před promrznutím např. přidáním přísad urychlující tuhnutí a tvrdnutí betonové směsi nebo zahříváním betonu. Před deštěm zakryjeme konstrukci fólií, tak aby dešťová voda neodplavovala cement z betonu. Proti vysychání chráníme beton překrýváním plachtami, izolačními povlaky. Tvrdnutí betonu můžeme urychlit ohřevem čerstvého betonu, buď při výrobě nebo po jeho ztuhnutí. Musíme dávat pozor na objemové změny betonu, tudíž pozvolný nárůst teploty během 4hod je do max. 40°C. Vše závisí na povětrnostních podmínkách dle normy ČSN EN 206-1.

7.6. Odbednění stěn

Demontáž bednění provádíme po 7 dnech. V první řadě odstraníme nebo zajistíme volné díly od bednění a plošin. Začneme tak, že u protí bednění uvolníme spojovací díly k sousednímu prvku. Kotvy, na které dosáhneme z plošiny odstraníme z obou horních rovin. Musíme ovšem ponechat dostatek kotev, aby nedošlo k převrácení. Sestavu spojených prvků (včetně plošin) uchytneme na jeřáb a přemístíme na místo určené k demontáži bednění, kde odstraníme kotvy z obou spodních kotevních rovin. Musíme dávat pozor, abychom při odbedňování neodtrhávali bednění jeřábem-bednění drží na betonu. Poté sestavu spojených prvků zvedneme a přemístíme k dalšímu použití nebo uložíme na ležato na skládku.

7.7. Odbednění sloupů

Nejprve uchytneme polovinu bednění bez opěr bednění na jeřáb, uvolníme spojení s druhou polovinou bednění a nadzvednutím jej přemístíme na skládku, ze které byly vzaty. Polovinu bednění s opěrami bednění uchytneme na jeřáb, uvolníme ukotvení podpěr bednění a polovinu bednění také přemístíme.

8. JAKOST A KONTROLA

8.1. Vstupní

Kontrola pracoviště
Kontrola počasí
Kontrola správnosti předešlé technologické etapy
Kontrola dodávky bednění
Kontrola dodávky výztuže
Kontrola skladování materiálu

8.2. Mezioperační

Kontrola ŽB monolitických stěn a sloupů
Kontrola bednění – postup
Kontrola bednění - po betonování
Kontrola výztuže
Kontrola výztuže po betonování
Kontrola čerstvého betonu před betonováním
Kontrola čerstvého betonu během betonování
Kontrola čerstvého betonu po betonování
Kontrola betonáže
Kontrola hutnění
Kontrola ošetřování betonu
Kontrola odbednění

8.3. Výstupní

Kontrola pevnosti betonu
Kontrola geometrie svislých konstrukcí
Kontrola vyčnívajících prutů ze sloupu

9. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Všichni pracovníci budou proškoleni o BOZP, budou povinni nosit ochranné pracovní pomůcky jako jsou pracovní obuv, ochranná přilba, reflexní vesta. Bez těchto pravidel nesmí pracovník vstoupit na staveniště.

BOZP se bude řídit podle vyhláškami a zákonem:

- Nařízení vlády 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Nařízení vlády 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci

- Zákon 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

Pozn.: Bezpečnost a ochrana zdraví při práci je podrobněji řešena v kapitole A9.

10. EKOLOGIE

Při provádění prací, konkrétně stěnových konstrukcí, budou vznikat odpady, které budou uloženy do určitých kontejnerů na staveništi a postupně budou vyváženy. Během práce nebude vznikat přílišné množství prachu nebo jiných znečištění. Viz. Tabulka vznikajících odpadů v kapitole A5. ZOV.

Zákon 185/2001 Sb., o odpadech

Část druhá Zařazování odpadů a hodnocení nebezpečných vlastností odpadů

Hlava I Zařazování odpadů

§5 Zařazování odpadu podle Katalogu odpadů

§6 Zařazování odpadu podle kategorií

Část třetí Povinnosti při nakládání s odpady

Hlava II Povinnosti pro jednotlivé fáze nakládání s odpady

Díl I Původci odpadů

§16 Povinnosti původců odpadů

§21 Zvláštní ustanovení pro skladování odpadů

Díl 5 Přeprava odpadů

§24 Povinnosti při přepravě odpadů

Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady

Část první-Žádost o souhlas k provozování zařízení k využívání, odstraňování sběru nebo výkupu odpadů a žádost o souhlas k nakládání s nebezpečnými odpady

§1 Náležitosti žádosti o souhlas k provozování zařízení k využívání, odstraňování, sběru nebo výkupu odpadů

Část druhá-Technické požadavky na zařízení a seznam odpadů, při jejichž odběru nebo výkupu je provozovatel zařízení ke sběru nebo výkupu odpadů povinen vést evidenci osob, od kterých odpady odebral nebo vykoupil

§4 Obecné požadavky na zařízení k využívání a odstraňování, sběru a výkupu odpadů

§5 Shromažďování odpadů

Část šestá Způsob vedení evidence odpadů a ohlašování odpadů

§21 Způsob vedení průběžné evidence odpadů

Zákon 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny

Část druhá- Obecná ochrana přírody a krajiny

§4 Základní povinnosti při obecné ochraně přírody

§8 Povolení ke kácení dřevin

Hlava druhá

§67 Povinnosti investorů

Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí

§11,12,13 Zásady ochrany životního prostředí

§17,18,19 Povinnosti při ochraně životního prostředí

§ 27 Odpovědnost za porušení povinností při ochraně životního prostředí

§ 28 Sankce za poškozování životního prostředí

Zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší

§3 Povinnosti právnických a fyzických osob

Hlava II Ochrana ovzduší

§4 Kategorie a zařazování zdrojů znečišťování ovzduší

§6 Přípustná úroveň znečištění ovzduší

§13 Evidence zdrojů znečišťování a vyhodnocování kvality ovzduší

11. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

11.1. Literatura

[1] Doc. Ing. Karel Dočkal, Csc. TECHNOLOGIE STAVEB I: MODUL 4 Technologie provádění betonových a železobetonových konstrukcí, Brno 2005

[2] ČSN P ENV 13670-1: Provádění betonových konstrukcí – Část 1: Společná ustanovení. Praha, červenec 2001.

[3] ČSN EN 206-1: Beton - část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba, shoda. Praha, září 2001.

[4] Ing. Boris Biely. REALIZACE STAVEB: MODUL 01, Brno 2006

11.2. Internet

www.doka.cz

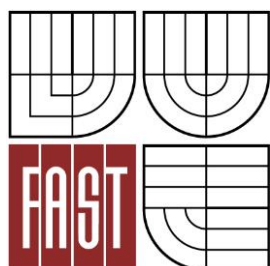
www.ebeton.cz

www.zapa.cz

www.stavebnitechnologie.cz



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

A4. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PROVÁDĚNÍ ŽELEZOBETONOVÝCH MONOLITICKÝCH STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

KATEŘINA FILIPOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR
BRNO 2013

Ing. MICHAL NOVOTNÝ

OBSAH:

1. Obecné informace o stavbě	64
2. Materiál	64
2.1. Hlavní materiál	65
2.2. Vedlejší materiál	65
2.3. Doprava	66
2.3.1. Primární doprava	66
2.3.2. Sekundární doprava	66
2.4. Skladování	66
3. Převzetí staveniště	66
4. Pracovní podmínky	66
5. Personální obsazení	67
6. Stroje a pomůcky	67
6.1. Stroje	67
6.2. Pomůcky	68
7. Pracovní postupy	68
7.1. Bednění	68
7.2. Armování	69
7.3. Betonování	69
7.4. Ošetřování	69
7.5. Odbednění stropu	69
8. Jakost a kontrola	70
8.1. Vstupní kontrola	70
8.2. Mezioperační kontrola	70
8.3. Výstupní kontrola	70
9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	70
10. Ekologie	71
11. Seznam použité literatury	72
11.1. Literatura	72
11.2. Internet	72

1.OBECNÉ INFORMACE O STAVBĚ

Název stavby: Nová budova ZZS JmK v Brně-Bohunicích

Místo stavby: k.ú. Bohunice, Brno

Číslo parcely: 1709/2 - trvale travní porost

Stavební úřad: Brno

Okres: Brno

Projektant: Ateliér / 2002, s.r.o.
Zachova 6
602 00 Brno

Základní údaje:	Řešená plocha pozemku	6 691m ²
	Zastavěná plocha	1 997 m ²
	Počet nadzemních podlaží	4 NP
	Počet podzemních podlaží	1 NP
	Charakter stavby:	Zdravotnická záchranná služba Jihomoravského kraje

Technologický předpis se zpracovává pro stropní monolitické železobetonové konstrukce stavby Nové budovy ZZS JmK v Brně Bohunicích. Objekt má jedno podzemní podlaží, které je z jedné strany zahlobeno na současnou úroveň pozemku a čtyři nadzemní podlaží. První podlaží vystupuje mimo hlavní půdorys objektu. Objekt je založen na velkopřůměrných vrtaných pilotách a základové desce s patkami a pasy. Nosná konstrukce je navržena ze železobetonového monolitického stěnového systému, který je místy doplněn sloupy a stropní konstrukce jsou navrženy jako deskové železobetonové monolitické. Stavba má plochou střechu.

2.MATERIÁL

Dodavatel: Bednění: Česká Doka bednicí technika spol. s.r.o. Brno
Kšírova 265
619 00 Brno, Horní Heršpice

Ocel: ARMOSPOL CZ s.r.o.
Myslínova 1377
612 00 Brno, Myslínova

Beton: TBG BETONMIX a.s. – provoz Bosonohy
Jihlavská 51
642 00 Brno, Bosonohy

2.1. Hlavní materiál

BETON	objem [m3]	hmotnost [kg]	Celková hmotnost vč. ztrát 3%
Strop tl. 140mm	5,8	13 340	13 740
Strop tl. 180mm	123,5	284 050	292 572
Strop tl. 220mm	218,7	503 010	518 100
Strop tl. 260mm	414,6	953 580	982 187
Strop tl. 300mm	90,6	208 380	214 631

VÝZTUŽ	Spotřeba [kg/m3]	Hmotnost [kg]
Strop tl. 140mm	100	580
Strop tl. 180mm	100	12 350
Strop tl. 220mm	100	21 870
Strop tl. 260mm	100	41 460
Strop tl. 300mm	100	90 600

2.2. Doplnkový materiál

Na betonování železobetonové monolitické stropní konstrukce a průvlaků bude použito bednění Doka, Dokaflex 1-2-4.

BEDNĚNÍ	Počet ks	Počet palet
Podélný nosník Doka H20 top N 3,9m	745	26
Příčný nosník Doka H20 top N 2,65m	3015	112
Stropní podpěra Doka Eurex 20 Top 400	2117	71
Opěrná trojnožka	231	6
Sloupek ochranného zábradlí	85	
Spouštěcí hlavice H20	231	2
Přidržovací hlavice H20 DF	1886	
Panel ProFrame 21mm 250/50cm	1081	34
Obedňovací patka	85	1
Svorka pro obednění čela stropní desky Doka	85	
Ustavovací klín 170mm	85	
Zajišťovací klín 235mm	85	
Rámový prvek Framax - Xlife 0,6mx1,35m	13	
Rámový prvek Framax - Xlife 0,6mx3,3m	85	
Těsnící pásek	26	
Prkna zábradlí d=2,5m	24	1
Prkna zábradlí d=2,7m	177	
Prkna zábradlí d=3,0m	51	

Víceúčelový kontejner Doka 1,2x0,8m	4
Kontejner se síťovými bočnicemi Doka 1,7x0,8m	6
Ukládací paleta Doka 1,55x0,85m	243

2.3. Doprava

2.3.1. Primární doprava

Betonová směs bude na stavenišťe dovezena autodomíchávačem STETTER AM 15C z blízké betonárny v Bosonohách, která je vzdálena od stavby cca 3,2km. Dojezdová doba je zhruba 5 minut. Výrobní kapacita betonárny je 60m³/hod.

Ocelové pruty, zhotovené armokoše, KARI síť budou od výrobce dovezeny na stavbu návěsem s bočnicemi FLIEGL, který bude tažen tahačem EUROCARGO ML 150E 28WS.

Bednění bude na stavbu dovezeno návěsem s bočnicemi FLIEGL a tahačem EUROCARGO ML 150E 28WS. Bednění bude na návěs uloženo v kontejnerech se síťovými bočnicemi, víceúčelových kontejnerech a na ukládacích paletách Doka 1,55x0,85m.

2.3.2. Sekundární doprava

Po celou dobu výstavby bude na staveništi věžový jeřáb, který bude sloužit pro přepravu bednění a výztuže na místo určení.

V době betonáže bude na stavbě mobilní autočerpadlo SHWING S 58 SX, které bude sloužit pro přepravu betonové směsi z autodomíchávače na místo betonáže.

2.4. Skladování

Výztužné pruty, KARI síť budou na staveništi uloženy na ploše opatřené dřevěnými paletami. Každý prut musí mít svůj identifikační štítek.

Rámové prvky (panely) bednění, stropní podpěry, nosníky Doka budou uskladněny na ploše z dřevěných palet a na ukládacích paletách Doka 1,55x0,85m. Doplnkový materiál bude uskladněn také ploše opatřené dřevěnými paletami v kontejnerech se síťovými bočnicemi a ve víceúčelových kontejnerech. Viz. Zařízení staveniště.

3.PŘEVZETÍ PRACOVIŠTĚ

Pracoviště se předává po dokončení svislých konstrukcí v prvním podlaží. Stavbyvedoucí předá pracoviště vedoucímu čety pro montáž bednění. U předání je i technický dozor. Musí se zkontrolovat svislost konstrukce a jejich výška, přesah vyčnívajících výztuží monolitických sloupů. Kontrola a převzetí pracoviště se musí zaznamenat do stavebního deníku.

4.PRACOVNÍ PODMÍNKY

Příjezdová cesta na stavenišťe bude zpevněná štěrkokopískem. Věžový jeřáb bude postaven na štěrkovém loži pomocí betonových panelů.

Na nově trvale zřízenou přípojku vody bude napojena dočasná přípojka pro zařízení staveniště. Na ní bude nainstalován dočasný vodoměr. Voda bude v této technologické etapě zapotřebí pro čištění bednění a ošetřování čerstvé betonové směsi a hygienické účely. Kvůli čištění bednění a následnému vzniku znečištěné vody bude zřízena sedimentační jímka.

Elektrická přípojka zařízení staveniště bude napojena na nově trvale zřízenou přípojku budoucího Energocentra. Bude opatřena provizorní trafostanicí. Veškerá instalace bude řešena se správcem sítě. Z řízené trafostanice budou vedeny přípojky pro buňky a stroje a budou

opatřeny přidruženými rozvaděči. Energocentrum bude budované až po realizaci hrubé stavby. Viz. ZS.

Pro pracovníky budou na staveništi postaveny buňky jak za hygienickými účely, tak za provozními. Budou to WC, umývárny, šatny, kanceláře, zázemí pro pracovníky, sklady na nářadí.

Bednění se může stavět po 7- denní přestávce únosnosti železobetonových monolitických stropních konstrukcí, kdy se může část bednění odbednit. Betonovat se může za dobrých povětrnostních podmínek, teplota vzduchu nesmí překročit +5°C a +30°C. Nesmí překročit teplotu nižší než 0°C. Pokud teplota bude nižší, musí se udělat opatření jako je přidání přísad urychlujících tuhnutí a tvrdnutí betonové směsi. Nesmí pršet ani foukat. Maximální povolená rychlost větru je 11 m/s. Zhutněný beton nesmí být vystaven nárazům, otřesům.

Všichni pracovníci musí být seznámeni s BOZP a musí používat ochranné pracovní pomůcky. Pracovníci musí mít dostatečnou kvalifikaci v oboru a před zahájením musí být seznámeni s prací, kterou budou provádět.

5. PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ

Dělníci pro bednění	24
-vyučení tesaři v oboru, kteří provádějí montáž a demontáž bednění	
-stavební dělník	
Dělníci pro armování	24
-proškolení železáři, kteří vyrábějí armokoše pro ztužení desek	
Dělníci pro betonáž	12
-zaučení pracovníci, tj. betonáři, stavební dělníci, kteří betonují, zhutňují beton	
Obsluha jeřábu	1
-proškolení pracovníci, tj. jeřábník s jeřábnickým průkazem a vazač, kteří zodpovídají za přepravu materiálu na místo určení, jeřábník obsluhuje jeřáb, vazač se stará o správnou manipulaci materiálu	
Obsluha autodomíchávače	1
-proškolený pracovník, který zodpovídá za dopravu betonové směsi na stavbu	
Obsluha autočerpadla	1
-proškolený pracovník, který dopravuje betonovou směs z autodomíchávače na místo určení	

6. STROJE A POMŮCKY

6.1. Stroje

Věžový jeřáb Liebherr 120 K.1
Autodomíchávač DETTER AM 15C
Mobilní autočerpadlo SHWING S 58 SX
Tahač EUROCARGO ML 150E 28WS
Bočnicový návěs FLIEGL
Vibrátor betonu mechanický PERLES CMP
Jednorotorová hladička Barikell Typ 4-120H

6.2. Pomůcky

Úhlová bruska s řezným diamantovým kotoučem NAREX EBU 15-S, vysokotlaký čistič, vodováha, pásmo, skládací metr, plovoucí vibrační lišta BARIKELL, vázací drát a kleště, ohýbačka a stříhačka ocelových prutů, kleště, hrábě, pila

Ochranné pomůcky-přilba, pevná uzavřená obuv s pevnou špičkou, reflexní vesta

Viz. Návrh strojní sestavy

7. PRACOVNÍ POSTUPY

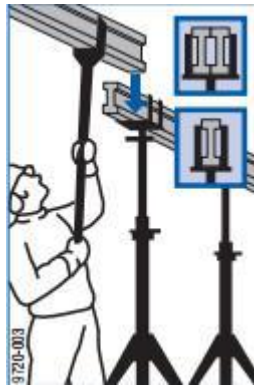
7.1. Bednění

Na bednění stropních konstrukcí použijeme bednění Doka Dokaflex 1-2-4.

Před zahájením montáže bednění ošetříme bednicím přípravkem a zkontrolujeme, zda není poškozené, zkorodované či jinak deformované. Ošetření provádíme na zpevněné, odvodněné ploše opatřené sedimentační jímkou vysokotlakým čističem spolu s čistícími přípravky k tomu určenými.

Zpočátku postavíme podpěry, kde pomocí nastavovacího třmene provedeme hrubou výšku stropní podpěry. Při zasazení spouštěcí hlavice H20 do stropní podpěry musíme dbát na spouštěcí výšku, přičemž volný prostor mezi vyrážecím klínem a deskou hlavice je 6cm. Postavíme stropní podpěry do opěrné trojnožky, kterou upevníme upínací páskou.

Pomocí montážních vidlic uložíme do spouštěcích hlavic podélné nosníky, které zniveluju podle výšky stropu. Příčné nosníky také uložíme s přesahem pomocí montážních vidlic.

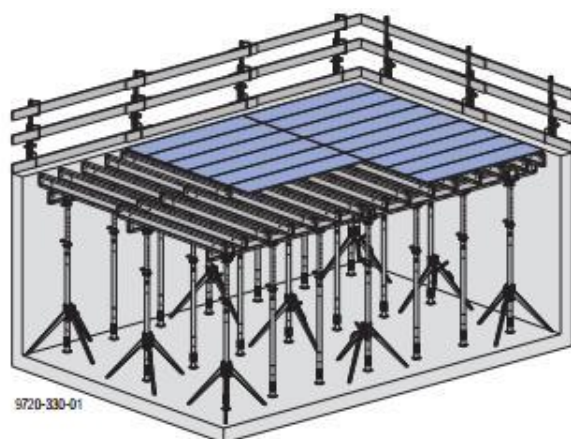


Obr. č. 40



Obr.č. 41

Podélné nosníky v maximální vzdálenosti 2m mezi sebou, příčné nosníky maximálně 0,5m. Pro mezipodpěry použijeme přidržovací hlavici H20 DF, kterou nasadíme na vnitřní trubku stropní podpěry. Tu zajistíme integrovaným třmenem. Ještě než uložíme panely Dokadur, namontujeme na okraj stropu zábradlí proti pádu.



Po uložení panelu Dokadur kolmo k příčným nosníkům tyto panely postříkáme odbedňovacím prostředkem . V případě nutnosti zajistíme bednicí desky pomocí hřebíků.

7.2. Armování

Před začátkem armování musíme zkontrolovat výztuž, zda není poškozena nebo znečištěna, případně zkorodována.

Krytí výztuže zajistíme u spodní výztuže distančními podložkami, u horní výztuže montážními stoličkami. Poloha destiček v bednění se vyznačí podle PD viditelně, např. křídou. Každý prut bude mít svou podložku.

Nejprve umístíme na distanční podložky spodní výztuž v jednom směru, na ni položíme výztuž v druhém směru. Přidrátováním se zajistí jejich poloha. Poté se rozmístí montážní stoličky kvůli horní výztuži, která se rozmístí stejně jako spodní výztuž v obou směrech.

7.3. Betonování

Betonáž budeme provádět hadicí autočerpadla z autodomíchače, který bude přistaven na příjezdové šterkové cestě. Pro správné rozmístění betonu použijeme hrábě. Na betonáž stropů použijeme beton C 30/37. Musíme dbát na výšku shozu betonu, která nesmí přesáhnout 1,5m. Při nedodržení by mohlo dojít k poškození homogenity betonu. Maximální tlak čerstvého betonu na bednění je 60kN/m². Při betonování nesmíme změnit polohu výztuže. Po dokončení betonáže nesmíme beton vystavovat následujících 7 dní otřesům. Stropní konstrukce tl. 300mm budeme hutnit ponorným vibrátorem Perles CMP vpichy ve vzdálenosti max. 1,0m. Tloušťky stropu menší jak 300mm budeme hutnit pomocí vibrační lišty nebo latě. Po dosažení určité tloušťky stropu se beton uhladí plovoucí vibrační lištou Barikell a po ztuhnutí betonu se provede finální úprava jednorotorovou hladíčkou Barikell Typ 4-120H.

7.4. Ošetřování

Beton ošetřujeme podle povětrnostních podmínek. Může dojít k vysoušení povrchu betonu, vyplavování cementu z povrchu betonu nebo promrznutí konstrukce.

V teplých dnech kropíme vodou, která by měla mít stejnou teplotu jako povrch betonu nebo nejlépe mlžíme vodou. S kropením začínáme, jestliže má beton takovou pevnost, že nedochází k vyplavování cementu na povrch při styku s vodou, tj. za 24hod od ztuhnutí po dobu 7 dní. Za větrných podmínek chráníme beton před ztrátou vody speciálním nástřikem nepropouštějícím vodu. V době mrazu, teploty nižší než 0°C, chráníme konstrukci před promrznutím a to tak, že beton buď zahříváme a nebo přidáváme přísady urychlující tuhnutí a tvrdnutí betonové směsi. Před deštěm zakryjeme konstrukci fólií, tak aby dešťová voda neodplavovala cement z betonu. Proti vysychání chráníme beton překrýváním plachtami, izolačními povlaky. Tvrdnutí betonu můžeme urychlit ohřevem čerstvého betonu, buď při výrobě nebo po jeho ztuhnutí. Musíme dávat pozor na objemové změny betonu, tudíž pozvolný nárůst teploty během 4hod je do max. 40°C.

7.5. Odbednění

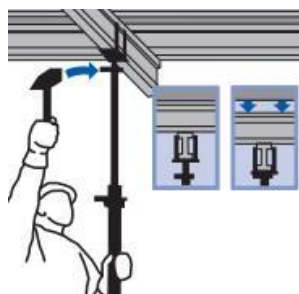
Část odbednění provádíme po 7- denní přestávce. Část mezipodpěr, které odstraníme, odložíme do ukládací palety. Bednění stropu spustíme úderem kladiva na klín spouštěcí hlavice. Uvolněné díly odstraníme tak, že sklopíme příčné nosníky, vytáhneme je a odložíme do ukládací palety, kdežto nosníky pod stykem desek stále zůstanou na místě. Do ukládací

palety uložíme i panely Dokadur, které taktéž demontujeme. Následně odstraníme část zbylých příčných a podélných nosníků a demontujeme část stropních podpěr.

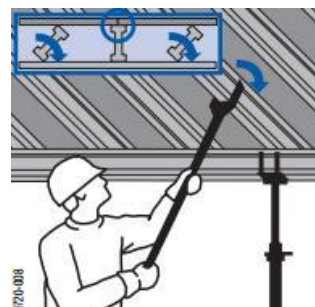
Uchopíme rukou vnitřní trubku a otevřením nastavovacího třmene ji uvolníme. Při zasunování vedeme trubku rukou. Zbytek bednění demontujeme až po uběhnutí 28 denní pauzy.



Obr.č. 43



Obr.č.44



Obr.č. 45

8. JAKOST A KONTROLA

8.1. Vstupní

- Kontrola pracoviště
- Kontrola počasí
- Kontrola správnosti předešlé technologické etapy
- Kontrola dodávky bednění
- Kontrola dodávky výztuže
- Kontrola skladování materiálu

8.2. Mezioperační

- Kontrola bednění – postup
- Kontrola bednění – po betonování
- Kontrola výztuže
- Kontrola výztuže – po betonování
- Kontrola čerstvého betonu před betonováním
- Kontrola čerstvého betonu během betonování
- Kontrola čerstvého betonu po betonování
- Kontrola betonáže
- Kontrola hutnění
- Kontrola ošetřování betonu
- Kontrola odbednění

8.3. Výstupní

- Kontrola pevnosti betonu
- Kontrola geometrie vodorovných konstrukcí

9. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Všichni pracovníci budou proškoleni o BOZP, budou povinni nosit ochranné pracovní pomůcky jako jsou pracovní obuv, ochranná přilba. Bez těchto pravidel nesmí pracovník stoupit na staveniště.

BOZP se bude řídit podle vyhláškami a zákonem:

- Nařízení vlády 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Nařízení vlády 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- Zákon 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

Pozn.: Bezpečnost a ochrana zdraví při práci je podrobněji řešena v kapitole A9.

10. EKOLOGIE

Při provádění prací, konkrétně stropních konstrukcí, budou vznikat odpady, které budou uloženy do určitých kontejnerů na staveništi a postupně budou vyváženy. Během práce nebude vznikat přílišné množství prachu nebo jiných znečištění. Viz. Tabulka vznikajících odpadů v kapitole A5. ZOV.

Zákon 185/2001 Sb., o odpadech

Část druhá Zařazování odpadů a hodnocení nebezpečných vlastností odpadů

Hlava I Zařazování odpadů

§5 Zařazování odpadu podle Katalogu odpadů

§6 Zařazování odpadu podle kategorií

Část třetí Povinnosti při nakládání s odpady

Hlava II Povinnosti pro jednotlivé fáze nakládání s odpady

Díl I Původci odpadů

§16 Povinnosti původců odpadů

§21 Zvláštní ustanovení pro skladování odpadů

Díl 5 Přeprava odpadů

§24 Povinnosti při přepravě odpadů

Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady

Část první-Žádost o souhlas k provozování zařízení k využívání, odstraňování sběru nebo výkupu odpadů a žádost o souhlas k nakládání s nebezpečnými odpady

§1 Náležitosti žádosti o souhlas k provozování zařízení k využívání, odstraňování, sběru nebo výkupu odpad

Část druhá-Technické požadavky na zařízení a seznam odpadů, při jejichž odběru nebo výkupu je provozovatel zařízení ke sběru nebo výkupu odpadů povinen vést evidenci osob, od kterých odpady odebral nebo vykoupil

§4 Obecné požadavky na zařízení k využívání a odstraňování, sběru a výkupu odpadů

§5 Shromažďování odpadů

Část šestá Způsob vedení evidence odpadů a ohlašování odpadů

§21 Způsob vedení průběžné evidence odpadů

Zákon 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny

Část druhá- Obecná ochrana přírody a krajiny

§4 Základní povinnosti při obecné ochraně přírody

§8 Povolení ke kácení dřevin

Hlava druhá

§67 Povinnosti investorů

Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí

§11,12,13 Zásady ochrany životního prostředí

§17,18,19 Povinnosti při ochraně životního prostředí

§ 27 Odpovědnost za porušení povinností při ochraně životního prostředí

§ 28 Sankce za poškozování životního prostředí

Zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší

§3 Povinnosti právnických a fyzických osob

Hlava II Ochrana ovzduší

§4 Kategorie a zařazování zdrojů znečišťování ovzduší

§6 Přípustná úroveň znečištění ovzduší

§13 Evidence zdrojů znečišťování a vyhodnocování kvality ovzduší

11. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

11.1. Literatura

[1] Doc. Ing. Karel Dočkal, Csc. TECHNOLOGIE STAVEB I: MODUL 4 Technologie provádění betonových a železobetonových konstrukcí, Brno 2005

[2] ČSN P ENV 13670-1: Provádění betonových konstrukcí – Část 1: Společná ustanovení. Praha, červenec 2001.

[3] ČSN EN 206-1: Beton - část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba, shoda. Praha, září 2001.

11.2. Internet

www.doka.cz

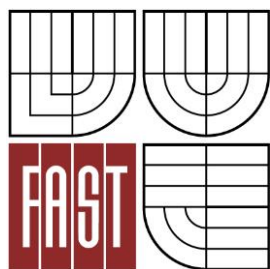
www.ebeton.cz

www.zapa.cz

www.stavebnitechnologie.cz



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

A5. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

KATEŘINA FILIPOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR
BRNO 2013

Ing. MICHAL NOVOTNÝ

OBSAH:

1. Informace o rozsahu a stavu staveniště, předpokládané úpravy staveniště, jeho oplocení, trvalé deponie a mezideponie, příjezdy a přístupy na staveniště.....	75
2. Významné sítě technické infrastruktury.....	76
3. Napojení staveniště na zdroje vody, elektřiny, odvodnění staveniště apod.	76
4. Úpravy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví třetích osob.....	76
5. Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů.....	76
6. Řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů.....	77
7. Popis staveb zařízení staveniště vyžadující ohlášení.....	77
8. Stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi podle zákona o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.....	77
9. Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě.....	77
10. Orientační lhůty výstavby a přehled rozhodujících dílčích termínů.....	78

Název stavby : Nová budova ZZS Jmk v Brně-Bohunicích
Místo stavby : k.ú. Bohunice, Brno
Číslo parcely : 1709/2 – trvalý travní porost
Investor : Fakultní nemocnice Brno-Bohunice
Stavební úřad : Brno
Okres : Brno
Projektant : Ateliér / 2002, s.r.o.
Zachova 6, 602 00 Brno

1. INFORMACE O ROZSAHU A STAVU STAVENIŠTĚ, PŘEDPOKLÁDANÉ ÚPRAVY STAVENIŠTĚ, JEHO OPLOCENÍ, TRVALÉ DEPONIE A MEZIDEPONIE, PŘÍJEZDY A PŘÍSTUPY NA STAVENIŠTĚ

Téměř celý stavební pozemek bude využit jako staveniště s plošnou výměrou 1055m². Pozemek byl doposud využíván FNB a jsou zde provizorní skladovací objekty– železobetonové konstrukce kůlny, vybetonované zpevněné skladovací plochy. Přes území budoucí stavby je vedena trasa přípojky středotlakého plynovodu do výtopny areálu nemocnice. Staveniště má dvě výškové úrovně. Spodní navazuje na úroveň areálu nemocnice, který se sem svažuje, horní úroveň je dána přilehlými veřejnými komunikacemi. Výškový rozdíl mezi těmito úrovněmi je 3-3,5m.

Před zahájením stavebních prací bude provedena demolice stávajících objektů (železobetonové konstrukce kůlny) a provede se odstranění stávajícího pletivového oplocení, kde jsou součástí i ocelová dvoukřídlá vrata. Součástí oplocení jsou i podezdívky při ulici Kamenice a podél ulice vedoucí k zásobovacímu vjezdu do nemocnice, mají charakter opěrných zdí. Skácí se stromy, jejichž zdravotní stav není dobrý a ty, které brání ve výstavbě. V rámci stavebního objektu budou provedeny výkopové práce z úrovně HTÚ pro provedení základových konstrukcí. Část výkopku bude uložena na mezideponii v areálu stavby a následně bude použit pro zásypy spodní stavby a terenní úpravy.

Hranice pozemku bude po celém obvodu oplocena drátěným pozinkovaným plotem výšky 2,0m, šířky 3,454m, rozměr ok 100x300mm, který bude kotven do nosných patek a spojen bezpečnostní sponou. V místě příjezdu/výjezdu bude uzamykatelná brána, která přes den bude otevřena a na noc se bude zamykat. Příjezd na staveniště bude zajištěn po zpevněné cestě, která navazuje na účelovou komunikaci vedoucí k hospodářskému vjezdu do Fakultní nemocnice. Na staveništi se budou pohybovat výhradně pracovníci zhotovitele, stavebníci, jejich odborní zástupci a zástupci stavebního úřadu vykonávající soustavný dozor.

2. VÝZNAMNÉ SÍTĚ TECHNICKÉ INFRASTRUKTURY

Veškeré inženýrské sítě musí být před zahájením stavebních prací vytyčeny, jak na pozemku probíhající stavby, tak v blízkém okolí. Vytyčení provádí zodpovědná osoba.

Nově budou zhotovené staveništní přípojky elektřiny, vodovodu a kanalizační přípojka. Na provizorní trafostanici bude nainstalován dočasný elektroměr a v místě napojení staveništní přípojky vody na nově trvale zřízenou přípojku vody bude nainstalován dočasný vodoměr.

Na staveništi je v současnosti vedena trasa přípojky středotlakého plynovodu.

3. NAPOJENÍ STAVENIŠTĚ NA ZDROJE VODY, ELEKTŘINY, ODVODNĚNÍ STAVENIŠTĚ APOD.

Přípojky, které se nově a na trvalo vybudují, budou napojeny na veřejnou síť technické infrastruktury. Na tyto přípojky se napojí přípojky potřebné pro zařízení staveniště. Na nově trvale zřízenou přípojku vody bude napojena dočasná přípojka pro zařízení staveniště. Na ní bude nainstalován dočasný vodoměr. Bude nainstalována i sedimentační jímka kvůli čištění bednění.

Elektrická přípojka zařízení staveniště bude napojena na nově trvale zřízenou přípojku budoucího Energocentra. Bude opatřena provizorní trafostanicí. Veškerá instalace bude řešena se správcem sítí. Z řízené trafostanice budou vedeny přípojky pro buňky a stroje a budou opatřeny přidruženými rozvaděči. Energocentrum bude budované až po realizaci hrubé stavby. Viz. ZS.

4. ÚPRAVY Z HLEDISKA BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ TŘETÍCH OSOB

Na staveništi bude zřízeno oplocení z drátěného pozinkovaného výšky 2,0m, šířky 3,454m, rozměr ok 100x300mm, který bude kotven do nosných patek a spojen bezpečnostní sponou. Spolu s uzamykatelnou bránou a cedulemi se Zákazem vstupu nepovolaným osobám, umístěných na každé straně plotu, zabrání vniknutí nepovolaných osob na staveniště. Mimo pracovní dobu bude brána zamčena. Pracovní doba bude od 6:00 do 18:00.

5. USPOŘÁDÁNÍ A BEZPEČNOST STAVENIŠTĚ Z HLEDISKA OCHRANY VEŘEJNÝCH ZÁJMŮ

Provoz na staveništi neomezí provoz hlavních komunikací. Na stavbě budou při vjezdu na staveniště umístěny cedule se Zákazem vjezdu s dodatkovou tabulí Mimo vozidel stavby. Při vjezdu z hlavní komunikace na hospodářský vjezd do nemocnice bude dopravní značka Pozor výjezd vozidel ze stavby a při vjezdu na hlavní komunikaci bude umístěna značka „STOP“. Při výjezdu vozidel ze staveniště bude umístěna dopravní značka přednosti v jízdě. Vozidla vjíždějící na stavbu mají maximální povolenou rychlost 10km/h a vozidla vyjíždějící ze stavby 30km/hod. Pokud jsou vozidla vyjíždějící ze stavby znečištěny, je povinností řádné očištění pneumatik. Kvůli nočnímu klidu bude provoz na staveništi pouze od 6:00 do 18:00.

6. ŘEŠENÍ ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ VČETNĚ VYUŽITÍ NOVÝCH A STÁVAJÍCÍCH OBJEKTŮ

Na stavebním pozemku se nenacházejí žádné stávající objekty, které by mohly být využity jako zařízení staveniště. Na staveništi bude osazeno sedm mobilních buněk, 1x kancelář pro stavbyvedoucího, 1x kancelář pro mistra, 2x šatna pro pracovníky. Dále jedna sociální buňka a dva uzamykatelné sklady.

Doprava materiálu na staveniště bude pomocí tahače spolu s bočnicovým návěsem. Těžký materiál bude vyložen pomocí věžového jeřábu, který bude na stavbě po celou dobu.

Materiál se bude skladovat na venkovních plochách, které budou zpevněné a odvodněné pomocí dřevěných palet, příp. v uzamykatelných skladech. Viz. ZS

7. POPIS STAVEB ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ VYŽADUJÍCÍ OHLÁŠENÍ

Na staveništi je pouze věžový jeřáb, který vyžaduje ohlášení.

8. STANOVENÍ PODMÍNEK PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY Z HLEDISKA BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ, PLÁN BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENIŠTI PODLE ZÁKONA O ZAJIŠTĚNÍ DALŠÍCH PODMÍNEK BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Během provádění stavebních prací musí být striktně dodržovány a pracovníci seznámeny s těmito předpisy:

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. Kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi podle zákona č. 309/2006 Sb. §15, odst.2 zajistí podle druhu a velikosti stavby zadavatel stavby, budou-li na staveništi vykonávány práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví. Plán má být zpracován tak, aby plně vyhovoval potřebám zajištění bezpečné a zdraví neohrožující práce. V plánu se uvádějí opatření z hlediska časové potřeby i způsobu provedení, přičemž musí být přizpůsoben skutečnému stavu a podstatným změnám během realizace stavby.

9. PODMÍNKY PRO OCHRANU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ PŘI VÝSTAVBĚ

Během výstavby musí být používané stroje a zařízení v náležitém technickém stavu tak, aby nemohlo dojít k úniku ropných látek do půdy, popř. do podzemních vod.

Odpady je možno likvidovat výlučně v zařízeních, které mají oprávnění k likvidaci odpadů a doklady o předání odpadů do těchto provozoven musí zhotovitel, popř. stavebník, uschovat pro případnou kontrolu.

Během stavby nesmí docházet ke znečištění ovzduší, např. pálením spalitelného odpadu nebo nedostatečným zajištěním lehkých materiálů proti odfouknutí.

Řídí se to předpisy Nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací,

Nařízení vlády č. 8/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výrobky z hlediska emisí hluku,
Zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů
Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny
Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů
Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady
Vyhláška č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů

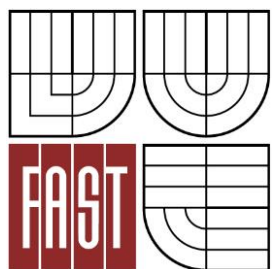
10. ORIENTAČNÍ LHŮTY VÝSTAVBY A PŘEHLED ROZHODUJÍCÍCH DÍLČÍCH TERMÍNŮ

Řešené datumy se vztahují pouze k hrubé vrchní stavbě.

Předpokládané zahájení stavby:	05/2013
Předpokládané dokončení stavby:	03/2014



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

A6. ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

KATEŘINA FILIPOVÁ

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR
BRNO 2013

Ing. MICHAL NOVOTNÝ

OBSAH:

1. Základní údaje	81
1.1. Rozsah stavby	81
2. Zařízení staveniště	81
2.1. Část provozní	81
2.2. Část sociální-správní	84
2.3 část výrobní	86
3. Doprava na staveništi	86
3.1 Horizontální doprava	86
3.2 Vertikální doprava	86
4. Ochrana zdraví a bezpečnost při práci	86
5. Nebezpečné odpady	86
6. Ochranná pásma, přeložky inženýrských sítí	87
7. Likvidace staveniště	87

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

stavební parcela č.1292/15, 1292/18
lokalita – Brno-Bohunice
k.ú. Bohunice 612006
vlastnické právo: Jihomoravský kraj, Žerotínovo náměstí 449/3, Brno, Veveří
účel stavby: Nová budova ZZS Jmk

1.1 Rozsah stavby

Objekt Nové budovy ZZS JmK leží na stavební parcele 1292/15 a 1292/18 v Brně – Bohunicích a sousedí s budovou Morfologického centra a jeho orientace je východ-západ. Z hlediska dostupnosti je stavba přístupná z ulice Kamenice, která je čtyřproudová a dále se napojuje na komunikaci Jihlavská, která je dvouproudová. Příjezd na staveniště je z účelové komunikace vedoucí k hospodářskému vjezdu do Fakultní nemocnice.

2. ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

2.1 část provozní

Ohraničení staveniště:

Staveniště bude po celém obvodu oploceno drátěným pozinkovaným plotem výšky 2,0m, šířky 3,454m, rozměr ok 100x300mm, který bude kotven do nosných patek a spojen bezpečnostní sponou. Uzamykatelná brána bude v místě zpevněné komunikace, která navazuje na účelovou komunikaci vedoucí k hospodářskému vjezdu do FNB.

U vjezdu/výjezdu budou ustanoveny dopravní značky určující maximální rychlost na staveništi. Při vjezdu na stavbu 10km/hod a při výjezdu ze stavby 30km/hod. Ve směru příjezdu budou ustanoveny dopravní značky „ZÁKAZ VJEZDU“ s dodatkovou tabulí „MIMO VOZIDEL STAVBY“. Ve směru výjezdu na hlavní komunikaci je ustavena dopravní značka „DEJ PŘEDOST V JÍZDĚ“. V místě vstupu/vjezdu na staveniště a na každé straně oplocení budou tabule „ZÁKAZ VSTUPU NEPOVOLANÝM OSOBÁM“. Při výjezdu ze staveniště na účelovou komunikaci budou umístěny čistící rohože pro automobily.

Minimální poloměr oblouku na staveništní komunikaci je pro nákladní automobily 10m, pro vozidla s návěsy je to 15m. Dle výkresu ZS poloměry vyhoví.

Součásti BOZP:

Osvětlení na staveništi nebude zapotřebí. Práce se budou provádět pouze za denního světla. V případě úrazu bude na staveništi, v buňce sloužící jako šatna pracovníků, umístěna lékárnička i hasící přístroj.

Skladování na staveništi:

Na staveništi budou vymezeny skladovací prostory. Bednění Doka bude skladováno venku na odvodněné, zpevněné ploše, která se zajistí dřevěnými paletami, tak jak bude dovezeno od dodavatele. Tzn. že rámové prvky budou uloženy na podkládacích dřevěných hranolech cca 8cmx10cm, stáhnuty konusy, a po staveništi s nimi bude manipulováno věžovým jeřábem, který bude po celou dobu stavby na staveništi. Malé díly bednění budou uloženy v kontejneru Doka 1,2 x 0,8m na stejném místě jako bednicí prvky.

Na venkovní ploše opatřené dřevěnými paletami se také bude skladovat betonářská výztuž a k manipulaci po stavbě ji poslouží také věžový jeřáb.

Pro uskladnění náradí a drobných věcí budou na staveništi dva uzamykatelné sklady.

Pro vzniklé odpady budou sloužit kontejnery a to na komunální odpad, železo, obaly od čistících prostředků.

Napojení na inženýrské sítě:

Budou zřízeny přípojky, které se napojí na veřejnou síť technické infrastruktury. Staveništní inženýrské sítě jako je elektřina, vodovod a kanalizace se napojí na zřízené přípojky. Staveništní přípojky kanalizace dešťové a splaškové se napojí na revizní šachtu, která byla zřízena nově už v dřívějších etapách. V místě ošetřování bednění bude sedimentační jímka. Viz. Zařízení staveniště.

• Výpočet spotřeby vody na staveništi

Spotřeba vody se počítá na maximální počet pracovníků v určité době. Podle harmonogramu je v určitou dobu na stavbě 20 pracovníků. Voda na staveništi bude potřeba jak pro provozní, tak hygienické účely.

Voda pro hygienické účely:

$$Q_1 = P_n * N_s * k_n / t * 3600 \quad [l/s]$$

P_p ...počet pracovníků

N_s ...spotřeba vody na osobu a den

K_n ...koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu

Sprchy $[l/pracovník]$ 45*20=900 l

Hygienické účely $[l/pracovník]$ 60*20= 1 200 l

$$Q_1 = 2\,100 * 2,7 / 8 * 3600$$

$$Q_1 = 0,20 \text{ l/s}$$

Voda pro provozní účely:

$$Q_2 = P_n * K_n / t * 3600 \quad [l/s]$$

Q ...vteřinová spotřeba vody

P_n ...spotřeba vody v l na směnu

K_n ...koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu

tdoba, po kterou je voda odebírána (hod)

	Spotřeba vody	Kubatura [m ³]	Potřebné množství vody [l]
Čištění bednicích prvků	100 [l/m ³]	1 241,5	124 150
Ošetření betonové směsi	700[l/hod]	8hod	5 600

$$\Sigma 129\,750 \text{ l}$$

$$Q = 129\,750 * 1,8 / 8 * 3600$$

$$Q_2 = 8,1 \text{ l/s}$$

Světlost potrubí-návrh:

Výpočtový průtok Q (l/s)	0,25	0,35	0,65	1,1	1,6	2,7	4,9	7,0	11,5	
Počet výtokových jednotek N	1	2	6	20	40	120	380	800	2110	
D	palec (")	1/2	3/4	1	1 ^{1/4}	1 ^{1/2}	2	2 ^{1/2}	3	4
	mm	15	20	25	32	40	50	63	80	100

$Q=Q_1+Q_2 \dots$ výpočtový průtok [l/s]

$Q=0,2+8,1$

$Q=8,3$ [l/s]

- Výpočet maximálního příkonu elektrické energie na staveništi**

Maximální příkon elektrické energie budeme počítat ze staveništních buněk a ze strojů, které jsou na stavbě a je při jejich použití potřeba elektrického proudu.

Spolu na staveništi mohou být ve stejnou dobu využity věžový jeřáb a vysokotlaký čistič.

Elektrická přípojka zařízení staveniště bude napojena na nově trvale zřízenou přípojku budoucího Energo centra. Bude opatřena provizorní trafostanicí. Z této trafostanice povedou přípojky pro staveništní buňky a stroje.

Stroj	Počet kusů	Příkon elektromotoru [kW]	Příkon celkem [kW]
Věžový jeřáb Liebherr	1	32	32
Vysokotlaký čistič	4	5	20

$\Sigma 52 \text{ kW}$

Buňka	Počet kusů	Příkon [kW]	Celkový příkon [kW]
Sociální buňka	1	Osvětlení... $3 \times 0,038=0,114$ Zásuvka..... $4 \times 0,22=0,88$	0,994
Obytná buňka	4	Osvětlení... $3 \times 0,038=0,114$ Zásuvka..... $4 \times 0,38=1,52$	6,536

$\Sigma 7,53 \text{ kW}$

$$S=1,1 * [(0,5 * P_1 + 0,8 * P_2 + P_3)^2 + (0,7 P_1)^2]^{1/2}$$

1,1-koeficient ztráty ve vedení

0,5-koeficient současnosti el. motorů

0,8-koeficient současnosti vnitřního osvětlení

0,7-fázový posun

$$S=1,1 * [(0,5 * 52 + 0,8 * 7,53)^2 + (0,7 * 52)^2]^{1/2}$$

S=53,3 kW

2.2 část sociální – správní

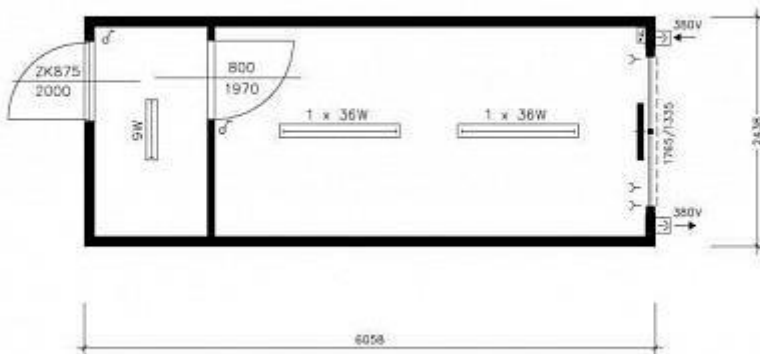
Na staveništi budou použity staveništní buňky, které poslouží jak pro správní potřebu, tak pro sociální. Z hlediska správní části umístíme kancelář pro stavbyvedoucího, mistra a místnost pro zbylé pracovníky. Jedná se o staveništní buňky firmy KOMA RENT. Ke všem buňkám bude přivedeno VN napětí a sociální buňky budou napojeny na splaškovou kanalizaci.

Požadované plochy pro pracovníky:

Stavbyvedoucí 20m²/os, Mistr 12m²/os, Šatna 1,25m²/os

20 pracovníků ...potřebná plocha 32,5m² → 2 buňky/šatny

Schéma obytné buňky s předsíní:



Obr. č. 47

Technické parametry obytné buňky:

Typ: C3L 03

Rám: žárově zinkovaný

Šířka: 2438mm

Výška: 2800mm

Délka: 6058mm

Okno: 1x 1765x1335mm

Okenní roleta: ano

Podlaha: cementotřísková, PVC

Dveře vnější: ZK 875x2000mm, oboustranně lakované

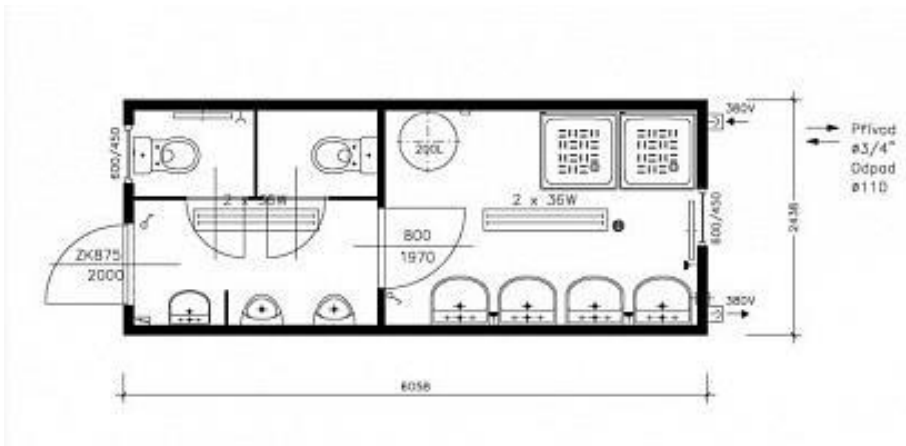
Dveře vnitřní: 800x1970mm

Elektro: 2x380V, 3x osvětlení, 4x zásuvka

Z hlediska sociální části budou na staveništi umístěna 1 sociální buňka. Sanitární buňka se skládá z 2x WC, 2x pisoár, 5x umývadlo a 2x sprchový kout a je vybavena vlastním ohřevem vody.

Umyvadlo, wc, sprcha... 1ks/10os → 1 x sanitární buňka

Schéma sanitární buňky:



Obr. č. 47

Technické parametry sanitární buňky:

Typ: C3S 10

Rám: žárově zinkovaný

Šířka: 2438mm

Výška: 2800mm

Délka: 6058mm

Okno: 2x 600/540 sklopné, sklo ditherm

Okenní roleta: ne

Podlaha: GFK s podlahovou vpustí

Dveře vnější: ZK 875/2000mm, oboustranně lakované

Dveře vnitřní: 1x800/1970mm, 2x sani

Elektro: 2x380V, 4x220V, 2xosvětlení

Skladové kontejnery

Skladové kontejnery budou využity na skladování nářadí. Na staveništi budou umístěny dva sklady, jeden z nich v kratším provedení.

Kontejner SEEC 20“ CSC

Délka: 6060 mm

Šířka: 2440 mm

Výška: 2590 mm

Kontejner SEEC 10“ CSC

Délka: 2990 mm

Šířka: 2440 mm

Výška: 2590 mm



Obr. č. 48

2.3 část výrobní

Na staveništi bude určený prostor, který bude sloužit k montáži (sestavení) bednicích dílců a k úpravě betonářské výztuže. Tyto prvky se dále budou přepravovat pomocí jeřábu. Tato plocha bude určena i pro doplňkové bednění (otvory ve stěnách) a tesařské bednění schodiště. Dále bude určena plocha pro ošetřování bednění. Ta bude opatřena sedimentační jímkou pro zachycení hrubých nečistot. Na staveništi budou dvě plochy určené pro skladování bednění. První má plochu 298 m². Druhá má plochu 335m². Dále plocha pro betonářskou výztuž, která má plochu 112m². Uvažovala jsem 4t výztuže na 1m². Viz. Výkres ZS.

3. DOPRAVA NA STAVENIŠTI

3.1 Horizontální doprava

Tahač EUROCARGO ML 150E 28WS společně s bočnicovým návěsem FLIEGL zajistí horizontální dopravu. Bude přepravovat systémové bednění, ocelové prvky, výztužné armokoše a betonové podloží pro věžový jeřáb. Celkem tato sestava – tahač+návěs bude použita 2x. Pro bednění a betonářskou výztuž. Jeřáb LIEBHERR 81.K přiveze stejný tahač EUROCARGO ML 150E 28WS spolu s návěsem GOLDHOFER TUP 3.

3.2 Vertikální doprava

Věžový jeřáb LIEBHERR 81. K v této etapě postačí na veškerou vertikální dopravu. Zajistí přepravu na zemi smontovaných bednicích dílců na místo určení. Bednicí prvky se budou montovat na určené ploše, která plyne z výkresu ZS a přepravovat jeřábem pomocí čtyřpramenného jeřábového řetězu. Ten se nasazuje přes výztužný plech a vždy na spoj prvků. Jeřáb dále přepraví ocelové prvky na místo určení (KARI síť, armokoše,...).

4. OCHRANA ZDRAVÍ A BEZPEČNOST PŘI PRÁCI

Příjezd a výjezd bude na stejném místě jako vchod na staveniště, který bude opatřen uzamykatelnou bránou s bezpečnostními tabulemi jako je Zákaz vstupu nepovolaným osobám. Všichni pracovníci budou povinni nosit ochranné pomůcky a pracovní oděv, zejména ochrannou přilbu, reflexní vestu a pevnou pracovní obuv, což je uzavřená s pevnou špičkou. Veškerá práce na stavbě, zejména manipulace a doprava materiálu, se bude řídit platnými předpisy a vyhláškami:

- Nařízení vlády č.591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

5. NEBEZPEČNÉ ODPADY

Třídění odpadů bude prováděno dle vyhlášky č. 381/2001 Sb. o katalogu odpadů a vyhlášky MŽP č. 283/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady. Jedná se o tři umístěné kontejnery na staveništi -komunální odpad, železo, obaly od čistících prostředků.

Tabulka vznikajících odpadů

20 03 01	směsný komunální odpad	Uložení do kontejneru Následná recyklace
17 04 05	železo a ocel	Uložení do kontejneru Odvoz do Dvoru sběrných surovin
17 09 03*	Jiné stavební a demoliční odpady (vč. Směsných stavebních a demoličních odpadů) obsahující nebezpečné látky	Uložení do kontejneru Odvoz na skládku

6. OCHRANNÁ PÁSMA, PŘELOŽKY INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ

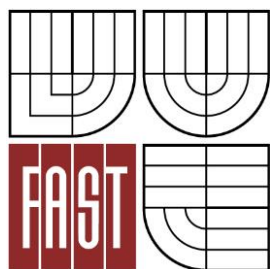
Pokud jsou v místě stavby ochranná pásma, nesmíme na ně zapomenout a počítat s nimi. Na staveništi budou provedeny přípojky elektřiny, vody, které budou sloužit pouze pro staveništní účely. Napojení proběhne ze stávajících inženýrských sítí.

7. LIKVIDACE STAVENIŠTĚ

Všechny části zařízení staveniště budou odstraněny po dokončení všech technologických etap. Budou odvezeny mobilní buňky, kontejnery, stavební jeřáb, sedimentační jímka. Provede se odstranění zpevněných ploch a odstranění betonových panelů.



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

A7. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

KATEŘINA FILIPOVÁ

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR
BRNO 2013

Ing. MICHAL NOVOTNÝ

OBSAH:

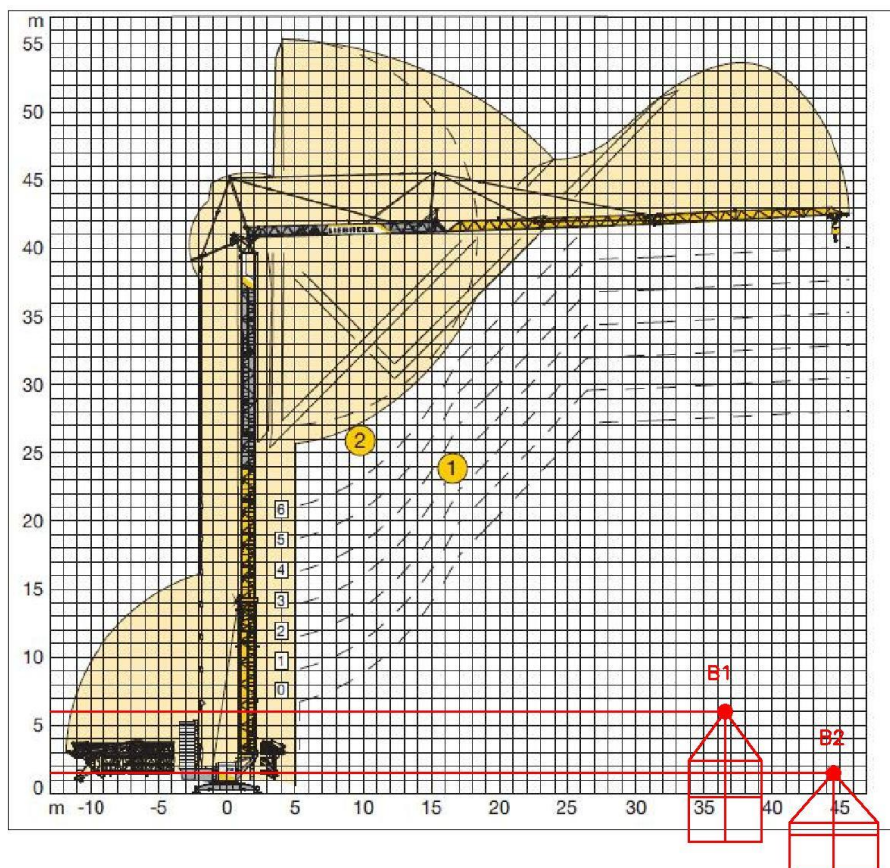
1. Věžový jeřáb LIEBHERR 81 K.....	90
2. Autodomíchávač STETTER AM 15 C.....	91
3. Mobilní autočerpadlo SHWING S 55 SX.....	92
4. Tahač EUROCARGO ML 150E 28WS.....	94
5. Bočnicový návěs FLIEGL.....	94
6. Návěs GOLDHOFER TUP 3.....	95
7. Vibrátor betonu mechanický Perles CMP.....	95
8. Ohýbačka a stříhačka ocelových prutů.....	96
9. Plovoucí vibrační lišta BARIKELL.....	96
10. Jednorotorová hladíčka BARIKELL TYP 4-120H.....	97
11. Vysokotlaký čistič.....	97
12. Úhlová bruska s řezným diamantovým kotoučem NAREX EBU 15-S.....	98
13. Staveništní rozvaděč.....	98
14. Sedimentační jímka.....	99
15. Seznam použitých zdrojů.....	99

1. VĚŽOVÝ JEŘÁB LIEBHERR 81 K.

Věžový jeřáb bude po celou dobu výstavby na staveništi. Bude sloužit pro přepravu výztuže a bednění na místo určení.

Maximální výška háku 40,4 m
Maximální zatížení 6 000kg
Maximální vodorovný dosah 45,0m

Maximální výška háku 40,4 m
Maximální zatížení 6 000kg
Maximální vodorovný dosah 45,0m



B1. Nejtěžší břemeno: sestava bednicích prvků 1920,4kg
→ vyhoví, jeřáb má nosnost 6 000kg

B2. Nejvzdálenější břemeno: 44,6m → vyhoví, jeřáb má max. břemeno 45m

2.AUTODOMÍCHÁVAČ STETTER AM 15 C

Autodomíchávač bude sloužit pro primární přepravu betonové směsi z betonárny na stavbu. Nebude po celou dobu na stavbě, pouze v době betonování. Betonárna je vzdálena od stavby cca 3,2km a dojezdová doba je přibližně 5 minut. Výrobní kapacita betonárny je 60m³ /hod.

Technické parametry:

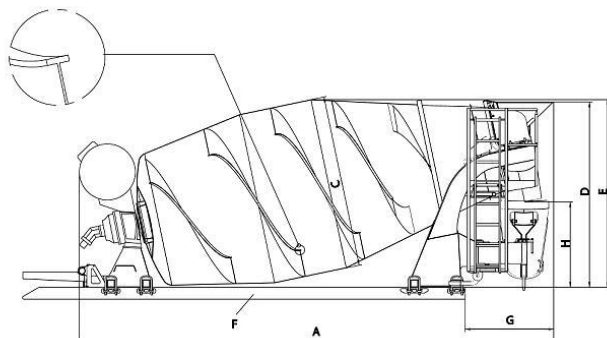
Typ domíchávače	jednotky	AM 15C
Jmenovitý objem	m ³	1500
Geometrický objem:	l	21 900
Stupeň plnění:	m ³	68,5
Sklon bubnu:	°	8,5
Otáčky bubnu:	U/min.	0-12/14
Vodní nádrž – TV	l	190/300/500/650
Vodní nádrž – Č	l	190/450/650/800
Délka (FH/SH):	mm	8458
Šířka (FH/SH) :	mm	2400/2500
Průměr bubnu:	mm	2300
Výška násypky :	mm	2459
Průjezdná výška:	mm	2614
Převis:	mm	1274
Výsypná výška:	mm	1092

Vysvětlivky skratek:

Č-vodní čerpadlo

FH-pohon od motoru podvozku

TV-tlakový vzduch



Obr. č. 4

3.MOBILNÍ AUTOČERPADLO SHWING S 55 SX

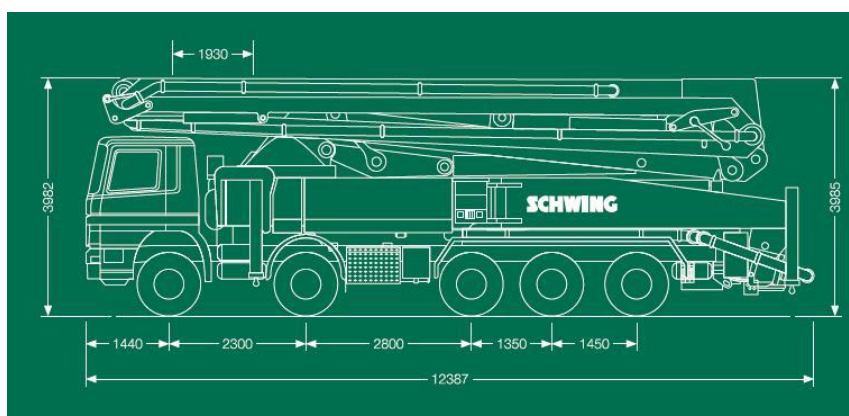
Mobilní autočerpadlo bude sloužit pro sekundární dopravu na staveništi pro čerpání betonu z autodomíchávače na místo určení.

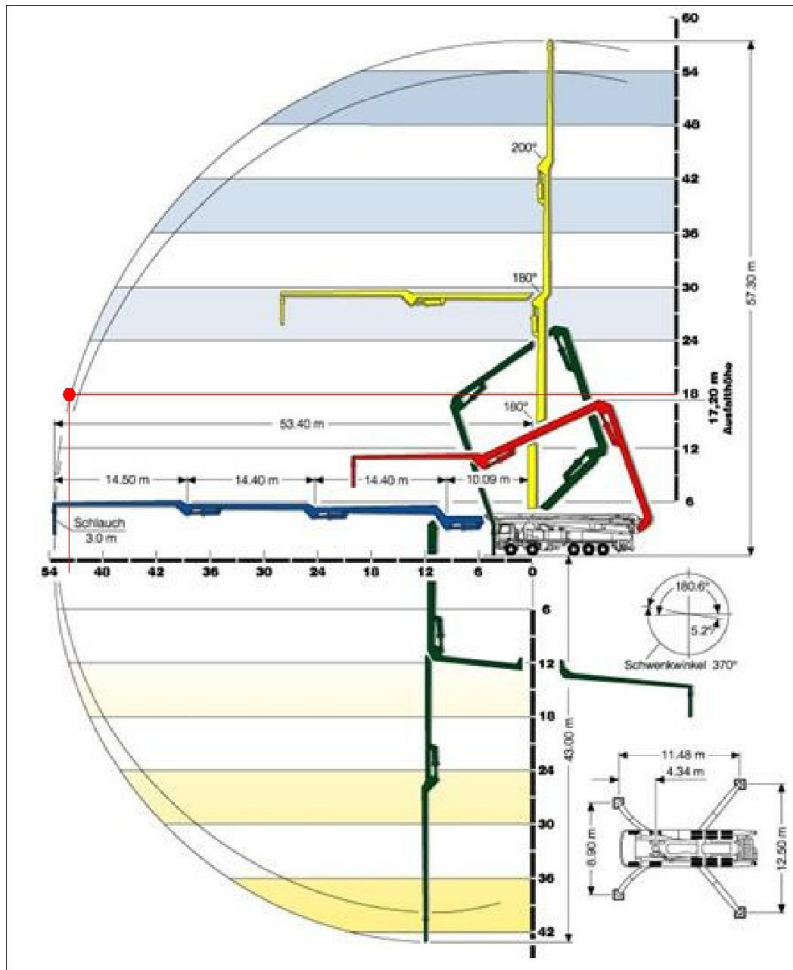
Technické parametry:

Parametr	jednotka	hodnota
Vertikální dosah	m	54,5
Horizontální dosah	m	50,7
Dopravní potrubí	-	DN 125/DN112
Délka koncové hadice	m	3
Pracovní rádius otoče	°	380
Zapatkování podpěr – přední	m	8,9
Zapatkování podpěr-zadní	m	10,34
Dopravované množství (m ³ /hod)	163	
Tlak betonu max. (bar)		85



Obr. č. 50





Obr. č. 51

4. TAHAČ EUROCARGO ML 150E 28WS

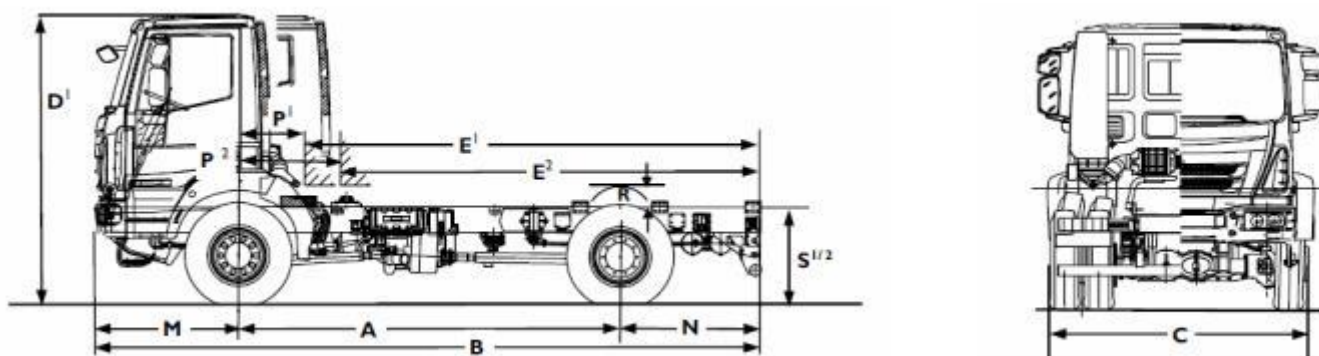
Tahač společně s přívěsem bude sloužit pro primární dopravu systémového bednění, ocelových prvků a betonového podloží pro věžový jeřáb.

Technické parametry (mm)

A-Rozvor	3915
B-Celková délka	6660
Poloměr otáčení - obrysový	8150

Hmotnosti (kg)

Celková hmotnost vozidla	11500
Nosnost náprav	5200/7100
Celková hmotnost soupravy	15000



Obr. č. 52

5. BOČNICOVÝ NÁVĚS FLIEGL

Návěs za pomoci tahače EUROCARGO ML 150E 28WS bude určen pro přepravu výztužných armokošů, systémového bednění.



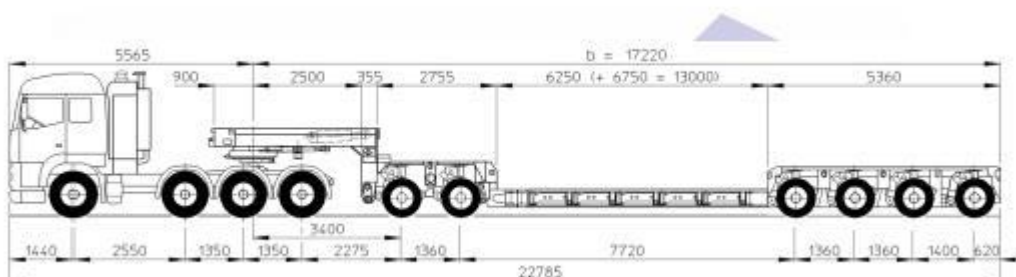
Obr. č. 53

6. NÁVĚS GOLDHOFER TUP 3

Návěs společně s tahačem bude použit pro primární dopravu jeřábu.

Technické parametry:

Počet náprav	6
Ložná plocha	6,25x1,35m
Nosnost přívěsu	89,5 t
Délka	17 220 m
Šířka	2 750 mm



Obr. č. 54

7. VIBRÁTOR BETONU MECHANICKÝ Perles CMP

Ponorný vibrátor bude sloužit pro zhutnění čerstvé betonové směsi v bedně.

Technické parametry:

Hmotnost	6kg
Napětí	230 V
Elektrický příkon	2 kW



Obr. č. 55

8. OHÝBAČKA A STŘIHAČKA OCELOVÝCH PRUTŮ

Určeno pro ruční stříhání a ohýbání ocelových prutů dle potřeby.

Technické parametry:

Motor	elektrický
Typ	230V/720W/3,5A
Délka	570mm
Šířka	170mm
Výška	200mm
Hmotnost	15kg
Úhel ohýbání	135° - 170°



Obr. č. 56

9. PLOVOUCÍ VIBRAČNÍ LIŠTA BARIKELL

Vibrační lišta bude určena pro zvibrování a srovnání betonové konstrukce.

Technické parametry:

Délka:	2500mm
Šířka	230mm
Výška	300mm
Hmotnost	16kg
Motor	Honda 4-takt
Typ motoru	GX 25
Výkon	1,1kW



Obr. 57

10. JEDNOROTOROVÁ HLADIČKA BARIKELL TYP 4-120H

Hladička bude sloužit k finálním úpravám betonové konstrukce.

Technické parametry:

Průměr hladících lopatek	1200mm
Rukojeť	sklopná nebo pevná
Hmotnost od	99kg
Motor	Honda
Typ	GX 270
Výkon motoru	6,6kW
Výška	1320mm
Šířka	1220mm



Obr. č. 58

11. VYSOKOTLAKÝ ČISTIČ

Vysokotlaký čistič bude určen pro chemické očištění systémového bednění prostředkem Doka a čištění bednicích prvků.

Technické parametry:

Pracovní tlak	10-180 bar/ 1-18MPa
Průtok vody	240-700l/hod
Proud	3-/400V/50Hz
Příkon	5kW
Přísávání chemie	ano
Max.teplota přiváděné vody	60°C
Hmotnost	45,3kg
Délka	467mm
Šířka	407mm
Výška	1010mm



Obr. č. 59

12. ÚHLOVÁ BRUSKA S ŘEZNÝM DIAMANTOVÝM KOTOUČEM NAREX EBU 15-S

Bruska bude sloužit pro vyhlazení povrchových nerovností betonu.

Technické parametry:

Hmotnost	2,1kg
Napětí	230V/1050W
Rychlost otáčení	8300ot./min.
Průměr kotouče	150mm
Hloubka řezu	3,5cm



Obr. č. 60

13. STAVENIŠTNÍ ROZVADĚČ

Bude sloužit jako podružný staveništní rozvaděč.



Obr. č. 61

14. SEDIMENTAČNÍ JÍMKA

Sedimentační jímka bude na staveništi sloužit k akumulaci a odsedimentování znečištěné vody, která vznikne čištěním bednicích prvků.

Princip: znečištěná voda přitéká z mycího místa do horní části sedimentační jímky. Tam se zbaví hrubých nečistot a přetéká do spodní části. Po sedimentaci nerozpustných látek je voda čerpána do ČOV.

Typ	SJK 2
Hmotnost	660 kg
Rozměry	1,4x4,15x2,04 m
Pracovní objem	7,0m ³



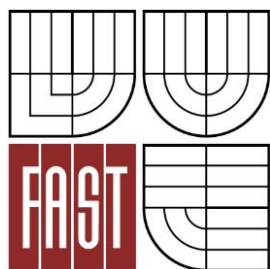
Obr. č. 62

15. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] www.liebherr.cz
- [2] www.stetter.cz
- [3] www.schwing.cz
- [4] www.fliegl.cz
- [5] www.emkol.cz
- [6] www.abprofi.cz
- [7] www.norwitt.cz
- [8] www.svoba.cz
- [9] www.karcher-satter.cz
- [10] www.puvap.cz
- [11] www.e-rozvadece.cz
- [12] www.sebesta.cz



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

A8. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

KATEŘINA FILIPOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR
BRNO 2013

Ing. MICHAL NOVOTNÝ

Nařízení vlády 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Příloha č. 1, Obecné požadavky na staveniště

I. Požadavky na zajištění staveniště

1a)

-riziko: Vniknutí neoprávněných osob na staveniště.

-opatření: Staveniště bude oploceno drátěným pozinkovaným plotem výšky 2,0m, šířky 3,454m, rozměr ok 100x300mm, bude kotven do nosných patek a spojenou bezpečnostní sponou.

2)

-riziko: Vstup na staveniště nepovolaným osobám.

-opatření: Cedule se zákazem vstupu nepovolaným osobám budou umístěny na hlavní bráně vjezdu/výjezdu a dále na každé straně oplocení.

4)

-riziko: Vjezd na staveniště nepovolaným osobám a nepřizpůsobená jízda s ohledem na probíhající stavbu.

-opatření:

Při vjezdu na vedlejší komunikaci vedoucí na staveniště budou umístěny tabule „ZÁKAZ VJEZDU“ s dodatkovou tabulí „MIMO VOZIDEL STAVBY“ a dopravní značka určující rychlost 10km/hod.

6)

-riziko: Nebezpečí úrazu z hlediska osvětlení.

-opatření: Práce na staveništi budou probíhat pouze ve dne, tudíž není potřeba osvětlení na staveništi. V krajním případě jsou podél ulice Kamenice umístěny pouliční lampy.

8)

-riziko: Nebezpečí úrazu z hlediska obsluhy strojů a manipulace s materiálem.

-opatření: Manipulaci s jeřábem provádí pouze osoba s jeřábnickým průkazem. Osoby na staveništi musí mít ochranné pomůcky, zejména ochranou přilbu.

II. Zařízení pro rozvod energie

2)

-riziko: Nebezpečí poranění elektrickým proudem.

-opatření:

Elektrické zařízení na staveništi provádí oprávněná osoba. Je umístěn na viditelném místě viz. Zařízení staveniště a všichni účastníci stavby jsou s ním obeznámeni.

III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

1)

-riziko: Nebezpečí pádu do hloubky.

-opatření: Pro práci ve výškách jsou umístěny betonářské plošiny pro pracovníky opatřeny zábradlím.

5)

-riziko: Ublížení na zdraví fyzických osob na staveništi v případě nepříznivého počasí nebo nepředvídatelných okolností.

-opatření: Práce na staveništi bude průběžně kontrolována a zapsána do stavebního deníku a všichni pracovníci jsou povinni v případě, že by další práce vedla k ohrožení života nebo životního prostředí, ukončit práci a obeznámit se s dalšími postupy.

7)

-riziko: Z důvodu změny povětrnostních, geologických nebo provozních podmínek by při ponechání původních technologických postupů mohlo dojít k ohrožení pracovníků, příp. používání strojů.

-opatření:

Práce s jeřábem musí být ukončena, pokud začne foukat vítr o rychlosti větší než 10m/s, při sněžení, bouřkách, teplotě nižší než 10°C.

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

I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

2)

-riziko: Při neseznámení obsluhy stroje s místními podmínkami, jak už pracovními tak provozními, by mohlo dojít k ohrožení bezpečnosti práce na staveništi.

-opatření: Věžový jeřáb bude pomocí betonových panelů ukotven do šterkového lože. Oprávněná osoba je povinna dbát na stabilitu stroje.

6)

-riziko: Při nesprávném použití vibračního stroje by mohlo dojít k ohrožení nebezpečného přenášení vibrací, které by mohlo způsobit škody na blízkých stavbách, výkopech, atd.

-opatření: Vibrovací stroj pro zhutnění betonu bude používán podle předpisů a nebude jim ohrožena stavba.

V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

2)

-riziko: Hrozí převrácení stroje, při nesprávné manipulaci ohrožení bezpečnosti pracovníku, příp. betonové směsi.

-opatření: Vozidlo bude umístěno na viditelném místě viz. Zařízení staveniště. Obsluha vozidla bude ze staveništní komunikace vedle staveniště.

VI. Čerpadla směsí a strojní omítačky

1)

-riziko: V případě nesprávného vedení potrubí, hadic pro dopravu betonové směsi by mohlo dojít k přetížení nebo nadměrnému namáhání např. bednění.

-opatření: Je navrženo dostatečné autočerpadlo s hadicí, kde nedojde k žádnému poškození.

6)

Riziko: Při častém a složitém couvání může dojít k poškození nebo zničení prostředků, které jsou poblíž umístěny. Nebo může dojít ke zranění osob.

-opatření:

Při přepravě betonu nevzniknou komplikace ve smyslu složitého couvání atd. Je navrženo dostatek prostoru a dostatečné autočerpadlo.

IX. Vibrátory

2)

-riziko: Při nesprávném použití ponorného vibrátoru může dojít k jeho poškození.

-opatření: Správné použití ponorného vibrátoru bude podle předpisů, kde je vše uvedeno.

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

2)

-riziko: Vznik samovolného pohybu stroje nebo vniknutí cizích osob do stroje v případě nezajištění stroje nebo zamčení.

-opatření: Se strojem manipuluje pouze vyškolená osoba s jeřábnickým průkazem, která je se vším seznámena a je obeznámena se zajištěním stroje proti samovolnému pohybu.

XV. Přeprava strojů

-riziko: Při nakládání, skládání stroje by mohlo v případě nedodržení pokynů dojít ke zranění fyzických osob příp. samotného stroje. To samé platí i pro fyzickou osobu navádějící stroj.

-opatření: Vše se bude řídit platnými předpisy.

Příloha č. 3, Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

I. Skladování a manipulace s materiálem

1), 2), 3)

-riziko: V případě špatného skladování může dojít k poškození materiálů. To samé platí i při odebrání nebo doplňování materiálů.

-opatření: Skladování materiálů bude na předem určených skládkách, které jsou zpevněně, odvodněné. Materiál bude skladován na paletách. Na staveništi je určen prostor pro sestavu bednění a upravování betonářské výztuže. Skladovací plocha jsou rovné, zpevněné a odvodněné.

4), 5)

-riziko: Špatné ukládání vede k poškozování materiálů i v případě prvků skladovaných na sobě.

-opatření: Výztuž a bednění budou skladovány, tak jak budou přivezeny od dodavatele. Jejich stabilita je zajištěna. Prvky bednění jsou skladovány na paletách ve stozích. Jednotlivé prvky jsou proloženy stohovacími konusy.

15)

-riziko: Při nesprávném upínání a odepínání prvků dojde k poškození bednicích dílců.

-opatření: Upínání rámového bednění bude prováděno ze země příslušnou osobou – vazačem. Proveďte se to pomocí transportního závěsu, kde jeho čtyři kruhové smyčky obejmou stoh na všech čtyřech stranách.

IX. Betonářské práce a práce související

IX.1 Bednění

1),2)

-riziko: Poškození bednění při montáži a demontáži při nesprávném zacházení.

-opatření: Montáž a demontáž bednění bude prováděna podle výrobce a technologických předpisů.

4)

-riziko: Při neprohlédnutí bednění, zda nemá vady, může následně dojít k chybám při bednění.

-opatření: Bednění bude řádně prohlédnuto a zjištěné závady musí být odstraněny, příp. bednění nesmí být použito. Kontrola se zapíše do stavebního deníku.

IX.2 Přeprava a ukládání betonové směsi

1)

-riziko: Při přečerpávání betonové směsi může nastat pád pracovníků do hloubky.

-opatření: Betonovat se bude z betonářských plošin, které budou opatřeny proti pádu zábradlím a pracovníci budou mít na sobě ochranné pomůcky, zejména přilbu.

3)

-riziko: Při neprovádění kontrol stavu podpěrné konstrukce během betonování můžeme ohrozit samotnou betonáž.

-opatření: Pověřená osoba bude průběžně kontrolovat stav bednění v průběhu betonáže a v případě potřeby odstraňovat závady.

4)

-riziko: Při nesprávně dohodnuté komunikaci dvou pracovníků při dopravě betonové směsi čerpadlem může dojít ke špatnému ukládání betonu a zdlouhavé práci.

-opatření: Způsob dorozumívání si určí fyzická osoba provádějící ukládání a osoba obsluhující čerpadlo. Musí se jimi řídit a jsou pro obě osoby závazné.

IX.3 Odbedňování

-riziko: Při předčasném odbedňování nosných konstrukcí hrozí nebezpečí zřícení nebo poškození konstrukce. Při odbedňování hrozí pád do hloubky a v ohroženém prostoru odbedňovacích prací by mohlo dojít ke zranění osob. Všechny součásti bednění musí být po odbednění řádně uklizeny, aby nedošlo k úrazu a nepřetěžovaly konstrukci.

-opatření: Předčasné odbedňování se v případě potřeby bude zahajovat jen na pokyn fyzické osoby určené zhotovitelem a proti nebezpečí pádu do hloubky budou při demontáži bednění horních kusů stále betonářské plošiny. Zbývá část bednění se odstraní pomocí jeřábu.

Ohrožený prostor odbedňovacích prací bude zajištěn proti vstupu nepovolaným osobám cedulí a hned po odbednění budou všechny součásti bednění řádně uklizeny do ukládacích kontejnerů od výrobce.

IX.5 Práce železářské

1)

-riziko: Ohrožení fyzických osob pohybem materiálu a jeho ukládáním při nesprávně zvolených prostorech a strojů pro výrobu armatury.

-opatření: Plocha na výrobu armatury je zřejmá ze Zařízení staveniště a je dostatečná.

2),3)

-riziko: Při stříhání několika prutů najednou hrozí nesprávně provedení. Každý prut by mohl být jiný a při přetěžování stroje by mohlo dojít k jeho poškození nebo ohrožení osob.

-opatření: Pruty musí být při stříhání zajištěny v pevné poloze konstrukcí stroje nebo vhodnými přípravky a musí být upevněny nebo zajištěny tak, aby nedocházelo k ohrožení fyzických osob.

IX.6 Montážní práce

-riziko: Ohrožení fyzických osob při nepoužití bezpečnostních a montážních pomůcek. Zdvihání a přemísťování břemen je zakázáno, pokud jsou břemena zasypaná, přimrzlá, přilnutá. Nesmíme překročit nosnost zdvihacího zařízení, potom hrozí poškození zařízení. Nedodržení bezpečné vzdálenosti osob vede k jejich zranění.

-opatření: Fyzické osoby jsou povinny nosit bezpečnostní pomůcky a používat pomůcky montážní. Zdvihání a přemísťování se provádí v souladu s bližšími požadavky zvláštního právního předpisu. Fyzické osoby se během zdvihání a přemísťování zdržují v bezpečné vzdálenosti.

Příloha č. 4, Náležitosti oznámení o zahájení prací

Nařízení vlády 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

Příloha – Další podrobnější požadavky na pracoviště a pracovní prostředí

1. Stabilita a mechanická odolnost staveb
2. Elektrické instalace, průmyslové rozvody, potrubní systémy, vedení a sítě, únikové cesty a východy
3. Střechy, příčky, stěny a stropy, podlahy
 - 3.1 Příčky, stěny a stropy
8. Poskytování první pomoci
9. Venkovní pracoviště
10. Skladování a manipulace s materiálem a břemeny

Nařízení vlády 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

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

I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

-riziko: Pád osob z volných okrajů.

-opatření: Budou umístěny betonářské plošiny s ochranným zábradlím.

II. Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky

-riziko: Při nesprávně zvolených ochranných pracovních prostředcích hrozí úraz fyzických osob.

-opatření: Ochranné pomůcky budou zvoleny tak, aby odpovídaly povaze prováděné práce, povětrnostním podmínkám. Jedná se zejména o ochrannou přilbu a pevnou pracovní obuv a práce se budou provádět z betonářské plošiny spolu s ochranným zábradlím.

IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

-riziko: Ublížení na zdraví při nesprávném skladování materiálů ve výškách. Hrozí sklouznutí nebo shoení na zem během práce i po jejím ukončení.

-opatření: Skladování materiálu nebo náradí ve výškách musí být bezpečné a uloženo tak, aby nikoho neohrozilo.

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

-riziko: Pád fyzických osob.

-opatření: Ochranné zábradlí. Je umístěno spolu s betonářskou plošinou.

VIII. Shazování předmětů a materiálu

-riziko: Ohrožení fyzických osob, příp. strhnutím osob materiálem z výšky.

-opatření: Shazování předmětů a materiálu lze jen za předpokladu, že místo dopadu je zabezpečeno proti vstupu osob nebo je materiál shazován uzavřeným shozem až do místa uložení, příp. je provedeno opatření, zamezující nadměrné prašnosti, hlučnosti.

IX. Přerušování práce ve výškách

-riziko: Pád nebo sklouznutí osob ve výškách při nepříznivém počasí.

-opatření: Zaměstnavatel je povinen při nepříznivém počasí (bouře, déšť, sníh, mráz) ukončit práci. Vítr nesmí být vyšší než 8m/s, dohlednost v místě práce menší než 30m a teplota prostředí během provádění prací nižší než -10°C.

XI. Školení zaměstnanců

-riziko: Ohrožení zaměstnanců na stavbě.

-opatření: Zaměstnavatel poskytne školení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci ve výškách.

Nařízení vlády 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

Příloha č. 1

Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání břemen a zaměstnanců

-riziko: Přimáčknutí nebo naražení zaměstnance, pád zařízení nebo jeho částí, nebezpečný posun, samovolné uvolnění pracovního zařízení, záměna skladovacích závěsných prostředků, příp. jejich poškození.

-opatření: Stroj obsluhuje pouze oprávněná, vyškolená osoba.

Příloha č.2

Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemisťování zavěšených břemen

-riziko: Ohrožena ochrana zdraví a bezpečnost práce.

-opatření: Zabránění sklopení, převrácení, posunutí nebo sklouznutí břemen, provádějí se pravidelné kontroly a údržba zařízení. Vázání nebo odvazování břemene provádí pouze oprávněná osoba a vzájemná koordinace obsluh je zajištěna. Provoz zařízení se musí zastavit, pokud jsou nepříznivé povětrnostní podmínky.

Příloha č.3

Další požadavky na bezpečný provoz a používání pojízdných zařízení

Příloha č.4

Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro plynulou dopravu nákladů

Nařízení vlády 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci

Část druhá Rizikové faktory pracovních podmínek a minimální opatření k ochraně zdraví zaměstnanců

§ 3 Osvětlení

§8 Zdravotní rizika a opatření k ochraně zdraví při ruční manipulaci s břemeny

-riziko: Možnost poškození bederní páteře při otáčení trupu, prudkém pohybu břemene, při vratkém postoji, při zvýšené fyzické námaze.

-opatření: Zaměstnanci musí být před zahájením prací seznámeni se všeobecnými údaji, příp. o přesné hmotnosti a vlastnostech břemene.

Část třetí Hygienické požadavky na vybavení pracovišť
§28 Zásobování vodou

-riziko: Nepřítomnost pitné vody pro zaměstnance nebo v případě první pomoci nebo při osobní hygieně.

-opatření: Pracoviště bude zásobena pitnou vodou napojením staveništní přípojky na stávající vodovodní řád.

§29 Sanitární a pomocná zařízení

Na staveništi jsou umístěny šatny a sociální zařízení (WC, sprchy, umývadla).

Zákon 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

§ 2 Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí

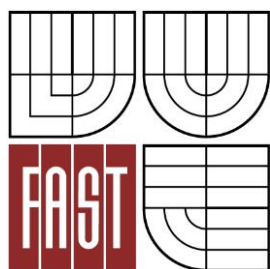
§3 Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí na staveništi

§4 Požadavky na výrobní a pracovní prostředky a zařízení

§5 Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy



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

A9. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PROVEDENÍ SVISLÝCH ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

KATEŘINA FILIPOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR
BRNO 2013

Ing. MICHAL NOVOTNÝ

OBSAH:

1. Vstupní kontrola	115
1.1. Kontrola pracoviště	115
1.2. Kontrola počasí	115
1.3. Kontrola správnosti předešlé technologické etapy	115
1.4. Kontrola dodávky bednění	115
1.5. Kontrola dodávky výztuže	115
1.6. Kontrola skladování materiálů	115
2. Mezioperační kontrola	116
2.1 Kontrola ŽB monolitických stěn a sloupů	116
2.2 Kontrola bednění – postup	116
2.3 Kontrola bednění – po betonování	116
2.4 Kontrola výztuže	116
2.5. Kontrola vyčnívající výztuže-po betonování	117
2.6 Kontrola čerstvého betonu před betonováním	117
2.7 Kontrola čerstvého betonu během betonování	117
2.8 Kontrola čerstvého betonu po betonování	117
2.9 Kontrola betonáže	118
2.10 Kontrola hutnění	118
2.11 Kontrola ošetřování betonu	118
2.12 Kontrola odbednění	118
3. Výstupní kontrola	119
3.1. Kontrola pevnosti betonu	119
3.2. Kontrola geometrie svislých konstrukcí	119
3.3 Kontrola vyčnívajících prutů ze sloupu	119
4. Seznam použitých zdrojů	119
5. Seznam zkratk a symbolů	120

VSTUPNÍ	Č.	Předmět kontroly	Popis kontroly	Zdroj	Kontrolu provedl	Způsob kontroly	Četnost kontroly	Výsledek kontroly	Vyhoví/nevhoví	Kontrolu provedl	Kontrolu prověřil	Kontrolu převzal
	1.1	Kontrola pracoviště	čistota pracoviště, kontrola PD	ČSN P ENV 13670-1 ČSN EN 206-1	HSV, PSV, TDI, AD	Vizuálně	Při každé přejímce pracoviště	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	1.2	Kontrola počasí	Teplota, rychlost větru, déšť, sníh		HSV, PSV	Vizuálně, měřením	Před zahájením každé práce	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	1.3	Kontrola správnosti předešlé technologické etapy	Rovinnost, znečištění, dovolené odchylky	ČSN 73 0210-2 ČSN 73 0210-3 ČSN 73 0205 PD	HSV, PSV, G, S	Měřením	Před začátkem prací	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	1.4	Kontrola dodávky bednění	Počet, typ, vady, rovinnost, nepoškozenost	ČSN P ENV 13670-1 ČSN 73 2400	HSV, PSV	Vizuálně	Před začátkem prací	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	1.5	Kontrola dodávky výztuže	Počet, rozměr, povrch prutů, neporušenost, rovinnost, zkorodování	ČSN 73 2400	HSV, PSV	Vizuálně	Před začátkem prací	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:

	1.6	Kontrola skladování materiálů	Zpevnění, odvodnění, čistota skladovacích ploch, kontrola výztuže, bednění	ZS, PD	HSV, PSV	Vizuálně	Na začátku každé technologické etapy	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
MEZIOPERAČNÍ	2.1	Kontrola ŽB monolitických stěn a sloupů	Poloha stěn a sloupů		HSV, PSV	Vizuálně, v odvětví, nivelační latí nebo přístrojem	Před začátkem prací	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	2.2	Kontrola bednění před betonováním	Geometrie, netěsnosti, nečistoty, stabilita	ČSN P ENV 13670-1 ČSN 73 0210-2	HSV, PSV	Vizuálně	Při odstraňování bednění	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	2.3	Kontrola bednění po betonování	Min. krytí, druh oceli, průřezy výztuže, znečištění, prostor mezi pruty	ČSN P ENV 13670-1 ČSN 73 0210-2	HSV, PSV	Vizuálně	Před začátkem prací	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	2.4	Kontrola výztuže-	Min. krytí, druh oceli, průřezy výztuže, znečištění, prostor mezi pruty	ČSN P ENV 13670-1 ČSN 73 2400 ČSN 73 2601	HSV, PSV	Vizuálně	Po betonování	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:

2.5	Kontrola výztuže- po betonování	Umístění vyčnívajících prutů	ČSN P ENV 13670-1 ČSN 73 2400 ČSN 73 2601	HSV, PSV	Vizuálně	Po betonování	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
2.6	Kontrola čerstvého betonu před betonováním	Množství, konzistence,	ČSN P ENV 13670-1 ČSN 73 260-1	HSV, PSV	Vizuálně	Každá dodávka	Zápis do SD, dodací list		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
2.7	Kontrola čerstvého betonu během betonování	Postup, zhutňování, výška shozu,	ČSN P ENV 13670-1 ČSN 73 260-1	HSV, PSV	Vizuálně	Při každém betonování	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
2.8	Kontrola čerstvého betonu po betonování	Ošetřování betonu	ČSN P ENV 13670-1 ČSN 73 260-1	HSV, PSV	Vizuálně	Po každém betonování	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
2.9	Kontrola betonáže	Shoz betonu, zhutňování betonu, povětrnostní podmínky	ČSN P ENV 13670-1 ČSN 73 2400	HSV, PSV, TDI	Vizuálně	Při každé betonáži	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
2.10	Kontrola hutnění	Počet vpichů, tloušťka vrstvy, doba hutnění	ČSN P ENV 13670-1 ČSN 73 2400	HSV, PSV, TDI	Vizuálně	Během každé betonáže	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
2.11	Kontrola ošetřování betonu	Kontrola teploty betonu	ČSN P ENV 13670-1 ČSN 73 260-1	HSV, PSV	Vizuálně	Během tuhnutí betonu	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
2.12	Kontrola odbednění	Pevnost betonu, poškození, tvar konstrukce	ČSN 73 2400	HSV, PSV	Vizuálně	Po odbednění	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:

VÝSTUPNÍ	3.1	Kontrola pevnosti betonu	Kontroluje se únosnost betonu	ČSN EN 12504-2 ČSN 73 260-1	HSV, S,L	Vizuálně	Po ukončení betonářských prací	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	3.2	Kontrola geometrie svislých konstrukcí	Svislost sloupů a stěn, vodorovné vzdálenosti svislých povrchů	ČSN P ENV 13670-1	HSV, PSV	Vizuálně	Po ukončení betonářských prací	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	3.3	Kontrola vyčnívajících prutů ze sloupu	Délka vyčnívajících prutů, jejich počet	ČSN P ENV 13670-1	HSV, PSV	Vizuálně	Po ukončení betonářských prací	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:

1.VSTUPNÍ KONTROLA

1.1. Kontrola pracoviště

Kontroluje se čistota pracoviště po předchozí etapě.

1.2. Kontrola počasí

Před zahájením prací se vizuálně zkontroluje stav počasí, tj. zda neprší, nesněží,... Teplota se určí teploměrem a rychlost větru se zjistí přístrojem k tomu určeným.

1.3. Kontrola správnosti předešlé technologické etapy

Před prováděním svislých konstrukcí se provede kontrola předchozí etapy, tj. stropních konstrukcí. Zkontroluje se rovinnost povrchu, znečištění a dovolené odchylky, poloha a délka trnů z PD.

1.4. Kontrola dodávky bednění

Kontroluje se počet a typ prvků a vady na bednění - rovinnost, nepoškozenost prvků

1.5. Kontrola dodávky výztuže

Kontroluje se počet, rozměry, povrch prutů, neporušenost prutů – rovinnost a zda není výztuž zkorodována. Při manipulaci s výztuží musíme dbát na to, aby nedošlo k trvalému poškození výztužných vložek a porušení svarů.

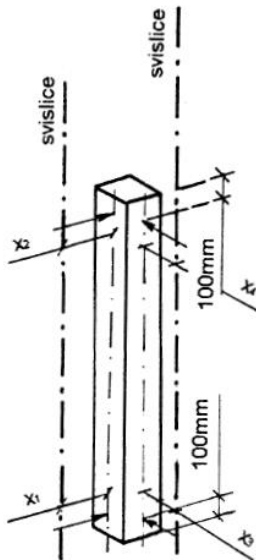
1.6. Kontrola skladování materiálů

Kontroluje se zpevnění skladovacích ploch a jejich odvodnění, čistota. Bednění bude na staveništi uloženo v ukládacích paletách a v kontejnerech přímo od výrobce. Výztužné prvky musí být skladovány odděleně podle druhu a průměru prutů, aby nedošlo k jejich záměně a znehodnocení, např. znečištění zeminou a každý prut musí mít svůj identifikační štítek. Skladovat se budou na dřevěném podkladu, kde musíme dodržet min. 100mm výšku prokládky podle tvaru prvku.

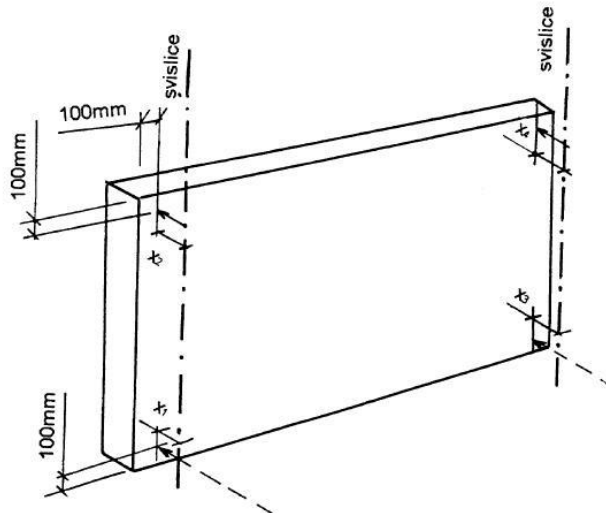
2. MEZIOPERAČNÍ KONTROLA

2.1 Kontrola ŽB monolitických stěn a sloupů

Kontroluje se poloha sloupů a stěn 100mm nad úrovní hrubé podlahy v závislosti na půdorysnou osnovu vztažných přímek nebo ke stranám podrobné vytyčovací sítě. U sloupů to je v ose povrchových ploch a u stěn 100mm od svislých hran.



Obr. č. 63



Obr.č.64

2.2 Kontrola bednění – postup

Kontroluje se geometrie bednění, bednicí netěsnosti, nečistoty a jejich odstranění, stabilita bednění, úprava čel, odstranění vody ze dna bednění.

Dohlíží se na nanešení separační vrstvy na plochy bednění, které přijdou do styku s čerstvým betonem a musíme dávat pozor, aby separační vrstva nebyla nanese na povrch výztuže.

Musí odolávat tlaku betonu a udržet beton v požadovaném stavu až do jeho zatvrdnutí.

2.3 Kontrola bednění – po betonování

Musí se zkontrolovat dostatečná pevnost betonu před jeho odstraněním, aby nedošlo k jeho poškození a aby beton přenesl zatížení. Odbedňovat se musí tak, aby nedošlo k nárazům, přetížení nebo poškození konstrukce a bednění se musí uvolňovat postupně kvůli stabilitě.

2.4 Kontrola výztuže

Dohlíží se na pracovníky, aby nedošlo k záměně podobných prutů výztuže, výztuž musí mít po uložení správnou polohu.

Kontroluje se minimální krytí výztuže, druh oceli, průřezy výztuže, rozteče, znečištění výztuže-olej, mazivo, barva, zabránění posunutí a prostor mezi pruty výztuže při ukládání a zhuťování čerstvého betonu. Během manipulace, ukládání, dopravy a skladování se výztužné prvky nesmějí poškodit.

b	<p>poloha betonářské výztuže průřez</p> <p>c_{min} = požadované nejmenší krytí c_n = jmenovité krytí = $c_{min} + \Delta_{(minus)}$ c = skutečné krytí Δ = dovolená odchylka od c_n h = výška průřezu Požadavek: $c_n + \Delta_{(plus)} > c > c_n - \Delta_{(minus)}$</p> <p>POZNÁMKA Dovolené kladné odchylky pro krytí výztuže pro základy a betonové prvky v základech se mohou zvýšit o 15 mm. Uvedené záporné odchylky platí.</p>	<p>pro všechny hodnoty h:</p> <p>$\Delta_{(minus)}$ -10 mm $h \leq 150$ mm, $\Delta_{(plus)}$ +10 mm $h = 400$ mm, $\Delta_{(plus)}$ +15mm $h \geq 2500$ mm, $\Delta_{(plus)}$ +20mm s lineární interpolací pro mezilehlé hodnoty</p>
---	--	---

Styk ocelových distančních vložek s povrchem betonu je přípustný pouze při stupni vlivu prostředí X0.

Kontroluje se ohýbání a stříhání výztuže podle PD, přičemž se ohýbání musí provádět stálou rychlostí a výztuže se nesmí ohýbat při teplotě nižší než -5°C , pokud to nedovolí norma nebo předpis.

U průvlaků se kontroluje správná poloha ohybů výztužných prvků.

2.5 Kontrola vyčnívající výztuže – po betonování

Provádí se kontrola správného umístění vyčnívajících prutů pro stykování výztuže v pracovních sparách.

2.6 Kontrola čerstvého betonu před betonováním

Provádí se přejímací kontrola na základě dodacího listu - množství betonu, čas výroby a doba příjezdu autodomíchače na stavbu, konzistence a teplota betonu, během vykládání se beton kontroluje vizuálně a v případě potřeby se musí vykládka zastavit.

Kontroluje se čistota pracovních spár, bednění uvnitř musí být bez jakýchkoliv nečistot (úlomky, led, sníh, stojatá voda), povrch pracovní spáry musí mít během betonování teplotu vyšší než 0°C .

Během manipulace s betonem musíme minimalizovat segregaci, odlučování vody a ztrátu cementového tmelu betonu.

2.7 Kontrola čerstvého betonu během betonování

Kontroluje se postup betonování, zhušťování betonu, výšku shozu, teplota, při které se betonuje, příp. opatření, maximální tlak čerstvého betonu na bednění a následnou stabilitu bednění.

2.8 Kontrola čerstvého betonu po betonování

Kontroluje se ošetřování betonu, které závisí na povětrnostních podmínkách (vítr, déšť, vysoké teploty).

2.9 Kontrola betonáže

Kontroluje se shoz betonu, který nesmí překročit výšku 1,5m a ukládání betonu, které má být co nejbližší k jeho konečné poloze. Musí se dodržovat zásady jako jsou: - zasunutí a vysunutí hlavice vibrátoru do betonu musí mít svislou polohu a během vibrování se s ním nesmí posunovat

-pokud je hlavice vibrátoru ponořená v betonu, nesmí se motor vibrátoru zastavit

-jakmile vystoupí na povrch cementová kaše, měla by se vibrace ukončit.

Během betonáže se musí kontrolovat povětrnostní podmínky a v případě potřeby provést opatření.

2.10 Kontrola hutnění

Hutnění se provádí ponorným vibrátorem nebo vibrační lištou, latí po uložení betonu do doby než se vytlačí všechny vzduch. Zhutňuje se po vrstvách, kde výška vrstvy musí být menší jak 1,25m násobek délky hlavice vibrátoru a tloušťka zhutňované vrstvy musí být max. 430mm. Kontroluje se převibrování předchozí vrstvy, bez tohoto opatření by došlo k nesprávnému spojení dvou vrstev, hloubka zasunutí předchozí vrstvy musí být mezi 50-100mm.

Kontroluje se, zda vystoupí cementová malta na povrch po určité době vibrování, pokud ne, je beton nezhutnitelný. Hlavice vibrátoru musí být při zasunování a vysunování do čerstvého betonu ve svislé poloze a její poloha se během vibrování nesmí změnit.

Kontrola ukládání betonu spočívá v uložení co nejbližší k jeho konečné poloze.

2.11 Kontrola ošetřování betonu

Průběžně kontrolujeme pevnost betonových konstrukcí až do chvíle, kdy podle normy můžeme začít s vlhčením: - jakmile beton dosáhne takové pevnosti, že nedochází k vyplavování cementu z jeho povrchu můžeme začít s vlhčením povrchu betonové konstrukce (zpravidla to je 24hodin)

-beton nevhlíme, pokud jsou teploty vzduchu nižší než 10°C

-celková doba a intenzita vlhčení závisí na povětrnostních podmínkách (teplota, vítr, slunce, déšť)

-povrch betonových konstrukcí vlhčíme minimálně 7 dní.

2.12 Kontrola odbednění

Kontrolujeme dosažení pevnosti betonu, při které je možné odbedňovat aby:

-tvary konstrukce zůstaly ve stanovených tolerancích

-při odbedňování nedošlo k jeho poškození

Odbedňovat se musí s maximální opatrností s ohledem na betonové konstrukce i bednění. Při odbedňování se musíme vyvarovat nárazům, přetížení či poškození konstrukcí. Svislé konstrukce se odbedňují po 3 dnech. Bednění uvolňujeme v takovém pořadí, aby ostatní prvky bednění nebyly vystaveny velkému zatížení a musíme zajistit jejich stabilitu. Při odbedňování pomocí jeřábu musíme nejprve oddělit bednicí dílce od betonu.

V případě zjištění vad bednění je musíme co nejdříve odstranit.

3. VÝSTUPNÍ KONTROLA

3.1. Kontrola pevnosti betonu

Pokud nevyhoví kontrolní zkoušky betonu nebo je ohrožena jeho jakost kvůli nesprávnému provedení musíme provést kontrolu pevnosti betonu.

U zkušebních těles se musí před zkouškou zjistit jejich rozměr, hmotnost a objemová hmotnost a zkouší se na místech, kde jsou viditelné chyby a poruchy betonu, které ovlivňují únosnost konstrukce.

Výsledkem průkazní zkoušky jsou u jednoho vzorku betonové směsi nejméně tři zhotovené zkušební tělesa.

Pokud beton nevyhoví platným normám, musí se únosnost konstrukce posoudit s ohledem na sníženou pevnost betonu.

3.2. Kontrola geometrie svislých konstrukcí

Kontroluje se svislost sloupů a stěn 100mm nad úroveň hrubé podlahy a 100mm pod úroveň stropu, u sloupů to je v osách povrchových ploch a u stěn 100mm od svislých hran. Svislost stěn a sloupů se kontroluje v každém podlaží vždy na stejném místě, např. u obvodových stěn. Vodorovné vzdálenosti svislých povrchů konstrukcí místností se kontrolují v úrovni 100mm nad hrubou podlahou a 100mm od koutů, 100mm pod stropem, příp. uprostřed výšky stěny.

3.3 Kontrola vyčnívajících prutů ze sloupu

Musí se zkontrolovat délka vyčnívajících prutů a jejich počet.

4. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

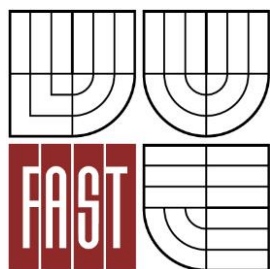
- [1] ČSN 73 2400: Provádění a kontrola betonových konstrukcí. Praha, červen 1986
- [2] ČSN 73 0210-2: Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění – Část 2: Přesnost monolitických betonových konstrukcí. Praha, září 1993
- [3] ČSN 73 0212-3: Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění – Část 3: Pozemní stavební objekty. Praha, leden 1997
- [4] ČSN P ENV 13670-1: Provádění betonových konstrukcí – Část 1: Společná ustanovení. Praha, červenec 2001
- [5] ČSN 73 0205: Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti. Praha, březen 1995
- [6] ČSN EN 12504-2: Zkoušení betonu v konstrukcích-Část 2: Nedestruktivní zkoušení- stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem. Praha, únor 2002
- [7] Nařízení vlády 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- [8] Nařízení vlády 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

5. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

HSV- hlavní stavební výroba
PSV- přídružná stavební výroba
TDI- technický dozor investor
G-geodet
S- statik
PD- projektová dokumentace
ZS- zařízení staveniště



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

A9. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PROVEDENÍ VODOROVNÝCH ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

KATEŘINA FILIPOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR
BRNO 2013

Ing. MICHAL NOVOTNÝ

OBSAH:

1. Vstupní kontrola	126
1.1. Kontrola pracoviště	126
1.2. Kontrola počasí	126
1.3. Kontrola správnosti předešlé technologické etapy	126
1.4. Kontrola dodávky bednění	127
1.5. Kontrola dodávky výztuže	127
1.6. Kontrola skladování materiálů	127
2. Mezioperační kontrola	127
2.1 Kontrola bednění – postup	127
2.2 Kontrola bednění – po betonování	127
2.3 Kontrola výztuže	127
2.4 Kontrola výztuže – po betonování	128
2.5 Kontrola čerstvého betonu před betonováním	128
2.6 Kontrola čerstvého betonu během betonování	128
2.7 Kontrola čerstvého betonu po betonování	128
2.8 Kontrola betonáže	128
2.9 Kontrola hutnění	128
2.10 Kontrola ošetřování betonu	129
2.11 Kontrola odbednění	129
3. Výstupní kontrola	129
3.1. Kontrola pevnosti betonu	129
3.2. Kontrola geometrie vodorovných konstrukcí	129
4. Seznam použitých zdrojů	130
5. seznam zkratk a symbolů	130

VSTUPNÍ	Č.	Předmět kontroly	Popis kontroly	Zdroj	Kontrolu provedl	Způsob kontroly	Četnost kontroly	Výsledek kontroly	Vyhoví/ nevyhoví	Kontrolu provedl	Kontrolu prověřil	Kontrolu převzal
	1.1	Kontrola pracoviště	čistota pracoviště, kontrola PD	ČSN P ENV 13670-1 ČSN EN 206-1	HSV, PSV, TDI, AD	Vizuálně	Při každé přejímce pracoviště	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	1.2	Kontrola počasí	Teplota, rychlost větru, déšť, sníh		HSV, PSV	Vizuálně, měřením	Před zahájením každé práce	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	1.3	Kontrola správnosti předešlé technologické etapy	Rovinnost, znečištění, dovolené odchylky	ČSN 73 0210-2 ČSN 73 0210-3 ČSN 73 0205 PD	HSV, PSV, G, S	Měřením	Před začátkem prací	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	1.4	Kontrola dodávky bednění	Počet, typ, vady, rovinnost, nepoškozenost	ČSN P ENV 13670-1 ČSN 73 2400	HSV, PSV	Vizuálně	Před začátkem prací	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	1.5	Kontrola dodávky výztuže	Počet, rozměr, povrch prutů, neporušenost, rovinnost, zkorodování	ČSN 73 2400	HSV, PSV	Vizuálně	Před začátkem prací	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	1.6	Kontrola skladování materiálů	Zpevnění, odvodnění, čistota skladovacích ploch,	ZS, PD	HSV, PSV	Na začátku každé technologické etapy	Trvale	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:

			kontrola výztuže, bednění									
MEZIOPERAČNÍ	2.1	Kontrola bednění-před betonováním	Geometrie, netěsnosti, stabilita		HSV, PSV	Vizuálně, vodováhou, nivelační latí nebo přístrojem	Před začátkem prací	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	2.2	Kontrola bednění-po betonování	Pevnost betonu před odstraněním bednění	ČSN P ENV 13670-1 ČSN 73 0210-2	HSV, PSV	Vizuálně	Při odstraňování bednění	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	2.3	Kontrola výztuže	Min. krytí, druh oceli, průřezy výztuže, znečištění, prostor mezi pruty	ČSN P ENV 13670-1 ČSN 73 0210-2	HSV, PSV	Vizuálně	Před začátkem prací	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	2.4	Kontrola výztuže-	Umístění vyčnívajících prutů	ČSN P ENV 13670-1 ČSN 73 2400 ČSN 73 2601	HSV, PSV	Vizuálně	Po betonování	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	2.5	Kontrola čerstvého betonu před betonováním	Množství, konzistence, teplota,	ČSN P ENV 13670-1 ČSN 73 2400 ČSN 73 2601	HSV, PSV	Vizuálně	Každá dodávka	Zápis do SD, dodací list		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	2.6	Kontrola čerstvého betonu během betonování	Postup, zhutňování, výška shozu,	ČSN P ENV 13670-1	HSV, PSV	Vizuálně	Při každém betonování	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:

		maximální tlak na bednění,										
	2.7	Kontrola ošetřování čerstvého betonu	Ošetřování betonu	ČSN P ENV 13670-1	HSV, PSV	Vizuálně	Po každém betonování	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	2.8	Kontrola betonáže	Výška shozu, uložení výztuže, chránění betonu, průběh zhutňování	ČSN P ENV 13670-1	HSV, PSV,TDI	Vizuálně		Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	2.9	Kontrola hutnění	Počet vpichů	ČSN P ENV 13670-1 ČSN 73 2400	HSV, PSV,TDI	Vizuálně	Během každé betonáže	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	2.10	Kontrola odbednění	Kontrola odbednění	ČSN P ENV 13670-1 ČSN 73 2400	HSV, PSV	Vizuálně	Po odbednění	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
VÝSTUPNÍ	3.1	Kontrola pevnosti betonu	Kontrolují se místa, kde jsou viditelné chyby a poruchy betonu	ČSN P ENV 12540-2 ČSN 73 2601	HSV, S,	Vizuálně	Po ukončení betonářských prací	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	3.2	Kontrola geometrie vodorovných konstrukcí	Vodorovnost stropů	ČSN 73 0212-3 ČSN P ENV 13670-1	HSV, PSV,G, TDI	Vizuálně	Po ukončení betonářských prací	Zápis do SD		Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:

1. VSTUPNÍ KONTROLA

1.1. Kontrola pracoviště

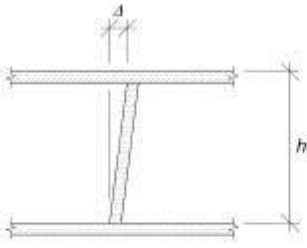
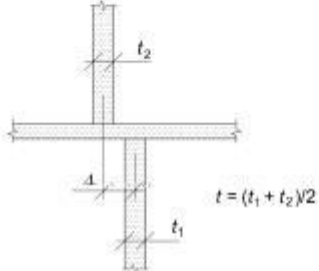
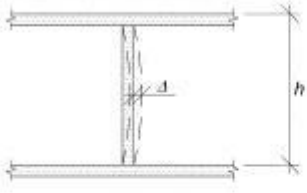
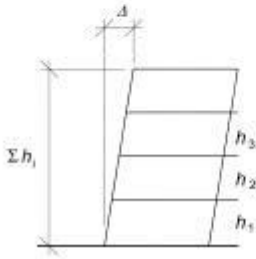
Kontroluje se čistota pracoviště po předchozí etapě.

1.2. Kontrola počasí

Před zahájením prací se vizuálně zkontroluje stav počasí, tj. zda neprší, nesněží, ... Teplota se určí teploměrem a rychlost větru se zjistí přístrojem k tomu určeným.

1.3. Kontrola správnosti přešlé technologické etapy

Před prováděním stropních konstrukcí se provede kontrola předchozí etapy, tj. svislých konstrukcí. Zkontroluje se rovinnost povrchu, znečištění a dovolené odchylky, které určíme podle tabulky:

Číslo	Druh odchylky	Popis	Dovolená odchylka Δ Třída 1
a		vychýlení sloupu v některé rovině v jednopodlažní nebo vícepodlažní budově	větší z $h/300$ nebo 15 mm
b		odchylka mezi osami sloupů a stěn	větší z $t/30$ nebo 15 mm
c		zakřivení sloupu mezi sousedními podlažími	větší z $h/300$ nebo 15 mm
d		poloha sloupu nebo stěny v libovolné podlažní rovině vícepodlažní konstrukce od svislice jdoucí jejich středem v rovině základu n je počet podlaží, kde $n > 1$	menší z 50 mm nebo $\Sigma h_1 / (200 n^{1/2})$

1.4. Kontrola dodávky bednění

Kontroluje se počet a typ prvků a vady na bednění - rovinnost, nepoškozenost prvků

1.5. Kontrola dodávky výztuže

Kontroluje se počet, rozměry, povrch prutů, neporušenost prutů – rovinnost a zda není výztuž zkorodována

1.6. Kontrola skladování materiálů

Kontroluje se zpevnění skladovacích ploch a jejich odvodnění, čistota.

2. MEZIOPERAČNÍ KONTROLA

2.1 Kontrola bednění – postup

Kontroluje se geometrie bednění, bednicí netěsnosti, nečistoty a jejich odstranění, stabilita bednění, úprava čel, odstranění vody ze dna bednění.

Dohází se na nanesení separační vrstvy na plochy bednění, které přijdou do styku s čerstvým betonem a musíme dávat pozor, aby separační vrstva nebyla nanesena na povrch výztuže.

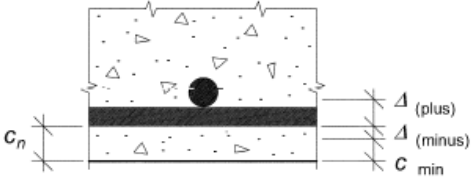
2.2 Kontrola bednění – po betonování

Musí se zkontrolovat dostatečná pevnost betonu před jeho odstraněním.

2.3 Kontrola výztuže

Dohlíží se na pracovníky, aby nedošlo k záměně podobných prutů výztuže, výztuž musí mít po uložení správnou polohu.

Kontroluje se minimální krytí výztuže, druh oceli, průřezy výztuže, rozteče, znečištění výztuže-olej, mazivo, barva, zabránění posunutí a prostor mezi pruty výztuže při ukládání a zhutňování čerstvého betonu.

b	poloha betonářské výztuže průřez		pro všechny hodnoty h :	
	Δ (minus)		-10 mm	
	$h \leq 150$ mm, Δ (plus)	+10 mm		
	$h = 400$ mm, Δ (plus)	+15mm		
	$h \geq 2\ 500$ mm, Δ (plus)	+20mm		
	s lineární interpolací pro mezilehlé hodnoty			
	c_{\min} = požadované nejmenší krytí			
	c_n = jmenovité krytí = $c_{\min} + \Delta_{\text{(minus)}} $			
	c = skutečné krytí			
	Δ = dovolená odchylka od c_n			
	h = výška průřezu			
	Požadavek: $c_n + \Delta_{\text{(plus)}} > c > c_n - \Delta_{\text{(minus)}} $			
	POZNÁMKA Dovolené kladné odchylky pro krytí výztuže pro základy a betonové prvky v základech se mohou zvýšit o 15 mm. Uvedené záporné odchylky platí.			

Kontroluje se ohýbání a stříhání výztuže podle PD, přičemž se ohýbání musí provádět stálou rychlostí a výztuže se nesmí ohýbat při teplotě nižší než -5°C , pokud to nedovolí norma nebo předpis.

U průvlaků se kontroluje správná poloha ohybů výztužných prvků.

2.4 Kontrola výztuže – po betonování

Provádí se kontrola správného umístění vyčnívajících prutů pro stykování výztuže v pracovních sparách.

2.5 Kontrola čerstvého betonu před betonováním

Provádí se přejímací kontrola na základě dodacího listu - množství betonu, čas výroby a doba příjezdu autodomíchávače na stavbu- čas prvního styku cementu s vodou, konzistence a teplota betonu, během vykládání se beton kontroluje vizuálně a v případě potřeby se musí vykládka zastavit.

Kontroluje se čistota pracovních spár, bednění uvnitř musí být bez jakýchkoliv nečistot (úlomky, led, sníh, stojatá voda), povrch pracovní spáry musí mít během betonování teplotu vyšší než 0°C .

2.6 Kontrola čerstvého betonu během betonování

Kontroluje se postup betonování, zhutňování betonu, výšku shozu, teplota, při které se betonuje, příp. opatření, maximální tlak čerstvého betonu na bednění a následnou stabilitu bednění.

2.7 Kontrola čerstvého betonu po betonování

Kontroluje se ošetřování betonu, které závisí na povětrnostních podmínkách (vítr, déšť, vysoké teploty).

2.8 Kontrola betonáže

Kontroluje se výška shozu, která nesmí přesáhnout 1,5m. Beton musí dosáhnout stanovené pevnosti a trvanlivost a musí se ukládat co nejbližší k jeho konečné poloze. Během zhutňování musíme minimalizovat segregace betonu a chránit ho před nepříznivým vlivy počasí.

2.9 Kontrola hutnění

Hutnění se provádí ponorným vibrátorem nebo vibrační lištou, latí po uložení betonu do doby než se vytlačí všechny vzduch. Zhutňuje se po vrstvách, kde výška vrstvy musí být menší jak 1,25m násobek délky hlavice vibrátoru. Kontroluje se převibrování předchozí vrstvy, bez tohoto opatření by došlo k nesprávnému spojení dvou vrstev, hloubka zasunutí předchozí vrstvy musí být mezi 50-100mm.

Kontroluje se, zda vystoupí cementová malta na povrch po určité době vibrování, pokud ne, je beton nezhutnitelný. Hlavice vibrátoru musí být při zasunování a vysunování do čerstvého betonu ve svislé poloze a její poloha se během vibrování nesmí změnit.

Kontrola ukládání betonu spočívá v uložení co nejbližší k jeho konečné poloze.

2.10 Kontrola ošetřování betonu

Průběžně kontrolujeme pevnost betonových konstrukcí až do chvíle, kdy podle normy můžeme začít s vlhčením: - jakmile beton dosáhne takové pevnosti, že nedochází k vyplavování cementu z jeho povrchu můžeme začít s vlhčením povrchu betonové konstrukce (zpravidla to je 24hodin)

- beton nevhlíme, pokud jsou teploty vzduchu nižší než 10°C
- celková doba a intenzita vlhčení závisí na povětrnostních podmínkách (teplota, vítr, slunce, déšť)
- povrch betonových konstrukcí vlhčíme minimálně 7 dní.

2.11 Kontrola odbednění

Kontrolujeme dosažení pevnosti betonu, při které je možné odbedňovat aby:

- tvary konstrukce zůstaly ve stanovených tolerancích
- při odbedňování nedošlo k jeho poškození

Odbedňovat se musí s maximální opatrností s ohledem na betonové konstrukce i bednění . Při odbedňování se musíme vyvarovat nárazům, přetížení či poškození konstrukcí . Svislé konstrukce se odbedňují po 3 dnech. Bednění uvolňujeme v takovém pořadí, aby ostatní prvky bednění nebyly vystaveny velkému zatížení a musíme zajistit jejich stabilitu.

3. VÝSTUPNÍ KONTROLA

3.1. Kontrola pevnosti betonu

Pokud nevyhoví kontrolní zkoušky betonu nebo je ohrožena jeho jakost kvůli nesprávnému provedení musíme provést kontrolu pevnosti betonu.

U zkušebních těles se musí před zkouškou zjistit jejich rozměr, hmotnost a objemová hmotnost a zkouší se na místech, kde jsou viditelné chyby a poruchy betonu, které ovlivňují únosnost konstrukce.

Výsledkem průkazní zkoušky jsou u jednoho vzorku betonové směsi nejméně tři zhotovené zkušební tělesa.

Pokud beton nevyhoví platným normám, musí se únosnost konstrukce posoudit s ohledem na sníženou pevnost betonu.

3.2. Kontrola geometrie vodorovných konstrukcí

Kontroluje se vodorovnost podlah nebo stropů v průsečících čtvercové sítě odsazené od vodorovných hran podpůrné konstrukce o 100mm. Kontrola průhybu se provádí uprostřed světlosti podpůrné konstrukce. Čtvercová síť se volí rovnoběžně s přímkami půdorysné vztažné osnovy.

Kontrola rovinnosti se provádí vzhledem ke kontrolním přímkám největší délky 2000mm s odstupňováním míst měření po 500mm.

4. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] ČSN 73 2400: Provádění a kontrola betonových konstrukcí. Praha, červen 1986
- [2] ČSN 73 0210-2: Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění – Část 2: Přesnost monolitických betonových konstrukcí. Praha, září 1993
- [3] ČSN 73 0212-3: Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění – Část 3: Pozemní stavební objekty. Praha, leden 1997
- [4] ČSN P ENV 13670-1: Provádění betonových konstrukcí – Část 1: Společná ustanovení. Praha, červenec 2001
- [5] ČSN 73 0205: Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti. Praha, březen 1995
- [6] ČSN EN 12504-2: Zkoušení betonu v konstrukcích-Část 2: Nedestruktivní zkoušení- stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem. Praha, únor 2002
- [7] Nařízení vlády 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- [8] Nařízení vlády 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

5. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

HSV- hlavní stavební výroba
PSV- přídruhá stavební výroba
TDI- technický dozor investor
G-geodet
S- statik
PD- projektová dokumentace
ZS- zařízení staveniště

12. ZÁVĚR

Cílem této práce bylo zpracování technologických předpisů pro stěnovou a stropní konstrukcí, situací, navrhnutí strojní sestavy, určení ceny hrubé vrchní stavby a času potřebného ke zhotovení hrubé vrchní stavby.

Velkou část této práce jsem věnovala výpočtu systémového bednění DOKA, díky kterému jsem si rozšířila znalosti v této oblasti.

13. SEZNAM ZKRATEK A SYMBOLŮ

HSV- hlavní stavební výroba
PSV-přidružená stavební výroba
TDI- technický dozor investor
G-geodet
S-statik
PD-projektová dokumentace
ZS-zařízení staveniště
NV – nízké napětí
NV- nařízení vlády
KZP – kontrolní a zkušební plán
BOZP- bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ZOV- zásady organizace výstavby

14. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

14.1. Literatura

- [1] ČSN 73 2400: Provádění a kontrola betonových konstrukcí. Praha, červen 1986
- [2] ČSN 73 0210-2: Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění – Část 2: Přesnost monolitických betonových konstrukcí. Praha, září 1993
- [3] ČSN 73 0212-3: Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění – Část 3: Pozemní stavební objekty. Praha, leden 1997
- [4] ČSN P ENV 13670-1: Provádění betonových konstrukcí – Část 1: Společná ustanovení. Praha, červenec 2001
- [5] ČSN 73 0205: Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti. Praha, březen 1995
- [6] ČSN EN 12504-2: Zkoušení betonu v konstrukcích-Část 2: Nedestruktivní zkoušení- stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem. Praha, únor 2002
- [7] Nařízení vlády 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- [8] Nařízení vlády 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

14.2. Internet

- [1] www.liebherr.cz
- [2] www.stetter.cz
- [3] www.schwing.cz

- [4] www.fliegl.cz
- [5] www.emkol.cz
- [6] www.abprofi.cz
- [7] www.norwitt.cz
- [8] www.svoba.cz
- [9] www.karcher-satter.cz
- [10] www.puvap.cz
- [11] www.e-rozvadece.cz
- [12] www.sebesta.cz
- [13] www.doka.cz
- [14] www.ebeton.cz
- [15] www.zapa.cz
- [16] www.stavebnitechnologie.cz

15. SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. č. 1 Obecná mapa dopravy betonu
- Obr. č. 2 Bod A
- Obr. č. 3 Bod B
- Obr. č. 4 Bod C
- Obr. č. 5 Bod D
- Obr. č. 6 Bod E
- Obr. č. 7 Bod F
- Obr. č. 8 Obecná mapa dopravy výztuže
- Obr. č. 9 Bod A
- Obr. č. 10 Bod B
- Obr. č. 11 Bod C
- Obr. č. 12 Bod D
- Obr. č. 13 Bod E
- Obr. č. 14 Bod F
- Obr. č. 15 Bod G
- Obr. č. 16 Bod H
- Obr. č. 17 Bod CH
- Obr. č. 18 Bod I
- Obr. č. 19 Bod J
- Obr. č. 20 Bod K
- Obr. č. 21 Obecná mapa dopravy bednění DOKA
- Obr. č. 22 Bod A
- Obr. č. 23 Bod B
- Obr. č. 24 Bod C
- Obr. č. 25 Bod D
- Obr. č. 26 Bod E
- Obr. č. 27 Bod F
- Obr. č. 28 Bod G
- Obr. č. 29 Bod H
- Obr. č. 30 Bod CH
- Obr. č. 31 Bod I
- Obr. č. 32 Bod J
- Obr. č. 33 Bod K
- Obr. č. 34 Vytváření rohů pomocí univerzálního prvku

- Obr. č. 35 Příklad napojení ve tvaru T
- Obr. č. 36 Příklad napojení ve tvaru T
- Obr. č. 37 Sestava spojených prvků
- Obr. č. 38 Ovládání jeřábového oka
- Obr. č. 39 Montáž sloupového bednění
- Obr. č. 40 Uložení podélných nosníků
- Obr. č. 41 Uložení příčných nosníků
- Obr. č. 42 Stropní bednění
- Obr. č. 43 Odstranění mezipodpěr u stropního bednění
- Obr. č. 44 Spouštění stropního bednění
- Obr. č. 45 Odstranění uvolněných dílců u stropního bednění
- Obr. č. 46 Schema obytné buňky s předsíní
- Obr. č. 47 Schema sanitární buňky
- Obr. č. 48 Skladový kontejner
- Obr. č. 49 Autodomíhávač STETTER
- Obr. č. 50 Autočerpadlo SCHWING
- Obr. č. 51 Schéma vyhovění autočerpadla
- Obr. č. 52 Tahač Eurocargo
- Obr. č. 53 Bočnicový návěs FLIEGL
- Obr. č. 54 Návěs GOLDHOFER TUP 3
- Obr. č. 55 Vibrátor betonu mechanický
- Obr. č. 56 Ohýbačka a stříhačka ocelových prutů
- Obr. č. 57 Plovoucí vibrační lišta BARIKELL
- Obr. č. 58 Jednorotorová hladička BARIKELL
- Obr. č. 59 Vysokotlaký čistič
- Obr. č. 60 Úhlová bruska s řezným diamantovým kotoučem
- Obr. č. 61 Staveništní rozvaděč
- Obr. č. 62 Sedimentační jímka
- Obr. č. 63 Rovinnost sloupů
- Obr. č. 64 Rovinnost stěn