



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

REALIZACE HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY AREÁLU LESNÍ SPRÁVY HLUBOČKY

IMPLEMENTATION OF SUPERSTRUCTURE OF FOREST'S ADMINISTRATION BUILDING
IN HLUBOČKY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Libor Barák

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. PAVEL LIŠKA, Ph.D.

BRNO 2020



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Libor Barák
Název	Realizace hrubé vrchní stavby areálu Lesní správy Hlubočky
Vedoucí práce	Ing. Pavel Liška, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2019
Datum odevzdání	22. 5. 2020

V Brně dne 30. 11. 2019

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu

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

PODKLADY A LITERATURA

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

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

JARSKÝ, Č.: 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

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

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

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

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Bakalářská práce bude obsahovat:

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

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.

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

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

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).

2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

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

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

Student: Libor Barák

Název bakalářské práce: Realizace hrubé vrchní stavby areálu Lesní správy Hlubočky

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Situace s bližšími vztahy dopravních tras a dopravní trasy.
3. Položkový rozpočet vybraných technologických procesů.
4. Technologický předpis pro provádění vodorovných nosných konstrukcí – železobetonové monolitické stropy.
5. Řešení organizace výstavby pro zadanou technologickou etapu, včetně konceptu výkresu zařízení staveniště.
6. Časový plán pro technologickou etapu, bilance zdrojů (pracovníků a rozpočtových cen) a technologické rozbory.
7. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu.
8. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění pro vybraný technologický proces.
9. Bezpečnost práce řešenou technologickou etapu.
10. Jiné zadání:
 - Propočet stavby dle THU (technickohospodářské ukazatele).
 - Půdorysy bednění stropů a schéma bednění.

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

V Brně dne 30. 11. 2019

Ing. Pavel Liška, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

Vojenské lesy a statky ČR s.p.
Pod Juliskou 1621/5
160 00 Praha 6

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

Objekt lezení spravy Hlubočky

Studentovi,

Jméno a příjmení:

Libor BARKA

Datum narození:

Bydliště:

který je studentem studijního oboru Dotčení stavby - Technologie a řízení staveb

na Vysokém učení technickém v Brně, Fakultě stavební, Ústavu technologie, mechanizace a řízení staveb, Veveří 331/95, Brno 602 00.

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely, a to jako podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2019/2020.

V Brně, dne 10.10.2019

razítko



VOJENSKÉ LESY A STATKY ČR, s.p.
Pod Juliskou 1621/5
160 00 Praha 6 - Dejvice
IČ: 00000205, DIČ: CZ00000205

ABSTRAKT

Cílem bakalářské práce *Realizace hrubé vrchní stavby areálu Lesní správy Hlubočky* je řešení vybraných částí stavebně technologického projektu pro hrubou vrchní stavbu areálu Lesní správy Hlubočky v obci Mrsklesy. Práce řeší technickou zprávu ke stavebně technologickému projektu, situaci stavby s bližšími vztahy dopravních tras a dopravní trasy, položkový rozpočet vybraných technologických procesů, technologický předpis pro vodorovné nosné konstrukce, organizaci výstavby pro technologickou etapu včetně konceptu výkresu zařízení staveniště, časový plán pro technologickou etapu, bilanci zdrojů a technologické rozbory, návrh strojní sestavy, kontrolní a zkušební plán pro vodorovné nosné konstrukce a bezpečnost práce pro řešenou technologickou etapu. Dále je zpracován odhad nákladů na výstavbu celého areálu Lesní správy Hlubočky v propočtu stavby s využitím technickohospodářských ukazatelů.

KLÍČOVÁ SLOVA

bakalářská práce, areál, hrubá vrchní stavba, technologický projekt, technická zpráva, dopravní trasy, položkový rozpočet, technologický předpis, monolitický železobetonový strop, organizace výstavby, zařízení staveniště, časový plán, bilance zdrojů, technologické rozbory, strojní sestava, kontrola kvality, zkušební plán, bezpečnost práce, technickohospodářské ukazatele

ABSTRACT

The goal of bachelor's thesis *Implementation of Superstructure of Forest's Administration Building in Hlubočky* is the solution of selected parts of a construction technology project for the rough superstructure of Forest's Administration Building Hlubočky area in Mrsklesy village. This thesis deals with the engineering report for the construction technology project, block plan with transport route and transport routes, the itemized budget of the selected technology processes, technological regulation for horizontal structurals, the organization of development for the technological phase including the concept of drawing the site facilities, schedule for technological phase, balance of resources and technological analysis, concept of mechanical assembly, control plan and test plan for horizontal structurals and Occupational safety and health for this technological phase. In this bachelor's thesis, there are also estimated development costs for the whole Forest's Administration Building. In the construction calculation technological-economic indicators were used for the estimates.

KEYWORDS

bachelor's thesis, area, superstructure, technological project, engineering report, transport routes, itemized budget, technological regulation, cast-in-place reinforced concrete floor, organization of the development, site facilities, schedule, balance of resources, technological analysis, machine composition, quality control, test plan, Occupational safety and health (OSH), technological-economic indicators

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Libor Barák *Realizace hrubé vrchní stavby areálu Lesní správy Hlubočky*. Brno, 2020. 180 s., 57 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Pavel Liška, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Realizace hrubé vrchní stavby areálu Lesní správy Hlubočky* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 22. 05. 2020

Libor Barák
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Realizace hrubé vrchní stavby areálu Lesní správy Hlubočky* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 22. 05. 2020

Libor Barák
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval vedoucímu své bakalářské práce Ing. Pavlovi Liškovi, Ph.D. za odborné vedení, rady, vynaložený čas při zpracování mé bakalářské práce a ochotný přístup. Dále bych chtěl poděkovat své rodině za podporu a pevné nervy po dobu mého studia.

OBSAH

Úvod.....	12
A. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.....	13
B. Situace s bližšími vztahy dopravních tras a dopravní trasy	34
C. Položkový rozpočet vybraných technologických procesů	52
D. Technologický předpis pro provádění vodorovných nosných konstrukcí – železobetonové monolitické stropy.....	54
E. Řešení organizace výstavby pro technologickou etapu včetně konceptu výkresu zařízení staveniště	75
F. Časový plán pro technologickou etapu, bilance zdrojů a technologické rozborů	92
G. Návrh strojní sestavy.....	94
H. Kontrolní a zkušební plán: Vodorovné nosné konstrukce – železobetonové monolitické stropy	128
I. Bezpečnost práce pro řešenou technologickou etapu	142
J. Propočet stavby dle THU	164
Závěr	166
Seznam použitých zdrojů.....	167
Seznam obrázků.....	174
Seznam tabulek	176
Seznam zkratk, značek, jednotek	178
Seznam použitého software	179
Seznam příloh	180

ÚVOD

Předmětem bakalářské práce *Realizace hrubé vrchní stavby areálu Lesní správy Hlubočky* je zpracování vybraných částí stavebně technologického projektu. Areál se nachází na okraji Vojenského újezdu Libavá v obci Mrsklesy na Moravě.

Navržené stavby nové lesní správy jsou situovány v jižní části oploceného areálu, který je přístupný z jihovýchodní strany. Na pozemcích dotčených výstavbou se nachází stávající hospodářská budova, která je již nevyhovující a bude nahrazena novou. Současně bude v rámci výstavby vybudována provozní budova a krytá parkovací stání, pro uchování lesní techniky. Hospodářská a provozní budova jsou navrženy jako přízemní nepodsklepené zděné budovy. Krytá parkovací stání jsou situována ve východní části areálu a konstrukčně budou provedena z ocelové pozinkované nosné konstrukce.

Bakalářská práce je rozdělena na deset částí. Úvodní část je věnována technické zprávě ke stavebně technologickému projektu. Druhá část obsahuje podrobný popis dopravních tras a jejich zhodnocení, následuje položkový rozpočet vybraných technologických procesů. V následujících částech je podrobně zpracován technologický předpis pro provádění vodorovných konstrukcí a kontrola jejich kvality. Další části bakalářské práce se zabývají technologickou etapou – její organizací, řešením bezpečnosti práce, časovým plánem. Součástí práce je i návrh strojních sestav, bilance zdrojů, technologické rozbory. Závěrečná část bakalářské práce se zabývá propočtem stavby dle technickohospodářských ukazatelů.

Textovou část doplňuje část výkresová, která obsahuje výkresy a schémata.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

A. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Libor Barák

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. PAVEL LIŠKA, Ph.D.

BRNO 2020

OBSAH

A. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.....	16
A.1 Identifikační údaje.....	16
A.1.1 Údaje o stavbě	16
A.1.2 Údaje o žadateli	16
A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace.....	16
A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	16
A.3 Charakteristika stavebního pozemku	16
A.4 Charakteristika hlavních stavebních objektů.....	17
A.4.1 SO 01 Provozní budova	17
A.4.1.1 Architektonické řešení	18
A.4.1.2 Konstrukční a materiálové řešení	18
A.4.2 SO 02 Hospodářská budova	19
A.4.2.1 Architektonické řešení	20
A.4.2.2 Konstrukční a materiálové řešení	20
A.4.3 SO 03 Krytá parkovací stání.....	22
A.4.3.1 Architektonické řešení	22
A.4.3.2 Konstrukční a materiálové řešení	22
A.5 Charakteristika ostatních stavebních objektů.....	23
A.5.1 SO 04 Zpevněné plochy a oplocení.....	23
A.5.1.1 Architektonické řešení	23
A.5.1.2 Konstrukční a materiálové řešení	24
A.5.2 SO 05 Areálová kanalizace.....	25
A.5.2.1 Konstrukční a materiálové řešení	25
A.5.3 SO 06 Demolice původní hospodářské budovy	27
A.6 Celkové urbanistické a architektonické řešení	27
A.7 Studie realizace hlavních technologických etap.....	27
A.7.1 Zemní práce a výkopy	27
A.7.1.1 Technologický postup.....	27
A.7.1.2 Personální obsazení	27
A.7.1.3 Stroje a pracovní pomůcky	28
A.7.2 Základové konstrukce.....	28
A.7.2.1 Technologický postup.....	28
A.7.2.2 Personální obsazení	28
A.7.2.3 Stroje a pracovní pomůcky	28

A.7.3 Svislé nosné konstrukce.....	29
A.7.3.1 Technologický postup.....	29
A.7.3.2 Personální obsazení	29
A.7.3.3 Stroje a pracovní pomůcky	29
A.7.4 Vodorovné nosné konstrukce	30
A.7.4.1 Technologický postup.....	30
A.7.4.2 Personální obsazení	30
A.7.4.3 Stroje a pracovní pomůcky	30
A.7.5 Střecha a krov	31
A.7.5.1 Technologický postup.....	31
A.7.5.2 Personální obsazení	31
A.7.5.3 Stroje a pracovní pomůcky	31
A.8 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	31
A.9 Vliv stavby na životní prostředí, nakládání s odpady	32

A. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu zčásti odpovídá Průvodní zprávě pro vydání stavebního povolení dle vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb (v aktuálním znění). Doplňeny jsou informace pro bližší specifikaci stavby a staveniště.

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: Areál Lesní správy Hlubočky

Místo stavby:

Obec: Mrsklesy

Parcely dotčené stavbou: 536, 538, 539

Katastrální území: Mrsklesy na Moravě

Kraj: Olomoucký

Charakter stavby: Novostavba

A.1.2 Údaje o žadateli

Stavebník: Vojenské lesy a statky ČR, s. p., Divize Lipník nad Bečvou,
Na Zelince 1147, 75 131 Lipník nad Bečvou
IČ: 00000205

A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Z důvodu ochrany osobních údajů dle zákona č. 110/2019 Sb., o zpracování osobních údajů (v aktuálním znění) nejsou údaje o zpracovateli dokumentace a zpracovatelích dílčích částí dokumentace uvedeny.

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

SO 01 Provozní budova

SO 02 Hospodářská budova

SO 03 Krytá parkovací stání

SO 04 Zpevněné plochy a oplocení

SO 05 Areálová kanalizace

SO 06 Demolice původní hospodářské budovy

A.3 Charakteristika stavebního pozemku

Novostavba areálu Lesní správy Hlubočky je navržena na pozemcích p. č. 536, 538 a 539 k. ú. Mrsklesy na Moravě, v jižní části stávající lesní školky, v místě stávajícího hospodářského zázemí, které bude v rámci stavby odstraněno – SO 06 Demolice původní hospodářské budovy. Pozemky určené k výstavbě leží na okraji Vojenského újezdu Libavá a jsou v majetku Vojenských lesů a statků ČR, s. p., Pod Juliskou 1621, Dejvice Praha 6.

Stavba se nachází v ochranném pásmu lesa na území Ptačí oblasti Libavá. Vztahují se na ni podmínky vydané Vojenským lesním úřadem v Praze, dle zákona č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně některých zákonů (v aktuálním znění), nařízení vlády č. 533/2004 Sb., kterým se vymezuje Ptačí oblast Libavá (v aktuálním znění) musí být

dodržováno ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny (v aktuálním znění).

Dle vyhlášky č. 77/1996 Sb., o náležitostech žádosti o odnětí nebo omezení a podrobnostech o ochraně pozemků určených k plnění funkce lesa (v aktuálním znění), musí být před zahájením stavby požádáno o dočasné odnětí.

Terén v místě navržené stavby je mírně svažité jižním směrem a dotčená plocha je zastavěná původní hospodářskou budovou a zásobníkem krmiva. Původní hospodářská budova bude před realizací stavby odstraněna a zásobníkové silo přemístěno do nového místa za přístřeškem otevřených garážových stání.

Areál lesní školky je oplocený a je přístupný po stávající komunikaci zpevněné šterkovým povrchem.

Areál je napojen stávající přípojkou na distribuční vedení elektrického proudu. Kapacita stávající přípojky se však jeví jako nedostatečná a bude nutno v její původní trase položit nový kabel a navýšit hodnotu hl. jističe z 3×25 A na 3×50 A.

Voda, která je doposud odebíraná ze stávajících studní, bude nově odebíraná z vrtané studny, v jejímž místě je nyní proveden průzkumný vrt. Splašky z SO 01 budou svedeny kanalizací pod cestou, vedenou podél jižní hranice areálu, do nové čistírny odpadních vod, umístěné přibližně pod stávající vyvážecí jímkou, která bude zasypana.

Splašky z SO 01 budou svedeny do nové čistírny odpadních vod AS-VARIOcomp 5K a do vsakovacího zařízení. Z SO 02 budou odpadní vody svedeny do žumpy o objemu $12,3 \text{ m}^3$. Srážkové vody ze střech SO 01 a SO 02 budou jímány do požární nádrže a přepadem zasakovány v lesním pozemku p. č. 538 pod areálem. Z SO 03 budou srážkové vody svedeny do vsaků před štítu objektu v areálu.

Navržené stavby nové lesní správy jsou situovány v jižní části oploceného areálu tak, aby co nejméně zasahovaly do stávající výsadby lesní školky, od které bude areál oddělen rovněž mělkým příkopem pro svedení případných povrchových srážkových vod.

A.4 Charakteristika hlavních stavebních objektů

A.4.1 SO 01 Provozní budova

SO 01 Provozní budova je navržena jako přízemní nepodsklepená stavba opatřená sedlovou střechou s jednoduchým obdélníkovým půdorysem s rozměry $23,75 \times 10,0$ m a s částečně vestavěným podkrovím. Ve fasádě budou osazena okna, prosklené stěny a vstupní dveře dřevěné konstrukce z EURO profilů se zaklením determálními skly. Vnitřní dveře budou dřevěné, plné, osazené do obložkových zárubní. Fasáda se provede z probarvené štukové omítky dle navrženého barevného řešení, v barevných odstínech odsouhlasených stavebníkem. Podlahy budou většinou vinylové, pouze na chodbě a v hygienickém zázemí bude položena keramická dlažba. Podbití přesahů střech bude provedeno z hoblovaných palubek, opatřených světle hnědým lazurovacím nátěrem.

Střešní krytina bude z betonových tašek.

Vytápění objektu bude řešeno teplovodem z centrální kotelny na spalování štěpky, umístěné v sousedním objektu SO 02.

V přízemí správní budovy jsou situovány tři prostorné kanceláře, kuchyňka, hygienické zázemí, archiv, technická místnost s úpravnou vody, šatna se sprchou, úklidová komora, komunikační prostory a schody do podkroví.

Podkroví je přístupné po schodišti z přízemí a rovněž samostatným vstupem ze dvora. Z chodby v podkroví je přístupný inspekční pokoj a prostorná půda se železobetonovým stropem dimenzovaným pro případnou půdní vestavbu.

V rámci stavby bude nutno provést odstranění stávající provozní budovy areálu a přemístění sila na krmivo.

Objekt provozní budovy a odtud ostatní stavby areálu jsou napojeny na stávající přípojku distribučního vedení elektrického proudu. Kapacita stávající přípojky je však nedostatečná a bude jí nutno v její původní trase posílit položením nového kabelu a navýšit hodnotu jističe z 2×25 A na 3×50 A.

A.4.1.1 Architektonické řešení

Provozní budova je situována částečně v místě stávajícího hospodářského stavení, podél jihovýchodní hranice areálu, ve stávajícím areálu lesní školky.

U stavby je z architektonického hlediska a vzhledem k charakteru staveb, použito moderních výrazových prostředků, při současném použití přírodních stavebních materiálů, zejména dřeva. Stavba bude opatřena sedlovou střechou s betonovou taškovou krytinou a přiznanými tesařskými konstrukcemi krovů.

A.4.1.2 Konstrukční a materiálové řešení

Zemní práce a výkopy budou prováděny v souladu s geologickým průzkumem, který bude zhotoven přizvaným geologem při započetí prováděných zemních prací. Před započtím zemních prací je nutno ověřit, zda se v dotčeném místě nenachází podzemní kabel NN stávající přípojky el. proudu, kabel musí být vytyčen a odpojen.

Stavba bude prováděna v místě původní hospodářské budovy. Není tedy nutno provádět sejmutí ornice, pouze sejmutí vrchní vrstvy travin. Výkopové figury budou provedeny pro základové pasy šířky až 500 mm. Základová spára je hloubky až -2,150 m od 0,000 m viz výkres projektové dokumentace *D. 1. 1. Základy*, základová spára musí být v min. hloubce 1,1 m od upraveného terénu.

Výkopové práce budou provedeny navrženou strojní sestavou a následně bude provedeno ruční začištění základové spáry. Základovou spáru je nutné chránit proti případnému rozbřednutí a promrznutí. V případě, že neproběhne ihned po výkopových pracích betonáž základových pasů, musí být dno rýh vyspádováno do provizorní jámy. Pokud dojde k rozbřednutí základové spáry musí být provedeno odtěžení na úroveň únosné vrstvy zeminy.

Základové konstrukce jsou tvořeny z prostého betonu pevnosti C16/20. Pro ležatou kanalizaci a přípojky inženýrských sítí je nutno v základových konstrukcích vynechat prostupy. Do spodní části základových pasů bude vložen zemnicí pásek bleskosvodu dle výkresu projektové dokumentace *D. 1. 3. Uzemňovací soustava*.

Zásypy mezi základovými pasy budou provedeny z dobře hutnitelné zeminy, případně z netříděné kamenné drti, hutněné po vrstvách.

Po položení ležatých instalací se na podkladní hutněné štěrkopískové vrstvě frakce 8-16 mm vybetonuje z betonu pevnosti C20/25 v celé ploše podkladní beton tl. 150 mm vyztužený ocelovou armovací sítí 6/100×6/100.

Vnější základové pasy budou z exteriéru opatřeny tepelnou izolací tl. 50 mm z XPS nebo EPS Perimetr, která bude kryta nopovou fólií. Izolace bude min. 300 mm pod úroveň upraveného terénu a min. 900 mm pod úroveň 1NP.

Hydroizolace vodorovná se provede vzhledem k předpokládanému střednímu radonovému riziku jednou vrstvou modifikovaného asfaltového pásu 1 × Glastek 40 Special Mineral, dokonale nataveného na penetrovaném podkladu, tvořeném podkladní betonovou deskou na betonových základových pasech.

V místech se zvýšenou vlhkostí, v hygienickém zázemí se pod keramickými dlažbami a obklady provedou hydroizolační stěrky.

Svislé nosné konstrukce obvodové a vnitřní jsou navrženy z keramických tvarovek POROTHERM 50 EKO Profi Dryfix a z tvarovek POROTHERM 30 Profi Dryfix. Keramické tvarovky jsou zděné metodou suchého zdění pomocí zdící pěny POROTHERM Dryfix.

Dělicí konstrukce budou vyzděny z keramických tvarovek POROTHERM 14 Profi a Profi 8 metodou zdění na tenkovrstvou maltu.

Vodorovné nosné konstrukce budou provedeny jako železobetonová monolitická deska, nad 1NP tl. 220 a 160 mm z betonu pevnosti C25/30. Stropní konstrukce pod nevyužitým půdním prostorem je naddimenzována tak, aby bylo možné v případě potřeby provést půdní vestavbu.

Součástí stropní konstrukce je železobetonový věnec. Do železobetonového ztužujícího věnce ukončujícího pozednicové zdivo bude ukotvena dřevěná pozednice krovu.

Strop nad zateplenou částí podkroví bude proveden ze sádkartonových desek Knauf s odolností dle požárně bezpečnostního řešení stavby EI 30, zavěšený na krokvicích a kleštinách dřevěné konstrukce krovu sedlové střechy, ve skladbě s parozábranou, tepelnou izolací z minerální rohože min. tl. 180 + 100 mm a s kontaktní difúzní fólií pod krytinou.

Schodiště (vnitřní) bude železobetonové s keramickým obkladem. Šířka schodišťového ramene je 1 200 mm. Schodišťová podesta je uložena částečně ve zdivu nosné stěny a částečně je podezděna stěnou tl. 150 mm.

Střecha a krov jsou navrženy z dřevěných trámů, které budou opatřeny ochranným nátěrem Bochemit QB proti houbám a dřevokaznému hmyzu. V případě impregnace latí a kontralatí je nutno použít speciální kontaktní difúzní fólii odolnou proti působení impregnačního prostředku. Střecha stavby bude sedlová se dvěma výškovými úrovněmi hřebene a bude nesena hambálkovým krovem s kleštinami, vloženými vaznicemi a podpěrnými sloupky.

Střecha bude kryta betonovou taškovou krytinou Bramac MAX, s bleskosvodem (viz projektová dokumentace, část elektroinstalace) a v ploše se sněhovými zachytávači.

Pozednice krovu budou po zhruba 1,0 m kotveny do železobetonového věnce ukončujícího zdivo.

Klempířské práce se provedou z pozinkovaného plechu s ochrannou plastovou vrstvou proti korozi v barvě krytiny, okapový systém typizovaný, dle výpisu klempířských výrobků.

Výplně otvorů vnější prosklené stěny a vstupní dveře budou v dřevěném provedení z EUROprofilů s křídly otvíravými a sklápěcími, zasklenými dtermálními skly.

Interiérové dveře budou dřevěné, plně osazené do obložkových zárubní. Požární odolnost dveří dle požárně bezpečnostního řešení stavby.

Podélná chodba v 1NP, schodiště do 2NP a půdní vestavby v podkroví budou prosvětleny a odvětrány 11× střešními okny Velux, v bezúdržbovém bílém provedení, 3× na integrované dálkové el. ovládání.

A.4.2 SO 02 Hospodářská budova

SO 02 Hospodářská budova je navržena jako přízemní nepodsklepená stavba se sedlovou střechou ve tvaru L, s obdélníkovým půdorysem s rozměry 20,2 × 10,5 m

a s otevřeným přístřeškem před severovýchodním štítem. Z důvodu svažitého terénu je objekt řešen ve dvou výškových úrovních. U hospodářského objektu budou použity obdobné materiály a konstrukce jako u provozní budovy, pouze s ohledem na provoz zařízení bude použito plastových výplní otvorů a sekčních garážových vrat s povrchem imitující dřevo (u skladu štěpky budou vrata dvoukřídlová tepelně izolovaná). Podlahy budou provedeny dle legendy místností z betonové mazaniny s nátěrem. Chladírna ulovené zvěře bude obložena kompletizovanými sendvičovými panely s tepelnou izolací z PUR pěny. Zastřešená plocha před chladírnou bude opatřena betonovou mazaninou s cementovým potěrem a vyspádovaná do podlahové vpusti

Střešní krytina bude z betonových tašek.

V hospodářském objektu je situována kotelna, sklad štěpky, pracovní místnost, příruční sklad, místnost na kafilerní odpad, zázemí pro veterináře, prohlížecí místnost, chladicí box a krytá manipulační plocha.

A.4.2.1 Architektonické řešení

Hospodářská budova je situována západně od SO 01 provozní budovy, podél jihozápadní hranice areálu, ve stávajícím areálu lesní školky.

U stavby je z architektonického hlediska a vzhledem k charakteru staveb, použito moderních výrazových prostředků, při současném významném použití přírodních stavebních materiálů, zejména dřeva. Stavba bude opatřena sedlovou střechou s betonovou taškovou krytinou a přiznanými tesařskými konstrukcemi krovů.

A.4.2.2 Konstrukční a materiálové řešení

Zemní práce a výkopy budou prováděny v souladu s geologickým průzkumem, který bude zhotoven přizvaným geologem při započetí prováděných zemních prací. Před započetením zemních prací je nutno ověřit, zda se v dotčeném místě nenachází podzemní kabel NN stávající přípojky el. proudu, kabel musí být vytyčen a odpojen.

Stavba bude prováděna v místě původní lesní školky. Není tedy nutno provádět sejmutí ornice, pouze sejmutí vrchní vrstvy travin. Výkopové figury budou provedeny pro základové pasy šířky až 500 mm. Základová spára je hloubky až -2,650 m od 0,000 m viz výkres projektové dokumentace *D. 2. 1. Základy*, základová spára musí být v min. hloubce 0,9 m od upraveného terénu. Součástí výkopových prací bude proveden výkop šachty, která je součástí hospodářské budovy a základových patek.

Výkopové práce budou provedeny navrženou strojní sestavou a následně bude provedeno ruční začištění základové spáry. Základovou spáru je nutné chránit proti případnému rozbřednutí a promrznutí. V případě, že neproběhne ihned po výkopových pracích betonáž základových pasů a patek, musí být dno rýh vyspádováno do provizorní jámky. Pokud dojde k rozbřednutí základové spáry musí být provedeno odtěžení na úroveň únosné vrstvy zeminy.

Základové konstrukce jsou tvořeny z prostého betonu pevnosti C16/20. Jedná se o základové pasy doplněné o tři základové patky. Pro ležatou kanalizaci a přípojky inženýrských sítí je nutno v základových konstrukcích vynechat prostupy. Do spodní části základových pasů bude vložen zemnicí pásek bleskosvodu dle výkresu projektové dokumentace *D. 2. 3. Uzemňovací soustava*.

Zásypy mezi základovými pasy budou provedeny z dobře hutnitelné zeminy, případně z netříděné kamenné drti, hutněné po vrstvách.

Po položení ležatých instalací se na podkladní hutněné šterkopískové vrstvě frakce 8-16 mm vybetonuje z betonu pevnosti C20/25 v celé ploše podkladní beton tl. 150 mm vyztužený ocelovou armovací sítí 6/100×6/100.

Vnější základové pasy budou z exteriéru opatřeny tepelnou izolací tl. 50 mm z XPS nebo EPS Perimetr, která bude kryta nopovou fólií. Izolace bude min. 300 mm pod úroveň upraveného terénu a min. 900 mm pod úroveň INP.

Hydroizolace vodorovná se provede vzhledem k předpokládanému střednímu radonovému riziku, jednou vrstvou modifikovaného asfaltového pásu 1 × Glastek 40 Special Mineral, dokonale nataveného na penetrovaném podkladu, tvořeném podkladní betonovou deskou na betonových základových pasech a základových patkách.

Svislé nosné konstrukce obvodové a vnitřní jsou navrženy z keramických tvarovek POROTHERM 40 EKO Profi Dryfix. Keramické tvarovky jsou zděné metodou suchého zdění pomocí zdící pěny POROTHERM Dryfix.

Před chladírnou bude ocelová konstrukce podporována sloupy z profilů HEA 160, které jsou kotveny do základových patek. V chladícím boxu je navržen ocelový sloup JA 160/160/6 mm, který bude přikotven do podkladního betonu.

Komínové těleso pro odvedení spalin z kotle na spalování štěpky bude provedeno dvoupřechodové, třísložkové s průduchy 180 mm.

Dělicí konstrukce budou vyzděny z keramických tvarovek POROTHERM 14 Profi a 19 AKU metodou zdění na tenkovrstvou maltu. Stěny a stropy chladírny a prohlížecí místnosti budou provedeny z kompletizovaných tepelněizolačních PUR panelů min. tl. 60 mm, opatřených omyvatelnou, hygienicky nezávadnou povrchovou úpravou v bílé barvě. Tepelně izolační panely budou založeny pomocí základového U profilu na podkladní betonové mazanině s hydroizolací.

Vodorovné nosné konstrukce budou provedeny jako železobetonová monolitická deska, nad INP tl. 220 a 160 mm z betonu pevnosti C25/30. Strop v prostoru chladírny bude obložen PUR panelem.

Součástí stropní konstrukce je železobetonový věnec. Do železobetonového ztužujícího věnce ukončujícího pozednicové zdivo bude ukotvena dřevěná pozednice krovu.

Střecha a krov jsou navrženy z dřevěných trámů, které budou opatřeny ochranným nátěrem Bochemit QB proti houbám a dřevokaznému hmyzu. V případě impregnace latí a kontralatí je nutno použít speciální kontaktní difúzní fólii odolnou proti působení impregnačního prostředku. Střecha stavby je sedlová, bude nesena hambálkovým krovem s kleštinami, vloženými vaznicemi a podpěrnými sloupky.

Střecha nad manipulačním prostorem před chladírnou bude nesena ocelovou konstrukcí z profilů HEA 160 obložených dřevem.

Střecha bude kryta betonovou taškovou krytinou Bramac MAX, s bleskosvodem (viz projektová dokumentace, část elektroinstalace) a v ploše se sněhovými zachytávači.

Pozednice krovu budou po zhruba 1,0 m kotveny do železobetonového věnce ukončujícího zdivo.

Klempířské práce se provedou z pozinkovaného plechu s ochrannou plastovou vrstvou proti korozi v barvě krytiny, okapový systém typizovaný, dle výpisu klempířských výrobků.

Výplně otvorů budou provedeny v plastovém provedení s křídly otvíravými a sklápěcími, zasklenými dtermálními skly, z vnější strany budou rámy a dveřní křídla s hnědou imitací dřeva, v barvě dle sousedního objektu (provozní budova). Do chladírny

a ve vlastní chladírně budou instalovány tepelně izolované chladírenské dveře 1 000/2 000 mm s „kapličkou“ pro dopravní dráhu.

Interiérové dveře do zázemí veterináře budou plné, plastové, zateplené do rámové zárubně.

Vrata do skladu štěpky a pracovní místnosti budou dvoukřídlá, zateplená. U skladu štěpky bude za vrata z interiéru provedena opěrná stěna z fošen, zasunutých do ocelových úhelníků v ostění.

Dveře do půdního prostoru budou dřevěné, v pohledové barvě dřevěných tesařských konstrukcí a dřevěného podbití.

A.4.3 SO 03 Krytá parkovací stání

SO 03 Krytá parkovací stání mají jednoduchý obdélníkový půdorys s rozměry 18,6 × 6,0 m a sedlovou střechu. Objekt bude konstrukčně proveden z ocelové nosné konstrukce, zastřešené dřevěným hoblovaným tesařským krovem, na betonových základových pasech se soklovou podezdívkou z betonových tvárnic. Výplň mezi nosnými sloupy bude u štítů a ze zadní strany provedena z vodorovného roštu z dřevěných latí.

Střešní krytina bude z betonových tašek.

A.4.3.1 Architektonické řešení

Krytá parkovací stání jsou umístěna nad SO 01 Provozní budovou, podél jihovýchodní hranice areálu, ve stávajícím areálu lesní školky.

U stavby je z architektonického hlediska a vzhledem k charakteru staveb, použito moderních výrazových prostředků, při současném významném použití přírodních stavebních materiálů, zejména dřeva. Stavba bude opatřena ocelovou nosnou konstrukcí obvodových stěn, sedlovou střechou s dřevěnou tesařskou konstrukcí krovu, betonovou taškovou krytinou a opláštěním z vodorovně orientovaných dřevěných profilů Rhombus.

A.4.3.2 Konstrukční a materiálové řešení

Zemní práce a výkopy budou prováděny v souladu s geologickým průzkumem, který bude zhotoven přizvaným geologem při započetí prováděných zemních prací. Před započetením zemních prací je nutno ověřit, zda se v dotčeném místě nenachází podzemní kabel NN stávající přípojky el. proudu, kabel musí být vytyčen a odpojen.

Stavba bude prováděna v místě původní lesní školky. Není tedy nutno provádět sejmutí ornice, pouze sejmutí vrchní vrstvy travin. Výkopové figury budou provedeny pro základové pasy šířky až 500 mm a patky o půdorysných rozměrech až 1 200 × 1 800 mm. Základová spára je hloubky až -1,200 m od 0,000 m viz výkres projektové dokumentace *D. 3. 1. Základy*, základová spára musí být v min. hloubce 0,900 m od upraveného terénu.

Výkopové práce budou provedeny navrženou strojní sestavou a následně bude provedeno ruční začištění základové spáry. Základovou spáru je nutné chránit proti případnému rozbřednutí a promrznutí. V případě, že neproběhne ihned po výkopových pracích betonáž základových pasů a patek, musí být dno rýh vyspádováno do provizorní jímky. Pokud dojde k rozbřednutí základové spáry musí být provedeno odtěžení na úroveň únosné vrstvy zeminy.

Stávající studna na jímání povrchové vody bude buď zasypána nebo překryta únosnou železobetonovou monolitickou deskou (dle rozhodnutí stavebníka).

Základové konstrukce jsou tvořeny z prostého betonu pevnosti C16/20. Jedná se o základové pasy v kombinaci se základovými patkami. Pro přípojku elektrické energie je

nutno v základové konstrukci vynechat prostup. Do spodní části základových pasů bude vložen zemnicí pásek bleskosvodu dle výkresu projektové dokumentace
D. 3. 3. Uzemňovací soustava.

Zásypy mezi základovými konstrukcemi budou provedeny z dobře hutnitelné zeminy, případně z netříděné kamenné drti, hutněné po vrstvách.

Hydroizolace vodorovná se provede pouze v místě zděného soklu jednou vrstvou modifikovaného asfaltového pásu 1 × Glastek 40 Special Mineral, dokonale nataveného na penetrovaném podkladu, tvořeném betonovým základovým pasem.

Svislé nosné konstrukce budou provedeny z betonových bednicích tvarovek tl. 300 mm, vyzděné na základových pasech do výšky 1,0 m. Tvarovky budou vyplněny betonem třídy C20/25 a konstrukčně vyztuženy ocelovou výztuží R 10 ve vodorovných spárách a svisle po 0,25 m. Svislé obvodové konstrukce a průvlaky budou provedeny z ocelových válcovaných profilů HEA 140 a IPE 240.

Křížové zavětrování bude provedeno ocelovými táhly ve štítech, zadní stěně a v úrovni střechy.

Střecha a krov jsou navrženy z dřevěných trámů, které budou opatřeny ochranným nátěrem Bochemit QB proti houbám a dřevokaznému hmyzu. V případě impregnace latí a kontralatí je nutno použít speciální kontaktní difúzní fólii odolnou proti působení impregnačního prostředku. Střecha stavby je sedlová, bude nesena hambálkovým krovem s kleštinami, vloženými vaznicemi osazená na horním rámu ocelové konstrukce a kotvená svorníky k ocelovým příložkám.

Střecha bude kryta betonovou taškovou krytinou, s bleskosvodem (viz projektová dokumentace, část elektroinstalace) a v ploše se sněhovými zachytávači.

Klempířské práce se provedou z pozinkovaného plechu s ochrannou plastovou vrstvou proti korozi v barvě krytiny, okapový systém typizovaný, dle výpisu klempířských výrobků.

A.5 Charakteristika ostatních stavebních objektů

A.5.1 SO 04 Zpevněné plochy a oplocení

SO 04 Zpevněné plochy a oplocení budou provedeny převážně z asfaltové a z menší části ze zámkové dlažby. Zámková dlažba na odstavných parkovacích stáních je navržena z důvodu snížení množství odváděných srážkových vod. V rámci zpevněných ploch budou řešena rovněž parkovací stání před oplocením areálu, opatřená šterkovým povrchem, přístupná z příjezdové komunikace. Součástí zpevněné plochy bude řešen rovněž odvodňovací žlab vedený v prostoru mezi nově navrženými stavbami a stávající lesní školkou, z důvodu odvedení srážek z případného přivalového deště.

Proti objektu krytých parkovacích stání bude v návaznosti na navrženou zpevněnou plochu, umístěna nadzemní ocelová dvouplášťová samoobslužná čerpací stanice na naftu.

Oplocení bude řešeno pouze v místě navržené stavby, podél jihovýchodní hranice vedle příjezdové komunikace. Zbývající oplocení stávající lesní školky zůstane původní. V místě nových vjezdů do areálu budou osazeny posuvné brány a u hlavního vjezdu rovněž branka pro pěší s „domácím vrátným“.

A.5.1.1 Architektonické řešení

Areál původní lesní školky je napojen stávajícím komunikačním připojením na lesní cestu vedenou podél její jihozápadní hranice. Tohoto připojení bude využito rovněž po nově navržený areál Lesní správy Hlubočky.

Vnitřní hlavní areálová komunikace propojující jednotlivé stavební objekty je vedena od hlavního vjezdu širokého 6,0 m s posuvnou bránou širokou 5,0 m a brankou 1,0 m přes dvůr k výjezdu z areálu s posuvnou bránou širokou 4,0 m mezi SO 01 a SO 03 bude provedena s živičným povrchem. Navazující zpevněné plochy budou opatřeny rovněž živičným povrchem, mimo čtyř areálových parkovacích stání, která budou zpevněna betonovou zámkovou dlažbou s distančníky, z důvodu snížení množství odváděných srážkových vod. Plocha okolo SO 03 Krytých parkovacích stání a plocha parkoviště před oplocením areálu bude zpevněna štěrkem s povrchem zataženým prosívkou.

Naproti objektu krytých parkovacích stání bude v návaznosti na navrženou zpevněnou plochu na betonové ploše 4,0 × 3,0 m omezené betonovými obrubníky umístěna nadzemní dvouplášťová uzamykatelná bezobslužná kontejnerová čerpací stanice na naftu s velikostí nádrže 2 m³ s výdejním zařízením.

V rámci stavby bude provedeno rovněž přemístění stávajícího sila na krmivo do místa za SO 03.

Oplocení bude opraveno ve stávajících hranicích po jihovýchodní hranici areálu. U zbývajících stávajících oplocení výšky 2,0 m bude provedeno vyrovnaní sloupků, případně jejich výměna, původní pletivo bude nahrazeno novým poplastovaným pletivem. Nové oplocení z obalovaného drátěného pletiva na ocelových sloupcích se vstupní brankou bude provedeno rovněž okolo ČOV.

Podél jihovýchodní podélné strany areálu bude oplocení nové, vysoké 2,0 m, provedené z dřevěných planěk na zděné podezdívce, s vyzděnými sloupky.

Hlavní vstup v místě komunikačního připojení bude opatřen posuvnou bránou s elektropohonem a vstupní brankou s domácím telefonem. Rovněž v místě výjezdu mezi SO 01 a SO 03 bude umístěna posuvná brána s elektropohonem.

A.5.1.2 Konstrukční a materiálové řešení

Zpevněné plochy budou provedeny až po sejmutí vrchní vrstvy travin, odstranění zeleně a výkopu zeminy pro navrženou skladbu komunikace, chodníku nebo zpevněné plochy. Hloubka výkopu bude stanovena s ohledem na novou úroveň upraveného terénu zpevněných ploch dle projektové dokumentace a tloušťku skladby komunikace, chodníku či zpevněné plochy. V místě areálových parkovacích stání bude použita zámková dlažba s distančníky pro lepší vsakování srážkových vod.

Odvodnění zpevněných ploch je řešeno u dlážděných ploch částečným zasakováním do podloží vozovky, a dále do okolního zatravněného terénu v kombinaci s odvedením přebytečného množství vod do areálové kanalizace vyústěné do stávajícího příkopu podél areálu. V místě vjezdu a výjezdu z areálu budou umístěny podélné odvodňovací ACO DRAINY s litinovými pojezdými rošty.

Okolo staveb bude proveden okapový chodník široký 0,5 m z betonové prefabrikované dlažby uložené do štěrkového lože se spádem 3 % od budovy jako součást jednotlivých stavebních objektů.

Elektrické a slaboproudé rozvody pod zpevněnými plochami budou uloženy do kabelových plastových PVC chrániček v pískovém loži. Mezi stavebními objekty SO 01 a SO 02 je vedeno bezkanálové trubní vedení v tepelně izolovaném potrubí DN 32 mm, v pískovém loži s krytím min. 1,0 m.

Oplocení bude provedeno po vytyčení hranice pozemků a stávajících přípojek inženýrských sítí. V místě vstupu a hlavního vjezdu do areálu Lesní správy Hlubočky

bude osazena branka široká 1,0 m a posuvná brána s elektropohonem a dálkovým ovládním, široká 5,0 m.

Vstup do dvora bude zajištěn přes tzv. domácího vrátného viz projektová dokumentace, část elektroinstalace.

Posuvná brána stejné konstrukce široká 4,0 m s elektropohonem bude osazena rovněž v místě výjezdu z areálu mezi SO 01 a SO 03.

U nového oplocení v podélné jihozápadní hranici areálu bude provedeno plaňkové oplocení do výšky 2,0 m na zděné podezdívce z betonových bednicích tvarovek. K ocelové konstrukci branky a posuvných bran budou plaňky kotveny samořeznými šrouby se zapuštěnou hlavou. Celková výška oplocení bude činit 2,0 m.

Prostor okolo ČOV umístěné mimo areál bude oplocen v půdorysu 4,0 × 4,0 m plotem z drátěného poplastovaného pletiva na poplastovaných ocelových sloupcích, se vstupní brankou šířky 1,0 m.

Zbývající pozemky areálu jsou oploceny, v případě poškození bude stávající pletivo nahrazeno novým poplastovaným na stávajících sloupcích, které budou v případě potřeby vyrovnány nebo vyměněny.

A.5.2 SO 05 Areálová kanalizace

SO 05 Areálová kanalizace bude řešit napojení vodovodu na novou vrtanou studnu v místě stávajícího průzkumného vrtu. Úpravna vody bude umístěna v technické místnosti SO 01. Splaškové vody z SO 01 budou svedeny kanalizací pod cestou vedenou podél jižní hranice areálu, do nové čistírny odpadních vod AS-VARIOcomp 5K a do vsaku, přibližně pod stávající vyvážecí jímku, která bude zrušena a zasypána. Srážkové vody ze střech SO 01 a SO 02 budou svedeny areálovou kanalizací do nové požární jímky o užitném objemu 22,6 m³ na lesním pozemku p. č. 538, s přepadem rovněž do vsaku. Splaškové vody z SO 02 budou svedeny do samostatné žumpy o objemu 12,3 m³, která se nachází jižně od objektu. Srážkové vody z komunikací a zpevněných ploch budou zasakovány z části do okolních zatravněných ploch, z části do podloží dlážděných ploch a zbývající množství bude svedeno do silničního výkopu vedle komunikace.

A.5.2.1 Konstrukční a materiálové řešení

Areálová kanalizace bude vedena pod terénem. Nové potrubí areálové kanalizace bude provedeno z trub a tvarovek PP MASTER SN 8 a SN 12 pod komunikacemi, a u splaškové kanalizace z hospodářské budovy do žumpy a z PVC KG u dešťové kanalizace pod zatravněným terénem a splaškové kanalizace z provozní budovy, která se nachází pod komunikacemi. Potrubí propojující dvě části příkopů v místě vjezdů u stávající komunikace bude z betonových hrdlových trub. Trouby a tvarovky budou spojovány pomocí hrdel s těsnícím kroužkem.

Plastové potrubí bude uloženo na pískový podsyp tl. 150 mm a obsypáno pískem do výše 300 mm nad vrchol hrdel. Ve výšce 300 mm bude nad potrubím uložena výstražná fólie. Betonové potrubí bude uloženo na betonových pražcích, položených na betonové desce. Nad betonovou deskou bude okolo spodní části trub vybetonováno betonové sedlo. Obě ukončení betonového potrubí v příkopech budou opatřena betonovými čely.

Na nových areálových stokách budou zřízeny plastové typové revizní šachy o průměru 425 mm s plastovým dnem a poklopem o průměru 425 mm. Poklopy v komunikacích budou litinové, pojízdné pro zatížení 40 t. Ostatní poklopy budou betonové osazené na betonovém kónusu. Na dešťovém svodném potrubí před požární

nádrží bude umístěna usazovací šachta z kruhových betonových skruží o průměru 1 000 mm opatřených v horní části betonovou prefabrikovanou přechodovou skruží Ø 1 000/600 mm s liniovým poklopem Ø 600 mm s otvory a ve spodní části železobetonovým dnem o tl. 200 mm vyztuženým 2 × ocelovou kari sítí 8/100×8/100 (1 × horní povrch, 1 × dolní povrch). Dno šachty bude umístěno o 600 mm níže než dno potrubí a spodní část šachty bude tvořit kalový prostor. Skruže budou opatřeny ocelovými stupadly s PE povlakem.

Všechna dešťová odpadní potrubí budou vnější a vedená po fasádě. V úrovni terénu budou opatřena lapači střešních splavenin, např. typu HL 600 Ø 110, respektive HL 600/2 Ø 125. Aby bylo zajištěno větrání dešťové kanalizace, nebudou lapače střešních splavenin opatřeny protizápachovými klapkami.

Pro odvodnění areálové komunikace u obou vjezdů jsou navrženy odvodňovací žlábkové s pojízdnou mříží a kalníkem bez zápachové uzávěrky napojené na potrubí propojující příkopy u stávající komunikace, respektive vyústěné přímo do stávajícího příkopu.

Do stávajícího příkopu budou vyústěny také přepadová potrubí ze vsakovacích zařízení u objektu krytých parkovacích stání. Všechny vyústění potrubí do příkopu musejí být obetonována a zarovnána se svahem příkopu.

Vsakovací zařízení pro vsak srážkových vod z provozní a hospodářské budovy bude tvořeno 16 kusy plastových bloků AS-NIDIPLAST skládaných ve dvou řadách vedle sebe a dvou řadách nad sebou. Na styku s okolní zeminou budou bloky obaleny geotextilií a obsypány drceným štěrkem.

Vsakovací zařízení pro vsak srážkových vod z krytých parkovacích stání budou provedena z betonových skruží Ø 1 000 mm a výšce 1 000 mm. Dno vsakovacích zařízení bude opatřeno vrstvou šterkopísku o výšce 300 mm. Pod vtokovou trubkou bude osazena betonová dlaždice. Vrch skruže se bude nacházet 100 mm nad terénem a bude opatřen betonovými půlkruhovými zákrytovými deskami.

Požární nádrž bude provedena z prefabrikovaných dílců s železobetonovým prefabrikovaným stropem. Nádrž typu N-1 výrobce DB Betonové jímky bude o užitném objemu 22,6 m³. Nádrž bude v zemi osazena na železobetonové podkladní desce tl. 250 mm z betonu C30/37 s výztuží 2 × ocelová kari sítí 8/100×8/100 (1 × horní povrch, 1 × dolní povrch). Přístup do nádrže bude zajištěn litinovým pochůzným poklopem o rozměru 600 × 600 mm s větrací hlavicí osazenou na přechodové betonové skruži. Pro snadný sestup do nádrže bude osazen žebřík. Odběr vody bude prováděn sacím potrubím DN 110 s osazeným sacím košem se zpětnou klapkou a savicovým šroubením s uzávěrem. Sací potrubí bude vyvedeno v blízkosti poklopu min. 250 mm nad terén a bude opatřeno vypouštěcím kohoutem, aby bylo možné jeho vypouštění před zimním obdobím.

Žumpa pro shromažďování splaškových odpadních vod z hospodářské budovy bude provedena z typového prefabrikovaného výrobku o užitném objemu 12,3 m³. Navržená žumpa AS-NÁDRŽ 3.2/2.3 EO/PB-SV od firmy ASIO má dvojité plastové stěny, mezi nimiž se nachází meziprostor, který bude opatřen ocelovou výztuží a bude zalit betonem postupem podle návodu výrobce. Rovněž strop nádrže bude železobetonový, izolovaný v horní části asfaltovým pásem IPA 400 H PE. Žumpa bude v zemi osazena na železobetonové desce tl. 200 mm z betonu C30/37 s výztuží 2 × ocelovou kari sítí 8/100×8/100 (1 × horní povrch, 1 × dolní povrch). Přístup do žumpy bude zajištěn litinovým pochůzným poklopem Ø 600 mm bez otvorů osazeným na přechodové betonové skruži.

A.5.3 SO 06 Demolice původní hospodářské budovy

SO 06 Demolice původní hospodářské budovy řeší odstranění stávajícího hospodářského zázemí, demolice je řešená samostatně.

A.6 Celkové urbanistické a architektonické řešení

Stavby navržené v rámci novostavby areálu Lesní správy Hlubočky jsou situované ve stávajícím areálu lesní školky. SO 01 Provozní budova je situována částečně v místě stávajícího hospodářského stavení, podél jihovýchodní hranice areálu. SO 02 Hospodářská budova je umístěna naproti budově provozní, podél západní hranice areálu. Nad provozní budovou se nachází SO 03 Krytá parkovací stání, pro uschování lesní techniky.

U staveb všech tří objektů je použito vzhledem k charakteru staveb moderních prostředků, při současném použití přírodních stavebních materiálů, zejména dřeva. Stavby budou opatřeny sedlovými střechami se shodným sklonem s betonovou taškovou krytinou Bramac a přiznanými tesařskými konstrukcemi krovů.

Jednotlivé objekty budou propojeny zpevněnými komunikacemi a manipulačními plochami. Parkovací stání pro osobní vozidla budou zpevněna zámkovou dlažbou s distančníky. Před objektem krytých stání bude zpevnění povrchu provedeno vrstvou šterku. Ze strany vstupního průčelí bude provedeno nové oplocení s dřevěnou výplní mezi zděnými sloupky, na zděné podezdívce.

A.7 Studie realizace hlavních technologických etap

A.7.1 Zemní práce a výkopy

A.7.1.1 Technologický postup

- Vytyčení staveniště,
- oplocení staveniště,
- odstranění křovin a vrchní vrstvy travin,
- zaměření budoucích objektů a inženýrských sítí,
- vytyčení rýh a následně jejich výkop,
- zajištění výkopů.

A.7.1.2 Personální obsazení

- Strojník rypadla (proškolení, strojní a řidičský průkaz),
- řidič nákladního automobilu (proškolení, strojní a řidičský průkaz),
- geodet (geodetické vzdělání a oprávnění),
- pomocný pracovník (proškolení).

A.7.1.3 Stroje a pracovní pomůcky

- Rypadlo,
- nákladní automobil,
- měřicí pomůcky (teodolit, měřičské latě, značkovací spreje, olovnice, měřičská pásma atp.),
- ostatní drobné nářadí (lopaty, kladivo, sekera, vodováha, ruční pila, stavební kolečka atp.),
- ochranné pomůcky (přilba, pracovní obuv, rukavice, pracovní oděv, reflexní vesta, ochranná sluchátka, ochranné brýle atp.).

A.7.2 Základové konstrukce

A.7.2.1 Technologický postup

- Umístění zemnicího pásu,
- betonáž základových pasů,
- zdění bednicích tvarovek,
- armování výztuže a betonáž bednicích tvarovek,
- provedení vnitřních rozvodů kanalizace, vody a elektřiny,
- zásyp a hutnění násypu,
- armování výztuže a betonáž podkladního betonu,
- nanesení penetračního nátěru a natavení hydroizolace.

A.7.2.2 Personální obsazení

- Tesař (proškolení, vyučen v oboru),
- armač (proškolení, vyučen v oboru),
- betonář (proškolení, vyučen v oboru),
- pomocný pracovník (proškolen),
- řidič nákladního automobilu (proškolen, strojní a řidičský průkaz),
- řidič autodomíhávače (proškolen, strojní a řidičský průkaz),
- řidič autočerpádky (proškolen, strojní a řidičský průkaz).

A.7.2.3 Stroje a pracovní pomůcky

- Nákladní automobil,
- autodomíhávač,
- čerpadlo betonu na automobilovém podvozku,
- ponorný vibrátor,
- vibrační lať,
- ostatní drobné nářadí (lopaty, kladivo, sekera, vodováha, ruční pila, stavební kolečka, zednická lžíce, pila na železo, metr, armovací kleště atp.),
- ochranné pomůcky (přilba, pracovní obuv, rukavice, pracovní oděv, reflexní vesta, ochranná sluchátka, ochranné brýle atp.).

A.7.3 Svislé nosné konstrukce

A.7.3.1 Technologický postup

SO 01, SO 02:

- Příprava podkladu,
- vytyčení rohů stěn,
- založení první řady zdiva,
- zdění první výšky zdiva,
- zdění druhé výšky zdiva.

SO 03:

- Příprava podkladu,
- vytyčení rohů podezdívky,
- založení první řady bednicích tvárnic,
- zdění bednicích tvárnic (vč. armování),
- betonáž bednicích tvárnic,
- vytyčení polohy sloupů haly,
- montáž sloupů,
- montáž výměn a zavětrování.

A.7.3.2 Personální obsazení

- Vedoucí pracovní čety, tj. zedník (proškolen, střední odborné vzdělání zakončené maturitní zkouškou),
- zedník (proškolen, vyučen v oboru),
- pomocný pracovník (proškolen),
- vazač břemen (proškolen),
- montážník (proškolen, vyučen v oboru),
- řidič nákladního automobilu (proškolen, strojní a řidičský průkaz),
- jeřábník (proškolen, strojní a řidičský průkaz).

A.7.3.3 Stroje a pracovní pomůcky

- Nákladní automobil,
- jeřáb na automobilovém podvozku,
- laserový nivelační přístroj,
- zakládací souprava,
- míchačka,
- ostatní el. nářadí (vrtačka, stolová pila, úhlová bruska atp.),
- ostatní drobné nářadí (lopaty, kladivo, sekera, vodováha, ruční pila, stavební kolečka, zednická lžíce, zednická naběračka, úhelník, metr, gumové kladivo atp.),
- ochranné pomůcky (přilba, pracovní obuv, rukavice, pracovní oděv, reflexní vesta, ochranná sluchátka, ochranné brýle atp.).

A.7.4 Vodorovné nosné konstrukce

A.7.4.1 Technologický postup

- Zhotovení bednění,
- uložení výztuže,
- betonáž,
- ošetřování betonu,
- částečné odbednění,
- úplné odbednění.

A.7.4.2 Personální obsazení

- Vedoucí pracovní čtyři (proškolen, střední odborné vzdělání zakončené maturitní zkouškou),
- betonář (proškolen, vyučen v oboru),
- armovač (proškolen, vyučen v oboru),
- montážník/tesař (proškolen, vyučen v oboru),
- pomocný pracovník (proškolen),
- řidič nákladního automobilu (proškolen, strojní a řidičský průkaz),
- řidič autodomíchávače (proškolen, strojní a řidičský průkaz),
- řidič autočerpadla (proškolen, strojní a řidičský průkaz).

A.7.4.3 Stroje a pracovní pomůcky

- Nákladní automobil,
- autodomíchávač,
- čerpadlo betonu na automobilovém podvozku,
- ponorný vibrátor,
- vibrační lať,
- ostatní el. nářadí (vrtačka, úhlová bruska, laserový nivelační přístroj atp.),
- ostatní drobné nářadí (kladivo, hrábě, vodováha, ruční pila, zednická lžíce, zednická naběračka, úhelník, metr, armovací kleště atp.),
- ochranné pomůcky (přilba, pracovní obuv, rukavice, pracovní oděv, reflexní vesta, ochranná sluchátka, ochranné brýle atp.).

A.7.5 Střecha a krov

A.7.5.1 Technologický postup

- Montáž pozednic,
- montáž sloupků,
- montáž vaznic,
- montáž krokví a kleštin,
- montáž pojistné fólie a kontralatě,
- montáž laťování,
- zhotovení klempířských prvků střechy (žlaby, svody, oplechování komínu, oplechování prostupů atp.),
- pokládka krytiny.

A.7.5.2 Personální obsazení

- Vedoucí pracovní čety (proškolen, střední odborné vzdělání zakončené maturitní zkouškou),
- montážník/tesař (proškolen, vyučen v oboru),
- klempíř (proškolen, vyučen v oboru),
- pokrývač (proškolen, vyučen v oboru),
- řidič nákladního automobilu (proškolen, strojní a řidičský průkaz),
- jeřábník (proškolen, strojní a řidičský průkaz).

A.7.5.3 Stroje a pracovní pomůcky

- Nákladní automobil,
- jeřáb na automobilovém podvozku,
- měřicí pomůcky (laserový nivelační přístroj, měřičské latě, olovnice, měřičská pásma atp.),
- ostatní el. nářadí (vrtačka, úhlová bruska, ruční okružní pila, motorová pila atp.),
- ostatní drobné nářadí (kladivo, kleště, vodováha, ruční pila, dláta, ohýbačka žlabových háků, úhelník atp.),
- ochranné pomůcky (přilba, pracovní obuv, rukavice, pracovní oděv, reflexní vesta, ochranná sluchátka, ochranné brýle atp.).

A.8 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Před započatím pracovního procesu musí být všichni pracovníci seznámeni s bezpečností práce a ochranou zdraví při práci na staveništi. Stavební práce budou prováděny v souladu s těmito předpisy:

– **Nařízení vlády č. 375/2017 Sb.** Nařízení vlády o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů (v aktuálním znění).

– **Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.** Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí (v aktuálním znění).

– **Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.** Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti (v aktuálním znění).

- **Nařízení vlády č. 201/2010 Sb.** Nařízení vlády o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu (v aktuálním znění).
- **Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.** Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci (v aktuálním znění).
- **Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.** Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky (v aktuálním znění).
- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.** Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí (v aktuálním znění).
- **Zákon č. 133/1985 Sb.,** o požární ochraně (v aktuálním znění).
- **Zákon č. 262/2006 Sb.,** zákoník práce (v aktuálním znění).
- **Zákon č. 309/2006 Sb.,** kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) (v aktuálním znění).
- **Vyhláška č. 77/1965 Sb.,** o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů (v aktuálním znění).
- **Vyhláška č. 268/2009 Sb.,** o technických požadavcích na stavby (v aktuálním znění).
- **Vyhláška č. 192/2005 Sb.,** kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů (v aktuálním znění).

A.9 Vliv stavby na životní prostředí, nakládání s odpady

V průběhu provádění stavebních prací budou provedena opatření, aby byly sníženy negativní vlivy procesu výstavby. Vozidla při odjezdu ze staveniště budou očištěna, aby neznečišťovala přiléhající komunikace. Zároveň bude prováděno pravidelné čištění komunikací. Budou kropeny povrchy při provádění prašných prací, aby nedocházelo k nadměrnému znečištění ovzduší. Stavební práce budou prováděny mimo noční klid (22:00 – 6:00 hod.) a mimo ranní hodiny, tzn. budou prováděny v době 7:00 – 17:00 hod.

Při provádění prací musí být dodržovány obecné zásady ochrany půdy a vodních toků. Volně ložené sypké materiály musí být uskladněny tak, aby nedocházelo k jejich splavování.

Vzhledem k tomu, že stavba se nachází na území Ptačí oblasti a v ochranném pásmu lesa vztahují se na ni podmínky vydané Vojenským lesním úřadem v Praze, dle zákona č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně některých zákonů (v aktuálním znění), nařízení vlády č. 533/2004 Sb., kterým se vymezuje Ptačí oblast Libavá (v aktuálním znění) musí být dodržováno ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny (v aktuálním znění).

Během výstavby budou vznikat odpady, které bude nutné recyklovat, skládkovat nebo likvidovat. Jedná se o odpady dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. Odpadní materiál bude tříděn do nádob nebo kontejnerů a následovně vyvážen ze staveniště. S veškerým odpadem bude nakládáno dle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů (v aktuálním znění). Při nakládání s přebytečnou výkopovou zemínou bude nakládáno dle vyhlášky č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky

a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady (v aktuálním znění).

Nepředpokládá se výrazný negativní vliv na životní prostředí.

Tabulka č. 1 – Zařazení odpadu dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. (v aktuálním znění)

Kód odpadu	Nebezpečnost ● – ano ○ – ne	Název odpadu	Způsob likvidace	Místo likvidace
13 02 08	●	Jiné motorové, převodové a mazací oleje	II	3
15 01 01	○	Papírové a lepenkové obaly	I	3
15 01 02	○	Plastové obaly	I	3
15 01 03	○	Dřevěné obaly	III	1 (II)
15 01 10	●	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	II	3
17 01 01	○	Beton	I	2
17 01 02	○	Cihly	I	2
17 01 07	○	Stavební suť (beton a keramické výrobky)	II	1
17 02 01	○	Dřevo	III	1 (II)
17 02 03	○	Plasty	I	2
17 04 05	○	Železo a ocel	I	2
17 05 04	○	Zemina a kamení neuvedené	II	1
17 06 04	○	Izolační materiály	I	2
17 09 04	○	Směsné stavební a demoliční odpady	II	1
20 03 01	○	Směsný komunální odpad	III	1 (II)

Vysvětlivky tabulky:

I – recyklace

II – uložení na skládku

III – energetické využití (spálení ve spalovně)

1 – LO Haná s. r. o., ČSA 786, 783 53 Velká Bystřice (skládka odpadů skupiny S-00, Mrsklesy)

2 – RESTA s. r. o., recyklace stavebních odpadů, Kojetínská 3120/75, 750 02 Přerov (recyklační závod Olomouc – Holice)

3 – Technické služby města Olomouce a. s., sběrný dvůr a třídící linka, Libušina 103, Olomouc – Bělidla (sběrový dvůr U Panelárny, Olomouc)



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

B. SITUACE S BLIŽŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS A DOPRAVNÍ TRASY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Libor Barák

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. PAVEL LIŠKA, Ph.D.

BRNO 2020

OBSAH

B. Situace s bližšími vztahy dopravních tras a dopravní trasy	37
B.1 Informace o umístění stavby	37
B.2 Dopravní trasy	37
B.2.1 Trasa A – doprava čerstvého betonu.....	37
B.2.1.1 Bod A – výjezd z betonárny	39
B.2.1.2 Bod B – kruhový objezd	39
B.2.1.3 Bod C – podjezd pod mostem.....	40
B.2.1.4 Bod D – křižovatka v obci Přáslavice.....	40
B.2.1.5 Bod E – křižovatka v obci Mrsklesy.....	41
B.2.1.6 Bod F – vjezd na staveniště	41
B.2.1.7 Zhodnocení trasy.....	42
B.2.2 Trasa B – doprava materiálu ze stavebnin.....	42
B.2.2.1 Bod A – křižovatka u stavebnin.....	43
B.2.2.2 Bod B – kruhový objezd	43
B.2.2.3 Bod C – podjezd pod mostem.....	43
B.2.2.4 Bod D – křižovatka v obci Přáslavice.....	43
B.2.2.5 Bod E – křižovatka v obci Mrsklesy.....	43
B.2.2.6 Bod F – vjezd na staveniště	44
B.2.2.7 Zhodnocení trasy.....	44
B.2.3 Trasa C – doprava automobilového jeřábu	44
B.2.3.1 Bod A – výjezd z provozovny	45
B.2.3.2 Bod B – křižovatka	46
B.2.3.3 Bod C – kruhový objezd	46
B.2.3.4 Bod D – podjezd pod mostem.....	46
B.2.3.5 Bod E – křižovatka v obci Přáslavice	46
B.2.3.6 Bod F – křižovatka v obci Mrsklesy	46
B.2.3.7 Bod G – vjezd na staveniště.....	47
B.2.3.8 Zhodnocení trasy.....	47
B.2.4 Trasa D – dovoz prvků ocelového skeletu objektu SO 03.....	47
B.2.4.1 Bod A – Křižovatka u výjezdu z výroby	48
B.2.4.2 Bod B – křižovatka	49
B.2.4.3 Bod C – křižovatka	49
B.2.4.4 Bod D – křižovatka	50
B.2.4.5 Bod E – kruhový objezd	50

B.2.4.6 Bod F – podjezd pod mostem	50
B.2.4.7 Bod G – křižovatka v obci Přáslavice.....	50
B.2.4.8 Bod H – křižovatka v obci Mrsklesy	50
B.2.4.9 Bod I – vjezd na staveniště	51
B.2.4.10 Zhodnocení trasy.....	51
B.2.5 Ostatní trasy	51

B. SITUACE S BLIŽŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS A DOPRAVNÍ TRASY

Situace s bližšími vztahy dopravních tras viz příloha č. 01 *Situace s bližšími vztahy dopravních tras.*

B.1 Informace o umístění stavby

Novostavba areálu Lesní správy Hlubočky je navržena na pozemcích p. č. 536, 538 a 539 k. ú. Mrsklesy na Moravě. Pozemky určené k výstavbě leží na okraji Vojenského újezdu Libavá a jsou v majetku Vojenských lesů a statků ČR, s. p., Pod Juliskou 1621, Dejvice Praha 6.

Vjezd na staveniště bude proveden z jihovýchodní strany branou v mobilním oplocení staveniště. Příjezdová komunikace ke staveništi je zpevněná šterkovým povrchem (makadam).



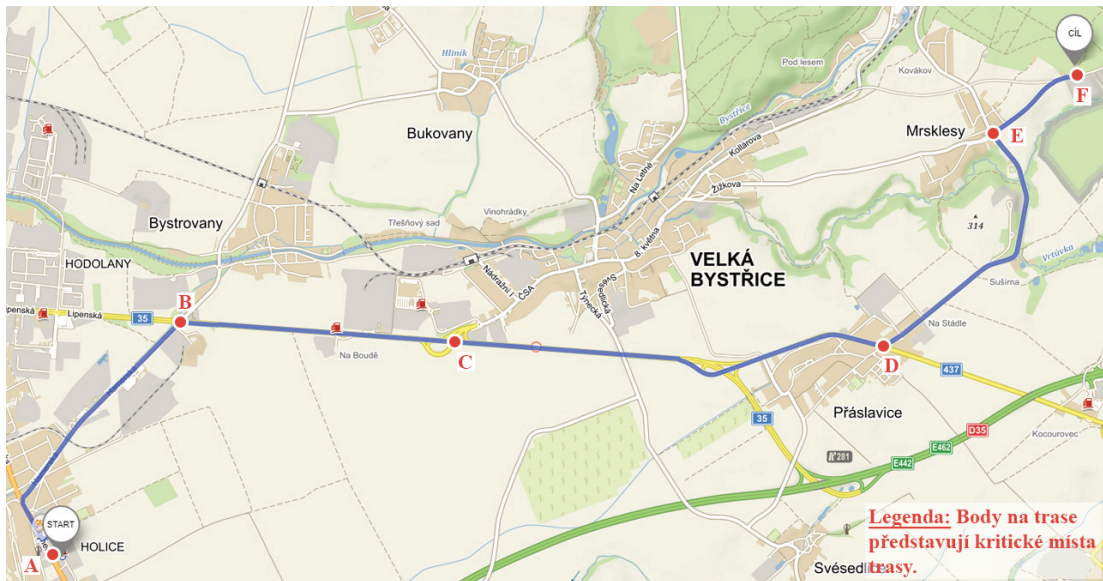
Obrázek č. 1 – Situace stavby (upraveno autorem) [1]

B.2 Dopravní trasy

B.2.1 Trasa A – doprava čerstvého betonu

Čerstvý beton bude přepravována z pobočky betonárny ZAPA beton a. s. Pobočka se nachází na adrese Přerovská 621, 783 71 Olomouc – Holice. Vzdálenost na staveniště je 11,2 km, předpokládaná doba cesty na stavbu je 23 min.

Na přepravu čerstvého betonu bude použit autodomíchávač na podvozku MAN TGS a bubnem SCHWING Stetter AM 9 C o provozním objemu 9 m³. Pro čerpání čerstvého betonu bude použito autočerpadlo SCHWING Stetter S 28 X, P 2020 o horizontálním dosahu 23,6 m a vertikálním dosahu 27,8 m, které bude zapůjčeno z této pobočky.



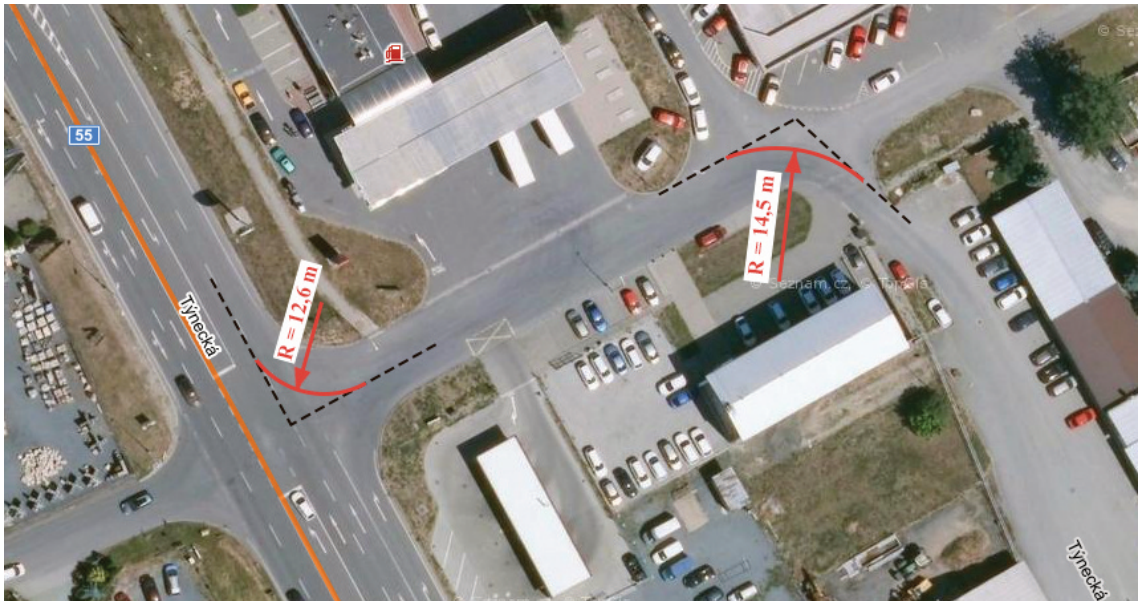
Obrázek č. 2 – Trasa A (upraveno autorem) [1]

Vozidlo:	SCHWING Stetter S 28 X, P 2020
Poloměr zatáčení:	9,8 m
Délka:	9 360 mm
Šířka:	2 500 mm
Výška:	3 790 mm
Výchozí místo:	ZAPA beton a. s. Přerovská 621 783 71 Olomouc
Délka trasy:	11,2 km
Předpokládaná doba cesty:	23 min

Ověření průjezdnosti mechanizace křižovatkami a směrovými oblouky je řešeno pouze pro autočerpadlo SCHWING Stetter S 28 X, P 2020 neboť se jedná o stroj s většími přepravními rozměry a větším poloměrem zatáčení. Výchozí i cílová stanice je u obou strojů stejná.

B.2.1.1 Bod A – výjezd z betonárny

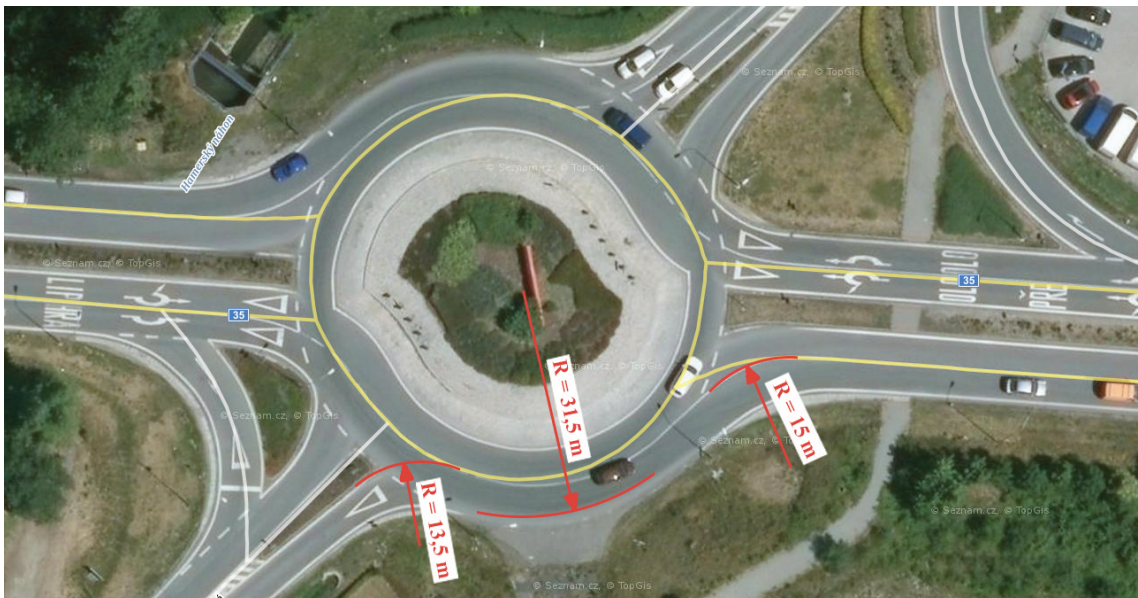
Vnější poloměry směrových oblouků při výjezdu z betonárny jsou 12,6 m a 14,5 m, což je více, než je poloměr zatáčení autočerpadla. Výjezd z betonárny je **vyhovující**.



Obrázek č. 3 – Bod A: Výjezd z betonárny (upraveno autorem) [1]

B.2.1.2 Bod B – kruhový objezd

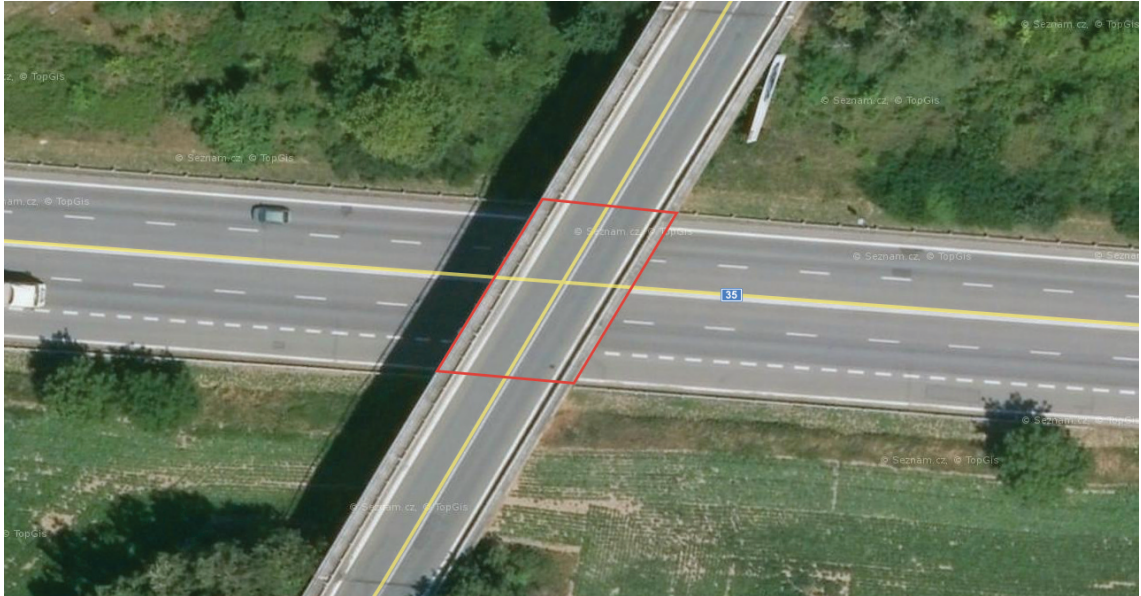
Kritickým místem je kruhový objezd, který má několik poloměrů. Vnější poloměr směrového oblouku při vjezdu je 13,5 m, poloměr kruhového objezdu 31,5 m a výjezd 15 m. Kruhový objezd je **vyhovující**.



Obrázek č. 4 – Bod B: Kruhový objezd (upraveno autorem) [1]

B.2.1.3 Bod C – podjezd pod mostem

Most se nachází na silnici II. třídy č. 35, evidenční č. mostu je 35-151A a průjezdná výška je 5,2 m. Maximální výška autočerpadla je 3,79 m. Průjezdná výška je **vyhovující**, výšková rezerva pro podjezd mostu činí 1,41 m.



Obrázek č. 5 – Bod C: Podjezd pod mostem (upraveno autorem) [1]

B.2.1.4 Bod D – křižovatka v obci Přeaslavice

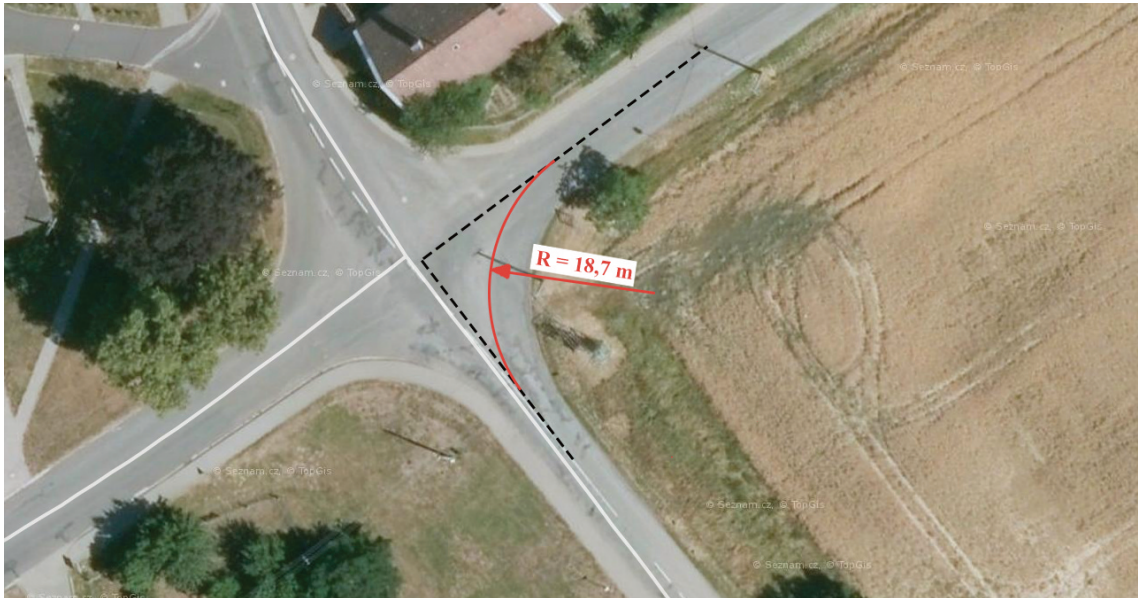
Vnější poloměr směrového oblouku při průjezdu křižovatkou v obci Přeaslavice je 17,5 m, což je více, než je poloměr zatáčení autočerpadla. Průjezd křižovatkou je **vyhovující**.



Obrázek č. 6 – Bod D: Křižovatka v obci Přeaslavice (upraveno autorem) [1]

B.2.1.5 Bod E – křižovatka v obci Mrsklesy

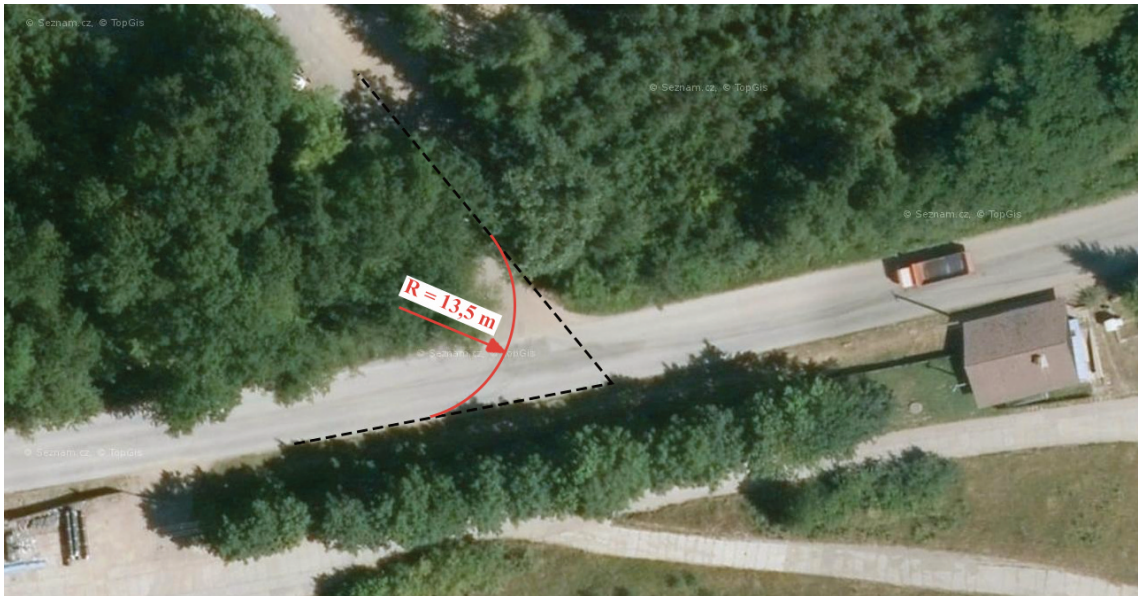
Vnější poloměr směrového oblouku při průjezdu křižovatkou v obci Mrsklesy je 18,7 m, což je více, než je poloměr zatáčení autočerpádlu. Průjezd křižovatkou je **vyhovující**.



Obrázek č. 7 – Bod E: Křižovatka v obci Mrsklesy (upraveno autorem) [1]

B.2.1.6 Bod F – vjezd na staveniště

Vnější poloměr směrového oblouku při vjezdu na staveniště je 13,5 m, což je více, než je poloměr zatáčení autočerpádlu. Vjezd na staveniště je **vyhovující**.



Obrázek č. 8 – Bod F: Vjezd na staveniště (upraveno autorem) [1]

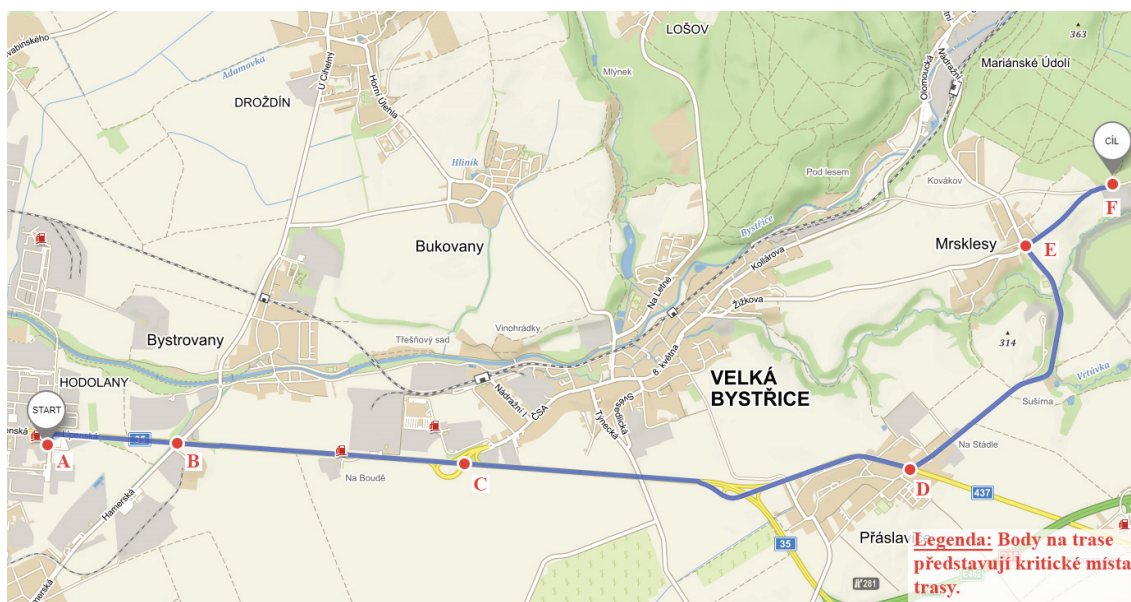
B.2.1.7 Zhodnocení trasy

Na trase A se nevyskytují žádná další kritická místa, která by měla horší parametry než ověřené body zájmu A–F jako jsou přejezdy přes mosty, podjezdy pod mosty, zúžená místa průjezdu atp. Trasa A je **vyhovující** po celé své délce.

B.2.2 Trasa B – doprava materiálu ze stavebnin

Stavební materiál bude přepravován z pobočky DEK a. s. Pobočka se nachází na adrese Pavelkova 1190/10a, 779 00 Olomouc. Vzdálenost na staveniště je 9,8 km, předpokládaná doba cesty na stavbu je 15 min.

Na přepravu stavebního materiálu, tj. palety s keramickými tvarovkami, keramické překlady, ocelová výztuž atp. bude použit nákladní automobil Volvo FH12 380 s vlekem a hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S. V případně plného nevyužití vleku bude probíhat závoz materiálu na staveniště bez vleku. Avšak bude ověřena varianta s vlekem, protože ta je méně příznivá (větší poloměr zatáčení, přepravní rozměry).

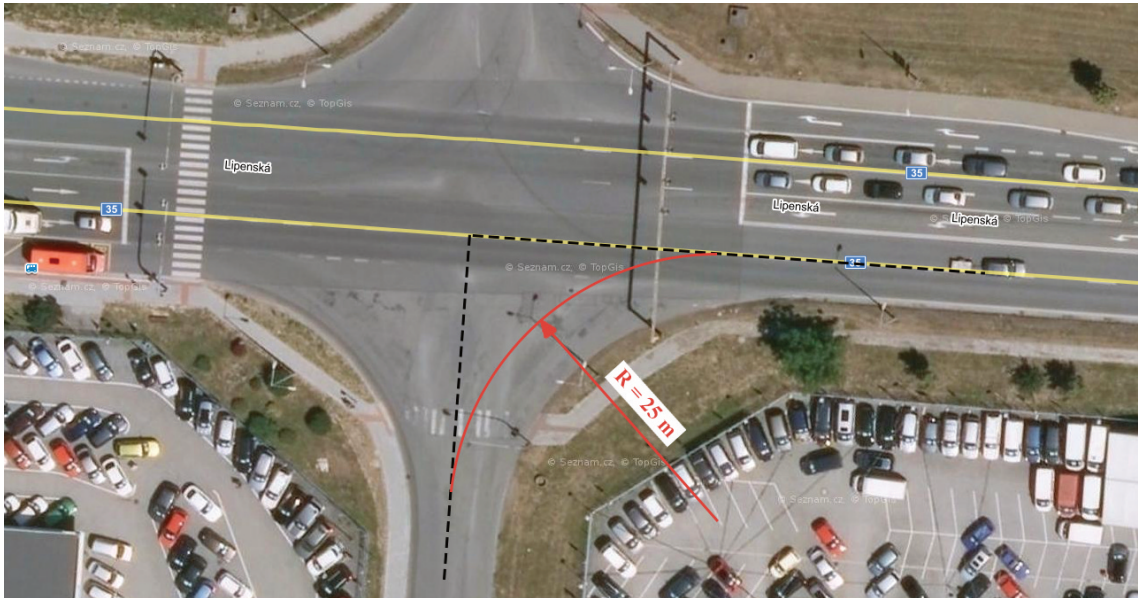


Obrázek č. 9 – Trasa B (upraveno autorem) [1]

Vozidlo:	Volvo FH12 380 s vlekem a hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S
Poloměr zatáčení:	10,3 m
Délka:	10 000 + 8 000 mm (automobil + vlek)
Šířka:	2 550 mm
Výška:	3 450 mm
Výchozí místo:	DEK a. s. Pavelkova 1190/10a 779 00 Olomouc
Délka trasy:	9,8 km
Předpokládaná doba cesty:	15 min

B.2.2.1 Bod A – křižovatka u stavebnin

Vnější poloměr směrového oblouku při průjezdu křižovatkou, která se nachází v těsné blízkosti stavebnin je 25 m, což je více, než je poloměr zatáčení nákladního automobilu. Průjezd křižovatkou je **vyhovující**.



Obrázek č. 10 – Bod A: Křižovatka u stavebnin (upraveno autorem) [1]

B.2.2.2 Bod B – kruhový objezd

Kritickým místem je kruhový objezd, který má několik poloměrů. Vnější poloměr směrového oblouku při vjezdu je 13,5 m, poloměr kruhového objezdu je 31,5 m a výjezd 15 m. Kruhový objezd je **vyhovující**.

Grafické znázornění kruhového objezdu a poloměrů směrových oblouků viz *Obrázek č. 4* v kapitole *B.2.1.2 Bod B – kruhový objezd*.

B.2.2.3 Bod C – podjezd pod mostem

Most se nachází na silnici II. třídy č. 35, evidenční č. mostu je 35 151A a průjezdná výška je 5,2 m. Maximální výška nákladního automobilu je 3,45 m. Průjezdná výška je **vyhovující**, výšková rezerva pro podjezd mostu činí 1,75 m.

Grafické znázornění podjezdu pod mostem viz *Obrázek č. 5* v kapitole *B.2.2.3 Bod C – podjezd pod mostem*.

B.2.2.4 Bod D – křižovatka v obci Přáslavice

Vnější poloměr směrového oblouku při průjezdu křižovatkou v obci Přáslavice je 17,5 m, což je více, než je poloměr nákladního automobilu. Průjezd křižovatkou je **vyhovující**.

Grafické znázornění poloměru směrového oblouku při průjezdu křižovatkou viz *Obrázek č. 6* v kapitole *B.2.1.4 Bod D – křižovatka v obci Přáslavice*.

B.2.2.5 Bod E – křižovatka v obci Mrsklesy

Vnější poloměr směrového oblouku při průjezdu křižovatkou v obci Mrsklesy je 18,7 m, což je více, než je poloměr zatáčení nákladního automobilu. Průjezd křižovatkou je **vyhovující**.

Grafické znázornění poloměru směrového oblouku při průjezdu křižovatkou viz Obrázek č. 7 v kapitole B.2.1.5 Bod E – křižovatka v obci Mrsklesy.

B.2.2.6 Bod F – vjezd na staveniště

Vnější poloměr směrového oblouku při vjezdu na staveniště je 13,5 m, což je více než je poloměr zatáčení nákladního automobilu. Vjezd na staveniště **je vyhovující**.

Grafické znázornění poloměru směrového oblouku při vjezdu na staveniště viz Obrázek č. 8 v kapitole B.2.1.6 Bod F – vjezd na staveniště.

B.2.2.7 Zhodnocení trasy

Na trase B se nevyskytují žádná další kritická místa, která by měla horší parametry než ověřené body zájmu A–F jako jsou přejezdy přes mosty, podjezdy pod mosty, zúžená místa průjezdu atp. Trasa B je **vyhovující** po celé své délce.

B.2.3 Trasa C – doprava automobilového jeřábu

Mobilní jeřáb TATRA AD 20 T na automobilovém podvozku bude využíván pro sekundární vertikální manipulaci s prvky ocelové konstrukce objektu SO 03. Stroj bude zapůjčen společností REKOS Olomouc spol. s r. o. sídlící v Olomouci. Vzdálenost cesty na staveniště je 18 km, předpokládaná doba cesty na stavbu je 27 min.



Obrázek č. 11 – Trasa C (upraveno autorem) [1]

Vozidlo:	TATRA AD 20 T
Poloměr zatáčení:	10,2 m
Délka:	9 400 mm
Šířka:	2 50 mm
Výška:	3 850 mm
Hmotnost:	24 t
Výchozí místo:	REKOS Olomouc spol. s. r. o. Řepčín 254 779 00 Olomouc
Délka trasy:	18 km
Předpokládaná doba cesty:	27 min

B.2.3.1 Bod A – výjezd z provozovny

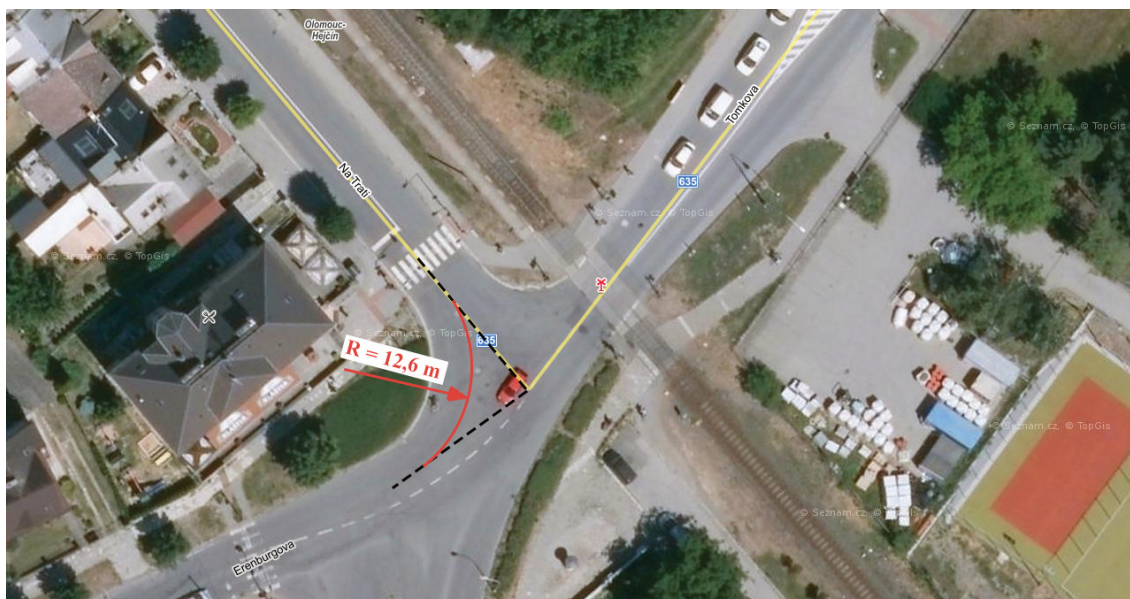
Vnější poloměr směrového oblouku při průjezdu křižovatkou, která se nachází v těsné blízkosti provozovny je 13,2 m, což je více, než je poloměr zatáčení autojeřábu. Výjezd z provozovny je **vyhovující**.



Obrázek č. 12 – Bod A: Výjezd z provozovny (upraveno autorem) [1]

B.2.3.2 Bod B – křižovatka

Vnější poloměr směrového oblouku při průjezdu křižovatkou je 12,6 m, což je více, než je poloměr zatáčení autojeřábu. Průjezd křižovatkou je **vyhovující**.



Obrázek č. 13 – Bod B: Křižovatka (upraveno autorem) [1]

B.2.3.3 Bod C – kruhový objezd

Kritickým místem je kruhový objezd, který má několik poloměrů. Vnější poloměr směrového oblouku při vjezdu je 13,5 m, poloměr kruhového objezdu je 31,5 m a výjezd 15 m. Kruhový objezd je **vyhovující**.

Grafické znázornění kruhového objezdu a poloměrů směrových oblouků viz Obrázek č. 4 v kapitole B.2.1.2 Bod B – kruhový objezd.

B.2.3.4 Bod D – podjezd pod mostem

Most se nachází na silnici II. třídy č. 35, evidenční č. mostu je 35 151A a průjezdná výška je 5,2 m. Maximální výška autojeřábu je 3,85 m. Průjezdná výška je **vyhovující**, výšková rezerva pro podjezd mostu činí 1,35 m.

Grafické znázornění podjezdu pod mostem viz Obrázek č. 5 v kapitole B.2.2.3 Bod C – podjezd pod mostem.

B.2.3.5 Bod E – křižovatka v obci Přáslavice

Vnější poloměr směrového oblouku při průjezdu křižovatkou v obci Přáslavice je 17,5 m, což je více, než je poloměr autojeřábu. Průjezd křižovatkou je **vyhovující**.

Grafické znázornění poloměru směrového oblouku při průjezdu křižovatkou viz Obrázek č. 6 v kapitole B.2.1.4 Bod D – křižovatka v obci Přáslavice.

B.2.3.6 Bod F – křižovatka v obci Mrsklesy

Vnější poloměr směrového oblouku při průjezdu křižovatkou v obci Mrsklesy je 18,7 m, což je více, než je poloměr zatáčení autojeřábu. Průjezd křižovatkou je **vyhovující**.

Grafické znázornění poloměru směrového oblouku při průjezdu křižovatkou viz Obrázek č. 7 v kapitole B.2.1.5 Bod E – křižovatka v obci Mrsklesy.

B.2.3.7 Bod G – vjezd na staveniště

Vnější poloměr směrového oblouku při vjezdu na staveniště je 13,5 m, což je více než je poloměr zatáčení autojeřábu. Vjezd na staveniště je **vyhovující**.

Grafické znázornění poloměru směrového oblouku při vjezdu na staveniště viz *Obrázek č. 8* v kapitole *B.2.1.6 Bod F – vjezd na staveniště*.

B.2.3.8 Zhodnocení trasy

Na trase C se nevyskytují žádná další kritická místa, která by měla horší parametry než ověřené body zájmu A–G. Mosty, které se na trase vyskytují nemají umístěnou zákazovou značkou zákaz vjezdu vozidel přesahující určitou okamžitou hmotnost. Maximální přípustná okamžitá hmotnost je u všech mostů na trase 40 t, která je dostačující pro přejezd autojeřábu o hmotnosti 24 t. Žádné jiné omezující parametry u mostů nejsou (například šířka jízdního pruhu). Trasa C je **vyhovující** po celé své délce.

B.2.4 Trasa D – dovoz prvků ocelového skeletu objektu SO 03

Prvky ocelového skeletu objektu SO 03 budou přepravovány ze zámečnické výroby REKOS stavební, spol. s r. o. Výrobna se nachází na adrese Technologická 931/9, 779 00 Olomouc – Holice. Vzdálenost na staveniště je 12 km, předpokládaná doba cesty na stavbu je 18 min.

Na přepravu prvků ocelového skeletu, tj. sloupy, výměny, zavětrování atp. bude použit nákladní automobil Volvo FH12 380 bez vleku a s hydraulickou rukou AMCO VEGA 918NG 4S. Rozměry ložné plochy nákladního automobilu jsou dostatečné pro přepravu prvků ocelového skeletu tak, aby prvky nepřesahovaly mimo ložnou plochu.

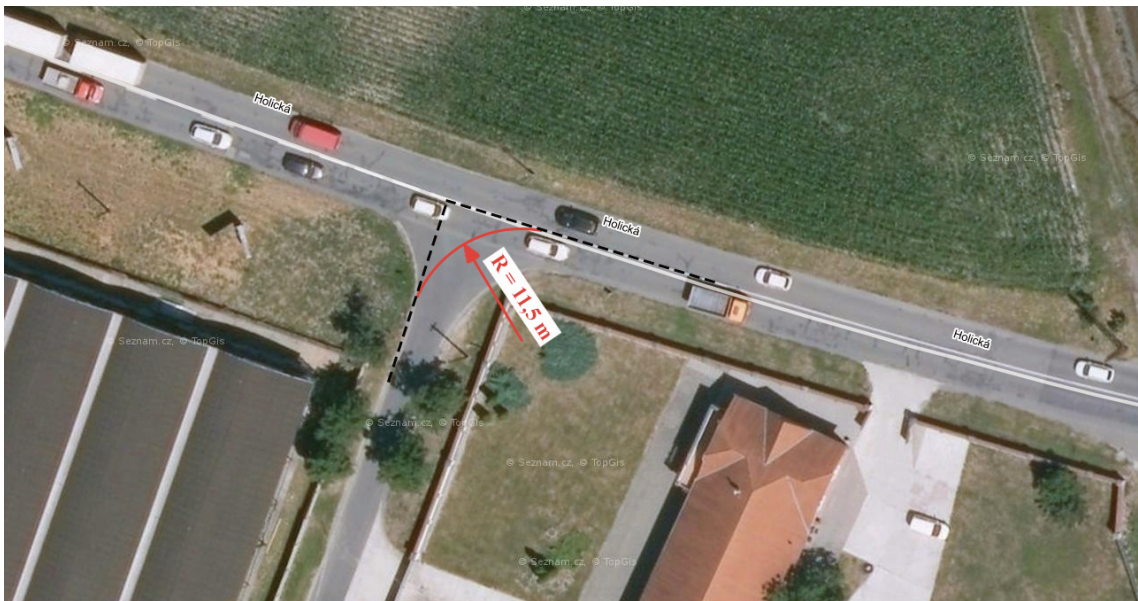


Obrázek č. 14 – Trasa D (upraveno autorem) [1]

Vozidlo:	Volvo FH12 380 bez vleku a s hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S
Poloměr zatáčení:	10 m
Délka:	10 000 mm
Šířka:	2 550 mm
Výška:	3 450 mm
Výchozí místo:	REKOS stavební, spol. s. r. o. Technologická 931/9 779 00 Olomouc – Holice
Délka trasy:	12 km
Předpokládaná doba cesty:	18 min

B.2.4.1 Bod A – Křižovatka u výjezdu z výroby

Vnější poloměr směrového oblouku při průjezdu křižovatkou, která se nachází v těsné blízkosti výroby je 11,5 m, což je více, než je poloměr zatáčení nákladního automobilu. Průjezd křižovatkou je **vyhovující**.



Obrázek č. 15 – Bod A: Křižovatka u výjezdu z výroby (upraveno autorem) [1]

B.2.4.2 Bod B – křižovatka

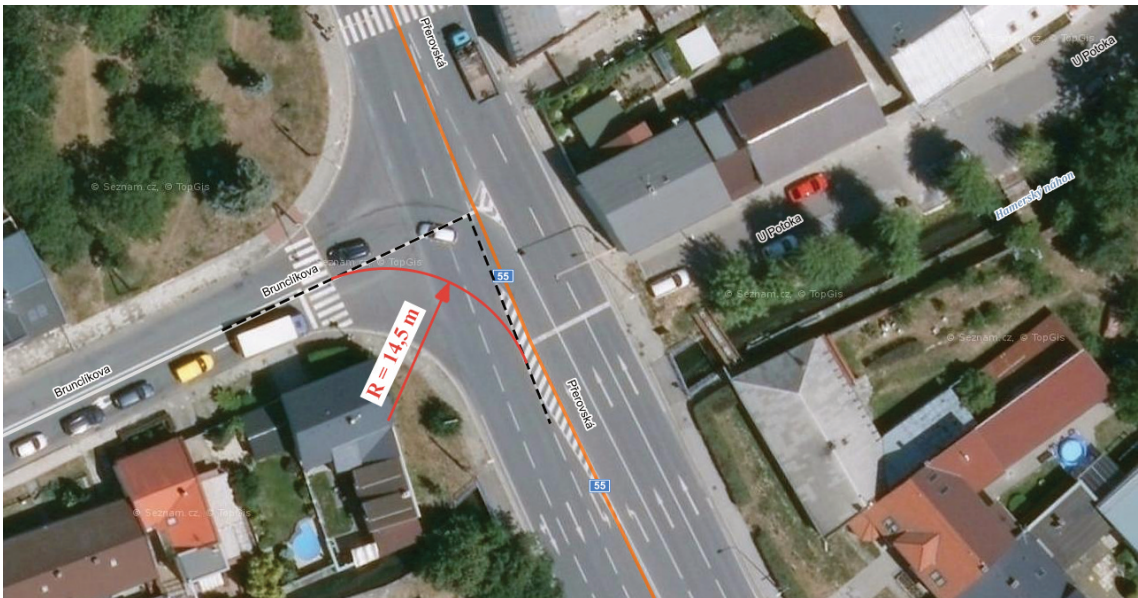
Vnější poloměr směrového oblouku při průjezdu křižovatkou je 15,3 m, což je více, než je poloměr zatáčení nákladního automobilu. Průjezd křižovatkou je **vyhovující**.



Obrázek č. 16 – Bod B: Křižovatka (upraveno autorem) [1]

B.2.4.3 Bod C – křižovatka

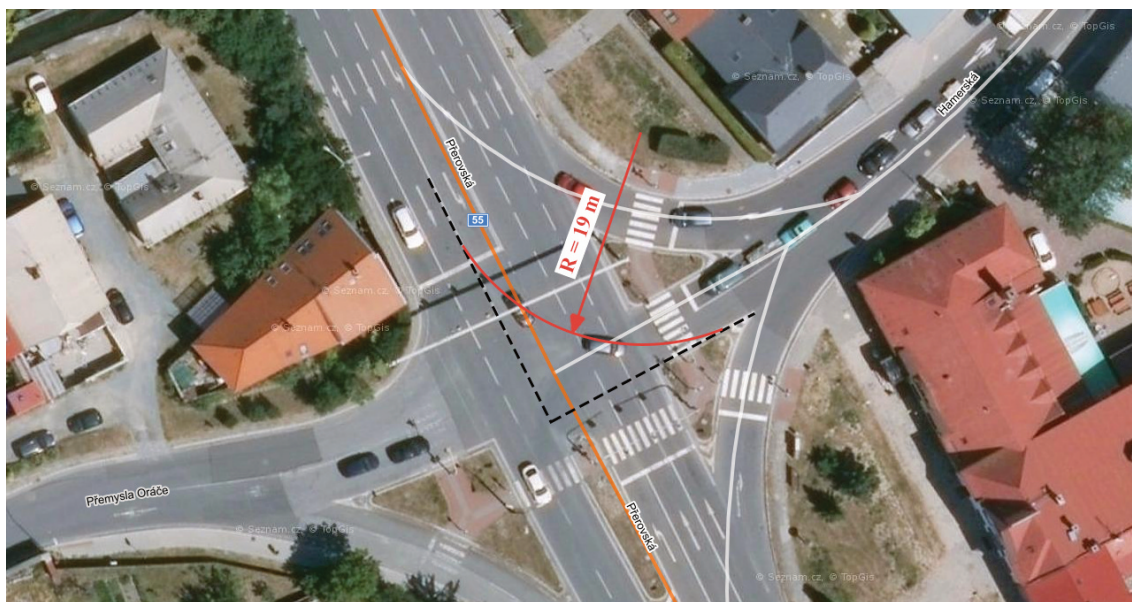
Vnější poloměr směrového oblouku při průjezdu křižovatkou je 14,5 m, což je více, než je poloměr zatáčení nákladního automobilu. Průjezd křižovatkou je **vyhovující**.



Obrázek č. 17 – Bod C: Křižovatka (upraveno autorem) [1]

B.2.4.4 Bod D – křižovatka

Vnější poloměr směrového oblouku při průjezdu křižovatkou je 19 m, což je více, než je poloměr zatáčení nákladního automobilu. Průjezd křižovatkou je **vyhovující**.



Obrázek č. 18 – Bod D: Křižovatka (upraveno autorem) [1]

B.2.4.5 Bod E – kruhový objezd

Kritickým místem je kruhový objezd, který má několik poloměrů. Vnější poloměr směrového oblouku při vjezdu je 13,5 m, poloměr kruhového objezdu je 31,5 m a výjezd 15 m. Kruhový objezd je **vyhovující**.

Grafické znázornění kruhového objezdu a poloměrů směrových oblouků viz *Obrázek č. 4* v kapitole *B.2.1.2 Bod B – kruhový objezd*.

B.2.4.6 Bod F – podjezd pod mostem

Most se nachází na silnici II. třídy č. 35, evidenční č. mostu je 35 151A a průjezdná výška je 5,2 m. Maximální výška nákladního automobilu je 3,45 m. Průjezdná výška je **vyhovující**, výšková rezerva pro podjezd mostu činí 1,75 m.

Grafické znázornění podjezdu pod mostem viz *Obrázek č. 5* v kapitole *B.2.2.3 Bod C – podjezd pod mostem*.

B.2.4.7 Bod G – křižovatka v obci Přáslavice

Vnější poloměr směrového oblouku při průjezdu křižovatkou v obci Přáslavice je 17,5 m, což je více, než je poloměr nákladního automobilu. Průjezd křižovatkou je **vyhovující**.

Grafické znázornění poloměru směrového oblouku při průjezdu křižovatkou viz *Obrázek č. 6* v kapitole *B.2.1.4 Bod D – křižovatka v obci Přáslavice*.

B.2.4.8 Bod H – křižovatka v obci Mrsklesy

Vnější poloměr směrového oblouku při průjezdu křižovatkou v obci Mrsklesy je 18,7 m, což je více, než je poloměr zatáčení nákladního automobilu. Průjezd křižovatkou je **vyhovující**.

Grafické znázornění poloměru směrového oblouku při průjezdu křižovatkou viz *Obrázek č. 7* v kapitole *B.2.1.5 Bod E – křižovatka v obci Mrsklesy*.

B.2.4.9 Bod I – vjezd na staveniště

Vnější poloměr směrového oblouku při vjezdu na staveniště je 13,5 m, což je více než je poloměr zatáčení nákladního automobilu. Vjezd na staveniště je **vyhovující**.

Grafické znázornění poloměru směrového oblouku při vjezdu na staveniště viz *Obrázek č. 8* v kapitole *B.2.1.6 Bod F – vjezd na staveniště*.

B.2.4.10 Zhodnocení trasy

Na trase D se nevyskytují žádná další kritická místa, která by měla horší parametry než ověřené body zájmu A–I jako jsou přejezdy přes mosty, podjezdy pod mosty, zúžená místa průjezdu atp. Trasa D je **vyhovující** po celé své délce.

B.2.5 Ostatní trasy

Stavební odpad určený k recyklaci bude odvážen do recyklačního závodu RESTA s. r. o., Kojetínská 3120/75, 750 02 Přerov. Odpad, který je určen ke skládkování bude odvážen na skládku odpadů společnosti LO Haná s. r. o., ČSA 786, 783 53 Velká Bystřice. Samotná skládka se nachází ve vzdálenosti 200 m od staveniště. Odpadní materiál určený k dalšímu třídění, zpracování nebo využití bude odvážen do sběrného dvoru s třídící linkou Technických služeb města Olomouce a. s., Libušina 103, Olomouc – Bělidla (sběrový dvůr U Panelárny, Olomouc).

Odvoz stavebního odpadu bude prováděn nákladním automobilem. Trasy jsou dobře dopravně dostupné. Na trase se nenachází žádná kritická místa, u kterých by bylo potřeba ověřovat průjezdnost.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

C. POLOŽKOVÝ ROZPOČET VYBRANÝCH TECHNOLOGICKÝCH PROCESŮ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Libor Barák

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. PAVEL LIŠKA, Ph.D.

BRNO 2020

C. POLOŽKOVÝ ROZPOČET VYBRANÝCH TECHNOLOGICKÝCH PROCESŮ

Položkový rozpočet včetně výkazu výměr byl zpracovaný v programu BUILDpower S verze 1.31.2. Viz příloha č. 02 *Položkový rozpočet*.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

D. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ VODOROVNÝCH NOSNÝCH KONSTRUKCÍ – ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ STROPY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Libor Barák

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. PAVEL LIŠKA, Ph.D.

BRNO 2020

OBSAH

D. Technologický předpis pro provádění vodorovných nosných konstrukcí – železobetonové monolitické stropy.....	57
D.1 Všeobecné informace o stavbě.....	57
D.1.1 Údaje o stavbě	57
D.1.2 Údaje o žadateli	57
D.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace.....	57
D.1.4 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.....	57
D.1.5 Obecné informace o stavbě.....	57
D.1.6 Obecné informace o procesu	58
D.2 Materiály	58
D.2.1 Výkaz výměr.....	58
D.2.2 Doprava materiálu	61
D.2.2.1 Primární doprava	61
D.2.2.2 Sekundární doprava	61
D.2.3 Skladování	61
D.3 Převzetí pracoviště	62
D.4 Vybavení staveniště.....	62
D.5 Pracovní podmínky	62
D.6 Personální obsazení	63
D.7 Instruktaž pracovníků.....	64
D.8 Stroje a pracovní pomůcky.....	64
D.8.1 Stavební stroje	64
D.8.2 Stavební nářadí a nástroje.....	65
D.8.3 Ostatní nářadí a pracovní pomůcky	65
D.8.4 Ochranné pracovní pomůcky	65
D.9 Pracovní postup	65
D.9.1 Montáž bednění	65
D.9.2 Ukládání výztuže	67
D.9.3 Ukládání betonu.....	68
D.9.4 Ošetřování betonu.....	69
D.9.5 Odbednění.....	70
D.10 Kontrola kvality.....	71
D.10.1 Vstupní kontroly	71
D.10.2 Mezioperační kontroly.....	72

D.10.3 Výstupní kontroly	72
D.11 BOZP.....	72
D.12 Ochrana životního prostředí	73

D. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ VODOROVNÝCH NOSNÝCH KONSTRUKCÍ – ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ STROPY

Půdorysy bednění stropů byly vypracovány v programu ArchiCAD verze 22.0.0. Viz přílohy č. 03 Půdorys bednění stropu nad INP – SO 01, č. 04 Půdorys bednění stropu nad INP – SO 02 a č. 05 Schéma bednění A-A'.

D.1 Všeobecné informace o stavbě

D.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: Areál Lesní správy Hlubočky

Místo stavby:

Obec: Mrsklesy
Parcely dotčené stavbou: 536, 538, 539
Katastrální území: Mrsklesy na Moravě
Kraj: Olomoucký

Charakter stavby: Novostavba

D.1.2 Údaje o žadateli

Stavebník: Vojenské lesy a statky ČR, s. p., Divize Lipník nad Bečvou,
Na Zelince 1147, 75 131 Lipník nad Bečvou
IČ: 00000205

D.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Z důvodu ochrany osobních údajů dle zákona č. 110/2019 Sb., o zpracování osobních údajů (v aktuálním znění) nejsou údaje o zpracovateli dokumentace a zpracovatelích dílčích částí dokumentace uvedeny.

D.1.4 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

SO 01 Provozní budova
SO 02 Hospodářská budova
SO 03 Krytá parkovací stání
SO 04 Zpevněné plochy a oplocení
SO 05 Areálová kanalizace
SO 06 Demolice původní hospodářské budovy

D.1.5 Obecné informace o stavbě

Novostavba areálu Lesní správy Hlubočky je navržena na pozemcích p. č. 536, 538 a 539 k. ú. Mrsklesy na Moravě, v jižní části stávající lesní školky. Pozemky určené k výstavbě leží na okraji Vojenského újezdu Libavá a jsou v majetku Vojenských lesů a statků ČR, s. p., Pod Juliskou 1621, Dejvice Praha 6.

Stavba se nachází v ochranném pásmu lesa na území Ptačí oblasti Libavá. Vztahují se na ni podmínky vydané Vojenským lesním úřadem v Praze, dle zákona č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně některých zákonů (v aktuálním znění), nařízení vlády č. 533/2004 Sb., kterým se vymezuje Ptačí oblast Libavá (v aktuálním znění) musí být dodržováno ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny (v aktuálním znění).

Terén v místě navržené stavby je mírně svažité jižním směrem. Areál lesní školky je oplocený a je přístupný po stávající komunikaci zpevněné šterkovým povrchem.

Součástí výstavby areálu Lesní správy Hlubočky je také vybudování nové přípojky nízkého napětí s hodnotou hl. jističe 3 × 50 A, vrtané studny, čistírny odpadních vod, žumpy, požární nádrže, zpevněných ploch, parkovišť, oplocení a terénních úprav.

SO 01 Provozní budova je navržena jako přízemní nepodsklepená stavba opatřená sedlovou střechou s jednoduchým obdélníkovým půdorysem s rozměry 23,75 × 10,0 m a s částečně vestavěným podkrovím.

Konstrukční systém je stěnový z keramických tvarovek POROTHERM. Stropní konstrukce jsou navrženy monolitické z betonu pevnosti C25/30 XC1 o tl. 220 a 160 mm a výztuže B500B. Základové pasy jsou navrženy z betonu pevnosti C16/20 X0 a podkladní beton z C20/25 XC1 o tl. 150 mm.

SO 02 Hospodářská budova je navržena jako přízemní nepodsklepená stavba se sedlovou střechou ve tvaru L a obdélníkovým půdorysem o rozměrech 20,2 × 10,5 m. Ze severovýchodní strany je otevřený přístřešek. Objekt je řešen ve dvou výškových úrovních.

Konstrukční systém je stěnový z keramických tvarovek POROTHERM. Stropní konstrukce jsou navrženy monolitické z betonu pevnosti C25/30 XC1 o tl. 220 a 160 mm a výztuže B500B. Základové pasy jsou navrženy z betonu pevnosti C16/20 X0 a podkladní beton z C20/25 XC1 o tl. 150 mm.

SO 03 Krytá parkovací stání mají jednoduchý obdélníkový půdorys s rozměry 18,6 × 6,0 m a sedlovou střechu. Objekt bude konstrukčně proveden z ocelové pozinkované nosné konstrukce kvality S 235, zastřešené dřevěným hoblovaným tesařským krovem. Základové pasy a patky jsou navrženy z betonu pevnosti C16/20 X0.

D.1.6 Obecné informace o procesu

Technologický předpis řeší provádění železobetonových monolitických stropů objektů SO 01 a SO 02.

Vodorovné nosné konstrukce, tj. železobetonové monolitické stropy jsou tvořeny betonem třídy C25/30 XC1 o tl. 220 a 160 mm a výztuží B500B. Po obvodech stropních desek se nachází ztužující věnce, které jsou betonovány současně se stropními deskami. Železobetonové monolitické překlady, které se nachází těsně pod úrovní stropu budou prováděny současně se stropními deskami.

Před započítáním betonáže bude do bednění překladů a stropní konstrukce vložena tepelná izolace tl. 70–190 mm dle PD.

D.2 Materiály

D.2.1 Výkaz výměr

Výpočet výkazu výměr viz kapitola C. *Položkový rozpočet vybraných technologických procesů*. Výkaz prvků bednění je zpracován dle přílohy č. 03 *Půdorys bednění stropu nad INP – SO 01* a č. 04 *Půdorys bednění stropu nad INP – SO 02*.

Tabulka č. 2 – Výkaz výměr

Č.	Objekt	Popis	M. j.	Množství
Beton třídy C25/30–XC1 Dmax=16–S3				
1.	SO 01	Stropní konstrukce vč. ztužujících věnců	m ³	39,09
2.	SO 02			26,97
3.	SO 01	Monolitické překlady	m ³	1,63
Celkem				67,69
Betonářská výztuž B500B				
4.	SO 01	Výztuž stropních konstrukcí	t	3,27
5.	SO 02			2,16
6.	SO 01	Výztuž monolitických překladů	t	0,15
Celkem				5,58
EPS 100 F tl. 150 mm				
7.	SO 01	Tepelná izolace překladů	m ²	4,93
8.		Tepelná izolace věnců	m ²	7,8
Celkem				12,73
9.	SO 01	Tepelná izolace překladů EPS 100 F tl. 120 mm	m ²	12,21
10.	SO 01	Tepelná izolace překladů EPS 100 F tl. 100 mm	m ²	1,41
11.	SO 01	Tepelná izolace překladů EPS 100 F tl. 90 mm	m ²	1,41
12.	SO 02	Tepelná izolace věnců EPS 100 F tl. 70 mm	m ²	11,94
13.	SO 02	Smyková lišta JDA–3/10/175–390 (65/130/130/65)	ks	15
14.	SO 02	Smyková lišta JDA–2/10/175–260 (65/130/65)	ks	5

Tabulka č. 3 – Výkaz prvků bednění

Č.	Objekt	Popis	M. j.	Množství
1.	SO 01	Betonářská deska PERI – TOPOL (2 500 × 625 × 21) mm	ks	153
2.	SO 02			92
			Celkem	230
3.	SO 01	Stropní podpěra PERI PEP Ergo D-300+ (1 790 – 3 000) mm	ks	155
4.	SO 02			108
			Celkem	263
5.	SO 01	PERI přímá hlava 24	ks	65
6.	SO 02			40
			Celkem	105
7.	SO 01	PERI křížová hlava poklesová 20/24	ks	90
8.	SO 02			68
			Celkem	158
9.	SO 01	PERI univerzální trojnožka	ks	90
10.	SO 02			68
			Celkem	158
11.	SO 01	Příhradový nosník PERI GT 24 (1 500 × 80 × 240) mm	ks	64
12.	SO 02			7
			Celkem	71
13.	SO 01	Příhradový nosník PERI GT 24 (1 800 × 80 × 240) mm	ks	51
14.	SO 02			42
			Celkem	93
15.	SO 01	Příhradový nosník PERI GT 24 (2 100 × 80 × 240) mm	ks	20
16.	SO 02			25
			Celkem	45
17.	SO 01	Příhradový nosník PERI GT 24 (2 400 × 80 × 240) mm	ks	103
18.	SO 02			80
			Celkem	183
19.	SO 01	Příhradový nosník PERI GT 24 (2 700 × 80 × 240) mm	ks	60
20.	SO 02			29
			Celkem	89
21.	SO 01	Příhradový nosník PERI GT 24 (3 000 × 80 × 240) mm	ks	10
22.	SO 02			4
			Celkem	14
23.	SO 01	PERI Flexklip GT 24/GT 24	ks	452
24.	SO 02			274
			Celkem	726
25.	SO 01	PERI základní rám AW (bednicí úhelník), kotvící svorka AW 8 – 10	ks	64

Vedlejší materiál:

- Separáčnı (odformovací) prostředek PERI Clean (spotřeba 1 l na 50 až 90 m²).
- Distanční lišty U-FIX 25 pod dolní výztuž (krytí výztuže 25 mm).
- Distanční lišty DISTOL distance 70 mm a 130 mm mezi hornı a dolní výztuž.
- Distanční kroužek Ring 4–12/25 (krytí výztuže 25 mm).
- Dřevěné hranoly (100 × 80) mm a řezivo (prkna).
- Vázací drát.
- PERI bednicı sloupky 105 vč. zábradlových prken.
- PERI sloupky zábradlı SGP vč. zábradlových prken.
- Pomocné lešení.

D.2.2 Doprava materiálu

D.2.2.1 Primární doprava

Tepelná izolace a betonářská výztuž bude na stavenišť dovezena nákladním automobilem Volvo FH12 380 ze stavebnin vzdálených 9,8 km. Čerstvý beton bude přepravován autodomıhávačem na podvozku MAN TGS s bubnem SCHWING Stetter AM 9 C o provozním objemu 9 m³ z betonárny vzdálené 11,2 km. Bednění je ve vlastnictví dodavatelské firmy, která zabezpečı dopravu bednění na stavenišť. Příjezd na stavenišť je po zpevněné šterkové cestě.

Podrobné řešení dopravních tras viz kapitola *B. Situace s bližšími vztahy dopravních tras a dopravnı trasy.*

D.2.2.2 Sekundární doprava

Přesun drobného materiálu po staveništi bude realizován pracovníky. Čerstvý beton bude ukládán do bednění autočerpadlem SCHWING Stetter S 28 X, P 2020 o horizontálním dosahu 23,6 m a vertikálním dosahu 27,8 m. Betonářská výztuž bude přesouvána pracovníky. Případně lze pro přesun betonářské výztuže využıt hydraulickou ruku AMCO VEGA 918NG 4S, která bude zajiřtovat sekundární vertikální a horizontální přepravu. Hydraulickou rukou disponuje nákladní automobil Volvo FH12 380. Hydraulická ruka má horizontální dosah 19,36 m a vertikální dosah 16,5 m. Nosnost na konci ramene je 450 kg.

D.2.3 Skladování

Tepelná izolace bude skladována na suché, odvodněné a zpevněné ploše šterkodrtı frakce 0–63 mm. Tepelně izolační desky jsou z výroby baleny v PE fólii, přesto musí být přikryty zakrývací plachtou, aby bylo zabráněno poškození vlivem deřtě. Z důvodu malé objemové hmotnosti materiálu musí být přıtıžen tak, aby nedošlo k samovolnému pohybu vlivem větru. Po otevření balení musí být jednotlivé desky skladovány v suchých a chráněných prostorech.

Ocelová výztuž musí být uskladněna tak, aby nedošlo k poškození, tj. deformaci, korozi nebo znečiřtění. Výztuž musí být dostatečně podložena dřevěnými hranoly, aby docházelo k odvodu deřťových srážek a vlhkosti. Nejméně jeden hranol na každý 1 m výztuže (nejméně dva hranoly na 1 m).

Veřkeré řezivo a bednicı materiál bude skladován dle pokynu výrobce. Musı být skladován na zpevněné ploše, podložena dřevěnými hranoly o rozměru 100 × 100 mm. Bednicı desky musí být podloženy tak, aby nedocházelo k průhybům. Na délku bednicı

desky 2,5 m musí být použity alespoň tři hranoly pro podložení. Materiál může být skladován na paletách nebo v koších (např. PERI Flexklip GT 24/GT 24) s pozinkovanou úpravou, které jsou k takovému skladování určeny výrobcem bednění.

Čerstvý beton musí být ihned po závozu na staveniště zpracována tzn. uložen do bednění řádným způsobem, pomocí autočerpadla.

Ostatní drobný materiál a pracovní pomůcky budou skladovány v uzamykatelné pracovní buňce.

D.3 Převzetí pracoviště

Zhotovitel vodorovných nosných konstrukcí převezme pracoviště od zhotovitele, který prováděl svislé nosné konstrukce. Proběhne převzetí přípojních míst inženýrských sítí, oplocení staveniště, přístupových cest, zpevněných ploch, staveništních skládek a projektové dokumentace. Převzetí probíhá za účasti stavbyvedoucího a technického dozoru stavebníka. O převzetí musí být zhotoven zápis do stavebního deníku a protokol o předání a převzetí pracoviště.

Před zahájením práce na vodorovných nosných konstrukcích musí být provedena kontrola provedení předchozích prací a připravenosti pracoviště tzn. proběhne kontrola svislých nosných konstrukcí pod daným podlažím. Kontroluje se svislost na výšku podlaží, rovinnost koruny zdi a osazení překladů dle projektové dokumentace. Maximální povolená odchylka svislosti stěn na výšku podlaží je ± 20 mm a rovinnost koruny zdi v délce 1 m je ± 10 mm dle ČSN EN 1996-2.

D.4 Vybavení staveniště

Přístup na staveniště je z jihovýchodní strany po komunikaci zpevněné šterkovým povrchem (makadam). Zpevněná cesta je ve vlastnictví stavebníka a je napojena na hlavní komunikaci III. třídy.

Staveniště je oploceno plotem výšky 2,0 m, ve kterém se nachází uzamykatelná brána šířky 6,0 m, která slouží jako vjezd na staveniště. V oplocení se také nachází uzamykatelná brána šířky 4,0 m, která bude sloužit jako výjezd ze staveniště, který bude používán pouze v případě průjezdu velkého stavebního stroje staveništěm.

U vjezdu na staveniště se nachází staveništní buňky, respektive kanceláře stavbyvedoucího, stavebního mistra, šatna pracovníků, hygienický kontejner a skladový kontejner. Zásobování staveniště vodou je zajištěno z vrtané studny. K čerpání vody ze studny je použito ponorné čerpadlo, které je potrubím připojeno k automatické tlakové stanici, která se nachází vedle hygienického kontejneru. Dočasná elektrická přípojka NN pro zařízení staveniště bude napojena do nově zbudované elektroměrové rozvodnice, která se nachází v prostoru vjezdu do budovaného areálu. V blízkosti vjezdu na staveniště se nachází zpevněná plocha pro parkování automobilů pracovníků.

Podrobněji viz kapitola *E. Řešení organizace výstavby pro technologickou etapu včetně konceptu výkresu zařízení staveniště.*

D.5 Pracovní podmínky

Prováděné práce musí být přerušeny při hustém dešti, teplotách nižších než $+5$ °C nebo vyšších než $+30$ °C, nárazovém větru, při rychlosti větru větším než 11 m/s, při mlze nebo nízké viditelnosti (menší než 30 m), sněžení a tvorbě námrazy.

Vzroste-li teplota vzduchu na $+30$ °C, je nutné beton důkladněji chránit proti nadměrnému vysychání a vzniku trhlin (častější kropení vodou). V případě zrání betonu při teplotě vzduchu s nízkými teplotami nebo nižšími než $+5$ °C musí být betonová

konstrukce přikryta geotextilií nebo termoizolační pokrývkou. Klesne-li teplota vzduchu pod 0 °C nebo teplota povrchu betonu k hranici +5 °C musí být prováděno ohřívání betonu pomocí horkovzdušných ohříváčů nebo infračervených ohříváčů. Teplota povrchu betonu musí být minimálně +5 °C. Při teplotě vzduchu nižší než +5 °C nesmí být prováděno kropení vodou, vlhčení a ani zaplavování vodou.

D.6 Personální obsazení

Provádění vodorovných nosných konstrukcí bude probíhat za účasti stavbyvedoucího. Jednotlivé dílčí části jsou kontrolovány technickým dozorem stavebníka, zejména zhotovení bednění, armování a betonáž. Veškerá činnost musí být zaznamenávána do stavebního deníku. Pracovní četa se skládá ze čtyř pracovníků mimo pracovníky obsluhující stroje.

Tabulka č. 4 – Složení pracovní čety

Profese	Počet pracovníků	Náplň práce	Potřebná kvalifikace
Vedoucí čety	1	Organizace pracovní čety.	Střední odborné vzdělání ukončené maturitní zkouškou a praxe v oboru.
Betonář	4	Ukládání čerstvého betonu do bednění, zhutňování betonu a ošetřování betonu.	Střední odborné vzdělání ukončené maturitní zkouškou nebo závěrečnou zkouškou.
Armovač		Zhotovení a osazení výztuže.	
Montážník/Tesař		Montáž a demontáž bednění.	Střední odborné vzdělání ukončené maturitní zkouškou nebo závěrečnou zkouškou. Proškolení v daném systému bednění.
Pomocný pracovník	2	Pomocné práce, úklid pracoviště, příprava bednění, doprava materiálu.	Žádné kvalifikační požadavky. Pouze musí být pracovník proškolen a poučen o daném procesu.

Poznámka: Vedoucí pracovní čety není samostatná osoba, ale bude jím nejzkušenější pracovník z pracovní čety. Betonář, armovač a montážník/tesař je tatáž osoba. Celkové složení pracovní čety tedy jsou čtyři pracovníci a dva pomocní pracovníci.

Tabulka č. 5 – Složení pracovní čety obsluhující stroje

Profese	Počet pracovníků	Náplň práce	Potřebná kvalifikace
Řidič nákladního automobilu	1	Doprava materiálu na staveniště, vnitrostaveništní přesun hydraulickou rukou.	Řidičské oprávnění skupiny C.
Řidič autodomíchače	6 – SO 01 4 – SO 02	Doprava čerstvého betonu.	Řidičské oprávnění skupiny C.
Řidič autočerpádky	1	Doprava autočerpádky a čerpání čerstvého betonu.	Řidičské oprávnění skupiny C.

Poznámka: Pracovní četa obsluhující stroje není součástí pracovní čety (zaměstnanci subdodavatelských firem).

D.7 Instruktaž pracovníků

Pracovníci musí být proškoleni z BOZP, technologických postupů, projektové dokumentace a chování na pracovišti. Toto proškolení je zaznamenáno v dokumentu, ve kterém je uvedeno jejich jméno, datum narození a podpis (popř. zaměstnavatel). Pracovníci musí být odborně a zdravotně způsobilí vykonávat práce. Dále musí doložit průkazem nebo osvědčením (certifikátem) požadované vzdělání u prací, kde je potřeba (například řidiči). Po celou dobu výstavby musí být pracovníci vybaveni ochrannými pracovními pomůckami.

O provedení instruktaže pracovníků musí být proveden zápis do stavebního deníku. Pracovní doba je stanovena od pondělí do pátku od 7:00 – 17:00 hod vč. hodinové pauzy na oběd. Pracovníci musí dodržovat povinné pracovní přestávky dle zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce (v aktuálním znění).

D.8 Stroje a pracovní pomůcky

Část stavební stroje, náradí a nástroje je podrobně zpracovává v kapitole *G. Návrh strojní sestavy*.

D.8.1 Stavební stroje

Bednění, armování:

- 1 × Nákladní automobil Volvo FH12 380 (vlekem) s hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S.

Betonáž SO 01:

- 6 × Autodomíchač na podvozku MAN TGS a bubnem SCHWING Stetter AM 9 C.
- 1 × Autočerpadlo SCHWING Stetter S 28 X, P 2020.

Betonáž SO 02:

- 4 × Autodomíchač na podvozku MAN TGS a bubnem SCHWING Stetter AM 9 C.
- 1 × Autočerpadlo SCHWING Stetter S 28 X, P 2020.

D.8.2 Stavební nářadí a nástroje

Bednění:

- AKU vrtací šroubovák HILTI SF 8M-A22.
- Ruční okružní pila HILTI WSC 85.
- Řetězová pila STIHL MS 211.
- Rotační laser HILTI PR 2-HS A12.

Armování:

- AKU vazač výztuže MAX EUROPE BV RB398.
- Ohýbačka ocelové výztuže TECMOR P 30.
- Nůžky na ocelovou výztuž TECMOR T 30.
- Úhlová bruska HILTI AG 115-D

Betonáž:

- Vibrační lišta Wacker Neuson P 35A.
- Ponorný vibrátor Wacker Neuson M1500.

D.8.3 Ostatní nářadí a pracovní pomůcky

Mezi ostatní drobné nářadí, které bude potřeba při provádění vodorovných konstrukcí patří zejména: vodováha, zednická šňůra, kladivo, zednická lžíce, zednická naběračka, nerezové hladítko, lopata, hrábě, sada klíčů, armovací kleště, metr, ocelový kartáč, pásmo, olovnice, pomocné lešení a Schmidtův tvrdoměr.

D.8.4 Ochranné pracovní pomůcky

Nezbytné ochranné pracovní pomůcky pro betonáře, armovače, montážníky (tesaře) jsou: vhodný pracovní oděv, reflexní vesta, pracovní obuv s pevnou podrážkou, ochranná přilba, pracovní rukavice, chrániče sluchu a ochranné brýle (obličejový štít).

D.9 Pracovní postup

D.9.1 Montáž bednění

Provádění vodorovných nosných konstrukcí objektu SO 01 bude zahájeno ihned po dokončení svislých nosných konstrukcí objektu SO 01. Práce na vodorovných nosných konstrukcích objektu SO 02 budou zahájeny ihned po dokončení betonáže vodorovných nosných konstrukcí objektu SO 01, avšak musí být dokončené nosné konstrukce objektu SO 02. Návaznosti dílčích stavebních procesů viz kapitola F. Časový plán pro technologickou etapu, bilance zdrojů a technologické rozborů.

Pro bednění vodorovných nosných konstrukcí bude použito systémové stopní nosníkové bednění MULTIFLEX výrobce PERI, spol. s r. o. Bednění se skládá z horních a dolních nosníků, bednicích desek, přímých nebo křížových hlav a stropních podpěr. Bednění čel stropní konstrukce, kde bednění není realizováno věncovou tvarovkou POROTHERM, bude provedeno systémovým řešením pomocí bednicích sloupků (zároveň slouží jako zábradlí), bednicím úhelníkem a bednicích desek nebo klasickým bedněním z bednicích desek a dřevěných hranolů. Obdobným způsobem budou prováděny prostupy stropní konstrukcí.

Montáž bednění bude probíhat dle výkresů bednění stropních konstrukcí, které jsou součástí přílohy části této práce. Při montáži bednicí konstrukce se musí dbát na doporučení výrobce a technologický postupy.

Stropní podpěry se osadí křížovou poklesovou nebo přímou hlavou a zajistí se jejich poloha klapkou, čepem nebo závlačkou (dle konkrétní použité hlavy). Křížová poklesová hlava musí být zajištěna v poloze, která umožní rychlý pokles hlavy při provádění odbedňování. Proveďte se „hrubé“ nastavení požadované výškové úrovně stropní podpěry. Stropní podpěra se zabezpečí ve svislé poloze univerzální trojnožkou na rovném, čistém, a především únosném podkladu. V případě založení stropní podpěry na šikmé ploše nebo nestabilním podloží musí být stropní podpěra zajištěna takovým způsobem, aby byla stabilní. Následně se provede vyměření polohy stropních podpěr s křížovými hlavami a umístění na požadované místo. [2]

Ze zdola se pomocí pracovní vidlice osadí spodní příhradový nosník do křížových hlav. Do křížové hlavy se osazuje jeden nebo dva spodní příhradové nosníky. V závislosti na počtu osazení příhradových nosníků v křížové hlavě musí být křížová hlava natočena (otočením o 90°) tak, aby nemohlo dojít k překlopení nosníku. Při osazování spodních nosníků se musí dbát, aby přesah nosníků byl alespoň 16,3 cm přes křížovou hlavu (platí pouze pro příhradové nosníky typu PERI GT 24). Poté se provede přesné nastavení výškové úrovně stropních podpěr pomocí nivelačního přístroje. [2]

Obdobným způsobem jako spodní nosníky se osadí nosníky horní. Horní nosníky musí být kladeny s přesahem přes nosníky spodní alespoň 16,3 cm (platí pouze pro příhradové nosníky typu PERI GT 24). Horní nosníky musí být kladeny tak, aby spoj bednicích desek se nacházel vždy na horním nosníku (v ose nosníku). Po osazení horních nosníků musí být zkontrolována jejich poloha dle výkresu bednění stropní konstrukce a jejich výškové osazení pomocí nivelačního přístroje. Horní nosníky musí být následně spojeny se spodními nosníky svorkou PERI Flexklip, které zabrání překlopení horních nosníků. Svorka se na nosníky připevňuje pracovní vidlicí určenou pro montáž těchto svorek. [2]

Následuje postupná montáž bednicích desek, avšak nejprve musí být provedeno opatření proti pádu z výšky, tj. montáž bednicích sloupků vč. zábradlových prken. Při pokládce bednicích desek se provádí finální kontrola výškového osazení bednicí konstrukce. Bednicí desky jsou kotveny hřebíky, aby bylo zabráněno jejich nechtěnému posunu. Bednicí desky musí být kladeny těsně vedle sebe, aby nevznikaly nechtěné spáry a netěsnosti. V rozestupech dle výkresové dokumentace bednění stropní konstrukce se osadí stropní podpěry s přímou hlavou. Stropní podpěry musí být nastaveny na správnou délku, aby zajišťovali správně dodatečné podepření bednicí konstrukce. [2]

V místech vodorovné stropní konstrukce, kde dochází ke změně výsledné výšky betonové stropní konstrukce (změna tloušťky stropní konstrukce) musí být provedeno bednění pomocí přířezu bednicí desky. Přířez bednicí desky musí být osazen tak, aby jeho horní hrana byla ve výšce větší z tloušťek stropní konstrukce (tj. 220 mm). Bednění musí být dostatečně těsné, zejména okolo prostupů výztuže (tzn. montáž tohoto bednění proběhne až po uložení výztuže), aby bylo zabráněno protékání čerstvého betonu nad část stropní konstrukce, která bude prováděna až v druhém pracovním záběru (tj. stropní deska o výšce 160 mm). Čelo bednicí desky musí být pomocí dřevěných hranolů a vázacího drátu zajištěno, aby nedocházelo k jeho pohybu.

Bednění, armování a betonáž schodišťového ramene je zhotovováno samostatně, až pro provedení vodorovných nosných konstrukcí. Avšak musí být osazena navazující výztuž schodiště tak, aby následně bylo možné konstrukci schodiště spojit s vodorovnou konstrukcí stropu. Z toho důvodu musí být v místě této výztuže provedeny v čele bednění otvory, kterými se následně „protáhne“ výztuž. Otvory musí být dostatečně velké, pro protažení výztuže při ukládání výztuže stropní konstrukce, ale nesmí být zbytečně velké, aby nedocházelo k protékání čerstvého betonu při betonáži stropní konstrukce.

Na bednicí konstrukci (bednicí desky) se nanese separační (odformovací) prostředek, a to nátěrem nebo nástřikem. Separací prostředek se musí nanášet v tenké vrstvě a stejnoměrně. Po nanesení separačního prostředku se musí dbát zvýšené opatrnosti při pohybu po bednění, aby nedošlo k uklouznutí. [2]

D.9.2 Ukládání výztuže

Ukládání výztuže se musí provádět dle výkresové dokumentace (výkresy *D. 1. 2 04 Strop nad INP – výztuž*, *D. 2. 2. 04 Strop nad INP – výztuž*, *D. 1. 2 03 Strop nad INP – tvar*, *D. 2. 2 03 Strop nad INP – tvar* a *D. 1. 2. 05 Schodiště – tvar, výztuž*).

Při provádění armování výztuže stropů, překladů a ztužujících věnců musí být dodržen tvar výztuže, ohyby (poloměry ohybů), stykování, způsob ukončení, rozměry, délky jednotlivých prutů, druh použité výztuže, počet kusů jednotlivých prutů dle výkazu výměr.

Výztuž stropní konstrukce, překladů a ztužujících věnců bude ukládána do bednění na předem připravené distanční lišty v bednění. Způsob krytí výztuže a velikost krytí výztuže musí být určena projektantem (25 mm). Distanční lišty musí být kladeny v takovém množství, aby bylo zaručeno dostatečné krytí v každém místě prováděné výztuže. Na krajní, svislou část výztuže bude umístěn distanční kroužek, tj. okolo bednění otvorů, prostupů, čel stropní desky atp. Nesmí docházet k průhybu vlastní výztuže a v důsledku toho ke snížení velikosti krycí vrstvy betonu.

Výztuž bude stříhána na požadovanou délku pomocí stavebních nůžek na ocelovou výztuž TECMOR T 30, případně bude výztuž řezána úhlovou bruskou HILTI AG 115-D. Ohyby budou prováděny na stavební ohýbačce ocelové výztuže TECMOR P 30. Z připravené výztuže budou vázány armokoše pomocí AKU vazače výztuže MAX EUROPE BV RB398 nebo ručně vázacím drátem a armovacími kleštěmi.

V případě objektu SO 01 začne provádění armování od překladů, které jsou položeny níže než samotná stropní konstrukce. Připravený armokoš bude vložen do bednění na distanční lištu. Svislé části armokoše musí být opatřeny distančními kroužky, aby nedošlo k posunu armokoše k bednění a snížení krycí vrstvy betonu.

Následuje ukládání první vrstvy dolní výztuže stropní konstrukce a ukládání výztuže ztužujících věnců. Nad místností 102 objektu SO 01, kde se nenachází stropní deska bude ukládání výztuže ztužujícího věnce prováděno z pomocného lešení (taktéž betonáž a ošetřování betonu). U ztužujících věnců musí být stejně jako u armokošů překladů armokoš opatřen distančními kroužky. Na první vrstvu dolní výztuže bude kladena druhá vrstva výztuže. Jednotlivé vrstvy dolní výztuže jsou spolu spojeny vázacím drátem. Na dolní výztuž budou následně kladeny distanční lišty DISTOL vymezující vzdálenost mezi dolní a horní vrstvou výztuže. Výška distanční lišty je zvolena v závislosti na použité výztuži a výšce stropní konstrukce. Pro stropní konstrukci výšky 220 mm budou použity distanční lišty výšky 130 mm a pro výšku stropní konstrukce 160 mm budou použity distanční lišty výšky 70 mm.

Na distanční lišty vymezující vzdálenost mezi dolní a horní výztuží je kladena horní výztuž. Při pokládce horní výztuže je postupováno obdobným způsobem jako při kladení dolní výztuže. Nejprve je kladena první vrstva horní výztuže a následně druhá vrstva horní výztuže. Jednotlivé vrstvy horní výztuže jsou spojeny vázacím drátem.

Po provedení uložení dolní a horní výztuže bude kladena smyková výztuž (u objektu SO 02). Smyková výztuž (smykové lišty) musí být uložena dle výkresu výztuže stropní konstrukce a dle zásad výrobce smykových lišt. Smykové lišty se vkládají shora, do již kompletně provedené betonářské výztuže. Musí se zkontrolovat, zda jsou smykové lišty ve správné poloze a zda jsou správně výškově osazeny. Smykové trny musí

tzv. obepínat horní betonářskou výztuž. Hlavy smykové lišty musí přesahovat dolní a horní výztuž (u dolního povrchu je smyková lišta kladena na bednění, již z výroby je zajištěno potřebné krytí smykové lišty).

Závěrem se vloží do bednění tepelná izolace, která se bude lokálně kotvena vázacím drátem, aby byla zabezpečena její poloha a aby nedošlo k „vyplavání“ z betonu.

Dle výkresové dokumentace schodiště musí být do stropní konstrukce stropu vložena výztuž tak, aby bylo možné následně pokračovat s bedněním, armování a betonáží schodiště. Výztuž musí být „vytažena“ dle projektové dokumentace s dostatečným přesahem, aby bylo dodrženo stykování výztuže s budoucí konstrukcí schodiště. Viz výkres schodiště.

Výztuž musí být uložena v předepsané poloze dle projektové dokumentace. Pokud by hrozil u výztuže posun k bednění (zejména u čel stropní konstrukce, otvorů, prostupů), při provádění betonáže musí být výztuž dodatečně opatřena distančními kroužky v dostatečném počtu, aby nedošlo k posunu výztuže. Výztuž musí být uložena tak, aby při betonáži nedošlo k její deformaci.

Povrch výztuže před betonováním nesmí být pokryt nečistotami, mastnotou nebo značnou korozi. Nečistoty nebo povrchová koroze, která by snížila soudržnost a adhezi s betonem musí být odstraněna například ocelovým kartáčem.

D.9.3 Ukládání betonu

Bednění musí být před započítím ukládání betonu zbaveno nečistot, zbytků výztuže, vázacích drátů atd. Kovové prvky mohou být sesbírány pomocí magnetu. V zimním období se musí odstranit sníh a vytvořená námraza. Musí být dokončeny veškeré přípravné práce, které betonáži předcházejí.

Před zahájením ukládání betonu musí proběhnout finální kontrola tvaru uložené výztuže, krytí výztuže a kontrola bednění. Případné netěsnosti v bednění, které vznikly v důsledku nepřesné montáže bednění nebo okolo prostupů výztuže bedněním musí být utěsněny, aby nedošlo k protékání betonu. Utěsnění se provede vhodným těsnícím tmelem (není požadavek finální povrch stropní konstrukce, respektive pohledový beton).

Ukládání čerstvého betonu bude prováděno do připravené bednicí konstrukce stropu nebo překladů. Nejprve proběhne betonáž překladů (platí pouze pro objekt SO 01, u objektu SO 02 se překlady, které by byly prováděny současně s betonáží stropní konstrukce nenacházejí). Čerstvý beton bude dopravován na místo betonáže čerpadlem čerstvého betonu na automobilovém podvozku. Směr betonáže bude probíhat od nejbližšího místa od čerpadla čerstvého betonu směrem k čerpadlu čerstvého betonu.

Ukládání betonu do bednění musí být prováděno z výšky max. 1,5 m, aby bylo zabráněno rozmísení betonu. Jestliže má beton padat z větší výšky, musí být použit nástavec na koncovou hadici čerpadla čerstvého betonu. Čerstvý beton musí být ukládán a zhutňován tak, aby byl řádně uložen v celém objemu bednění a nevznikala „prázdná místa“, kde se nebude nacházet beton. Při betonáži a zhutňování se musí dbát na to, aby veškerá výztuž byla řádně obklopena čerstvým betonem a nedocházelo ke změně polohy výztuže.

Rychlost ukládání čerstvého betonu a jeho hutnění musí dostatečná, aby došlo k dokonalému spojení jednotlivých vrstev betonu. Pokud ukládání čerstvého betonu a hutnění bude prováděno pomalu, dojde ke špatnému spojení vrstev betonu, nadměrnému sedání, přetěžování bednění a nedosažení požadovaných výsledných vlastností konstrukce.

Betonáž překladů bude probíhat ve dvou záběrech. Nejprve bude provedena betonáž a hutnění samotného překladu po spodní hranu stropní konstrukce. Následně bude probíhat betonáž a hutnění druhé vrstvy současně s betonáží stropní konstrukce (betonáž nad překladem).

Hutnění překladů a ztužujících věnců bude prováděno ponorným vibrátorem. Části stropní konstrukce, kde se nachází v jednom uzlu velké množství výztuže budou taktéž hutněny ponorným vibrátorem. Hutnění velkých ploch stropní konstrukce a zároveň srovnání povrchu bude provedeno vibrační lištou.

Při zhutňování betonu ponorným vibrátorem platí obecné zásady použití:

- Je nutné, aby nedošlo ke styku vibrátoru s výztuží nebo bedněním.
- Vzdálenost vpichů vibrátoru musí být přibližně 15násobek průměru hlavice vibrátoru.
- Vpichy vibrátoru nesmí být umístěny vícekrát do stejného místa, došlo by k převibrování a následné segregaci čerstvého betonu.
- Při vibrování více vrstev betonu musí vibrátor proniknout alespoň 10 až 15 cm do předchozí vrstvy betonu, aby došlo k dokonalému spojení vrstev.
- Výška hutněné vrstvy betonu nesmí být větší než 1,2násobek délky pracovní části vibrátoru (hlavice vibrátoru).
- Ponorný vibrátor se při zhutňování betonu vkládá do betonu ideálně kolmo ke zhutňované vrstvě a pouze vlastní vahou.
- Vytahování vibrační hlavice z betonu musí probíhat při spuštěném vibrátoru, velmi pomalu a ideálně kolmo ke zhutňované vrstvě betonu.
- Vibrování betonu se provádí po dobu, dokud dochází k vytlačování zadrženého vzduchu v betonu a dokud dochází k sedání betonu.

D.9.4 Ošetřování betonu

Ošetřování betonu započne ihned po dokončení provádění betonáže dané konstrukce. Čerstvý beton musí být chráněn před škodlivými vlivy počasí (sluneční záření, vítr, mráz, sníh) a otřesy, nárazy nebo jiným mechanickým poškozením.

Doba ošetřování betonu se určí podle třídy ošetřování betonu dle ČSN EN 13670 (respektive min. povrchové pevnosti betonu), teplotě povrchu betonu a vývoje pevnosti betonu. Není-li třída ošetřování betonu stanovena projektantem nebo statikem, zvolí se třída betonu ošetřování 4 a rychlost vývoje pevnosti betonu se zvolí střední. Nejkratší doba ošetřování pro třídu ošetřování 4 odpovídá povrchové pevnosti betonu rovnající se 70 % stanovené charakteristické pevnosti.

Z příložené tabulky viz *Obrázek č. 19* vyplývá, že nejkratší doba ošetřování betonu bude 5 dnů plus doba tuhnutí betonu. V závislosti na klimatických podmínkách, respektive teplotě povrchu betonu.

Po uplynutí předpokládané (nejkratší) doby ošetřování betonu musí být zkontrolováno, zda betonová konstrukce dosáhla 70 % charakteristické pevnosti dané třídy betonu (Schmidovým tvrdoměrem). Nebude-li betonová konstrukce dosahovat 70 % charakteristické pevnosti dané třídy betonu, musí se s ošetřováním betonu pokračovat do té doby, než této pevnosti bude dosaženo.

Teplota povrchu betonu (t), °C	Nejkratší doba ošetřování, dny ^{a)}		
	Vývoj pevnosti betonu ^{c, d)} (f_{cm2}/f_{cm28}) = r		
	rychlý $r \geq 0,50$	střední $0,50 > r \geq 0,30$	pomalý $0,30 > r \geq 0,15$
$t \geq 25$	3	5	6
$25 > t \geq 15$	5	9	12
$15 > t \geq 10$	7	13	21
$10 > t \geq 5$ ^{b)}	9	18	30

a) Plus doba tuhnutí přesahující 5 hodin.
b) Pro teploty nižší než 5 °C se může doba ošetřování prodloužit o dobu rovnou trvání teploty nižší než 5 °C.
c) Vývoj pevnosti betonu je poměr průměrné pevnosti v tlaku po 2 dnech k průměrné pevnosti v tlaku po 28 dnech stanovených z průkazných zkoušek nebo založených na známém chování betonu s porovnatelným složením (viz EN 206-1).
d) Pro velmi pomalý vývoj pevnosti betonu mohou být uvedeny speciální požadavky v prováděcí specifikaci.

Obrázek č. 19 – Nejkratší doba ošetřování betonu třídy 4 dle ČSN EN 13670 [3]

Plochy čerstvého betonu se musí chránit proti vyplavování dešťovými srážkami, chemickým poškozením (např. chloridy) nebo mechanickým poškozením (např. kroupy). Pokud teplota vzduchu překročí +30 °C je nutné beton důkladněji chránit proti nadměrnému vysychání a vzniku trhlin (častější kropení vodou).

Ošetřování čerstvého betonu je vhodné provádět těmito způsoby (současně nebo postupně):

- „Ponechání konstrukce v bednění;
- pokrytí povrchu betonu parotěsnými plachtami, které jsou zabezpečeny na hranách a spojích proti odkrytí;
- namočit povrch a chránit tento vlhký povrch proti vysychání;
- udržovat povrch betonu viditelně vlhký vhodnou vodou;
- nástřík vhodných ošetřovacích hmot.“ [3, s. 41–42]

V případě zranění betonu při teplotě vzduchu s nízkými teplotami nebo nižšími než +5 °C musí být betonová konstrukce přikryta geotextilií nebo termoizolační pokrývkou. Klesne-li teplota vzduchu pod 0 °C nebo teplota povrchu betonu k hranici +5 °C musí být prováděno ohřívání betonu pomocí horkovzdušných ohříváčů nebo infračervených ohříváčů. Teplota povrchu betonu musí být minimálně +5 °C. Při teplotě vzduchu nižší než +5 °C nesmí být prováděno kropení vodou, vlhčení a ani zaplavování vodou.

D.9.5 Odbednění

Betonová konstrukce stropu může být částečně odbedněna až beton dosáhne 70 % požadované charakteristické pevnosti (není-li určeno jinak v projektové dokumentaci), nejdříve po 7 kalendářních dnech. Před částečným odbedněním bude provedeno měření pevnosti betonu Schmidovým tvrdoměrem. Betonová konstrukce stropu může být částečně odbedněna dříve pouze na základě písemného souhlasu statika. Úplné odbednění se provede po 28 dnech od provádění betonáže.

Při odbedňování se musí zvolit takový postup, aby při uvolňování bednění nedocházelo k nárazům, otřesům a vnášení nežádoucího napětí do konstrukce. Uvolňování bednění musí být postupné, aby železobetonová konstrukce byla plynule

zatěžována. Na železobetonovou konstrukci je postupně přenášeno zatížení, které předtím přenášel bednicí systém.

Provede se odbednění čel stropní desky, svislé bednění překladů, svislé bednění ztužujících věnců, bednění otvorů a prostupů. Následně bude provedeno odbednění spodní části překladů. Při demontáži bednění překladů se musí postupovat od středu překladu směrem ke krajům. Demontáž musí být postupná, aby nedošlo k poškození překladu.

Pomocí pracovní vidle se zezdola odstraní Flexklipy, které zabraňují klopení horních nosníků. Následně se provede demontáž stropních podpěr s přímou hlavou. Údery kladivem na klín poklesové hlavy dojde ke spuštění hlavy o 4 cm. Horní nosníky se pracovní vidlicí zezdola sklopí a odstraní. Horní nosníky, které se nachází pod spoji betonářských desek se musí ponechat na místě. Kdyby byly i tyto nosníky ihned odebrány došlo by k samovolnému pádu bednicích desek. [2]

Následně budou postupně odebrány betonářské desky a zbývající horní nosníky, pomocí pracovní vidlice. Betonářské desky se doporučuje přesně vyrovnat do stohu, aby bylo jednodušší jejich následné čištění a opakované použití. Po odstranění bednicích desek může být přistoupeno k odstranění spodních nosníků pomocí pracovní vidlice. [2]

Závěrem se provede demontáž stropních podpěr s křížovou poklesovou hlavou a univerzální trojnožky. Konstrukce musí zůstat částečně podepřena stropní podpěrou bez hlavice a trojnožky (již není nutná). Stropní podpěry, které částečně podepírají stropní konstrukci mohou být odstraněny nejdříve po uplynutí 28 kalendářních dnů od betonáže. Počet stropních podpěr, které budou částečně podepírat konstrukci stropu musí určit statik.

D.10 Kontrola kvality

Část kontrola kvality je podrobně zpracována v kapitole *H. Kontrolní a zkušební plán: Vodorovné nosné konstrukce – železobetonové monolitické stropy*.

D.10.1 Vstupní kontroly

- Kontrola projektové dokumentace;
- kontrola připravenosti pracoviště;
- kontrola připravenosti, provádění předchozích prací;
- kontrola dodaného materiálu;
- kontrola skladování materiálu;
- kontrola osvědčení pracovníků;
- kontrola strojů a náradí;
- kontrola ochranných pomůcek a BOZP.

D.10.2 Mezioperační kontroly

- Kontrola klimatických podmínek;
- kontrola způsobilosti pracovníků;
- kontrola strojů a nářadí;
- kontrola zhotovení bednění;
- kontrola uložení výztuže;
- kontrola čerstvého betonu;
- kontrola provádění betonáže;
- kontrola ošetřování betonu;
- kontrola odbednění.

D.10.3 Výstupní kontroly

- Kontrola geometrické přesnosti;
- kontrola povrchu a pevnosti betonu;
- kontrola čistoty pracoviště;
- kontrola protokolů a dokumentů.

D.11 BOZP

Část bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP) je podrobně zpracována v kapitole *I. Bezpečnost práce pro řešenou technologickou etapu*.

Před započítím práce na technologické etapě musí být všichni pracovníci seznámeni s bezpečností práce a ochranou zdraví při práci na staveništi. Stavební práce budou prováděny v souladu s těmito předpisy:

- **Nařízení vlády č. 375/2017 Sb.** Nařízení vlády o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů (v aktuálním znění).

- **Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.** Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí (v aktuálním znění).

- **Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.** Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti (v aktuálním znění).

- **Nařízení vlády č. 201/2010 Sb.** Nařízení vlády o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu (v aktuálním znění).

- **Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.** Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci (v aktuálním znění).

- **Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.** Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky (v aktuálním znění).

- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.** Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí (v aktuálním znění).

- **Zákon č. 133/1985 Sb.,** o požární ochraně (v aktuálním znění).

- **Zákon č. 262/2006 Sb.,** zákoník práce (v aktuálním znění).

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

– **Vyhláška č. 77/1965 Sb.**, o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů (v aktuálním znění).

– **Vyhláška č. 268/2009 Sb.**, o technických požadavcích na stavby (v aktuálním znění).

– **Vyhláška č. 192/2005 Sb.**, kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů (v aktuálním znění).

D.12 Ochrana životního prostředí

V průběhu provádění vodorovných stropních konstrukcí budou provedena opatření, aby byly sníženy negativní vlivy procesu výstavby. Vozidla při odjezdu ze staveniště budou očištěna, aby neznečišťovala přiléhající komunikace. Zároveň bude prováděno pravidelné čištění komunikací. Budou kropeny povrchy při provádění prašných prací, aby nedocházelo k nadměrnému znečištění ovzduší. Stavební práce budou prováděny mimo noční klid (22:00 – 6:00 hod.) a mimo ranní hodiny tzn. budou prováděny v době 7:00 – 17:00 hod.

Při provádění prací musí být dodržovány obecné zásady ochrany půdy a vodních toků.

Vzhledem k tomu, že stavba se nachází na území Ptačí oblasti a v ochranném pásmu lesa vztahují se na ni podmínky vydané Vojenským lesním úřadem v Praze, dle zákona č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně některých zákonů (v aktuálním znění), nařízení vlády č. 533/2004 Sb., kterým se vymezuje Ptačí oblast Libavá (v aktuálním znění) musí být dodržováno ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny (v aktuálním znění).

Během výstavby budou vznikat odpady, které bude nutné recyklovat, skládkovat nebo likvidovat. Jedná se o odpady dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. Odpadní materiál bude tříděn do nádob nebo kontejnerů a následovně vyvážen ze staveniště. S veškerým odpadem bude nakládáno dle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů (v aktuálním znění).

Tabulka č. 6 – Zařazení odpadu dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. (v aktuálním znění) pro danou technologickou etapu

Kód odpadu	Nebezpečnost ● – ano ○ – ne	Název odpadu	Způsob likvidace	Místo likvidace
13 02 08	●	Jiné motorové, převodové a mazací oleje	II	3
15 01 01	○	Papírové a lepenkové obaly	I	3
15 01 02	○	Plastové obaly	I	3
15 01 10	●	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	II	3
17 01 01	○	Beton	I	2
17 01 02	○	Cihly	I	2
17 01 07	○	Stavební suť (beton a keramické výrobky)	II	1
17 02 01	○	Dřevo	III	1 (II)
17 02 03	○	Plasty	I	2
17 04 05	○	Železo a ocel	I	2
17 06 04	○	Izolační materiály	I	2
20 03 01	○	Směsný komunální odpad	III	1 (II)

Vysvětlivky tabulky:

I – recyklace

II – uložení na skládku

III – energetické využití (spálení ve spalovně)

1 – LO Haná s. r. o., ČSA 786, 783 53 Velká Bystřice (skládka odpadů skupiny S-00, Mrsklesy)

2 – RESTA s. r. o., recyklace stavebních odpadů, Kojetínská 3120/75, 750 02 Přerov (recyklační závod Olomouc – Holice)

3 – Technické služby města Olomouce a. s., sběrný dvůr a třídící linka, Libušina 103, Olomouc – Bělidla (sběrový dvůr U Panelárny, Olomouc)



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

E. ŘEŠENÍ ORGANIZACE VÝSTAVBY PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU VČETNĚ KONCEPTU VÝKRESU ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Libor Barák

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. PAVEL LIŠKA, Ph.D.

BRNO 2020

OBSAH

E. Řešení organizace výstavby pro technologickou etapu včetně konceptu výkresu zařízení staveniště	77
E.1 Technická zpráva	77
E.1.1 Všeobecné informace o stavbě.....	77
E.1.1.1 Údaje o stavbě	77
E.1.1.2 Údaje o žadateli.....	77
E.1.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace	77
E.1.1.4 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	77
E.1.1.5 Obecné informace o stavbě	77
E.1.2 Všeobecné informace o staveništi.....	78
E.1.3 Veřejné sítě technické infrastruktury	79
E.1.4 Zdroj vody.....	80
E.1.4.1 Výpočet plánované spotřeby vody	80
E.1.5 Zdroj elektrické energie	81
E.1.5.1 Výpočet plánované spotřeby elektrické energie	82
E.1.6 Napojení na kanalizaci a odvodnění staveniště.....	83
E.1.6.1 Výpočet dimenze potrubí z hygienického kontejneru.....	84
E.1.7 Řešení zařízení staveniště a využívání původních nebo nových objektů	84
E.1.7.1 Oplocení	85
E.1.7.2 Stavební buňka typu BK1	86
E.1.7.3 Hygienický kontejner typu SK1	87
E.1.7.4 Skladový kontejner typu LK1	88
E.1.7.5 Kontejner na odpad	88
E.1.8 Bezpečnost a ochrana při práci	88
E.1.9 Zabezpečení staveniště pro ochranu zdraví třetích osob, včetně zabezpečení pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace.....	89
E.1.10 Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů ..	90
E.1.11 Vliv provádění stavby na životní prostředí	90
E.1.12 Stavby zařízení staveniště vyžadující souhlas stavebního úřadu	91
E.1.13 Požární bezpečnost.....	91
E.1.14 Předpokládaný termín zahájení a dokončení stavby	91

E. ŘEŠENÍ ORGANIZACE VÝSTAVBY PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU VČETNĚ KONCEPTU VÝKRESU ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

Výkres konceptu zařízení staveniště byl zpracovaný v programu ArchiCAD verze 22.0.0. Viz příloha č. 06 *Zařízení staveniště*.

E.1 Technická zpráva

E.1.1 Všeobecné informace o stavbě

E.1.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: Areál Lesní správy Hlubočky

Místo stavby:

Obec: Mrsklesy

Parcely dotčené stavbou: 536, 538, 539

Katastrální území: Mrsklesy na Moravě

Kraj: Olomoucký

Charakter stavby: Novostavba

E.1.1.2 Údaje o žadateli

Stavebník: Vojenské lesy a statky ČR, s. p., Divize Lipník nad Bečvou,
Na Zelince 1147, 75 131 Lipník nad Bečvou
IČ: 00000205

E.1.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Z důvodu ochrany osobních údajů dle zákona č. 110/2019 Sb., o zpracování osobních údajů (v aktuálním znění) nejsou údaje o zpracovateli dokumentace a zpracovatelích dílčích částí dokumentace uvedeny.

E.1.1.4 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

SO 01 Provozní budova

SO 02 Hospodářská budova

SO 03 Krytá parkovací stání

SO 04 Zpevněné plochy a oplocení

SO 05 Areálová kanalizace

SO 06 Demolice původní hospodářské budovy

E.1.1.5 Obecné informace o stavbě

Novostavba areálu Lesní správy Hlubočky je navržena na pozemcích p. č. 536, 538 a 539 k. ú. Mrsklesy na Moravě v jižní části stávající lesní školky. Pozemky určené k výstavbě leží na okraji Vojenského újezdu Libavá a jsou v majetku Vojenských lesů a statků ČR, s. p., Pod Juliskou 1621, Dejvice Praha 6.

Stavba se nachází v ochranném pásmu lesa a území Ptačí oblasti Libavá. Vztahují se na ni podmínky vydané Vojenským lesním úřadem v Praze, dle zákona č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně některých zákonů (v aktuálním znění), nařízení vlády č. 533/2004 Sb., kterým se vymezuje Ptačí oblast Libavá (v aktuálním znění) musí být dodržováno ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny (v aktuálním znění).

Terén v místě navržené stavby je mírně svažité jižním směrem. Areál lesní školky je oplocený a je přístupný po stávající komunikaci zpevněné šterkovým povrchem (makadam).

Součástí výstavby areálu Lesní správy Hlubočky je také vybudování nové přípojky nízkého napětí s hodnotou hl. jističe 3 × 50 A, vrtané studny, čistírny odpadních vod, žumpy, požární nádrže, zpevněných ploch, parkovišť, oplocení a terénních úprav.

SO 01 Provozní budova je navržena jako přízemní nepodsklepená stavba opatřená sedlovou střechou s jednoduchým obdélníkovým půdorysem s rozměry 23,75 × 10,0 m a s částečně vestavěným podkrovím.

Konstrukční systém je stěnový z keramických tvarovek POROTHERM. Stropní konstrukce jsou navrženy monolitické z betonu pevnosti C25/30 XC1 o tl. 220 a 160 mm a výztuže B500B. Základové pasy jsou navrženy z betonu pevnosti C16/20 X0 a podkladní beton z C20/25 XC1 o tl. 150 mm.

SO 02 Hospodářská budova je navržena jako přízemní nepodsklepená stavba se sedlovou střechou ve tvaru L a obdélníkovým půdorysem o rozměrech 20,2 × 10,5 m. Ze severovýchodní strany je otevřený přístřešek. Objekt je řešen ve dvou výškových úrovních.

Konstrukční systém je stěnový z keramických tvarovek POROTHERM. Stropní konstrukce jsou navrženy monolitické z betonu pevnosti C25/30 XC1 o tl. 220 a 160 mm a výztuže B500B. Základové pasy jsou navrženy z betonu pevnosti C16/20 X0 a podkladní beton z C20/25 XC1 o tl. 150 mm.

SO 03 Krytá parkovací stání mají jednoduchý obdélníkový půdorys s rozměry 18,6 × 6,0 m a sedlovou střechu. Objekt bude konstrukčně proveden z ocelové pozinkované nosné konstrukce kvality S 235, zastřešené dřevěným hoblovaným tesařským krovem. Základové pasy a patky jsou navrženy z betonu pevnosti C16/20 X0.

E.1.2 Všeobecné informace o staveništi

Staveniště se nachází na pozemcích p. č. 536, 538 a 539 k. ú. Mrsklesy na Moravě v jižní části stávající lesní školky. Pozemky, na kterých se staveniště nachází, leží na okraji Vojenského újezdu Libavá a jsou v majetku Vojenských lesů a statků ČR, s. p., Pod Juliskou 1621, Dejvice Praha 6.

Terén staveniště je mírně svažité jižním směrem a dotčená plocha je zastavěná původní hospodářskou budovou, oplocením a zásobníkem krmiva. Hospodářská budova a oplocení budou před realizací stavby odstraněny a zásobníkové silo přemístěno.

Přístup na staveniště je z jihovýchodní strany po komunikaci zpevněné šterkovým povrchem (makadam). Zpevněná cesta je ve vlastnictví stavebníka a je napojena na hlavní komunikaci III. třídy.

Staveništní plocha musí být před započítím stavby zbavena vrchní vrstvy travin a keřů. Mezi objekty SO 01 a SO 03 se nachází strom, u kterého je nutné zřídit ochranu kmene a koruny. Na staveništi se nenacházejí další stromy (původní lesní škola se nachází v severní části pozemku a nezasahuje do prostoru staveniště). Jezírko, které je zakresleno v situačním výkresu poskytnuté projektové dokumentace, je zakresleno chybně. Jedná se o prohlubeň hloubky přibližně 40 cm pod přilehlý terén. Dle rozhodnutí stavebníka bude prohlubeň zasypána a srovnána s okolním terénem. Vzhledem k tomu, že se v místě staveniště nacházela původní hospodářská budova, tak není nutné provádět sejmutí ornice.

Staveniště bude částečně okolo obvodu oploceno plotem z mobilních drátěných panelů o rozměrech (3 472 × 2 000) mm. Vjezd na staveniště bude proveden dvoukřídlou

uzamykatelnou branou o průjezdné šířce 6,0 m umístěnou v oplocení. Bude také zřízen výjezd vedle objektu SO 03, který bude používán pouze v případě průjezdu velkého stavebního stroje stavenišťem. Výjezd bude proveden dvoukřídlou uzamykatelnou branou o průjezdné šířce 4,0 m. Brána výjezdu bude otevřena pouze na nezbytně nutnou dobu. Areál Lesní správy Hlubočky se nachází v nezastavěném území obce Mrsklesy, avšak oplocení bude prováděno dle požadavků nařízení vlády č. 591/2006 Sb. (v aktuálním znění), které jsou stanoveny v zastavěném území z důvodu zabránění vstupu zvěře, nepovolaných osob a zabezpečení proti krádežím. Oplocení nebude realizováno v severozápadní části staveniště, neboť v této části pozemku se nachází lesní školka, která je oplocena pozinkovaným pletivem s velikostí oka (50 × 50) mm výšky 2,0 m.

Vozidla při odjezdu ze staveniště budou očištěna, aby neznečišťovala přiléhající komunikace. Průběžně bude prováděna kontrola přilehlých komunikací a v případě znečištění budou uklizeny.

Objekty zařízení staveniště budou již vybudované z předchozích technologických etap (zemní práce a spodní stavba).



Obrázek č. 20 – Situace stavby (upraveno autorem) [1]

E.1.3 Veřejné sítě technické infrastruktury

Stavenišťem neprochází veřejné sítě, které by ovlivňovaly práci na staveništi. Před započítím zemních prací je nutno ověřit, zda se v dotčeném místě nenachází podzemní kabel NN stávající přípojky el. proudu, kabel musí být vytyčen a odpojen. V trase původní přípojky NN bude zbudována nová přípojka el. proudu. Nově zbudovaná přípojka el. proudu má hodnotu hl. jističe 3 × 50 A.

Voda byla u stávajícího hospodářského objektu odebírána ze studní. Stávající studna v místě objektu SO 03 bude zasypána a ostatní studně budou sanovány. Voda bude nově odebírána z vrtané studny, která bude vybudována v místě provedení průzkumného vrtu. Vrt se nachází v severozápadní části pozemku.

Kanalizační přípojka se v blízkosti budovaného areálu nenachází. Splaškové vody z objektu SO 01 budou svedeny kanalizací pod cestou do nové čistírny odpadních vod, přibližně pod stávající vyvážecí jímku, která bude zrušena a zasypána. Splaškové vody

z objektu SO 02 budou shromažďovány v žumpě o objemu 12,3 m³, která se nachází jižně od objektu.

E.1.4 Zdroj vody

Dočasná přípojka vody pro zařízení staveniště bude napojena do nově zbudované vrtané studny, která se nachází v místě provedení průzkumného vrtu. Studna bude vybudována v předstihu před zahájením hlavních stavebních prací.

Dle informací poskytnutých stavebníkem je hloubka provedeného vrtu 50 m pod úroveň přilehlého terénu. Vrtaná studna je vybavena elektrickým ponorným čerpadlem, zpětným ventilem, pojistným ventilem, hladinovou sondou a ostatním technickým vybavením potřebným pro čerpání vody ze studny. Přípojné potrubí je realizováno polyethylenovým potrubím HDPE 100 SDR 11 jmenovité světlosti DN 50 × 4,6 mm. Maximální odběrové množství vody je 4 320 l/hod (dle provedeného průzkumného vrtu, tato informace byla poskytnuta stavebníkem).

Dočasná přípojka vody bude vedena potrubím od ponorného čerpadla k buňkám zařízení staveniště, kde bude zřízena tlaková nádoba s tlakovým spínačem (automatická tlaková čerpací stanice). Tlaková nádoba bude spojena s ponorným čerpadlem a musí být umístěna v uzamykatelném boxu. Box musí být opláštěn tepelnou izolací, aby byla tlaková čerpací stanice chráněna proti mrazu. Součástí automatické tlakové čerpací stanice je také vstupní filtr, tlakoměr a řídicí jednotka. Potrubí bude uloženo na terén a bude chráněno tepelnou izolací proti mrazu. Elektrický kabel pro napájení ponorného čerpadla a kabely pro připojení hladinové sondy budou vedeny po terénu a musí být po celé délce uloženy v ochranném potrubí Kopoflex. Od tlakové nádoby bude voda dopravována k odběrným místům tlakovými hadicemi.

E.1.4.1 Výpočet plánované spotřeby vody

Výpočet spotřeby vody se uvažuje v době při nejvyšším předpokládaném odběru vody.

Tabulka č. 7 – Spotřeba vody pro hygienické účely

Potřeba vody	M. j.	Množství	Střední norma spotřeby [l]	Potřebné množství vody [l]
Hygienické účely	Stavbyvedoucí	1	40	40
	Mistr	1		40
	Pracovník	8		320
	Pomocný pracovník	2		80
Sprchování	Stavbyvedoucí	1	45	45
	Mistr	1		45
	Pracovník	8		360
	Pomocný pracovník	2		90
V ₁ – celkové množství vody pro hygienické účely				1 020

Poznámka: Počet pracovníků je uvažován na základě grafu potřeby zdrojů – pracovníci, který je součástí přílohové části této práce.

Tabulka č. 8 – Spotřeba vody pro provozní účely

Potřeba vody	M. j.	Množství	Střední norma spotřeby [l]	Potřebné množství vody [l]
Výroba zdící malty	m ²	137	10	1 370
Ošetřování betonu	m ³	68	20	1 360
Umývání míchačky	1 stroj	1	60	60
V ₂ – celkové množství vody pro provozní účely				2 790

Poznámka: Střední norma spotřeby vody pro výrobu zdící malty je vypočtena na základě technického listu výrobce zdící malty.

Výpočet spotřeby vody:

$$Q_n = \frac{(V_1 + V_2) \times k_n}{t \times 3\,600} = \frac{(1\,020 + 2\,790) \times 1,5}{8 \times 3\,600} = 0,2 \text{ l/s}$$

Legenda:

Q_n – spotřeba vody [l/s]

V₁ – celkové množství vody pro hygienické účely [l]

V₂ – celkové množství vody pro provozní účely

k_n – koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu

t – čas, po který je voda odebírána (pracovní směna tj. 8 hodin)

Tabulka č. 9 – Dimenze potrubí vodovodní přípojky [4]

Spotřeba vody Q [l/s]	0,33	0,51	0,83	1,3	2,06	3,27	5,65
Jmenovitá světlost DN	15	20	25	32	40	50	65

Přípojně potrubí ve studni má dostatečný průměr, neboť potrubí je z HDPE 100 SDR 11 jmenovité světlosti DN 50 × 4,6 mm. Na přípojném potrubí bude provedena odbočka k buňkám zařízení staveniště, respektive k dočasné automatické tlakové čerpací stanici. Odbočka bude provedena z potrubí min. DN 32 a max. DN 50.

Maximální odběrové množství vody ze studny je 4 320 l/hod (1,2 l/s). Zásobování staveniště vodou ze studny je vyhovující. Voda nebude upravována, je tedy považována za vodu užitkovou. Každá výtoková armatura, která se nachází na staveništi musí být označena informační značkou „užitková voda“.

E.1.5 Zdroj elektrické energie

Dočasná elektrická přípojka NN pro zařízení staveniště bude napojena do nově zbudované elektroměrové rozvodnice, která se nachází v prostoru vjezdu do budovaného areálu Lesní správy Hlubočky. Elektroměrová rozvodnice bude vybudovaná v předstihu před zahájením hlavních stavebních prací. Elektroměrová rozvodnice je osazena v plastovém pilíři, kde je umístěn hlavní jistič, který má hodnotu 3 × 50 A vypínací charakteristiky B.

Dočasná elektrická přípojka NN bude vedena k buňce stavbyvedoucího, kde bude umístěn hlavní stavební rozvaděč. Hlavní stavební rozvaděč musí být vybaven hlavním staveništním vypínačem na viditelném a dobře přístupném místě. Hlavní vypínač musí

být opatřen nápisem „Hlavní vypínač“. Ze stavebního rozvaděče budou napájeny ostatní buňky zařízení staveniště a elektrická zařízení používaná na staveništi. Elektrický kabel bude veden po terénu a musí být po celé délce uložen v ochranném potrubí Kopoflex. Dle potřeby mohou být na staveništi umístěny další, podružné stavební rozvaděče. V místech křížení s vnitrostaveništními komunikacemi musí být vedení NN uloženo do země (hloubky min. 0,8 m) v ochranném potrubí Kopoflex. Pokud by hrozilo poškození kabelového vedení při uložení na povrchu, musí být vedení vždy uloženo v zemi.



Obrázek č. 21 – Ilustrační obrázek hlavního stavebního rozvaděče [5]

E.1.5.1 Výpočet plánované spotřeby elektrické energie

Spotřeba elektrické energie se uvažuje při soudobé činnosti strojů, nářadí a vybavení zařízení staveniště s nejvyšší spotřebou.

Tabulka č. 10 – Spotřeba energie, příkon strojů a nářadí

Název el. zařízení	Příkon [kW]	Počet [ks]	Celkem [kW]
Ponorný vibrátor	1,5	1	1,5
Spádová míchačka	1,1	1	1,1
Ohýbačka ocelové výztuže	1,1	1	1,1
Nůžky na ocelovou výztuž	1,5	1	1,5
Úhlová bruska	0,9	1	0,9
Stolová pila	4,0	1	4,0
Ruční okružní pila	1,8	1	1,8
Elektrické ponorné čerpadlo	2,2	1	2,2
P ₁ – celkový instalovaný příkon strojů a nářadí			14,1

Poznámka: Elektrické ponorné čerpadlo je součástí vrtané studny. Dle informací poskytnuté stavebníkem se jedná o čerpadlo CALPEDA 4SDF 54/21 2,2 kW 400 V.

Tabulka č. 11 – Spotřeba energie vybavení zařízení staveniště

Název el. zařízení	Příkon [kW]	Počet [ks]	Celkem [kW]
Osvětlení kanceláře	0,25	2	0,5
Osvětlení šatny pracovníků	0,25	1	0,25
Osvětlení hygienického zázemí	0,25	1	0,25
Osvětlení skladu	0,25	1	0,25
Elektrické topidlo stavební buňky	1,5	3	4,5
Elektrické topidlo hygienického zázemí	2,0	1	2,0
Elektrický bojler	2,2	1	2,2
Vybavení staveništních buněk (notebook, tiskárna, dobíjení mobilního telefonu atp.)	≈ 0,3	4	1,2
Nabíječka akumulátorů	0,1	3	0,3
P ₂ – celkový instalovaný příkon zařízení staveniště			11,45

Poznámka: Elektrická topidla jsou započítána z důvodu možnosti prodloužení provádění technologické etapy do zimního období.

Výpočet zdánlivého příkonu:

$$S = 1,1 \times \sqrt{(0,5 \times P_1 + 0,8 \times P_2)^2 + (0,7 \times P_1)^2}$$

$$S = 1,1 \times \sqrt{(0,5 \times 14,1 + 0,8 \times 11,45)^2 + (0,7 \times 14,1)^2}$$

$$S = 20,9 \text{ kW}$$

Legenda:

1,1 – koeficient rezervy na nepředvídané zvýšení výkonu

0,5 a 0,7 – koeficient současnosti strojů a náradí na staveništi

0,8 – koeficient současnosti vybavení zařízení staveniště

S – zdánlivý příkon [kW]

P₁ – instalovaný příkon strojů a náradí na staveništi [kW]

P₂ – instalovaný příkon vybavení zařízení staveniště [kW]

Hlavní jistič má hodnotu 3 × 50 A (vypínací charakteristika B), max. příkon zátěže je 32,91 kW. Hlavní jistič je vyhovující, neboť jeho max. příkon 32,91 kW je větší než vypočtený zdánlivý příkon 20,9 kW.

E.1.6 Napojení na kanalizaci a odvodnění staveniště

Napojení odpadních vod z hygienického kontejneru bude do žumpy o objemu 12,3 m³. Žumpa je projektována pro budoucí shromažďování splaškových odpadních vod z objektu SO 02. Žumpa bude vybudována v předstihu před zahájením hlavních stavebních prací. Využití žumpy pro shromažďování odpadních vod z objektů zařízení staveniště musí být odsouhlaseno stavebníkem. Žumpa bude dle potřeby pravidelně vyvážena a při likvidaci zařízení staveniště musí být vyčištěna. Případně může být použit fekální tank, který bude umístěn pod hygienickým kontejnerem.

Srážkové vody budou z povrchu staveniště odvodněny podélným žlabem do stávajícího příkopu. Pokud by docházelo při přívalových deštích ke zplavování zeminy, písků, cementu atp. musí být vybudovány sedimentační nádrže, avšak zplavování se nepředpokládá.

E.1.6.1 Výpočet dimenze potrubí z hygienického kontejneru

Potrubí bude připojeno do revizní šachty splaškové kanalizace objektu SO 02. Uložení potrubí bude v nejkratší možné trase tak, aby byl dodržen sklon potrubí min. 2 %.

Druh zařizovacího předmětu	Počet [ks]	DU [l/s]	Σ DU [l/s]
Umyvadlo	3	0,5	1,5
Sprcha	2	0,6	1,2
Pisoár	2	0,5	1,0
Záchodová mísa	2	2,0	4,0
Celkový výpočtový odtok			7,7

Výpočet průtoku splaškových vod:

$$Q_{ww} = K \times \sqrt{\Sigma DU} = 0,7 \times \sqrt{7,7} = 1,9 \text{ l/s}$$

Legenda:

Q_{ww} – průtok splaškových vod [l/s]

K – součinitel odtoku [$l^{0,5}/s^{0,5}$]

Σ DU – celkový výpočtový odtok [l/s]

Tabulka č. 12 – Charakteristiky potrubí typu KG při 70% plnění [6]

Typ potrubí KG	Vnitřní průměr potrubí [mm]	Průtočný průřez potrubí S [m ²]	Rychlost proudění v [m/s]	Maximální dovolený průtok Q_{max} [l/s]
DN 110	103,6	0,008	0,81	6,9
DN 125	118,6	0,011	0,89	9,9
DN 160	152,0	0,018	1,06	19,2
DN 200	190,2	0,028	1,22	34,8

Potrubí od hygienického kontejneru bude do revizní šachty splaškové kanalizace napojeno potrubím typu KG o dimenzi DN 110. Předpokládaná frekvence vyvážení žumpy na základě vypočtené hodnoty $V_1 = 1\ 020 \text{ l}$ (celkové množství vody pro hygienické účely) je každých 12 pracovních dní. Naplnění žumpy musí být pravidelně kontrolováno. Vyvážení žumpy bude zajišťovat společnost Moravská vodárenská, a. s.

E.1.7 Řešení zařízení staveniště a využívání původních nebo nových objektů

Na pozemku se nenachází žádné objekty, které by mohly být využívány při výstavbě. Na pozemku se nachází pouze původní hospodářská budova, která bude

odstraněna před zahájením výstavby nového areálu Lesní správy Hlubočky a zásobníkové silo, které bude přemístěno za přístřešek otevřených garážových stání.

Vnitrostaveništní komunikace, skladovací plochy a plochy stavebních buněk budou zpevněny šterkodrtí frakce 0–63 mm v tloušťce 100 mm. Zpevněné plochy vnitrostaveništní komunikace budou použity jako podkladní vrstva budoucí areálové komunikace. Krajnice příjezdové komunikace před budovaným areálem musí být zpevněny, aby byl zajištěn průjezd stavebních strojů. Příjezdová komunikace je ve vlastnictví stavebníka.

Hygienické zázemí, zázemí pro pracovníky, kanceláře a uzamykatelný sklad materiálu budou zajištěny mobilními stavebními buňkami (kontejnery) firmy TOI TOI, sanitární systémy s. r. o. Firma TOI TOI zajistí dovoz a odvoz stavebních buněk. Stavební buňky budou napojeny na zdroj vody viz kapitola *E.1.4 Zdroj vody*, elektrické energie viz kapitola *E.1.5 Zdroj elektrické energie* a kanalizaci viz kapitola *E.1.6 Napojení na kanalizaci a odvodnění staveniště*.

Počet pracovníků, který je uvažován pro návrh sociálního zázemí a zázemí pro pracovníky vyplývá z grafu potřeby zdrojů – pracovníci, který je součástí přílohy této práce.

Veškeré slaboproudé rozvody, potrubí vodovodu a vedení NN, které je uloženo pod vnitrostaveništní komunikací musí být uloženo v ochranném potrubí Kopoflex. Potrubí splaškové a dešťové kanalizace bude pod komunikacemi provedeno potrubím kruhové pevnosti SN 12. Revizní šachy musí být překryty poklopem a v místě komunikace musí být opatřeny poklopem pro zatížení 40 t.

Stávající studna, která se nachází v blízkosti vnitrostaveništní komunikace bude ohraničena mobilní zábranou výšky 1 m, aby bylo zabráněno pojezdu stavebních strojů přes tuto studnu.

Stavební suť bude ukládána do kontejneru na stavební suť o objemu 3 m³. Ostatní odpad jako směsný odpad, dřevo, železo a ocel bude tříděn do nádob o objemu 1 m³. Nádoby musí být označeny tabulkou s číslem odpadu dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. (v aktuálním znění). Odpad bude odvážen ze staveniště dle potřeby. S veškerým odpadem bude nakládáno dle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů (v aktuálním znění).

Tabulka č. 13 – Uvažovaný počet pracovníku pro návrh stavebních buněk

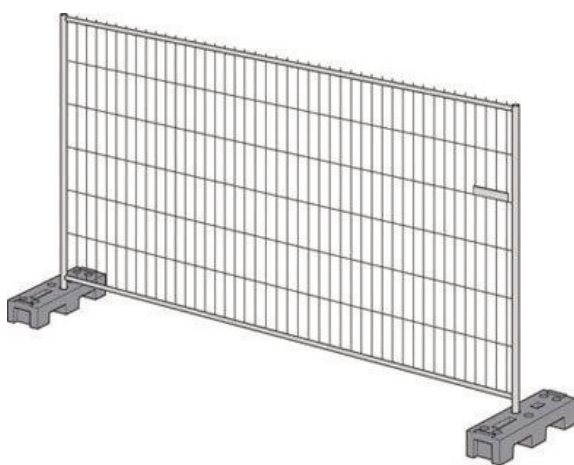
Profese	Počet pracovníků	Plocha na osobu [m ²]	Celková plocha [m ²]
Stavbyvedoucí	1	15	15
Mistr	1	10	10
Pracovník	8	1,25	10
Pomocný pracovník	2	1,25	2,5

Poznámka: Plocha na osobu je plocha určená k výkonu administrativy (stavbyvedoucí a mistr) a v případě ostatních pracovníků se jedná o plochu šatny.

E.1.7.1 Oplocení

Staveniště bude částečně okolo obvodu oploceno plotem z mobilních drátěných panelů o rozměrech (3 472 × 2 000) mm v délce 60 m. Oplocení nebude realizováno v severozápadní části staveniště, neboť v této části pozemku se nachází lesní školka, která

je oplocena pozinkovaným pletivem s velikostí oka (50 × 50) mm výšky 2,0 m. Jednotlivé plotové panely jsou osazeny do betonových patek o hmotnosti 30 kg. Dílce jsou zavětrovány vzpěrami s patkou a vzájemně spojeny sponami. Vjezd na staveniště bude proveden dvoukřídlou uzamykatelnou branou o průjezdné šířce 6,0 m umístěnou v oplocení. U vjezdu bude nainstalována mobilní zábrana výšky 1 m, která bude bránit pracovníkům přímému vstupu od staveništních buněk na vnitrostaveništní komunikaci. Výjezd vedle objektu SO 03 bude proveden dvoukřídlou uzamykatelnou branou o průjezdné šířce 4,0 m. Oplocení musí být spojitě, celistvé, stabilní a bezpečné, aby bylo zamezeno vstupu nepovolaným osobám a zejména zvěře. Areál Lesní správy Hlubočky se nachází v nezastavěném území obce Mrsklesy, avšak oplocení bude prováděno dle požadavků nařízení vlády č. 591/2006 Sb. (v aktuálním znění), které jsou stanoveny v zastavěném území. Mobilní oplocení bude zajištěno firmou TOI TOI, sanitární systémy s. r. o., která zajistí dodávku oplocení vč. veškerého příslušenství (patky, spony, vzpěry, brána atp.).



Obrázek č. 22 – Ilustrační obrázek oplocení [7]

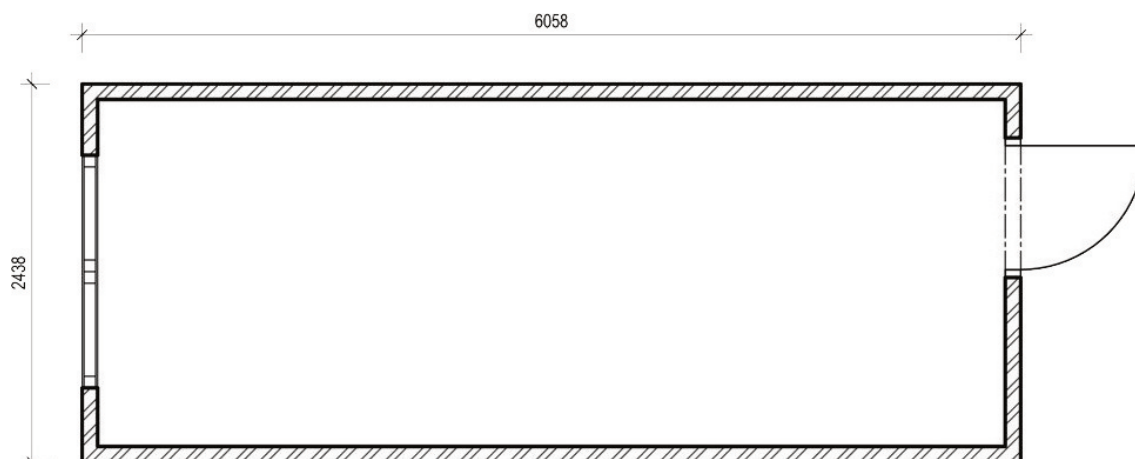
E.1.7.2 Stavební buňka typu BK1

Na staveništi budou použity tři stavební buňky typu BK1. Dvě stavební buňky budou určeny jako zázemí, respektive kanceláře pro stavbyvedoucího a stavebního mistra. Jedna stavební buňka bude vyhrazena jako zázemí a šatna pro pracovníky.

Každá stavební buňka je vybavena elektrickým topidlem o příkonu 1,5 kW, zásuvkami, oknem a nábytkem dle požadavků (stůl, židle, skříňe nebo věšák).

Tabulka č. 14 – Technické parametry stavební buňky BK1 [8]

Šířka	2 438 mm
Délka	6 058 mm
Výška	2 800 mm
El. přípojka	400 V/32 A



Obrázek č. 23 – Půdorys stavební buňky BK1 [8]

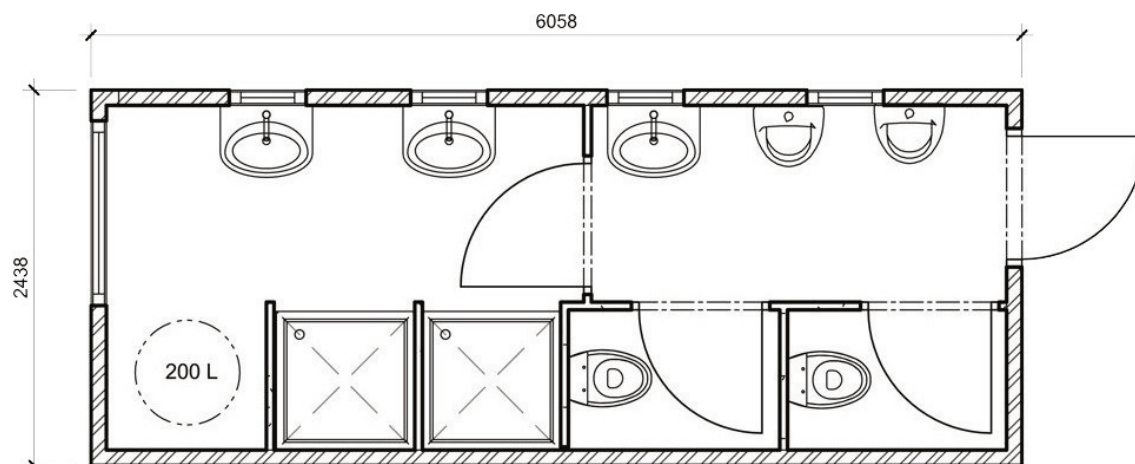
E.1.7.3 Hygienický kontejner typu SK1

Na staveništi bude použit jeden hygienický kontejner typu SK1. Hygienický kontejner je určen jako hygienické zázemí pro pracovníky. Kontejner musí navazovat na stavební buňku šaten nebo přechod mezi těmito prostory musí být kryt přístřeškem.

Hygienický kontejner je vybaven dvěma elektrickými topidly o příkonu 2,0 kW, dvěma sprchovými kabinami, třemi umyvadly, dvěma pisoáry a dvěma toaletami. Součástí vybavení hygienického kontejneru je také elektrický bojler o objemu 200 l. Příkon elektrického bojleru je 2,2 kW.

Tabulka č. 15 – Technické parametry hygienického kontejneru SK1 [9]

Šířka	2 438 mm
Délka	6 058 mm
Výška	2 800 mm
El. přípojka	400 V/32 A
Přípojka vody	DN 20 (3/4")
Přípojka odpadu	DN 110



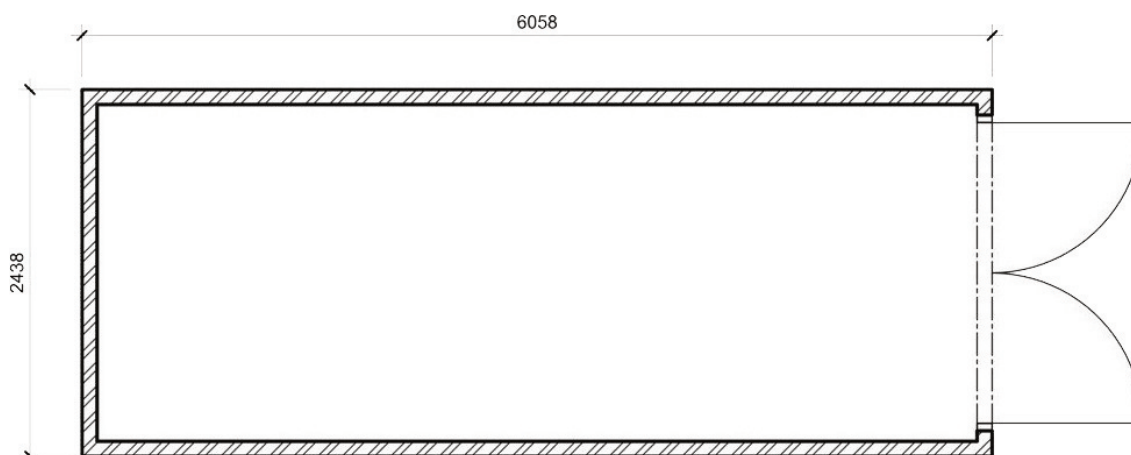
Obrázek č. 24 – Půdorys hygienického kontejneru SK1 [9]

E.1.7.4 Skladový kontejner typu LK1

Skladový kontejner typu LK1 bude určen pro skladování drobného materiálu, nářadí a dalšího vybavení. Skladový kontejner je uzamykatelný a vstupní dvoukřídlé dveře jsou plně otevíratelné přes celou šířku kontejneru. Na staveništi bude použit jeden takový kontejner.

Tabulka č. 16 – Technické parametry skladového kontejneru LK1 [10]

Šířka	2 438 mm
Délka	6 058 mm
Výška	2 591 mm



Obrázek č. 25 – Půdorys skladového kontejneru LK1 [10]

E.1.7.5 Kontejner na odpad

Na staveništi bude umístěn jeden kontejner na stavební suť o objemu 3 m³. Kontejner musí být označen tabulkou s číslem označení odpadu dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. (v aktuálním znění). Odvoz kontejneru bude dle potřeby zajišťovat externí firma. S odpadem bude nakládáno dle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů (v aktuálním znění).

Tabulka č. 17 – Technické parametry kontejneru na odpad

Šířka	2 100 mm
Délka	4 100 mm
Výška	700 mm
Objem	3 m ³

E.1.8 Bezpečnost a ochrana při práci

Část bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP) je podrobně zpracována v samostatné kapitole I. *Bezpečnost práce pro řešenou technologickou etapu.*

Před započítím práce na technologické etapě musí být všichni pracovníci seznámeni s bezpečností práce, ochranou zdraví při práci na staveništi, technologickými postupy, projektovou dokumentací a chováním na staveništi. Toto proškolení je zaznamenáno v dokumentu, ve kterém je jejich jméno, datum narození a podpis (popř.

zaměstnavatel). Pracovníci musí být odborně a zdravotně způsobilí vykonávat práce. Dále musí doložit průkazem nebo osvědčením (certifikátem) požadované vzdělání u prací, kde je potřeba (například řidiči). Po celou dobu výstavby musí být pracovníci vybaveni ochrannými pracovními pomůckami. Při podezření, že je pracovník pod vlivem alkoholu nebo jiných omamných látek, se podrobí dechové zkoušce alkohol testerem s atestem.

Pracovníci musí dodržovat povinné pracovní přestávky dle zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce (v aktuálním znění).

Stavební práce budou prováděny v souladu s těmito předpisy:

– **Nařízení vlády č. 375/2017 Sb.** Nařízení vlády o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů (v aktuálním znění).

– **Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.** Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí (v aktuálním znění).

– **Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.** Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti (v aktuálním znění).

– **Nařízení vlády č. 201/2010 Sb.** Nařízení vlády o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu (v aktuálním znění).

– **Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.** Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci (v aktuálním znění).

– **Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.** Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky (v aktuálním znění).

– **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.** Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí (v aktuálním znění).

– **Zákon č. 133/1985 Sb.,** o požární ochraně (v aktuálním znění).

– **Zákon č. 262/2006 Sb.,** zákoník práce (v aktuálním znění).

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

– **Vyhláška č. 77/1965 Sb.,** o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů (v aktuálním znění).

– **Vyhláška č. 268/2009 Sb.,** o technických požadavcích na stavby (v aktuálním znění).

– **Vyhláška č. 192/2005 Sb.,** kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů (v aktuálním znění).

E.1.9 Zabezpečení staveniště pro ochranu zdraví třetích osob, včetně zabezpečení pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace

Staveniště bude částečně okolo obvodu oploceno plotem z mobilních drátěných panelů o rozměrech (3 472 × 2 000) mm. Oplocení nebude realizováno v severozápadní části staveniště, neboť v této části pozemku se nachází lesní školka, která je oplocena

pozinkovaným pletivem s velikostí oka (50 × 50) mm výšky 2,0 m. Vjezd na staveniště bude proveden dvoukřídlou uzamykatelnou branou o průjezdné šířce 6,0 m umístěnou v oplocení. Výjezd vedle objektu SO 03 bude proveden dvoukřídlou uzamykatelnou branou o průjezdné šířce 4,0 m. Výjezd bude používán pouze v případě průjezdu velkého stavebního stroje staveništěm a brána bude otevřena pouze na nezbytně nutnou dobu. Oplocení musí být spojitě, celistvě, stabilní a bezpečné, aby bylo zamezeno vstupu nepovolaným osobám a zejména zvěře. Vstup na staveniště, respektive vjezd a výjezd, musí být opatřen výstražnou tabulí „Nepovolaným vstup zakázán“ a informační tabulí „Pozor, vstupujete na staveniště“. Informační tabule bude dále informovat o max. povolené rychlosti na staveništi 10 km/hod, ochranných pomůckách a nebezpečí úrazu. Dále bude při vstupu na staveniště uveden telefonní kontakt na stavbyvedoucího, kde budou hlášeny veškeré návštěvy staveniště. Mj. bude na viditelném místě u vstupu umístěn štítek o povolení stavby. Štítek musí být ponechán na místě až do dokončení stavby.



Obrázek č. 26 – Informační a výstražná tabule u vstupu na staveniště [11]

E.1.10 Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů

V průběhu provádění výstavby areálu Lesní správy Hlubočky budou provedena opatření, aby byly sníženy negativní vlivy procesu výstavby na okolní prostředí. Stavební práce budou prováděny mimo noční klid (22:00 – 6:00 hod.) a mimo ranní hodiny tzn. budou prováděny v době 7:00 – 17:00 hod. Vozidla při odjezdu ze staveniště budou očištěna, aby neznečišťovala přiléhající komunikace. Zároveň bude prováděno pravidelné čištění komunikací (nejméně jednou týdně). Budou kropeny povrchy při provádění prašných prací, aby nedocházelo k nadměrnému znečištění ovzduší. V blízkosti staveniště se nenachází pěší komunikace a nedochází k pohybu volně pohyblivých se osob.

Areál Lesní správy Hlubočky se nachází v nezastavěné části obce Mrsklesy, proto se nepředpokládá výrazný vliv na okolní prostředí z hlediska ochrany veřejných zájmů.

E.1.11 Vliv provádění stavby na životní prostředí

V průběhu provádění výstavby areálu Lesní správy Hlubočky budou provedena opatření, aby byly sníženy negativní vlivy procesu výstavby na životní prostředí. Budou kropeny povrchy při provádění prašných prací, aby nedocházelo k nadměrnému znečištění ovzduší. Při provádění prací musí být dodržovány obecné zásady ochrany půdy a vodních toků.

Při provádění výstavby musí být provedena opatření, aby bylo minimalizováno riziko poškození stromu, který se nachází mezi objekty SO 01 a SO 03. Kmen stromu musí být opatřen ochrannou konstrukcí do výšky alespoň 2 m například z dřevěných prken. Konstrukce nesmí být v přímém kontaktu s povrchem stromu. Mezi ochrannou konstrukcí a kmenem stromu musí být vzduchová mezera alespoň 50 mm a kmen stromu bude obalen jutovou tkaninou v celkové tloušťce nejméně 10 mm, která bude absorbovat nárazy v případě posunu ochranné konstrukce. Vnitrostaveništní komunikace, kde bude probíhat pohyb strojů, jsou navrženy tak, aby nedocházelo ke kontaktu strojů s korunou stromu.

Vzhledem k tomu, že stavba se nachází na území Ptačí oblasti a v ochranném pásmu lesa vztahují se na ni podmínky vydané Vojenským lesním úřadem v Praze, dle zákona č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně některých zákonů (v aktuálním znění), nařízení vlády č. 533/2004 Sb., kterým se vymezuje Ptačí oblast Libavá (v aktuálním znění), musí být dodržováno ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny (v aktuálním znění).

Během výstavby budou vznikat odpady, které bude nutné recyklovat, skládkovat nebo likvidovat. Jedná se o odpady dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. Odpadní materiál bude tříděn do nádob nebo kontejnerů a následovně vyvážen ze staveniště. S veškerým odpadem bude nakládáno dle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů (v aktuálním znění).

E.1.12 Stavby zařízení staveniště vyžadující souhlas stavebního úřadu

Dle zákona č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (v aktuálním znění) §104 odst. 1 písm. g) je nutné pro stavby zařízení staveniště podat ohlášení stavebnímu úřadu. K ohlášení staveb zařízení staveniště musí být přiložena dokumentace dle zákona č. 183/2006 Sb. (v aktuálním znění) §105 odst. 5. Ohlášení objektů zařízení staveniště bude provedeno v rámci stavebního řízení stavby.

E.1.13 Požární bezpečnost

Pro zásah hasičského záchranného sboru je možné využít požární nádrž o objemu 22,6 m³, která bude budována v rámci výstavby areálu Lesní správy Hlubočky. Nádrž by musela být vybudována v předstihu před zahájením hlavních stavebních prací a napuštěna vodou.

Primární požární bezpečnost bude zajištěna přenosnými hasicími přístroji, které budou umístěny v zázemí pracovníků, kancelářích, každém budovaném podlaží a na pracovištích dle platné legislativy.

E.1.14 Předpokládaný termín zahájení a dokončení stavby

Předpokládaný termín zahájení stavby:	březen 2020
Předpokládaný termín dokončení stavby:	prosinec 2020
Celková předpokládaná doba výstavby:	10 měsíců



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

F. ČASOVÝ PLÁN PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU, BILANCE ZDROJŮ A TECHNOLOGICKÉ ROZBORY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Libor Barák

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. PAVEL LIŠKA, Ph.D.

BRNO 2020

F. ČASOVÝ PLÁN PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU, BILANCE ZDROJŮ A TECHNOLOGICKÉ ROZBORY

Časový plán pro hrubou vrchní stavbu, bilance zdrojů a technologické rozbor byly zpracovány v programu Contec verze 12.12.

- Viz přílohy:
- č. 07 *Časový plán pro hrubou vrchní stavbu*
 - č. 08 *Graf potřeby zdrojů – pracovníci*
 - č. 09 *Graf potřeby zdrojů – rozpočtové ceny*
 - č. 10 *Technologický rozbor*
 - č. 11 *Technologický rozbor – vazby síťového grafu*

Poznámky k časovému plánu pro hrubou vrchní stavbu:

– Normohodiny, rozpočtové ceny a objemy činností zdění jsou počítány včetně osazení překladů montovaných a provádění překladů monolitických (bednění, armování, betonáž, odbednění). Vložení tepelné izolace je také započítáno.

– Monolitické překlady, které se nacházejí těsně pod úrovní stropní konstrukce se budou provádět současně s prováděním stropních konstrukcí. Normohodiny, rozpočtové ceny a objemy činností bednění, armování, betonáže a odbednění stropní konstrukce jsou počítány včetně provádění těchto monolitických překladů.

– Částečné odbednění stropních konstrukcí bude provedeno nejdříve po 7 kalendářních dnech podrobněji viz kapitola *D. Technologický předpis pro provádění vodorovných nosných konstrukcí – železobetonové monolitické stropy*.

– Úplné odbednění stropních konstrukcí bude provedeno po 28 kalendářních dnech.

– Odbednění konstrukce schodiště bude provedeno po 28 kalendářních dnech.

– Normohodina, rozpočtová cena a objem zhotovení soklu (podezdívky) objektu SO 03 z tvárnic ztraceného bednění je počítáno včetně armování a betonáže.

– Stropní desky SO 02 se nacházejí v rozdílné výškové úrovni, avšak při tvorbě časového plánu bylo postupováno tak, jako kdyby se stropní desky nacházely ve stejné výškové úrovni. Z hlediska tvorby časového plánu by došlo k rozdělení jednotlivých činností provádění stropní konstrukce, což by znamenalo značné znehlednění časového plánu a výsledná doba provádění stropní konstrukce by byla stejná.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

G. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Libor Barák

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. PAVEL LIŠKA, Ph.D.

BRNO 2020

OBSAH

G. Návrh strojní sestavy.....	97
G.1 Návrh a posouzení dopravy čerstvého betonu.....	97
G.1.1 Porovnání technických parametrů navržených variant.....	97
G.1.2 Výpočet počtu autodomíchávačů pro betonáž stropních konstrukcí.....	98
G.1.3 Stanovení finančních nákladů.....	99
G.1.4 Zhodnocení navržených variant.....	100
G.2 Návrh a posouzení ukládání čerstvého betonu.....	100
G.2.1 Porovnání technických parametrů navržených variant.....	100
G.2.2 Kritické místa betonáže.....	101
G.2.3 Stanovení finančních nákladů.....	103
G.2.4 Zhodnocení navržených variant.....	104
G.3 Návrh a posouzení nákladního automobilu s hydraulickou rukou.....	105
G.3.1 Porovnání technických parametrů navržených variant.....	105
G.3.2 Stanovení finančních nákladů.....	107
G.3.3 Zhodnocení navržených variant.....	107
G.4 Návrh a posouzení zvedacího mechanismu.....	108
G.4.1 Porovnání technických parametrů navržených variant.....	108
G.4.2 Kritická břemena.....	109
G.4.3 Stanovení finančních nákladů.....	112
G.4.4 Zhodnocení navržených variant.....	112
G.5 Stavební stroje.....	112
G.5.1 Autodomíchávač.....	112
G.5.2 Autočerpadlo.....	114
G.5.3 Nákladní automobil s hydraulickou rukou.....	116
G.5.4 Mobilní jeřáb na automobilovém podvozku.....	117
G.6 Stavební nářadí a nástroje.....	119
G.6.1 Vibrační lišta Wacker Neuson P 35A.....	119
G.6.2 Ponorný vibrátor Wacker Neuson M1500.....	119
G.6.3 Spádová míchačka AGRO-WIKT PROFI BWA 110.....	120
G.6.4 AKU vazač výztuže MAX EUROPE BV RB398.....	121
G.6.5 AKU vrtací šroubovák HILTI SF 8M-A22.....	121
G.6.6 Ohýbačka ocelové výztuže TECMOR P 30.....	122
G.6.7 Nůžky na ocelovou výztuž TECMOR T 30.....	123
G.6.8 Úhlová bruska HILTI AG 115-D.....	123

G.6.9 Stolová pila BATTIPAV EXPERT 700	124
G.6.10 Ruční okružní pila HILTI WSC 85	125
G.6.11 Řetězová pila STIHL MS 211	125
G.6.12 Rotační laser HILTI PR 2-HS A12.....	126
G.6.13 Ostatní měřicí přístroje	127

G. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

Posouzení dosahu stroje pro ukládání čerstvého betonu a dosahu zvedacího mechanismu byla zpracována v programu ArchiCAD verze 22.0.0. Viz příloha č. 12 *Posouzení dosahů strojů*.

G.1 Návrh a posouzení dopravy čerstvého betonu

Posouzením autodomíchávače se ověřuje vhodnost použití z hlediska technických parametrů (objem bubnu, rozměry stroje, celková hmotnost stroje atd.) a porovnání finanční náročnosti navržených variant. Návrh se provádí pro betonáž stropních konstrukcí u objektů SO 01 a SO 02.

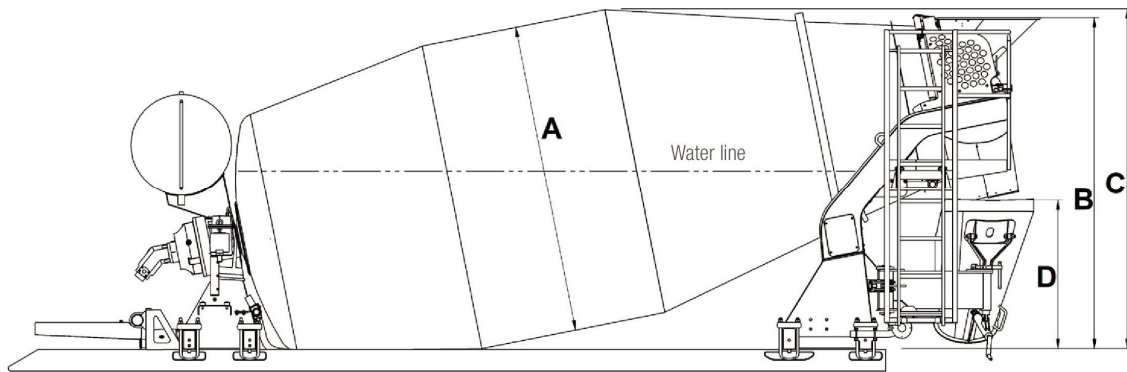
G.1.1 Porovnání technických parametrů navržených variant

Varianta 1 – autodomíchávač na podvozku Mercedes-Benz Actros s bubnem Putzmeister P7 UL bude využíván pro přepravu čerstvého betonu z betonárny ZAPA beton a. s., pobočka Olomouc – Holice. Vzdálenost na staveniště je 11,2 km, předpokládaná doba cesty na stavbu je 23 min.

Varianta 2 – autodomíchávač na podvozku MAN TGS s bubnem SCHWING Stetter AM 9 C bude využíván pro přepravu čerstvého betonu z betonárny ZAPA beton a. s., pobočka Olomouc – Holice. Vzdálenost na staveniště je 11,2 km, předpokládaná doba cesty na stavbu je 23 min.

Tabulka č. 18 – Porovnání technických parametrů navržených variant [12; 13]

	Varianta 1	Varianta 2
Typ stroje	Mercedes-Benz Actros, Putzmeister P7 UL	MAN TGS, SCHWING Stetter AM 9 C
Provozní objem bubnu	7 m ³	9 m ³
Geometrický objem bubnu	12,97 m ³	15,81 m ³
Vodorys	8,23 m ³	10,39 m ³
Stupeň plnění	55,1 %	56,9 %
Sklon bubnu	12,7°	11,2°
Otáčky bubnu	0–12/14 otáček/min	0–12/14 otáček/min
Průměr bubnu (ozn. A)	2 300 mm	2 300 mm
Výška násypky (ozn. B)	2 425 mm	2 474 mm
Výška bubnu (ozn. C)	2 499 mm	2 534 mm
Výsypná výška (ozn. D)	1 027 mm	1 089 mm
Počet náprav	4	4
Délka	7 215 mm	8 764 mm
Šířka	2 300 mm	2 550 mm
Výška	3 645 mm	4 000 mm
Celková hmotnost (vč. užitečné hmotnosti)	23,4 t	32 t



Obrázek č. 27 – Rozměry bubnu autodomíhávače (upraveno autorem) [14]

G.1.2 Výpočet počtu autodomíhávačů pro betonáž stropních konstrukcí

Vstupní údaje:

$$V_{SO01} = 40,72 \text{ m}^3$$

$$V_{SO02} = 26,97 \text{ m}^3$$

$$S = 11,2 \text{ km}$$

Pracovní cyklus autodomíhávače:

$$T_n = 6 \text{ min}$$

$$T_{cs} = \frac{S}{v} = \frac{11,2}{30} = 0,37 \text{ hod} \approx 23 \text{ min}$$

$$T_v = 30 \text{ min}$$

$$T_{cb} = \frac{S}{v} = \frac{11,2}{50} = 0,23 \text{ hod} \approx 14 \text{ min}$$

$$T = T_n + T_{cs} + T_v + T_{cb} = 6 + 23 + 30 + 14 = 73 \text{ min}$$

Varianta 1:

$$V_{mix,1} = 7 \text{ m}^3$$

$$Q = \frac{V_{mix,1}}{T} = \frac{7}{73} = 0,09 \text{ m}^3/\text{min} = 5,4 \text{ m}^3/\text{hod}$$

$$P_{SO01} = \frac{V_{SO01}}{Q} = \frac{40,72}{5,4} = 7,5 \rightarrow 8 \text{ autodomíhávačů}$$

$$P_{SO02} = \frac{V_{SO02}}{Q} = \frac{26,97}{5,4} = 4,9 \rightarrow 5 \text{ autodomíhávačů}$$

Varianta 2:

$$V_{mix,2} = 9 \text{ m}^3$$

$$Q = \frac{V_{mix,2}}{T} = \frac{9}{73} = 0,12 \text{ m}^3/\text{min} = 7,2 \text{ m}^3/\text{hod}$$

$$P_{SO01} = \frac{V_{SO01}}{Q} = \frac{40,72}{7,2} = 5,7 \rightarrow 6 \text{ autodomíhávačů}$$

$$P_{SO02} = \frac{V_{SO02}}{Q} = \frac{26,97}{7,2} = 3,7 \rightarrow 4 \text{ autodomíhávačů}$$

Legenda:

V_{SO01} – objem betonu potřebného na betonáž stropních konstrukcí objektu SO 01

V_{SO02} – objem betonu potřebného na betonáž stropních konstrukcí objektu SO 02

$V_{mix,1}$ – objem bubnu autodomíchávače, varianta 1

$V_{mix,2}$ – objem bubnu autodomíchávače, varianta 2

S – vzdálenost cesty z betonárny na staveniště

T_n – čas nakládky

T_{cs} – čas cesty na staveniště

T_v – čas vykládky a manipulace

T_{cb} – čas cesty na betonárnu

T – celkový čas pracovního cyklu

Q – výkon jednoho autodomíchávače

P_{SO01} – počet potřebných autodomíchávačů na betonáž stropních konstrukcí objektu SO 01

P_{SO02} – počet potřebných autodomíchávačů na betonáž stropních konstrukcí objektu SO 02

G.1.3 Stanovení finančních nákladů

Uvedená hodinová sazba za řidiče stroje se vztahuje k betonáži stropní konstrukce objektu SO 01 a také objektu SO 02. Cena za dopravu autodomíchávače je uvedena pro oba objekty, SO 01 a SO 02.

Tabulka č. 19 – Varianta 1: Náklady na autodomíchávač Mercedes-Benz Actros, Putzmeister P7 UL

č.	Název nákladu	m. j.	mn.	cena/m. j. [Kč]	Cena [Kč]
1.	Doprava (dovoz a odvoz) stroje do 12 km, vč. pronájmu stroje	m ³	62,6	200	12 520
2.	Vykládka nad 30 min	¼ hod	0	185	-
3.	Vykládka nad 90 min	¼ hod	0	500	-
4.	Přídavná výpustná roura	ks	0	370	-
5.	Řidič stroje	hod	16	210	3 360
Cena celkem bez DPH					15 880

Poznámka: Uvedená cena za dopravu se účtuje vždy za min. vyřízení stroje 5 m³. Cena za dopravu zahrnuje vykládku do 30 min. Vykládka nad 30 min se účtuje za každou započatou čtvrt hodinu částkou 185 Kč/mix (autodomíchávač tzv. mix). V případě vykládky nad 90 minut se účtuje částka 500 Kč/mix za každou započatou čtvrt hodinu. Uvedené ceny nekorespondují s položkovým rozpočtem. Výpočet nákladů slouží pouze pro potřebu návrhu strojní sestavy.

Tabulka č. 20 – Varianta 2: Náklady na autodomíchávač MAN TGS, SCHWING Stetter AM 9 C

č.	Název nákladu	m. j.	mn.	cena/m. j. [Kč]	Cena [Kč]
1.	Doprava (dovoz a odvoz) stroje do 12 km, vč. pronájmu stroje	m ³	62,6	200	12 520
2.	Vykládka nad 30 min	¼ hod	0	185	-
3.	Vykládka nad 90 min	¼ hod	0	500	-
4.	Přídavná výpustná roura	ks	0	370	-
5.	Řidič stroje	hod	13	220	2 860
Cena celkem bez DPH					15 380

Poznámka: Uvedená cena za dopravu se účtuje vždy za min. vytížení stroje 5 m³. Cena za dopravu zahrnuje vykládku do 30 min. Vykládka nad 30 min se účtuje za každou započatou čtvrt hodinu částkou 185 Kč/mix (autodomíchávač tzv. mix). V případě vykládky nad 90 minut se účtuje částka 500 Kč/mix za každou započatou čtvrt hodinu. Uvedené ceny nekorespondují s položkovým rozpočtem. Výpočet nákladů slouží pouze pro potřebu návrhu strojní sestavy.

G.1.4 Zhodnocení navržených variant

Cenově výhodnější je navržená varianta 2. Cenový rozdíl mezi navrženým variantami je 500 Kč bez DPH. Zvolena bude **varianta 2**, neboť je cenově výhodnější a také bude nasazeno méně autodomíchávačů. V případě betonáže stropní konstrukce objektu SO 01 bude nasazeno 6 autodomíchávačů. U objektu SO 02 budou dostačovat 4 autodomíchávače.

Pokud by probíhala betonáž stropních konstrukcí na objektu SO 01 a SO 02 kontinuálně bude dostačovat celkově 9 autodomíchávačů. Bylo by však nutné započítat poplatek za delší vykládku autodomíchávače, neboť by musel čekat na přesun a přestavění autočerpádky čerstvého betonu.

G.2 Návrh a posouzení ukládání čerstvého betonu

Posouzením autočerpádky čerstvého betonu se ověřuje vhodnost použití z hlediska technických parametrů (max. teoretický výkon, vertikální a horizontální dosah atd.) a porovnání finanční náročnosti navržených variant. Návrh se provádí pro betonáž stropních konstrukcí u objektů SO 01 a SO 02.

G.2.1 Porovnání technických parametrů navržených variant

Varianta 1 – autočerpadlo Liebherr 32 Z5 XXT s čerpadlem THP 125 bude použito pro vnitrostaveništní přesun čerstvého betonu. Vzdálenost na staveniště z betonárny ZAPA beton a. s., pobočka Olomouc – Holice je 11,2 km, předpokládaná doba cesty na stavbu je 17 min.

Varianta 2 – autočerpadlo SCHWING Stetter S 28 X s čerpadlem P 2020 bude použito pro vnitrostaveništní přesun čerstvého betonu. Vzdálenost na staveniště z betonárny ZAPA beton a. s., pobočka Olomouc – Holice je 11,2 km, předpokládaná doba cesty na stavbu je 17 min.

Tabulka č. 21 – Porovnání technických parametrů navržených variant [15; 16]

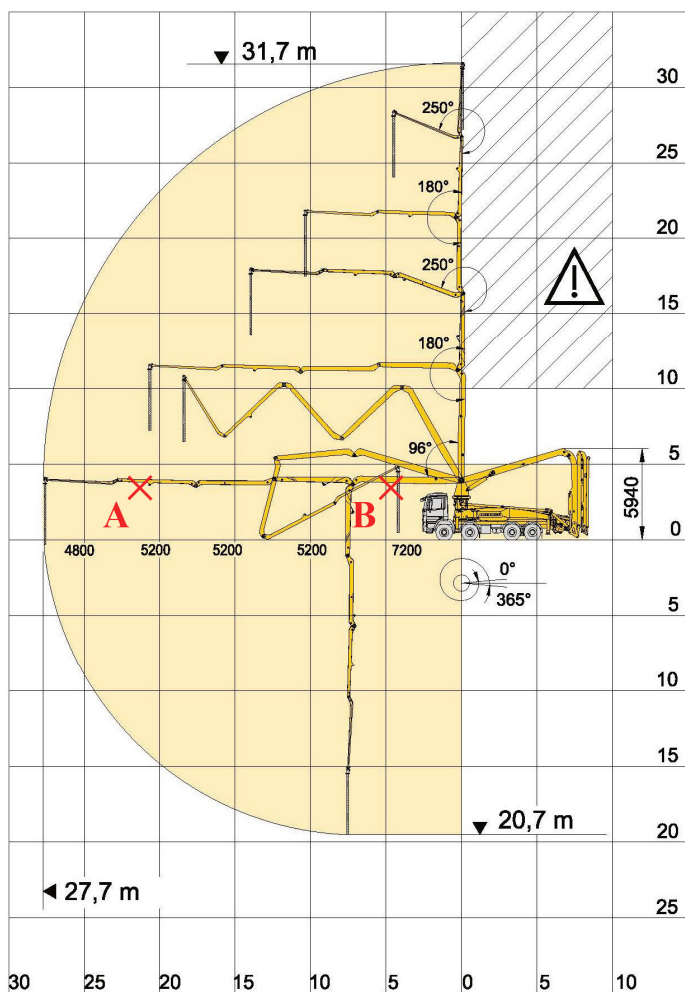
	Varianta 1	Varianta 2
Typ stroje	Liebherr 32 Z5 XXT, THP 125	SCHWING Stetter S 28 X, P 2020
Max. teoretický výkon	125 m ³ /hod	90 m ³ /hod
Max. tlak betonu	55 bar	85 bar
Čerpací cykly	25 za minutu	24/14 za minutu
Průměr dopravního potrubí	DN 125	DN 125
Vertikální dosah	31,7 m	27,8 m
Horizontální dosah	27,7 m	23,6 m
Hloubkový dosah	20,7 m	17,4 m
Délka koncové hadice	4 m	4 m
Počet náprav	4	3
Délka	10 300 mm	9 360 mm
Šířka	2 500 mm	2 500 mm
Výška	<4 000 mm	3 790 mm
Rozbalovací výška	5 940 mm	5 850 mm
Šířka rozpatkování přední patky	6 420 mm	5 960 mm
Šířka rozpatkování zadní patky	6 800 mm	3 600 mm
Celková hmotnost	výrobce neuvádí	výrobce neuvádí

G.2.2 Kritické místa betonáže

Pro ověření vhodnosti navrženého autočerpadla z hlediska horizontálního, vertikálního, případně hloubkového dosahu byla vybrána místa betonáže nejvzdálenější a nejbližší (horizontálně i vertikálně). Ověření bude provedeno také pro místa betonáže, která splňují kombinaci těchto již zmíněných parametrů např. horizontálně nejbližší, ale vertikálně nejvzdálenější (je-li to nutné pro ověření všech variant).

Tabulka č. 22 – Tabulka kritických míst betonáže stropní konstrukce objektů SO 01 a SO 02 pro návrh autočerpadla

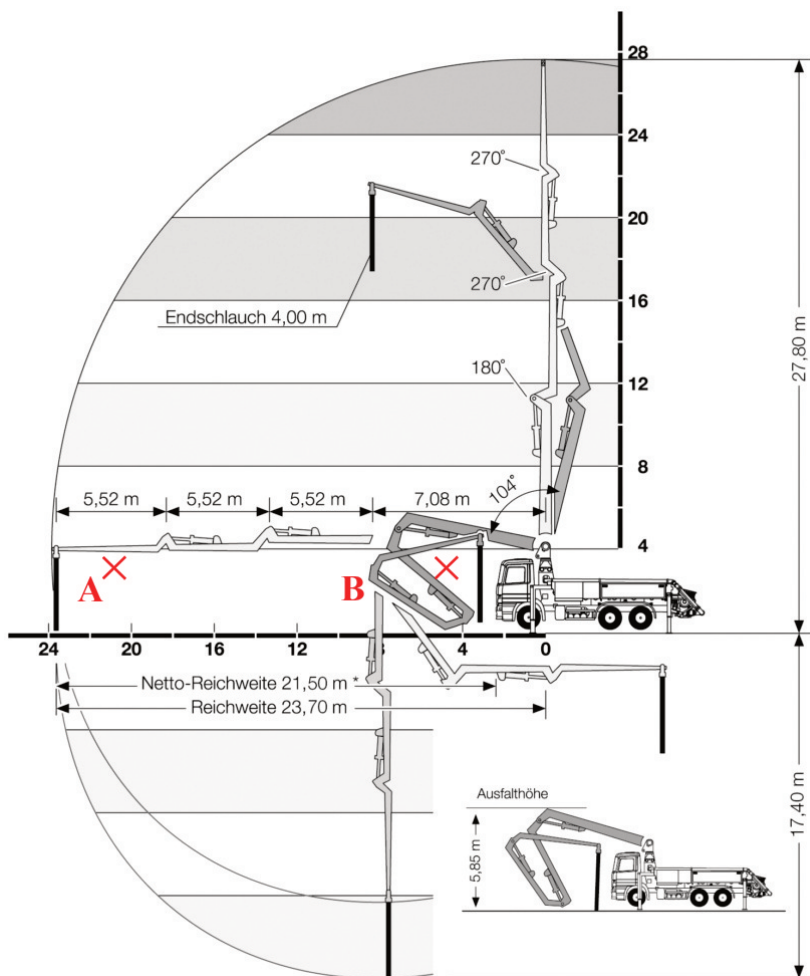
Objekt	Označení místa betonáže	Popis místa betonáže	Horizontální vzdálenost místa betonáže [m]	Vertikální vzdálenost místa betonáže [m]
SO 01 Provozní budova	A	Nejvzdálenější	21,7	3,2
SO 02 Hospodářská budova	B	Nejbližší	4,3	3,2



Obrázek č. 28 – Diagram dosahu autočerpadla Liebherr 32 Z5 XXT, THP 125 (upraveno autorem) [15]

Tabulka č. 23 – Posouzení dosahu autočerpadla Liebherr 32 Z5 XXT, THP 125

Označení místa betonáže	Horizontální vzdálenost místa betonáže [m]	Max. horizontální dosah stroje [m]	Vertikální vzdálenost místa betonáže [m]	Max. vertikální dosah stroje [m]	Posouzení
A	21,7	≤ 27,7	3,2	≤ 21,0	Vyhovuje
B	4,3	≤ 27,7	3,2	≤ 31,7	Vyhovuje



Obrázek č. 29 – Diagram dosahu autočerpadla SCHWING Stetter S 28 X, P 2020 (upraveno autorem) [17]

Tabulka č. 24 – Posouzení dosahu autočerpadla SCHWING Stetter S 28 X, P 2020

Označení místa betonáže	Horizontální vzdálenost místa betonáže [m]	Max. horizontální dosah stroje [m]	Vertikální vzdálenost místa betonáže [m]	Max. vertikální dosah stroje [m]	Posouzení
A	21,7	≤ 23,6	3,2	≤ 16,0	Vyhovuje
B	4,3	≤ 23,6	3,2	≤ 27,8	Vyhovuje

G.2.3 Stanovení finančních nákladů

Výpočet finančních nákladů proběhl za předpokladu, že proběhne přerušovaná betonáž stropních konstrukcí objektů SO 01 a SO 02 (nebude se provádět v ten stejný den). Z toho důvodu je doprava počítána (dovoz i odvoz stroje) dvakrát. Obdobně přistavení na betonárnu.

V případě kontinuální betonáže obou objektů bude účtováno přistavení na betonárnu pouze za jeden den. Taktéž doprava pouze jedenkrát.

Tabulka č. 25 – Varianta 1: Náklady na autočerpadlo Liebherr 32 Z XXT, THP 125

Č.	Název nákladu	M. j.	Mn.	Cena/m. j. [Kč]	Cena [Kč]
1.	Doprava (dovoz a odvoz) stroje do 12 km	km	2 × 12	50	1 200
2.	Pobyt stroje na stavbě	¼ hod	20	600	12 000
3.	Přídavné potrubí	den	0	105	-
4.	Přídavné hadice (>100 mm), délky 1 m	den	0	125	-
5.	Přídavné hadice (<100 mm), délky 1 m	den	0	125	-
6.	Přeprava přídavného potrubí	km	0	20	-
7.	Přistavení na betonárnu	den	2 × 1	1 100	2 200
8.	Řidič stroje, strojník	hod	5	310	1 550
Cena celkem bez DPH					16 950

Poznámka: Pobyt stroje na stavbě je účtován po čtvrthodinách od okamžiku příjezdu na stavbu dle objednávky do jeho odjezdu. Odvoz a likvidace zbytkového betonu v násypce čerpadla se účtuje poplatek 1 000 Kč. Uvedené ceny nekorespondují s položkovým rozpočtem. Výpočet nákladů slouží pouze pro potřebu návrhu strojní sestavy.

Tabulka č. 26 – Varianta 2: Náklady na autočerpadlo SCHWING Stetter S 28 X, P 2020

Č.	Název nákladu	M. j.	Mn.	Cena/m. j. [Kč]	Cena [Kč]
1.	Doprava (dovoz a odvoz) stroje do 12 km	km	2 × 12	50	1 200
2.	Pobyt stroje na stavbě	¼ hod	20	550	11 000
3.	Přídavné potrubí	den	0	105	-
4.	Přídavné hadice (>100 mm), délky 1 m	den	0	125	-
5.	Přídavné hadice (<100 mm), délky 1 m	den	0	125	-
6.	Přeprava přídavného potrubí	km	0	20	-
7.	Přistavení na betonárnu	den	2 × 1	1 100	2 200
8.	Řidič stroje, strojník	hod	5	310	1 550
Cena celkem bez DPH					15 950

Poznámka: Pobyt stroje na stavbě je účtován po čtvrthodinách od okamžiku příjezdu na stavbu dle objednávky do jeho odjezdu. Za odvoz a likvidaci zbytkového betonu v násypce čerpadla se účtuje poplatek 1 000 Kč. Uvedené ceny nekorespondují s položkovým rozpočtem. Výpočet nákladů slouží pouze pro potřebu návrhu strojní sestavy.

G.2.4 Zhodnocení navržených variant

Cenově výhodnější je navržená varianta 2. Cenový rozdíl mezi navrženými variantami je 1 000 Kč bez DPH. Zvolena bude **varianta 2**, neboť je cenově výhodnější a také z hlediska technických parametrů (zejména horizontální dosah a výkon) je dostačující.

G.3 Návrh a posouzení nákladního automobilu s hydraulickou rukou

Posouzením nákladního automobilu s hydraulickou rukou se ověřuje vhodnost použití z hlediska technických parametrů (užitná hmotnost, velikost ložné plochy, nosnost hydraulické ruky, horizontální dosah hydraulické ruky atp.) a porovnání finanční náročnosti navržených variant. Návrh se provádí pro zhotovení hrubé vrchní konstrukce objektů SO 01 a SO 02.

G.3.1 Porovnání technických parametrů navržených variant

Varianta 1 – nákladní automobil Volvo FH12 380 s vlekem a hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S bude využíván pro přepravu stavebního materiálu ze stavebnin na stavbu. Dovoz stavebního materiálu zejména palet s keramickými tvarovkami, keramické překlady, ocelová výztuž atp. bude realizován ze stavebnin DEK a. s., pobočka Olomouc vzdálených 9,8 km. Předpokládaná doba cesty na stavbu je 15 min.

Varianta 2 – nákladní automobil MAN 26.413 s hydraulickou rukou PALFINGER PK 12000 PERFORMANCE bude využíván pro přepravu stavebního materiálu ze stavebnin na stavbu. Dovoz stavebního materiálu zejména palet s keramickými tvarovkami, keramické překlady, ocelová výztuž atp. bude realizována ze stavebnin DEK a. s., pobočka Olomouc vzdálených 9,8 km. Předpokládaná doba cesty na stavbu je 15 min.

Tabulka č. 27 – Porovnání technických parametrů navržených variant [18; 19]

	Varianta 1	Varianta 2
Typ stroje	Volvo FH12 380 s vlekem, hydraulická ruka AMCO VEBA 918NG 4S	MAN 26.413 s hydraulickou rukou PALFINGER PK 12000 PERFORMANCE
Délka ložné plochy automobilu	6 530 mm	7 250 mm
Šířka ložné plochy automobilu	2 480 mm	2 480 mm
Délka ložné plochy vleku	6 500 mm	-
Šířka ložné plochy vleku	2 480 mm	-
Délka (automobil + vlek)	10 000 + 8 000	10 500 + 0
Šířka	2 550 mm	2 550 mm
Výška	3 450 mm	3 300 mm
Max. nosnost hydraulické ruky	14,83 t	6,79 t
Vertikální dosah	16,5 m	18 m
Horizontální dosah	19,36 m	14,6 m
Max. šířka rozpatkování	6 625 mm	6 600 mm
Nástroje, příslušenství	závěsné paletové vidle MBA-20 (nosnost 2 t, vlastní hmotnost 146 kg)	závěsné paletové vidle MBA-15 (nosnost 1,5 t, vlastní hmotnost 130 kg)
Užitná hmotnost automobilu	15 t	14,3 t
Užitná hmotnost vleku	15 t	-
Celková povolená (vč. užitečné hmotnosti)	48 t	26 t

G.3.2 Stanovení finančních nákladů

Uvedená celková cena bez DPH je vždy počítána za jeden závoz materiálu na staveniště.

Tabulka č. 28 – Varianta 1: Náklady na nákladní automobil Volvo FH12 380 s vlekem a hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S

Č.	Název nákladu	M. j.	Mn.	Cena/m. j. [Kč]	Cena [Kč]
1.	Doprava (dovoz a odvoz) stroje	km	10	45	450
2.	Doprava po dálnici (mýtné), příplatek	km	0	2	-
3.	Příplatek – vlek	km	10	8	80
4.	Manipulace s hydraulickou rukou (za 30 min)	½ hod	2	450	900
5.	Prostoje při nakládce/vykládce bez použití hydraulické ruky (za 30 min)	½ hod	2	250	500
Cena celkem bez DPH					1 930

Poznámka: Manipulace s hydraulickou rukou je počítána za každých započatých 30 min. Prostoje při čekání na nakládku/vykládku bez použití hydraulické ruky je počítána za každých započatých 30 min. Uvedené ceny nekorespondují s položkovým rozpočtem. Výpočet nákladů slouží pouze pro potřebu návrhu strojní sestavy.

Tabulka č. 29 – Varianta 2: Náklady na nákladní automobil MAN 26.413 s hydraulickou rukou PALFINGER PK 12000 PERFORMANCE

Č.	Název nákladu	M. j.	Mn.	Cena/m. j. [Kč]	Cena [Kč]
1.	Doprava (dovoz a odvoz) stroje	km	10	40	400
2.	Doprava po dálnici (mýtné), příplatek	km	0	2	-
3.	Manipulace s hydraulickou rukou (za 30 min)	½ hod	≐ 2	400	800
4.	Prostoje při nakládce/vykládce bez použití hydraulické ruky (za 30 min)	½ hod	1	250	250
Cena celkem bez DPH					1 450

Poznámka: Manipulace s hydraulickou rukou je počítána za každých započatých 30 min. Prostoje při čekání na nakládku/vykládku bez použití hydraulické ruky je počítána za každých započatých 30 min. Uvedené ceny nekorespondují s položkovým rozpočtem. Výpočet nákladů slouží pouze pro potřebu návrhu strojní sestavy.

G.3.3 Zhodnocení navržených variant

Cenově výhodnější je navržená varianta 2. Cenový rozdíl mezi navrženými variantami je 480 Kč bez DPH. Zvolena bude **varianta 1**, neboť nákladní automobil s vlekem přepraví více stavebního materiálu (větší užitná hmotnost a ložná plocha).

Hydraulická ruka AMCO VEGA 918NG 4S bude použita pro sekundární vertikální a horizontální přepravu kusového materiálu (např. keramické překlady) z ložné plochy nákladního automobilu nebo ložné plochy vleku k místu zabudování. Hydraulická ruka

PALFINGER PK 12000 PERFORMANCE (varianta 2) je nedostačující z hlediska horizontálního dosahu pro sekundární dopravu.

Do celkové ceny za jeden závoz materiálu 1 930 Kč bez DPH není připočten čas za manipulaci s hydraulickou rukou při sekundární dopravě na staveništi (např. uložení keramického překladu).

G.4 Návrh a posouzení zvedacího mechanismu

Posouzením zvedacího mechanismu se ověřuje vhodnost použití z hlediska technických parametrů (max. zdvih, max. výška zdvihu, hmotnost atd.) a porovnání finanční náročnosti navržených variant. Návrh se provádí pro montáž ocelového skeletu objektu SO 03.

G.4.1 Porovnání technických parametrů navržených variant

Varianta 1 – mobilní jeřáb TATRA AD 20 T na automobilovém podvozku bude využíván pro sekundární vertikální manipulaci s prvky ocelové konstrukce objektu SO 03. Stroj bude zapůjčen společností REKOS Olomouc s. r. o. sídlící v Olomouci. Vzdálenost cesty na staveniště je 18 km, předpokládaná doba cesty na stavbu je 27 min.

Varianta 2 – mobilní jeřáb DEMAG AC 25 CITY na kolovém podvozku bude využíván pro sekundární vertikální manipulaci s prvky ocelové konstrukce objektu SO 03. Stroj bude zapůjčen společností REKOS Olomouc spol. s r. o. sídlící v Olomouci. Vzdálenost cesty na staveniště je 18 km, předpokládaná doba cesty na stavbu je 27 min.

Tabulka č. 30 – Porovnání technických parametrů navržených variant [20; 21]

	Varianta 1	Varianta 2
Typ stroje	TATRA AD 20 T	DEMAG AC 25 CITY
Max. zdvih (při vzdálenosti)	20 t (3 m)	25 t (3 m)
Max. výška zdvihu (při zdvihu)	29 m (2,2 t)	25 m (9 t)
Délka zasunutého výložníku	7 800 mm	7 485 mm
Délka vysunutého výložníku	27 800 mm	≈ 28 000 mm
Délka	9 400 mm	8 330 mm
Šířka	2 500 mm	2 420 mm
Výška	3 850 mm	3 190 mm
Šířka rozpatkování	5 500 mm	5 900 mm
Počet náprav	3	2
Nástroje, příslušenství	závěsné paletové vidle, montážní koš, bádie na beton, vázací prostředky	závěsné paletové vidle, montážní koš, bádie na beton, vázací prostředky
Celková hmotnost	24 t	21 t

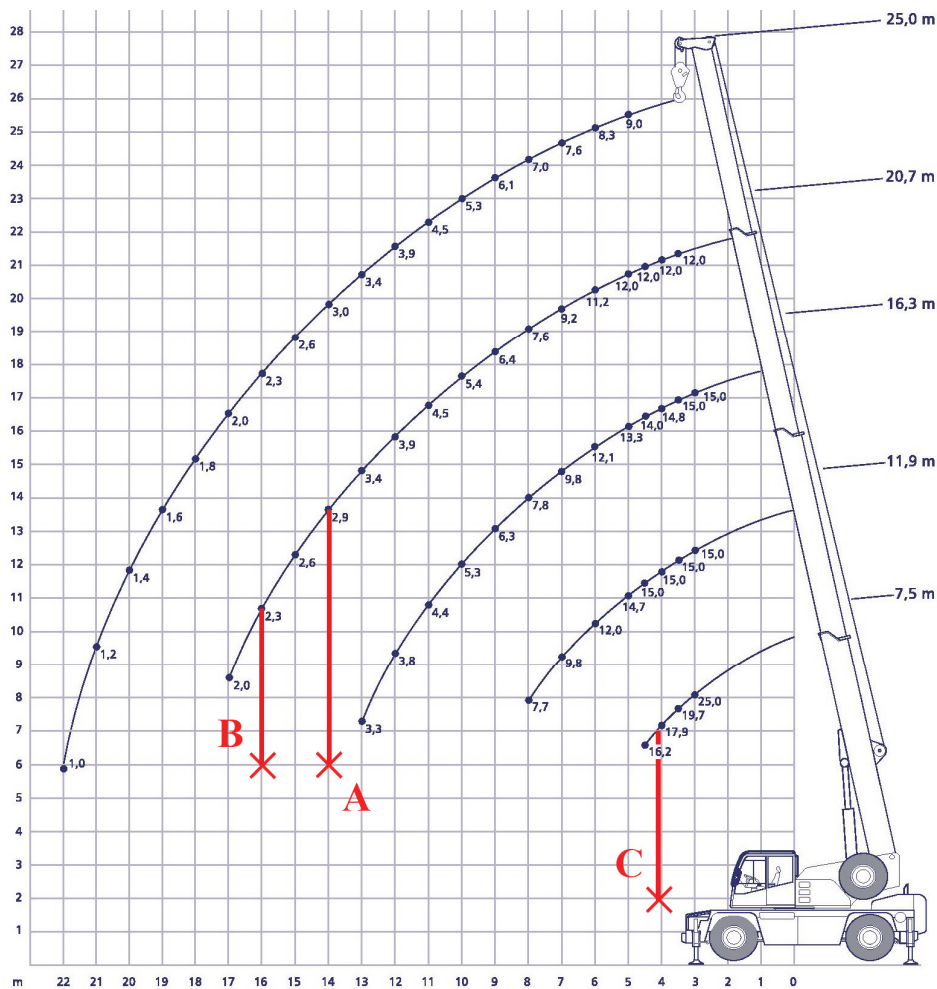
G.4.2 Kritická břemena

Pro ověření vhodnosti a únosnosti navrženého zvedacího mechanismu byly vybrány prvky stavby, které jsou nejtěžší, nejvzdálenější a případně nejbližší. Ověření bude provedeno také pro prvky stavby, které splňují kombinaci těchto již zmíněných parametrů např. nejtěžší a zároveň nejvzdálenější břemeno (je-li to nutné pro ověření všech variant).

Tabulka č. 31 – Tabulka kritických břemen pro návrh zvedacího mechanismu

Objekt	Označení břemene	Název břemene	Horizontální vzdálenost uložení břemene [m]	Vertikální vzdálenost uložení břemene [m]	Hmotnost břemene [t]
SO 03 Krytá parkovací stání	A	Výměna IPE 240 dl. 6,2 m	~ 14,0	4,0 + 2,0*	0,22
	B	Sloup HEA 140 dl. 4,5 m	16,0	4,0 + 2,0*	0,13
	C	Skládka SO 02	4,0	0 + 2,0*	0,22

Vysvětlivky tabulky: A – nejtěžší břemeno, B – nejvzdálenější břemeno, C – nejbližší břemeno. *Délka zavěšení břemene 2,0 m.

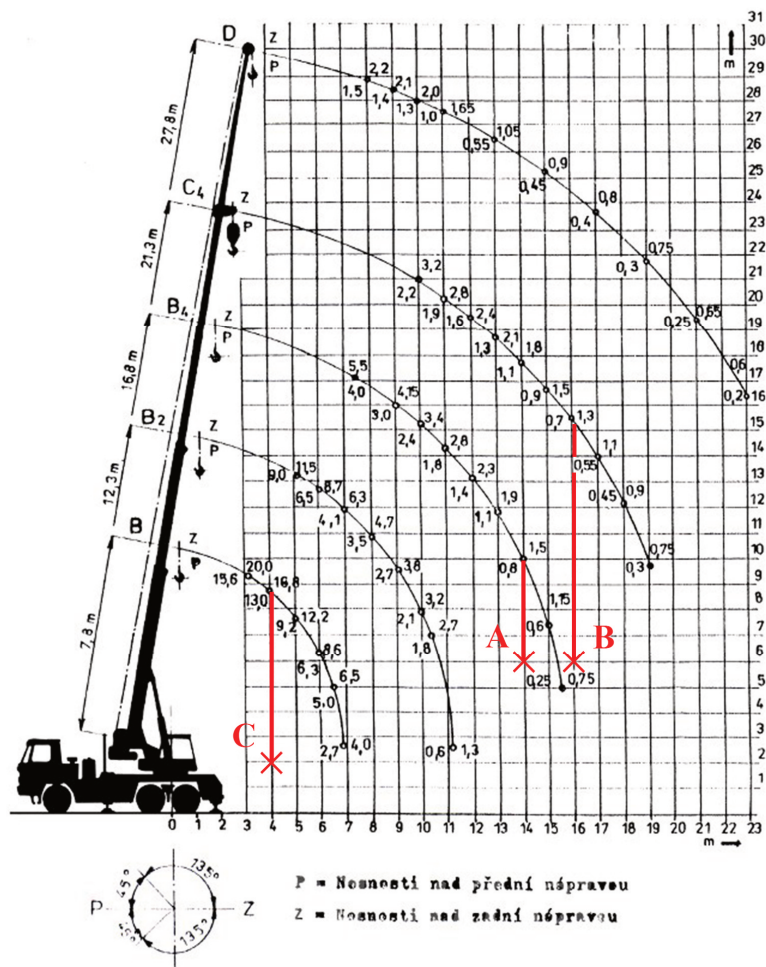


Obrázek č. 30 – Zátěžový diagram DEMAG AC 25 CITY (upraveno autorem) [21]

Tabulka č. 32 – Posouzení mobilního jeřábu DEMAG AC 25 CITY

Označení břemene	Horizontální vzdálenost uložení břemene [m]	Max. horizontální dosah stroje [m]	Vertikální vzdálenost uložení břemene [m]	Max. vertikální dosah stroje [m]	Posouzení
A	14,0	≤ 22,0	6,0	≤ 20,0	Vyhovuje
B	16,0	≤ 22,0	6,0	≤ 17,5	Vyhovuje
C	4,0	≤ 22,0	2,0	≤ 21,0	Vyhovuje
Označení břemene	Hmotnost břemene [t]		Max. zdvih stroje [t]		Posouzení
A	0,22		≤ 2,9		Vyhovuje
B	0,13		≤ 2,3		Vyhovuje
C	0,22		≤ 17,9		Vyhovuje

Poznámka: Posouzení zdvihu stroje bylo ověřeno při očekávané horizontální a vertikální vzdálenosti břemene.



Obrázek č. 31 – Zátěžový diagram TATRA AD 20 T (upraveno autorem) [20]

Tabulka č. 33 – Posouzení mobilního jeřábu TATRA AD 20 T

Označení břemene	Horizontální vzdálenost uložení břemene [m]	Max. horizontální dosah stroje [m]	Vertikální vzdálenost uložení břemene [m]	Max. vertikální dosah stroje [m]	Posouzení
A	14,0	≤ 23,0	6,0	≤ 26,0	Vyhovuje
B	16,0	≤ 23,0	6,0	≤ 24,5	Vyhovuje
C	4,0	≤ 23,0	2,0	≤ 14,0	Vyhovuje
Označení břemene	Hmotnost břemene [t]		Max. zdvih stroje [t]		Posouzení
A	0,22		≤ 0,8		Vyhovuje
B	0,13		≤ 0,7		Vyhovuje
C	0,22		≤ 13,0		Vyhovuje

Poznámka: Posouzení zdvihu stroje bylo ověřeno při zatížení přední nápravy břemenem (na přední nápravě je menší zdvih, respektive únosnost stroje) a při očekávané horizontální a vertikální vzdálenosti břemene.

G.4.3 Stanovení finančních nákladů

Výpočet finančních nákladů proběhl za předpokladu kontinuální výstavby ocelového skeletu objektu SO 03.

Tabulka č. 34 – Náklady na mobilní jeřáb TATRA AD 20 T

Č.	Název nákladu	M. j.	Mn.	Cena/m. j. [Kč]	Cena [Kč]
1.	Doprava (dovoz a odvoz) stroje, vč. pronájmu stroje	km	18	40	720
2.	Pronájem	hod	32	700	22 400
3.	Řidič autojeřábu	hod	32	230	7 360
Cena celkem bez DPH					30 480

Poznámka: Uvedená cena pronájmu je včetně vázacích prostředků pro upevnění břemen. Uvedené ceny nekorrespondují s položkovým rozpočtem. Výpočet nákladů slouží pouze pro potřebu návrhu strojní sestavy.

Tabulka č. 35 – Náklady na mobilní jeřáb DEMAG AC 25 CITY

Č.	Název nákladu	M. j.	Mn.	Cena/m. j. [Kč]	Cena [Kč]
1.	Doprava (dovoz a odvoz) stroje, vč. pronájmu stroje	km	18	55	990
2.	Pronájem	hod	32	890	28 480
3.	Řidič autojeřábu	hod	32	230	7 360
Cena celkem bez DPH					36 830

Poznámka: Uvedená cena pronájmu je včetně vázacích prostředků pro upevnění břemen. Uvedené ceny nekorrespondují s položkovým rozpočtem. Výpočet nákladů slouží pouze pro potřebu návrhu strojní sestavy.

G.4.4 Zhodnocení navržených variant

Cenově výhodnější je navržená varianta 1. Cenový rozdíl mezi navrženými variantami je 6 350 Kč bez DPH. Zvolena bude varianta 1 neboť je cenově výhodnější a také z hlediska technických parametrů (zejména max. zdvih a výška zdvihu) je dostačující.

G.5 Stavební stroje

G.5.1 Autodomíchač

Autodomíchač na podvozku MAN TGS a bubnem SCHWING Stetter AM 9 C o provozním objemu 9 m³ bude využíván pro přepravu čerstvého betonu z betonárny ZAPA beton a. s., pobočka Olomouc – Holice. Vzdálenost na staveniště je 11,2 km, předpokládaná doba cesty na stavbu je 23 min.

V případě betonáže stropní konstrukce objektu SO 01 bude nasazeno 6 autodomíchačů. U objektu SO 02 budou dostačovat 4 autodomíchače.

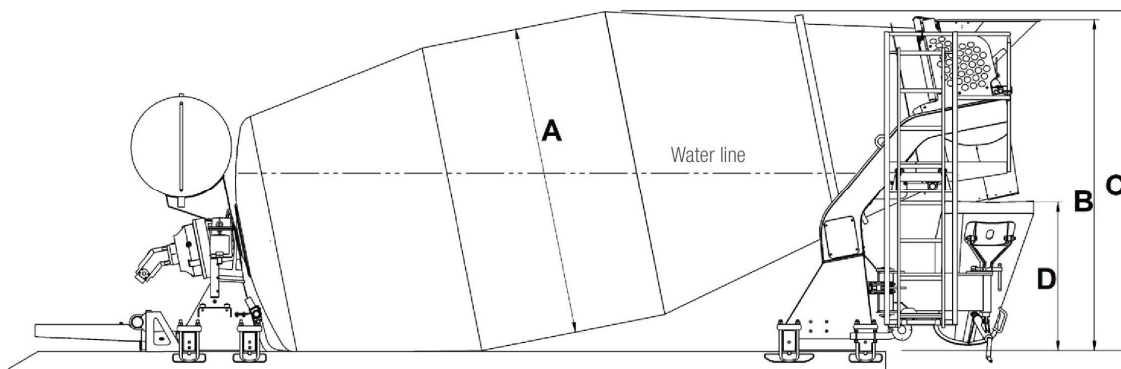
Předpokládaná doba nasazení: 30. 6. 2020–28. 7. 2020



Obrázek č. 32 – Autodomíchávač na podvozku MAN TGS s bubnem SCHWING Stetter AM 9 C [22]

Tabulka č. 36 – Technické informace autodomíchávače na podvozku MAN TGS s bubnem Stetter AM 9 C [13]

Provozní objem bubnu	9 m ³
Geometrický objem bubnu	15,81 m ³
Vodorys	10,39 m ³
Stupeň plnění	56,9 %
Sklon bubnu	11,2°
Otáčky bubnu	0–12/14 otáček/min
Průměr bubnu (ozn. A)	2 300 mm
Výška násypky (ozn. B)	2 474 mm
Výška bubnu (ozn. C)	2 534 mm
Výsypaná výška (ozn. D)	1 089 mm
Počet náprav	4
Délka	8 764 mm
Šířka	2 550 mm
Výška	4 000 mm
Celková hmotnost (vč. užitečné hmotnosti)	32 t



Obrázek č. 33 – Rozměry bubnu autodomíchávače (upraveno autorem) [14]

G.5.2 Autočerpadlo

Autočerpadlo SCHWING Stetter S 28 X, P 2020 o horizontálním dosahu 23,6 m a vertikálním dosahu 27,8 m bude využíváno pro čerpání čerstvého betonu při provádění vodorovných nosných konstrukcí (monolitické stropy, věnce, monolitické překlady). Autočerpadlo bude použito společně s autodomíchávačem.

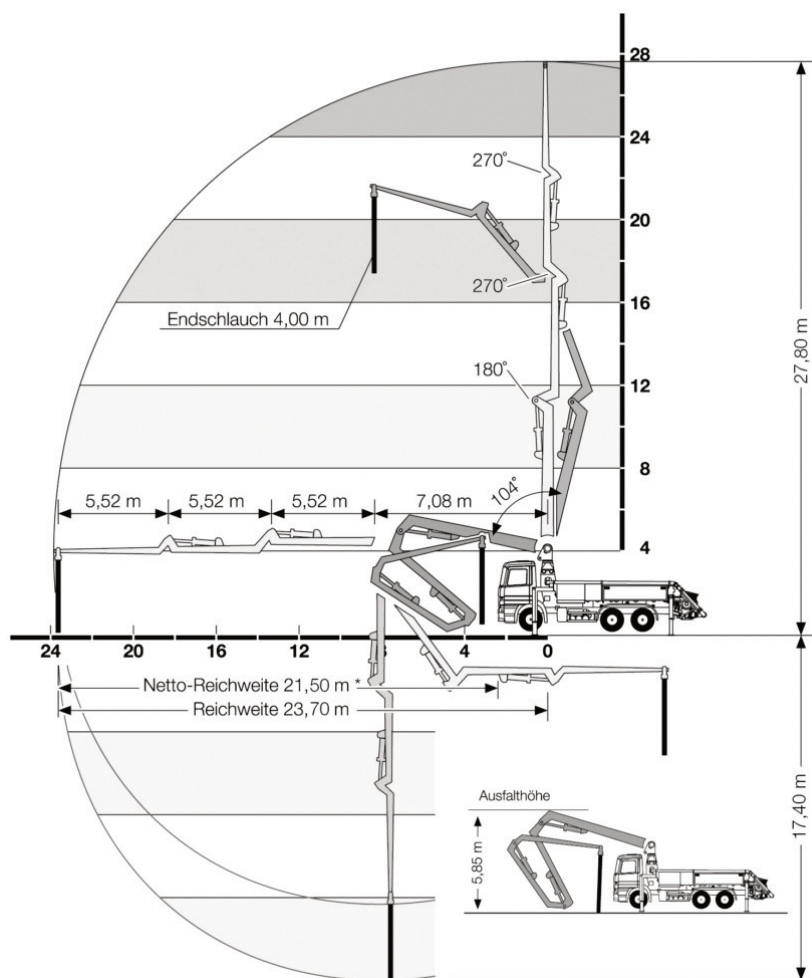
Předpokládaná doba nasazení: 30. 6. 2020–28. 7. 2020



Obrázek č. 34 – Autočerpadlo SCHWING Stetter S 28 X, P 2020 [17]

Tabulka č. 37 – Technické informace autočerpadla SCHWING Stetter S 28 X, 9 2020 [16]

Max. teoretický výkon	90 m ³ /hod
Max. tlak betonu	85 bar
Čerpací cykly	24/14 za minutu
Průměr dopravního potrubí	DN 125
Vertikální dosah	27,8 m
Horizontální dosah	23,6 m
Hloubkový dosah	17,4 m
Délka koncové hadice	4 m
Počet náprav	3
Délka	9 360 mm
Šířka	2 500 mm
Výška	3 790 mm
Rozbalovací výška	5 850 mm
Šířka rozpatkování přední patky	5 960 mm
Šířka rozpatkování zadní patky	3 600 mm
Celková hmotnost	výrobce neuvádí



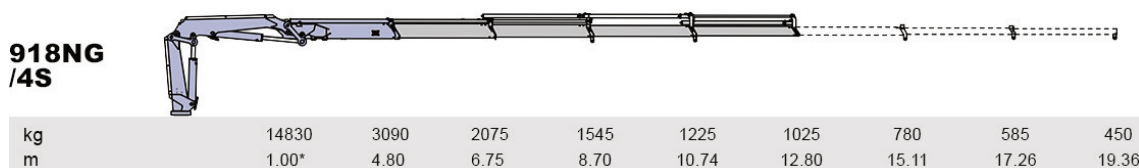
Obrázek č. 35 – Diagram dosahu autočerpadla SCHWING Stetter S 28 X, P 2020 [17]

G.5.3 Nákladní automobil s hydraulickou rukou

Nákladní automobil Volvo FH12 380 s vlekem a hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S bude využívám pro přepravu stavebního materiálu ze stavebnin na stavbu. Dovoz stavebního materiálu zejména palet s keramickými tvarovkami, keramické překlady, ocelová výztuž atp. bude realizován ze stavebnin DEK a. s., pobočka Olomouc vzdálená 9,8 km. Předpokládaná doba cesty na stavbu je 15 min.

Hydraulická ruka AMCO VEGA 918NG 4S bude použita pro sekundární vertikální a horizontální přepravu kusového materiálu (např. keramické překlady) z ložné plochy nákladního automobilu nebo ložné plochy vleku k místu zabudování. Přesun palet se stavebním materiálem bude prováděn pomocí závěsných paletových vidlí MBA-20. Ostatní materiál bude uvazován vázacími pásy.

Předpokládaná doba nasazení: 25. 5. 2020–1. 9. 2020



Obrázek č. 36 – Diagram dosahu a nosnosti hydraulické ruky AMCO VEGA 918NG 4S [18]

Tabulka č. 38 – Technické informace nákladního automobilu Volvo FH12 380 s vlekem a hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S [18]

Délka ložné plochy automobilu	6 530 mm
Šířka ložné plochy automobilu	2 480 mm
Délka ložné plochy vleku	6 500 mm
Šířka ložné plochy vleku	2 480 mm
Délka (automobil + vlek)	10 000 + 8 000
Šířka	2 550 mm
Výška	3 450 mm
Max. nosnost hydraulické ruky	14,83 t
Vertikální dosah	16,5 m
Horizontální dosah	19,36 m
Max. šířka rozpatkování	6 625 mm
Nástroje, příslušenství	závěsné paletové vidle MBA-20 (nosnost 2 t, vlastní hmotnost 146 kg)
Užitná hmotnost automobilu	15 t
Užitná hmotnost vleku	15 t
Celková povolená (vč. užitečné hmotnosti)	48 t

G.5.4 Mobilní jeřáb na automobilovém podvozku

Mobilní jeřáb TATRA AD 20 T na automobilovém podvozku bude využíván pro sekundární vertikální manipulaci s prvky ocelové konstrukce objektu SO 03. Stroj bude zapůjčen společností REKOS Olomouc spol. s r. o. sídlící v Olomouci. Vzdálenost cesty na staveniště je 18 km, předpokládaná doba cesty na stavbu je 27 min.

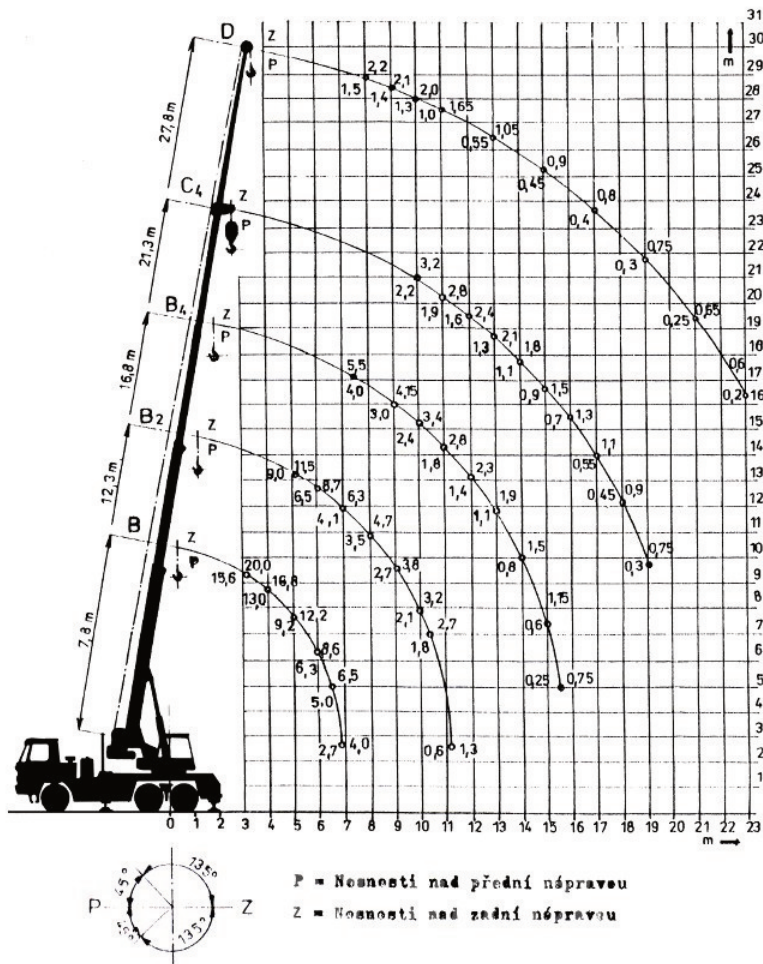
Předpokládaná doba nasazení: 29. 7. 2020–5. 8. 2020



Obrázek č. 37 – Mobilní jeřáb TATRA AD 20 T (ilustrační obrázek) [23]

Tabulka č. 39 – Technické informace mobilního jeřábu TATRA AD 20 T [20]

Max. zdvih (při vzdálenosti)	20 t (3 m)
Max. výška zdvihu (při zdvihu)	29 m (2,2 t)
Délka zasunutého výložníku	7 800 mm
Délka vysunutého výložníku	27 800 mm
Délka	9 400 mm
Šířka	2 500 mm
Výška	3 850 mm
Šířka rozpatkování	5 500 mm
Počet náprav	3
Nástroje, příslušenství	závěsné paletové vidle, montážní koš, bádie na beton, vázací prostředky
Celková hmotnost	24 t



Obrázek č. 38 – Zátěžový diagram TATRA AD 20 T [23]

G.6 Stavební nářadí a nástroje

G.6.1 Vibrační lišta Wacker Neuson P 35A

Vibrační lišta Wacker Neuson P 35A (vč. vibračního profilu SBW8F) bude využívána pro vibrování čerstvého betonu při zhotovování vodorovných, plošných konstrukcí.

Předpokládaná doba nasazení: 30. 6. 2020–9. 7. 2020



Obrázek č. 39 – Vibrační lišta Wacker Neuson (ilustrační obrázek) [24]

Tabulka č. 40 – Technické informace vibrační lišty Wacker Neuson P 35A [24]

Délka vibračního profilu SBW8F	2 400 mm
Šířka vibračního profilu SBW8F	165 mm
Hmotnost vibračního profilu SBW8F	7,6 kg
Počet otáček	7 000 otáček/min
Rozměry	1 117 × 889 mm
Objem nádrže	0,65 l
Spotřeba paliva	0,6 l/h
Výkon motoru	1,2 kW
Zdvihový objem	35,8 cm ³
Hmotnost (vibrační lišty bez profilu)	15,5 kg

G.6.2 Ponorný vibrátor Wacker Neuson M1500

Ponorný vibrátor Wacker Neuson M1500 (vč. ohebné hřídele SM3-E a tělesa ponorného vibrátoru H35S) bude využíván pro vibrování čerstvého betonu při zhotovování vodorovných konstrukcí a konstrukce schodiště.

Předpokládaná doba nasazení: 30. 6. 2020–28. 7. 2020



Obrázek č. 40 – Ponorný vibrátor Wacker Neuson (ilustrační obrázek) [25]

Tabulka č. 41 – Technické informace ponorného vibrátoru Wacker Neuson M1500 [25]

Hmotnost ohebné hřídele SM3-E	3,4 kg
Délka ohebné hřídele SM3-E	3 m
Průměr tělesa ponorného vibrátoru H35S	35 mm
Délka tělesa ponorného vibrátoru H35S	310 mm
Hmotnost tělesa ponorného vibrátoru H35S	2,1 kg
Rozměry vibrátoru	312 × 154 × 230 mm
Napájení	230 V, 50/60 Hz
Délka připojovacího kabelu	5 m
Výkon	1,5 kW
Hmotnost (ponorného vibrátoru)	5,3 kg

G.6.3 Spádová míchačka AGRO-WIKT PROFI BWA 110

Spádová míchačka AGRO-WIKT PROFI BWA 110 bude využívána pro míchání směsí při zhotovování vodorovných konstrukcí, konstrukce schodiště a svislých konstrukcí např. pro míchání zakládací malty pro založení první řady zdiva.

Předpokládaná doba nasazení: 1. 6. 2020–28. 7. 2020



Obrázek č. 41 – Spádová míchačka AGRO-WIKT PROFI BWA 110 [26]

Tabulka č. 42 – Technické informace spádové míchačky AGRO-WIKT PROFÍ BWA 110 [26]

Celkový objem bubnu	160 l
Provozní objem bubnu	110 l
Otáčky bubnu	28 otáček/min
Rozměry	1 450 × 670 × 1 400 mm
Napájení	230 V, 50/60 Hz
Výkon	1,1 kW
Hmotnost	120 kg

G.6.4 AKU vazač výztuže MAX EUROPE BV RB398

AKU vazač výztuže MAX EUROPE BV RB398 vč. příslušenství (akumulátor, nabíjecí adaptér) bude využíván pro vázání výztuže při zhotovování výztuže vodorovných konstrukcí a konstrukce schodiště.

Předpokládaná doba nasazení: 25. 6. 2020–28. 7. 2020



Obrázek č. 42 – AKU vazač výztuže MAX EUROPE BV RB398 [27]

Tabulka č. 43 – Technické informace AKU vazače výztuže MAX EUROPE BV RB398 [27]

Použitelné velikosti armatur	(10 × 10) mm až (16 × 19) mm
Průměr vázacího drátu	0,8 mm
Počet omotání na uzel	3 omotání na uzel
Rozměry	305 × 105 × 290 mm
Napájení (akumulátor)	14,4 V
Hmotnost	2,4 kg

G.6.5 AKU vrtací šroubovák HILTI SF 8M-A22

AKU vrtací šroubovák HILTI SF 8M-A22 vč. příslušenství (akumulátor, nabíjecí adaptér, vrtáky, bity) bude využíván při zhotovování vodorovných konstrukcí a konstrukce schodiště např. při bednění prostupů.

Předpokládaná doba nasazení: 25. 5. 2020–1. 9. 2020



Obrázek č. 43 – AKU vrtací šroubovák HILTI SF 8M A22 [28]

Tabulka č. 44 – Technické informace AKU vrtacího šroubováku HILTI SF 8M-A22 [28]

Rozsah upínání držáku nástroje	2–13 mm
Počet převodových stupňů	4
Přírůstky kroutícího momentu	15
Vážená hodnota akustického tlaku	77 dB
Rozměry	264 × 92 × 259 mm
Napájení (akumulátor)	21,6 V
Hmotnost (bez akumulátoru)	1,93 kg

G.6.6 Ohýbačka ocelové výztuže TECMOR P 30

Ohýbačka ocelové výztuže TECMOR P 30 pro použití na staveništi bude využívána pro ohýbání výztuže při zhotovování vodorovných konstrukcí a konstrukce schodiště.

Předpokládaná doba nasazení: 25. 6. 2020–28. 7. 2020



Obrázek č. 44 – Ohýbačka ocelové výztuže TECMOR P 30 [29]

Tabulka č. 45 – Technické informace ohýbačky ocelové výztuže *TECMOR P 30* [29]

Max. průměr výztuže	26 mm
Rychlost ohýbání	7 otáček/min
Rozměry	830 × 760 × 870 mm
Napětí	400 V, 50/60 Hz
Výkon	1,1 kW
Hmotnost	205 kg

G.6.7 Nůžky na ocelovou výztuž *TECMOR T 30*

Nůžky na ocelovou výztuž *TECMOR T 30* pro použití na staveništi budou využívány pro stříhání výztuže při zhotovování vodorovných konstrukcí a konstrukce schodiště.

Předpokládaná doba nasazení: 25. 6. 2020–28. 7. 2020



Obrázek č. 45 – Nůžky na ocelovou výztuž *TECMOR T 30* [30]

Tabulka č. 46 – Technické informace nůžek na ocelovou výztuž *TECMOR T 30* [30]

Max. průměr výztuže	24 mm
Rozměry	450 × 850 × 800 mm
Napětí	230 V, 50/60 Hz
Výkon	1,5 kW
Hmotnost	182 kg

G.6.8 Úhlová bruska *HILTI AG 115-D*

Úhlová bruska *HILTI AG 115-D* bude využívána při zhotovování vodorovných konstrukcí a konstrukce schodiště např. řezání ocelové výztuže.

Předpokládaná doba nasazení: 25. 5. 2020–1. 9. 2020



Obrázek č. 46 – Úhlová bruska HILTI AG 115-D [31]

Tabulka č. 47 – Technické informace úhlové brusky HILTI AG 115-D [31]

Max. hloubka řezu	24 mm
Průměr kotouče	115 mm
Jmenovité otáčky	11 500 otáček/min
Napětí	230 V, 50/60 Hz
Výkon	850 W
Hmotnost	2 kg

G.6.9 Stolová pila BATTIPAV EXPERT 700

Stolová pila BATTIPAV EXPERT 700 s vodním chlazením bude využívána při zhotovování svislých konstrukcí např. řezání tvarovek POROTHERM.

Předpokládaná doba nasazení: 1. 6. 2020–28. 7. 2020



Obrázek č. 47 – Stolová pila BATTIPAV EXPERT 700 [32]

Tabulka č. 48 – Technické informace stolní pily BATTIPAV EXPERT 700 [32]

Max. hloubka řezu 90°	270 mm
Max. délka řezu	550 mm
Průměr kotouče	700 mm
Rozměry	1 540 × 900 × 1 630 mm
Převážní rozměry	720 × 1 600 × 1 080 mm
Napětí	400 V, 50/60 Hz
Výkon	4 kW
Hmotnost	95 kg

G.6.10 Ruční okružní pila HILTI WSC 85

Ruční okružní pila HILTI WSC 85 bude využívána při zhotovování bednění vodorovných konstrukcí a konstrukce schodiště např. pro řezání dřevěných bednicích prvků.

Předpokládaná doba nasazení: 25. 5. 2020–1. 9. 2020



Obrázek č. 48 – Ruční okružní pila HILTI WSC 85 [33]

Tabulka č. 49 – Technické informace ruční okružní pily HILTI WSC 85 [33]

Max. hloubka řezu	85 mm
Průměr kotouče	207–230 mm
Hloubka řezu při 45 stupních	60 mm
Podkladový materiál	dřevo, sendvičový panel
Napětí	230 V, 50/60 Hz
Výkon	1,8 kW
Hmotnost	7,8 kg

G.6.11 Řetězová pila STIHL MS 211

Řetězová pila STIHL MS 211 bude využívána při zhotovování bednění vodorovných konstrukcí a konstrukce schodiště např. pro řezání dřevěných bednicích prvků.

Předpokládaná doba nasazení: 25. 5. 2020–1. 9. 2020



Obrázek č. 49 – Řetězová pila STIHL MS 211 [34]

Tabulka č. 50 – Technické informace řetězové pily STIHL MS 211 [34]

Zdvihový objem	35,2 cm ³
Délka lišty	35 cm
Objem palivové nádrže	0,27 l
Výkon	1,7 kW
Hmotnost	4,3 kg

G.6.12 Rotační laser HILTI PR 2-HS A12

Rotační laser HILTI PR 2-HS A12 vč. příslušenství (stativ, laserový detektor, měřicí lať, akumulátor, nabíjecí adaptér) bude využíván při betonáži vodorovných stropních konstrukcí a při založení první řady zdiva.

Předpokládaná doba nasazení: 1. 6. 2020–5. 8. 2020



Obrázek č. 50 – Rotační laser HILTI PR 2-HS A12 [35]

Tabulka č. 51 – Technické informace rotačního laseru HILTI PR 2-HS A12 [35]

Přesnost na 10 m	±0,5 mm
Provozní rozsah s laserovým přijímačem (průměr)	2–600 m
Třída laseru	Třída 2, <4,85 mW, 620–690 nm
Rozsah samočinného vyrovnání	±5°
Rychlost otáček	300 otáček/min
Rozsah provozní teploty	-20–50 °C
Maximální provozní čas	16 hod.
Závit stavivu	5/8"
Hmotnost vč. akumulátoru	2,44 kg

G.6.13 Ostatní měřicí přístroje

Ostatní měřicí přístroje, které budou využívány při provádění hrubé vrchní stavby jsou zejména vodováhy, pásma a metry.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

H. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN: VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE – ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ STROPY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Libor Barák

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. PAVEL LIŠKA, Ph.D.

BRNO 2020

OBSAH

H. Kontrolní a zkušební plán: Vodorovné nosné konstrukce – železobetonové monolitické stropy	130
H.1 Vstupní kontroly.....	130
H.1.1 Kontrola projektové dokumentace.....	130
H.1.2 Kontrola připravenosti pracoviště	130
H.1.3 Kontrola připravenosti, provedení předchozích prací	130
H.1.4 Kontrola dodaného materiálu	130
H.1.5 Kontrola skladování materiálu.....	131
H.1.6 Kontrola osvědčení pracovníků	131
H.1.7 Kontrola strojů a nářadí	131
H.1.8 Kontrola ochranných pomůcek a BOZP.....	131
H.2 Mezioperační kontroly	132
H.2.1 Kontrola klimatických podmínek	132
H.2.2 Kontrola způsobilosti pracovníků.....	132
H.2.3 Kontrola strojů a nářadí	132
H.2.4 Kontrola zhotovení bednění.....	132
H.2.5 Kontrola uložení výztuže.....	133
H.2.6 Kontrola čerstvého betonu.....	133
H.2.6.1 Zkouška sednutím.....	133
H.2.6.2 Zkouška rozlítím.....	135
H.2.6.3 Zkouška zhutnitelnosti.....	136
H.2.6.4 Zkouška vlastností betonu na zkušebním vzorku	137
H.2.7 Kontrola provádění betonáže.....	138
H.2.8 Kontrola ošetřování betonu	138
H.2.9 Kontrola odbednění	139
H.3 Výstupní kontroly.....	139
H.3.1 Kontrola geometrické přesnosti.....	139
H.3.2 Kontrola povrchu a pevnosti betonu.....	140
H.3.3 Kontrola čistoty pracoviště.....	141
H.3.4 Kontrola protokolů a dokumentů.....	141

H. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN: VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE – ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ STROPY

Kontrolní a zkušební plán byl vypracován v programu Excel (součást Microsoft Office 365). Viz příloha č. 13 *Kontrolní a zkušební plán: Vodorovné nosné konstrukce – železobetonové monolitické stropy.*

H.1 Vstupní kontroly

H.1.1 Kontrola projektové dokumentace

Kontroluje se správnost, celistvost, úplnost, platnost a proveditelnost předložené projektové dokumentace. Projektová dokumentace musí být zhotovena dle stavebního zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (v aktuálním znění), dle vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb (v aktuálním znění) a dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby (v aktuálním znění). Projektová dokumentace musí být zpracována oprávněnou osobou. Zhotovená projektová dokumentace musí být odsouhlasena projektantem a stavebníkem. Na pracovišti se musí nacházet kopie projektové dokumentace.

Kontrola proběhne vizuálně a jednorázově za účasti projektanta, stavbyvedoucího a technického dozoru stavebníka. O kontrole musí být zhotoven zápis do stavebního deníku a protokol o předání projektové dokumentace. V případě nesrovnalostí je třeba sjednat nápravu.

H.1.2 Kontrola připravenosti pracoviště

Proběhne kontrola přípojných míst inženýrských sítí, oplocení staveniště, přístupových cest, zpevněných ploch a staveništních skládek. Před zahájením provádění vodorovných nosných konstrukcí musí být pracoviště uklizeno po předchozích pracích.

Kontrola proběhne vizuálně a jednorázově za účasti stavbyvedoucího a technického dozoru stavebníka. O kontrole musí být zhotoven zápis do stavebního deníku a protokol o předání a převzetí pracoviště.

H.1.3 Kontrola připravenosti, provedení předchozích prací

Proběhne kontrola provedení předchozích prací – svislých nosných konstrukcí pod daným podlažím. Kontroluje se svislost na výšku podlaží, rovinnost koruny zdi a osazení překladů dle projektové dokumentace. Maximální povolená odchylka svislosti stěn na výšku podlaží je ± 20 mm a rovinnost koruny zdi v délce 1 m je ± 10 mm dle ČSN EN 1996-2.

Kontrola proběhne měřením, vizuálně a jednorázově za účasti stavbyvedoucího a projektanta. O kontrole musí být zhotoven zápis do stavebního deníku.

H.1.4 Kontrola dodaného materiálu

Kontroluje se množství, průměr, kvalita, typ a čistota dodané betonářské výztuže, technický stav, čistota a kompletnost bednicího materiálu. Materiál musí být dodán včetně dodacího listu a musí splňovat požadavky dle projektové dokumentace.

Pracovníci při manipulaci s materiálem, transportu, skladování a v průběhu montáže musí manipulovat s materiálem tak, aby nedocházelo k jeho poškození.

Kontrola proběhne vizuálně u každé dodávky materiálu za účasti stavbyvedoucího a mistra. O kontrole musí být zhotoven zápis do stavebního deníku.

H.1.5 Kontrola skladování materiálu

Kontroluje se estetická forma a čistota skladování a neporušenost materiálu. Musí být zabráněno poškození materiálu vlivem deště, sněhu, větru nebo námrazy například přikrytím zakrývací plachtou. Skladovaný materiál musí být podložen dřevěnými hranoly, aby docházelo k odvodu dešťových srážek a vlhkosti.

Pracovníci při manipulaci s materiálem, transportu, skladování a v průběhu montáže musí manipulovat s materiálem tak, aby nedocházelo k jeho poškození.

Kontrola proběhne vizuálně a bude prováděna průběžně za účasti stavbyvedoucího a mistra. O kontrole musí být zhotoven zápis do stavebního deníku.

H.1.6 Kontrola osvědčení pracovníků

Kontroluje se platnost dokladů, certifikátů, řidičských průkazů, profesních průkazů a zdravotní stav pracovníků.

Kontrola proběhne vizuálně a jednorázově za účasti stavbyvedoucího. O kontrole musí být zhotoven zápis do stavebního deníku.

H.1.7 Kontrola strojů a nářadí

Kontroluje se technický stav strojů a nářadí, které musí být schopné vykonávat práci, pro které jsou určeny a nesmí ohrožovat zdraví pracovníků. U strojů se musí zkontrolovat, jestli nedochází k úniku kapalin (olej, benzin, nafta) a jestli fungují výstražná zařízení. Kontrolují se elektrická zařízení, jestli nejsou kabely zlomené, přejeté apod. Stroje a nářadí musí být zabezpečené tak, aby nedošlo k jejímu zcizení nebo poškození. Stroje musí být také zajištěny brzdou.

Technické stavy strojů se kontrolují dle nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí (v aktuálním znění) a dle aktuálních technických listů výrobců. Stroje a nářadí musí mít vystaveny platné doklady o provedení revize a kontroly.

Kontrola proběhne vizuálně a bude probíhat průběžně (před zahájením prací) za účasti stavbyvedoucího a mistra. O kontrole musí být zhotoven zápis do stavebního deníku.

H.1.8 Kontrola ochranných pomůcek a BOZP

Stavební práce budou prováděné v souladu s vládními nařízeními č. 136/2016 Sb., č. 378/2001 Sb., č. 362/2005 Sb. (v aktuálním znění) a interními předpisy zhotovitele.

Při kontrole je kontrolována evidence pracovní doby, posudky zaměstnanců, kategorizace prací, dokumentace o provádění prevence rizik, dokumentace školení o právních a ostatních předpisech BOZP (stanovení obsahu školení, period školení, způsobu ověření znalosti, doklad o ověření znalosti, doklad o seznámení zaměstnanců s konkrétní dokumentací na pracovišti a technologickými postupy, doklad o seznámení zaměstnance s pracovištěm a jeho riziky, doklady o odborných školeních – svářeči, elektrikáři, řidiči atp.), dokumentace o poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, doklady o kontrolách a revizích technických zařízení, doklady o provádění prevence a kontrol BOZP.

Tyto výše zmíněné náležitosti musí být kontrolovány, zda jsou na pracovišti po celou dobu provádění prací dodržovány. Nejenom jejich evidence (dokumentace), ale také, zda jsou prakticky dodržovány.

Kontrola proběhne vizuálně a bude probíhat průběžně (před zahájením prací) za účasti stavbyvedoucího, mistra a koordinátora bezpečnosti práce. O kontrole musí být proveden zápis do stavebního deníku.

H.2 Mezioperační kontroly

H.2.1 Kontrola klimatických podmínek

Kontrolu provádí stavbyvedoucí každý den. Měření probíhá 4 × denně (ráno, v poledne a 2× večer). Měření i vizuálně se kontroluje teplota vzduchu, déšť, rychlost větru, viditelnost, relativní vlhkost, tvorba námrazy a sněžení. Z naměřených teplot se stanoví průměrná denní teplota, která se zaznamenává do stavebního deníku.

Prováděné práce musí být přerušeny při hustém dešti, teplotách nižších než +5 °C nebo vyšších než +30 °C, nárazovém větru, při rychlosti větru větším než 11 m/s, při mlze nebo nízké viditelnosti (menší než 30 m), sněžení a tvorbě námrazy. Pokud je teplota vzduchu vyšší než +30 °C nebo nižší než +5 °C je nutné beton důkladněji chránit a ošetřovat viz kapitola *H.2.8 Kontrola ošetřování betonu*.

H.2.2 Kontrola způsobilosti pracovníků

Pracovníci musí být proškoleni z BOZP, technologických postupů a chování na pracovišti. Toto proškolení je zaznamenáno v dokumentu, ve kterém je jejich jméno, datum narození a podpis (popř. zaměstnavatel). Pracovníci musí být odborně a zdravotně způsobilí vykonávat práce. Dále musí doložit průkazem nebo osvědčením (certifikátem) požadované vzdělání u prací, kde je potřeba (například svářeči, elektrikáři, řidiči). Po celou dobu výstavby musí být pracovníci vybaveni ochrannými pracovními pomůckami. Při podezření, že je pracovník pod vlivem alkoholu nebo jiných omamných látek, podrobí se dechové zkoušce alkohol testerem s atestem.

Kontrola proběhne měřením, vizuálně a namátkově za účasti stavbyvedoucího, mistra a koordinátora bezpečnosti práce. O kontrole musí být proveden zápis do stavebního deníku.

H.2.3 Kontrola strojů a nářadí

Kontrola se provádí obdobným způsobem jako kontrola viz kapitola *H.1.7 Kontrola strojů a nářadí*.

Kontrola proběhne vizuálně a bude probíhat opakovaně za účasti stavbyvedoucího a mistra. O kontrole musí být zhotoven zápis do stavebního deníku.

H.2.4 Kontrola zhotovení bednění

Před montáží bednění musí být bednicí desky zbaveny nečistot a naneseny separačním (odformovacím) nátěrem. Musí být dodržován postup montáže dle technologického předpisu a pokynů výrobce bednění. Při montáži bednění se kontroluje tvar a poloha dle výkresu bednění stropu. Bednění musí být zhotoveno tak, aby při ukládání a hutnění betonu neunikalo netěsnostmi jemné cementové mléko; pevné a tuhé, aby po dobu výstavby bylo schopno odolávat veškerým účinkům, které při provádění monolitického stropu vznikají (ukládání výztuže, ukládání betonu, vibrování betonu atp.)

Kontrola proběhne měřením, vizuálně a bude probíhat průběžně za účasti stavbyvedoucího a mistra. O kontrole musí být zhotoven zápis do stavebního deníku.

H.2.5 Kontrola uložení výztuže

Kontroluje se správné uložení výztuže, tj. poloha, průměr, stykování, kotvení a povrch (bez nečistot, mastnoty a koroze). Nečistoty, které by snížily soudržnost a adhezi s betonem se musí odstranit například ocelovým kartáčem. Kontrola se provádí dle projektové dokumentace a technologického předpisu.

Kontrola proběhne měřením, vizuálně a bude probíhat průběžně za účasti stavbyvedoucího, statika, mistra a technického dozoru stavebníka. O kontrole musí být zhotoven zápis do stavebního deníku.

H.2.6 Kontrola čerstvého betonu

Kontroluje se množství, typ dodaného betonu (třída betonu, stupeň vlivu prostředí, konzistence, kategorie obsahu chloridů, druh a třída cementu, přísady a příměsi, frakce kameniva) a dodací listy u každé dodávky betonu. Kontrola se provádí dle projektové dokumentace a normy ČSN EN 206+A1. Zkouška konzistence betonu bude provedena dle normy ČSN EN 12350-2 (zkouška sednutím) nebo dle normy ČSN EN 12350-5 (zkouška rozlitím). Zkouška zhutnitelnosti betonu bude provedena dle normy ČSN EN 12350-4.

Kontrola proběhne měřením, vizuálně a bude probíhat u každé dodávky betonu za účasti stavbyvedoucího a mistra. O kontrole musí být proveden zápis do stavebního deníku a zhotoven protokol o převzetí.

H.2.6.1 Zkouška sednutím

Zkouška je vhodná, pokud deklarovaná frakce kameniva v betonu není větší než 40 mm. [36, s. 6]

Zkušební postup dle ČSN EN 12350-2: „*Kužel i podkladní deska se navlhčí, přebytečná vlhkost se otře vlhkým hadříkem a kužel se položí na vodorovnou podkladní desku/povrch. Během plnění kužele musí být tento plně přichycen k podkladní desce/povrchu buď svěrkami nebo přišlápnutím dvou příložek.*

Kužel se plní ve třech vrstvách, každá přibližně jedné třetiny výšky kužele po zhutnění. Každá vrstva se zhutňuje 25 vpichy propichovací tyčí. Vpichy jsou rovnoměrně rozloženy po průřezu každé vrstvy. Pro zhutňování spodní vrstvy je nutno propichovací tyč mírně naklonit a asi polovinu vpichů rozložit spirálovitě ke středu. První vrstva se zhutňuje přes celou svou výšku, aniž by tyč narážela na dno. Druhá a vrchní vrstva se hutní přes celou svou výšku tak, aby vpichy jen mírně zasahovaly do předešlé vrstvy. Při plnění a zhutňování vrchní vrstvy se před zhutňováním přeplní beton nad horní okraj kužele.

Jestliže by po zhutnění vrchní vrstvy vznikl nedostatek betonu, je nutno přidat beton, aby vždy byl nad horním okrajem kužele přebytek betonu. Po zhutnění vrchní vrstvy se přebytečný beton odstraní zednickou lžící nebo pomocí příčného pohybu propichovací tyče za jejího současného otáčení.

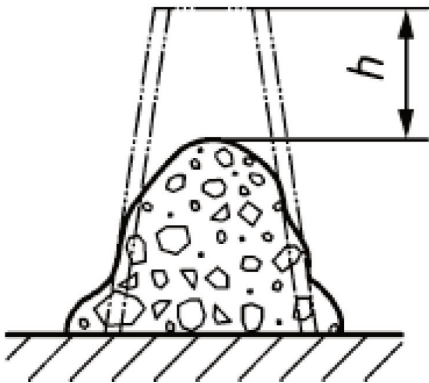
Z podkladní desky/povrchu se odstraní spadlý beton. Kužel se opatrně odstraní svislým pohybem nahoru.

Zvedání formy se musí provést během 2 sekund až 5 sekund rovnoměrně bez otáčení, které by mohlo působit na beton.

Celá zkouška od počátku plnění až po zvednutí formy musí probíhat plynule, bez přerušení a musí být ukončena během 150 s.

Ihned po zvednutí formy se změří a zaznamená sednutí h zjištěním rozdílu mezi výškou formy a nejvyšším bodem sednutého zkušební vzorku podle obrázku 1.

Konzistence betonu se mění v čase v důsledku hydratace cementu a možné ztráty vlhkosti. Pokud se mají docílit přesně srovnatelné výsledky zkoušek, musí být zkoušky prováděny na různých vzorcích ve stejném čase po zamíchání.“ [36, s. 7]



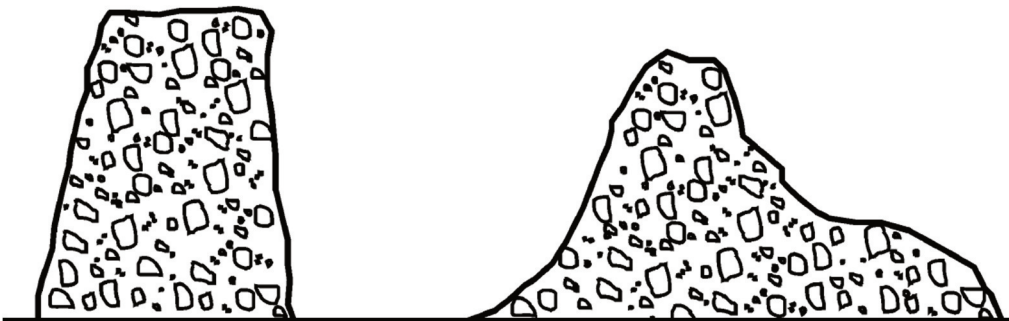
Obrázek č. 51 – Měření sednutí (ozn. obrázek 1 v normě ČSN EN 12350-2) [36]

Vyhodnocení zkoušky dle ČSN EN 12350-2: „Výsledek zkoušky je platný pouze tehdy, pokud dojde ke skutečnému sednutí, to znamená, že beton zůstal neporušen a kužel je symetrický, jak je vidět na obrázku 2 a).

Jestliže se těleso z bortí, jak je vidět na obrázku 2 b), musí se odebrat jiný vzorek a postup opakovat.

Jestliže i u následné zkoušky dojde k usmyknutí betonu zkušebního tělesa, pak beton má nedostatečnou plasticitu a soudržnost a je nevhodný pro zkoušku sednutí.

Zaznamenaná se skutečné sednutí h , jak je vidět na obrázku 1, s přesností na 10 mm.“ [36, s. 7]



a) Správné sednutí

b) Usmyknuté sednutí

Obrázek č. 52 – Tvary sednutí (ozn. obrázek 2 v normě ČSN EN 12350-2) [36]

Tabulka č. 52 – Klasifikace konzistence podle sednutí kužele ČSN EN 206+A1 [37]

Stupeň	Sednutí h podle ČSN EN 12350-2 [mm]
S1	10 až 40
S2	50 až 90
S3	100 až 150
S4	160 až 210
S5	≥ 220

H.2.6.2 Zkouška rozlitím

Zkouška je vhodná, pokud deklarovaná frakce kameniva v betonu není větší než 63 mm. Zkouška není použitelná pro pěnobeton, jednozrnny (bez drobného kameniva) beton nebo samozhutnitelný beton. [38, s. 6]

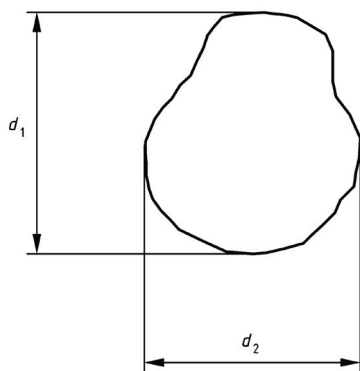
Zkušební postup dle ČSN EN 12350-5: „Střásací stůlek se umístí na rovný a vodorovný povrch, který není ovlivňován vnější vibrací ani otřesy. Je nutno se přesvědčit, že horní závěsná deska stolku může být zvednuta do správné výšky a pak volně spadnout na spodní podložku. Stůlek se podloží tak, aby při dopadu horní desky stolku na spodní podložku, byla minimální tendence odskoku.

Těsně před zkoušením se stůlek očistí a kužel navlhčí vlhkým hadříkem bez nadbytečné vlhkosti.

Kontaktní zarážky je nutno udržovat v čistotě. Kužel se umístí na střed horní desky a udržuje se v této poloze buď přišlápnutím nožních příložek nebo s použitím magnetů.

Dutý kužel se naplní rovnoměrně betonem ve dvou stejných vrstvách použitím lopatky, zarovnáním každé vrstvy lehkým dusáním desetkrát dusadlem. Jestliže je to nutné, přidá se ještě beton na druhou vrstvu k přeplnění nad horní hranu kužele. Pomocí dusadla nebo zednické lžice, se srovná beton do výšky horní hrany formy a horní plocha desky se očistí od betonu.

Po minimálně 10 sekundách a maximálně 30 sekundách od urovnání povrchu betonu, se použitím držadel na kuželu zvedne formy svisle nahoru během 1 sekundy až 3 sekund. Během 10 sekund od dokončení zdvihání kužele se stůlek stabilizuje tím, že jej postavíte na nohy v přední části stolku a po dobu od 1 sekundy do 3 sekund se pomalu zvedne horní deska až k horní zarážce, přičemž nesní horní deska prudce narazit na horní zarážku. Závěsná deska se nechá okamžitě volně dopadnout na spodní podložku. Tento cyklus se opakuje celkem 15krát, přičemž každý cyklus musí být v rozmezí 1 sekundy až 3 sekund. Pravítkem se změří největší rozměr rozlitého betonu ve dvou směrech d_1 a d_2 (viz obrázek 4), rovnoběžně s hranami stolku a zaznamenávají se měření s přesností na nejbližších 10 mm.“ [38, s. 9]



Obrázek č. 53 – Měření rozlité (ozn. obrázek 4 v normě ČSN EN 12350-5) [38]

„Zkontroluje se rozlité betonu s ohledem na segregaci. Cementová kaše může segregovat od hrubého kameniva vytvořením prstencem kaše o šířce několika milimetrů za hrubým kamenivem. Pokud se segregace objeví, zaznamenává se.

Jestliže po 15 cyklech není rozlité stabilizováno, počká se s měřením až je stabilizováno a zaznamená se doba od ukončení cyklů a měřením. Tato doba se musí uvést v protokolu o zkoušce.

Konzistence čerstvého betonu se mění v čase v důsledku hydratace cementu a možné ztráty vlhkosti. Pokud se mají docílit přesně srovnatelné výsledky zkoušek, musí být tyto zkoušky prováděny na různých vzorcích ve stejném čase po zamíchání.“ [38, s. 9–10]

Vyhodnocení zkoušky dle ČSN EN 12350-5:

Hodnota rozlití f je dána vzorcem:

$$f = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

kde je

d_1 – maximální rozměr rozlitého betonu, rovnoběžně s jednou stranou stolu;

d_2 – maximální rozměr rozlitého betonu, rovnoběžně s druhou stranou stolu.

Výsledek se uvádí zaokrouhlen na nejbližších 10 mm. [38]

Tabulka č. 53 – Klasifikace konzistence podle rozlití ČSN EN 206+A1 [37]

Stupeň	Hodnota rozlití f podle ČSN EN 12350-5 [mm]
F1	≤ 340
F2	350 až 410
F3	420 až 480
F4	490 až 550
F5	560 až 620
F6	≥ 630

H.2.6.3 Zkouška zhutnitelnosti

Zkouška je vhodná, pokud deklarovaná frakce kameniva v betonu není větší než 63 mm. [39]

Zkušební postup dle ČSN EN 12350-4: „Zhutňovací nádoba se vyčistí a vnitřní stěny se navlhčí vlhkým hadříkem.

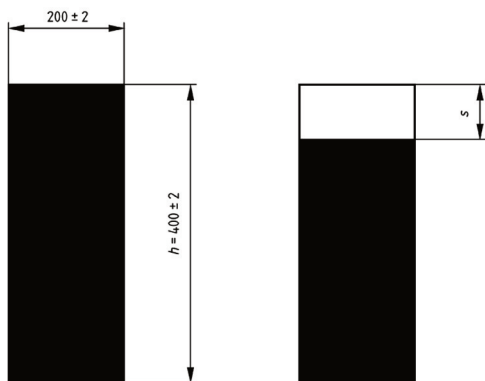
Zhutňovací nádoba se naplní bez zhutňování, postupným vyklápěním lžice ze všech čtyř horních hran zhutňovací nádoby. Po naplnění zhutňovací nádoby se odstraní přebytečný beton nad horními hranami srovnávací lištou jejím příčným pohybem tak, aby se zabránilo jakémukoliv hutnění.

Beton se zhutní použitím vibračního stolu nebo ponorným vibrátorem tak až není patrné další zmenšování objemu. Během hutnění nutno zabránit ztrátě rozstříkáním nebo netěsností nádoby.

Při použití ponorného vibrátoru se doporučuje velká pozornost, aby nedošlo ke ztrátě provzdušnění.

Po zhutnění se zjistí hodnota h , vnitřní výška nádoby na zhutnění, v milimetrech a s (viz obrázek 2), střední hodnota zaokrouhlená na nejbližší milimetr, všech čtyř vzdáleností od povrchu zhutňovaného betonu k horní hraně zhutňovací nádoby uprostřed každé ze stran.

Konzistence betonu se mění v čase v důsledku hydratace cementu a možné ztráty vlhkosti. Pokud se mají docílit přesně srovnatelné výsledky zkoušek, proto musí být zkoušky na různých vzorcích prováděny ve stejném čase po zamíchání.“ [39, s. 8]



Obrázek č. 54 – Beton ve zhutňovací nádobě před zhutněním a po zhutnění v mm (ozn. obrázek 2 v normě ČSN EN 12350-4) [39]

Vyhodnocení zkoušky dle ČSN EN 12350-4:

Stupeň zhutnitelnosti c je dán vztahem:

$$c = \frac{h}{h - s}$$

kde je

h – vnitřní výška zhutňovací nádoby, v milimetrech;

s – průměrná hodnota čtyř vzdáleností mezi výškou formy a povrchem zhutněného betonu, změřena s přesností na jeden milimetr.

Výsledek zkoušky se zaznamenává na nejbližších 0,01. [39]

Tabulka č. 54 – Klasifikace konzistence podle zhutnitelnosti ČSN EN 206+A1 [37]

Stupeň	Zhutnitelnost c podle ČSN EN 12350-4
C0	$\geq 1,46$
C1	1,45 až 1,26
C2	1,25 až 1,11
C3	1,10 až 1,04
C4	$< 1,04$

H.2.6.4 Zkouška vlastností betonu na zkušebním vzorku

Zjištění pevnosti betonu se stanoví na základě výsledků zkoušek na válcích průměru 150 mm a výšky 300 mm nebo na krychlích o délce hrany 150 mm. Odběr vzorků se provádí dle ČSN EN 12390-1, které jsou zhotoveny a ošetřovány dle ČSN EN 12390-2 z odebraných vzorků betonu podle ČSN EN 12350-1. [37]

Kontrola odebraných vzorků probíhá po 28 dnech od odebrání zkušebních vzorků. Provádí se zkoušky pevnosti v tlaku, objemové hmotnosti, pevnosti v tahu ohybem, pevnost v příčném tahu, hloubka průsaku tlakovou vodou a odolnost proti narušení mrazem.

Dle ČSN EN 206+A1 musí být odebrány minimálně 3 vzorky na prvních 50 m³ dodaného betonu, následně 1 vzorek na dalších 200 m³ betonu (v případě dodávky betonu z betonárky bez certifikace řízení výroby musí být odebírán 1 vzorek na dalších 150 m³).

H.2.7 Kontrola provádění betonáže

Při betonáži se musí provádět vizuální kontrola vzhledu betonu. Jestliže vzhled betonu vykazuje dle zkušenosti stavbyvedoucího nebo mistra vady, musí se betonáž zastavit. Například segregace kameniva, odlučování vody, ztráta cementového tmelu atp.

Betonáž musí probíhat v souladu se zásadami provádění betonáže dle normy ČSN EN 13670, technologického předpisu a projektové dokumentace: „*Beton se musí ukládat a zhutňovat tak, aby veškerá výztuž a zabetonované prvky byly řádně uloženy a aby beton dosáhl předpokládané pevnosti a trvanlivosti.*

Zvláštní péče k zajištění správného zhutňování se požaduje ve změnách průřezů, v úzkých místech, u truhlíků pro vytvoření otvorů, v místech zhuštěné výztuže a u pracovních spár.

Ukládání a zhutňování musí být tak rychlé, aby se zabránilo špatnému spojení vrstev, a tak pomalé, aby se zabránilo nadměrným sedáním nebo přetěžování bednění a podpěrného lešení.

Během ukládání a zhutňování se musí minimalizovat segregace betonu. Během ukládání a zhutňování se musí beton chránit proti nepříznivému slunečnímu záření, silnému větru, mrazu, vodě, dešti a sněhu.“ [3, s. 22]

Ukládání betonu do bednění musí být prováděno z výšky max. 1,5 m, aby bylo zabráněno rozmísení betonu. Jestliže má beton padat z větší výšky musí být použit nástavec na koncovou hadici čerpadla čerstvého betonu.

Při zhutňování betonu ponorným vibrátorem platí obecné zásady použití:

- Je nutné, aby nedošlo ke styku vibrátoru s výztuží nebo bedněním.
- Vzdálenost vpichů vibrátoru musí být přibližně 15násobek průměru hlavice vibrátoru.
- Vpichy vibrátoru nesmí být umístěny vícekrát do stejného místa, došlo by k převibrování a následné segregaci čerstvého betonu.
- Při vibrování více vrstev betonu musí vibrátor proniknout alespoň 10 až 15 cm do předchozí vrstvy betonu, aby došlo k dokonalému spojení vrstev.
- Výška hutněné vrstvy betonu nesmí být větší než 1,2násobek délky pracovní části vibrátoru (hlavice vibrátoru).
- Ponorný vibrátor se při zhutňování betonu vkládá do betonu ideálně kolmo ke zhutňované vrstvě a pouze vlastní vahou.
- Vytahování vibrační hlavice z betonu musí probíhat při spuštěném vibrátoru, velmi pomalu a ideálně kolmo ke zhutňované vrstvě betonu.
- Vibrování betonu se provádí po dobu, dokud dochází k vytlačování zadrženého vzduchu v betonu a dokud dochází k sedání betonu.

Kontrola proběhne měřením, vizuálně a bude probíhat průběžně při provádění betonáže za účasti stavbyvedoucího, mistra a technického dozoru investora. O kontrole musí být proveden zápis do stavebního deníku.

H.2.8 Kontrola ošetřování betonu

Kontroluje se ochrana čerstvého betonu před škodlivými vlivy počasí (sluneční záření, vítr, mráz, sníh) a otřesy, nárazy nebo jiným mechanickým poškozením.

Ošetřování čerstvého betonu je vhodné provádět těmito způsoby (současně nebo postupně):

- „*Ponechání konstrukce v bedněni;*
- *pokrytí povrchu betonu parotěsnými plachtami, které jsou zabezpečeny na hranách a spojích proti odkrytí;*
- *namočit povrch a chránit tento vlhký povrch proti vysychání;*
- *udržovat povrch betonu viditelně vlhký vhodnou vodou;*
- *nástřík vhodných ošetřovacích hmot.*“ [3, s. 41–42]

Plochy čerstvého betonu se musí chránit proti vyplavování dešťovými srážkami, chemickým poškozením (např. chloridy) nebo mechanickým poškozením (např. kroupy). Pokud teplota vzduchu překročí +30 °C je nutné beton důkladněji chránit proti nadměrnému vysychání a vzniku trhlin (častější kropení vodou).

V případě zrání betonu při teplotě vzduchu s nízkými teplotami nebo nižšími než +5 °C musí být betonová konstrukce přikryta geotextilií nebo termoizolační pokrývkou. Klesne-li teplota vzduchu pod 0 °C nebo teplota povrchu betonu k hranici +5 °C musí být prováděno ohřívání betonu pomocí horkovzdušných ohříváčů nebo infračervených ohříváčů. Teplota povrchu betonu musí být minimálně +5 °C. Při teplotě vzduchu nižší než +5 °C nesmí být prováděno vlhčení, kropení a ani zaplavování vodou.

Doba ošetřování betonu se určí podle třídy ošetřování betonu dle ČSN EN 13670, tabulka F (respektive min. povrchové pevnosti betonu), teplotě povrchu betonu a vývoje pevnosti betonu. Třída ošetřování betonu musí být stanovena projektantem nebo statikem.

Kontrola proběhne měřením, vizuálně a bude probíhat průběžně za účasti stavbyvedoucího a mistra. O kontrole musí být proveden zápis do stavebního deníku.

H.2.9 Kontrola odbednění

Betonová konstrukce stropu může být částečně odbedněna až beton dosáhne 70 % požadované hodnoty pevnosti (není-li určeno jinak v projektové dokumentaci), nejdříve po 7 kalendářních dnech. Před částečným odbedněním bude provedeno měření pevnosti betonu Schmidtovým tvrdoměrem. Betonová konstrukce stropu může být částečně odbedněna dříve pouze na základě písemného souhlasu statika. Úplné odbednění se provede po 28 dnech od provádění betonáže.

Kontroluje se provádění částečného/úplné odbednění dle pokynů výrobce bednění a technologického předpisu.

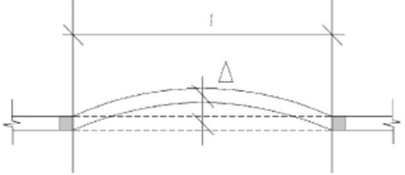


Kontrola proběhne měřením, vizuálně a bude probíhat průběžně po dobu odbedňování za účasti stavbyvedoucího a mistra. O kontrole musí být proveden zápis do stavebního deníku.

H.3 Výstupní kontroly

H.3.1 Kontrola geometrické přesnosti

Kontroluje se geometrický tvar konstrukce (vodorovnost, rovinnost, vychýlení, průřez) dle projektové dokumentace. Kontrola se provádí dle normy ČSN 73 0210-1, ČSN EN 13670 a ČSN 73 0205.

Kontrola proběhne měřením, vizuálně a jednorázově za účasti stavbyvedoucího, projektanta, geodeta a technického dozoru stavebníka. O kontrole musí být proveden zápis do stavebního deníku a zhotoven protokol o naměřených hodnotách.

Číslo	Druh odchyly	Popis	Dovolená odchylnka Δ
			Toleranční třída 1
a		vodorovná přímost 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

Obrázek č. 55 – Dovolené odchylnky pro nosníky a desky dle ČSN EN 13670 [3]

Druh orientace konstrukce	Mezní odchylnky v mm pro rozsah délek konstrukce v m			
	do 4,0	více než 4,0 do 8,0	více než 8,0 do 16,0	více než 16,0
Úhel (vč. pravého) mezi svislými rovinnými konstrukcemi ve vodorovném řezu	$\pm 5^1)$	$\pm 8^1)$	$\pm 10^1)$	$\pm 12^1)$
Svislost stěn a sloupů v jednom podlaží	$\pm 10^2)$	$\pm 12^2)$	$\pm 15^2)$	$^5)$
Sklon rovinných konstrukcí	$\pm 10^3)$	$\pm 12^3)$	$\pm 15^3)$	$\pm 20^3)$
Vodorovnost vodorovných rovinných konstrukcí	$8^4)$	$10^4)$	$12^4)$	$15^4)$
¹⁾ Platí pro kratší rameno sevřeného úhlu ve směru na ně kolmém. ²⁾ Platí pro celou výšku v rozmezí jednoho podlaží, ve směru vodorovném. ³⁾ Platí pro vztahnou délku v příslušném rozsahu délek, kolmo na nominální přímkou sklonu. ⁴⁾ Rozumí se absolutní hodnota rozdílů úrovní, ve svislém směru. ⁵⁾ Stanoví se podle funkčních požadavků.				

Obrázek č. 56 – Mezní odchylnky orientace konstrukcí dle ČSN EN 73 0205 [40]

H.3.2 Kontrola povrchu a pevnosti betonu

Kontrola povrchu betonu a jeho pevnosti se provede po uplynutí 28 kalendářních dnů od provedení betonáže. Kontrola se provádí dle normy ČSN EN 13670, ČSN 73 1373, ČSN 73 13670, ČSN EN 206+A1 a ČSN EN 12504-2. Na povrchu betonu se nesmí vyskytovat praskliny a bude provedena zkouška pevnosti nepřímou Schmidovým tvrdoměrem.

Kontrola proběhne měřením, vizuálně a jednorázově za účasti stavbyvedoucího, statika, laboranta a technického dozoru stavebníka.

H.3.3 Kontrola čistoty pracoviště

Závěrem provádění stavebních prací bude provedena kontrola čistoty na předávaném pracovišti.

Kontrola proběhne vizuálně a jednorázově za účasti stavbyvedoucího, mistra a vedoucího pracovní čety. V případě nedostatků bude sjednána náprava.

H.3.4 Kontrola protokolů a dokumentů

Kontroluje se vyhotovení protokolů o provádění a zkoušení konstrukcí. Proběhne kontrola stavebního deníku a bude doplněn opatřeními a závěry. Veškeré dokumenty budou po provedení kontroly archivovány.

Kontrola proběhne vizuálně a jednorázově za účasti stavbyvedoucího a technického dozoru stavebníka.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

I. BEZPEČNOST PRÁCE PRO ŘEŠENOU TECHNOLOGICKOU ETAPU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Libor Barák

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. PAVEL LIŠKA, Ph.D.

BRNO 2020

OBSAH

I. Bezpečnost práce pro řešenou technologickou etapu	144
I.1 Požadavky na zajištění staveniště	145
I.2 Zařízení pro rozvod energie	146
I.3 Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi	147
I.4 Obecné požadavky na obsluhu strojů	148
I.5 Míchačky	149
I.6 Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí	149
I.7 Čerpadla směsí a strojní omítačky	150
I.8 Vibrátory	151
I.9 Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce	151
I.10 Skladování a manipulace s materiálem	152
I.11 Betonářské práce a práce související	154
I.11.1 Bednění	154
I.11.2 Přeprava a ukládání betonové směsi	154
I.11.3 Odbedňování	156
I.11.4 Práce železářské	157
I.12 Zednické práce	157
I.13 Montážní práce	158
I.14 Zajištění proti pádu technickou konstrukcí	159
I.15 Používání žebříků	160
I.16 Zajištění proti pádu předmětů a materiálů	161
I.17 Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí	162
I.18 Přerušení práce ve výškách	162

I. BEZPEČNOST PRÁCE PRO ŘEŠENOU TECHNOLOGICKOU ETAPU

Pracovníci musí být proškoleni z BOZP, technologických postupů, projektové dokumentace a chování na pracovišti. Toto proškolení je zaznamenáno v dokumentu, ve kterém je uvedeno jejich jméno, datum narození a podpis (popř. zaměstnavatel). Pracovníci musí být odborně a zdravotně způsobilí vykonávat práce. Dále musí doložit průkazem nebo osvědčením (certifikátem) požadované vzdělání u prací, kde je potřeba (například řidiči, svářeči, elektrikáři). Po celou dobu výstavby musí být pracovníci vybavení ochrannými pracovními pomůckami.

Na stavenišťě je zakázán vstup osobám pod vlivem alkoholických nebo omamných látek. Při podezření, že je pracovník pod vlivem alkoholu nebo jiných omamných látek, podrobí se dechové zkoušce alkohol testerem s atestem. Zákaz také platí pro uchování těchto látek na staveništi a jejich požívání.

O provedení instruktáže pracovníků musí být proveden zápis do stavebního deníku. Pracovní doba je stanovena od pondělí do pátku od 7:00 do 17:00 hod vč. hodinové pauzy na oběd. Pracovníci musí dodržovat povinné pracovní přestávky dle zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce (v aktuálním znění).

Stavební práce budou prováděny v souladu s těmito předpisy:

– **Nařízení vlády č. 375/2017 Sb.** Nařízení vlády o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů (v aktuálním znění).

– **Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.** Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí (v aktuálním znění).

– **Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.** Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na stavenišťích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti (v aktuálním znění).

– **Nařízení vlády č. 201/2010 Sb.** Nařízení vlády o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu (v aktuálním znění).

– **Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.** Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci (v aktuálním znění).

– **Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.** Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovišťích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky (v aktuálním znění).

– **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.** Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí (v aktuálním znění).

– **Zákon č. 133/1985 Sb.,** o požární ochraně (v aktuálním znění).

– **Zákon č. 262/2006 Sb.,** zákoník práce (v aktuálním znění).

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

– **Vyhláška č. 77/1965 Sb.,** o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů (v aktuálním znění).

– **Vyhláška č. 268/2009 Sb.**, o technických požadavcích na stavby (v aktuálním znění).

– **Vyhláška č. 192/2005 Sb.**, kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů (v aktuálním znění).

I.1 Požadavky na zajištění staveniště

Požadavky na zajištění staveniště jsou definovány v příloze č. 1 nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi (v aktuálním znění).

„1. Stavby, pracoviště a zařízení staveniště musí být ohrazeny nebo jinak zabezpečeny proti vstupu nepovolaných fyzických osob, při dodržení následujících zásad:

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

b) u liniových staveb nebo u stavenišť popřípadě pracovišť, na kterých se provádějí pouze krátkodobé práce, lze ohrazení provést zábradlím skládajícím se alespoň z horní tyče upevněné ve výši 1,1 m na stabilních sloupcích a jedné mezilehlé střední tyče; s ohledem na místní a provozní podmínky může toto ohrazení být nahrazeno zábranou podle přílohy č. 3, části III., bodu 2. k tomuto nařízení,

c) nelze-li u prací prováděných na pozemních komunikacích z provozních nebo technologických důvodů ohrazení ani zábrany provést, musí být bezpečnost provozu a osob zajištěna jiným způsobem, například řízením provozu nebo střežením,

d) nepoužívané otvory, prohlubně, jámy, propadliny a jiná místa, kde hrozí nebezpečí pádu fyzických osob, musí být zakryty, ohrazeny podle přílohy č. 3 části III. bodu 2. k tomuto nařízení nebo zasypany.

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

3. Nejsou-li požadavky na zabezpečení staveniště pro zrakově a pohybově postižené obsaženy v projektové dokumentaci, zajistí zhotovitel, aby náhradní komunikace a oplocení popřípadě ohrazení staveniště na veřejných prostranstvích a veřejně přístupných komunikacích umožňovalo bezpečný pohyb fyzických osob s pohybovým postižením jakož i se zrakovým postižením.

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

5. Před zahájením prací v ochranných pásmech vedení, staveb nebo zařízení technického vybavení provede zhotovitel odpovídající opatření ke splnění podmínek stanovených provozovateli těchto vedení, staveb nebo zařízení, a během provádění prací je dodržuje.

6. Po celou dobu provádění prací na staveništi musí být zajištěn bezpečný stav pracovišť a dopravních komunikací; požadavky na osvětlení stanoví zvláštní právní předpis.

7. Přístup na jakoukoli plochu, která není dostatečně únosná, je povolen pouze, pokud je vhodným technickým zařízením nebo jinými prostředky zajištěno bezpečné provedení práce, popřípadě umožněn bezpečný pohyb po této ploše.

8. Materiály, stroje, dopravní prostředky a břemena při dopravě a manipulaci na staveništi nesmí ohrozit bezpečnost a zdraví fyzických osob zdržujících se na staveništi, popřípadě jeho bezprostřední blízkosti.“ [41]

Navržené opatření:

Staveniště bude oploceno plotem z mobilních dílců výšky 2,0 m z jižní strany staveniště. Zbývající část pozemku je oplocena stávajícím plotem výšky 2,0 m. Vjezd a výjezd vedle objektu SO 03 na staveniště bude proveden dvoukřídlou uzamykatelnou branou umístěnou v oplocení. Výjezd bude používán pouze v případě průjezdu velkého stavebního stroje staveništěm a brána bude otevřena pouze na nezbytně nutnou dobu. Oplocení musí být spojitě, celistvě, stabilní a bezpečné. Vstup na staveniště, respektive vjezd a výjezd, musí být opatřen výstražnou tabulí „Nepovolaným vstup zakázán“ a informační tabulí „Pozor, vstupujete na staveniště“. Dále bude při každém vstupu na staveniště uveden telefonní kontakt na stavbyvedoucího, kde budou hlášeny veškeré návštěvy staveniště a vyvěšena informační tabule, která bude informovat o max. povolené rychlosti na staveništi 10 km/hod, ochranných pomůckách a nebezpečí úrazu.

I.2 Zařízení pro rozvod energie

Požadavky na zařízení pro rozvod energie jsou definovány v příloze č. 1 nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi (v aktuálním znění).

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

2. Dočasná elektrická zařízení na staveništi musí splňovat normové požadavky a musí být podrobována pravidelným kontrolám a revizím ve stanovených intervalech. Hlavní vypínač elektrického zařízení musí být umístěn tak, aby byl snadno přístupný, musí být označen a zabezpečen proti neoprávněné manipulaci a s jeho umístěním musí být seznámeny všechny fyzické osoby zdržující se na staveništi. Pokud se na staveništi nepracuje, musí být elektrická zařízení, která nemusí zůstat z provozních důvodů zapnuta, odpojena a zabezpečena proti neoprávněné manipulaci.

3. Pokud nelze nadzemní elektrické vedení přesunout mimo staveniště nebo je odpojit od zdroje elektrického proudu, je nutno zabránit vjezdu dopravních prostředků a pojezdných strojů do ochranného pásma. Nelze-li provoz dopravních prostředků a pojezdných strojů pod vedením vyloučit, je nutno umístit závěsné zábrany a náležitá upozornění.“ [41]

Navržené opatření:

Dočasná elektrická přípojka NN bude vedena k buňce stavbyvedoucího, kde bude umístěn hlavní stavební rozvaděč. Hlavní stavební rozvaděč musí být vybaven hlavním

staveništním vypínačem na viditelném a dobře přístupném místě. Hlavní vypínač musí být opatřen nápisem „Hlavní vypínač“. Ze stavebního rozvaděče budou napájeny ostatní buňky zařízení staveniště a elektrická zařízení používaná na staveništi. Elektrický kabel bude veden po terénu a musí být po celé délce uložen v ochranném potrubí Kopoflex. Dle potřeby mohou být na staveništi umístěny další, podružné stavební rozvaděče. V místech křížení s vnitrostaveništními komunikacemi musí být vedení NN uloženo do země (hloubky min. 0,8 m) v ochranném potrubí Kopoflex. Pokud by hrozilo poškození kabelového vedení při uložení na povrchu, musí být vedení vždy uloženo v zemi, například v místě skladových ploch a staveništních buněk.

I.3 Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi jsou definovány v příloze č. 1 nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi (v aktuálním znění).

„1. Pohyblivá nebo pevná pracoviště nacházející se ve výšce nebo hloubce musí být pevná a stabilní s ohledem na

- a) počet fyzických osob, které se na nich současně zdržují,*
- b) maximální zatížení, které se může vyskytnout, a jeho rozložení,*
- c) povětrnostní vlivy, kterým by mohla být vystavena.*

2. Nejsou-li podpěry nebo jiné součásti pracovišť dostatečně stabilní samy o sobě, je třeba stabilitu zajistit vhodným a bezpečným ukotvením, aby se vyloučil nežádoucí nebo samovolný pohyb celého pracoviště nebo jeho části.

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

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

5. Zhotovitel přeruší práci, jakmile by její další pokračování vedlo k ohrožení životů nebo zdraví fyzických osob na staveništi nebo v jeho okolí, popřípadě k ohrožení majetku nebo životního prostředí vlivem nepříznivých povětrnostních vlivů, nevyhovujícího technického stavu konstrukce nebo stroje, živelné události, popřípadě vlivem jiných nepředvídatelných okolností. Důvody pro přerušení práce posoudí a o přerušení práce rozhodne fyzická osoba pověřená zhotovitelem.

6. Při přerušení práce zajistí zhotovitel provedení nezbytných opatření k ochraně bezpečnosti a zdraví fyzických osob a vyhotovení zápisu o provedených opatřeních.

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

8. V místech s nebezpečím výbuchu, zasypaní, otravy, utonutí, pádu z výšky nebo do hloubky zajišťuje zhotovitel, aby fyzické osoby pracující na takovém pracovišti osamoceně byly seznámeny s pravidly dorozumívání pro případ nehody a stanoví účinnou formu dohledu pro potřebu včasného poskytnutí první pomoci.“ [41]

Navržené opatření:

Stavbyvedoucí bude provádět pravidelnou kontrolu pracovišť, kde hrozí pád do hloubky. Pracoviště, kde hrozí pád do hloubky budou opatřena zábradlím o min. výšce 1,1 m. Při přerušení stavebních prací bude veškerý materiál, pracovní pomůcky a nářadí uklizeny. Materiál bude uskladněn na suché, odvodněné a zpevněné ploše šterkodrtí frakce 0–63 mm a přikryt zakrývací plachtou, aby bylo zabráněno poškození vlivem deště. Zakrývací plachta musí být přitížena tak, aby nedošlo k samovolnému pohybu vlivem větru. Drobný materiál a nářadí bude skladováno v uzamykatelném kontejneru. Budou-li stavební práce přerušeny, musí být veškeré elektrické nářadí odpojeno od zdroje elektrické energie a uklizeno do uzamykatelného kontejneru.

I.4 Obecné požadavky na obsluhu strojů

Obecné požadavky na obsluhu strojů jsou definovány v příloze č. 2 nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi (v aktuálním znění).

„1. Před použitím stroje zhotovitel seznámí obsluhu s místními provozními a pracovními podmínkami majícími vliv na bezpečnost práce, jimiž jsou zejména únosnost půdy, přejezdů a mostů, sklony pojezdové roviny, uložení podzemních vedení technického vybavení, popřípadě jiných podzemních překážek, umístění nadzemních vedení a překážek.

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

3. Pokud je u stroje předepsáno zvláštní výstražné signalizační zařízení, je signalizováno uvedení stroje do chodu zvukovým, případně světelným výstražným signálem. Po výstražném signálu uvádí obsluha stroj do chodu až tehdy, když všechny ohrožené fyzické osoby opustily ohrožený prostor; není-li v průvodní dokumentaci stroje stanoveno jinak, je prostor ohrožený činností stroje vymezen maximálním dosahem jeho pracovního zařízení zvětšeným o 2 m. Na nepřehledných pracovištích smí být stroj uveden do provozu až po uplynutí doby postačující k opuštění ohroženého prostoru všemi fyzickými osobami.

4. Pokud je stroj používán na pozemní komunikaci a je vybaven zvláštním výstražným světlem oranžové barvy, řídí se jeho činnost zvláštními právními předpisy.

5. Při použití stroje za provozu na pozemních komunikacích zhotovitel postupuje v souladu s podmínkami stanovenými podle zvláštních právních předpisů; dohled a podle okolností též bezpečnost provozu na pozemních komunikacích zajišťuje dostatečným počtem způsobilých fyzických osob, které při této činnosti užívají jako osobní ochranný pracovní prostředek výstražný oděv s vysokou viditelností. Při označení překážky provozu na pozemních komunikacích se řídí ustanoveními zvláštních právních předpisů.

6. Stroje, při jejichž činnosti vznikají vibrace, lze používat jen takovým způsobem a na takových staveništích, kde nehrozí nebezpečné přenášení vibrací působících škody na blízkých stavbách, výkopech, podzemním vedení, zařízení, a podobně.“ [41]

Navržené opatření:

Před uvedením stroje do provozu musí být zkontrolován jeho technický stav. Stroje mohou používat pouze pracovníci, který mají pro práci se strojem potřebnou kvalifikaci

a odbornou způsobilost. Plocha určená k pohybu strojů musí být zpevněná, únosná, přehledná a dostatečných rozměrů pro pohyb strojů. Stavební stroj se může používat pouze k práci, ke které je určen. Po skončení činnosti stroje musí být odstaven na předem určeném místě, zabezpečen proti samovolnému pohybu a zabezpečen proti úniku ropných látek (umístění záchytné vany pod stroj). Pracovníci, kteří budou pracovat se stroji nebo se nacházet v blízkosti strojů, musí být před zahájením prací proškoleni a seznámeni s technologickým postupem.

I.5 Míchačky

Požadavky na obsluhu míchačky jsou definovány v příloze č. 2 nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi (v aktuálním znění).

„1. Před uvedením do provozu musí být míchačka řádně ustavena a zajištěna v horizontální poloze.

2. Míchačka smí být plněna pouze při rotujícím bubnu.

3. Při ručním vzhazování složek směsi do míchačky lopatou je zakázáno zasahovat do rotujícího bubnu.

4. Buben míchačky není dovoleno čistit za chodu nářadím nebo předměty drženými v ruce. Konce ručního nářadí nesmí být vkládány do rotujícího bubnu.

5. Obsluha nevstupuje do prostoru ohroženého pohybem násypného koše. Při opravách, údržbě a čištění míchaček vybavených násypným košem je dovoleno vstoupit pod koš jen tehdy, je-li koš bezpečně mechanicky zajištěn v horní poloze řetězem, hákem, vzpěrou nebo jiným ochranným prostředkem.

6. Vstupovat na konstrukci míchačky se smí jen tehdy, je-li stroj odpojen od přívodu elektrické energie.“ [41]

Navržené opatření:

Před uvedením míchačky do provozu musí být zkontrolován její technický stav. Pracovníci musí být před zahájením práce s míchačkou seznámeni s její obsluhou. Míchačka musí být umístěna na zpevněné, únosné a rovinné ploše, aby nedocházelo k samovolnému pohybu míchačky při otáčení bubnu.

I.6 Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

Požadavky na dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí jsou definovány v příloze č. 2 nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi (v aktuálním znění).

„1. Před jízdou, zejména po ukončení plnění nebo vyprazdňování přepravního zařízení, zkontroluje řidič dopravního prostředku, dále jen vozidla, zajištění výsypného zařízení v přepravní poloze, popřípadě je v této poloze v souladu s návodem k používání zajistí.

2. Při přejímce a při ukládání směsi musí být vozidlo umístěno na přehledném a dostatečně únosném místě bez překážek ztěžujících manipulaci a potřebnou vizuální kontrolu.“ [41]

Navržené opatření:

Dopravu čerstvého betonu zajišťuje externí dodavatel ZAPA beton a. s., pobočka Olomouc – Holice. Při příjezdu vozidla s čerstvým betonem na staveniště se stroj bude

pohybovat pouze po zpevněné, únosné a přehledné ploše dostatečných rozměrů pro pohyb vozidla. Vozidlo smí obsluhovat pouze oprávněná osoba.

1.7 Čerpadla směsí a strojní omítačky

Požadavky na obsluhu čerpadla směsí a strojních omítaček jsou definovány v příloze č. 2 nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi (v aktuálním znění).

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

2. Víko tlakové nádoby nelze otvírat, pokud nebyl přetlak uvnitř nádoby zrušen podle návodu k používání, například odvětráním ventilem.

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

4. Při používání stříkácí pistole strojní omítačky má obsluha stabilní postavení. Při strojním čerpání malty musí být zajištěn vhodný způsob dorozumívání mezi fyzickými osobami provádějícími nanášení malty a obsluhou čerpadla.

5. Strojní zařízení pro povrchové úpravy není dovoleno čistit a rozebírat pod tlakem.

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

7. Při provozu čerpadel není dovoleno

a) přehýbat hadice,

b) manipulovat se spojkami a ručně přemisťovat hadice a potrubí, nejsou-li pro to konstruovány,

c) vstupovat na konstrukci čerpadla a do nebezpečného prostoru u koncovky hadice.

8. Pojízdné čerpadlo (dále jen „autočerpadlo“) musí být umístěno tak, aby obslužné místo bylo přehledné a v prostoru manipulace s výložníkem a potrubím se nenacházely překážky ztěžující tuto manipulaci.

9. Při použití děleného výložníku musí být autočerpadlo umístěno tak, aby je nebylo nutno zbytečně přemisťovat a aby byla dodržena bezpečná vzdálenost od okrajů výkopů, podpěr lešení a jiných překážek.

10. V pracovním prostoru výložníku autočerpadla se nikdo nezdržuje.

11. Výložník autočerpadla nelze používat ke zdvihání a přemisťování břemen.

12. Manipulace s rozvinutým výložníkem (výložníková ramena s potrubím a hadicemi) smí být prováděna jen při zajištění stability autočerpadla sklápěcími a výsuvnými opěrami (stabilizátory) v souladu s návodem k používání.

13. Přemisťovat autočerpadlo lze jen s výložníkem složeným v přepravní poloze.“ [41]

Navržené opatření:

Dopravu autočerpadla a jeho obsluhu zajišťuje externí dodavatel ZAPA beton a. s., pobočka Olomouc – Holice. Vozidlo se bude pohybovat pouze po zpevněné, únosné

a přehledné ploše dostatečných rozměrů pro pohyb vozidla. Umístění vozidla bude na předem stanoveném místě dle výkresu viz příloha č. 12 *Posouzení dosahů strojů*. Doprava čerstvého betonu k autočerpadlu byla navržena tak, aby byl zabezpečen bezpečný příjezd s ohledem na místní podmínky staveniště. Ověření průjezdnosti vnitrostaveništní komunikace bylo provedeno pomocí šablony vlečných křivek viz příloha č. 12 *Posouzení dosahů strojů*. Vozidlo smí obsluhovat pouze oprávněná osoba.

I.8 Vibrátory

Požadavky na obsluhu vibrátorů jsou definovány v příloze č. 2 nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi (v aktuálním znění).

„1. Délka pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru, která je držena v ruce nebo je ručně provozována, musí být nejméně 10 m. Totéž platí o délce pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a motorovou jednotkou, jestliže motorová jednotka je mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru držena v ruce.

2. Ponoření vibrační hlavice ponorného vibrátoru a její vytažení ze zhutňovaného betonu se provádí jen za chodu vibrátoru. Ohebný hřídel vibrátoru nesmí být ohýbán v oblouku o menším poloměru, než je stanoveno v návodu k používání.“ [41]

Navržené opatření:

Před uvedením vibrátoru do provozu musí být zkontrolován jeho technický stav. Pracovníci musí být před zahájením práce s vibrátorem seznámení s jeho obsluhou. Oprávněná osoba bude pravidelně provádět kontrolu technického stavu vibrátoru a jeho údržbu.

I.9 Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce

Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce jsou definována v příloze č. 2 nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi (v aktuálním znění).

„1. Obsluha stroje zaznamenává závady stroje nebo provozní odchylky zjištěné v průběhu předchozího provozu nebo používání stroje a s případnými závadami je řádně seznámena i střídající obsluha.

2. Proti samovolnému pohybu musí být stroj po ukončení práce zajištěn v souladu s návodem k používání, například zakládacími klíny, pracovním zařízením spuštěným na zem nebo zařazením nejnižšího rychlostního stupně a zabrzděním parkovací brzdy. Rovněž při přerušení práce musí být stroj zajištěn proti samovolnému pohybu alespoň zabrzděním parkovací brzdy nebo pracovním zařízením spuštěným na zem.

3. Po ukončení práce a při jejím přerušení musí být proti samovolnému pohybu zajištěno i pracovní zařízení stroje jeho spuštěním na zem nebo umístěním do přepravní polohy, ve které se zajistí v souladu s návodem k používání.

4. Obsluha stroje, která se hodlá vzdálit od stroje tak, že nemůže v případě potřeby okamžitě zasáhnout, učiní v souladu s návodem k používání opatření, která zabrání samovolnému spuštění stroje a jeho neoprávněnému užití jinou fyzickou osobou, jako jsou uzamknutí kabiny a vyjmutí klíče ze spínací skříňky nebo uzamknutí ovládání stroje.

5. Stroj musí být odstaven na vhodné stanoviště, kde nezasahuje do komunikací, kde není ohrožena stabilita stroje a kde stroj není ohrožen padajícími předměty ani činností prováděnou v jeho okolí.“ [41]

Navržené opatření:

Po skončení nebo přerušení činnosti stroje musí být odstaven na předem určeném místě, zabezpečen proti samovolnému pohybu a zabezpečen proti úniku ropných látek (umístění záchytné vany pod stroj). Plocha určená k odstavení strojů musí být zpevněná, únosná a dostatečných rozměrů pro odstavení strojů. Zabezpečení proti samovolnému pohybu se provádí zakládacími klíny, spuštěním pracovního stroje na zem, umístění do přepravní polohy nebo zařazením nejnižšího převodového stupně a zabrzděním parkovací brzdy. Pracovníci, kteří budou pracovat se stroji nebo se nacházet v blízkosti strojů, musí být před zahájením prací proškoleni, seznámeni s technologickým postupem a obsluhou strojů.

I.10 Skladování a manipulace s materiálem

Požadavky na skladování a manipulaci s materiálem jsou definovány v příloze č. 3 nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi (v aktuálním znění).

„1. Bezpečný přísun a odběr materiálu musí být zajištěn v souladu s postupem prací. Materiál musí být skladován podle podmínek stanovených výrobcem, přednostně v takové poloze, ve které bude zabudován do stavby.

2. Zařízení pro vybavení skládek, jakými jsou opěrné nebo stabilizační konstrukce, musí být řešena tak, aby umožňovala skladování, odebírání nebo doplňování prvků a dílců v souladu s průvodní dokumentací bez nebezpečí jejich poškození. Místa určená k vázání, odvěšování a manipulaci s materiálem musí být bezpečně přístupná.

3. Skladovací plochy musí být rovné, odvodněné a zpevněné. Rozmístění skladovaných materiálů, rozměry a únosnost skladovacích ploch včetně dopravních komunikací musí odpovídat rozměrům a hmotnosti skladovaného materiálu a použitých strojů.

4. Materiál musí být uložen tak, aby po celou dobu skladování byla zajištěna jeho stabilita a nedocházelo k jeho poškození. Podložkami, zarážkami, opěrami, stojany, klíny nebo provázáním musí být zajištěny všechny prvky, dílce nebo sestavy, které by jinak byly nestabilní a mohly se například převrátit, sklopit, posunout nebo kutálet.

5. Prvky, které na sebe při skladování těsně doléhají a nejsou vybaveny pro bezpečné uchopení například oky, háky nebo držadly, musí být vždy vzájemně proloženy podklady. Jako podkladů není dovoleno používat kulatinu ani vrstvené podklady tvořené dvěma nebo více prvky volně položenými na sebe.

6. Sypké hmoty mohou být při plně mechanizovaném způsobu ukládání a odběru skladovány do jakékoli výšky. Při odebírání hmot je nutno zabránit vytváření převisů. Vytvoří-li se stěna, upraví se odběr tak, aby výška stěny nepřesáhla 9/10 maximálního dosahu použitého nakládacího stroje.

7. Při ručním ukládání a odebírání smějí být sypké hmoty navršeny do výšky nejvýše 2 m. Pokud je nezbytné odebírat je ručně, popřípadě mechanickou lopatou z hromad vyšších než 2 metry, upraví se místo odběru tak, aby nevznikaly převisy a výška stěny nepřesáhla 1,5 m.

8. Skládka sypkých hmot se spodním odběrem musí být označena bezpečnostní značkou se zákazem vstupu nepovolaných fyzických osob. Fyzické osoby, které zabezpečují provádění odběru, se nesmějí zdržovat v ohroženém prostoru místa odběru.

9. Sypké hmoty v pytlích se ručně ukládají do výšky nejvýše 1,5 m a při mechanizovaném skladování, jsou-li na paletách, do výšky nejvýše 3 m. Nejsou-li okraje hromad zajištěny například opěrami nebo stěnami, musí být pytle uloženy v bezpečném sklonu a vazbě tak, aby nemohlo dojít k jejich sesuvu.

10. Tekutý materiál musí být skladován v uzavřených nádobách tak, aby otvor pro plnění popřípadě vyprazdňování byl nahoře. Otevřené nádrže musí být zajištěny proti pádu fyzických osob do nich. Sudy, barely a podobné nádoby, jsou-li skladovány naležato, musí být zajištěny proti rozvalení. Při skladování ve více vrstvách musí být jednotlivé vrstvy mezi sebou proloženy podklady, pokud sudy, barely a podobné nádoby nejsou uloženy v konstrukcích zajišťujících jejich stabilitu.

11. Tabulové sklo musí být skladováno nastojato v rámech s měkkými podložkami a zajištěno proti sklopení.

12. Nebezpečné chemické látky a chemické směsi musí být skladovány v obalech s označením druhu a způsobu skladování, který určuje výrobce, a označeny v souladu s požadavky zvláštních právních předpisů.

13. Plechovky a jiné oblé předměty smějí být při ručním ukládání stavěny nejvýše do výšky 2 m při zajištění jejich stability. Trubky, kulatina a předměty podobného tvaru musí být zajištěny proti rozvalení.

14. Prvky a dílce pravidelných tvarů mohou být při mechanizovaném ukládání a odběru ukládány nejvýše však do výšky 4 m, pokud výrobce nestanoví jinak a za podmínky, že není překročena únosnost podloží a že je zajištěna bezpečná manipulace s nimi.

15. Upínání a odepínání prvků, dílců a sestav musí být prováděno ze země nebo z bezpečných podlah tak, že nejsou upínány nebo odepínány ve větší pracovní výšce než 1,5 m. Upínání a odepínání prvků, dílců a sestav ze žebříků lze provádět pouze podle stanoveného technologického postupu.

16. S odpady je nutno nakládat v souladu s požadavky stanovenými zvláštním právním předpisem.“ [41]

Navržené opatření:

Materiál bude uskladněn na suché, odvodněné a zpevněné ploše šterkodrtí frakce 0–63 mm a přikryt zakrývací plachtou, aby bylo zabráněno poškození vlivem deště. Zakrývací plachta musí být přitížena tak, aby nedošlo k samovolnému pohybu vlivem větru. Skladovaný materiál musí být podložen dřevěnými hranoly, aby docházelo k odvodu dešťových srážek a vlhkosti. Drobný materiál bude skladován v uzamykatelném kontejneru. Materiál musí být skladován dle pokynů výrobce. Plochy určené ke skladování materiálu jsou vyznačeny ve výkrese viz příloha č. 06 Zařízení staveniště.

Upínání a odepínání prvků, dílců a sestav bude prováděno dle nařízení vlády č. 591/2006 Sb. ze země nebo z bezpečných podlah tak, aby nebyly upínány nebo odepínány z větší výšky než 1,5 m. [41]

Odpadní materiál bude tříděn do nádob nebo kontejneru a následovně vyvážen ze staveniště. Nádoby musí být označeny tabulkou s číslem odpadu dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. (v aktuálním znění). Odpad bude recyklován, skládkován nebo

likvidován. S veškerým odpadem bude nakládáno dle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů (v aktuálním znění).

I.11 Betonářské práce a práce související

Požadavky při provádění betonářských prací a prací s tím související jsou definovány v příloze č. 3 nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi (v aktuálním znění).

I.11.1 Bednění

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

2. Podpěrné konstrukce musí být navrženy a montovány tak, aby je bylo možno při odbedňování postupně odstraňovat a uvolňovat bez nebezpečí.

3. Únosnost podpěrných konstrukcí a bednění musí být doložena statickým výpočtem s výjimkou prvků bez konstrukčního rizika.

4. Před zahájením betonářských prací musí být bednění jako celek a jeho části, zejména podpěry, řádně prohlédnuty a zjištěné závady odstraněny. O předání a převzetí hotové konstrukce bednění a její kontrole provede fyzická osoba pověřená zhotovitelem křížení betonářských prací písemný záznam.“ [41]

Navržené opatření:

Bednění vodorovných nosných konstrukcí je navrženo tak, aby bylo těsné, únosné a prostorově tuhé. Při provádění bednicí konstrukce je nutné postupovat podle technologického postupu výrobce bednění a řídit se technologickým předpisem. Bednění musí být před zahájením montáže a betonáže zkontrolováno (podpěry, nosníky, hlavy, bednicí desky, trojnožky, kotvící svorky atp.), zda se nevyskytují závady. Zjištěné závady musí být odstraněny.

I.11.2 Přeprava a ukládání betonové směsi

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




2. Pro přístup a pro ruční přepravu betonové směsi musí být vybudovány bezpečné přístupové komunikace, například pracovní nebo přístupová lešení popřípadě podlahy tak, aby byla vyloučena chůze fyzických osob bezprostředně po uložené výztuži.

3. Zhotovitel zajistí provádění kontroly stavu podpěrné konstrukce bednění v průběhu betonáže. Zjištěné závady musí být bezodkladně odstraňovány.




4. Dopravuje-li se betonová směs do místa ukládání čerpadlem, zhotovitel stanoví a zajistí způsob dorozumívání mezi fyzickou osobou provádějící ukládání a obsluhou čerpadla.“ [41]

Navržené opatření:






Betonáž vodorovných nosných konstrukcí bude probíhat přímo ze stropní konstrukce. Stavbyvedoucí bude kontrolovat správnost provádění betonáže. Pracovníci se budou mezi sebou dorozumívat předem domluvenými kódovanými signály, ústně nebo pomocí vysílaček. Všeobecné kódované signály rukou jsou stanoveny v příloze nařízení vlády č. 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů (v aktuálním znění).

Význam	Popis	Vyobrazení
A. Všeobecné signály		
START Pozor Začátek povelu	Obě paže jsou rozpaženy, dlaně obráceny kupředu	
STŮJ Přerušení Konec řízeného pohybu	Pravá paže směřuje vzhůru, s dlaní obrácenou dopředu	
KONEC operace	Obě paže složeny ve výši prsou	


Obrázek č. 57 – Všeobecné kódované signály [42]

Význam	Popis	Vyobrazení
B. Svislé přemísťování		
NAHORU	Pravá paže směřuje vzhůru s dlaní obrácenou dopředu a pomalu krouží	
DOLŮ	Pravá paže směřuje dolů s dlaní obrácenou k tělu a pomalu krouží	
SVISLÁ VZDÁLENOST	Ruce udávají příslušnou vzdálenost	

Obrázek č. 58 – Kódované signály při svislém přemísťování (pohybu) [42]

Význam	Popis	Vyobrazení
C. Vodorovné přemísťování		
POHYB VPŘED	Obě paže jsou ohnuty s dlaněmi obrácenými vzhůru a předloktí se pomalu pohybuje směrem k tělu	
POHYB VZAD	Obě paže jsou ohnuty s dlaněmi obrácenými dolů a předloktí se pomalu pohybuje směrem od těla	
VPRAVO od signalisty	Pravá paže je vodorovně upažena s dlaní obrácenou dolů a pohybuje se pomalými pohyby vpravo	
VLEVO od signalisty	Levá paže je vodorovně upažena s dlaní obrácenou dolů a pohybuje se pomalými i pohyby vlevo	
VODOROVNÁ VZDÁLENOST	Ruce udávají příslušnou vzdálenost	

Obrázek č. 59 – Kódované signály při vodorovném přemísťování (pohybu) [42]

Význam	Popis	Vyobrazení
D. Nebezpečí		
STOP Nouzové zastavení	Obě paže směřují vzhůru s dlaněmi obrácenými kupředu	
RYCHLE	Všechny pohyby rychleji	
POMALU	Všechny pohyby pomaleji	

Obrázek č. 60 – Kódované signály při nebezpečí [42]

I.11.3 Odbedňování

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

2. Hrozí-li při odbedňování konstrukcí nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky, dodržuje zhotovitel bližší požadavky zvláštního právního předpisu. Žebřík lze při odbedňovacích pracích používat pouze do výšky 3 m odbedňované konstrukce

nad pracovní podlahou a za předpokladu, že se neuvolňují ani neodstraňují nosné části bednění a stabilita žebříku není závislá na demontovaných částech bednění a podpěr.

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

4. Součásti bednění se bezprostředně po odbednění ukládají na určená místa tak, aby nebyly zdrojem nebezpečí úrazu a nepřetěžovaly konstrukci.“ [41]

Navržené opatření:

Betonová konstrukce stropu bude částečně odbedněna až beton dosáhne 70 % požadované charakteristické pevnosti (není-li určeno jinak v projektové dokumentaci), nejdříve po 7 kalendářních dnech. Před částečným odbedněním bude provedeno měření pevnosti betonu Schmidtovým tvrdoměrem. Úplné odbednění se provede po 28 dnech od provádění betonáže.

Odbedňovací práce budou probíhat do výšky 3 m nad pracovní podlahou ze žebříku a předpokladu, že nebude ohrožena stabilita žebříku vlivem demontování bednicí konstrukce. Bednění bude očištěno a uskladněno na skládku.

I.11.4 Práce železářské

„1. Prostory, stroje, přípravky a jiná zařízení pro výrobu armatury musí být uspořádány tak, aby fyzické osoby nebyly ohroženy pohybem materiálu a jeho ukládáním.

2. Při stříhání několika prutů současně musí být pruty zajištěny v pevné poloze konstrukcí stroje nebo vhodnými přípravky.

3. Při stříhání a ohýbání prutů nesmí být stroj přetěžován. Pruty musí být upevněny nebo zajištěny tak, aby nemohlo dojít k ohrožení fyzických osob.“ [41]

Navržené opatření:

Železářské práce budou vykonávat pracovníci dle pokynů stavbyvedoucího a výkresové dokumentace vyztužení stropní konstrukce. Pracovníci musí být proškolení a seznámeni s technologickým postupem.

I.12 Zednické práce

Požadavky při provádění zednických prací jsou definovány v příloze č. 3 nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi (v aktuálním znění).

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

2. Při strojním čerpání malty musí být zabezpečen účinný způsob dorozumívání mezi fyzickou osobou provádějící nanášení (ukládání) malty a obsluhou čerpadla.

3. Při činnostech spojených s nebezpečím odstříknutí vápenné malty nebo mléka je nutno používat vhodné osobní ochranné pracovní prostředky. Vápno se nesmí hasit v úzkých a hlubokých nádobách.

4. Materiál připravený pro zdění musí být uložen tak, aby pro práci zůstal volný pracovní prostor široký nejméně 0,6 m.

5. K dopravě materiálu lze používat pomocné skluzové žlaby, pokud jsou umístěny a zabezpečeny tak, aby přepravou materiálu nemohlo dojít k ohrožení fyzických osob.

6. Na právě vyzdívanou stěnu se nesmí vstupovat nebo ji jinak zatěžovat, a to ani při provádění kontroly svislosti zdíva a vázání rohů.

7. Osazování konstrukcí, předmětů a technologických zařízení do zdiva musí být z hlediska stability zdiva řešeno v projektové dokumentaci, nejedná-li se o předměty malé hmotnosti, které stabilitu zdiva zjevně nemohou narušit. Osazené předměty musí být připevněny nebo ukotveny tak, aby se nemohly uvolnit ani posunout.

8. Na pracovištích a přístupových komunikacích, na nichž jsou fyzické osoby vykonávající zednické práce vystaveny nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky popřípadě nebezpečí propadnutí nedostatečně únosnou konstrukcí, zajistí zhotovitel dodržení bližších požadavků stanovených zvláštním právním předpisem.

9. Vstupovat na osazené prefabrikované vodorovné nosné konstrukce se smí jen tehdy, jsou-li zabezpečeny proti uvolnění a sesunutí.“ [41]

Navržené opatření:

Stroje a nářadí pro výrobu, zpracování a přepravu malty budou na staveništi umístěny tak, aby při provádění neohrožovaly zdraví pracovníků. Zdící práce budou provádět pracovníci, kteří budou proškoleni, seznámeni s technologickým postupem a mají střední odborné vzdělání ukončené maturitní zkouškou nebo závěrečnou zkouškou. Pomocní pracovníci budou proškoleni a seznámeni s technologickým postupem. Pracovníci budou používat osobní ochranné pracovní pomůcky, zejména pracovní obuv, pracovní rukavice, pracovní oděv, ochranné brýle, přilbu a reflexní vestu. Lešení musí být opatřeno zábradlím.

I.13 Montážní práce

Požadavky při provádění montážních prací jsou definovány v příloze č. 3 nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi (v aktuálním znění).

„1. Montážní práce smí být zahájeny pouze po náležitém převzetí montážního pracoviště fyzickou osobou určenou k řízení montážních prací a odpovědnou za jejich provádění. O předání montážního pracoviště se vyhotoví písemný záznam. Zhotovitel montážních prací zajistí, aby montážní pracoviště umožňovalo bezpečné provádění montážních prací bez ohrožení fyzických osob a konstrukcí a splňovalo požadavky stanovené v příloze č. 1 k tomuto nařízení.

2. Fyzické osoby provádějící montáž při ní používají montážní a bezpečnostní pomůcky a přípravky stanovené v technologickém postupu.

3. Montážní a bezpečnostní přípravky, sloužící k zajištění bezpečnosti fyzických osob při montáži, zejména při práci ve výšce, je nutno upevnit k dílcům ještě před jejich vyzdvižením k osazení, nevylučuje-li to technologický postup montáže.

4. Zvolené vázací prostředky musí umožnit zavěšení dílce podle průvodní dokumentace výrobce.

5. Způsob a místo upevnění stejně jako seřízení vázacích prostředků musí být voleno tak, aby upevnění i uvolnění vázacích prostředků mohlo být provedeno bezpečně.

6. Pro přístup na montážní pracoviště a pro zřízení bezpečné pracovní podlahy se využívají trvalé konstrukce, které jsou současně s postupem montáže do stavby zabudovávány, jako jsou schodiště nebo stropní panely. Podmínky stanoví technologický postup montáže.

7. Svislá doprava osob na pracoviště ležící výše než 30 m se zajišťuje výtahem nebo závěsným košem, pokud to charakter konstrukce nebo postup práce nevylučuje.

8. Dpravovat fyzické osoby pomocí závěsného koše lze pouze podle zpracovaného technologického postupu a v souladu s bližšími požadavky zvláštního právního předpisu, jestliže k tomu dala prokazatelně souhlas odborně způsobilá fyzická osoba pověřená zhotovitelem.

9. Při odebrání dílců ze skládky nebo z dopravního prostředku musí být zajištěno bezpečné skladování zbývajících dílců podle části I. této přílohy.

10. Zdvihání a přemísťování zavěšených břemen nebo přemísťování pomocí pojízdných zařízení se provádí v souladu s bližšími požadavky zvláštního právního předpisu. Je zakázáno zdvihát nebo přemísťovat břemena zasypaná, upevněná, přimrzlá, přilnutá nebo jiným způsobem znemožňující stanovení síly potřebné k jejich zdvihnutí, pokud není zajištěno, že nebude překročena nosnost použitého zařízení.

11. Během zdvihání a přemísťování dílce se fyzické osoby zdržují v bezpečné vzdálenosti. Teprve po ustálení dílce nad místem montáže mohou z bezpečné plošiny nebo podlahy provádět jeho osazení a zajištění proti vychýlení. Dílec se odvěšuje od závěsu zdvihacího prostředku teprve po tomto zajištění.

12. Svislé dílce se po osazení musí zajistit proti překlopení šrouby, montážními stolicemi, vzpěrami, zaklínováním v základové patce nebo jiným vhodným způsobem. Způsob uvolňování vázacích prostředků z osazovaných dílců, zejména svislých, stanoví technologický postup montáže tak, aby bezpečnost osob nebyla podmíněna stabilitou osazovaných dílců a aby stabilita dílců nebyla touto činností ohrožena.

13. Následující dílec se smí osazovat teprve tehdy, až je předcházející dílec bezpečně uložen a upevněn podle technologického postupu.

14. Montážní přípravky pro dočasné zajištění dílců smí být odstraňovány až po upevnění dílců a prostorovém ztužení konstrukce stanoveném v projektové dokumentaci.

15. Technologický postup stanoví způsob vyztužení těch dílců, při jejichž osazení je bezpečnost fyzických osob ohrožena v důsledku rozkmitání těchto dílců působením větru.

16. Ocelové konstrukce musí být po dobu jejich montáže trvale uzemněny.“ [41]

Navržené opatření:

Montážní práce budou provádět pracovníci, kteří budou proškoleni, seznámeni s technologickým postupem a mají střední odborné vzdělání ukončené maturitní zkouškou nebo závěrečnou zkouškou. Vazači břemen musí být proškoleni v provádění úvazů břemen a používání vázacích prostředků. Pracovníci budou používat osobní ochranné pracovní pomůcky, zejména pracovní obuv, pracovní rukavice, pracovní oděv, přilbu a reflexní vestu. Pojízdné lešení musí být opatřeno zábradlím.

I.14 Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

Požadavky pro zajištění proti pádu technickou konstrukcí jsou definovány v příloze nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky (v aktuálním znění).

„I. Způsob zajištění a rozměry technických konstrukcí (dále jen „konstrukce“) musejí odpovídat povaze prováděných prací, předpokládanému namáhání a musí umožňovat bezpečný průchod. Výběr vhodných přístupů na pracoviště ve výšce musí odpovídat četnosti použití, požadované výšce místa práce a době jejího trvání. Zvolené řešení musí umožňovat evakuaci v případě hrozícího nebezpečí. Pohyb na pracovních

podlahách a dalších plochách ve výšce a přístupy k nim nesmí vytvářet žádná další rizika pádu.

2. V závislosti na způsobu zajištění a typu konstrukce musí být přijata odpovídající opatření ke snížení rizik spojených s jejím používáním. Volné okraje musí být zajištěny osazením konstrukce ochrany proti pádu vhodně uspořádané, dostatečně vysoké a pevné k zabránění nebo zachycení pádu z výšky. Při použití záchytných konstrukcí je nutno dbát na zamezení úrazů zaměstnanců při jejich zachycení. Konstrukce ochrany proti pádu může být přerušena pouze v místech žebříkových nebo schodišťových přístupů.

3. Požadavky na uspořádání, montáž, demontáž, zajištění stability a únosnosti, na používání a kontrolu konstrukce jsou obsaženy v průvodní, popřípadě provozní dokumentaci.

4. Zábradlí se skládá alespoň z horní tyče (madla) a zarážky u podlahy (ochranné lišty) o výšce minimálně 0,15 m. Je-li výška podlahy nad okolní úrovní větší než 2 m, musí být prostor mezi horní tyčí (madlem) a zarážkou u podlahy zajištěn proti propadnutí osob osazením jedné nebo více středních tyčí, případně jiné vhodné výplně, s ohledem na místní a provozní podmínky. Za dostatečnou se považuje výška horní tyče (madla) nejméně 1,1 m nad podlahou, nestanoví-li zvláštní právní předpisy jinak.

5. Jestliže provedení určité pracovní operace vyžaduje dočasné odstranění konstrukce ochrany proti pádu, musí být po dobu provádění této operace přijata účinná náhradní bezpečnostní opatření. Práce ve výškách a nad volnou hloubkou nesmí být zahájena, dokud nejsou tato opatření provedena. Bezprostředně po dočasném přerušení nebo ukončení příslušné pracovní operace se odstraněná konstrukce ochrany proti pádu opět osadí.“ [43]

Navržené opatření:

Veškeré prostory, kde hrozí nebezpečí pádu, musí být opatřeny dočasným zábradlím ve výšce horního madla minimálně 1,1 m nad podlahou.

1.15 Používání žebříků

Požadavky pro používání žebříků jsou definovány v příloze nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky (v aktuálním znění).

„1. Žebřík může být použit pro práci ve výšce pouze v případech, kdy použití jiných bezpečnějších prostředků není s ohledem na vyhodnocení rizika opodstatněné a účelné, případně kdy místní podmínky, týkající se práce ve výškách, použití takových prostředků neumožňují. Na žebříku mohou být prováděny jen krátkodobé, fyzicky nenáročné práce při použití ručního náradí. Práce, při nichž se používá nebezpečných nástrojů nebo náradí jako například přenosných řetězových pil, ručních pneumatických náradí, se na žebříku nesmějí vykonávat.

2. Při výstupu, sestupu a práci na žebříku musí být zaměstnanec obrácen obličejem k žebříku a v každém okamžiku musí mít možnost bezpečného uchopení a spolehlivou oporu.

3. Po žebříku mohou být vynášena (snášena) jen břemena o hmotnosti do 15 kg, pokud zvláštní právní předpisy nestanoví jinak.

4. Po žebříku nesmí vystupovat (sestupovat) ani na něm pracovat současně více než jedna osoba.

5. Žebřík nesmí být používán jako přechodový můstek s výjimkou případů, kdy je k takovému použití výrobcem určen.

6. Žebříky používané pro výstup (sestup) musí svým horním koncem přesahovat výstupní (nástupní) plošinu nejméně o 1,1 m, přičemž tento přesah lze nahradit pevnými madly nebo jinou pevnou částí konstrukce, za kterou se vystupující (sestupující) zaměstnanec může spolehlivě přidržet. Sklon žebříku nesmí být menší než 2,5:1, za příčlemi musí být volný prostor alespoň 0,18 m a u paty žebříku ze strany přístupu musí být zachován volný prostor alespoň 0,6 m.

7. Žebřík musí být umístěn tak, aby byla zajištěna jeho stabilita po celou dobu použití. Přenosný žebřík musí být postaven na stabilním, pevném, dostatečně velkém, nepohyblivém podkladu tak, aby příčle byly vodorovné. Závěsný žebřík musí být upevněn bezpečným způsobem a s výjimkou provazových žebříků zajištěn proti posunutí a rozkývání. Provazový žebřík může být používán pouze pro výstup a sestup.

8. U přenosných žebříků musí být zabráněno jejich podklouznutí zajištěním bočnic na horním nebo dolním konci použitím protiskluzových přípravků nebo jiných opatření s odpovídající účinností. Skládací a výsuvné žebříky musí být užívány tak, aby jednotlivé díly byly zajištěny proti vzájemnému pohybu. Pojízdne žebříky musí být před zahájením prací a v jejich průběhu zajištěny proti pohybu. Přenosné dřevěné žebříky o délce větší než 12 m nelze používat.

9. Na žebříku smí zaměstnanec pracovat jen v bezpečné vzdálenosti od jeho horního konce, za kterou se u žebříku opěrného považuje vzdálenost chodidel nejméně 0,8 m, u dvojitého žebříku nejméně 0,5 m od jeho horního konce.

10. Při práci na žebříku musí být zaměstnanec v případech, kdy stojí chodidly ve výšce větší než 5 m, zajištěn proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky.

11. Zaměstnavatel zajistí provádění prohlídek žebříků v souladu s návodem na používání.

12. Chůze na dřevěném dvojitém žebříku (malířské práce) může být prováděna zaškolenými zaměstnanci, pohybují-li se po ploše, kde je vyloučeno nebezpečí ztráty stability žebříku.“ [43]

Navržené opatření:

Žebříky budou používány pouze tehdy nebude-li možné práce provádět jiným způsobem, například z pomocného lešení. Žebříky musí být používány dle nařízení vlády č. 362/2005 Sb. Pracovníci budou proškolení a seznámeni se správným a bezpečným používáním žebříků. Na dodržování správného používání žebříků bude dohlížet stavbyvedoucí.

I.16 Zajištění proti pádu předmětů a materiálů

Požadavky pro zajištění proti pádu předmětů a materiálů jsou definovány v příloze nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky (v aktuálním znění).

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

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

3. Konstrukce pro práce ve výškách nelze přetěžovat; hmotnost materiálu, pomůcek, nářadí, včetně osob, nesmí překročit nosnost konstrukce stanovenou v průvodní dokumentaci.“ [43]

Navržené opatření:

Materiál, nářadí, pracovní pomůcky a ostatní předměty budou uloženy a skladovány ve výškách tak, aby po celou dobu byly zajištěné proti pádu, sklouznutí nebo shoení. Pracovníci budou vybaveni vestou na nářadí nebo pásem na nářadí pro uložení drobného materiálu a drobného nářadí, nástrojů (šroubovák, kladivo atp.). Při práci ve výškách bude kontrolováno, aby nedocházelo k přetěžování konstrukce materiálem, nářadím, osobami atp.

I.17 Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí

Požadavky pro zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí jsou definovány v příloze nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky (v aktuálním znění).

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

2. Pro bezpečné zajištění ohrožených prostorů se použije zejména

a) vyloučení provozu,

b) konstrukce ochrany proti pádu osob a předmětů v úrovni místa práce ve výšce nebo pod místem práce ve výšce,

c) ohrazení ohrožených prostorů dvoutyčovým zábradlím o výšce nejméně 1,1 m s tyčemi upevněnými na nosných sloupcích s dostatečnou stabilitou; pro práce nepřesahující rozsah jedné pracovní směny postačí vymezit ohrožený prostor jednotyčovým zábradlím, popřípadě zábranou o výšce nejméně 1,1 m, nebo

d) dozor ohrožených prostorů k tomu určeným zaměstnancem po celou dobu ohrožení.

3. Ohrožený prostor musí mít šířku od volného okraje pracoviště nejméně

a) 1,5 m při práci ve výšce od 3 m do 10 m,

b) 2 m při práci ve výšce nad 10 m do 20 m,

c) 2,5 m při práci ve výšce nad 20 m do 30 m,

d) 1/10 výšky objektu při práci ve výšce nad 30 m.

Šířka ohroženého prostoru se vytyčuje od paty svislice, která prochází vnější hranou volného okraje pracoviště ve výšce. “ [43]

Navržené opatření:

Při práci ve výšce od 3–10 m bude ohrožený prostor mít šířku min. 1,5 m od volného okraje pracoviště. V ohroženém prostoru bude vyloučen jakýkoliv provoz a pracovníci budou dbát zvýšené opatrnosti.

I.18 Přerušení práce ve výškách

Požadavky pro přerušení práce ve výškách jsou definovány v příloze nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky (v aktuálním znění).

„Při nepříznivé povětrnostní situaci je zaměstnavatel povinen zajistit přerušení prací. Za nepříznivou povětrnostní situaci, která výrazně zvyšuje nebezpečí pádu nebo sklouznutí, se při pracích ve výškách považuje:

a) bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy,

b) čerstvý vítr o rychlosti nad $8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (síla větru 5 stupňů Beaufortovy stupnice) při práci na zavěšených pracovních plošinách, pojízdných lešeních, žebřících nad 5 m výšky práce a při použití závěsu na laně u pracovních polohovacích systémů; v ostatních případech silný vítr o rychlosti nad $11 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (síla větru 6 stupňů Beaufortovy stupnice),

c) dohlednost v místě práce menší než 30 m,

d) teplota prostředí během provádění prací nižší než $-10 \text{ }^\circ\text{C}$.” [43]

Navržené opatření:

Při práci ve výškách budou prováděné práce přerušeny při hustém dešti, bouři, sněžení, tvoření námrazy, při husté mlze, kdy bude dohlednost menší než 30 m a rychlosti větru nad 8 m/s (práce na pracovních plošinách, žebřících) nebo v ostatních případech rychlosti větru nad 11 m/s.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

J. PROPOČET STAVBY DLE THU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Libor Barák

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. PAVEL LIŠKA, Ph.D.

BRNO 2020

J. PROPOČET STAVBY DLE THU

Propočet stavby podle technickohospodářských ukazatelů byl zpracovaný v programu BUILDpower S verze 1.31.2. Viz příloha č. 14 *Propočet stavby dle THU*.

ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce *Realizace hrubé vrchní stavby areálu Lesní správy Hlubočky* bylo zpracování vybraných částí stavebně technologického projektu. Podkladem pro zpracování práce byla projektová dokumentace poskytnutá Vojenskými lesy a statky ČR, s. p., Pod Juliskou 1621, Dejvice Praha 6.

Při zpracování jsem se blíže zaměřil na provádění vodorovných nosných konstrukcí. Pro tuto část jsem zpracoval technologický předpis, kontrolní a zkušební plán. Dále jsem vypracoval technickou zprávu ke stavebně technologickému projektu, výkres situace stavby s bližšími vztahy dopravních tras a popis dopravních tras včetně jejich zhodnocení, návrh strojních sestav, řešení bezpečnosti práce a technickou zprávu zařízení staveniště včetně výkresu zařízení staveniště. Nechybí časový plán technologické etapy, bilance zdrojů, technologické rozborů a položkový rozpočet vybraných technologických procesů. Závěrečná část bakalářské práce se zabývá propočtem stavby dle technickohospodářských ukazatelů. Práce byla doplněna o přílohy v podobě půdorysů bednění stropů, schéma bednění, posouzení dosahů strojů apod.

Ke zpracování časového plánu, technologických rozborů a bilancí zdrojů jsem použil program CONTEC, pro zpracování položkového rozpočtu a k propočtu stavby dle technickohospodářských ukazatelů jsem použil program BUILDpower S. Pro zpracování výkresů jsem použil programy ArchiCAD a AutoCAD. Grafickou úpravu výstupů jsem prováděl v programech GIMP a Malování.

Vypracováním této práce jsem si prohloubil dosavadní znalosti, získal znalosti nové a zjistil, co obnáší stavebně technologická příprava realizace staveb. Nově nabyté informace a znalosti v budoucnu plánuji uplatnit ve své praxi.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- DOČKAL, Karel. *BW054 – Management kvality staveb, studijní opora*. Brno, 2010.
- ŠLANHOF, Jiří. *BW052 – Automatizace stavebně technologického projektování, studijní opora*. Brno, 2009.
- HENKOVÁ, Svatava. *BW056 – Stavební stroje, studijní opora*. Brno, 2014.
- BIELY, Boris. *BW005 – Realizace staveb, studijní opora*. Brno, 2007.
- Technologie staveb I: technologie stavebních procesů*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2005. ISBN 80-214-2873-2.
- JARSKÝ, Čeněk. *Příprava a realizace staveb*. Brno: CERM, 2003. Technologie staveb. ISBN 80-720-4282-3.
- Orientační časové ukazatele prací a dodávek v hod./1 prac. (stroj)* [online]. [cit. 2020-05-02].
Dostupné z: <http://web.cvut.cz/fa/u524/rea/podklady/ukazatele/podklady.html>
- Nahlížení do katastru nemovitostí ČÚZK* [online]. [cit. 2020-05-02].
Dostupné z: <https://nahlizeniidokn.cuzk.cz/>
- TP 171 - Vlečné křivky pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací* [online]. [cit. 2020-04-28].
Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_171.pdf
- Zákon č. 185/2001 Sb.: Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů* [online]. [cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185>
- Zákon č. 114/1992 Sb.: Zákon České národní rady o ochraně přírody a krajiny* [online]. [cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-114>
- Zákon č. 183/2006 Sb.: Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)* [online]. [cit. 2020-05-03].
Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-183>
- Zákon č. 289/1995 Sb.: Zákon o lesích a o změně některých zákonů (lesní zákon)* [online]. [cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-289>
- Zákon č. 110/2019 Sb.: Zákon o zpracování osobních údajů* [online]. [cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2019-110>
- Zákon č. 133/1985 Sb.: Zákon České národní rady o požární ochraně* [online]. [cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1985-133>
- Zákon č. 262/2006 Sb.: Zákon zákoník práce* [online]. [cit. 2020-05-03].
Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262>

Zákon č. 309/2006 Sb.: Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) [online]. [cit. 2020-05-03].

Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-309>

Vyhláška č. 294/2005 Sb.: Vyhláška o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady [online]. [cit. 2020-05-03].

Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-294>

Vyhláška č. 383/2001 Sb.: Vyhláška Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady [online]. [cit. 2020-05-03].

Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-383>

Vyhláška č. 93/2016 Sb.: Vyhláška o Katalogu odpadů [online].

[cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-93>

Vyhláška č. 192/2005 Sb.: Vyhláška, kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů [online].

[cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-192>

Vyhláška č. 268/2009 Sb.: Vyhláška o technických požadavcích na stavby

[online]. [cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-268>

Vyhláška č. 499/2006 Sb.: Vyhláška o dokumentaci staveb [online].

[cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-499>

Vyhláška č. 77/1965 Sb.: Vyhláška ministerstva stavebnictví o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů [online]. [cit. 2020-05-03].

Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1965-77>

Vyhláška č. 77/1996 Sb.: Vyhláška Ministerstva zemědělství o náležitostech žádosti o odnětí nebo omezení a podrobnostech o ochraně pozemků určených k plnění funkcí lesa [online]. [cit. 2020-05-03].

Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1996-77>

Nářízení vlády č. 378/2001 Sb.: Nářízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí [online]. [cit. 2020-05-03].

Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-378>

Nářízení vlády č. 101/2005 Sb.: Nářízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí [online]. [cit. 2020-05-03].

Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-101>

Nářízení vlády č. 136/2016 Sb.: Nářízení vlády, kterým se mění nářízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nářízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti [online].

[cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-136>

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.: Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [online]. [cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591>

Nařízení vlády č. 592/2006 Sb.: Nařízení vlády o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti [online]. [cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-592>

Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.: Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti [online]. [cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-136>

Nařízení vlády č. 201/2010 Sb.: Nařízení vlády o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu [online]. [cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2010-201>

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.: Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci [online]. [cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-361>

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.: Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [online]. [cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-362>

Nařízení vlády č. 375/2017 Sb.: Nařízení vlády o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů [online]. [cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-375>

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.: Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí [online]. [cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-378>

Nařízení vlády č. 533/2004 Sb.: Nařízení vlády, kterým se vymezuje Ptačí oblast Libavá [online]. [cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-533>

ČSN ISO 690. *Informace a dokumentace – Pravidla pro bibliografické odkazy a citace informačních zdrojů*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

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

ČSN EN 12350-4. *Zkoušení čerstvého betonu – Část 4: Stupeň zhutnitelnosti*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020.

ČSN EN 12504-2. *Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 2: Nedestruktivní zkoušení – Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013.

ČSN EN 1390-1. *Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 1: Tvar, rozměry a jiné požadavky na zkušební tělesa a formy*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013.

ČSN 73 1373. *Nedestruktivní zkoušení betonu – Tvrdoměrné metody zkoušení betonu*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

ČSN 73 0210-1. *Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení*. Federální úřad pro normalizaci a měření, 1992.

ČSN EN 1996-1-1+A1. *Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013.

ČSN EN 10080. *Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně*. Český normalizační institut, 2005.

ČSN EN 13250-1. *Zkoušení čerstvého betonu – Část 1: Odběr vzorků a zkušební zařízení*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020.

ČSN EN 12350-5. *Zkoušení čerstvého betonu – Část 5: Zkouška rozlitím*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020.

ČSN EN 206+A1. *Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018.

ČSN EN 12350-2. *Zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška sednutím*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020.

ČSN EN 13670. *Provádění betonových konstrukcí*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.

ČSN 73 0205. *Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti*. Český normalizační institut, 1995.

- [1] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: www.mapy.cz
- [2] *Nosníkové stropní bednění PERI MULTIFLEX* [online]. [cit. 2020-05-18]. Dostupné z: <https://www.peri.cz/produkty/bedneni/multiflex.html>
- [3] ČSN EN 13670. *Provádění betonových konstrukcí*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- [4] *Návrhové maximální průtoky vodovodním potrubím* [online]. [cit. 2020-05-19]. Dostupné z: http://tzb.fsv.cvut.cz/vyucujici/hadraba/podklady/prutoky_voda.htm
- [5] *Zásuvková skříň IP44 jištěná s chráničem ZSF* [online]. [cit. 2020-05-18]. Dostupné z: <https://www.sonepar.cz/zasuvkova-skrin-ip44-jistena-s-chranicem-zsf-402020001-3977>
- [6] *Katalog KG-systém (PVC) OSMA*. https://kanalizacezplastu.cz/uploads/page/translation/cs/catalog_pdf/9/CZ_KG_KATALOG_OSMA_7_2019.pdf [online]. [cit. 2020-05-15].

- [7] *Mobilní oplocení výšky 2 metry průhledné* [online]. [cit. 2020-05-12].
Dostupné z: <https://dixi-wc.cz/mobilni-oploceni-vysky-2-metry-pruhledne-heras/>
- [8] *Stavební buňka - Kancelář, šatna - BK1* [online]. [cit. 2020-05-15].
Dostupné z: <https://www.toitoi.cz/9-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-stavebni-bunka-kancelar-satna-bk1>
- [9] *Koupelna, WC - SK1* [online]. [cit. 2020-05-05].
Dostupné z: <https://www.toitoi.cz/12-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-koupelna-wc-sk1>
- [10] *Skladový kontejner LK1* [online]. [cit. 2020-05-15].
Dostupné z: <https://www.toitoi.cz/18-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-skladovy-kontejner-lk1>
- [11] *Značení na stavbách - safetyshop* [online]. [cit. 2020-05-15].
Dostupné z: <https://www.safetyshop.cz/>
- [12] *Autodomíchače betonu Putzmeister* [online]. [cit. 2020-04-02].
Dostupné z: <http://www.putzmeister.cz/cs/produkty/putzmeister/autodomichavace-betonu>
- [13] *SCHWING Stetter AM 9* [online]. [cit. 2020-04-02].
Dostupné z: <https://www.schwing.cz/produkty/autodomichavace/am-9/>
- [14] *SCHWING Stetter - Basic Line, Truck-mixer* [online]. [cit. 2020-04-02].
Dostupné z: https://www.schwing.cz/wp-content/uploads/2019/09/Truck-mixer_Basic_Line_10312270_EN.pdf
- [15] *Liebherr 32 Z5 XXT* [online]. [cit. 2020-04-03].
Dostupné z: <https://www.liebherr.com/external/products/products-assets/252532/liebherr-datasheet-boom-pump-32-Z5-XXT.pdf>
- [16] *SCHWING Stetter S 28 X* [online]. [cit. 2020-04-03].
Dostupné z: https://www.schwing.cz/wp-content/uploads/2019/09/S_28_X_10311036_EN.pdf
- [17] *SCHWING Stetter S 28 X, charakteristika* [online]. [cit. 2020-04-03].
Dostupné z: <https://www.schwing.cz/produkty/autocerpadla/s-28-x/>
- [18] *AMCO VEBA 918NG* [online]. [cit. 2020-04-03].
Dostupné z: <https://www.amcoveba.com/wp-content/uploads/2017/12/918NG.pdf>
- [19] *PALFINGER PK 12000 PERFORMANCE* [online]. [cit. 2020-04-04].
Dostupné z: <https://www.palfinger.com/action/download/download?id=blBxZkdUN1A1aDNuNStQMnFtN1VOdz09>
- [20] *Autojeřáby REKOS Olomouc s. r. o.* [online]. [cit. 2020-04-04].
Dostupné z: <http://www.autojeraby-rekos.cz/jeraby>

- [21] *DEMAG AC 25 CITY* [online]. [cit. 2020-04-04].
Dostupné z: https://www.eurogruas.com/images/tablas/demag_ac25_city.pdf
- [22] *MAN TGS, SCHWING Stetter AM 9 C* [online]. In: . [cit. 2020-04-02].
Dostupné z: https://www.automarket.cz/content/man-tgs-32-420-bb-mix-stetter-8x4-8072/3/IMG_0465.JPG
- [23] *TATRA AD 20 T* [online]. [cit. 2020-04-04]. Dostupné z: <http://www.autojeraby.cz/autojeraby/ad-20-t>
- [24] *Wacker Neuson P 35A* [online]. [cit. 2020-03-01].
Dostupné z: <https://www.wackerneuson.cz/cs/vyrobky/technologie-na-beton/vibracni-listy/model/p35a/>
- [25] *Wacker Neuson M1500* [online]. [cit. 2020-03-01].
Dostupné z: <https://www.wackerneuson.cz/cs/vyrobky/technologie-na-beton/ponorne-vibratory/ponorne-vibratory-basic-line/ponorny-vibrator-basic-line/model/hms/type/>
- [26] *AGRO-WIKT PROFI BWA 110* [online]. [cit. 2020-03-01].
Dostupné z: <https://www.dek.cz/pobočka-brno/produkty/detail/3290403010-spadova-michacka-bwa-110-230v-1-1-kw>
- [27] *MAX EUROPE BV RB398* [online]. [cit. 2020-03-01].
Dostupné z: https://www.max-europe.com/product_catalog.html?prm_productcode=RB93397
- [28] *HILTI SF 8M-A22* [online]. [cit. 2020-04-07].
Dostupné z: https://www.hilti.cz/c/CLS_POWER_TOOLS_7124/CLS_DRILL_DRIVERS_SCREW_DRIVERS__7124/CLS_CORDLESS_DRILL_DRIVERS_7124/r2328361
- [29] *TECMOR P 30* [online]. [cit. 2020-03-01].
Dostupné z: <http://www.tecmorsrl.com/product/seim/p-30-three-phase/>
- [30] *TECMOR T 30* [online]. [cit. 2020-03-01].
Dostupné z: <http://www.tecmorsrl.com/product/seim/shear-t-30-single-phase/>
- [31] *HILTI AG 115-D* [online]. [cit. 2020-03-01].
Dostupné z: https://www.hilti.cz/c/CLS_POWER_TOOLS_7124/CLS_GRINDERS_SANDERS_7124/CLS_ANGLE_GRINDERS__7124/r2328144
- [32] *BATTIPAV EXPERT 700* [online]. [cit. 2020-03-01].
Dostupné z: <http://battipav.com/en/product/expert-700/>
- [33] *HILTI WSC 85* [online]. [cit. 2020-03-01].
Dostupné z: https://www.hilti.cz/c/CLS_POWER_TOOLS_7124/CLS_SAWS_7124/CLS_CIRCULAR_SAWS_7124/r933?itemCode=377245
- [34] *STIHL MS 211* [online]. [cit. 2020-03-01].
Dostupné z: <https://www.stihl.cz/Produkty-STIHL/Motorové-pily/Benzinové-pily-pro-přípravu-palivového-dříví-a-údržbu-pozemků/21310-110/MS-211.aspx>

- [35] *HILTI PR 2-HS A12* [online]. [cit. 2020-02-29].
Dostupné z: https://www.hilti.cz/c/CLS_MEA_TOOL_INSERT_7127/CLS_ROTATING_LASERS_7127/r5009606
- [36] ČSN EN 12350-2. *Zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška sednutím*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020.
- [37] ČSN EN 206+A1. *Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018.
- [38] ČSN EN 12350-5. *Zkoušení čerstvého betonu – Část 5: Zkouška rozlitím*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020.
- [39] ČSN EN 12350-4. *Zkoušení čerstvého betonu – Část 4: Stupeň zhutnitelnosti*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020.
- [40] ČSN 73 0205. *Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti*. Český normalizační institut, 1995.
- [41] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.: *Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích* [online]. [cit. 2020-05-01]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591>
- [42] Nařízení vlády č. 375/2017 Sb.: *Nařízení vlády o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů* [online]. [cit. 2020-05-08]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-375>
- [43] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.: *Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky* [online]. [cit. 2020-04-02]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-362>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 – Situace stavby (upraveno autorem) [1].....	37
Obrázek č. 2 – Trasa A (upraveno autorem) [1]	38
Obrázek č. 3 – Bod A: Výjezd z betonárny (upraveno autorem) [1].....	39
Obrázek č. 4 – Bod B: Kruhový objezd (upraveno autorem) [1]	39
Obrázek č. 5 – Bod C: Podjezd pod mostem (upraveno autorem) [1].....	40
Obrázek č. 6 – Bod D: Křižovatka v obci Přáslavice (upraveno autorem) [1].....	40
Obrázek č. 7 – Bod E: Křižovatka v obci Mrsklesy (upraveno autorem) [1].....	41
Obrázek č. 8 – Bod F: Vjezd na staveniště (upraveno autorem) [1].....	41
Obrázek č. 9 – Trasa B (upraveno autorem) [1]	42
Obrázek č. 10 – Bod A: Křižovatka u stavebnin (upraveno autorem) [1]	43
Obrázek č. 11 – Trasa C (upraveno autorem) [1]	44
Obrázek č. 12 – Bod A: Výjezd z provozovny (upraveno autorem) [1].....	45
Obrázek č. 13 – Bod B: Křižovatka (upraveno autorem) [1].....	46
Obrázek č. 14 – Trasa D (upraveno autorem) [1]	47
Obrázek č. 15 – Bod A: Křižovatka u výjezdu z výroby (upraveno autorem) [1].....	48
Obrázek č. 16 – Bod B: Křižovatka (upraveno autorem) [1].....	49
Obrázek č. 17 – Bod C: Křižovatka (upraveno autorem) [1].....	49
Obrázek č. 18 – Bod D: Křižovatka (upraveno autorem) [1]	50
Obrázek č. 19 – Nejkratší doba ošetřování betonu třídy 4 dle ČSN EN 13670 [3].....	70
Obrázek č. 20 – Situace stavby (upraveno autorem) [1].....	79
Obrázek č. 21 – Ilustrační obrázek hlavního stavebního rozvaděče [5]	82
Obrázek č. 22 – Ilustrační obrázek oplocení [7]	86
Obrázek č. 23 – Půdorys stavební buňky BK1 [8]	87
Obrázek č. 24 – Půdorys hygienického kontejneru SK1 [9].....	87
Obrázek č. 25 – Půdorys skladového kontejneru LK1 [10].....	88
Obrázek č. 26 – Informační a výstražná tabule u vstupu na staveniště [11].....	90
Obrázek č. 27 – Rozměry bubnu autodomíchače (upraveno autorem) [14]	98
Obrázek č. 28 – Diagram dosahu autočerpádlu Liebherr 32 Z5 XXT, THP 125 (upraveno autorem) [15]	102
Obrázek č. 29 – Diagram dosahu autočerpádlu SCHWING Stetter S 28 X, P 2020 (upraveno autorem) [17]	103
Obrázek č. 30 – Zátěžový diagram DEMAG AC 25 CITY (upraveno autorem) [21] .	110
Obrázek č. 31 – Zátěžový diagram TATRA AD 20 T (upraveno autorem) [20]	111
Obrázek č. 32 – Autodomíchač na podvozku MAN TGS s bubnem SCHWING Stetter AM 9 C [22]	113
Obrázek č. 33 – Rozměry bubnu autodomíchače (upraveno autorem) [14]	114
Obrázek č. 34 – Autočerpadlo SCHWING Stetter S 28 X, P 2020 [17]	114
Obrázek č. 35 – Diagram dosahu autočerpádlu SCHWING Stetter S 28 X, P 2020 [17]	116
Obrázek č. 36 – Diagram dosahu a nosnosti hydraulické ruky AMCO VEGA 918NG 4S [18].....	116
Obrázek č. 37 – Mobilní jeřáb TATRA AD 20 T (ilustrační obrázek) [23].....	117
Obrázek č. 38 – Zátěžový diagram TATRA AD 20 T [23].....	118
Obrázek č. 39 – Vibrační lišta Wacker Neuson (ilustrační obrázek) [24].....	119
Obrázek č. 40 – Ponorný vibrátor Wacker Neuson (ilustrační obrázek) [25]	120
Obrázek č. 41 – Spádová míchačka AGRO-WIKT PROFI BWA 110 [26].....	120
Obrázek č. 42 – AKU vazač výztuže MAX EUROPE BV RB398 [27]	121
Obrázek č. 43 – AKU vrtací šroubovák HILTI SF 8M A22 [28].....	122
Obrázek č. 44 – Ohýbačka ocelové výztuže TECMOR P 30 [29]	122

Obrázek č. 45 – Nůžky na ocelovou výztuž TECMOR T 30 [30].....	123
Obrázek č. 46 – Úhlová bruska HILTI AG 115-D [31].....	124
Obrázek č. 47 – Stolová pila BATTIPAV EXPERT 700 [32]	124
Obrázek č. 48 – Ruční okružní pila HILTI WSC 85 [33].....	125
Obrázek č. 49 – Řetězová pila STIHL MS 211 [34]	126
Obrázek č. 50 – Rotační laser HILTI PR 2-HS A12 [35].....	126
Obrázek č. 51 – Měření sednutí (ozn. obrázek 1 v normě ČSN EN 12350-2) [36].....	134
Obrázek č. 52 – Tvary sednutí (ozn. obrázek 2 v normě ČSN EN 12350-2) [36].....	134
Obrázek č. 53 – Měření rozlití (ozn. obrázek 4 v normě ČSN EN 12350-5) [38].....	135
Obrázek č. 54 – Beton ve zhutňovací nádobě před zhutněním a po zhutnění v mm (ozn. obrázek 2 v normě ČSN EN 12350-4) [39]	137
Obrázek č. 55 – Dovolené odchylky pro nosníky a desky dle ČSN EN 13670 [3].....	140
Obrázek č. 56 – Mezní odchylky orientace konstrukcí dle ČSN EN 73 0205 [40].....	140
Obrázek č. 57 – Všeobecné kódované signály [42].....	155
Obrázek č. 58 – Kódované signály při svislém přemístování (pohybu) [42].....	155
Obrázek č. 59 – Kódované signály při vodorovném přemístování (pohybu) [42].....	156
Obrázek č. 60 – Kódované signály při nebezpečí [42]	156

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1 – Zařazení odpadu dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. (v aktuálním znění)	33
Tabulka č. 2 – Výkaz výměr	59
Tabulka č. 3 – Výkaz prvků bednění	60
Tabulka č. 4 – Složení pracovní čety	63
Tabulka č. 5 – Složení pracovní čety obsluhující stroje	64
Tabulka č. 6 – Zařazení odpadu dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. (v aktuálním znění) pro danou technologickou etapu	74
Tabulka č. 7 – Spotřeba vody pro hygienické účely	80
Tabulka č. 8 – Spotřeba vody pro provozní účely	81
Tabulka č. 9 – Dimenze potrubí vodovodní přípojky [4]	81
Tabulka č. 10 – Spotřeba energie, příkon strojů a nářadí	82
Tabulka č. 11 – Spotřeba energie vybavení zařízení staveniště	83
Tabulka č. 12 – Charakteristiky potrubí typu KG při 70% plnění [6]	84
Tabulka č. 13 – Uvažovaný počet pracovníku pro návrh stavebních buněk	85
Tabulka č. 14 – Technické parametry stavební buňky BK1 [8]	86
Tabulka č. 15 – Technické parametry hygienického kontejneru SK1 [9]	87
Tabulka č. 16 – Technické parametry skladového kontejneru LK1 [10]	88
Tabulka č. 17 – Technické parametry kontejneru na odpad	88
Tabulka č. 18 – Porovnání technických parametrů navržených variant [12; 13]	97
Tabulka č. 19 – Varianta 1: Náklady na autodomíchávač Mercedes-Benz Actros, Putzmeister P7 UL	99
Tabulka č. 20 – Varianta 2: Náklady na autodomíchávač MAN TGS, SCHWING Stetter AM 9 C	100
Tabulka č. 21 – Porovnání technických parametrů navržených variant [15; 16]	101
Tabulka č. 22 – Tabulka kritických míst betonáže stropní konstrukce objektů SO 01 a SO 02 pro návrh autočerpadla	101
Tabulka č. 23 – Posouzení dosahu autočerpadla Liebherr 32 Z5 XXT, THP 125	102
Tabulka č. 24 – Posouzení dosahu autočerpadla SCHWING Stetter S 28 X, P 2020 ..	103
Tabulka č. 25 – Varianta 1: Náklady na autočerpadlo Liebherr 32 Z XXT, THP 125.	104
Tabulka č. 26 – Varianta 2: Náklady na autočerpadlo SCHWING Stetter S 28 X, P 2020	104
Tabulka č. 27 – Porovnání technických parametrů navržených variant [18; 19]	106
Tabulka č. 28 – Varianta 1: Náklady na nákladní automobil Volvo FH12 380 s vlekem a hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S	107
Tabulka č. 29 – Varianta 2: Náklady na nákladní automobil MAN 26.413 s hydraulickou rukou PALFINGER PK 12000 PERFORMANCE	107
Tabulka č. 30 – Porovnání technických parametrů navržených variant [20; 21]	108
Tabulka č. 31 – Tabulka kritických břemen pro návrh zvedacího mechanismu	109
Tabulka č. 32 – Posouzení mobilního jeřábu DEMAG AC 25 CITY	110
Tabulka č. 33 – Posouzení mobilního jeřábu TATRA AD 20 T	111
Tabulka č. 34 – Náklady na mobilní jeřáb TATRA AD 20 T	112
Tabulka č. 35 – Náklady na mobilní jeřáb DEMAG AC 25 CITY	112
Tabulka č. 36 – Technické informace autodomíchávače na podvozku MAN TGS s bubnem Stetter AM 9 C [13]	113
Tabulka č. 37 – Technické informace autočerpadla SCHWING Stetter S 28 X, 9 2020 [16]	115
Tabulka č. 38 – Technické informace nákladního automobilu Volvo FH12 380 s vlekem a hydraulickou rukou AMCO VEBA 918NG 4S [18]	117
Tabulka č. 39 – Technické informace mobilního jeřábu TATRA AD 20 T [20]	118

Tabulka č. 40 – Technické informace vibrační lišty Wacker Neuson P 35A [24]	119
Tabulka č. 41 – Technické informace ponorného vibrátoru Wacker Neuson M1500 [25]	120
Tabulka č. 42 – Technické informace spádové míchačky AGRO-WIKT PROFI BWA 110 [26]	121
Tabulka č. 43 – Technické informace AKU vazače výztuže MAX EUROPE BV RB398 [27].....	121
Tabulka č. 44 – Technické informace AKU vrtacího šroubováku HILTI SF 8M-A22 [28].....	122
Tabulka č. 45 – Technické informace ohýbačky ocelové výztuže TECMOR P 30 [29]	123
Tabulka č. 46 – Technické informace nůžek na ocelovou výztuž TECMOR T 30 [30]	123
Tabulka č. 47 – Technické informace úhlové brusky HILTI AG 115-D [31].....	124
Tabulka č. 48 – Technické informace stolní pily BATTIPAV EXPERT 700 [32].....	125
Tabulka č. 49 – Technické informace ruční okružní pily HILTI WSC 85 [33]	125
Tabulka č. 50 – Technické informace řetězové pily STIHL MS 211 [34]	126
Tabulka č. 51 – Technické informace rotačního laseru HILTI PR 2-HS A12 [35].....	127
Tabulka č. 52 – Klasifikace konzistence podle sednutí kužele ČSN EN 206+A1 [37]	134
Tabulka č. 53 – Klasifikace konzistence podle rozlítí ČSN EN 206+A1 [37]	136
Tabulka č. 54 – Klasifikace konzistence podle zhutnitelnosti ČSN EN 206+A1 [37].	137

SEZNAM ZKRATEK, ZNAČEK, JEDNOTEK

A	ampér
a. s.	akciová společnost
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
cm	centimetr
cm ³	centimetr krychlový
ČKAIT	Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě
ČOV	čistírna odpadních vod
el.	elektřina
hl.	hlavní
Hz	hertz
hod.	hodina
km	kilometr
kg	kilogram
k. ú.	katastrální území
kW	kilowatt
l	litr
m	metr
m ²	metr čtvereční
m ³	metr krychlový
min	minuta
min.	minimum
m. j.	měrná jednotka
mm	milimetr
mn.	množství
mW	miliwatt
např.	například
nm	nanometr
NN	nízké napětí
NP	nadzemní podlaží
ozn.	označení
p. č.	parcelní číslo
PD	projektová dokumentace
PUR	polyuretan
Sb.	sbírka zákonů
s. p.	státní podnik
t	tuna
THU	technickohospodářské ukazatele
tl.	tloušťka
tzn.	to znamená
tzv.	takzvaně
V	volt
viz	podívej se
vč.	včetně
W	watt
XPS	extrudovaný polystyren
°	stupeň
Ø	průměr
[]	zdroj

SEZNAM POUŽITÉHO SOFTWARE

Adobe Acrobat Reader DC,
ArchiCAD 22.0.0,
AutoCAD 2018,
BUILDpower S 1.31.2,
CitacePRO 4.0.5,
Contec 12.12,
GIMP 2.10.14,
Google Chrome,
Malování,
Microsoft Office 365,
PDFCreator Free 4.0.4,
WinRAR 5.30.

SEZNAM PŘÍLOH

- 01 Situace s bližšími vztahy dopravních tras
- 02 Položkový rozpočet
- 03 Půdorys bednění stropu nad 1NP – SO 01
- 04 Půdorys bednění stropu nad 1NP – SO 02
- 05 Schéma bednění A-A'
- 06 Zařízení staveniště
- 07 Časový plán pro hrubou vrchní stavbu
- 08 Graf potřeby zdrojů – pracovníci
- 09 Graf potřeby zdrojů – rozpočtové ceny
- 10 Technologický rozbor
- 11 Technologický rozbor – vazby síťového grafu
- 12 Posouzení dosahů strojů
- 13 Kontrolní a zkušební plán: Vodorovné nosné konstrukce – železobetonové monolitické stropy
- 14 Propočet stavby dle THU