



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

PŘÍSTAVBA STŘEDNÍ ŠKOLY V BRNĚ – TECHNOLOGICKÁ ETAPA REALIZACE MONOLITICKÉHO ŽELEZOBETONOVÉHO SKELETU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY

EXTENSION OF THE SECONDARY SCHOOL IN BRNO – THE TECHNOLOGICAL STAGE OF
THE IMPLEMENTATION OF THE MONOLITIC REINFORCED CONCRETE SKELETON OF THE
ROUGH SUPERSTRUCTURE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kateřina Slavíková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Yvetta Diaz, Ph.D.

BRNO 2023

Zadání bakalářské práce

Ústav:	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb
Studentka:	Kateřina Slavíková
Vedoucí práce:	Ing. Yvetta Diaz, Ph.D.
Akademický rok:	2022/23
Studijní program:	B3607 Stavební inženýrství
Studijní obor:	Pozemní stavby

Děkan Fakulty Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

Přístavba střední školy v Brně – technologická etapa realizace monolitického železobetonového skeletu hrubé vrchní stavby

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Obsah, základní postupy a pravidla předvýrobní, výrobní a provozní přípravy staveb. Stavebně technologická studie, dílčí části stavebně technologického projektu vybrané technologické etapy zadané stavby, technologický předpis pro dílčí stavební proces. Vypracování dokumentace pro vybrané části předvýrobní a výrobní přípravy. Konkrétní obsah a rozsah bakalářské práce je upřesněn v samostatné příloze Zadání bakalářské práce.

Cíle a výstupy bakalářské práce:

Získání znalostí a praktických dovedností pro vypracování stavebně technologické studie a dílčích částí stavebně technologického projektu pro vybranou technologickou etapu stavby, resp. pro zvolený stupeň rozestavěnosti. Získání základních znalostí pro organizaci a řízení postupu výstavby pozemního objektu.

Seznam doporučené literatury a podklady:

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

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

JURÍČEK, I.:Technológia stavieb, Hrubá stavba, Eurostav Bratislava 2018, ISBN 978-80-89228-58-4

Fakulta stavební, Vysoké učení technické v Brně / Veveří 331/95 / 602 00 / Brno

JARSKÝ, Č.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2019, ISBN 978-80-7204-994-3

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

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

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

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

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 14. 3. 2023

L. S.

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.

vedoucí ústavu

Ing. Yvetta Diaz, Ph.D.

vedoucí práce

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA, dr. h. c.

děkan

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Řešení vybrané technologické etapy na zadaném objektu

Student: **Kateřina Slavíková**

Téma bakalářské práce: **Přístěvba střední školy v Brně – technologická etapa realizace monolitického železobetonového skeletu hrubé vrchní stavby**

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

1. Technická zpráva řešeného objektu se zaměřením na vybranou technologickou etapu
2. Situace stavby (stavební, nikoliv technologická) se širšími vtahy dopravních tras
3. Výkaz výměr pro zadanou technologickou etapu
4. Technologický předpis pro technologickou etapu, bilance zdrojů
5. Řešení organizace výstavby pro zadanou technologickou etapu, včetně výkresu ZS a technické zprávy pro ZS
6. Časový plán pro technologickou etapu
7. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu
8. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění
9. Bezpečnost práce řešené technologické etapy
10. Jiné zadání:
 - Položkový rozpočet
 - Schéma bednění stropní konstrukce
 - Návrh a posouzení zvedacího mechanismu

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

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Veveří 95, Brno, 602 00

Tel.: 420 5 41 14 79 67, 420 5 41 14 79 74

**Bakalářský studijní program Stavební inženýrství, obor Pozemní stavby,
specializace Technologie a řízení staveb**

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

Udělujeme souhlas s použitím kompletní/částečné projektové dokumentace
ke stavbě

Přístavba k budově A Střední školy Brno, Charbulova, p.o

a to výlučně pro studenta/studentku studijního oboru Pozemní stavby VUT
v Brně, Fakulty stavební

KATEŘINU SLAVÍKOVOU

nar.: 28.03.2000

bydlištěm: Lichnov 296, 793 15 Lichnov

pro studijní účely pro akademický rok 2022/2023

V.....dne.....

podpis oprávněné osoby

razítko

ABSTRAKT

Předmětem bakalářské práce je technologická etapa realizace monolitického železobetonového skeletu přístavby střední školy Brno, Charbulova. Součástí je zpracování pracovního postupu a návrh sestavy bednění. Dále se práce zabývá návrhem strojní sestavy, zařízení staveniště, dopravními vztahy v okolí staveniště a celkovou organizací výstavby. Pro danou technologickou etapu byl zpracován časový plán a položkový rozpočet. Práce řeší rovněž zajištění kvality a bezpečnost a ochranu zdraví při práci.

KLÍČOVÁ SLOVA

Hrubá vrchní stavba, železobetonový monolitický skelet, bednění, přístavba, technologická etapa, technologický předpis

ABSTRAKT

The subject of the bachelor's thesis is the technological stage of the implementation of the monolithic reinforced concrete skeleton of the extension of the secondary school in Brno, Charbulova. Included is the processing of the work procedure and the design of the formwork assembly. Furthermore, the work deals with the design of the machine assembly, the equipment of the construction site, transport relations in the vicinity of the construction site and the overall organisation of the construction. A time schedule and itemised budget were prepared for the given technological stage. The work also deals with quality assurance, safety and health protection at work.

KEYWORDS

Rough superstructure, reinforced concrete monolithic skeleton, formwork, extension, technological stage, technological regulaton

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

SLAVÍKOVÁ, Kateřina. *Přístavba střední školy v Brně – technologická etapa realizace monolitického železobetonového skeletu hrubé vrchní stavby*. Brno, 2023. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí Ing. Yvetta Diaz, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Přístavba střední školy v Brně – technologická etapa realizace monolitického železobetonového skeletu hrubé vrchní stavby* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 27. 3. 2023

Kateřina Slavíková

autorka

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Přístavba střední školy v Brně – technologická etapa realizace monolitického železobetonového skeletu hrubé vrchní stavby* zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 27. 3. 2023

Kateřina Slavíková

autorka

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji především paní Ing. Yvettě Diaz Ph.D. za vedení bakalářské práce a odborné rady. Poděkovat bych chtěla také společnosti Metrostav a.s. za poskytnutí projektové dokumentace, která mi sloužila jako podklad pro zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat své rodině, příteli a všem přátelům, za jejich podporu během celého bakalářského studia.

Obsah

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ	5
ÚVOD	18
1 PRŮVODNÍ A SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA ŘEŠENÉHO OBJEKTU SE ZAMĚŘENÍM NA VYBRANOU TECHNOLOGICKOU ETAPU.....	19
A Průvodní zpráva.....	20
A.1 Identifikační údaje.....	20
A.1.1 Údaje o stavbě.....	20
A.1.2 Údaje o stavebníkovi.....	20
A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace.....	20
A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.....	21
B Souhrnná technická zpráva.....	22
B.1 Popis území stavby.....	22
B.1.1 Charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území.....	22
B.1.2 Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující, anebo územním souhlasem.....	22
B.1.3 Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby.....	22
B.1.4 Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území.....	22
B.1.5 Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů.....	23
B.1.6 Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.....	23
B.1.7 Ochrana území podle jiných právních předpisů.....	23
B.1.8 Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.....	23
B.1.9 Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území.....	24
B.1.10 Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin.....	24
B.1.11 Požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa.....	24

B.1.12 Územně technické podmínky – zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě	24
B.1.13 Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice..	25
B.1.14 Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí	25
B.1.15 Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo	25
B.2 Celkový popis stavby	25
B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání	25
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení	28
B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby	28
B.2.4 Bezbariérové užívání stavby	29
B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby	29
B.2.6 Základní charakteristika objektu.....	29
2 SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS.....	31
2.1 Obecné informace o lokalitě stavby.....	32
2.2 Řešení dopravních tras.....	32
2.2.1 Doprava betonové směsi.....	33
2.2.2 Doprava věžového jeřábu.....	35
2.2.3 Doprava bednění.....	40
2.2.4 Doprava výztuže.....	44
3 VÝKAZ VÝMĚR PRO ZADANOU TECHNOLOGICKOU ETAPU	47
4 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ ŽELEZOBETONOVÝCH MONOLITICKÝCH NOSNÝCH KONSTRUKCÍ	49
4.1 Obecné informace	50
4.1.1 Informace o stavbě	50
4.1.2 Informace o procesu	50
4.2 Materiál.....	51
4.2.1 Výpis materiálů.....	51
4.2.2 Doprava	52
4.2.3 Skladování	53
4.3 Převzetí a připravenost.....	54
4.3.1 Připravenost staveniště.....	54

4.3.2	Připravenost pracoviště.....	54
4.3.3	Převzetí pracoviště.....	54
4.4	Pracovní podmínky	54
4.4.1	Všeobecné pracovní podmínky	54
4.4.2	Pracovní podmínky k procesu	55
4.4.3	Instruktaž pracovníků.....	55
4.5	Personální obsazení.....	56
4.6	Stroje a pracovní pomůcky.....	57
4.6.1	Velké stroje a mechanismy	57
4.6.2	Pomocné stroje a zařízení	57
4.6.3	Ruční nářadí a pomůcky.....	57
4.6.4	Měřicí pomůcky	57
4.6.5	Osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP)	58
4.7	Pracovní postup.....	58
4.7.1	Vytyčení konstrukcí	58
4.7.2	Vázání výztuže sloupů a stěn	58
4.7.3	Bednění sloupů	58
4.7.4	Bednění stěn	62
4.7.5	Bednění výtahové šachty	65
4.7.6	Betonáž svislých konstrukcí	66
4.7.7	Bednění vodorovných konstrukcí	66
4.7.8	Vázání výztuže vodorovných konstrukcí.....	69
4.7.9	Betonáž vodorovných konstrukcí	69
4.7.10	Bednění schodiště.....	69
4.7.11	Vyztužení schodiště	70
4.7.12	Betonáž schodiště	70
4.7.13	Odbedňování konstrukcí.....	70
4.7.14	Obecně platné zásady betonáže	71
4.8	Jakost a kontrola	72
4.8.1	Vstupní kontrola.....	72
4.8.2	Mezioperační kontrola.....	72
4.8.3	Výstupní kontrola	72
4.9	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	72

4.10	Ekologie	73
5	ŘEŠENÍ ORGANIZACE VÝSTAVBY, TECHNICKÁ ZPRÁVA PRO ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	74
5.1	Zásady organizace výstavby	75
5.1.1	Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění	75
5.1.2	Odvodnění staveniště.....	75
5.1.3	Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu	75
5.1.4	Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky	75
5.1.5	Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin	76
5.1.6	Maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště	76
5.1.7	Požadavky na bezbariérové obchozí trasy.....	76
5.1.8	Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace.....	76
5.1.9	Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin.....	76
5.1.10	Ochrana životního prostředí při výstavbě	76
5.1.11	Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi	77
5.1.12	Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb.....	77
5.1.13	Zásady pro dopravní inženýrská opatření.....	77
5.1.14	Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby.....	77
5.2	Objekty zařízení staveniště	77
5.2.1	Pobytový kontejner BK1	77
5.2.2	Sanitární kontejner SK1	78
5.2.3	Skladový kontejner LK1	79
6	ČASOVÝ PLÁN PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY ..	80
7	NÁVRH STROJNÍ SESTAVY PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY	82
7.1	Velké stroje a mechanismy	83
7.1.1	Věžový jeřáb Liebherr 71 K	83
7.1.2	Bádie na beton Eichinger typ 1016H	84
7.1.3	Autodomíhávač Schwing Stetter AM 10 C3	85
7.1.4	Autočerpadlo Schwing S 47 SX III.....	86
7.1.5	Tahač Mercedes-Benz Actros	87
7.1.6	Nákladní automobil MAN TGS	87

7.1.7	Dodávka Mercedes-Benz Sprinter.....	88
7.2	Pomocné stroje a zařízení	89
7.2.1	Ponorný vibrátor.....	89
7.2.2	Vibrační lišta.....	89
7.2.3	Samonivelační laser	90
7.2.4	Úhlová bruska	90
7.2.5	Ruční kotoučová pila	91
7.2.6	Svářečka MIG 200	91
7.2.7	Ponorné kalové čerpadlo	91
7.3	Ruční nářadí a pomůcky.....	92
7.3.1	Vrtací kladivo.....	92
7.3.2	Šroubovák AKU.....	92
7.3.3	Pojízdné lešení	92
8	KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PROVÁDĚNÍ MONOLITICKÝCH ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY	93
8.1	Vstupní kontrola.....	94
8.1.1	Kontrola projektové dokumentace a dalších dokumentů.....	94
8.1.2	Kontrola připravenosti staveniště	94
8.1.3	Kontrola připravenosti pracoviště.....	94
8.1.4	Kontrola materiálu – všeobecná	94
8.1.5	Kontrola materiálu – výztuž	95
8.1.6	Kontrola materiálu – bednění.....	95
8.1.7	Kontrola materiálu – čerstvý beton.....	95
8.1.8	Kontrola dokladů a oprávnění pracovníků.....	99
8.1.9	Kontrola strojů a nářadí.....	99
8.2	Mezioperační kontrola.....	100
8.2.1	Kontrola skladování.....	100
8.2.2	Kontrola strojů, nářadí a pracovních pomůcek.....	100
8.2.3	Kontrola způsobilosti pracovníků	100
8.2.4	Kontrola povětrnostních podmínek.....	101
8.2.5	Kontrola osobních ochranných pracovních pomůcek (OOPP).....	101
8.2.6	Kontrola manipulace s břemenem.....	101
8.2.7	Kontrola vytyčení svislých konstrukcí	101

8.2.8	Kontrola výztuže svislých konstrukcí.....	102
8.2.9	Kontrola bednění svislých konstrukcí.....	102
8.2.10	Kontrola betonáže svislých konstrukcí.....	103
8.2.11	Kontrola ošetřování čerstvého betonu ve svislých konstrukcích.....	103
8.2.12	Kontrola odbednění svislých konstrukcí.....	103
8.2.13	Kontrola bednění vodorovných konstrukcí.....	104
8.2.14	Kontrola vytyčení vodorovných konstrukcí.....	104
8.2.15	Kontrola výztuže vodorovných konstrukcí.....	105
8.2.16	Kontrola prostupů ve vodorovných konstrukcích.....	105
8.2.17	Kontrola betonáže vodorovných konstrukcí.....	105
8.2.18	Kontrola ošetřování čerstvého betonu ve vodorovných konstrukcích.....	106
8.2.19	Kontrola odbednění vodorovných konstrukcí.....	106
8.3	Výstupní kontrola.....	106
8.3.1	Kontrola kvality a úplnosti prací.....	106
8.3.2	Kontrola geometrie konstrukcí.....	107
8.3.3	Kontrola pevnosti betonu.....	109
9	BEZPEČNOST PRÁCE ŘEŠENÉ TECHNOLOGICKÉ ETAPY.....	110
9.1	Základní informace.....	111
9.2	Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.	112
9.2.1	Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.....	112
9.2.2	Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.....	113
9.2.3	Příloha č. 3 k nařízení vlády 591/2006 Sb.....	115
9.3	Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.	116
9.3.1	Příloha k nařízení vlády č. 362/2005 Sb.....	116
10	JINÉ ZADÁNÍ:.....	118
10.1	Položkový rozpočet.....	119
10.2	Schéma bednění stropní konstrukce.....	119
10.3	Návrh a posouzení zvedacího mechanismu.....	119
10.3.1	Varianta A: Liebherr 71 K.....	119
10.3.2	Varianta B: Liebherr 110 EC-B 6.....	122
10.3.3	Porovnání zvedacích mechanismů.....	124
10.3.4	Závěr.....	125
	ZÁVĚR.....	126

SEZNAM OBRÁZKŮ:	127
SEZNAM TABULEK:	130
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ:	132
SEZNAM ZKRATEK:	135
SEZNAM PŘÍLOH:	136

ÚVOD

Tématem bakalářské práce je technologická etapa realizace hrubé vrchní stavby železobetonového monolitického skeletu.

Předmětem řešení je přístavba ke stávající budově střední školy, která nabízí rozšíření jak ve školním provozu, tak v nabídce služeb veřejnosti. Jedná se o objekt o jednom podzemním a třech nadzemních podlažích s pochozí střechou. Podkladem ke zpracování této práce byla projektová dokumentace pro provádění stavby.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**1 PRŮVODNÍ A SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA
ŘEŠENÉHO OBJEKTU SE ZAMĚŘENÍM NA
VYBRANOU TECHNOLOGICKOU ETAPU**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kateřina Slavíková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Yvetta Diaz, Ph.D.

BRNO 2023

A Průvodní zpráva

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

a) název stavby

Přístavba k budově „A“ SŠ Brno, Charbulova, p. o.

b) místo stavby (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků)

Charbulova 106, 618 00 Brno,

parc. č. 655/1; 1 684/1; 1 684/6; k. ú. Černovice [611263]

c) předmět projektové dokumentace

Předmětem projektové dokumentace je návrh přístavby budovy školy se třemi podlažími a pochozí střechou.

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Jihomoravský kraj

Žerotínovo nám. 3, 601 82 Brno

Zastoupený: JUDr. Bohumilem Šimkem, hejtmanem

IČO: 708 88 337

DIČ: CZ70888337

Kontaktní osoba ve věcech technických:

Ing. Jaroslav Vokál,

oddělení realizace investic Odboru investic

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

DESIGN arcom, s. r. o.

Příběnická 4, 130 00 Praha 3

IČO: 27176975

DIČ: CZ27176975

vedoucí projektu: Ing. arch. Libor Habanec

Architektura a stavební řešení:

DESIGN arcom, s. r. o.

Ing. arch. Libor Habanec, autorizace ČKA 0723

Ing. arch. Jakub Pachta, autorizace ČKA 04257

Tomáš Kupka

Ing. arch. Jan Derka

Stavebně technické řešení:

RECOC, spol. s r. o.

Seydlerova 2451/8 Praha 13, 158 00

Projektant: Ing. Miloslav Smutek, Ph.D.

Ing. Lucie Vídenská, Ph.D.

Ing. Tomáš Chmelík

Ing. Milan Klášterka

Ing. Michaela Blahová

Dopravně inženýrské řešení:

FanIT, s. r. o.

Ing. Tomáš Kapal

Kublov 210, 267 41 Kublov

A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Navrhovaná stavba je tvořena těmito stavebními objekty:

SO-01 Stavební objekt navržené přístavby

SO-02 Dopravní řešení a terénní úpravy

SO-03 Oplocení

Technologické objekty:

TO-01 Technologie výtahu

TO-02 Nový odběratelský transformátor 630kVA, 22kV/0,4kV

Inženýrské objekty:

IO.01 Kanalizační přípojka (napojení navržené přístavby na jednotnou kanalizaci)

IO.02 Přeložka plynového vedení (středo-tlak) - předmětem samostatné dodávky

IO.03 Kanalizace dešťová, akumuláční, retenční jímky, vsakovací objekty (odvodnění zastavěných a zpevněných ploch)

B Souhrnná technická zpráva

B.1 Popis území stavby

B.1.1 Charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území

Areál SŠ Charbulova se nachází v městské části Brno-Černovice. Přístup do areálu je možný několika vjezdy z ulice Charbulova, která se nachází na východní straně.

Podél jižní hranice areálu se nachází parkoviště sousedního výrobního areálu. Na západní straně přiléhá zahrádkářská kolonie a ze severní strany navazuje na areál základní škola. Naproti přes ulici Charbulova se nachází areál Psychiatrické nemocnice Brno.

Budovy jsou soustředěny na severní a východní straně areálu. Hlavní budova školy je podélného tvaru ve směru sever-jih a další budovy jsou na ni napojeny spojovacími krčky.

Jedná se o zastavěné území. Navrhovaná přístavba doplňuje areál školy. Území je řazeno mezi plochy bydlení, obecní a veřejné vybavenosti.

B.1.2 Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující, anebo územním souhlasem

Je řešeno v rámci společného rozhodnutí.

B.1.3 Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby

Jedná se o současně zastavěné území dle Územního plánu města Brna (ÚPmB) 11/1994. Jedná se o lokalitu na ploše určené pro veřejnou vybavenost. Funkční využití navrhované stavby je v souladu s hlavním využitím území.

B.1.4 Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území

Pro navrhovanou stavbu nejsou výjimky z hlediska území požadovány.

B.1.5 Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Veškeré požadavky dotčených orgánů budou splněny dle podmínek příslušných vyjádření. Podmínky ze stanovisek a vyjádření dotčených orgánů budou zpracovány v čistopisu dokumentace pro stavební povolení, která je součástí projektu pro stavební povolení sloužícího jako podklad ke zpracování této dokumentace.

B.1.6 Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.

Byl proveden inženýrsko-geologický průzkum za účelem získání základních informací o úložných poměrech v zájmovém území. V rámci IG průzkumu byly vyhotoveny 3 jádrové vrty o celkové metrāži 18,0 bm. Základové poměry jsou vzhledem k úložným poměrům a zjištění hladiny podzemní vody v hloubce 3,2 m p. t. hodnoceny jako nenáročné.

Dále byl zpracován průzkum plynopropustnosti zemin z důvodu výskytu radonu. Propustnost základových zemin a hornin byla stanovena střední. Na základě zákona č. 183/2006, stavební zákon, § 152, odst. 1, je stavebník povinen předmětnou stavbu preventivně ochránit před ozářením z radonu z geologického podloží. Preventivní protiradonové opatření řeší v souladu ČSN 730601 (2019) jako příloha stavební dokumentace dle vyhl. č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, odst. B.2.11, bod a) ochrana před pronikáním radonu z podloží, vypracovaný návrh ochrany stavby proti radonu, zemní vlhkosti a vodě.

Výsledky dendrologie uvádí, že dřeviny v zájmovém území stavby jsou ve velmi špatném zdravotním stavu. Měly by být tedy pokáceny a nahrazeny v jiných částech areálu školy perspektivnějšími a dlouhověkými dřevinami.

B.1.7 Ochrana území podle jiných právních předpisů

Pozemek spadá do území, které se nachází v ochranném pásmu městské památkové rezervace Brno. V území není ochrana přírody a krajiny a není součástí zemědělského půdního fondu. Parcela nemá evidované BPEJ.

B.1.8 Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Objekt se nenachází v záplavovém ani poddolovaném území.

B.1.9 Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Přístavba nebude mít negativní dopad na okolní stavby a pozemky.

Objekt školy je odvodněn vnějším okapovým systémem ukončeným zatrubněním na systém areálové kanalizace a kanalizační přípojky. Zpevněné plochy jsou spádované do uličních vpustí s propojením na tentýž systém odvodnění.

V řešeném případě jsou na pozemku dobré vsakovací podmínky a je možné vodu využít v areálu a na pozemku školy. Navrženo je využívání dešťové vody pro splachování WC. To je ovšem možné pouze 10 měsíců v roce. V období letních prázdnin bude dešťová voda využívána pro závlahu rozlehlého sportoviště v areálu.

Jako bezpečnostní systém akumulace dešťových vod je navržen přeliv do vsakovacího objektu umístěného v prostoru sportoviště na pozemku školy.

B.1.10 Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Prostor v jižní části areálu bude vyčištěn od náletových dřevin a vzrostlých stromů (cca 30 stromů). Povolení ke kácení a náhradní výsadbě je povoleno samostatným právním správním řízením před vydáním územního rozhodnutí, a to na základě dendrologického průzkumu.

V místě navrhované přístavby a parkoviště se nachází oplocení v dosluhujícím stavu, které bude odstraněno.

Budou odstraněny stávající šterkové a asfaltové povrchy. Místo nich jsou navrženy nové zpevněné plochy parkoviště a vnitřní areálové komunikace.

B.1.11 Požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Nejsou.

B.1.12 Územně technické podmínky – zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě

Dopravní infrastruktura:

Pozemek parc. č. 1684/1 je v současné době napojen stávajícím vjezdem na ulici Charbulova. Pro navržené parkoviště bude stávající vjezd rozšířen a upraven novým konstrukčním řešením zpevněné plochy. Jedná se o připojení účelové komunikace.

Bezbariérový přístup:

Přístup k novému objektu přístavby i vstupy do objektu budou bezbariérové. Řešení je v souladu s vyhláškou 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

Technická infrastruktura:

Napojení na jednotnou stoku procházející pod provozovanou budovou školy. Přípojka se nachází celá na pozemku a v areálu školy.

B.1.13 Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Stavba přeložky stávajícího plynového vedení (středo-tlak) (dále jen PZ), které se nachází v místě navrhované stavby. Přeložení PZ ve vlastnictví GasNet, s. r. o., bylo projednáno se společností GridServices, s. r. o. (zastupující společnost), přeložka PZ byla schválena.

Výměna stávajícího transformátoru 400kVA, 22kV/0,4kV za nový odběratelský transformátor 630kVA, 22kV/0,4kV. Nový transformátor nebude chlazený olejem, nebude obsahovat > 500 l náplně. Transformátor bude suchý.

Kácení dřevin v oblasti stavby vč. náhradní výsadby. Povolení ke kácení a náhradní výsadbě je povoleno samostatným správním řízením před vydáním územního rozhodnutí, a to na základě dendrologického průzkumu. Návrh provedení náhradní výsadby je součástí této dokumentace.

B.1.14 Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí

Stavba se umístí a provádí na pozemcích parc. č. 1684/1; 1684/3; 1684/6; 655/1. Všechny uvedené pozemky se nacházejí v k. ú. Černovice [611263].

B.1.15 Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo

Žádná nová pásma nevznikají. Upravuje se umístění bezpečnostního pásma plynového vedení v rámci jeho přeložení. Bezpečnostní pásmo bude přemístěno v rámci vlastního pozemku parc. č. 1684/1.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání

- a) nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejich současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí

Nová stavba, přístavba ke stávajícímu objektu.

b) účel užívání stavby

Občanská stavba – školská stavba.

c) trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o stavbu trvalou.

d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby

Nejsou.

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

Podmínky ze stanovisek a vyjádření dotčených orgánů budou zapracovány v čistopisu dokumentace pro stavební povolení a zde budou jednotlivé oslovené úřady vypsány včetně jejich podmínek.

f) ochrana stavby podle jiných právních předpisů¹ – kulturní památka apod.

Není.

g) navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.

Zastavěná plocha:	987,30 m ²
Zpevněné plochy mimo zastavěnou plochu:	2590,00 m ²
Obestavěný prostor:	15473 m ³

Užitná plocha	Plocha [m ²]
1. PP (suterén)	254,67
1. NP (přízemí)	856,06
2. NP (1. patro)	836,13
3. NP (2. patro)	874,91
4. NP (pochozí střecha)	810,42

Celkem užitná plocha	3635,19
----------------------	---------

Č. m.	Funkce	Navrhovaný počet žáků
1. NP Učebny a prostor pro veřejnost		
1.01a	Prodejna	2
1.02	Kosmetika	10
1.03	Kadeřnictví	15
1.05	Odb. učebna kadeřník	15
1.07	Učebna aranžéri	15
1.08	Učebna aranžéri	10
2. NP Učebny		
2.01	Učebna	32
2.02	Učebna	32
2.04	Učebna	32
2.05	Učebna	32
2.07	Učebna	32
2.08	Učebna	32
2.09	Učebna	18
3. NP Odborné učebny		
3.01	Učebna ICT	18
3.02	Učebna ICT	12
3.05	Učebna ICT	18
3.06	Učebna ICT	12
3.07	Učebna ICT	12
3.13	Učebna foto	18
3.09	Odb. učebna foto	15
celkem		382

Tabulka 1: Užitná plocha stavby

h) základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.

Není předmětem řešení bakalářské práce.

i) základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy

Stavba bude realizována v jednom časovém úseku, nebude členěna na etapy. Předpokládaná doba stavebních prací je 10 měsíců.

j) orientační náklady celé stavby

100 mil.

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Z urbanistického hlediska je objekt dle ÚP města Brna umístěn v zóně: plochy určené pro veřejnou vybavenost.

b) architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Přístavba je rozšířením hlavní budovy „A“, k níž je připojena ze západní strany. Protože jsou na západní straně umístěny učebny, které by byly připojením zrušeny, byl zvolen koncept odděleného objektu propojeného se stávající budovou spojovacím můstkem.

Nová budova o třech nadzemních podlažích a jedním podzemním je čtvercového půdorysu s centrální dispozicí, v jejímž středu se nachází otevřené schodiště a odpočinkové prostory. Schodiště a prostor kolem něj je hlavní myšlenkou koncepce návrhu.

Jednotlivá plná hmota objektu je doplněna velkými otvory, které tvoří větší celky oken v kombinaci s lehkým fasádním pláštěm z polykarbonátových desek. Z jižní a západní strany jsou celoprosklené výlohy výukových provozoven pro veřejnost. Z východní strany, kde je fasáda orientována ke stávající budově, jsou dva provozní vstupy. Z jižní strany jsou ve výlohách vstupy do provozoven.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Hlavní funkční náplň budovy je školský provoz. Vzhledem k tomu, že se jedná o školu s odborným zaměřením, budova obsahuje rovněž podružné provozy spojené s prodejem a službami pro veřejnost. Tři nadzemní podlaží obsahují prostory pro výuku. V přízemí se nacházejí prostory se službami pro veřejnost, kde se studenti školí ve svých profesích. Na úrovni 3. nadzemního podlaží je budova propojena se stávající budovou spojovacím můstkem.

Prostory pro veřejnost obsahují prodejnu potravinářských výrobků, kosmetiku a kadeřnictví. Přístup pro veřejnost je umožněn z vnějšího prostoru, podobně jako prodejny v uličním parteru. Studenti přicházejí z druhé strany, z prostoru kolem komunikačního jádra. Z východní strany má budova dva vstupy. Jeden slouží čistě

jako únikový východ napojený na únikové schodiště, druhý vstup je určený pro zaměstnance. Studenti přichází do nové budovy pouze spojovacím můstkem ze stávající budovy. V přízemí se kromě prodejen a provozoven služeb nacházejí odborné učebny profesí kadeřník a aranžér, sklady a hygienické zázemí pro veřejnost a pro studenty. Provoz pro veřejnost a prostor pro studenty je oddělen.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Vstupy do objektu jsou bezbariérové. Řešení stavby je v souladu s vyhláškou 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Stavba je navržena ve smyslu vyhlášky č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, dále vyhlášky č. 268/2009 Sb., o obecných technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb a vyhlášky č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých.

Stavba bude provedena z certifikovaných materiálů a výrobků.

B.2.6 Základní charakteristika objektu

a) stavební řešení

Jedná se o novostavbu přístavby objektu střední školy, která bude propojena pomocí krčku ve 3. NP. Vstup do objektu bude z úrovně v 1. NP.

V 1. PP se nachází technické zázemí objektu, serverovna, archiv, rozvodna PBZ.

V 1. NP je vstup do objektu, prodejna kosmetiky, kadeřnictví, hygienické zázemí, sklady, odborná učebna, kabinety, šatny.

Ve 2. NP jsou učebny, kabinety, hygienické zázemí, rozvodny, odpočinková zóna.

3. NP obsahuje odborné učebny, kabinety, sklady, hygienické zázemí, rozvodny.

Na pochozí střechu je možný výlez z CHÚC, jsou zde technologická zařízení.

b) konstrukční a materiálové řešení

Tloušťky konstrukcí dle výkresové dokumentace.

- Svislé nosné konstrukce:

Svislý nosný systém sestává z monolitických sloupů průřezu 400×400 mm. Na nadzemních podlažích netvoří zdivo nosnou funkci. V podzemním podlaží jsou obvodové stěny železobetonové monolitické tloušťky 300 mm. Stěny výtahové

šachty a schodiště jsou taktéž z monolitického železobetonu a jejich tloušťka je 200 mm. Použitý beton je třídy C25/30 a ocel třídy B500B.

- Vodorovné nosné konstrukce:

Stropy jsou řešeny jako lokálně podepřená monolitická železobetonová deska. Tloušťka stropu je 250 mm. Deska je po svém obvodu ztužena monolitickým nosníkem o průřezu 300×450 mm. Použitý beton je třídy C25/30 a ocel třídy B500B.

- Střecha:

Konstrukce střechy je jednovrstevná plochá na celé ploše se sklonem 3 %. Odvodnění bude řešeno střešními vtoky. Nosná konstrukce bude monolitická deska tloušťky 250 mm.

c) mechanická odolnost a stabilita

Stavba je navržena tak, aby zatížení na ní působící v průběhu výstavby nemělo za následek: zřícení stavby nebo její části, větší stupeň nepřípustného přetvoření, poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení nebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce. Mechanická odolnost a stabilita je zajištěna vhodně navrženým stavebně technickým řešením. Statické řešení podrobně zpracovávají statické výkresy, které jsou součástí podkladu k této bakalářské práci.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

2 SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kateřina Slavíková

VEDOUCÍ PRÁCE

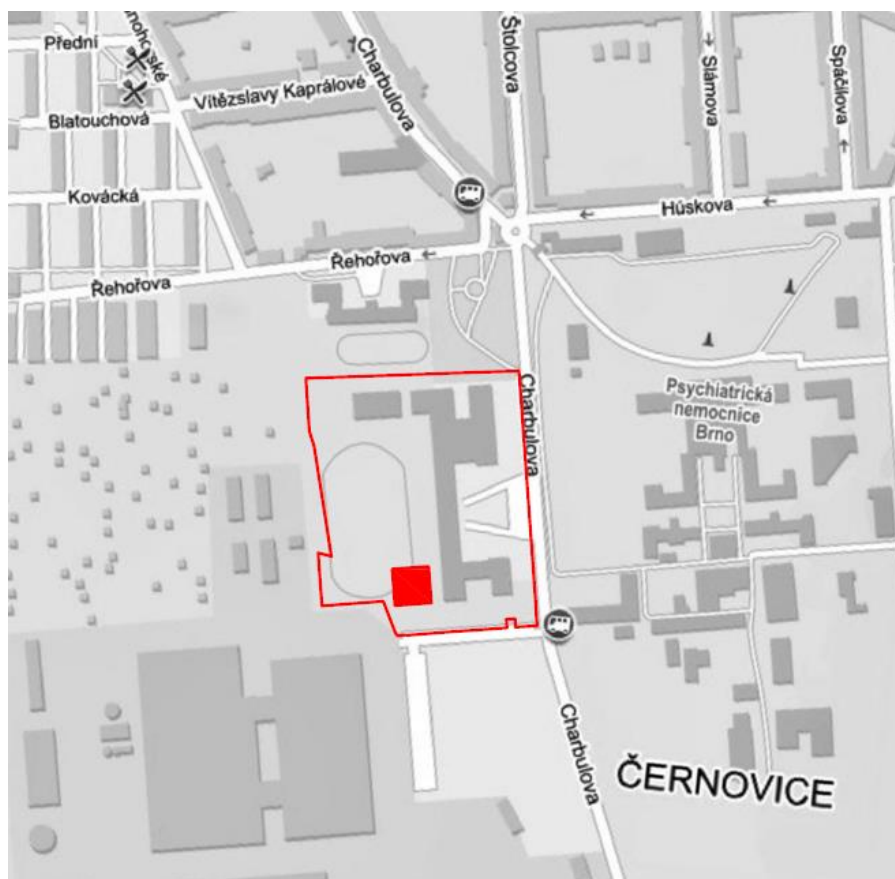
SUPERVISOR

Ing. Yvetta Diaz, Ph.D.

BRNO 2023

2.1 Obecné informace o lokalitě stavby

Stavba se nachází v městské části Brno-Černovice. Přístup do areálu je možný vjezdem z ulice Charbulova, která se nachází na východní straně. Pro navržené parkoviště a předpokládaný nový rozšířený provoz bude stávající vjezd upraven rozšířením a novým konstrukčním řešením zpevněné plochy. Napojení bude řešeno se značkou STOP - Stůj, dej přednost v jízdě. Komunikace v místě napojení na stávající ulici má šířku 6 m. Částečná úprava vjezdu bude provedena již před zahájením etapy hrubé vrchní stavby, aby byl umožněn vjezd velkých strojů na staveniště. Před zahájením užívání vjezdu budou ochráněny stávající sítě pod vjezdem dle podmínek jejich správců půlenými chráničkami, následně budou sítě zasypány a vjezd bude opatřen betonovými panely.



Obrázek 1: Situace širších vztahů [1]

2.2 Řešení dopravních tras

V této části bakalářské práce budou řešeny trasy pro dopravu betonu, věžového jeřábu, bednění a výztuže. Specifikace jednotlivých dopravních prostředků se nachází v kapitole č. 7, Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu hrubé vrchní stavby.

2.2.1 Doprava betonové směsi

Doprava čerstvé betonové směsi z betonárny na pracoviště bude zajištěna autodomíchávačem Schwing Stetter AM 10 C3 z betonárny TBG BETONMIX, a. s., – betonárna Černovice.

Technické parametry:

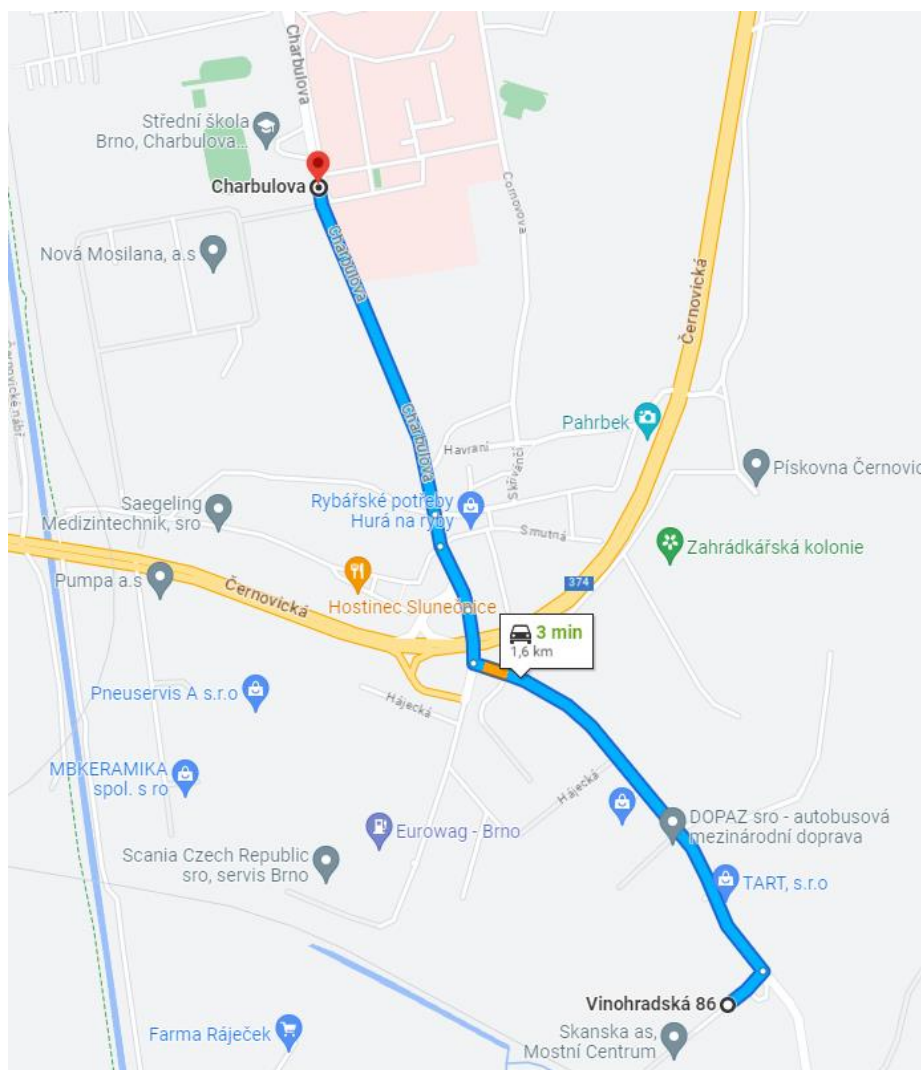
Průjezdná výška: 2,592 m

Hmotnost: 35 000 kg

Poloměr otáčení: 14,60 m

Trasa:

Trasa začíná v betonárně na adrese Vinohradská 1188, 618 00 Brno-Černovice a je dlouhá 1,6 km.



Obrázek 2: Trasa z betonárny [2]

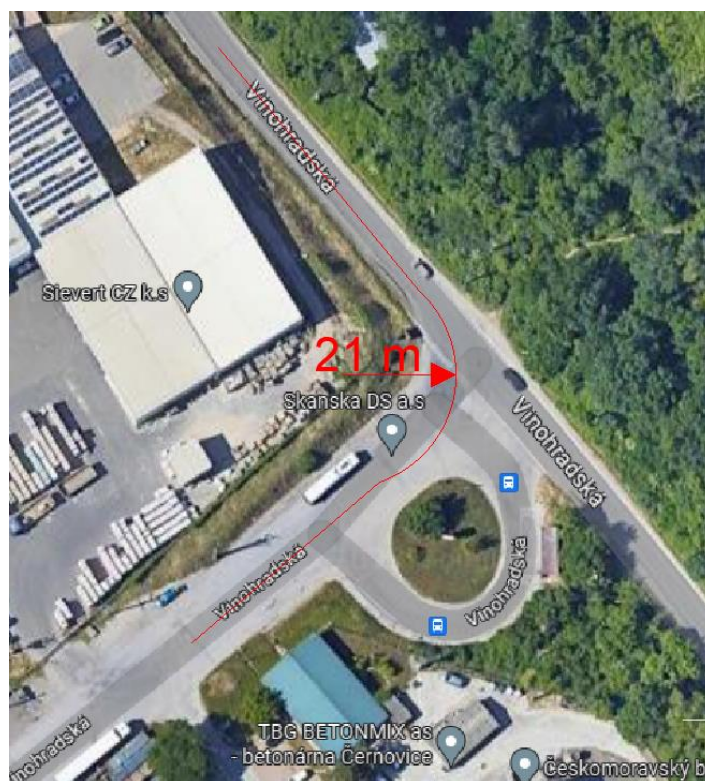
Kritické body:

Kritický bod 1

Poloměr oblouku: 21,0 m

Poloměr autodomíhávače: 14,6 m

21,0 m > 14,6 m => **vyhovuje**



Obrázek 3: Trasa z betonárny – Kritický bod 1 [2]

Kritický bod 2

Výška mostu: 5,0 m

Průjezdná výška autodomíhávače: 2,592 m

5,0 m > 2,592 m => **vyhovuje**



Obrázek 4: Trasa z betonárny – Kritický bod 2 [2]

Kritický bod 3

Poloměr oblouku: 8,8 m

Poloměr autodomíhávače: 14,6 m

$8,8 \text{ m} < 14,6 \text{ m} \Rightarrow$ **nevyhovuje** \Rightarrow Budoucí uvažované rozšíření vjezdu bude pro dočasné účely výstavby předpřipraveno už před zahájením stavebních prací etapy hrubé vrchní stavby.



Obrázek 5: Trasa z betonárny – Kritický bod 3 [2]

2.2.2 Doprava věžového jeřábu

Doprava věžového jeřábu Liebherr 71 K bude zajištěna pomocí tahače Mercedes-Benz Actros 6×2 z půjčovny jeřábů Energo-servis, spol. s r. o.

Technické parametry jeřábu:

Přepravní výška: 4,0 m

Hmotnost: 20 700 kg

Technické parametry tahače:

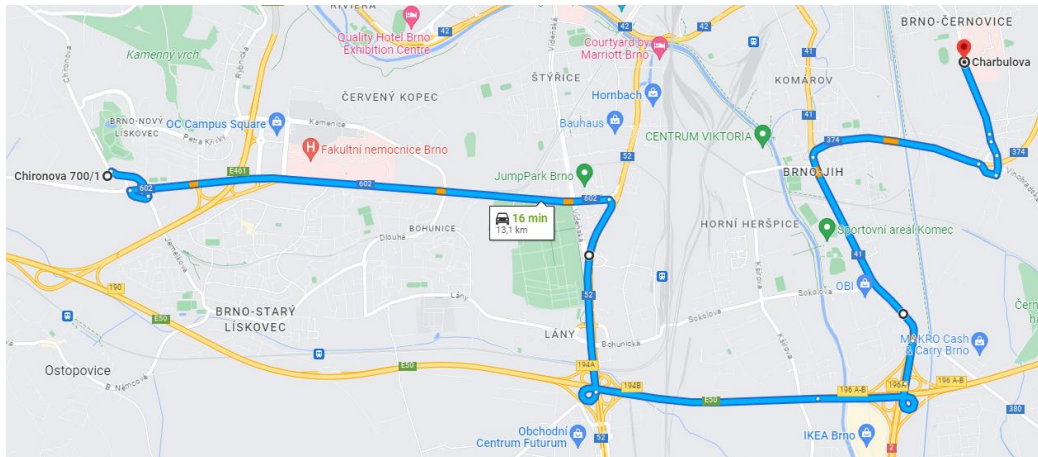
Výška tahače: 4,0 m

Hmotnost: 26 500 kg

Poloměr celé soupravy: 10 m

Trasa:

Trasa začíná v půjčovně jeřábů na adrese Chironova 700/1, 642 00 Brno-Bosonohy a je dlouhá 13,1 km.



Obrázek 6: Trasa z půjčovny jeřábů [2]

Kritické body:

Kritický bod 1

Poloměr oblouku: 21,6 m

Poloměr soupravy: 10,0 m

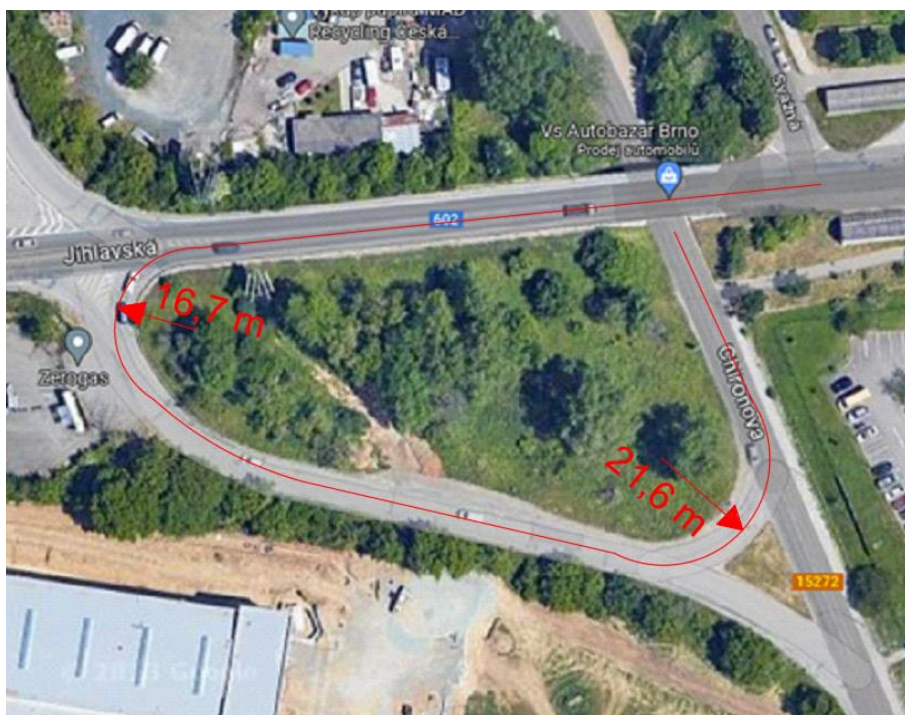
21,6 m > 10,0 m => **vyhovuje**

Kritický bod 2

Poloměr oblouku: 16,7 m

Poloměr soupravy: 10,0 m

16,7 m > 10,0 m => **vyhovuje**



Obrázek 7: Trasa z půjčovny jeřábů – Kritický bod 1,2 [2]

Kritický bod 3

Poloměr oblouku: 33,2 m

Poloměr soupravy: 10,0 m

$33,2 \text{ m} > 10,0 \text{ m} \Rightarrow$ **vyhovuje**



Obrázek 8: Trasa z půjčovny jeřábů – Kritický bod 3 [2]

Kritický bod 4

Výška mostu: 4,2 m

Přepravní výška soupravy: 4,0 m

4,2 m > 4,0 m => **vyhovuje**



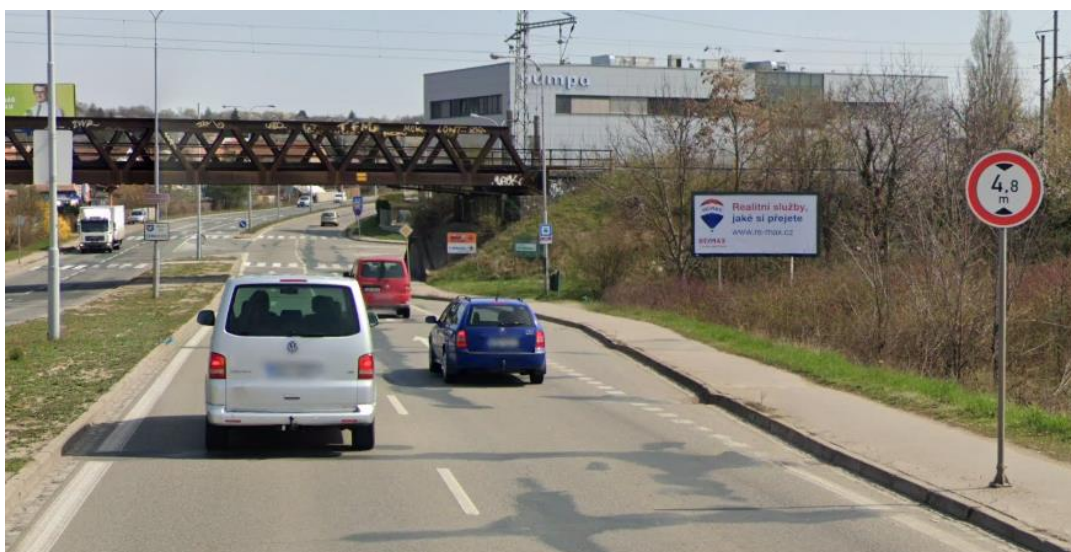
Obrázek 9: Trasa z půjčovny jeřábů – Kritický bod 4 [2]

Kritický bod 5

Výška mostu: 4,8 m

Přepravní výška soupravy: 4,0 m

4,8 m > 4,0 m => **vyhovuje**



Obrázek 10: Trasa z půjčovny jeřábů – Kritický bod 5 [2]

Kritický bod 6

Poloměr oblouku: 17,0 m

Poloměr soupravy: 10,0 m

17,0 m > 10,0 m => **vyhovuje**



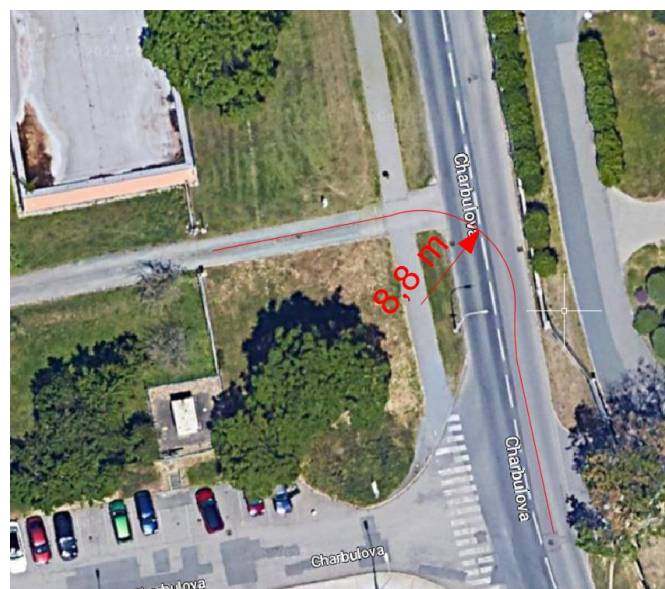
Obrázek 11: Trasa z půjčovny jeřábů – Kritický bod 6 [2]

Kritický bod 7

Poloměr oblouku: 8,8 m

Poloměr soupravy: 10,0 m

8,8 m < 10,0 m => **nevyhovuje** => Budoucí uvažované rozšíření vjezdu bude pro dočasné účely výstavby předpřipraveno už před zahájením stavebních prací etapy hrubé vrchní stavby.



Obrázek 12: Trasa z půjčovny jeřábů – Kritický bod 7 [2]

2.2.3 Doprava bednění

Doprava bednění bude zajištěna pomocí nákladního valníkového automobilu MAN TGS 35.420 s hydraulickou rukou z firmy Česká Doka bednicí technika, spol. s r. o.

Technické parametry tahače:

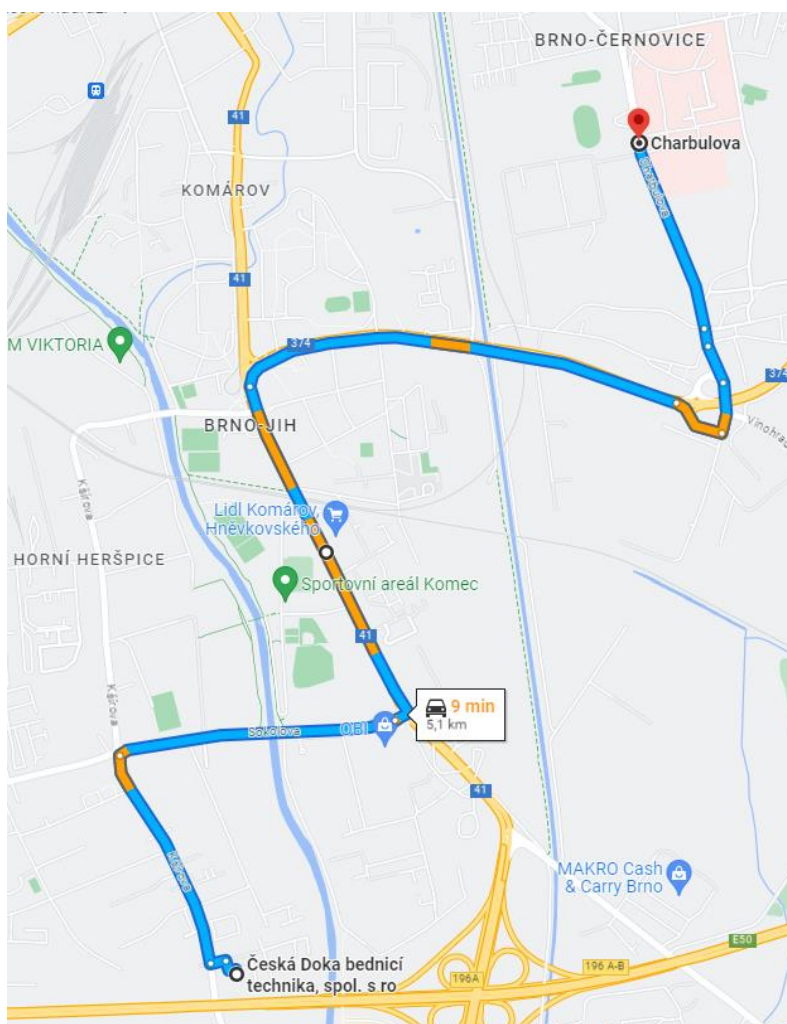
Výška tahače: 4,0 m
Hmotnost: 26 500 kg

Technické parametry návěsu:

Max. délka návěsu: 14,040 m
Hmotnost: 8 800 kg
Poloměr celé soupravy: 10,0 m

Trasa:

Trasa začíná v půjčovně bednění na adrese Kšírova 638/265, 619 00 Brno-jih a je dlouhá 5,1 km.



Obrázek 13: Trasa z půjčovny bednění [2]

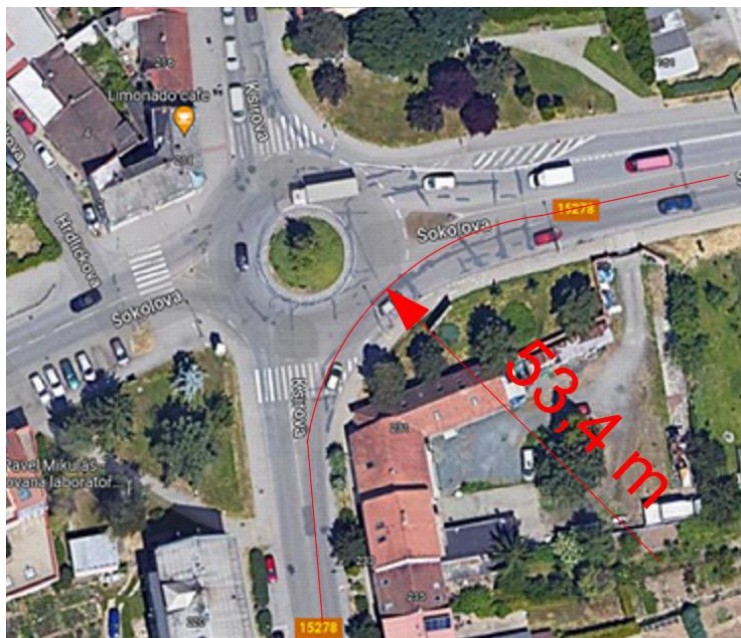
Kritické body:

Kritický bod 1

Poloměr oblouku: 53,4 m

Poloměr soupravy: 10,0 m

$53,4 \text{ m} > 10,0 \text{ m} \Rightarrow$ **vyhovuje**



Obrázek 14: Trasa z půjčovny bednění – Kritický bod 1 [2]

Kritický bod 2

Poloměr oblouku: 27,5 m

Poloměr soupravy: 10,0 m

$27,5 \text{ m} > 10,0 \text{ m} \Rightarrow$ **vyhovuje**



Obrázek 15: Trasa z půjčovny bednění – Kritický bod 2 [2]

Kritický bod 3

Výška mostu: 4,2 m

Přepravní výška soupravy: 4,0 m

4,2 m > 4,0 m => **vyhovuje**



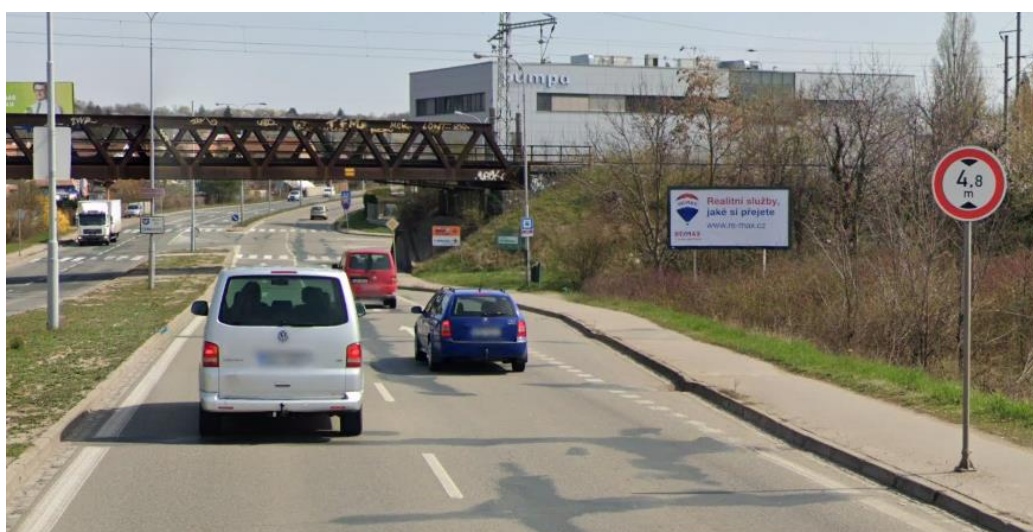
Obrázek 16: Trasa z půjčovny bednění – Kritický bod 3 [2]

Kritický bod 4

Výška mostu: 4,8 m

Přepravní výška soupravy: 4,0 m

4,8 m > 4,0 m => **vyhovuje**



Obrázek 17: Trasa z půjčovny bednění – Kritický bod 4 [2]

Kritický bod 5

Poloměr oblouku: 17,0 m

Poloměr soupravy: 10,0 m

$17,0 \text{ m} > 10,0 \text{ m} \Rightarrow$ **vyhovuje**



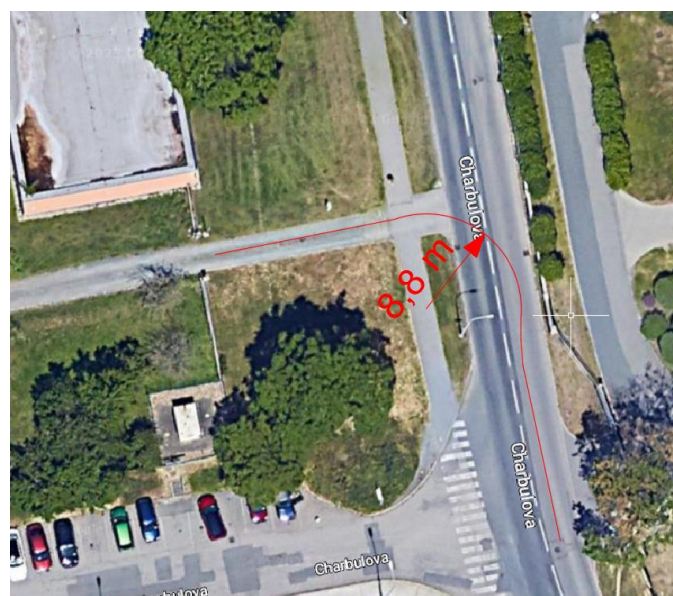
Obrázek 18: Trasa z půjčovny bednění – Kritický bod 5 [2]

Kritický bod 6

Poloměr oblouku: 8,8 m

Poloměr auto-domíchávače: 10,0 m

$8,8 \text{ m} < 10,0 \text{ m} \Rightarrow$ **nevyhovuje** \Rightarrow Budoucí uvažované rozšíření vjezdu bude pro dočasné účely výstavby předpřipraveno už před zahájením stavebních prací etapy hrubé vrchní stavby.



Obrázek 19: Trasa z půjčovny bednění – Kritický bod 6 [2]

2.2.4 Doprava výztuže

Doprava výztuže bude zajištěna pomocí nákladního valníkového automobilu MAN TGS 35.420 s hydraulickou rukou z firmy Ferona, a. s.

Technické parametry tahače:

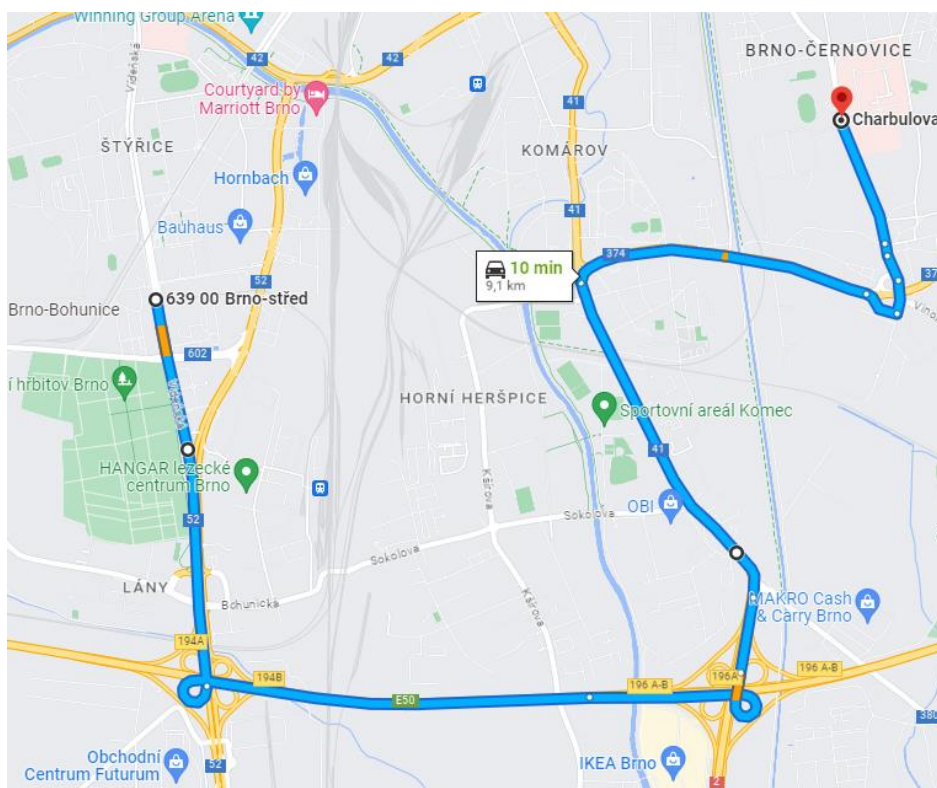
Výška tahače: 4,0 m
Hmotnost: 26 500 kg

Technické parametry návěsu:

Max. délka návěsu: 14,040 m
Hmotnost: 8 800 kg
Poloměr celé soupravy: 10,0 m

Trasa:

Trasa začíná v brněnské pobočce firmy Ferona, a. s., na adrese Vídeňská 89 639 00 Brno a je dlouhá 9,1 km.



Obrázek 20: Trasa z prodejny výztuže [2]

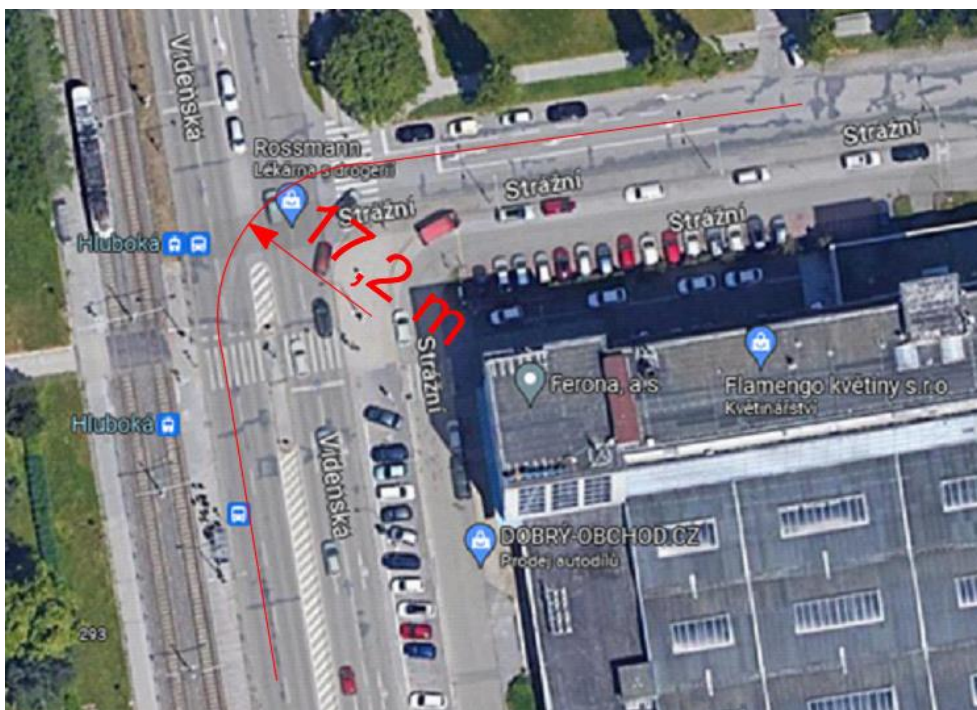
Kritické body:

Kritický bod 1

Poloměr oblouku: 17,2 m

Poloměr soupravy: 10,0 m

17,2 m > 10,0 m => **vyhovuje**



Obrázek 21: Trasa z prodejny výztuže – Kritický bod 1 [2]

Kritický bod 2

Výška mostu: 4,2 m

Výška soupravy: 4,0 m

4,2 m > 4,0 m => **vyhovuje**



Obrázek 22: Trasa z prodejny výztuže – Kritický bod 2 [2]

Kritický bod 3

Poloměr oblouku: 17,0 m

Poloměr soupravy: 10,0 m

$17,0 \text{ m} > 10,0 \text{ m} \Rightarrow$ **vyhovuje**



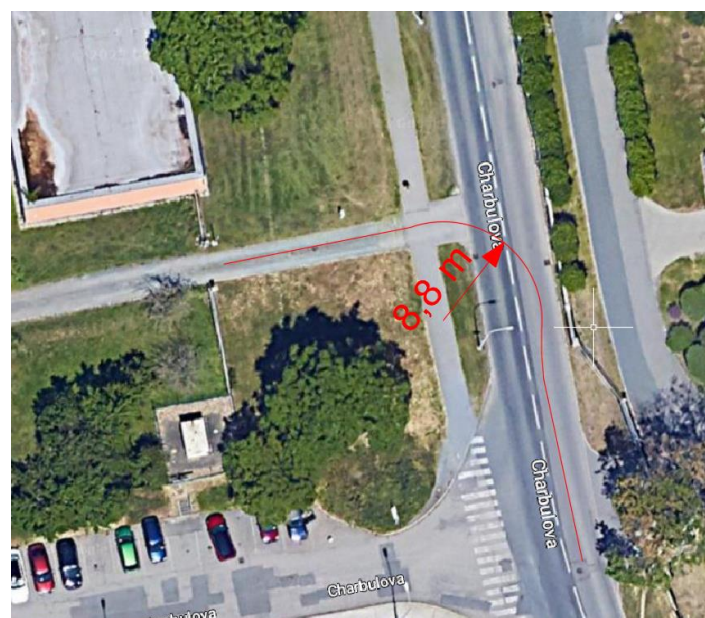
Obrázek 23: Trasa z prodejny výztuže – Kritický bod 3 [2]

Kritický bod 4

Poloměr oblouku: 8,8 m

Poloměr autodomčíváče: 10,0 m

$8,8 \text{ m} < 10,0 \text{ m} \Rightarrow$ **nevyhovuje** \Rightarrow Budoucí uvažované rozšíření vjezdu bude pro dočasné účely výstavby předpřipraveno už před zahájením stavebních prací etapy hrubé vrchní stavby.



Obrázek 24: Trasa z prodejny výztuže – Kritický bod 4 [2]



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

3 VÝKAZ VÝMĚR PRO ZADANOU TECHNOLOGICKOU ETAPU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kateřina Slavíková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Yveta Diaz, Ph.D.

BRNO 2023

Součástí zpracování bakalářské práce je položkový rozpočet včetně výkazu výměr, který je výstupem ze studentské verze programu BUILDpower S, viz příloha č. 01 – Položkový rozpočet.

Položkový rozpočet byl sestaven dle materiálových charakteristik výstavby a dle ceníkových cen navržených pro rok 2023.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**4 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ
ŽELEZOBETONOVÝCH MONOLITICKÝCH
NOSNÝCH KONSTRUKCÍ**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kateřina Slavíková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Yvetta Diaz, Ph.D.

BRNO 2023

4.1 Obecné informace

4.1.1 Informace o stavbě

Název stavby:	Přístavba k budově „A“ SŠ Brno, Charbulova, p. o.
Místo stavby:	Charbulova 106, 618 00 Brno
k. ú.:	Černovice [611263]
p. č.:	655/1; 1684/1; 1684/3; 1684/6
Údaje o stavebníkovi:	Jihomoravský kraj, Žerotínovo nám. 3, 601, 82 Brno, IČO: 70888337

Údaje o zpracovateli projektové dokumentace:

Architektura a stavební řešení:	DESIGN arcom, s. r. o., Příběnická 4, 130 00 Praha 3, IČO: 27176975
Stavebně technické řešení:	RECOC, spol. s. r. o., Seydlerova 2451/8, 158 00 Praha 13

Předmětem projektové dokumentace je návrh přístavby střední školy o třech nadzemních podlažích s pochozí střechou. Navrhovaná přístavba se nachází na zastavěném území dle Územního plánu města Brna (ÚPmB) 11/1994. Navrhovaná přístavba doplňuje areál školy.

4.1.2 Informace o procesu

4.1.2.1 Svislé nosné konstrukce

Svislé nosné konstrukce hlavního objektu budou tvořeny železobetonovými sloupy profilu 400×400 mm a stěnami tl. 200 mm. Sloupy i stěny budou v celé své styčné ploše se základovou nebo stropní deskou probetonovány a výztuže sloupů/stěn a desek budou provázány. Vnitřní trojramenné schodiště bude podporováno ocelovým válcovaným svařovaným vazníkem HEM220.

4.1.2.2 Vodorovné nosné konstrukce

Vodorovné nosné konstrukce budou tvořit železobetonové monolitické stropní desky tl. 250 mm. Ty budou staticky uloženy na železobetonových sloupech a stěnách. Po obvodě stavby budou desky ztuženy parapety a průvlaky šířky 200 mm. Stropní deska nad 3. NP bude zároveň tvořit střešní desku, která bude po obvodu doplněna o železobetonovou atiku. Ve stropních deskách jsou navrženy otvory pro instalační rozvody, schodiště a výtahovou šachtu.

4.1.2.3 Schodišťové konstrukce

Šikmé nosné konstrukce budou tvořit ramena schodišť. Ta budou železobetonová monolitická. V navrhovaném objektu bude jedno schodiště dvouramenné a jedno schodiště trojramenné.

4.1.2.4 Bednění

Bude použito systémové bednění firmy DOKA.

4.2 Materiál

4.2.1 Výpis materiálů

Výkaz výměr je součástí přílohy č. 01 – Položkový rozpočet.

Spotřeba betonu:

BETON	PRVEK	CELKEM NA KONSTRUKCI	CELKEM VČETNĚ ZTRATNÉHO
C 30/37	Sloupy	76,373 m ³	996,478 m ³
	Stěny	124,492 m ³	
	Stropní desky	739,435 m ³	
	Nosíky	22,658 m ³	
	Schodiště	33,520 m ³	
C 20/25	Stěny	94,392 m ³	94,392 m ³

Tabulka 2: Spotřeba betonu

Spotřeba oceli:

OCEL	PRVEK	CELKEM NA KONSTRUKCI	CELKEM VČETNĚ ZTRATNÉHO
B500B	Sloupy	24,518 t	197,795 t
	Stěny	22,391 t	
	Stropní desky	118,598 t	
	Nosíky	26,345 t	
	Schodiště	5,943 t	
Svařovaný nosník HEM220	Schodiště	1,740 t	1,740 t

Tabulka 3: Spotřeba oceli

Spotřeba bednění:

PRVEK	DRUH BEDNĚNÍ	CELKEM VČETNĚ ZTRATNÉHO
Stěny	Framax Xlife	2 250,171 m ²
Sloupy	Framax Xlife	763,413 m ²
	KS Xlife	
Stropy	Dokaflex 1-2-4	2 796,557 m ²
Nosníky	Dokaflex 1-2-4	287,679 m ²
Schodiště	Dokaflex 1-2-4	243,597 m ²

Tabulka 4: Spotřeba bednění

Prvky stropního bednění Dokaflex 1-2-4:

PRVEK	CELKEM NA 1 PODLAŽÍ VČETNĚ ZTRATNÉHO
Nosník Doka H20 top P 3,90 m	362 ks
Nosník Doka H20 top P 2,65 m	1098 ks
Bednicí deska Doka 3-SO 200/50 cm	275 ks
Bednicí deska Doka 3-SO 250/50 cm	452 ks
Stropní podpěra Doka Eurex	234 ks
Spouštěcí hlavice H20	234 ks
Opěrná trojnožka	234 ks
Stavěcí rám Eurex 1,00m	66 ks
Průvlaková kleština 20	220 ks

Tabulka 5: Výpis prvků stropního bednění

4.2.2 Doprava

4.2.2.1 Primární doprava

a) Bednění

Prvky systémového bednění budou na staveništi dopraveny pomocí nákladního automobilu MAN TGS s 35.420 s valníkovou nástavbou a hydraulickou rukou.

b) Výztuž

Betonářská výztuž B500B a bude na staveništi přivezena pomocí nákladního automobilu MAN TGS s 35.420 s valníkovou nástavbou a hydraulickou rukou.

c) Betonová směs

Čerstvá betonová směs pro betonáž bude na staveništi dopravena autodomíchávačem Schwing Stetter AM 10 C3 na podvozku Mercedes-Benz Arocs 3240 o objemu 10 m³. Autodomíchávače budou jezdit plynule.

d) Drobný materiál a nářadí

Další drobný materiál (distanční prvky) a nářadí bude na staveništi dopraveno pomocí dodávky Mercedes-Benz Sprinter o objemu nákladového prostoru 14 m³.

4.2.2.2 Sekundární doprava

Doprava materiálu po staveništi bude zajištěna věžovým jeřábem Liebherr 71K. Jeřáb bude přepravovat prvky bednění, hotové armokoše a kari sítě na místo určení.

Pro dopravu betonové směsi na místo uložení bude použito autočerpadlo Schwing S 47 SX III, které bude čerpat betonovou směs z autodomíchávače.

Doprava lehkého vybavení a materiálů po staveništi bude probíhat ručně, popřípadě za pomoci stavebního kolečka.

4.2.3 Skladování

Drobný materiál bude skladován v uzamykatelných kontejnerech a ve skladovacích boxech Doka o rozměrech 1,70×1,80 m. Skladovací boxy mohou být na sobě uloženy maximálně dva.

Desky systémového bednění budou skladovány naležato na dřevěných paletách a svázané pásky. Musí být položeny překližkou nahoru a spodní deska musí být vždy minimálně 10 cm nad zemí. Maximální výška skladování prvků bednění na staveništi je z bezpečnostních důvodů omezena na 2 m. Stojky a stabilizátory budou skladovány v ocelových přepravních koších.

Nosníky stropního bednění budou skladovány na hranolech 10×10 cm. Budou skladovány jako ucelené bloky, kdy jeden blok může být sestaven z maximálně 5 nosníků v 10 vrstvách. Z bezpečnostních důvodů mohou být na sobě uloženy maximálně dva takové bloky.

Výztuž bude skladována na odvodněné skladovací ploše se zpevněným povrchem na dřevěných hranolech 10×10 cm tak, aby nedošlo k zrezivění a znečištění. Aby nedocházelo k prohýbání výztuže, musí být vzdálenost podkladních hranolů maximálně 1 m. Jednotlivé svazky výztuží musí být označeny identifikačním štítkem.

Vyznačení skladovacích ploch viz příloha č. 04 – Zařízení staveništi.

4.3 Převzetí a připravenost

4.3.1 Připravenost staveniště

Staveniště bude předáno po dokončení etapy hrubé spodní stavby. Bude předáno včetně veškerého zařízení staveniště, které je blíže popsáno v kapitole 5.2, Objekty zařízení staveniště.

4.3.2 Připravenost pracoviště

Přibližně 14 dní před zahájením prací na hrubé vrchní stavbě, bude dokončena etapa základové konstrukce včetně podkladní hydroizolace, které bude dle projektu pod základovou deskou. Základová deska musí být čistá a musí být zkontrolována její geometrická přesnost.

4.3.3 Převzetí pracoviště

Pracoviště bude předáno stavbyvedoucím hlavním zástupci realizátora hrubé stavby, kterým bude mistr betonářů. O předání bude sepsán protokol a proveden zápis do stavebního deníku.

Před předávkou bude provedena vstupní kontrola správnosti provedení a geometrické přesnosti základové desky.

4.4 Pracovní podmínky

4.4.1 Všeobecné pracovní podmínky

Pracovní doba na staveništi stanovena na 8 hodin práce, které budou rozděleny do dvou částí po čtyřech hodinách přerušných přestávkou na oběd trvající jednu hodinu. V případě, kdy pracovní činnost nemůže být přerušena, např. při betonáži, budou pracovníci odcházet na oběd střídavě tak, aby bylo zajištěno kontinuální provádění činnosti.

Přístup na staveniště a jednotlivá pracoviště budou mít pouze osoby, které absolvují školení BOZP.

Pracovní podmínky během provádění stavebních činností musí splňovat všechny zákonná omezení i omezení stanovená výrobcí a dodavateli jednotlivých materiálů.

Veškeré práce musí probíhat za příznivých klimatických podmínek. V případě nevhodného počasí (mrazy, intenzivní déšť/sníh, silný vítr, vedra) bude práce přerušena a její opětovné zahájení bude v nejbližším možném termínu. Práce musí být pozastaveny v případě, kdy vítr překročí hranici 11 m/s. V případě prací na plošinách a lešení nesmí vítr překročit 8 m/s. Dále musí být práce přerušeny při snížené viditelnosti menší než 30 m a teplotách nižších než $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Každé přerušení prací a jejich odůvodnění musí být zapsáno do stavebního deníku. Veškerá místa určená pro pohyb osob po staveništi budou přehledná a maximální rychlost jízdy je stanovena na 10 km/h.

4.4.2 Pracovní podmínky k procesu

Staveniště musí být vhodně vybaveno pro danou pracovní etapu. Je nutno zajistit průjezd velkých strojů a nákladních aut. Skládka materiálu musí být na vhodném místě v dosahu jeřábu. Podmínky na staveništi jsou podrobně popsány v kapitole 5.1, Zásady organizace výstavby a objekty zařízení staveniště jsou znázorněny v příloze č. 04 – Zařízení staveniště.

Každý den budou prováděny kontroly klimatických a povětrnostních podmínek. Beton je nutné ošetřovat důkladným kropením, aby nedocházelo k vysušování a popraskání. Také je nutné odkryté části zakrývat, a tak chránit povrch betonu před slunečním zářením.

Optimální podmínky pro betonáž jsou při teplotách mezi +5 až +30 °C. Při poklesu teplot pod +5 °C je nutné upravit složení betonu přidáním přísad pro betonování za nízkých teplot a plocha podkladu, na který se betonuje, nesmí být chladnější než +5 °C. V případě vysokých teplot bude jako opatření upravena receptura betonu zvýšením podílu vody (pouze technologem v betonárce). Následně musí docházet ke zvýšenému ošetřování betonu pomocí zkrápění.

Teplota čerstvého betonu se bude při ukládání do konstrukce pohybovat mezi +10 až +22 °C.

4.4.3 Instruktaž pracovníků

Práce na staveništi budou prováděny pouze kvalifikovanými a proškolenými pracovníky. Každý pracovník musí být před vstupem na staveniště poučen o BOZP (bezpečnost a ochrana zdraví při práci) a PO (požární ochrana) a o používání ochranných pomůcek při práci. Proškolený pracovník vždy stvrdí svým podpisem.

Každý pracovník musí být proškolen ve výkonu činnosti, která mu byla zadána vedoucím pracovníkem. Pokaždé, když bude pracovník s určitým strojem/zařízením pracovat poprvé, bude v jeho bezpečném užívání proškolen. Pracovat se stroji, které vyžadují strojní průkaz, budou pracovat pouze pracovníci k této činnosti způsobilí.

Pro případnou kontrolu musí mít u sebe vedoucí pracovník kopie strojních a profesních průkazů zaměstnanců, kde z důvodů GDPR bude datum narození pracovníka vždy začerněno.

Za provedení prací je zodpovědný vedoucí každé pracovní čety. Za bezpečnost pracovníků na staveništi zodpovídá stavbyvedoucí. Každý pracovník zodpovídá za své zdraví a bezpečnost při práci.

4.5 Personální obsazení

PROFESE	MINIMÁLNÍ KVALIFIKACE	PRACOVNÍ NÁPLŇ	POČET PRACOVNÍKŮ
Vedoucí čety – betonář	Střední odborné vzdělání v oboru stavebnictví, pravidelné školení, praxe 3 roky, vazačský průkaz, lešenářský průkaz, školení pro signalizaci jeřábu	Koordinace prací a rozdělování úkolů v pracovní četě, komunikace s vedením stavby, komunikace s jeřábníky, provádění betonáží, kontrola lešení, dohled nad pracovištěm	1
Betonář	Výuční list v oboru, školení, praxe 6 měsíců, vazačský průkaz, průkaz signalisty	Provádění betonáží, hutnění betonu, ošetřování betonu	5
Železář	Výuční list v oboru, školení, praxe 1 rok, vazačský průkaz/svářečský průkaz, průkaz signalisty	Vázání výztuže, umístování prvků do výztuže	8
Tesař	Výuční list v oboru, školení, praxe 1 rok, vazačský průkaz, průkaz signalisty	Výroba a kompletace bednění, osazování bednění, výroba prostupů, ošetřování a čištění bednění	8
Pomocný dělník	Základní vzdělání, věk min. 15 let	Pomocné práce na staveništi, přesuny hmot, úklid pracoviště	2
Jeřábník	Jeřábnický průkaz, praxe 6 měsíců, průkaz signalisty	Ovládání věžového jeřábu	1

Obsluha autočerpadla	Školení, řidičský průkaz sk. C, strojní průkaz	Obsluha automobilového čerpadla na beton, řidič	2
Řidič autodomíchače	Školení, řidičský průkaz sk. C	Řízení autodomíchače	2
řidič	Školení, řidičský průkaz sk. C	Řidič nákladního automobilu	2

Tabulka 6: Personální obsazení

4.6 Stroje a pracovní pomůcky

4.6.1 Velké stroje a mechanismy

- Věžový jeřáb Liebherr 71 K
- Bádíe na beton Eichinger typ 1016H
- Autodomíchač Schwing Stetter AM 10 C3
- Autočerpadlo Scheing S 47 SX III
- Tahač Mercedes-Benz Actros 2542 LS 6x2
- Nákladní automobil MAN TGA 28.360
- Dodávka Mercedes-Benz Sprinter

4.6.2 Pomocné stroje a zařízení

- Ponorný vibrátor HERVISA PERLES ERGO 425
- Vibrační lišta HERVISA PERLES RVH 200
- Samonivelační rotační laser Laser Stabila LAR 160
- Úhlová bruska DeWALT 492S
- Ruční kotoučová pila 1350 W DeWALT DWE560
- Svářečka polyfúzní POLY01 TUSON
- Čerpadlo ponorné kalové Leo LKS-1008SW

4.6.3 Ruční nářadí a pomůcky

- Vrtací kladivo kombi DeWALT S25133K
- Šroubovák AKU DeWALT DCD791D2 18V 2Ah
- Věž lešenová pojízdná ZIFA 2,9 m

4.6.4 Měřicí pomůcky

Metr, vodováha, nivelační přístroj s latí a stativem, značkovací sprej, dvoumetrová lať, rotační laser, obarvený provázek.

4.6.5 Osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP)

Reflexní vesta, pracovní obuv s ocelovou špičkou, gumové pracovní holínky, pracovní oblečení, pracovní rukavice, ochranná přilba, ochranné brýle, ochranná svářecí kukla, chrániče sluchu.

4.7 Pracovní postup

Pracovní postup se řídí podle přílohy č. 02 – Časový plán hrubé vrchní stavby, ve které je navržena návaznost pracovních procesů.

4.7.1 Vytyčení konstrukcí

Vytyčení provede geodet. Ten za pomoci totální stanice vytyčí hrany a kouty konstrukcí a pomocný pracovník zvýrazní daná místa hřeby a reflexním sprejem. Geodet zpracuje schéma, které poté předá stavbyvedoucímu a stavebním technikům. Vytyčování konstrukcí bude provedeno na každém podlaží. Při vytyčování prostupů ve stropní konstrukci bude geodet vycházet ze statických výkresů tvaru stropní konstrukce.

4.7.2 Vázání výztuže sloupů a stěn

Výztuže sloupů i stěn budou vázány volně do vzduchu a k jejich přepravě na místo uložení bude použit věžový jeřáb.

Při vyztužování stěn bude nejprve provedeno napojení svislé výztuže na pruty vyčnívající ze základové nebo stropní desky. Stykování bude provedeno podle projektové dokumentace. Následuje připevnění vodorovné a rozdělovací výztuže. Jednotlivé pruty budou svázány vazačským drátem. U svislé i vodorovné výztuže musí být dodržena rovinnost a rozestupy dle projektové dokumentace. Pro zajištění dostatečného krytí při betonáži budou připevněny distanční prvky. Následovat musí být provedena kontrola vyztužení, a to konkrétně její poloha, rozestupy, průměry a kotevní délky.

Sloupy budou vyztuženy pomocí armokošů zhotovených na staveništi. Na svislé výztuže budou připevněny třmínky a jednotlivé pruty budou svázány vazačským drátem. Připravené armokoše budou opatřeny vázacími prostředky a přemístěny věžovým jeřábem na místo uložení. Následuje stykování s výztuží vyčnívající ze základové nebo stropní desky dle projektové dokumentace. Proběhne připevnění distančních prvků a kontrola svislosti celého armokoše.

4.7.3 Bednění sloupů

Pro bednění sloupů bude využito sloupové bednění Framax Xlife firmy DOKA. Pro sloupy v oblasti tříramenného schodiště bude využito bednění pro pohledový beton KS Xlife. Výška sloupů se v jednotlivých patrech liší, a proto budou použity i různé

výškové varianty bednění, a to 3,15 m pro sloupy výšky 2,8 m, dále 3,6 m pro sloupy výšky 3,5 m a 4,05 m pro sloupy výšky 3,7 m. Půdorysné rozměry jsou v celém objektu pro všechny sloupy stejné a to 0,4×0,4 m. Bude tedy použito bednění s univerzálním prvkem 0,90 m.

Potřebný materiál s univerzálním prvkem 0,90m

Výška bednění (H)	Univerzální prvek (A)				Rychloupínáč RU (B)	Univerzální svorka (C)	Kotevní matka s podložkou 15,0 (D)	Polovina bednění s plošinou			Polovina bednění bez plošiny			
	3,30m	2,70m	1,35m	0,90m				Opěra bednění			Opěra bednění			
								340	540	Eurex 60 550	340	540	Eurex 60 550	
0,90m				4		8	8	①				①		
1,35m			4			8	8	①				①		
1,80m				8	8	16	16	①				①		
2,25m			4	4	8	16	16	3				2		
2,70m		4				16	16	3				2		
3,15m			4	8	16	24	24	3				2		
3,30m	4					20	20	3				2		
3,60m		4		4	8	24	24	3				2		
4,05m		4	4		8	24	24	3				2		
4,20m	4			4	8	28	28	3				2		
4,50m		4		8	16	32	32	3				2		
4,65m	4		4		8	28	28	3				2		
4,95m		4	4	4	16	32	32	3				2		
5,10m	4			8	16	36	36	3				2		
5,40m		8			8	32	32		3				2	
5,55m	4		4	4	16	36	36		3				2	
5,85m		4	4	8	24	40	40		3				2	
6,00m	4	4			8	36	36		3				2	
6,30m		8		4	16	40	40		3				2	
6,45m	4		4	8	24	44	44		3				2	
6,60m	8				8	40	40		3				2	
6,75m		8	4		16	40	40		3				2	
6,90m	4	4		4	16	44	44		3				2	
7,20m		8		8	24	48	48		3	2			2	2Ⓞ
7,35m	4	4	4		16	44	44		3	2			2	2Ⓞ
7,50m	8			4	16	48	48		3	2			2	2Ⓞ
7,65m		8	4	4	24	48	48		3	2			2	2Ⓞ
7,80m	4	4		8	24	52	52		3	2			2	2Ⓞ
7,95m	8		4		16	48	48		3	2			2	2Ⓞ
8,10m		12			16	48	48		3	2			2	2Ⓞ

Všechny údaje v kusech.

Obrázek 25: Sloupové bednění – tabulka materiálu [3]

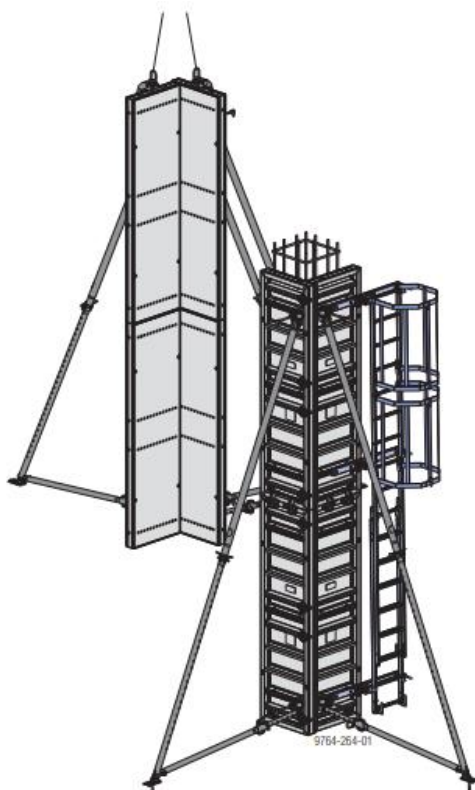
Montáž bednění probíhá na dvě poloviny. Poloviny bednění se předmontují na ležato. Vnitřní strana bednění bude natřena odbedňovacím přípravkem Doka-OptiX a vyznačí se na ní požadovaná výška betonu. Předběžně bude také smontován výstupový systém XS se sloupovou plošinou 150/90 cm.

První polovina, sestavená ze dvou univerzálních prvků spojených kolmo k sobě svorníky, bude postavena pomocí jeřábu a zajištěna proti převrácení pomocí dvou opěr bednění. Poté bude první polovina bednění odpojena od jeřábového závěsu. Následně bude čtyřpramenným řetězem Doka 3,20 m zvednut výstupový systém, který bude osazen na stojící polovinu bednění.



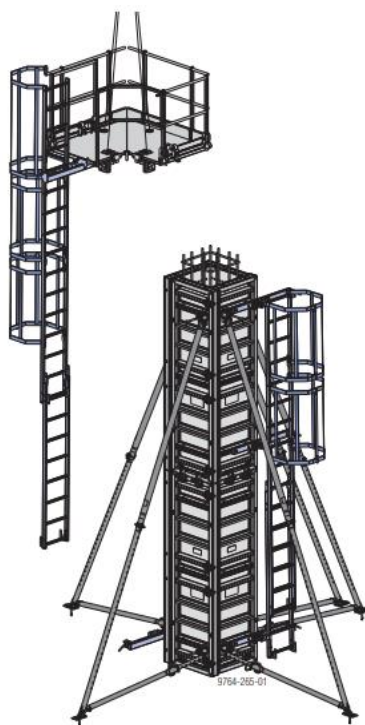
Obrázek 26: Sloupové bednění – první polovina [3]

Následně je postavena a přepravena druhá polovina bednění pomocí jeřábu. Ve chvíli, kdy jsou poloviny bednění uzavřeny a druhá polovina je zajištěna proti převrácení pomocí tří opěr bednění, dojde k jejímu odpojení od jeřábového závěsu.



Obrázek 27: Sloupové bednění – druhá polovina [3]

Dále bude zavěšena připravená sloupová plošina včetně žebříku na sloupové bednění.



Obrázek 28: Sloupové bednění – sloupová plošina [3]

Zmíněný postup montáže bednění Framax Xlife platí také pro bednění pohledového betonu KS Xlife. Rozdílem je, že u pohledového bednění nedochází k vytvoření kotevnicích otvorů a otisků rámců v betonu. Vyrábí se ve výškovém rastru 30 cm a je možné je použít pro sloupy výšky až 6,60 m.

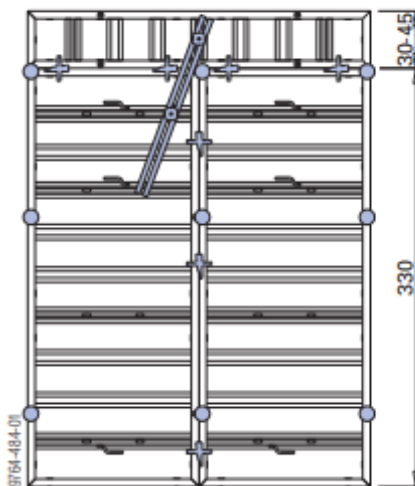
Výška bednění [m]	Rámový prvek KS Xlife 3,30m	Rámový prvek KS Xlife 2,70m	Rámový prvek KS Xlife 1,20m	Rámový prvek KS Xlife 0,90m	Spojovací hák KS	Kotevní matka s podložkou 15,0	Šroub nástavby KS	Ochranná lišta KS*	Ochranná lišta KS horní*	Závěsný kruh	Hlava opěry KS	Opěra bednění 340	Opěra bednění 540
0,90	-	-	-	4	2	2	-	4	4	4	-	-	-
1,20	-	-	4	-	2	2	-	4	4	4	-	-	-
1,80	-	-	-	8	4	4	8	4	4	4	-	-	-
2,10	-	-	4	4	4	4	8	4	4	4	6	3	-
2,40	-	-	8	-	4	4	8	4	4	4	6	3	-
2,70	-	4	-	-	4	4	-	-	-	4	6	3	-
3,00	-	-	4	8	6	6	16	4	4	4	6	3	-
3,30	4	-	-	-	5	5	-	-	-	4	6	3	-
3,60	-	4	-	4	6	6	8	-	-	4	6	3	-
3,90	-	4	4	-	6	6	8	-	-	4	6	3	-
4,20	4	-	-	4	7	7	8	-	-	4	6	-	3
4,50	4	-	4	-	7	7	8	-	-	4	6	-	3
4,80	-	4	4	4	8	8	16	-	-	4	6	-	3
5,10	-	4	8	-	8	8	16	-	-	4	6	-	3

Obrázek 29: Sloupové bednění - rozpis materiálu [5]

4.7.4 Bednění stěn

Pro bednění stěn bude využito rámové bednění Framax Xlife od firmy DOKA. Výška stěn se v jednotlivých patrech liší, a proto budou použity různé výškové varianty bednění. Pro stěny výšky 2,8 m (1. PP) a 2,75 m (4. NP) bude použito bednění v jedné ze základních výšek, a to 3,3 m. Pro stěny výšky 3,5 m (2. NP, 3. NP) a 3,7 m (1. NP) bude použita výšková nastavba. Veškeré železobetonové monolitické stěny v objektu jsou tloušťky 200 mm.

Výška bednění: 360 a 375 cm



Obrázek 30: Rámový prvek Framax Xlife 3,30 m [4]

Nejprve je potřeba předmontovat sestavu prvků naležato na rovném podkladu. Jednotlivé prvky se spojují pomocí rychloupínače RU Framax. Nastavby budou připevněny pomocí upínací kolejnice Framax s napínací svorkou Framax, díky které bude dosaženo větší tuhosti sestavy. Dále je na sestavu potřeba namontovat opěry bednění. Takto připravená sestava bude následně uchycena na jeřábový závěs pomocí jeřábového oka Framax.



Obrázek 31: Rámové bednění – předběžná montáž [4]

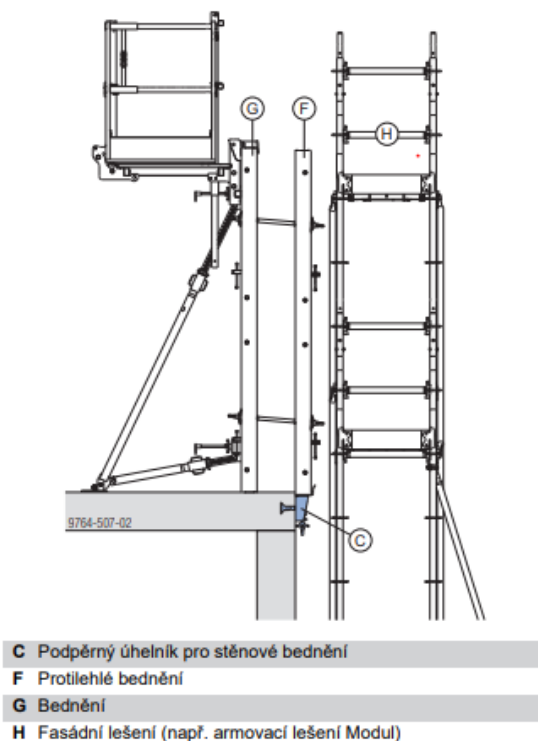
Pomocí jeřábu bude deska postavena do svislé polohy a ještě před přemístěním na místo uložení na ni bude nanesen odbedňovací prostředek. Na místě uložení musí být opěry pevně zafixovány a až poté může dojít k uvolnění vazacích prvků jeřábu.

Na bednění bude dále zavěšena betonářská plošina pro pohyb dělníků v průběhu montáže. Stejným způsobem budou postaveny další sestavy prvků a budou spojeny s prvky již postavenými.



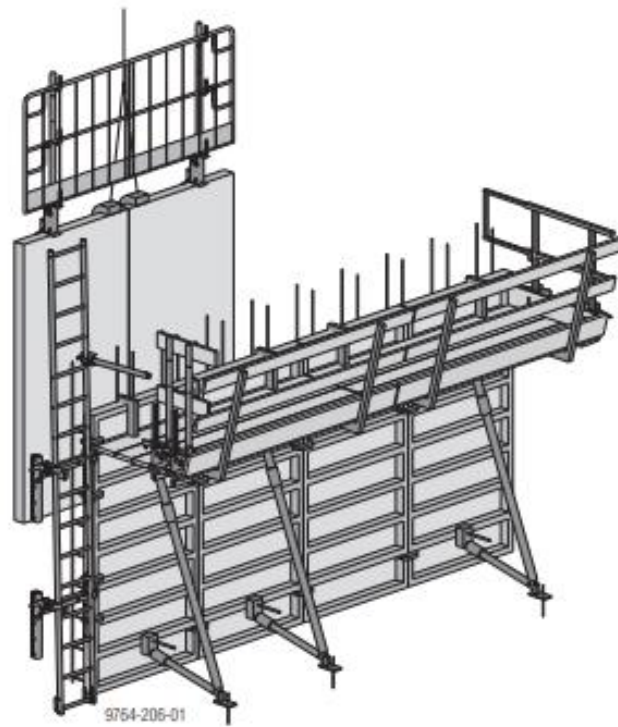
Obrázek 32: Rámové bednění – osazení betonářské plošiny [4]

Pro umístění stěnového bednění na okraji budovy ve vyšších patrech bude použit podpěrný úhelník. Montáž těchto úhelníků probíhá z fasádního lešení.



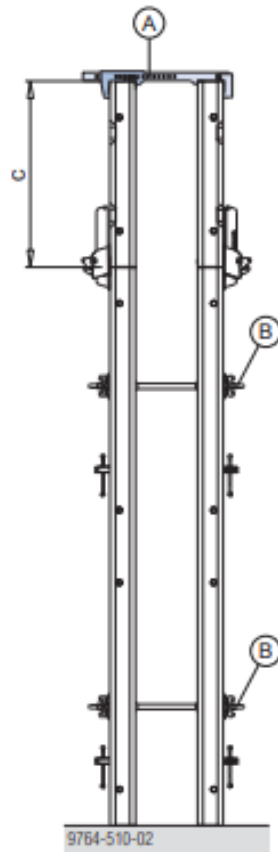
Obrázek 33: Rámové bednění na okraji budovy [4]

Po usazení protilehlých prvků na místo uložení musí být ještě před uvolněním z jeřábu namontovány kotvy. Bude využit kotevní systém Doka 15,0 v kombinaci s vrchní kotvou pro Framax. Před osazením protilehlého prvku bude sestaveno bednění otvorů dřevěnými prkny.



Obrázek 34: Rámové bednění – osazení protilehlého prvku [4]

s vrchní kotvou pro Framax



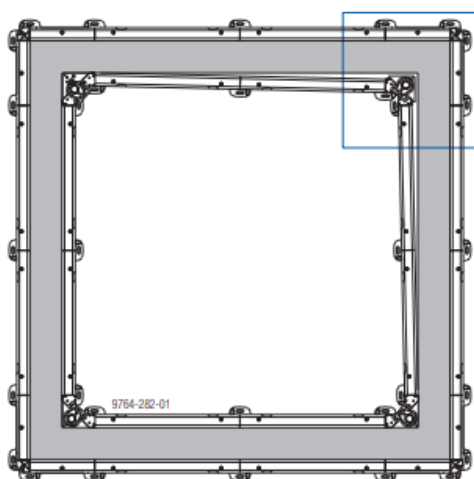
Obrázek 35: Vrchní kotva pro Framax [4]

4.7.5 Bednění výtahové šachty

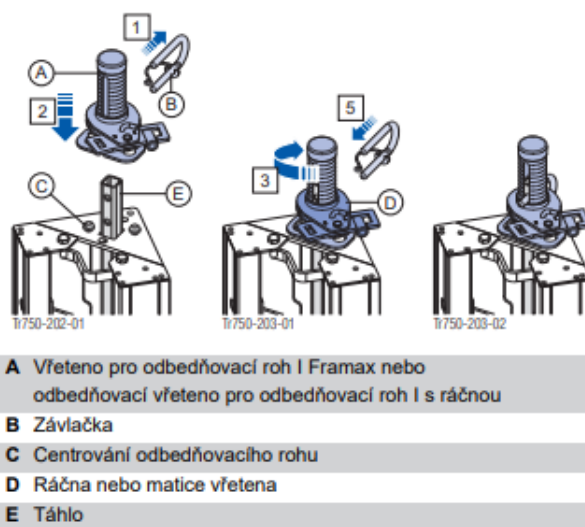
Pro bednění stěn výtahové šachty bude využito rámové bednění Framax Xlife od firmy DOKA. Celá sestava obdélníkového půdorysu bude sestavena ve svislé poloze na pracovní ploše a přemísťována bude jako kompletní v jednom kuse.

Nejprve bude osazeno bednění vnitřní strany, poté bude uvázána výztuž a následně bude osazeno bednění z vnější strany.

Ke zhotovení pravoúhlého vnitřního rohu šachty se použije odbedňovací roh I Framax. Nejprve je potřeba vytáhnout závlačku z vřetena pro odbedňovací roh. Dále se nasadí vřeteno pro odbedňovací roh na centrování odbedňovacího rohu. Vřeteno se otočí směrem vpravo na doraz. Ráčna vřetena bude umístěna mezi otvory táhla, a nakonec se vřeteno zajistí závlačkou.

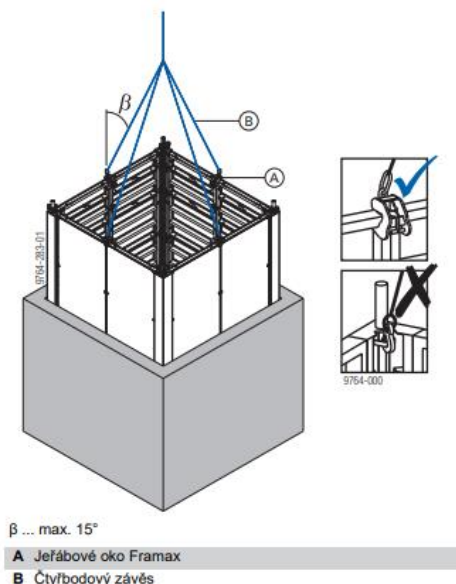


Obrázek 36: Šachtové bednění [4]



Obrázek 37: Odbedňovací roh I Framax [4]

Přemístění jeřábem proběhne pomocí jeřábového oka Framax. K přemísťování nesmí být použit úchytný bod odbedňovacího rohu.



Obrázek 38: Šachtové bednění – přemístování jeřábem [4]

4.7.6 Betonáž svislých konstrukcí

Čerstvý beton bude na stavbu dopraven autodomíchávačem a samotná betonáž všech svislých konstrukcí bude probíhat pomocí bádie o objemu 750 l. Pracovníci budou během prací na betonářské plošině, která je součástí bednění.

Betonová směs nesmí být volně spouštěna z výšky více jak 1,5 m. Beton bude ukládán ve vrstvách cca 40 cm.

Každá vrstva bude hutněna ponorným vibrátorem, přičemž vpichy při zhutňování betonu je nutno provádět tak, aby nedošlo ke styku s bedněním ani výztuží. Během zhutňování se nikdy nesmí provést vpich vícekrát do stejného místa a zároveň vzdálenost mezi jednotlivými vpichy nesmí být větší než 1,4násobek viditelného poloměru účinnosti vibrátoru.

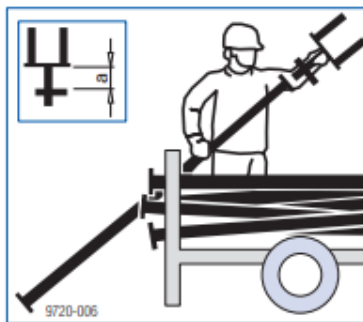
Beton bude uložen do výšky po již dříve vyznačenou hranici na bednění. Posledním krokem ukládání betonu bude zarovnání pomocí vibrační lišty.

4.7.7 Bednění vodorovných konstrukcí

Pro bednění vodorovných konstrukcí bude využit bednicí systém Dokaflex 1-2-4 od firmy DOKA. Veškeré stropní konstrukce mají tloušťku 250 mm. Při projektování bednění je nutno brát v úvahu vzepětí bednicí konstrukce. Při montáži bednění bude sloužit jako podklad schéma v příloze č. 06 – Stropní bednění: podélné, příčné nosníky, a příloze č. 07– Stropní bednění: bednicí desky.

V prvním kroku budou podélné a příčné nosníky položeny na zem. Značky na nosníku značí maximální vzdálenosti uložení. Pomocí nastavovacích třmenů provedeme hrubé výškové nastavení stropních podpěr. Následně zasadíme

spouštěcí hlavici H20 do stropní podpěry, přičemž si dáme pozor na polohu klínu pro odbednění. Poté postavíme opěrnou podnožku.

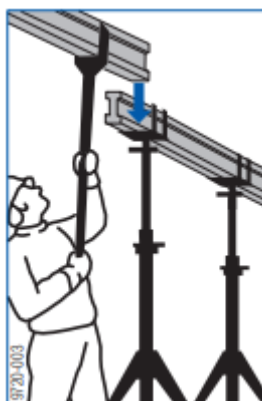


Obrázek 39: Stropní bednění - montáž podpěr [6]



Obrázek 40: Stropní bednění - umístění podpěr [6]

Pomocí montážních vidlic uložíme podélné nosníky do spouštěcích hlavic a nastavíme je do správné výšky. Při ukládání dbáme na to, aby zatížení podpěr bylo osově.

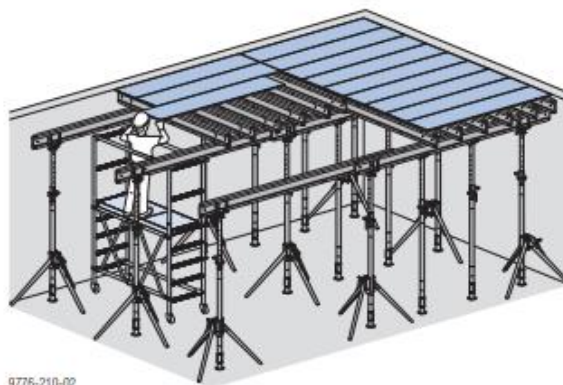


Obrázek 41: Stropní bednění - ukládání podélných nosníků [6]

Rovněž pomocí montážních vidlic uložíme příčné nosníky s přesahem. Při použití systému 1-2-4 určuje maximální rozestup příčných nosníků 1 značka. Nosník musí být pod každým plánovaným místem styku desek.

Dalším krokem je montáž mezipodpěr. Rozestupy stropních podpěr určují 2 značky. Přidržovací hlavici H20 DF nasadíme na vnitřní trubku stropní podpěry a zajistíme integrovaným třmenem.

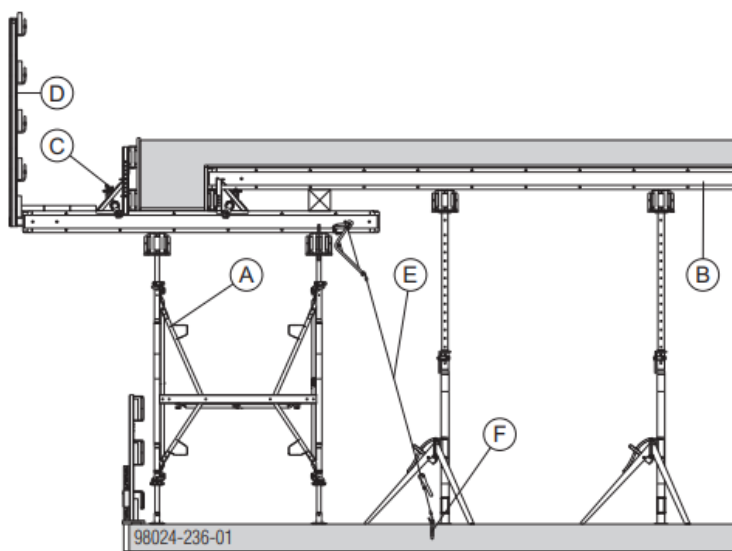
Během osazování bednicích desek 3-SO je potřeba zajistit příčné nosníky proti překlopení držákem příčného nosníku. Montáž bednicích desek bude prováděna shora, musíme tedy dbát na bezpečnosti pokyny pro vstup na povrch bednění při pokládání bednicích desek. Desky pokládáme kolmo k příčným nosníkům, a když to bude nutné, zajistíme jejich polohu hřebíky.



9776-210-02

Obrázek 42: Stropní bednění - pokládání desek [6]

Na okraj stropu bude namontována ochrana proti pádu spolu s bedněním okrajů stropní desky připevnění. Na okraji je potřeba zároveň zabedit průvlaky, které se nachází mezi obvodovými sloupy a mají výšku 0,4 m. Bude zde použita nosná konstrukce s průvlakovou kleštinou v kombinaci se systémovými prvky Dokaflex.



98024-236-01

- A** Nosná konstrukce
- B** Dokaflex
- C** Průvlaková kleština 20
- D** Zásuvný sloupek zábradlí T 1,80m (volitelný držák zarážky u podlahy T 1,80m), systém ochrany okraje XP, sloupek ochranného zábradlí S nebo zábradlí 1,50m
- E** Upínací kurta 5,00m
- F** Expreskotva Doka 16x125mm a pero Doka 16mm

Obrázek 43: Nosná konstrukce s průvlakovou kleštinou [6]

Dalším krokem je bednění všech plánovaných prostupů stropní desky pomocí dřevěných prken.

Ve chvíli, kdy je vše zabetonováno, proběhne kontrola bednění, která je podrobně popsána v kapitole 8.2.13, Kontrola bednění vodorovných konstrukcí. Následně bude nanesen odbedňovací prostředek.

4.7.8 Vázání výztuže vodorovných konstrukcí

Vázání výztuže je nutno provádět v souladu s projektovou dokumentací. Je nutno dodržovat předepsané vzdálenosti prutů, jejich přesahy a kotevní délky.

Výztuže pro nosníky budou předem připraveny ve formě armokošů, které budou následně jako celek dopraveny na místo uložení věžovým jeřábem.

Všechny výztuže musí být označeny a ve správném pořadí přepraveny jeřábem na místo uložení. Výztuž stropní desky bude nejprve rovnoměrně rozprostřena po celé ploše stropního bednění. Jako první se bude vázat spodní výztuž. Pro zajištění minimálního krytí výztuže budou použity distanční prvky. Pruty obou směrů budou spojeny vázacím drátem, tím bude zajištěna jejich poloha. Následovat bude umístění distančních žebříčků pro uložení horní výztuže, která k nim bude připevněna vázacím drátem.

4.7.9 Betonáž vodorovných konstrukcí

Čerstvý beton bude na stavbu dopraven autodomíchávačem a samotná betonáž všech svislých konstrukcí bude probíhat pomocí mobilního čerpadla.

Betonáž stropní konstrukce musí být plynulá a bez přerušení. Betonová směs nesmí být volně spouštěna z výšky více jak 1,5m. V průběhu betonáže nesmí dojít k posunutí bednění či výztuže.

Zároveň se stropní deskou proběhne také betonáž nosníků, které jsou mezi sloupy po obvodu celé stavby.

Betonáž bude začínat v nejdálčenějším bodě od zakotvení mobilního čerpadla a v pásech bude postupovat směrem blíže. Pracovníci budou beton roztahovat hráběmi. Dále je potřeba beton zhutnit, a to pomocí ponorného vibrátoru. Zásady pro hutnění zde platí stejné, jako u hutnění svislých konstrukcí. Tloušťka vrstvy betonu musí být kontrolována průběžně. Finální zahrazení bude provedeno pomocí vibrační lišty.

4.7.10 Bednění schodiště

Ke stavbě schodišťového bednění budou využito hraněné řezivo a systémové dílce 3-SO.

Schodišťová konstrukce bude nejprve přesně zaměřena a vyznačena. Vyznačeny budou jednotlivé schodišťové stupně, jejichž výšku měříme vždy od nivelety.

Bednění bude zcela kopírovat budoucí tvar schodiště. Stabilita konstrukce bude zajištěna dostatečným podepřením, zvláště u tříramenného schodiště, které se nachází ve volném prostoru

4.7.11 Vyztužení schodiště

Výztuž bude vázána dle projektové dokumentace, jejíž součástí jsou podrobně zpracované detaily obou schodišť.

Výztuž bude vedena ve svislém a vodorovném směru a bude navázána na zvukoizolační prvek transole. Jako první se bude vázat výztuž a poté budou osazeny prvky z žeziva pro bednění jednotlivých stupňů.

U tříramenného schodiště bude pomocí jeřábu osazen ocelový nosník HEM 220, který je hlavním ztužujícím prvkem a spojuje dva protilehlé sloupy. Pro uchycení nosníku bude sloužit skrytý konzolový systém.

4.7.12 Betonáž schodiště

Betonáž schodiště musí být plynulá a bez přerušení. Betonová směs nesmí být volně spouštěna z výšky více jak 1,5 m. v průběhu betonáže nesmí dojít k posunutí či deformaci bednění a výztuže.

Betonáž bude začínat v nejnižším bodu a postupovat směrem nahoru proti spádu. Zhutňování betonu bude provedeno ručně propichováním. Finální úprava betonu bude provedena zahlazením do stejné výškové úrovně bednění jednotlivých stupňů.

4.7.13 Odbedňování konstrukcí

4.7.13.1 Odbedňování sloupů a stěn

K odbedňování může dojít ve chvíli, kdy beton dosáhl dostatečné pevnosti.

Odstraňovaná část bednění musí být nejprve uchycena na jeřáb. Teprve poté bude uvolněno spojení se zbytkem bednění. Zbylá část bednění musí být stabilizována opěrami. Ihned po odstavení musí být jednotlivé části bednění vyčištěny.

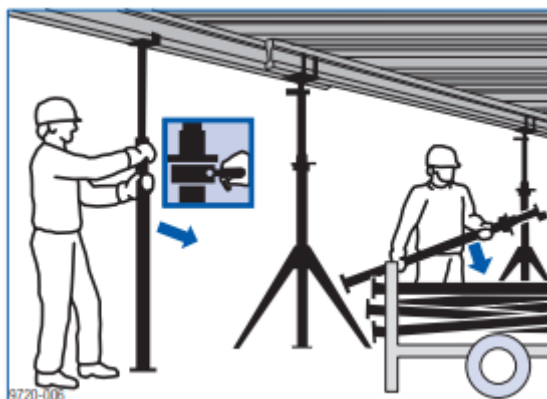
Šachtové bednění bude uvolněno pomocí odbedňovacího rohu I Framax a následně celé přemístěno do dalšího podlaží stavby.

4.7.13.2 Odbedňování vodorovných konstrukcí

Odbedňování bude provedeno ve dvou fázích. Nejprve proběhne částečné odbednění po dosažení potřebné pevnosti betonu.

Částečné odbedňování bude zahájeno až ve chvíli, kdy bude potřeba začít bednění v dalším podlaží. Nebude tak docházet k velkému množství skladovaného materiálu na staveništi. Jako první budou odbedněny okrajové průvlaky.

Částečné odbednění umožňují spouštěcí hlavice. Stropní podpěry se uvolňují postupně po celých řadách dle pokynů výrobce. Odbedňování nesmí být prováděno z obou stran směrem ke středu zároveň. Úplné odbednění stropní konstrukce je plánováno ke konci celé etapy. Odbedňování proběhne postupně od spodních po horní podlaží



Obrázek 44: Částečné odbednění stropní konstrukce [6]

4.7.14 Obecně platné zásady betonáže

a) Zpracování čerstvé betonové směsi:

- Betonová směs musí být zpracována co nejdříve po jejím dodání na stavbu.
- Každá ucelená konstrukce musí být betonována plynule bez přerušení a musí být ukládána v souvislých vodorovných vrstvách.
- Při betonování šikmých ploch se musí začínat v nejnižším bodu a postupovat směrem nahoru proti spádu.
- Nesmí se ukládat další vrstvy betonu na vrstvy dosud nezhuťné.
- Betonová směs se musí ukládat tak, aby nedošlo k přetvoření bednění nebo k posunu výztuže.
- Při zhuťování ponornými vibrátory nesmí být vpichy umístěny vícekrát do jednoho místa, nesmí dojít ke styku vibrátoru s výztuží nebo bedněním a zároveň vzdálenost mezi jednotlivými vpichy nesmí být větší než 1,4násobek viditelného poloměru účinnosti vibrátoru.
- Při zhuťování u svislých konstrukcí musí vibrátor vnikat do předchozí vrstvy do hloubky 50–100 mm.

b) Dilatační a pracovní spáry:

Pracovní a dilatační spáry budou provedeny v souladu s PD. U sloupů budou spáry provedeny ve spodní úrovni stropní konstrukce.

c) Ošetření betonu:

Ošetřování se provádí z důvodu zabránění vysychání betonu. V takovém případě je potřeba beton zkrápet vodou. Dále se beton ochraňuje proti vyplavení částic deštěm.

4.8 Jakost a kontrola

Jednotlivé kontroly jsou podrobně popsány v kapitole č. 8, Kvalitativní požadavky a jejich zajištění.

4.8.1 Vstupní kontrola

- Kontrola projektové dokumentace a dalších dokumentů
- Kontrola připravenosti staveniště
- Kontrola připravenosti pracoviště
- Kontrola materiálu
- Kontrola dokladů a oprávnění pracovníků
- Kontrola strojů a nářadí

4.8.2 Mezioperační kontrola

- Kontrola skladování
- Kontrola strojů, nářadí a pracovních pomůcek
- Kontrola způsobilosti pracovníků
- Kontrola povětrnostních podmínek
- Kontrola osobních ochranných pracovních pomůcek (OOPP)
- Kontrola manipulace s břemenem
- Kontrola vytyčení konstrukcí
- Kontrola vyztužení konstrukcí
- Kontrola betonáže konstrukcí
- Kontrola ošetřování čerstvého betonu
- Kontrola odbedňování konstrukcí
- Kontrola prostupů ve vodorovných, svislých konstrukcích

4.8.3 Výstupní kontrola

- Kontrola kvality a úplnosti prací
- Kontrola geometrie konstrukcí
- Kontrola pevnosti betonu

4.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Každý pracovník musí být prokazatelně seznámen s bezpečnostními předpisy a technologickým postupem, který se týká jím prováděné činnosti. Školení pracovníci podstoupí před prvním nástupem na pracoviště. O školení bude proveden zápis do stavebního deníku.

Pracovníci jsou povinni používat ochranné pracovní pomůcky a dbát bezpečnosti práce na staveništi. Budou vybaveni zejména ochrannými přilbami, vestami a obuví.

O bezpečnosti a ochraně zdraví při práci pojednává podrobně kapitola 9, Bezpečnosti práce řešené technologické etapy.

4.10 Ekologie

Na staveništi budou zřízeny kontejnery na třídění odpadu. Jejich umístění je znázorněno v příloze č. 04 – Zařízení staveniště.

Nakládání s odpady se bude řídit zákonem č. 541/2020 Sb., Zákon o odpadech. Zařazení vzniklých odpadů proběhne dle vyhlášky č. 8/2021 Sb., Vyhláška o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů).

KÓD ODPADU	NÁZEV ODPADU	ZPŮSOB NAKLÁDÁNÍ S ODPADEM
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Skládka odpadů
15 01 02	Plastové obaly	Skládka odpadů
17 01 01	Beton	Skládka odpadů
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu	Recyklace
17 02 01	Dřevo	Skládka odpadů
17 02 03	plasty	Recyklace
17 04 05	Železo a ocel	Kovošrot
20 03 01	Směsný komunální odpad	Skládka odpadů

Tabulka 7: Zatřídění odpadu [36]



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

5 ŘEŠENÍ ORGANIZACE VÝSTAVBY, TECHNICKÁ ZPRÁVA PRO ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kateřina Slavíková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Yveta Diaz, Ph.D.

BRNO 2023

5.1 Zásady organizace výstavby

5.1.1 Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Pro realizaci stavby bude nutné zajistit vodu a el. energii. Tato média je možné zajistit ze stávajících přípojek a areálových rozvodů. Napojení je znázorněno v příloze č. 04 – Zařízení staveniště.

Vodovod bude napojen na vnitřní rozvody v 1. PP stávajícího objektu. Odběr vody bude měřen společně s odběrem vody stávajícího objektu.

El. energie bude odebírána z nově navrhovaného rozvaděče areálu. Před zahájením odběru je nutné realizovat výměnu technologie stávající trafostanice, provedení el. rozvaděče pro přístavbu a provedení napájecího kabelu. Kabel bude ukončen staveništním rozvaděčem s kontrolním podružným odpočtovým měřením.

5.1.2 Odvodnění staveniště

Na staveništi budou zpevněné plochy z kameniva a část dešťových vod se bude vsakovat do terénu. Plochy budou vyspádovány a dešťové vody ze stavby odváděny do stávajících dešťových šachet. V místech podzemního podlaží bude zaveden potrubní systém a přítomné kalové čerpadlo pro odčerpávání vod.

5.1.3 Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Vjezd na staveniště bude umožněn stávajícím vjezdem do areálu, který je umístěn v severovýchodní části areálu u ulice Charbulova. Pro tento vjezd je navrženo rozšíření, které bude realizováno již před zahájením výkopových prací, aby byl umožněn vjezd velkých strojů a vozidel. Před zahájením užívání vjezdu budou ochráněny stávající sítě pod vjezdem dle podmínek jejich správců, následně budou sítě zasypány a vjezd bude opatřen betonovými panely.

Při provádění stavebních prací v době napojování dojde k částečnému omezení provozu na ulici Charbulova. Dále dojde k přerušení stávajícího chodníku, na dobu nezbytně nutnou tedy bude potřeba provizorní chodník. Jedná se o jediný chodník v ulici, proto není možné jej uzavřít.

5.1.4 Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Během všech hlučných fází stavby musí být splněny požadavky Nařízení vlády č.272/2011 Sb. V této etapě se jedná především o betonáž.

Stavební odpad bude ukládán do přistaveného kontejneru překrytého na místě i při přepravě.

5.1.5 Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Po celou dobu výstavby zajistí stavební firma staveniště v souladu s přílohou č. 1 Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. a podle zásad bezpečnosti a ochrany zdraví na pracovišti podle příslušných předpisů.

V rámci stavby nejsou vyžadovány žádné zvláštní ani jiné nároky na ochranu obyvatelstva. Staveniště se nachází na soukromém pozemku. Bude oploceno mobilními zábranami. Na všech pohledově exponovaných místech budou umístěny nápisy „Zákaz vstupu na staveniště“.

V prostoru stavby budou vykáceny vzrostlé stromy (cca 30 stromů). Kácení bude provedeno v rámci etapy zemních prací.

5.1.6 Maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště

S0.02 dopravní řešení a terénní úpravy (úprava vjezdu z ul. Charbulova a napojení chodníku) – parc. č. 655/1, dočasný zábor 100 m².

T0.02 nový odběratelský transformátor – parc. č. 1684/6, dočasný zábor 10 m².

5.1.7 Požadavky na bezbariérové obchozí trasy

Jediným dotčeným místem bude chodník při ul. Charbulova. Tento chodník bude dotčen realizací rozšíření stávajícího vjezdu a napojení na pěší komunikace areálu na uvedený chodník. Po dobu záboru této části bude provedena úprava pro pěší „bypassem“ formou dočasných přechodů na protější chodník druhé strany ul. Charbulova.

5.1.8 Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Druhy odpadů a nakládání s nimi jsou popsány v kapitole 4.10, Ekologie.

5.1.9 Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Je řešeno v rámci etapy zemních prací. Není součástí zpracování bakalářské práce.

5.1.10 Ochrana životního prostředí při výstavbě

Stavba bude realizována tak, aby negativně neovlivnila prostředí okolních objektů.

Odklizení přebytečných stavebních materiálů a stavebního odpadu bude prováděno přímo na přistavené kontejnery bez staveništní meziskládky.

Při odjezdu techniky ze stavby bude dbáno na její očištění před vjezdem na veřejné komunikace.

V případě vzniku prašnosti bude prováděno kropení staveniště.

Při provádění stavebních prací bude kladen důraz na ochranu okolních objektů, práce budou prováděny s maximální opatrností a ohleduplností tak, aby nedošlo ke škodám na sousedních stavbách a pozemcích včetně inženýrských sítí.

5.1.11 Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Při provádění stavby budou dodržovány veškeré předpisy, normy, vyhlášky a zákony týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví vztahující se na jednotlivé činnosti prováděné na stavbě platné v době provádění. Dále je nutné dodržovat veškeré technologické postupy a pokyny výrobců.

Jednotlivé zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci jsou podrobně popsány v kapitole 9, Bezpečnost práce řešené technologické etapy.

5.1.12 Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Nebudou zapotřebí.

5.1.13 Zásady pro dopravní inženýrská opatření

Budou provedena opatření týkající se dopravního značení u vjezdu na staveniště. Značení je znázorněno v příloze č. 04 – Zařízení staveniště.

5.1.14 Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby

Stavba i napojení na stávající budovu bude probíhat za provozu. V místě napojení dojde k dispozičním a stavebním úpravám. Prostory dotčené stavbou budou z prostoru školy nepřístupné. Veškerý materiál bude přemísťován mimo prostory stávající budovy.

5.2 Objekty zařízení staveniště

Umístění jednotlivých objektů zařízení staveniště a jejich napojení na sítě je zaznačeno v příloze č. 04 – Zařízení staveniště.

5.2.1 Pobytový kontejner BK1

Stavební buňky typu BK1 budou na staveništi 4. Jedna bude plnit funkci kanceláře stavbyvedoucího a mistra. Bude v ní umístěn trezor pro důležité dokumenty. Dva další kontejnery budou sloužit jako šatny pracovníkům. Jeden kontejner bude použit jako vrátnice při vjezdu na staveniště.

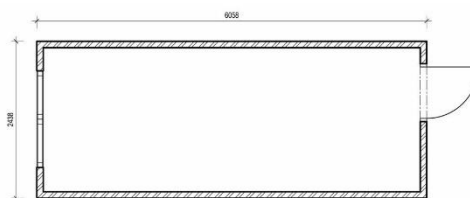
Vnitřní vybavení:

- Elektrické topidlo 1×
- Elektrická zásuvka 3×
- Okna s plastovou žaluzií
- Nábytek do kontejnerů BK – na přání (stoly, židle, skříňe, věšák) [7]

Technické parametry:

Šířka	2,5 m
Délka	6,0 m
Výška	2,8 m
Elektrická přípojka	380 V/32 A

Tabulka 8: Technické parametry: BK1 [7]



Obrázek 45: Pobytový kontejner BK1 [7]:

5.2.2 Sanitární kontejner SK1

Kombinovaný sanitární kontejner bude plnit funkci hlavního hygienického zázemí na staveništi. Stavební buňka nebude napojena na kanalizace, ale bude umístěna na fekální tank.

Vnitřní vybavení:

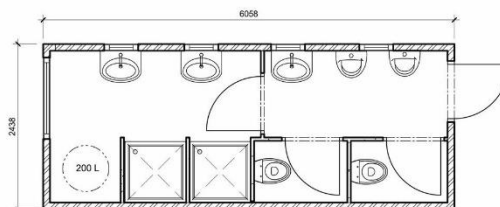
- Elektrické topidlo 2×
- Sprchová kabina 2×
- Umývadlo 3×
- Pisoár 2×
- Toaleta 2×
- Boiler 200 litrů 1× [8]

Technické parametry:

Šířka	2,5 m
Délka	6,0 m
Výška	2,8 m

Elektrická přípojka	380 V/32 A
Přívod vody	3/4"
odpad	Potrubí DN 100

Tabulka 9: Technické parametry: SK1 [8]



Obrázek 46: Sanitární kontejner SK1 [8]

5.2.3 Skladový kontejner LK1

Skladový kontejner bude sloužit k uskladnění drobných přístrojů, pomůcek a materiálů. Na staveništi bude umístěn jeden takový kontejner.

Technické parametry:

Šířka	2,438 m
Délka	6,058 m
Výška	2,591 m

Tabulka 10: Technické parametry: LK1 [9]



Obrázek 47: Skladový kontejner LK1 [9]



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

6 ČASOVÝ PLÁN PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kateřina Slavíková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Yvetta Diaz, Ph.D.

BRNO 2023

Časový plán byl vytvořen ve studentské verzi programu CONTEC. Grafické znázornění se nachází v příloze č. 02 – Časový plán hrubé vrchní stavby. Součástí výstupu je také bilance zdrojů v příloze č. 03 – Graf potřeby pracovníků.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**7 NÁVRH STROJNÍ SESTAVY PRO
TECHNOLOGICKOU ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ
STAVBY**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kateřina Slavíková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Yveta Diaz, Ph.D.

BRNO 2023

7.1 Velké stroje a mechanismy

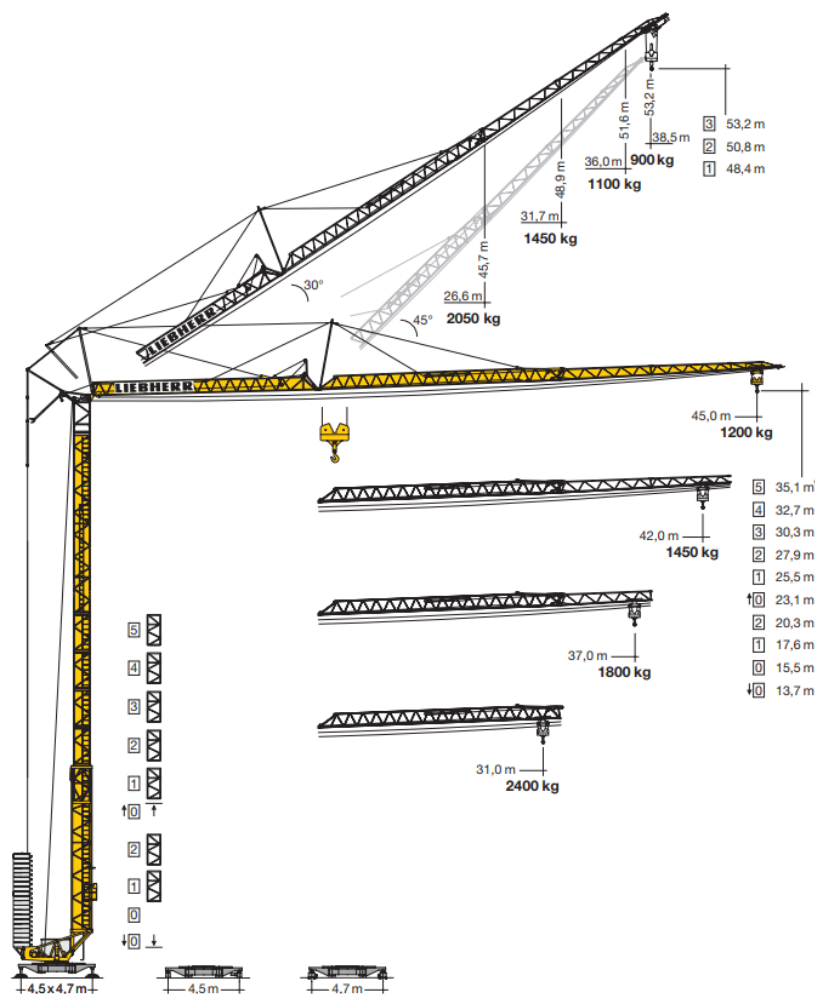
7.1.1 Věžový jeřáb Liebherr 71 K

Vertikální i horizontální přesuny po staveništi systémového bednění, výztuží a betonové směsi pomocí bádie bude po celou dobu výstavby zajišťovat věžový jeřáb Liebherr 71 K. Zvolený typ jeřábu byl vybrán na základě posouzení uvedeného v kapitole 10.1, Návrh a posouzení zvedacího mechanismu této bakalářské práce.

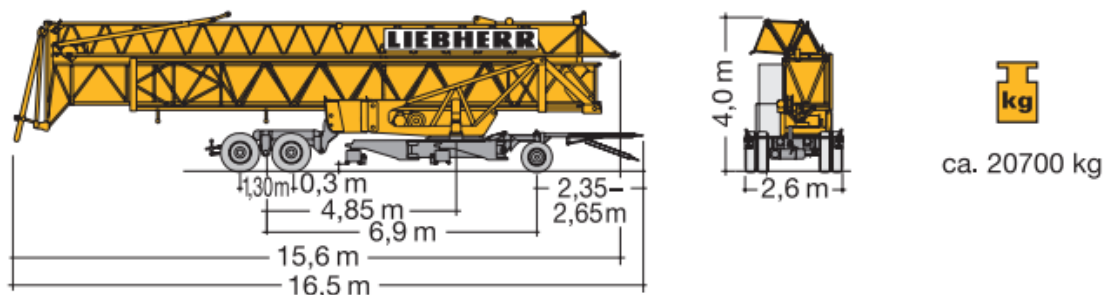
Technické parametry:

Vyložení	45 m
Max. výška zdvihu	31,5 m
Výška háku	23,1 m
Únosnost při max. vyložení	1,2 t
Maximální únosnost	6,0 t
Hmotnost soupravy	16,5 t
Hmotnost závaží	36,6 t

Obrázek 48: Technické parametry jeřábu [10]

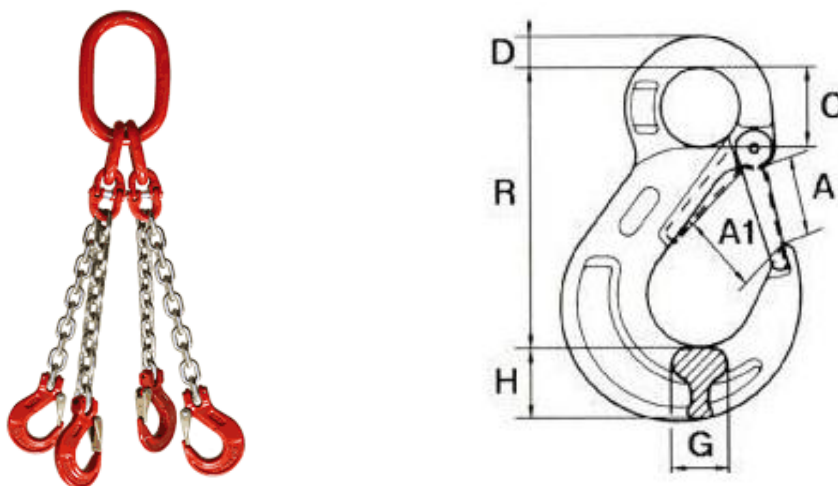


Obrázek 49: Věžový jeřáb - Liebherr 71 K [10]



Obrázek 50: Liebherr 71 K - přepravní rozměry [10]

Řetězové úvazky:



Obrázek 51: Řetězový 4-hák [11]

Váha	4,5 kg
Nosnost (kg)	12500,000000 kg
A (mm)	60,000000 mm
D (mm)	27,000000 mm
G (mm)	48,000000 mm
H (mm)	53,000000 mm
O	55,000000 mm
R	203,000000 mm

Obrázek 52: Tabulka únosnosti řetězového úvazku [12]

7.1.2 Bádíe na beton Eichinger typ 1016H

Přeprava čerstvé betonové směsi po staveništi mezi autodomíchávačem a místem uložení bude zajištěna pomocí bádíe s gumovým rukávem a ovládáním ručním kolem. Bude použita především k betonáži svislých nosných konstrukcí.

Technické parametry:

Objem	750 l
Průměr	1 400 mm
Výška	1 350 mm
Délka PVC rukávu	600 mm
Průměr PVC rukávu	200 mm
Hmotnost	270 kg
Hmotnost včetně betonu	1 650 kg

Tabulka 11: Technické parametry badie na beton [13]



Obrázek 53: Badie na beton [13]

7.1.3 Autodomíchávač Schwing Stetter AM 10 C3

Doprava čerstvé betonové směsi z betonárny na pracoviště bude zajištěna autodomíchávačem Schwing Stetter AM 10 C3 řady Basic Line.

Technické parametry:

Podvozek	Mercedes-Benz Arocs 3240
Pohon	8×4
Jmenovitý objem	10 m ³
Stupeň plnění	58,7 %
Hmotnost	35,000 t
Průjezdná výška	2,592 m
Výsypná výška	1,147 m
Poloměr otáčení	14,600 m

Tabulka 12: Technické parametry autodomíchávače [14]



Obrázek 54: Autodomíchávač Schwing Stetter AM 10 [14]

7.1.4 Autočerpadlo Schwing S 47 SX III

Autočerpadlo Schwing S 47 SX III na podvozku Mercedes-Benz Arocs 3546 bude využito pro betonáž stropních konstrukcí.

Technické parametry:

Podvozek	Mercedes-Benz Arocs 3546
Pohon	8×4
Čerpací jednotka	P 2525
Čerpací výkon	až 162 m ³ /h
Vertikální dosah	46,10 m
Horizontální dosah	41,00 m
Průměr potrubí	DN 125 mm
Délka koncové hadice	3,00 m
Počet sekcí	5
Rozbalovací výška	9,50 m
Celková délka s nástavbou	11,88 m

Tabulka 13: Technické parametry autočerpadla [15]



Obrázek 55: Autodomíchávač Schwing S 47 SX III [15]

7.1.5 Tahač Mercedes-Benz Actros

Tahač Mercedes-Benz Actros 2542 LS 6×2 bude použit pro přepravu věžového jeřábu.

Technické parametry:

Rozvor náprav	4,00 m
Šířka	2,55 m
Výška tahače	4,00 m
Délka	6,46 m
Hmotnost	26,50 t

Tabulka 14: Technické parametry tahače [16]



Obrázek 56: Tahač Mercedes-Benz Actros [16]

7.1.6 Nákladní automobil MAN TGS

Nákladní valníkovaný automobil MAN TGS 35.420 8x4 s hydraulickou rukou bude použit pro přepravu betonářské výztuže a prvků systémového bednění.

Technické parametry:

Délka	11,43 m
Šířka	2,61 m
Rozvor náprav	5,95 m
Nákladní šířka	2,47 m
Nákladní délka	8,01 m
Vlastní váha	17,304 t
Hydraulická ruka	Atlas 332.3E-A4

Tabulka 15: Technické parametry nákladního automobilu [17]



Obrázek 57: Nákladní automobil MAN TGS [17]

7.1.7 Dodávka Mercedes-Benz Sprinter

Skříňová dodávka Mercedes-Benz Sprinter bude použita pro přepravu drobného stavebního materiálu a nářadí.

Technické parametry:

Délka	6,967 m
Šířka	2,175 m
Výška	2,616 m
Objem nákladového prostoru	14 m ³
Přípustná hmotnost	5,5 t
Výkon motoru	84 kW

Tabulka 16: Technické parametry dodávky Mercedes-Benz Sprinter [18]



Obrázek 58: Dodávka Mercedes-Benz Sprinter [18]

7.2 Pomocné stroje a zařízení

7.2.1 Ponorný vibrátor

Ponorný vibrátor HERVISA PERLES ERGO 425 bude použit k zavibrování betonu po jeho uložení.

Technické parametry:

Průměr	42 mm
Délka hadice	1 m
Příkon	490 W
Hmotnost	8 kg
Průměr PVC rukávu	200 mm
Hmotnost	270 kg
Hmotnost včetně betonu	1 650 kg

Tabulka 17: Technické parametry - ponorný vibrátor [19]



Obrázek 59: Ponorný vibrátor [19]

7.2.2 Vibrační lišta

Plovoucí vibrační lišta HERVISA PERLES RVH 200 bude použita pro finální zahrazení vrstvy betonu.

Technické parametry:

Délka profilu	1,5 m
Palivo	natural 95
Startování	Ruční
Motor	Honda GX25
Objem	25 cm ³
Hmotnost	21,4 kg

Tabulka 18: Technické parametry - vibrační lišta [20]



Obrázek 60: Vibrační lišta [20]

7.2.3 Samonivelační laser

Samonivelační rotační laser Laser Stabila LAR 160 bude použit pro vytyčování a kontrolu výšek konstrukcí.

Technické parametry:

Přesnost	± 0,1 mm/m
Laserová třída	2
Pracovní plocha	600 m
Stupeň ochrany	IP 65
Rozměry	160x160x185 mm
Hmotnost	2,0 kg

Tabulka 19: Technické parametry - laser [21]



Obrázek 61: Samonivelační laser [21]

7.2.4 Úhlová bruska

Úhlová bruska DeWALT 492S bude použita pro řezání ocelové výztuže.

Technické parametry:

Příkon	2 200 W
Průměr	230 mm
Otáčky	6 500/min
Max. řezná hloubka	68 mm
Délka	490 mm
Výška	151 mm
Hmotnost	5,586 kg

Tabulka 20: Technické parametry - úhlová bruska [22]



Obrázek 62: Úhlová bruska [22]

7.2.5 Ruční kotoučová pila

Ruční kotoučová pila 1350 W DeWALT DWE560 bude použita pro řezání dřevěných desek pro montáž bednění.

Technické parametry:

Příkon	1350 W
Průměr kotouče	184 mm
Otáčky	5 500/min
Max. řezná hloubka při 90°	65 mm
Max. řezná hloubka při 45°	42 mm
Hmotnost	3,7 kg

Tabulka 21: Technické parametry kotoučové pily [23]



Obrázek 63: Ruční kotoučová pila [23]

7.2.6 Svářečka MIG 200

Kombinovaná svářečka MIG 200 MMA IGBT WASP bude použita pro příležitostné svařování výztuží stopu a sloupu.

Technické parametry:

Napájení	AC 230 V, 50 Hz
Výkon	6,2 kVA
Pojistka	20 A
Napětí na prázdko	55 V
Hmotnost	9 kg

Tabulka 22: Technické parametry svářečky [24]



Obrázek 64: Svářečka MIG 200 [24]

7.2.7 Ponorné kalové čerpadlo

Čerpadlo ponorné kalové Leo LKS-1008SW 230V 1kW s kabelem 10 m bude použito pro odčerpávání dešťových vod.

Technické parametry:

Maximální průtok	333 l/min
Výkon motoru	1 kW
Maximální hloubka ponoru	7 m

Tabulka 23: Technické parametry ponorného kalového čerpadla [25]



Obrázek 65: Ponorné kalové čerpadlo [25]

7.3 Ruční nářadí a pomůcky

7.3.1 Vrtací kladivo

Vrtací kladivo kombi DeWALT S25133K 800 W bude použito pro vrtání do betonu při kotvení bednění či lešení.

Technické parametry:

Příkon	800 W
Otáčky	1 500 ot./min
Max. počet úderů	5 500/min
Energie příklepu	2,6 J
Rozměry	355×210×75 mm
Hmotnost	4,02 kg

Tabulka 24: Technické parametry vrtacího kladiva [26]



Obrázek 66: Vrtací kladivo [26]

7.3.2 Šroubovák AKU

Šroubovák AKU DeWALT DCD791D2 18 V 2Ah bude použit na montážní a spojovací práce.

Technické parametry:

Výkon	460 W
Otáčky	2 000 ot./min
Rozměry	173×203×67 mm
Hmotnost	1,5 kg

Tabulka 25: Technické parametry šroubováku [26]



Obrázek 67: Šroubovák AKU [26]

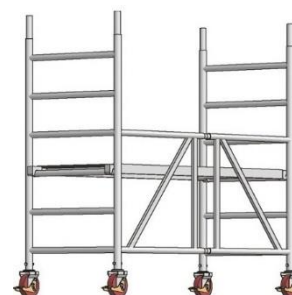
7.3.3 Pojízdňé lešení

Lešenová pojízdná věž ZIFA bude použita zejména pro bednicí práce.

Technické parametry:

Pracovní výška	2,9 m
Výška podlahy	0,9 m
Plocha pracovní podlahy	0,75×1,80 m
Přepravní rozměry	50×95×188 cm

Tabulka 26: Technické parametry pojízdného lešení [27]



Obrázek 68: Pojízdňé lešení [27]



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**8 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PROVÁDĚNÍ
MONOLITICKÝCH ŽELEZOBETONOVÝCH
KONSTRUKCÍ HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kateřina Slavíková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Yveta Diaz, Ph.D.

BRNO 2023

8.1 Vstupní kontrola

8.1.1 Kontrola projektové dokumentace a dalších dokumentů

Kontrolu provádí hlavní stavbyvedoucí, technickohospodářští pracovníci, přípravitelé stavby, stavební technici a mistři z řad generálního dodavatele a technický dozor investora. Kontrolují správnost a úplnost projektové dokumentace a všechny další dokumenty potřebné k realizaci stavby, v tomto případě konkrétně k provádění monolitických železobetonových konstrukcí hrubé vrchní stavby.

Případné zjištěné nedostatky konzultují s danými specialisty a pokud je to potřeba, oznámí na příslušný stavební úřad, kde nechají schválit změnu v projektové dokumentaci.

O kontrole a všech změnách bude proveden zápis do stavebního deníku. Bude provedena jednorázově před započítím prací, a to dle vyhlášky č. 405/2017 a dle normy ČSN EN 13670.

8.1.2 Kontrola připravenosti staveniště

Kontrolu provádí stavbyvedoucí, stavební technici, mistři, koordinátor BOZP. Při této kontrole se zaměřuje především na zařízení staveniště. Skutečnost se musí shodovat s výkresem zařízení staveniště, musí být úplné a funkční. Zkontrolují všechny stavební buňky, prostory ve skladovacích kontejnerech a prostory pro skládku materiálů, stav oplocení staveniště, napojení sítí technické infrastruktury, dopravní napojení a staveništní komunikace, plochy pro uskladnění odpadů. O kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku.

8.1.3 Kontrola připravenosti pracoviště

Kontrolu provádí stavbyvedoucí, stavební technici, mistři jednotlivých pracovních čtí, technický dozor investora a stavebníka. Kontrola probíhá při předání pracoviště a zaměřuje se na přesnost provedení konstrukcí z přecházející etapy.

Předcházející etapou jsou základové konstrukce. Kontroluje se tedy především rovinnost podkladu, kterou provede geodet. Proběhne také vizuální kontrola, zda se na konstrukcích nevyskytují výrazné trhliny nebo dutiny.

Vedoucí zhotovitele hrubé vrchní stavby spolu s vedoucím zhotovitele základových konstrukcí podepíše protokol o předání pracoviště a přebírá tím zodpovědnost za pracoviště. O kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku.

8.1.4 Kontrola materiálu – všeobecná

Kontrolu provádí mistr nebo stavební technik. Kontrola bude provedena po každé dodávce materiálu na staveniště. Kontroluje se především, zda je množství

dodaného materiálu shodné s dodacím listem. Dále se kontroluje, zda byl dodán správný druh materiálu, jeho kvalita a případné poškození. Zkontrolovat je potřeba všechny dokumenty a technické listy jednotlivých materiálů. Podepsané dodací listy se uloží k archivaci.

8.1.5 Kontrola materiálu – výztuž

Kontrolu provádí mistr pracovní čety nebo stavební technik. Zkontrolují každou dodávku výztuže na stavbu.

Výztuže musí být označeny štítky s popisem, které umožní zkontrolování s dodávkou a s výkresem výztuže. Následuje vizuální kontrola rovnosti, koroze a čistot, případně poškození jednotlivých prvků. U náhodně vybraných kusů budou přeměřeny délky a průměry.

Dále budou kontrolovány distanční prvky pro výztuže. Opět bude provedena kontrola správnosti dodávky s dodacím listem. Bude zkontrolováno, zda se jedná o správné druhy distančních prvků (bývají různé materiály) a přeměřeny jejich rozměry.

Pokud obsahuje dodaný materiál příliš nedostatků, může jeho převzetí pracovník provádějící kontrolu odmítnout.

8.1.6 Kontrola materiálu – bednění

Kontrolu provádí mistr pracovní čety nebo stavební technik. Zkontrolují každou dodávku bednění na stavbu.

Jedná se o systémové bednění firmy DOKA, kontrola tedy bude provedena pomocí jejich kusovníku. Bude provedena kontrola dodávky s dodacím listem, zejména množství a typ. Bude provedena vizuální kontrola stavu jednotlivých prvků, případného poškození, a hlavně čistoty bednicích desek.

Pro bednění bude jako doplňkový materiál použito také řezivo. Také u něj musí proběhnout kontrola, zda se jedná o správné množství, druh, jeho vlhkost a v jakém stavu se nachází.

Pokud obsahuje dodaný materiál příliš nedostatků, může jeho převzetí pracovník provádějící kontrolu odmítnout.

8.1.7 Kontrola materiálu – čerstvý beton

Kontrolu provádí stavbyvedoucí nebo stavební technik. Kontrolují shodu dodaného materiálu s dodacím listem. Každá dodávka betonové směsi musí mít dodací list, certifikáty a atesty. Veškerý beton bude na stavbu dodáván z jedné betonárny. Kontrola čerstvého betonu musí proběhnout na vzorku z každého autodomíchávače, který na stavbu materiál přiveze. Na odebraném vzorku bude provedena jedna ze čtyř možných zkoušek (zkouška sednutí kužele, zkouška VeBe, zkouška rozlitím, zkouška zhutnitelnosti).

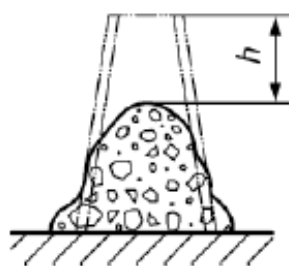
Dodací list musí obsahovat: název stavby, název betonárny, datum a čas dodání směsi, číslo dokladu, množství dodávaného čerstvého betonu v daném autodomíchávači, vlastnosti betonu, datum a čas zamíchání čerstvého betonu, čas nejpozdějšího možného zpracování čerstvého betonu v minutách, technické informace o použitém autodomíchávači, kontakt na řidiče, osvědčení o jakosti čerstvého betonu, přesné označení daného betonu a čas ukončení přejímky materiálu.

8.1.7.1 Zkouška sednutím kužele

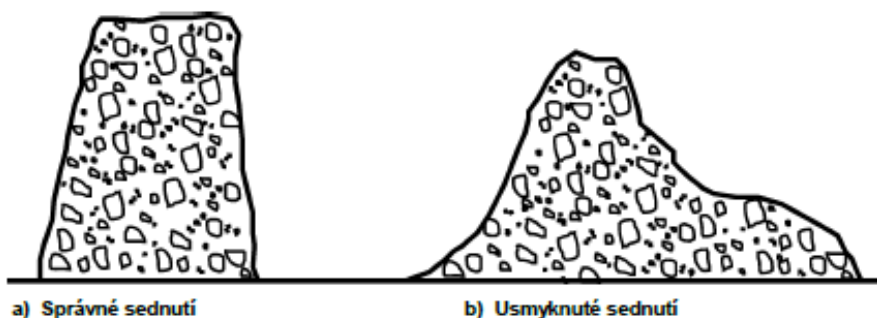
Z každé dodávky bude odebrán vzorek alespoň 1 m³ betonu pro provedení zkoušky sednutím kužele. Zkouška určuje stupeň konzistence čerstvé betonové směsi a provádí se dle normy ČSN EN 12350-2 – Zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška sednutím.

Pomůcky potřebné k provedení zkoušky: Abramsův kužel, podkladní deska, propichovací tyč, pravítko, stopky. [31]

Před započítím zkoušky musí být všechny pomůcky navlhčeny vodou. Forma slouží k vytvarování betonu do tvaru komolého kužele. Při plnění musí být forma pevně spojena s podkladní deskou přišlápnutím. Plnění formy bude probíhat ve třech vrstvách, přičemž u každé vrstvy bude provedeno zhutnění 25 vpichy propichovací tyčí rovnoměrně po celé ploše. Po dokončení plnění a hutnění se přebytečná vrstva odstraní pravítkem. Zvedání formy musí probíhat rovnoměrně směrem nahoru po dobu 2–5 s, nesmí dojít k jejímu pootočení. Následně bude zaměřen rozdíl mezi výškou kužele a vrchní vrstvou sednutého betonu a hodnota bude zaokrouhlena na 10 mm. Celá zkouška nesmí trvat déle než 150 s. [31]



Obrázek 1 – Měření sednutí



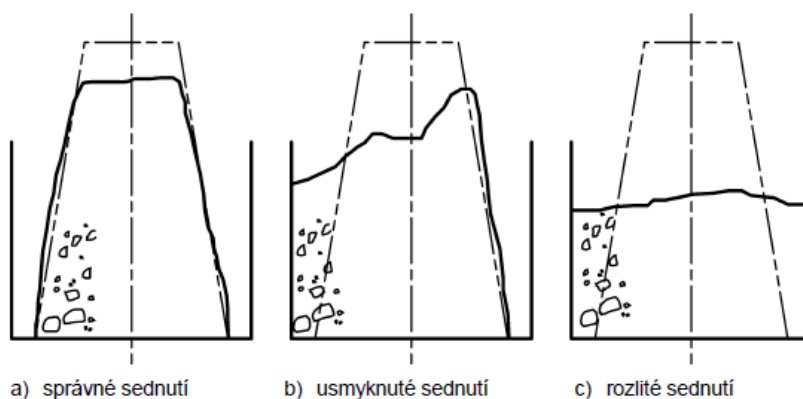
Obrázek 69: Zkouška sednutím: Tvar sednutí kužele [31]

8.1.7.2 Zkouška Vebe

Zkouška slouží pro stanovení konzistence čerstvého betonu zkouškou Vebe měřením času a provádí se dle normy ČES EN 12350-3 – Zkoušení čerstvého betonu – Část 3: Zkouška Vebe.

Pomůcky potřebné k provedení zkoušky: Nádoba válcového tvaru z kovu, kužel, kruhová deska, vibrační stůl, propichovací tyč, stopky, nádoba na promíchání, lopata, vlhký hadřík, lopatka, hladítko. [32]

Přístroj Vebe bude umístěn na tuhý vodorovný podklad. Kužel se navlhčí hadříkem a vloží do nádoby. Násypka se natočí do polohy nad kužel a spustí se na něj. Kužel se zajistí stavěcím šroubem. Kužel se plní ve třech vrstvách, kdy každá vrstva bude zhutněna 25 vpichy propichovací tyčí. Horní vrstva betonu bude zarovnána hladítkem. Kužel se opatrně oddělí od betonu svislým pohybem nahoru pomocí držáků na formě, přičemž zvedání kužele se musí provést během 2 až 5 sekund, rovnoměrně bez otáčení. Následně bude zaznamenáno, zda se beton při sednutí dotýká či nedotýká stěn nádoby. Dále se spustí vibrace stolu a stopky. Proces bude zastaven, jakmile se povrch spodní kruhové desky dotýká celou plochou malty a zaznamená se čas se zaokrouhlením na celou sekundu. Celá zkouška nesmí trvat déle než 5 minut. [32]



Obrázek 70: Zkouška Vebe: Tvar sednutí kužele [32]

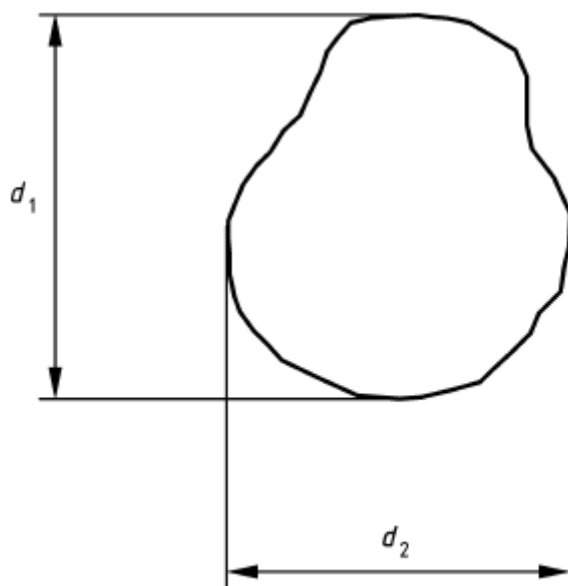
8.1.7.3 Zkouška rozlitím

Zkouška stanovuje konzistenci čerstvého betonu změřením rozlitého betonu setřásáním na rovné desce a provádí se dle normy ČES EN 12350-5 – Zkoušení čerstvého betonu – Část 5: Zkouška rozlitím.

Pomůcky potřebné k provedení zkoušky: střešovací stůl, dutý kužel, dusadlo, měřicí pásmo, nádoba na promíchání, lopata, vlhký hadřík, lopatka, hladítko, stopky, těsnicí nádoba. [34]

Před prováděním zkoušky je nutno vzorek lopatou promíchat v nádobě. setřásací stůl bude umístěn a podložen tak, aby byla minimální tendence odskoku. Kužel se očistí a navlhčí hadříkem. Kužel bude umístěn na střed horní desky a v této poloze

bude zajištěn přišlápnutím. Dutý kužel bude rovnoměrně naplněn betonem ve dvou stejných vrstvách pomocí lopatky. Každá vrstva bude zarovnána lehkým dusáním desetkrát dusadlem. Horní vrstva betonu bude srovnána pomocí hladítka. Po minimálně 10 sekundách a maximálně 30 sekundách od urovnání povrchu se kužel zvedne svisle nahoru v průběhu 1 až 3 sekund. Horní deska se zvedne plynule nahoru a poté se nechá okamžitě volně dopadnout na spodní podložku. Tento cyklus se opakuje celkem 15krát, přičemž každý cyklus trvá v rozmezí 1 až 3 sekund. Poloměr rozlitého betonu bude změřen pravítkem s přesností na nejbližších 10 mm. Hodnota rozlití bude vypočítána z naměřených hodnot a zaokrouhlena na nejbližších 10 mm. [34]



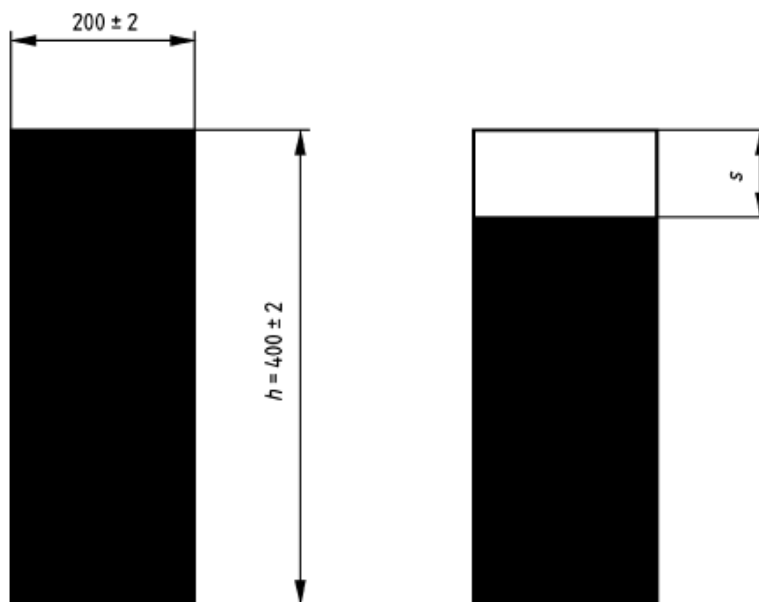
Obrázek 71: Zkouška rozlitím: měření rozlití [34]

8.1.7.4 Zkouška zhutnitelnosti

Zkouška stanovuje stupeň zhutnitelnosti a provádí se dle normy ČES EN 12350-4 – Zkoušení čerstvého betonu – Část 4: Stupeň zhutnitelnosti.

Pomůcky potřebné k provedení zkoušky: zhutňovací nádoba, zednická lžíce, ponorný vibrátor/vibrační stůl, nádoba na promíchání, lopata, srovnávací lišta délky min. 200 mm, měřítko, vlhký hadřík. [33]

Zhutňovací nádoba se vyčistí a navlhčí hadříkem. Nádoba se naplní pomocí lžíce bez zhutňování. Přebytečná vrstva betonu bude odstraněna srovnávací lištou. Následuje zhutňování. Po zhutnění je měřena vzdálenost od povrchu zhutňovaného betonu k horní hraně zhutňovací nádoby uprostřed každé ze stran. Zkoušky na různých vzorcích musí být prováděny ve stejném čase po zamíchání. Stupeň zhutnitelnosti se stanoví výpočtem a výsledek bude zaokrouhlen na nejbližších 0,01. [33]



Obrázek 72: Zkouška zhutnitelnosti: beton před a po zhutnění [33]

8.1.8 Kontrola dokladů a oprávnění pracovníků

Kontrolu provádí stavbyvedoucí nebo stavební technik. Bude provedena kontrola dokladů všech pracovníků. Jedná se například o zdravotní způsobilost pracovníka pro provádění dané činnosti, profesní certifikáty, školení BOZP a PO.

Kontrola potřebných dokladů proběhne před vstupem pracovníků na staveniště. Musí být zkontrolována platnost profesních průkazů (např. svářečský, strojní, ...) a platnost školení.

Všechny kopie dokladů a průkazů musí být uzamčeny do trezoru v kanceláři stavbyvedoucího. Přístup k těmto dokumentům budou mít pouze osoby k tomu určené. O kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku.

8.1.9 Kontrola strojů a nářadí

Kontrolu provádí stavební technik, mistr a strojník. Kontroluje se technický stav a použitelnost strojů a nářadí. Kontroluje se zejména platnost revize a zda nedochází k úniku kapalin. U měřících zařízení bude provedena kalibrace. U zvedacích mechanismů bude provedena také kontrola vázacích prostředků. Po kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku.

8.2 Mezioperační kontrola

8.2.1 Kontrola skladování

Składky a způsob skladování materiálů bude probíhat průběžně. Kontrolu provádí všichni vedoucí pracovníci generálního dodavatele a technický dozor investora. Materiály a prvky musí být skladovány tak, aby nedošlo k jejich poškození.

Składy materiálu a skladovací plochy jsou vyznačeny ve výkresu zařízení staveniště, viz příloha č. 04 – Zařízení staveniště.

Drobný materiál bude skladován v uzamykatelných kontejnerech a ve skladovacích boxech Doka o rozměrech 1,70×1,80 m. Skladovací boxy mohou být na sobě uloženy maximálně dva.

Desky systémového bednění budou skladovány nalezato na dřevěných paletách a svázány pásky. Musí být položeny překližkou nahoru a spodní deska musí být vždy minimálně 10 cm nad zemí. Maximální výška skladování prvků bednění na staveništi je z bezpečnostních důvodů omezena na 2 m. Stojky a stabilizátory budou skladovány v ocelových přepravních koších.

Nosníky stropního bednění budou skladovány na hranolech 10×10 cm. Budou skladovány jako ucelené bloky, kdy jeden blok může být sestaven z maximálně 5 nosníků v 10 vrstvách. Nosníky musí být vzájemně svázány pásky. Z bezpečnostních důvodů mohou být na sobě uloženy maximálně dva takové bloky.

Výztuž bude skladována na odvodněné skladovací ploše se zpevněným povrchem na dřevěných hranolech 10×10 cm tak, aby nedošlo k zrezivění a znečištění. Aby nedocházelo k prohýbání výztuže, musí být vzdálenost podkladních hranolů maximálně 1 m. Jednotlivé svazky výztuží musí být označeny identifikačním štítkem.

Mezi jednotlivými prvky na skládce musí být vytvořeny uličky o šířce minimálně 600 mm tak, aby se mezi nimi dalo bez obtíží procházet a byla umožněna manipulace při vázání prvků na zvedací mechanismus.

8.2.2 Kontrola strojů, nářadí a pracovních pomůcek

Kontrolu průběžně provádí každý pracovník na strojích a nářadí, které mu byly svěřeny. Za tyto věci nese odpovědnost a je povinen dbát na jejich správnou údržbu. Pokud dojde k poškození pomůcek, nesmí je nadále používat a musí je předat odpovědné osobě, která zajistí opravu či náhradu dané pomůcky.

8.2.3 Kontrola způsobilosti pracovníků

Kontrolu provádí stavbyvedoucí, stavební technici a koordinátor bezpečnosti práce. Kterákoli osoba nacházející se na staveništi může být vyzvána k absolvování testu na přítomnost alkoholu v krvi pomocí alkohol testeru a na přítomnost omamných a psychotropních látek pomocí testovacích papírků. Podstoupení testu je povinné.

Při odmítnutí postoupení testu či prokázání pozitivních výsledků bude daná osoba vykázána ze staveniště. Během provádění kontroly musí být vždy přítomen alespoň jeden svědek. Ze zkoušky bude sepsán protokol, který bude následně uložen k archivaci.

8.2.4 Kontrola povětrnostních podmínek

Kontrolu provádí stavbyvedoucí nebo mistr. Kontrola musí probíhat alespoň třikrát denně, v případě výkyvů počasí budou provedeny další měření.

Optimální teplota pro provádění betonáže je od +5 °C do +30 °C. Rychlost větru může dosáhnout maximálně 8 m/s, aby manipulace s břemeny pomocí věžového jeřábu byla bezpečná. Viditelnost musí být minimálně 30 m. Čerstvá betonová směs nesmí být přímo vystavena dešti. Pracovní podmínky jsou dále popsány v kapitole 4.4.2, Pracovní podmínky k procesu.

Nebudou-li dodrženy všechny požadavky na klimatické podmínky, musí být práce přerušeny.

8.2.5 Kontrola osobních ochranných pracovních pomůcek (OOPP)

Kontrolu provádí stavbyvedoucí nebo stavební technik. Je potřeba pravidelně kontrolovat stav a funkčnost pomůcek. V případě nefunkčních pomůcek, ale i při pouhém podezření na nefunkčnost je nutno vyměnit danou pracovní pomůcku za funkční.

8.2.6 Kontrola manipulace s břemenem

Kontrolu provádí vazač před zahájením manipulace s břemenem. Kontroluje zejména správné uchycení prvků a stav závěsných lan.

Další kontrolu provádí jeřábník. Ten kontroluje, aby se s břemenem pohyboval pouze v povolené zóně a zda se i přesto nikdo nevyskytuje v bezprostřední blízkosti břemena. Před samotným přemístěním břemeno zvedne do malé výšky a počká na ustálení pohybu.

Na celý proces manipulace s břemeny pomocí věžového jeřábu dohlíží koordinátor jeřábů.

8.2.7 Kontrola vytyčení svislých konstrukcí

Kontrolu provádí stavbyvedoucí a geodet.

Kontrolují geodetem vyznačené hrany a kouty stěn a sloupů. Mistři jednotlivých pracovních čt budou dále průběžně kontrolovat, zda nedošlo k posunu vytyčených bodů.

8.2.8 Kontrola výztuže svislých konstrukcí

Kontrolu provádí stavbyvedoucí nebo stavební technik a technický dozor investora. Budou kontrolovat, zda je vše v souladu s projektovou dokumentací. Zkontrolují použití správných profilů výztuží a distančních prvků, jejich správné svázání, kotevní délky, dodržení krytí a svislost výztuže. Budou také kontrolovat, zda nedošlo ke znečištění a korozi výztuže. O kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku.

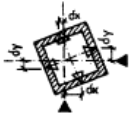
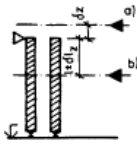

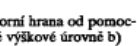
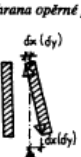

8.2.9 Kontrola bednění svislých konstrukcí

Kontrolu provádí stavbyvedoucí nebo stavební technik a technický dozor investora. Kontrolovat budou uložení a zakotvení dle technického listu a požadavků výrobce. Dále budou kontrolovat svislost, těsnost a stabilitu bednění a zda na jednotlivých prvcích nedošlo k poškození v průběhu montáže. Před betonáží musí být bednění čisté a připravené včetně odbedňovacího přípravku.

Zkontrolována musí být také stabilita a připevnění montážní plošiny.

Zkontrolují také provedení veškerých prostupů a jejich osazení dle projektové dokumentace.

Přesnost osazení dílců bednění musí být v souladu s odchylkami uvedenými v normě ČSN 73 0210-1 – Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení.

Druh dílce	Rozměry v mm			
	Ve vodorovné rovině δ_x δ_y	V předepsané výškové úrovni δ_z	Svislost δh_x δh_y	
1. Uzavřené průřezy pro sloupy	<i>Osa</i> 	$+ \delta$	Horní hrana a) 	± 10
2. Desky svislého bednění	<i>Vnitřní hrany opěrných prvků při použití distančních prvků</i> 	$+3$ -0	Horní hrana od pomocné výškové úrovně b) 	± 15
	<i>Vnitřní hrana opěrné plochy</i> 	± 8		$\pm \frac{h}{200}$ (max. 30)
	<i>Stejnolehlé svislé hrany ve spáře</i> 	5		

Obrázek 73: Mezní odchylky při osazení dílců svislého bednění [35]

8.2.10 Kontrola betonáže svislých konstrukcí

Kontrolu provádí stavbyvedoucí, stavební technik a mistr pracovní čety betonářů.

Kontrolují správný postup betonáže dle pracovního postupu popsaného v kapitole 4.7, Pracovní postup a zejména pak dodržování podmínek zmíněných v kapitole 4.7.10, Obecně platné zásady betonáže, které jsou součástí bakalářské práce. Celý proces musí probíhat v souladu s normou ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí.

Beton bude ukládán ve vrstvách cca 40 cm, maximálně však 50 cm. Betonová směs nesmí být volně spouštěna z výšky více jak 1,5 m. Je potřeba pečlivě kontrolovat horní hranici uložení betonu a jeho vyrovnání.

Dále je potřeba kontrolovat správné zavibrování betonové směsi ponorným vibrátorem. Vpich nesmí být proveden vícekrát do stejného místa a vzdálenost mezi jednotlivými vpichy nesmí být větší než 1,4násobek viditelného poloměru účinnosti vibrátoru. Při zhutňování musí vibrátor vnikat do předchozí vrstvy do hloubky 50–100 mm. Zhutňování bude provedeno po uložení každé vrstvy betonové směsi.

V průběhu betonáže bude také průběžně kontrolováno bednění, zda nedošlo k jeho přetvoření, a také polohu výztuže předchystané pro následující podlaží.

Kromě správného postupu betonáže a stavu všech používaných materiálů a prostředků musí být také kontrolovány klimatické podmínky. V případě zhoršení klimatických podmínek je potřeba zavést žádoucí opatření pro aktuální situaci a v nejbližší možný moment betonáž přerušit.

8.2.11 Kontrola ošetřování čerstvého betonu ve svislých konstrukcích

Kontrolu provádí stavební technik, mistr stavební čety betonářů a případně i stavbyvedoucí.

I po skončení betonáže musí nadále kontrolovat klimatické podmínky. Optimální teploty pro betonáž jsou od +5 °C do +30 °C. Beton je potřeba pravidelně zkrápět vodou, aby nedošlo k jeho popraskání vlivem rychlého vysychání povrchové vrstvy.

Pokud teploty vystoupají na více než +30 °C, je potřeba zvýšit četnost zkrápění, případně přikrýt konstrukce vlhkou geotextílií. Aby nedocházelo k nerovnoměrnému vysychání konstrukcí v důsledku přímého slunečního svitu, lze použít také zakrývací plachtu.

Pokud teploty klesnou pod +5 °C, je potřeba betonové konstrukce zahřívat pomocí teplotetů.

8.2.12 Kontrola odbednění svislých konstrukcí

Kontrolu provádí stavbyvedoucí a mistr stavební čety tesařů a betonářů.

Odbednění může být provedeno až po dosažení pevnosti betonu v tlaku 10 MPa pro konstrukce z betonu C30/37 a po dosažení 50% pevnosti betonu pro konstrukce z betonu C25/30. Tuto dobu stanoví statik výpočtem.

Kontroluje se, zda je proces odbedňování prováděn souladu s pokyny výrobce. Bednicí prvky nesmí být odtrhávány pomocí jeřábu, ale je potřeba použít vhodné nářadí (klíny, páčidla) tak, aby povrch konstrukce nebyl nijak poškozen. Po odbednění musí být vnitřní povrch bednění očištěn tlakovou vodou. Následně bude zkontrolován stav jednotlivých kusů a ty, které budou příliš poškozeny, musí být vyřazeny.

8.2.13 Kontrola bednění vodorovných konstrukcí

Kontrolu provádí stavbyvedoucí nebo stavební technik a technický dozor investora.

Kontrolují především, zda je horní hrana desek ve správné výškové úrovni na základě geodetického vytyčení. Dále kontrolují vodorovnost, těsnost a zda na jednotlivých prvcích nedošlo k poškození v průběhu montáže. Musí zkontrolovat, zda je rozmístění nosníků a stojek v souladu s výkresem bednění viz příloha č. 06 – Stropní bednění: podélné, příčné nosníky a příloha č. 07 – Stropní bednění: bednicí desky.

Zkontrolováno musí být také zábradlí, jeho výška v jednotlivých podlažích, upevnění ke stropnímu bednění a celistvost.

Přesnost osazení dílců bednění musí být v souladu s odchylkami uvedenými v normě ČSN 73 0210-1 – Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení.

3. Desky vodorovného bednění	-	-	Horní líc od pomocné výškové úrovně	± 10	-
			Horní hrany ve spáře	5	

Obrázek 74: Mezní odchylky při osazení dílců vodorovného bednění [35]

8.2.14 Kontrola vytyčení vodorovných konstrukcí

Kontrolu provádí stavbyvedoucí a geodet.

Kontrolují geodetem vyznačené hrany schodišťového prostoru a vyznačení prostupů. Kontrolují, zda je vše v souladu s výkresem bednění viz příloha č. 06 – Stropní bednění: podélné, příčné nosníky a příloha č. 07 – Stropní bednění: bednicí desky. Mistři jednotlivých pracovních čtí budou dále průběžně kontrolovat, zda nedošlo k posunu vytyčených bodů.

8.2.15 Kontrola výztuže vodorovných konstrukcí

Kontrolu provádí stavbyvedoucí nebo stavební technik a technický dozor investora. Kontrolovat budou, zda je vše v souladu s projektovou dokumentací. Zkontrolují použití správných profilů výztuží a distančních prvků, jejich správné svázání, kotevní délky a dodržení krytí výztuže. Budou také kontrolovat, zda nedošlo ke znečištění a korozi výztuže.

8.2.16 Kontrola prostupů ve vodorovných konstrukcích

Kontrolu provádí stavbyvedoucí nebo stavební technik a technický dozor investora. Kontrola probíhá zároveň s kontrolou výztuže

Kontrolují, zda během vázání výztuže nedošlo k posunutí či poškození bednicích prvků průstupů. Jejich rozměry a umístění musí být v souladu s projektovou dokumentací a schématem vytyčení zpracovaným geodetem.

8.2.17 Kontrola betonáže vodorovných konstrukcí

Kontrolu provádí stavbyvedoucí, stavební technik a mistr pracovní čtyři betonáři.

Kontrolují správný postup betonáže dle pracovního postupu popsaného v kapitole 4.7, Pracovní postup, a zejména pak dodržování podmínek zmíněných v kapitole 4.7.10, Obecně platné zásady betonáže, které jsou součástí bakalářské práce. Celý proces musí probíhat v souladu s normou ČSN EN 13670, provádění betonových konstrukcí.

Betonová směs nesmí být volně spouštěna z výšky více jak 1,5 m. Je potřeba pečlivě kontrolovat horní hranici uložení betonu a jeho vyrovnání. Tloušťka vrstvy betonu se kontroluje pomocí ocelového prutu s navařenou krátkou příčkou ze stejného materiálu a jeho následným vpichováním do čerstvé hráběmi zarovnané vrstvy konstrukce.

Během hutnění je potřeba kontrolovat správné zavibrování ponorným vibrátorem. Vpich nesmí být proveden vícekrát do stejného místa a vzdálenost mezi jednotlivými vpichy nesmí být větší než 1,4násobek viditelného poloměru účinnosti vibrátoru. Při zhutňování musí vibrátor vnikat do předchozí vrstvy do hloubky 50–100 mm.

Při zahlazování vibrační lištou budou kontrolovány přesahy. Při hlazení dalšího pásu musí být lišta položena tak, aby se pásy překrývaly o cca 150 mm.

V průběhu betonáže musí být kontrolováno rovněž bednění a poloha výztuže.

Kromě správného postupu betonáže a stavu všech používaných materiálů a prostředků musí být také kontrolovány klimatické podmínky. V případě zhoršení klimatických podmínek je potřeba zavést žádoucí opatření pro aktuální situaci a v nejbližší možný moment betonáž přerušit.

8.2.18 Kontrola ošetřování čerstvého betonu ve vodorovných konstrukcích

Kontrolu provádí stavební technik, mistr stavební čety betonářů a případně i stavbyvedoucí.

Průběh kontroly je stejný jako v kapitole 8.2.11, Kontrola ošetřování čerstvého betonu ve svislých konstrukcích.

8.2.19 Kontrola odbednění vodorovných konstrukcí

Kontrolu provádí stavbyvedoucí a mistr stavební čety tesařů.

Z následující tabulky vychází, že k odbednění stropní konstrukce může dojít po dosažení 58 % 28denní pevnosti betonu.

Tloušťka stropu d [m]	Vlastní tíha $DL_{con-crete}$ [kN/m ²]	Faktor využití α Užitné zatížení konečný stav LL_{final}			
		2,00 kN/m ²	3,00 kN/m ²	4,00 kN/m ²	5,00 kN/m ²
0,14	3,50	0,67	0,59	0,53	0,48
0,16	4,00	0,69	0,61	0,55	0,50
0,18	4,50	0,71	0,63	0,57	0,52
0,20	5,00	0,72	0,65	0,59	0,54
0,22	5,50	0,74	0,67	0,61	0,56
0,25	6,25	0,76	0,69	0,63	0,58
0,30	7,50	0,78	0,72	0,67	0,62
0,35	8,75	0,80	0,75	0,69	0,65

Obrázek 75: Tabulka pro stanovení doby odbednění [6]

Kontroluje se provedení odbedňování v souladu s pokyny výrobce. Bednicí prvky nesmí být odtrhávány pomocí jeřábu, ale je potřeba použít vhodné nářadí (klíny, páčidla) tak, aby povrch konstrukce nebyl nijak poškozen. Při odbedňování nesmí dojít k narušení stability částí stavby, lešení nebo bednění. Následně bude zkontrolován stav jednotlivých kusů a ty, které budou příliš poškozeny, musí být vyřazeny.

8.3 Výstupní kontrola

8.3.1 Kontrola kvality a úplnosti prací

Kontrolu provádí stavbyvedoucí s technickým dozorem investora a stavebními techniky.

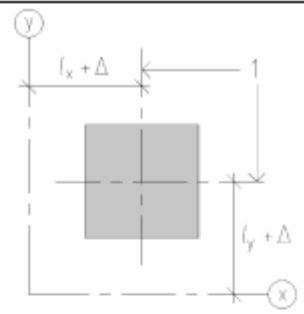
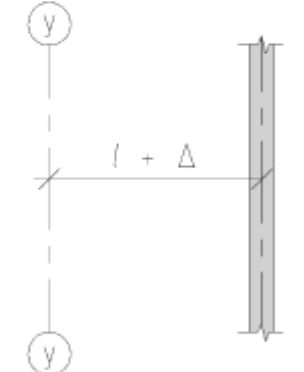

Výstupní kontrola proběhne vždy po dokončení ucelené části stavby, tedy po dokončení všech svislých konstrukcí daného podlaží apod. Vizuálně zkontrolují kvalitu povrchu konstrukcí a případný výskyt poruch a nedostatků. Kontrolovat budou také jednotný odstín barvy konstrukcí, zejména u pohledového betonu.

8.3.2 Kontrola geometrie konstrukcí

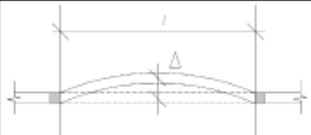




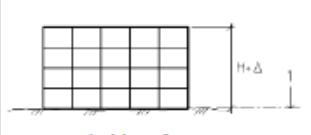
Kontrolu provádí geodet, stavbyvedoucí a technický dozor investora.

Kontrolují provedení celé stavby dle projektové dokumentace a přeměřují vzniklé odchylky v rovinnosti jednotlivých konstrukcí. Jednotlivá měření budou provedena pomocí nivelačního přístroje, metru, dvoumetrové latě a vodováhy.


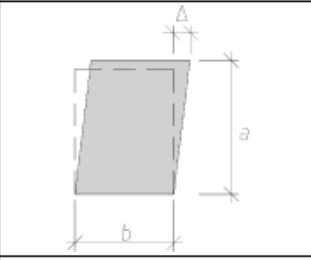

Kontrolní zkoušky budou provedeny v souladu s normou ČSN 73 0212-3.

Číslo	Druh odchylky	Popis	Mezní odchylka Δ
			Toleranční třída 1
a	 <p>1 osy sloupu (vodorovný řez) y sekundární přímka ve směru y x sekundární přímka ve směru x</p>	poloha sloupu v půdorysu, vztahená k sekundárním přímkám	±25 mm
b	 <p>y sekundární přímka ve směru y</p>	poloha stěny v půdorysu, vztahená k sekundární přímce	±25 mm
c		volný prostor mezi sousedními sloupy nebo stěnami	větší z ^{a)} ±20 mm nebo ± l / 800, ale ne větší než 80 mm
<p>^{a)} POZNÁMKA Přísnější tolerance pro polohu má být požadována pro sloupy a stěny podporující prefabrikované dílce v závislosti na délkové toleranci podporovaného prvku a požadované délce uložení.</p>			

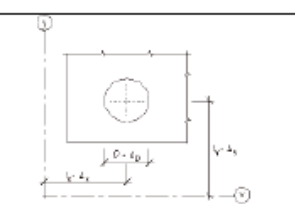
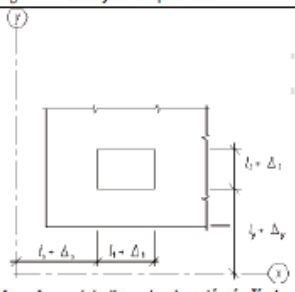
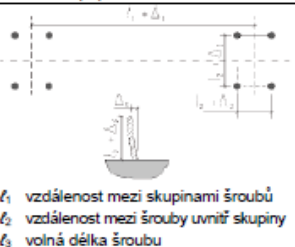
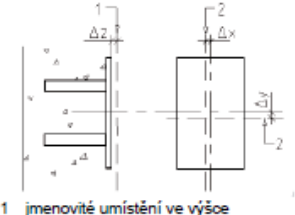
Obrázek 76: Dovolené odchylky pro polohu sloupů a stěn [30]

Číslo	Druh odchylky	Popis	Dovolená odchylka Δ
			Toleranční třída 1
a		vodorovná přímota nosníků	větší z ± 20 mm nebo $\pm l / 600$
b		vzdálenost mezi sousedními nosníky, měřená v odpovídajících bodech	větší z ^{a)} ± 20 mm nebo $\pm l / 600$, ale ne více než 40 mm
a) POZNÁMKA Přísnější tolerance umístění má být požadována pro nosníky podporující prefabrikované dílce v závislosti na délkové toleranci podporovaného prvku a požadované délce uložení.			
c		vychýlení nosníku nebo desky	$\pm(10 + l / 500)$ mm
d		úroveň sousedních nosníků, měřená v odpovídajících bodech	$\pm(10 + l / 500)$ mm
e		úrovně sousedních stropů u podpěr	± 20 mm
f	 1 sekundární úroveň	rovina nejvyššího stropu měřená k sekundární úrovni $H \leq 20$ m $20 \text{ m} < H$	± 20 mm $\pm 0,5 (H + 20)$ mm, ale ne více než 50 mm

Obrázek 77: Dovolené odchylky pro nosníky a desky [30]

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

Obrázek 78: Dovolené odchylky pro povrchy a hrany [30]

Číslo	Druh odchylky	Popis	Dovolená odchylka Δ
			Toleranční třída 1
a	 <p>Δ_x a Δ_y odchylka od sekundární přímky ve směru x a y Δ_D odchylka od průměru</p>	<p>otvory a vložky pro potrubí Δ_x a Δ_y Δ_D</p>	<p>± 25 mm ± 10 mm pokud není jinak stanoveno v prováděcí specifikaci</p>
b	 <p>Δ_x a Δ_y odchylka od sekundární přímky ve směru x a y Δ_1 a Δ_2 odchylka otvoru alternativně měřena k osám otvoru jako v případě a</p>	<p>otvor nebo výstupek Δ_x a Δ_y, Δ_1 a Δ_2</p>	<p>± 25 mm pokud není jinak stanoveno v prováděcí specifikaci</p>
c	 <p>l_1 vzdálenost mezi skupinami šroubů l_2 vzdálenost mezi šrouby uvnitř skupiny l_3 volná délka šroubu</p>	<p>kotevní šrouby a podobné vložky umístění šroubů a střed skupiny šroubů vnitřní vzdálenost mezi šrouby ve skupině volná délka šroubů naklonění</p>	<p>$\Delta_1 = \pm 10$ mm $\Delta_2 = \pm 3$ mm $\Delta_3 = +25$ mm -5 mm Δ_3 = větší z 5 mm nebo $l_3 / 200$ pokud není jinak stanoveno v prováděcí specifikaci</p>
d	 <p>1 jmenovité umístění ve výšce 2 jmenovité umístění v poloze</p>	<p>kotevní desky a podobné vložky odchylka v poloze odchylka ve výšce</p>	<p>$\Delta_x, \Delta_y = \pm 20$ mm $\Delta_z = \pm 10$ mm pokud není jinak stanoveno v prováděcí specifikaci</p>

Obrázek 79: Dovolené odchylky pro otvory a vložené prvky [30]

8.3.3 Kontrola pevnosti betonu

Kontrolu provádí stavbyvedoucí, stavební technik a technický dozor investora.

Kontrolní zkoušky budou provedeny v souladu s normou ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles a také v souladu s normou ČSN EN 73 2011 Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí.

8.3.3.1 Zkouška pevnosti zkušebních těles

Zkouška bude probíhat na vzorcích krychlí o hraně délky 150 mm.

8.3.3.2 Zkouška pevnosti konstrukce nedestruktivní metodou

Zkouška bude probíhat za použití Schmidtova kladívka.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

9 BEZPEČNOST PRÁCE ŘEŠENÉ TECHNOLOGICKÉ ETAPY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kateřina Slavíková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Yveta Diaz, Ph.D.

BRNO 2023

9.1 Základní informace

Každý pracovník musí být před vstupem na staveniště poučen o BOZP, PO a o používání ochranných pracovních pomůcek a účast na školení stvrdit svým podpisem.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci se řídí zejména Nařízením vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a Nařízením 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.

Další platná legislativa, kterou je nutno dodržovat:

- Zákon č. 285/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů, a některé další související zákony.
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.
- Vyhláška č. 77/1965 Sb. ministerstva stavebnictví o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů.
- Zákon č. 133/1985 Sb. České národní rady o požární ochraně
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.
- Zákon 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- Nařízení vlády č. 390/2021 Sb., o bližších podmínkách poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků.
- Nařízení vlády č. 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů.

9.2 Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

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

9.2.1 Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Další požadavky na stavenišťě. [37]

I. Požadavky na zajištění stavenišťě

RIZIKO	OPATŘENÍ
Vstup nepovolaných osob na stavenišťě	Oplocení stavenišťě stavenišťním ohrazením výšky 2,0 m s uzamykatelnými vraty.
Vjezd neoprávněných vozidel na stavenišťě	Oplocení stavenišťě stavenišťním ohrazením výšky 2,0 m s uzamykatelnými vraty. Dočasné dopravní značení při vjezdu na stavenišťě.
Ohrožení bezpečnosti a zdraví osob na stavenišťi a v jeho bezprostřední blízkosti	S břemeny manipulují pouze oprávněné osoby. Maximální povolená rychlost na stavenišťi 10 km/h. Obsluha strojů pouze oprávněnými osobami.

Tabulka 27: Požadavky na zajištění stavenišťě

II. Zařízení pro rozvod energie

RIZIKO	OPATŘENÍ
Vznik požáru nebo výbuchu vlivem zkratu elektrického vedení	Pravidelné kontroly a revize el. zařízení. Viditelné značení. Zamezení manipulace neoprávněným osobám. Snadná přístupnost hlavního vypínače.
Poškození elektrického vedení vlivem pojíždění dopravními prostředky	Použití chrániček sítí. Ochrana sítí při vjezdu betonovými panely.

Tabulka 28: Zařízení pro rozvod energie

III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

RIZIKO	OPATŘENÍ
Pád osob z výšky	Opatření konstrukcí lešení a montážních plošin, které jsou součástí bednění zábradlím výšky minimálně 1,1 m pro práce ve výšce větší než 1,5 m. Zajištění stability konstrukcí vhodným kotvením.
Zavalení osob skladovaným materiálem	Skladování materiálu dle pokynů výrobce.
Úrazy a škody vlivem nepříznivých povětrnostních vlivů.	Pravidelná měření povětrnostních podmínek a případné přerušování prací.

Tabulka 29: Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

9.2.2 Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi. [37]

I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

RIZIKO	OPATŘENÍ
Ztráta stability stroje při práci	Zaparkování strojů na pevném podkladu. Dodržování stanovené únosnosti stroje, aby nedošlo k jeho přetížení.
Ohrožení bezpečnosti osob v bezprostřední blízkosti stroje	Respektování ohroženého prostoru vymezeného maximálním dosahem stroje +2 m. Výstražná značení a signalizace.

Tabulka 30: Obecné požadavky na obsluhu strojů

V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

RIZIKO	OPATŘENÍ
Únik betonu během přepravy	Zajištění výsypného zařízení v přepravní poloze.

Tabulka 31: Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

VI. Čerpadla směsi a strojní omítačky

RIZIKO	OPATŘENÍ
Přetížení/nadměrné namáhání bednění vlivem vedení hadice čerpadla a možné poranění fyzických osob	Navigování hadice čerpadla minimálně dvěma zkušenými pracovníky.
Úrazy způsobené strojním zařízením pro povrchové úpravy	Používání zařízení dle pokynů výrobce a důraz na osobní bezpečnost.

Tabulka 32: Čerpadla směsi a strojní omítačky

IX. Vibrátory

RIZIKO	OPATŘENÍ
Úrazy způsobené nedodržením vzdálenosti mezi napájecí jednotkou a ručně drženou částí vibrátoru	Délka pohyblivého přívodu minimálně 10 m.

Tabulka 33: Vibrátory

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

RIZIKO	OPATŘENÍ
Nehody způsobené závadami stroje	Pravidelné zaznamenávání závad a provozních odchylek zjištěných během provozu. Seznámení střídající obsluhy s případnými závadami.
Nehody způsobené samovolně se pohybujícím strojem	Při ukončení či přerušení prací zajištění stroje dle návodu k používání. Zajištění pracovního zařízení stroje a jeho spuštění na zem nebo do přepravní polohy.
Použití stroje neoprávněnou osobou	Uzamčení kabiny a vyjmutí klíče ze spínací skříňky nebo uzamknutí ovládání stroje v případě vzdálení se obsluhy.

Tabulka 34: Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce

XV. Přeprava strojů

RIZIKO	OPATŘENÍ
Ohrožení bezpečnosti osob v bezprostřední blízkosti stroje	Zákaz přítomnosti fyzických osob na stroji nebo na ložné ploše dopravního prostředku během přepravy stroje.
Nehody způsobené špatným zajištěním během přepravy	Přeprava stroje dle instrukcí výrobce v přepravní poloze.

Tabulka 35: Přeprava strojů

9.2.3 Příloha č. 3 k nařízení vlády 591/2006 Sb.

Požadavky na organizace práce a pracovní postupy. [37]

I. Skladování a manipulace s materiálem

RIZIKO	OPATŘENÍ
Zavalení osob zřícením skladovaného materiálu	Skladování materiálu dle pokynů výrobce. Rovné, zpevněné, odvodněné plochy pro skladování. Dostatečné zajištění stability.

Tabulka 36: Skladování a manipulace s materiálem

IX. Betonářské práce a práce související

RIZIKO	OPATŘENÍ
Úrazy způsobené během procesu montáže bednění	Průběh montáže dle pokynů výrobce a pracovního postupu. Kontrola uvázání prvků na zvedací mechanismus. Průběžné zajišťování stability prvků bednění.
Pád osob z výšky	Opatření konstrukcí lešení a montážních plošin, které jsou součástí bednění zábradlím výšky minimálně 1,1 m pro práce ve výšce větší než 1,5 m. Zajištění stability konstrukcí vhodným kotvením.
Zřícení konstrukce bednění v průběhu betonáže	Průběžné kontroly podpěrné konstrukce bednění. Statický výpočet rizikových prvků.
Zřícení konstrukce předčasným odbedněním	Odbedňování po uplynutí technologické pauzy a v čase dle daného pracovního postupu.
Poškození prvků bednění během odbedňování	Průběh odbedňování v souladu s pokyny výrobce a pracovním postupem. Kontrola uvázání prvků na zvedací mechanismus.
Úrazy způsobené v průběhu odbedňování	Zajištění ohroženého prostoru proti vstupu nepovolaných fyzických osob.

Poranění během manipulace s
výztuží

Dostatečné upevnění a zajištění prutů během
přesunu.

Tabulka 37: Betonářské práce a práce související

9.3 Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

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

9.3.1 Příloha k nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

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. [38]

I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

RIZIKO	OPATŘENÍ
Pád osob z výšky	Osazení dostatečně vysoké ochranné konstrukce na volné okraje.

Tabulka 38: Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

II. Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními pomůckami

RIZIKO	OPATŘENÍ
Pád osob z výšky	Pracovní ochranné pomůcky odpovídající povaze prováděné práce. Zamezení přístupu do ohroženého prostoru (1,5 m od volného okraje). Další opatření pro zachycení při pádu (např. záchytná síť).

Tabulka 39: Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními pomůckami

IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

RIZIKO	OPATŘENÍ
Pád, sklouznutí či shoení materiálu/nářadí z výšky	Opatření zábradlí zarážkou u podlahy o výšce minimálně 0,15 m. Upevnění nářadí a drobného materiálu vhodnou výstrojí či upravený pracovní oděv.

Tabulka 40: Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

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

RIZIKO	OPATŘENÍ
Ohrožení bezpečnosti a zdraví osob pádem předmětů/osob	Vyloučení běžného provozu. Opatření proti pádu ve výšce prováděných prací. Ohrazení ohroženého prostoru. Pověřený dozor speciálně pro daný ohrožený prostor.

Tabulka 41: Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí

VII. Dočasné stavební konstrukce

RIZIKO	OPATŘENÍ
Úrazy způsobené nesprávnou manipulací s konstrukčními prvky	Montáž bednění dle pokynů výrobce. Podrobné seznámení pracovníků s návodem na montáž, včetně potřebných doplňujících nákresů a dokumentů.
Podklouznutí a ztráta stability konstrukce	Připevnění k základové ploše a dostatečné zakotvení.
Lokální nebo celkové vybočení, posunutí nebo překlopení	Provedení konstrukce jako tuhého celku. Zajištění tuhosti konstrukce i v průběhu montáže.
Poruchy a možné zřícení konstrukce	Pravidelné odborné prohlídky. Dodržování maximálního možného zatížení.

Tabulka 42: Dočasné stavební konstrukce

IX. Přerušování práce ve výškách

RIZIKO	OPATŘENÍ
Ohrožení zdraví pracovníků vlivem nepříznivých povětrnostních vlivů	Přerušování prací v případě nepříznivých povětrnostních podmínek.

Tabulka 43: Přerušování práce ve výškách

XI. Školení zaměstnanců

RIZIKO	OPATŘENÍ
Ohrožení bezpečnosti osob při práci ve výškách	Řádné proškolení všech pracovníků pro práci ve výškách.

Tabulka 44: Školení zaměstnanců



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

10 JINÉ ZADÁNÍ:

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kateřina Slavíková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Yvetta Diaz, Ph.D.

BRNO 2023

10.1 Položkový rozpočet

Položkový rozpočet byl zpracován ve studentské verzi programu BUILDpower S. K bakalářské práci je přiložen jako příloha č. 01 – Položkový rozpočet.

10.2 Schéma bednění stropní konstrukce

Na základě pokynů z technického listu výrobce bylo vytvořeno schéma bednění stropní konstrukce pro jedno typické podlaží. Schéma je pouze orientační. K bakalářské práci je přiloženo ve dvou přílohách, a to příloha č. 06 – Stropní bednění: podélné, příčné nosníky, a příloha č. 07 – Stropní bednění: bednicí desky.

10.3 Návrh a posouzení zvedacího mechanismu

Přesuny systémového bednění, výztuží a betonové směsi pomocí bádie bude po celou dobu výstavby zajišťovat stacionární jeřáb. Doprava stroje na staveniště proběhne pomocí tahače Mercedes-Benz Actros 6×2.

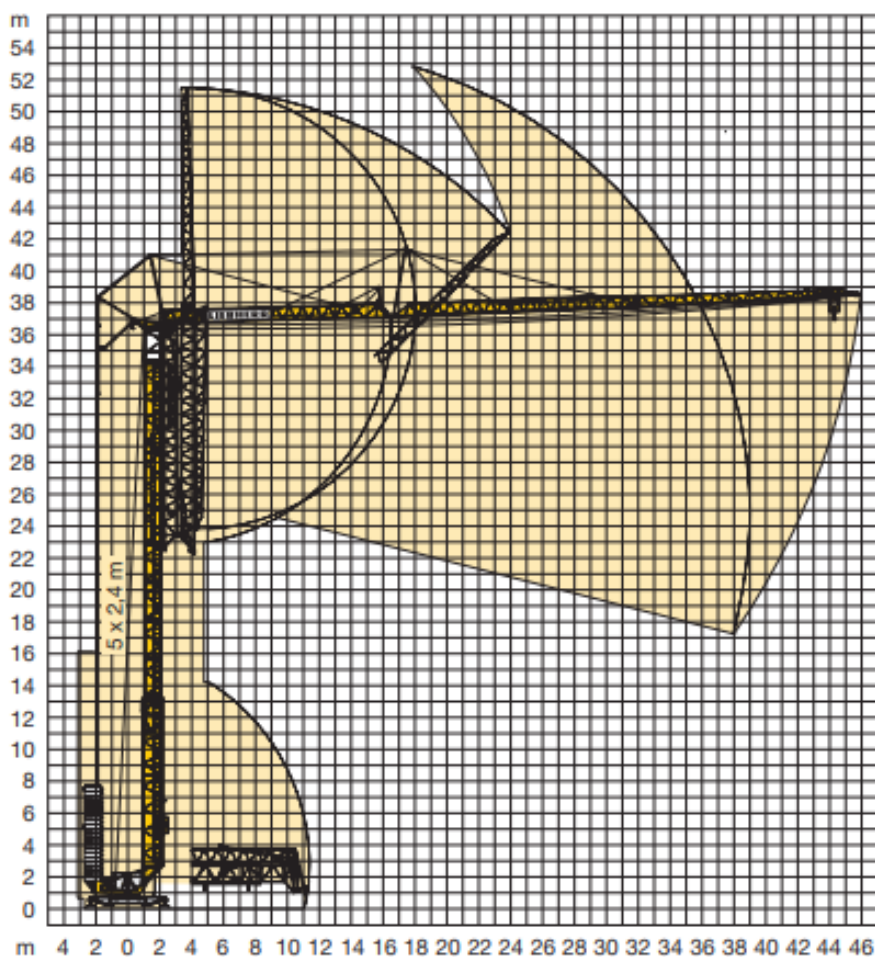
Při návrhu byly zohledněny dopravní možnosti v dané lokalitě a technické i ekonomické výhody. Pro porovnání byl vybrán samostavitelný věžový jeřáb Liebherr 71 K a proti němu věžový jeřáb s vrchní otočí Liebherr 110 EC-B 6. Oba jeřáby jsou k pronájmu od firmy Energo-servis, spol. s r. o., jejíž provozovna je na adrese Chironova 1, 642 00 Brno.

10.3.1 Varianta A: Liebherr 71 K

Technické parametry:

Vyložení	45 m
Maximální výška zdvihu	35,1 m
Výška háku	23,1 m
Únosnost při maximálním vyložení	1 200 kg
Maximální únosnost	6 000 kg
Výkon motoru otáčení	13 s
Výkon motoru zdvih	23 s
Ustavení	Stacionární na kříži 4,5×4,7 m
Maximální příkon/jistič	22,8 kW/33 A
Hmotnost soupravy	16 500 kg
Hmotnost závaží	36 600 kg

Tabulka 45: Varianta A: Technické parametry [10]

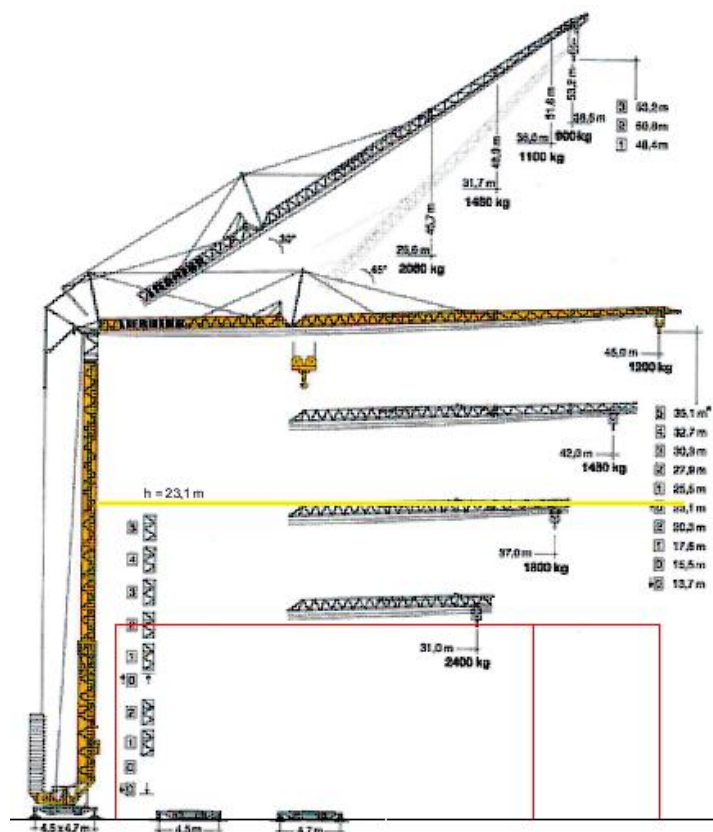


Obrázek 80: Schéma sestavení jeřábu Liebherr 71K [10]

Cenové podmínky:

Nájem jeřábu	2 400 Kč / kal. den
Doprava na stavbu:	5 800 Kč
Montáž:	39 000 Kč
Revize ZZ, elektro:	12 000 Kč
Demontáž:	39 000 Kč
Doprava ze stavby:	5 800 Kč
Obsluha jeřábu:	330 Kč / hod.


Tabulka 46: Varianta A: Cenové podmínky



Obrázek 81: Věžový jeřáb Liebherr 71 K [10]

Posouzení břemen:

Kritickým břemenem, tedy zároveň nejtěžším, nejvzdálenějším i nejbližším, je bádie o objemu 750 l maximálně ve vzdálenosti 39,5 m od předpokládaného umístění jeřábu. Její vlastní hmotnost je 270 kg a při naplnění betonovou směsí maximálně 1650 kg.

m	m/kg		m/kg 2,9/3,5 m																							
			18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0	
45,0	3,3 – 20,3 3050		3050	3050	2790	2530	2310	2120	2040	1960	1890	1820	1750	1690	1630	1580	1530	1480	1430	1390	1350	1310	1270	1240	1200	
42,0	3,3 – 22,1 3050		3050	3050	3050	2780	2540	2340	2240	2160	2080	2000	1930	1870	1800	1750	1690	1640	1590	1540	1490	1450				
37,0	3,3 – 23,3 3050		3050	3050	3050	2950	2700	2480	2390	2290	2210	2130	2060	1990	1920	1860	1800									
31,0	3,3 – 25,0 3050		3050	3050	3050	3050	2920	2690	2590	2490	2400															

Obrázek 82: Tabulka únosnosti jeřábu – varianta A [10]

Výpočet:

Předpokládaná doba pronájmu je od 07/2023 do 04/2024 (vypočteno pouze pro etapu hrubé vrchní stavby).

	DOBA PRONÁJMU	CENA PRONÁJMU	CELKOVÉ NÁKLADY
Jeřábník	208 prac. dní	330 Kč/hod	549 120 Kč
Jeřáb	304 kal. dní	2 400 Kč/kal. den	729 600 Kč

Tabulka 47: Varianta A: Výpočet

Dostupnost a přeprava:

Doprava stroje na staveniště proběhne pomocí tahače Mercedes-Benz Actros 6×2. Trasa je podrobně uvedena v kapitole 2.2.2, Doprava věžového jeřábu.

10.3.2 Varianta B: Liebherr 110 EC-B 6

Technické parametry:

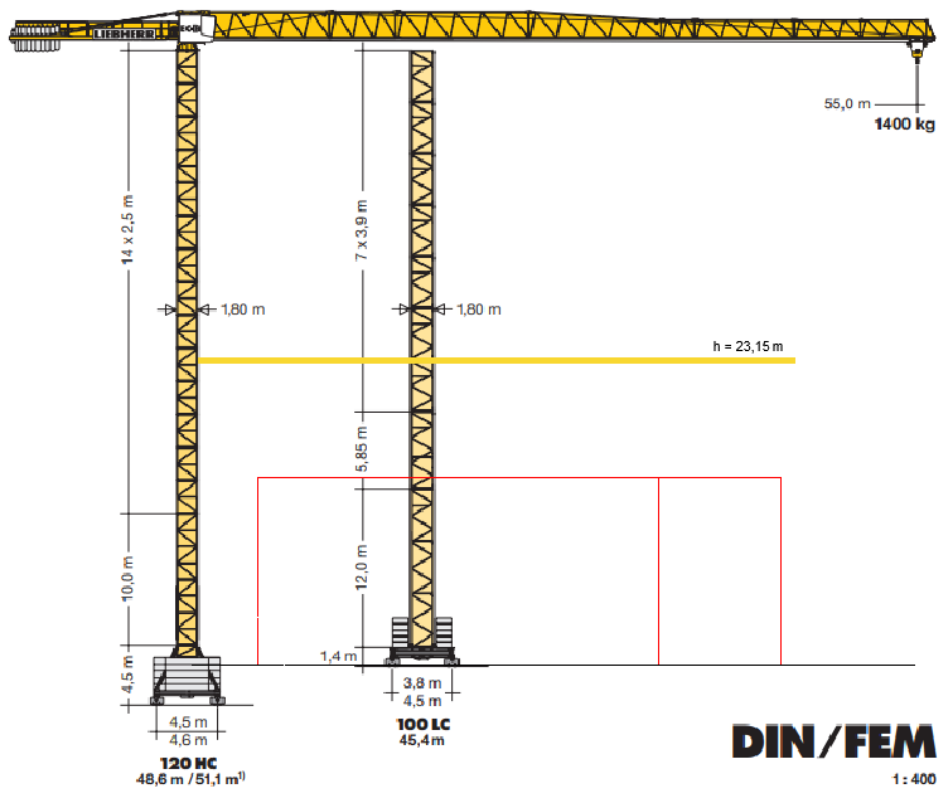
Vyložení	45 m
Maximální výška zdvihu	51,4 m
Zvolená výška zdvihu	23,15 m
Únosnost při maximálním vyložení	1 350 kg
Únosnost při vyložení 45 m	2 200 kg
Maximální únosnost	6 000 kg
Výkon motoru otáčení	13 s
Výkon motoru zdvih	23 s
Ustavení	Stacionární na kříži 4,5×4,5 m
Maximální příkon/jistič	34,9 kW/63 A
Hmotnost soupravy	16 500 kg
Hmotnost závaží	36 600 kg

Tabulka 48: Varianta B: Technické parametry [28]

Cenové podmínky:

Nájem jeřábu	2 600 Kč / kal. den
Doprava na stavbu:	8 900 Kč
Montáž:	39 000 Kč
Revize ZZ, elektro:	12 000 Kč
Demontáž:	39 000 Kč
Doprava ze stavby:	8 900 Kč
Obsluha jeřábu:	330 Kč / hod.

Tabulka 49: Varianta B: Cenové podmínky



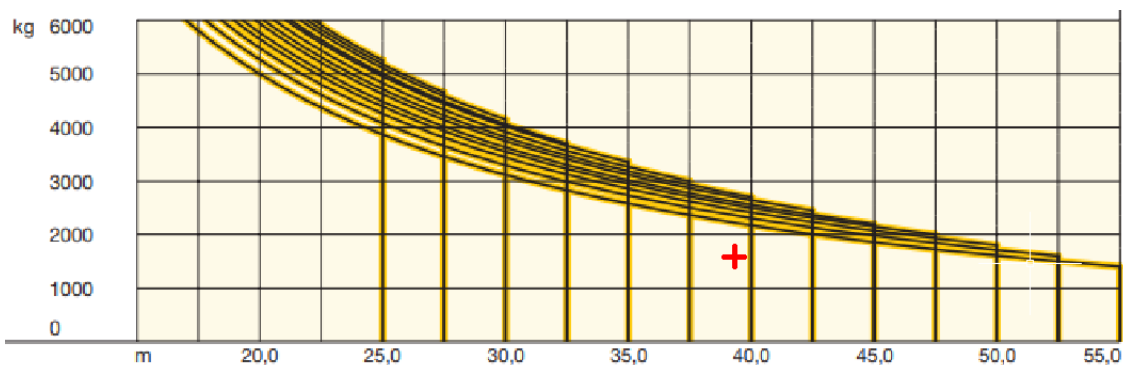
Obrázek 83: Věžový jeřáb 110 EC-B 6 [28]

Posouzení břemen:

Kritickým břemenem, tedy zároveň nejtěžším, nejvzdálenějším i nejbližším, je bádie o objemu 750 l maximálně ve vzdálenosti 39,5 m od předpokládaného umístění jeřábu. Její vlastní hmotnost je 270 kg a při naplnění betonovou směsí maximálně 1650 kg.

		110 EC-B 6 FR.tronic [®]																
m	r	m/kg	m/kg															
			17,5	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5	45,0	47,5	50,0	52,5	55,0
55,0	(r = 56,5)	2,5-17,0 6000	5800	5000	4370	3870	3460	3120	2830	2580	2360	2170	2010	1860	1730	1610	1500	1400
52,5	(r = 54,0)	2,5-17,8 6000	6000	5270	4610	4080	3650	3290	2990	2730	2500	2310	2130	1980	1840	1710	1600	
50,0	(r = 51,5)	2,5-18,4 6000	6000	5480	4800	4260	3810	3440	3120	2850	2620	2420	2230	2070	1930	1800		
47,5	(r = 49,0)	2,5-18,9 6000	6000	5650	4950	4390	3930	3550	3230	2950	2710	2500	2310	2150	2000			
45,0	(r = 46,5)	2,5-19,3 6000	6000	5770	5050	4480	4020	3630	3300	3020	2770	2560	2370	2200				
42,5	(r = 44,0)	2,5-19,5 6000	6000	5940	5210	4620	4140	3740	3410	3120	2860	2640	2450					
40,0	(r = 41,5)	2,5-20,2 6000	6000	6000	5310	4710	4230	3820	3470	3180	2920	2700						
37,5	(r = 39,0)	2,5-20,6 6000	6000	6000	5440	4830	4330	3910	3560	3260	3000							
35,0	(r = 36,5)	2,5-21,1 6000	6000	6000	5570	4950	4440	4020	3660	3350								
32,5	(r = 34,0)	2,5-21,3 6000	6000	6000	5630	5010	4490	4060	3700									
30,0	(r = 31,5)	2,5-21,7 6000	6000	6000	5750	5110	4590	4150										
27,5	(r = 29,0)	2,5-21,9 6000	6000	6000	5830	5180	4650											
25,0	(r = 26,5)	2,5-22,2 6000	6000	6000	5910	5250												
22,5	(r = 24,0)	2,5-22,3 6000	6000	6000	5950													
20,0	(r = 21,5)	2,5-20,0 6000	6000	6000														

Obrázek 84: Tabulka únosnosti jeřábu – varianta B [28]



Obrázek 85: Graf únosnosti jeřábu - varianta B [28]

Výpočet:

Předpokládaná doba pronájmu je od 07/2023 do 04/2024 (vypočteno pouze pro etapu hrubé vrchní stavby).

	DOBA PRONÁJMU	CENA PRONÁJMU	CELKOVÉ NÁKLADY
Jeřábník	208 prac. dní	330 Kč / hod.	549 120 Kč
Jeřáb	304 kal. dní	2 600 Kč / kal. den	790 400 Kč

Tabulka 50: Varianta B: Výpočet

Dostupnost a přeprava:

Doprava stroje na staveniště proběhne pomocí tahače Mercedes-Benz Actros 6×2. Trasa je podrobně uvedena v kapitole 2.2.2, Doprava věžového jeřábu.

10.3.3 Porovnání zvedacích mechanismů

Porovnání z technického hlediska:

	LIEBHERR 71 K	LIEBHERR 110 EC-B 6
Únosnost	U věže: 6 000 kg Na konci výložníku: 1 200 kg	U věže: 6 000 kg Na konci výložníku: 1 350 kg
Konstrukční provedení	Samostavitelný příhradový věžový jeřáb s lomeným výložníkem	Stacionární příhradový věžový jeřáb s horní otočí
Pracovní zařízení	Pojízdná kočka s hákem	Pojízdná kočka s hákem
Vybavení	Výložník, protizávaží, věž, vázací prostředky	Výložník, protizávaží, věž, vázací prostředky
Dostupnost	Energo-servis, spol. s r. o., 13,1 km	Energo-servis, spol. s r. o., 13,1 km

Přeprava	Řešena dodavatelskou firmou	Řešena dodavatelskou firmou
Počet nasazených strojů	1	1
Doba nasazení	10 měsíců	10 měsíců

Tabulka 51: Porovnání zvedacích mechanismů - z technického hlediska

Porovnání z ekonomického hlediska:

	LIEBHERR 71 K	LIEBHERR 110 EC-B 6
Pronájem 10 měsíců	729 600 Kč	790 400 Kč
Doprava na stavbu	5 800 Kč	8 900 Kč
Montáž	39 000 Kč	39 000 Kč
Revize ZZ, elektro	12 000 Kč	12 000 Kč
Demontáž	39 000 Kč	39 000 Kč
Doprava ze stavby	5 800 Kč	8 900 Kč
Obsluha jeřábu	549 120 Kč	549 120 Kč
Celkem na 10 měsíců	1 380 320 Kč	1 447 320

Tabulka 52: Porovnání zvedacích mechanismů - z ekonomického hlediska

10.3.4 Závěr

Z technického hlediska obě varianty věžového jeřábu splňují požadavky a nejsou mezi nimi velké rozdíly. Z důvodu značného cenového rozdílu bude zvolena ekonomičtější varianta, tedy věžový jeřáb Liebherr 71 K.

ZÁVĚR

Cílem zpracování bakalářské práce bylo vypracování projektu pro etapu vrchní hrubé stavby monolitického železobetonového skeletu.

Vypracovala jsem technickou zprávu a technologický předpis pro zadanou etapu. Dále jsem se zabývala dopravními vztahy v okolí staveniště, návrhem strojní sestavy a návrhem zařízení staveniště. Pomocí programů BUILDpowerS a CONTEC jsem vytvořila položkový rozpočet a časový plán realizace stavby. Zpracovala jsem také kontrolní a zkušební plán pro každou prováděnou pracovní činnost a zabývala se jsem se bezpečností práce, přičemž jsem navrhla vhodná opatření proti rizikům.

Během zpracování této práce jsem si prohloubila znalosti provádění monolitických staveb a nabyla schopnosti práce s programy BUILDpowerS a CONTEC. Věřím že veškeré nově získané znalosti do budoucna využiji

SEZNAM OBRÁZKŮ:

Obrázek 1: Situace širších vztahů [1].....	32
Obrázek 2: Trasa z betonárny [2]	33
Obrázek 3: Trasa z betonárny – Kritický bod 1 [2].....	34
Obrázek 4: Trasa z betonárny – Kritický bod 2 [2].....	34
Obrázek 5: Trasa z betonárny – Kritický bod 3 [2].....	35
Obrázek 6: Trasa z půjčovny jeřábů [2]	36
Obrázek 7: Trasa z půjčovny jeřábů – Kritický bod 1,2 [2]	37
Obrázek 8: Trasa z půjčovny jeřábů – Kritický bod 3 [2]	37
Obrázek 9: Trasa z půjčovny jeřábů – Kritický bod 4 [2]	38
Obrázek 10: Trasa z půjčovny jeřábů – Kritický bod 5 [2]	38
Obrázek 11: Trasa z půjčovny jeřábů – Kritický bod 6 [2]	39
Obrázek 12: Trasa z půjčovny jeřábů – Kritický bod 7 [2]	39
Obrázek 13: Trasa z půjčovny bednění [2]	40
Obrázek 14: Trasa z půjčovny bednění – Kritický bod 1 [2]	41
Obrázek 15: Trasa z půjčovny bednění – Kritický bod 2 [2]	41
Obrázek 16: Trasa z půjčovny bednění – Kritický bod 3 [2]	42
Obrázek 17: Trasa z půjčovny bednění – Kritický bod 4 [2]	42
Obrázek 18: Trasa z půjčovny bednění – Kritický bod 5 [2]	43
Obrázek 19: Trasa z půjčovny bednění – Kritický bod 6 [2]	43
Obrázek 20: Trasa z prodejny výztuže [2]	44
Obrázek 21: Trasa z prodejny výztuže – Kritický bod 1 [2]	45
Obrázek 22: Trasa z prodejny výztuže – Kritický bod 2 [2]	45
Obrázek 23: Trasa z prodejny výztuže – Kritický bod 3 [2]	46
Obrázek 24: Trasa z prodejny výztuže – Kritický bod 4 [2]	46
Obrázek 25: Sloupové bednění – tabulka materiálu [3]	59
Obrázek 26: Sloupové bednění – první polovina [3].....	60
Obrázek 27: Sloupové bednění – druhá polovina [3]	60
Obrázek 28: Sloupové bednění – sloupová plošina [3]	61
Obrázek 29: Sloupové bednění - rozpis materiálu [5].....	61
Obrázek 30: Rámový prvek Framax Xlife 3,30 m [4]	62
Obrázek 31: Rámové bednění – předběžná montáž [4].....	62
Obrázek 32: Rámové bednění – osazení betonářské plošiny [4]	63
Obrázek 33: Rámové bednění na okraji budovy [4].....	63
Obrázek 34: Rámové bednění – osazení protilehlého prvku [4].....	64
Obrázek 35: Vrchní kotva pro Framax [4].....	64
Obrázek 36: Šachtové bednění [4]	65
Obrázek 37: Odbedňovací roh I Framax [4]	65
Obrázek 38: Šachtové bednění – přemístování jeřábem [4]	66
Obrázek 39: Stropní bednění - montáž podpěr [6].....	67

Obrázek 40: Stropní bednění - umístění podpěr [6]	67
Obrázek 41: Stropní bednění - ukládání podélných nosníků [6]	67
Obrázek 42: Stropní bednění - pokládání desek [6].....	68
Obrázek 43: Nosná konstrukce s průvlakovou kleštinou [6].....	68
Obrázek 44: Částečné odbednění stropní konstrukce [6].....	71
Obrázek 45: Pobytový kontejner BK1 [7]:	78
Obrázek 46: Sanitární kontejner SK1 [8].....	79
Obrázek 47: Skladový kontejner LK1[9].....	79
Obrázek 48: Technické parametry jeřábu [10]	83
Obrázek 49: Věžový jeřáb - Liebherr 71 K [10].....	83
Obrázek 50: Liebherr 71 K - přepravní rozměry [10]	84
Obrázek 51: Řetězový 4-hák [11]	84
Obrázek 52: Tabulka únosnosti řetězového úvazku [12]	84
Obrázek 53: Badie na beton [13]	85
Obrázek 54: Autodomíchač Schwing Stetter AM 10 [14]	85
Obrázek 55: Autodomíchač Schwing S 47 SX III [15].....	86
Obrázek 56: Tahač Mercedes-Benz Actros [16].....	87
Obrázek 57: Nákladní automobil MAN TGS [17]	88
Obrázek 58: Dodávka Mercedes-Benz Sprinter [18]	88
Obrázek 59: Ponorný vibrátor [19]	89
Obrázek 60: Vibrační lišta [20].....	89
Obrázek 61: Samonivelační laser [21]	90
Obrázek 62: Úhlová bruska [22]	90
Obrázek 63: Ruční kotoučová pila [23]	91
Obrázek 64: Svářečka MIG 200 [24]	91
Obrázek 65: Ponorné kalové čerpadlo [25]	91
Obrázek 66: Vrtací kladivo [26]	92
Obrázek 67: Šroubovák AKU [26].....	92
Obrázek 68: Pojízdne lešení [27]	92
Obrázek 69: Zkouška sednutím: Tvar sednutí kužele [31].....	96
Obrázek 70: Zkouška Vebe: Tvar sednutí kužele [32].....	97
Obrázek 71: Zkouška rozlitím: měření rozlití [34]	98
Obrázek 72: Zkouška zhutnitelnosti: beton před a po zhutnění [33].....	99
Obrázek 73: Mezní odchylky při osazení dílců svislého bednění [35]	102
Obrázek 74: Mezní odchylky při osazení dílců vodorovného bednění [35]	104
Obrázek 75: Tabulka pro stanovení doby odbednění [6].....	106
Obrázek 76: Dovolené odchylky pro polohu sloupů a stěn [30]	107
Obrázek 77: Dovolené odchylky pro nosníky a desky [30]	108
Obrázek 78: Dovolené odchylky pro povrchy a hrany [30].....	108
Obrázek 79: Dovolené odchylky pro otvory a vložené prvky [30]	109
Obrázek 80: Schéma sestavení jeřábu Liebherr 71K [10]	120
Obrázek 81: Věžový jeřáb Liebherr 71 K [10]	121
Obrázek 82: Tabulka únosnosti jeřábu – varianta A [10]	121

Obrázek 83: Věžový jeřáb 110 EC-B 6 [28].....	123
Obrázek 84: Tabulka únosnosti jeřábu – varianta B [28]	123
Obrázek 85: Graf únosnosti jeřábu – varianta B [28]	124

SEZNAM TABULEK:

Tabulka 1: Užitečná plocha stavby	27
Tabulka 2: Spotřeba betonu	51
Tabulka 3: Spotřeba oceli	51
Tabulka 4: Spotřeba bednění	52
Tabulka 5: Výpis prvků stropního bednění	52
Tabulka 6: Personální obsazení	57
Tabulka 7: Zatřídění odpadu [36]	73
Tabulka 8: Technické parametry: BK1 [7]	78
Tabulka 9: Technické parametry: SK1[8]	79
Tabulka 10: Technické parametry: LK1 [9]	79
Tabulka 11: Technické parametry badie na beton [13]	85
Tabulka 12: Technické parametry autodomíchače [14]	85
Tabulka 13: Technické parametry autočerpadla [15]	86
Tabulka 14: Technické parametry tahače [16]	87
Tabulka 15: Technické parametry nákladního automobilu [17]	87
Tabulka 16: Technické parametry dodávky Mercedes-Benz Sprinter [18]	88
Tabulka 17: Technické parametry - ponorný vibrátor [19]	89
Tabulka 18: Technické parametry - vibrační lišta [20]	89
Tabulka 19: Technické parametry - laser [21]	90
Tabulka 20: Technické parametry - úhlová bruska [22]	90
Tabulka 21: Technické parametry kotoučové pily [23]	91
Tabulka 22: Technické parametry svářečky [24]	91
Tabulka 23: Technické parametry ponorného kalového čerpadla [25]	91
Tabulka 24: Technické parametry vrtacího kladiva [26]	92
Tabulka 25: Technické parametry šroubováku [26]	92
Tabulka 26: Technické parametry pojízdného lešení [27]	92
Tabulka 27: Požadavky na zajištění staveniště	112
Tabulka 28: Zařízení pro rozvod energie	112
Tabulka 29: Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi	113
Tabulka 30: Obecné požadavky na obsluhu strojů	113
Tabulka 31: Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí	113
Tabulka 32: Čerpadla směsi a strojní omítačky	114
Tabulka 33: Vibrátory	114
Tabulka 34: Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce	114
Tabulka 35: Přeprava strojů	115
Tabulka 36: Skladování a manipulace s materiálem	115
Tabulka 37: Betonářské práce a práce související	116
Tabulka 38: Zajištění proti pádu technickou konstrukcí	116
Tabulka 39: Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními pomůckami	116
Tabulka 40: Zajištění proti pádu předmětů a materiálu	116

Tabulka 41: Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí	117
Tabulka 42: Dočasné stavební konstrukce	117
Tabulka 43: Přerušování práce ve výškách	117
Tabulka 44: Školení zaměstnanců	117
Tabulka 45: Varianta A: Technické parametry [10]	119
Tabulka 46: Varianta A: Cenové podmínky	120
Tabulka 47: Varianta A: Výpočet	121
Tabulka 48: Varianta B: Technické parametry [28]	122
Tabulka 49: Varianta B: Cenové podmínky	122
Tabulka 50: Varianta B: Výpočet	124
Tabulka 51: Porovnání zvedacích mechanismů - z technického hlediska	125
Tabulka 52: Porovnání zvedacích mechanismů - z ekonomického hlediska	125

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ:

Internetové zdroje:

- [1] Projektová dokumentace: Situace širších vztahů. 2020.
- [2] Mapy Google [online]. [cit. 2023-05-13]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps>
- [3] Doka: Sloupové bednění Framax Xlife [online]. [cit. 2023-05-21]. Dostupné z: <https://www.doka.com/cz/system-groups/doka-wall-systems/column-formwork/framax-xlife/index>
- [4] Doka: Rámové bednění Framax Xlife [online]. [cit. 2023-05-21]. Dostupné z: <https://www.doka.com/cz/system-groups/doka-wall-systems/framed-formwork/framax-xlife/index>
- [5] Doka: Sloupové bednění KS Xlife [online]. [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://www.doka.com/cz/system-groups/doka-wall-systems/column-formwork/ks-xlife/index>
- [6] Doka: Dokaflex 1-2-4 [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.doka.com/cz/system-groups/doka-floor-systems/timber-beam-floor-formwork/dokaflex/index>
- [7] Stavební buňka: BK1 [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.toitoi.cz/9-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-stavebni-bunka-kancelar-satna-bk1>
- [8] Stavební buňka: SK1 [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.toitoi.cz/12-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-koupelna-wc-sk1>
- [9] Stavební buňka: LK1 [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.toitoi.cz/18-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-skladovy-kontejner-lk1>
- [10] Věžový jeřáb: Liebherr 71 K [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <http://www.energo-servis.cz/pdf/l71k.pdf>
- [11] Řetězové úvazky [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.2ts.cz/4-hak-retezovy-prumer-10-mm-delka-3-m-trida-8-gapa.html>
- [12] Háček s okem [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.2ts.cz/hak-s-okem-wao-prumer-20-mm-trida-8.html>
- [13] Badie na beton [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.prodoma.cz/eshop-badie-na-beton-eichinger-typ-1016h-750-l-detail-32131?fbclid=IwAR39J22oyKgz5EHZf3t7r5MWWtDgDLsQMMITZxURymuFAIuwYKq-jWJMcc>
- [14] Autodomíhávač [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.schwing.cz/produkty/autodomichavace/am-10/#toggle-id-1>
- [15] Autočerpadlo [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.schwing.cz/produkty/autocerpadla/s-47-sx-iii/>

- [16] Tahač Mercedes-Benz Actros [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: https://www.truckstore.com/CZ/cs/detail/126515/MercedesBenz20Actros.html/?fbclid=IwAR0fpCwpXyG1GlzEW_D3eczESSM55Xon2y-qa5m0zOYE9JfHxagC-Hy2p80#/all=all&axle=6x2¤cy=CZK&vehicleType=Tractor%20units&page=0
- [17] Nákladní automobil MAN TGS [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.truck1.cz/nakladni-auta/valnikove-plosinove-nakladni-automobily/man-tgs-35-420-8x4-atlas-332-3e-a4-crane-kran-retarder-euro-6-a7285482.html>
- [18] Dodávka Mercedes-Benz Sprinter [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.mercedes-benz.cz/vans/cs/sprinter/panel-van/technical-data>
- [19] Ponorný vibrátor [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.prodoma.cz/eshop-vibrator-stropni-ponorny-hervisa-perles-ergo-425-detail-33433>
- [20] Vibrační lišta [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.prodoma.cz/eshop-lista-vibracni-plovouci-hervisa-perles-rvh-200-1-5-m-detail-33390>
- [21] Samonivelační laser [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.prodoma.cz/eshop-laser-rotacni-samonivelacni-detail-29180>
- [22] Úhlová bruska [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.prodoma.cz/eshop-bruska-uhlova-dewalt-492s-2200-w-230-mm-detail-5099>
- [23] Ruční kotoučová pila [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.prodoma.cz/eshop-pila-kotoucova-rucni-1350-w-dewalt-dwe560-detail-13654>
- [24] Svářečka MIG 200 [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.prodoma.cz/eshop-svarecka-mig-200-mma-igbt-wasp-kombinovana-detail-6667>
- [25] Kalové čerpadlo [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.prodoma.cz/eshop-cerpadlo-ponorne-kalove-leo-lks-1008sw-230v-1kw-s-kabelem-10m-detail-31022>
- [26] Vrtací kladivo [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.prodoma.cz/eshop-kladivo-vrtaci-kombi-dewalt-d25133k-800-w-detail-13368>
- [27] Šroubovák AKU [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.prodoma.cz/eshop-sroubovak-aku-dewalt-dcd791d2-18-v-2-ah-detail-13661>
- [28] Pojízdňé lešení [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.prodoma.cz/eshop-vez-lesenova-pojizdna-zifa-2-9-m-detail-31680>
- [29] Věžový jeřáb: Liebherr 110 EC-B 6 [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <http://www.energo-servis.cz/pdf/l110e.pdf>

Normy:

- [30] ČSN EN 13670, Provádění betonových konstrukcí
- [31] ČSN EN 12350-2, Zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška sednutím
- [32] ČSN EN 12350-3, Zkoušení čerstvého betonu – Část 3: Zkouška Vebe

[33] ČSN EN 12350-4, Zkoušení čerstvého betonu – Část 4: Stupeň zhutnitelnosti

[34] ČSN EN 12350-5, Zkoušení čerstvého betonu – Část 5: Zkouška rozlitím

[35] ČSN 73 0210-1, Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení

ČSN 73 0212-3, Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty

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

Zákony a vyhlášky:

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

[36] Vyhláška č. 8/2021 Sb., o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů

Vyhláška č. 405/2017

[37] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

[38] Nařízením 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

Zákon č. 285/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů, a některé další související zákony.

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

Vyhláška č. 77/1965 Sb. ministerstva stavebnictví o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů.

Zákon č. 133/1985 Sb. České národní rady o požární ochraně

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

Zákon 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Nařízení vlády č. 390/2021 Sb., o bližších podmínkách poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků.

Nařízení vlády č. 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů.

SEZNAM ZKRATEK:

ČSN	Česká technická norma
ČSN EN	Evropská norma
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
PO	Požární ochrana
OOPP	Osobní ochranné pracovní pomůcky
PD	Projektová dokumentace
ZS	Zařízení staveniště
NP	Nadzemní podlaží

SEZNAM PŘÍLOH:

- 01 – Položkový rozpočet
- 02 – Časový plán hrubé vrchní stavby
- 03 – Graf potřeby pracovníků
- 04 – zařízení staveniště
- 05 – Stavební koordinační situace
- 06 – Stropní bednění: podélné, příčné nosníky
- 07 – Stropní bednění: bednicí desky
- 08 – Kontrolní a zkušební plán
- 09 – Limitka materiálu