



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## PŘÍSTAVBA SPORTOVNÍHO CENTRA VE SLOPNÉ, TECHNOLOGICKÁ ETAPA ZASTŘEŠENÍ

EXTENSION OF THE SPORTS CENTRE IN SLOPNÉ, TECHNOLOGICAL STAGE OF ROOFING

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Pavel Heinz

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jiří Šlanhof, Ph.D.

BRNO 2023

# Zadání bakalářské práce

Ústav:	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb
Student:	<b>Pavel Heinz</b>
Vedoucí práce:	<b>Ing. Jiří Šlanhof, Ph.D.</b>
Akademický rok:	2022/23
Studijní program:	B3607 Stavební inženýrství
Studijní obor:	Pozemní stavby

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

## **Přístavba sportovního centra ve Slopné, technologická etapa zastřešení**

### **Stručná charakteristika problematiky úkolu:**

Obsah, základní postupy a pravidla předvýrobní, výrobní a provozní přípravy staveb. Stavebně technologická studie, dílčí části stavebně technologického projektu vybrané technologické etapy zadané stavby, technologický předpis pro dílčí stavební proces. Vypracování dokumentace pro vybrané části předvýrobní a výrobní přípravy.

Konkrétní obsah a rozsah bakalářské práce je upřesněn v samostatné příloze Zadání bakalářské práce.

### **Cíle a výstupy bakalářské práce:**

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

### **Seznam doporučené literatury a podklady:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 17. 10. 2022

L. S.

---

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.  
vedoucí ústavu

---

Ing. Jiří Šlanhof, Ph.D.  
vedoucí práce

---

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

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

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

**UPOSS spol. s r.o.**

Uherskobrodská 962, 763 26 Luhačovice

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

**SPORTCENTRUM SLOPNÉ**

Studentovi,

Jméno a příjmení: PAVEL HEINZ

Datum narození: 26.12. 1999

Bydliště: SLOPNÉ 77, 763 23

který je studentem studijního oboru Stavební inženýrství – pozemní stavby

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 2022/2023.

V \_\_\_\_\_, dne \_\_\_\_\_

podpis oprávněné osoby

razítko

# PŘÍLOHA K ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

## Řešení vybrané technologické etapy na zadaném objektu

**Autor práce:** Pavel Heinz

**Název práce:** Přístavba sportovního centra ve Slopné,  
technologická etapa zastřešení

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

1. Technická zpráva se zaměřením na řešení zastřešení objektu sportcentra
2. Situace stavby se širšími vtahy dopravních tras
3. Položkový rozpočet s výkazy výměr pro technologickou etapu zastřešení sportcentra
4. Technologický předpis pro montáž dřevěných vazníků a trapézových plechů
5. Řešení organizace výstavby pro technologickou etapu zastřešení sportcentra
6. Časový plán pro technologickou etapu zastřešení sportcentra
7. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu zastřešení sportcentra
8. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění pro montáž dřevěných vazníků a trapézových plechů
9. Bezpečnost práce montáže dřevěných vazníků a trapézových plechů

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

V Brně dne 17.10.2022

Vedoucí práce: Ing. Jiří Šlanhof, Ph.D.

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce řeší technologickou etapu zastřešení přístavby sportcentra v obci Slopné. Jedná se o výstavbu víceúčelového objektu, který svým objemem rozšiřuje kapacity stávajícího kulturního domu. Přístavba se sestává z přízemních částí a hlavní haly/tělocvičny s multifunkčním využitím. Obsah práce zahrnuje technickou zprávu pro zastřešení, řešení dopravy materiálů, technologický předpis pro montážní práce zastřešení haly, položkový rozpočet střešních pláštů a časový plán pro zadanou technologickou etapu, kontrolní a zkušební plán a řešení bezpečnosti práce při daném procesu.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Přístavba sportcentra, zastřešení tělocvičny, dřevěné lepené vazníky, trapézové plechy, zdění, ztužující věnec, jednoplášťová plochá střecha, posouzení strojní sestavy, autojeřáb, zařízení staveniště, dopravní řešení, položkový rozpočet, technologický předpis, časový harmonogram, kontrolní a zkušební plán, bezpečnost a ochrana zdraví při práci řešené technologické etapy.

## **ABSTRACT**

The bachelor thesis deals with the technological stage of the roofing of the sports centre extension in the village of Slopné. It is the construction of a multi-purpose building, which extends the capacity of the existing community centre. The extension consists of ground floor parts and a main hall/gymnasium with multifunctional use. The content of the work includes a technical report for the roofing, a solution for the transport of materials, a technological regulation for the assembly work of the roofing of the hall, an itemized budget for the roofing and a timetable for the specified technological stage, an inspection and testing plan and a solution for occupational safety in the process.

## **KEYWORDS**

Sports centre extension, gym roofing, wooden glued trusses, trapezoidal sheets, masonry, reinforcing wreath, single-skin flat roof, assessment of machine assemblies, crane, site equipment, transport solution, item budget, technological regulation, time schedule, inspection and test plan, occupational health and safety of the technological stage.

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

HEINZ, Pavel. *Přístavba sportovního centra ve Slopné, technologická etapa zastřešení*. Brno, 2023. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí Ing. Jiří Šlanhof, Ph.D.

## **PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Přístavba sportovního centra ve Slopné, technologická etapa zastřešení* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 26. 5. 2023

---

Pavel Heinz  
autor



## PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Přístavba sportovního centra ve Slopné, technologická etapa zastřešení* zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 26. 5. 2023

---

Pavel Heinz  
autor

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji vedoucímu své bakalářské práce Ing. Jiřímu Šlanhofovi, Ph. D za poskytnuté rady, připomínky a také trpělivost a čas strávený na konzultacích.

Dále děkuji zpracovateli projektové dokumentace za její ochotné poskytnutí.

Nakonec děkuji za podporu během celého studia ze strany rodiny a přátel.

## OBSAH

ÚVOD .....	8
1 TECHNICKÁ ZPRÁVA SE ZAMĚŘENÍM NA ŘEŠENÍ ZASTŘEŠENÍ OBJEKTU SPORTCENTRA.....	9
2 SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS .....	16
3 POLOŽKOVÝ ROZPOČET S VÝKAZY VÝMĚR PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU ZASTŘEŠENÍ SPORTCENTRA .....	35
4 TECHNOLOGICÝ PŘEDPIS PRO MONTÁŽ DŘEVĚNÝCH NOSNÍKŮ A TRAPÉZOVÝCH PLECHŮ.....	37
5 ŘEŠENÍ ORGANIZACE VÝSTAVBY PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU ZASTŘEŠENÍ SPORTCENTRA .....	56
6 ČASOVÝ PLÁN PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU ZASTŘEŠENÍ .....	67
7 NÁVRH STROJNÍ SESTAVY PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU ZASTŘEŠENÍ SPORTCENTRA.....	69
8 KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJIŠTĚNÍ PRO MONTÁŽ DŘEVĚNÝCH VAZNÍKŮ A TRAPÉZOVÝCH PLECHŮ.....	94
9 BEZPEČNOST PRÁCE PŘI MONTÁŽI DŘEVĚNÝCH VAZNÍKŮ A TRAPÉZOVÝCH PLECHŮ.....	102
ZÁVEŘ .....	113
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ A LITERATURY.....	114
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	116
SEZNAM TABULEK.....	118
SEZNAM POUŽITÉHO SOFTWARE .....	118
SEZNAM PŘÍLOH .....	118

# ÚVOD

Cílem bakalářské práce je stavebně technologické řešení zastřešení přístavby Sportcentra v obci Slopné. Jedná se o víceúčelový objekt rozšiřující kapacity stávajícího společenského domu. Přístavba se sestává z přízemních částí a výškově rozdílné haly. Ta je navržena jak pro pořádání kulturních a společenských akcí tak k různým sportovním aktivitám.

Obsah práce zahrnuje technickou zprávu s obecným popisem konstrukcí objektu a specifikováním střešních pláštů. Dále řešení dopravních tras pro využívaný materiál a pomocné stroje při realizaci zastřešení, položkový rozpočet se zaměřením na všechny konstrukce střešního pláště, technologický předpis pro montáž nosných prvků zastřešení haly objektu, řešení organizace výstavby, časový plán pro střešní konstrukce objektu, návrh strojních sestav potřebných při realizaci, kontrolní a zkušební plán a plán bezpečnosti při práci.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 1 TECHNICKÁ ZPRÁVA SE ZAMĚŘENÍM NA ŘEŠENÍ ZASTŘEŠENÍ OBJEKTU SPORTCENTRA

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Pavel Heinz

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jiří Šlanhof, Ph.D.

BRNO 2023

## OBSAH

1.1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY .....	11
1.1.1	ÚDAJE O STAVBĚ .....	11
1.1.2	ÚDAJE O STAVEBNÍKOVÍ .....	11
1.1.3	ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE .....	11
1.1.4	ČLENĚNÍ NA JEDNOTLIVÉ STAVEBNÍ OBJEKTY .....	11
1.2	URBANISTICKÉ, ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ-TECHNICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY .....	12
1.2.1	POPIS POZEMKU A OKOLÍ STAVBY .....	12
1.2.2	URBANISTICKÉ A ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ .....	12
1.2.3	STAVEBNĚ-TECHNICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY .....	12
1.2.3.1	ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE .....	12
1.2.3.2	SVISLÉ KONSTRUKCE .....	13
1.2.3.3	VODOROVNÉ KONSTRUKCE .....	13
1.2.3.4	ZASTŘEŠENÍ OBJEKTU .....	13

## 1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

### 1.1.1 ÚDAJE O STAVBĚ

- a) **Název stavby:** Sportcentrum Slopné
- b) **Místo stavby:** obec Slopné  
KÚ: Slopné (okres Zlín), 750611  
Parcely dotčené stavbou: p.č. 3921/1, 3927
- c) **Předmět projektové dokumentace:**  
Projektová dokumentace řeší přístavbu víceúčelového objektu. Tato novostavba konstrukčně i funkčně navazuje na stávající objekt (č.p. 74), který je využíván k obdobným účelům.

### 1.1.2 ÚDAJE O STAVEBNÍKOVĚ

Obec Slopné – zastoupena starostou obce  
Adresa: Slopné 112  
763 23 Dolní Lhota u Luhačovic

### 1.1.3 ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

UPOSS, spol. s r.o.  
Adresa: Uherskobrodská 962  
763 26 Luhačovice

Hlavní projektant: Ing. Jana Semelová  
Autorizovaný inženýr v oboru pozemní stavby

### 1.1.4 ČLENĚNÍ NA JEDNOTLIVÉ STAVEBNÍ OBJEKTY

SO 01 – Objekt Sportcentra  
SO 02 – Opěrná zeď u jižní komunikace  
SO 03 – Úprava stávající jiné komunikace a komunikace pro pěší  
SO 04 – Přípojka splaškové kanalizace  
SO 05 – Přípojka dešťové kanalizace vč. akumulární nádrže  
SO 06 – Přípojka sdělovacího vedení  
SO 07 – Přeložka sdělovacího vedení

## **1.2 URBANISTICKÉ, ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ-TECHNICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY**

### **1.2.1 POPIS POZEMKU A OKOLÍ STAVBY**

Pozemek, na němž je umístěna přístavba víceúčelového objektu, se nachází v okrajové, ale zastavěné části obce Slopné. Výstavbou objektu budou dotčeny parcely č. 3921/1, 3927 a p. č. 190 (stávající objekt č.p. 74). Všechny parcely jsou ve vlastnictví stavebníka.

Novostavba je situována na území vymezené stávajícím objektem s č. p. 74 ze západní strany, chodníkem u hlavní komunikace ze severní strany a účelovou komunikací z jižní strany.

Řešené pozemky mají rovinatý charakter s mírným spádem k účelové komunikaci (na jižní stranu). Převážná část nového objektu se nachází na parcele č. 3921/1, která je vedena v katastru nemovitostí jako ostatní plochy. Část pozemku je tvořena pochozími komunikacemi kolem stávajícího objektu č. p. 74. Novostavba je umístěna na travnaté části tohoto pozemku. V jižní části zasahuje do stávající účelové komunikace, která bude z tohoto důvodu rozšířena, opatřena novým povrchem a zajištěna nově budovanou opěrnou zdí.

Řešené území se nachází na hranici oblasti CHKO Bílé Karpaty – zóna IV.

### **1.2.2 URBANISTICKÉ A ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ**

Jedná se o přístavbu provozně a funkčně napojenou na stávající objekt, který slouží potřebám obce obdobným způsobem. Napojení na stávající objekt je provedeno ve dvou místech, hlavním spojovacím krčkem a také ve skladu tělocvičny.

Objekt je tvořen hlavní halou o půdorysných rozměrech 13,2x24,15 m. Hala je tvořena hrací plochou, v jižní části haly je vytvořena předstěna hloubky 0,9 m pro umístění sklopného pódia, akustického vybavení a části vzduchotechnických zařízení. V severní části je situováno schodiště umožňující přístup do konzolových galerií vytvořených po obvodě haly. Na halu jsou pak napojeny přízemní části. Na východní straně je situována část s hlavním vstupním prostorem do nového objektu s předsazenou střešní konstrukcí tvořící závětrí a prostory hygienického zázemí tělocvičny s půdorysným rozměrem 15,0x5,5 m. Toto zázemí je tvořeno šatnami, WC a sprchami funkčně oddělenými pro ženy a muže, úklidovou místností a WC se sprchou pro osoby s omezenou schopností pohybu. Přízemní část přiléhající ke stávajícímu objektu je tvořena hlavním spojovacím krčkem, atriem, skladem haly a zázemím pro účinkující (šatna, WC).

Přízemní části sahají do výše +3,5 m, samotná tělocvična pak dosahuje do výšky +8,0 m od uvažované úrovně čisté podlahy objektu.

### **1.2.3 STAVEBNĚ-TECHNICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY**

#### **1.2.3.1 ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE**

Přístavba objektu sportcentra bude založena na železobetonových pasech, které na základě výsledků hydro-geologického průzkumu budou provedeny na vrtaných pilotech o průměru 400 a 800 mm a o délkách 5-8 m.

Kvůli mírné svažitosti pozemku budou na jižní straně objektu základové ŽB pasy zapuštěny do větší hloubky a podbetonovány dalším pasem z prostého betonu pro dodržení nezámrazné hloubky.



Prostor mezi základy bude vyplněn zhuštěným zásypem. Na zhuštěný podklad a ŽB pasy bude provedena podkladní deska tl. 150 mm.

### **1.2.3.2 SVISLÉ KONSTRUKCE**

Objekt je navržen jako zděná stavba.

Ke zdění bude využit systém broušených keramických bloků na maltu pro tenké spáry. Pro nosné zdivo budou využity bloky tloušťky 440, 380 a 250 mm, kde tělocvična/sál bude tvořena stěnami tl. 440 mm a u přízemních částí bude využito zdivo tl. 380 a 250 mm.

Nenosné/dělicí stěny budou zděné z keramických bloků šířky 115 a 80 mm. Ve stávajícím objektu č. p. 74 budou provedeny dělicí konstrukce jako SDK konstrukce (SDK desky + nosné ocelové prvky).

### **1.2.3.3 VODOROVNÉ KONSTRUKCE**

Stropní konstrukce budou provedeny z železobetonových monolitických desek tl. 180 mm. Tyto desky budou provedeny nad přízemními částmi nového objektu a jsou napojeny na obvodový ztužující věnec tělocvičny. Z věnce budou také s mírným navýšením vyvedeny ŽB konzoly do vnitřních prostor tělocvičny/sálu tvořící galerii.

V přízemních částech jsou navrženy minerální kazetové podhledy s nosnou konstrukcí z ocelových profilů. V hlavní hale objektu bude proveden zapuštěný akustický podhled mezi vazníky s odolností proti nárazu míče, je nesen skrytým ocelovým roštem.

### **1.2.3.4 ZASTŘEŠENÍ OBJEKTU**

Střešní pláště objektu jsou řešeny jednoplášťovými skladbami střech mechanicky kotvených do nosných konstrukcí.

#### **Zastřešení přízemních částí:**

Nosná konstrukce přízemních částí objektu je tvořena železobetonovými monolitickými stropními deskami tl. 180 mm podporovanými zděnými stěnami nebo sloupy.

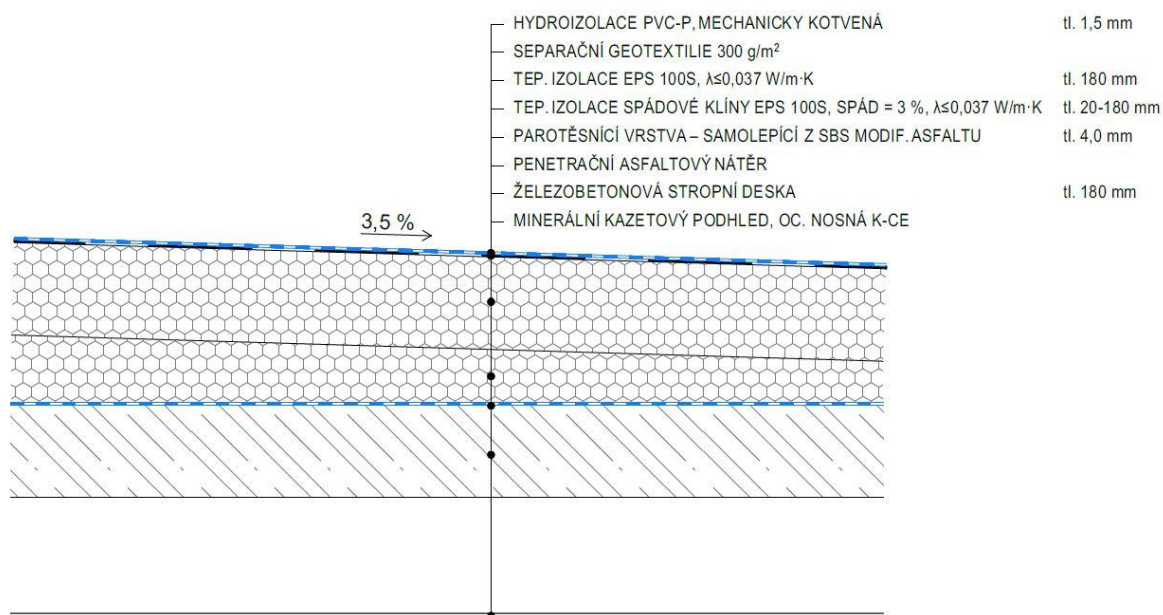
Skladba střechy je tvořena podkladním asfaltovým penetračním nátěrem pro lepší přilnavost parotěsné vrstvy, která je tvořena samolepicími pásy tloušťky 4 mm z SBS modifikovaného asfaltu opatřených vložkou z Al fólie na povrchu spřaženou se ztužující tkaninou (požadovaný faktor difuzního odporu min. 50 000).

Na parotěsnou vrstvu budou pokládány spádové klíny tvořené deskami z pěnového polystyrenu EPS 100 S o tloušťce 20–180 mm ( $\lambda=0,037 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ). Minimální požadovaný spád skladby jsou 3 %. Na vyspádanou plochu dále budou kladeny desky taktéž z pěnového polystyrenu (EPS 100S) tvořící požadovanou tepelně-izolační vrstvu o tloušťce 180 mm ( $\lambda=0,037 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ). Toto souvrství z EPS desek bude mechanicky zakotveno do podkladní vrstvy.

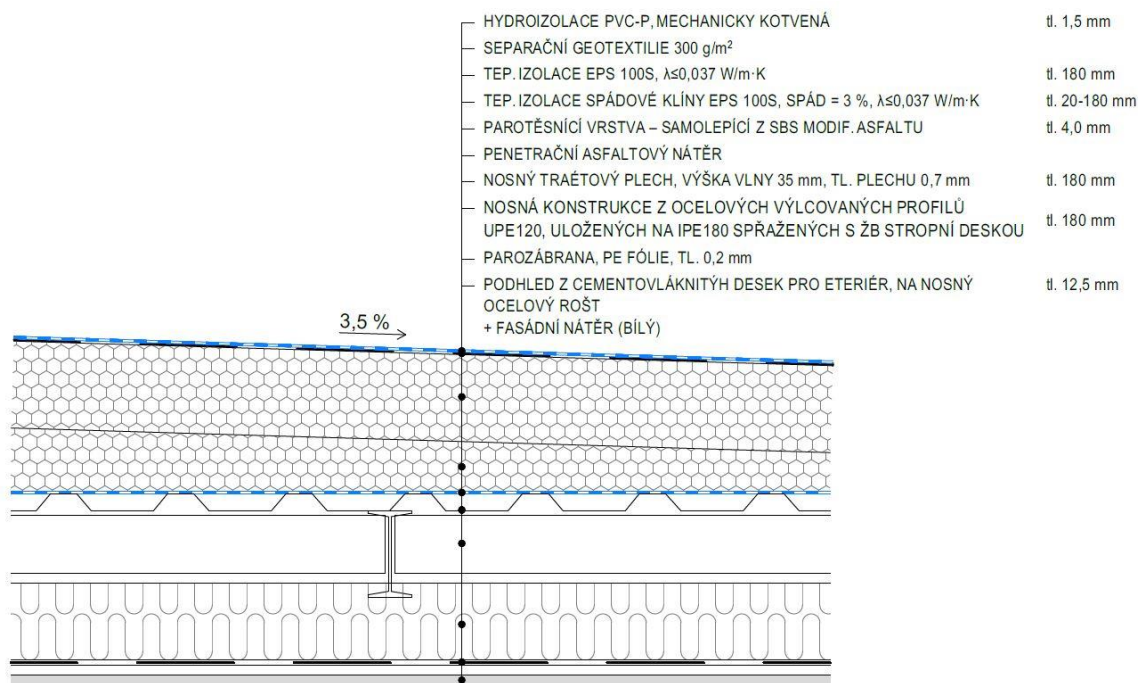
Pro dilataci tepelné izolace a finální hydroizolační vrstvy bude položena separační vrstva z netkané geotextilie o plošné hmotnosti 300 g/m<sup>2</sup>. Hlavní hydroizolační vrstva bude provedena z PVC-P fólie určené k mechanickému kotvení, vzájemně překrývána a pomocí poplastovaných profilů vytažena na atiku.

Hlavní vstupní prostor přístavby sportcentra je tvořen prosklenou částí spolu se závětrím. Nad těmito prostory je nosná konstrukce vybudována z ocelových prvků. Sloupky z uzavřených profilů (jákl 120/120/5 mm), které nesou obvodové a vnitřní nosníky z válcovaných

profilů (UPE 180 a IPE 180). Na nosníky jsou pokládány vazničky z uzavřených čtvercových profilů (jákl 120/120/5 mm). Nosníky jsou zabetonovány do stropní desky. Plošná podkladní vrstva je pak tvořena montovanými trapézovými plechy (výška vlny 35 mm).  
Skladba pláště nad vstupními prostory je shodná se skladbou nad hygienickým zázemím.



Obrázek 1.1: Skladba střešního pláště – přízemní část (STR2) [1]



Obrázek 1.2: Skladba střešního pláště – přízemní část (STR3) [1]

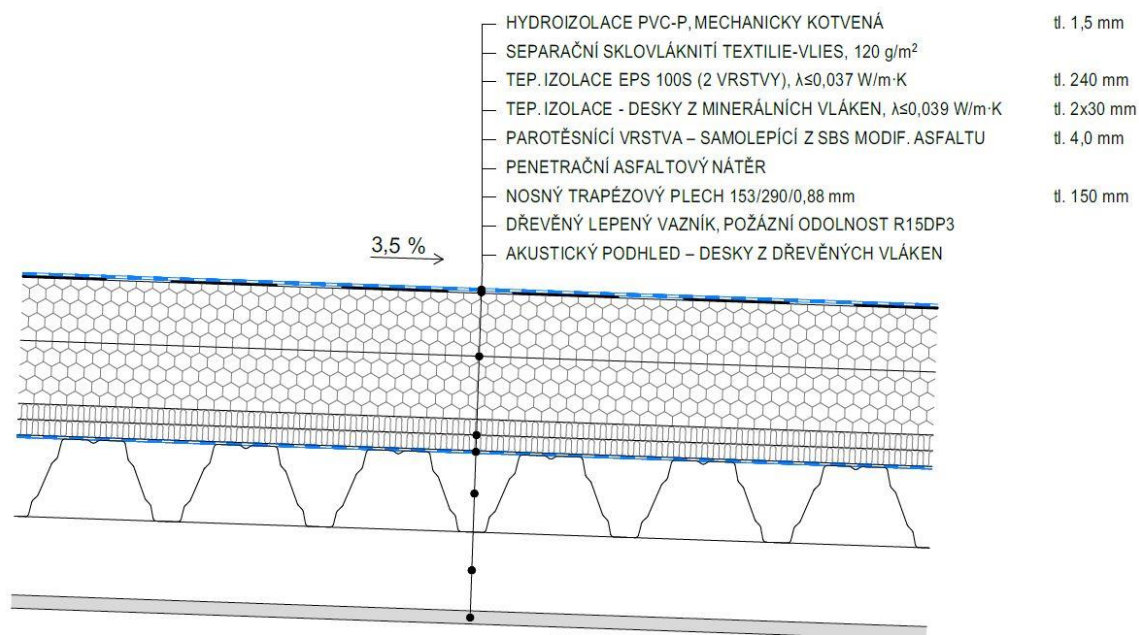
### Zastřešení tělocvičny/sálu:

Hlavní nosné prvky vyvýšené části novostavby jsou tvořeny vazníky z lepeného lamelového dřeva překlenující kratší rozměr tělocvičny. Vazníky délky 12,7 m mají sedlový tvar a vytváří tak na střeše požadovaný spád 3,5 %. Základní průřez vazníků je 1,0x0,2 m, v místě uložení je zkosen na výšku 0,85 m z důvodu probíhajícího železobetonového věnce a výška ve vrcholu je 1,226 m. Vodorovná nosná vrstva bude tvořena profilovanými trapézovými plechy ukládanými na dřevěné vazníky a na obvodový železobetonový monolitický věnec tvaru "L", který bude částečně vyspádován podle spádu vazníků. Navrhnutý plech průřezu 153/290/0,88 mm o délce pole ve kterém je ukládán (5,2; 4,3; 4,25 m).

Na trapézové plechy se aplikuje skladba, která svým souvrstvím tvoří lehkou požárně odolnou konstrukci.

Na TP se provede podkladní penetrační asfaltový nátěr s následnou aplikací parotěsné vrstvy ze samolepících pásů tl. 4 mm s vloženou Al fólií se ztužující tkaninou.

Na parotěsnou vrstvu se budou pokládat desky z minerálních čedičových vláken ve dvou vrstvách, s dodržением požadovaných vazeb, tl. 2x30 mm ( $\lambda=0,039$  W/m·K). Následně se pokládá, opět ve dvou vrstvách, tepelně izolační desky z pěnového polystyrenu o celkové tloušťce 240 mm (2x120 mm EPS 100S,  $\lambda=0,037$  W/m·K). Souvrství z EPS desek a MW bude kotveno do pokladních trapézových plechů. Následně se pokládá separační fólie z netkané textilie ze skleněných vláken, s plošnou hmotností 120 g/m<sup>2</sup>. Hydroizolační vrstva bude provedena z PVC-P fólie určené k mechanickému kotvení pomocí ocelového šroubu a plastové podložky. PVC fólie je vytažena na konstrukci atiky pomocí poplastovaných plechových profilů.



Obrázek 1.3: Skladba střešního pláště – hala objektu (STR1) [1]



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 2 SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Pavel Heinz**

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Jiří Šlanhof, Ph.D.**

**BRNO 2023**

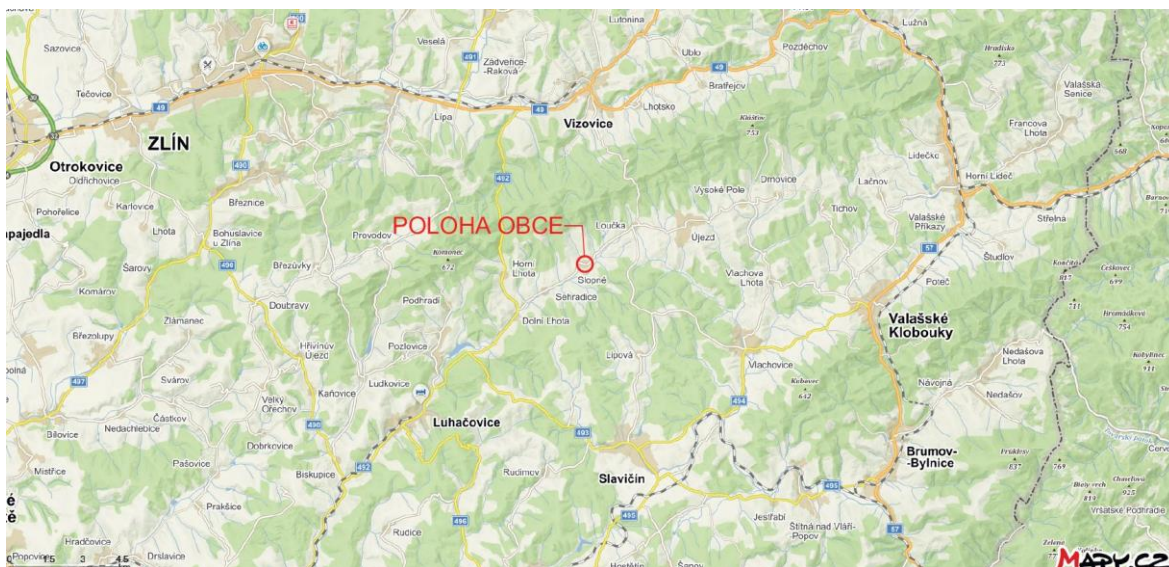
## OBSAH

2.1	OBECNÝ POPIS POLOHY STAVBY .....	18
2.2	DOPRAVNÍ TRASY A JEJICH POSOUZENÍ .....	19
2.2.1	TRASA AUTOJEŘÁBU .....	19
2.2.2	TRASA DOPRAVA VAZNÍKŮ .....	22
2.2.3	TRASA AUTODOMÍCHÁVAČE A AUTOČERPADLA .....	26
2.2.4	TRASA DOPRAVY MATERIÁLU .....	28
2.2.5	TRASA DOPRAVY MONTÁŽNÍ PLOŠINY .....	31
2.2.6	TRASA DOPRAVY TRAPÉZOVÝCH PLECHŮ .....	33

## 2.1 OBECNÝ POPIS POLOHY STAVBY

Obec Slopné se nachází ve Zlínském kraji, konkrétně v okrese Zlín. Obec se nachází na okraji IV. zóny CHKO Bílé Karpaty, ve které je umístěna i řešená stavba. Novostavba je situována v okrajové části obce Slopné u víceúčelového objektu. Obcí vede silnice třetí třídy, s konkrétním označením III/4921, ke které novostavba ze severní části přiléhá. K samotnému objektu bude umožněn přístup z přiléhající asfaltové účelové komunikace. Katastrální území, ve kterém se obec nachází je Slopné [750611].

Součástí této kapitoly je výkres „situace dopravních vztahů“ uveden v příloze č. P1, který řeší dopravní situaci okolí u staveniště.



Obrázek 2.1: Poloha obce Slopné v rámci Zlínského kraje [2]



Obrázek 2.2: Poloha řešeného objektu v obci Slopné [2]

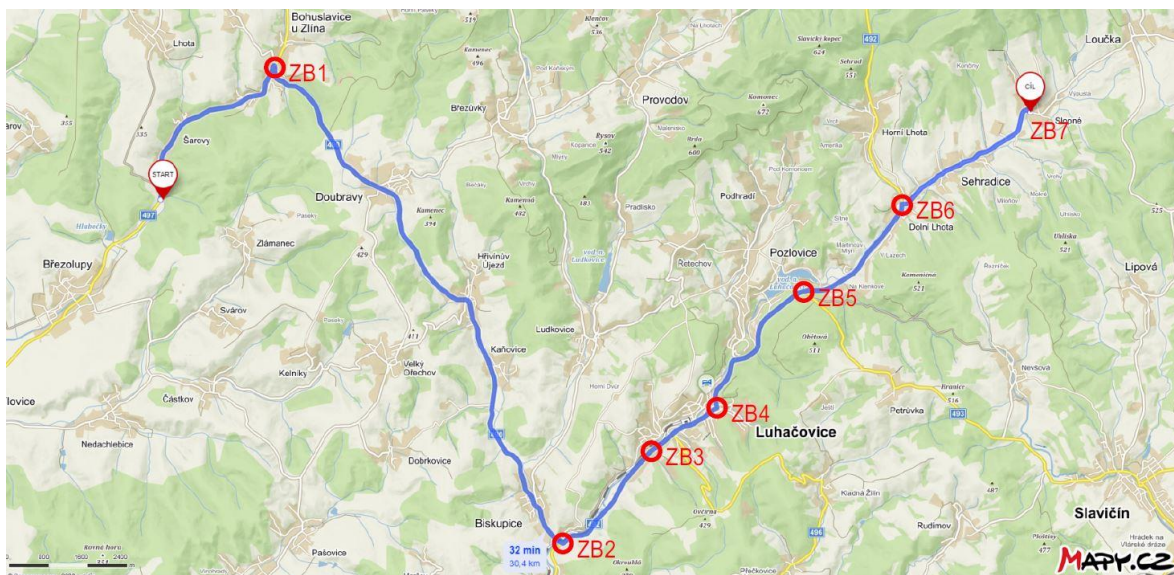
## 2.2 DOPRAVNÍ TRASY A JEJICH POSOUZENÍ

### 2.2.1 TRASA AUTOJEŘÁBU

Během výstavby nosné konstrukce zastřešení haly objektu bude využíván autojeřáb. Ten bude primárně sloužit k uložení nosných dřevěných lepených vazníků délky 12,7 m a dále k montáži trapézových plechů délky 4,25-5,2 m.

Navržený typ autojeřábu je Liebherr LTM 1030/2, který je poskytován firmou autojeřáby Harsa se sídlem v Březolupech. Délka trasy mezi obcemi činí necelých 31 km.

Rozměry autojeřábu činí 10 310x2 550x3 480 mm (dxšxv). Dle technických údajů je poloměr otáčení 7,68 m. Přepravní hmotnost autojeřábu činí 24 t, na trase se vyskytují mosty, kde by došlo k překročení jejich stanoveného maximálního zatížení.



Obrázek 2.3: Trasa autojeřábu z provozovny "HARSA" na staveniště [2]

#### Zájmové body na řešené trase:

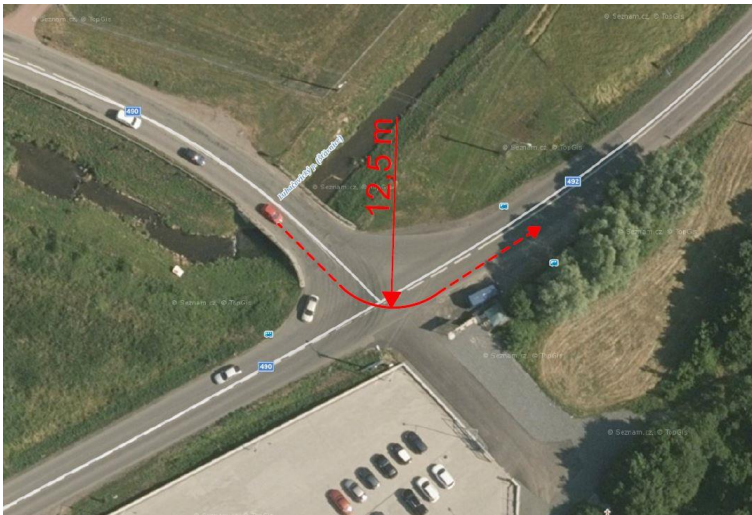


Obrázek 2.4: ZB1 – křižovatka v obci Bohuslavice u Zlína [2]

Autojeřáb odbočuje ze silnice II/497 na křižovatce o poloměru 11,0 m v obci Bohuslavice u Zlína doprava a pokračuje směrem na obec Doubravy po silnici II/490.

$$R = 7,68 \text{ m} < 11,0 \text{ m}$$

ZB1 → VYHOVUJE

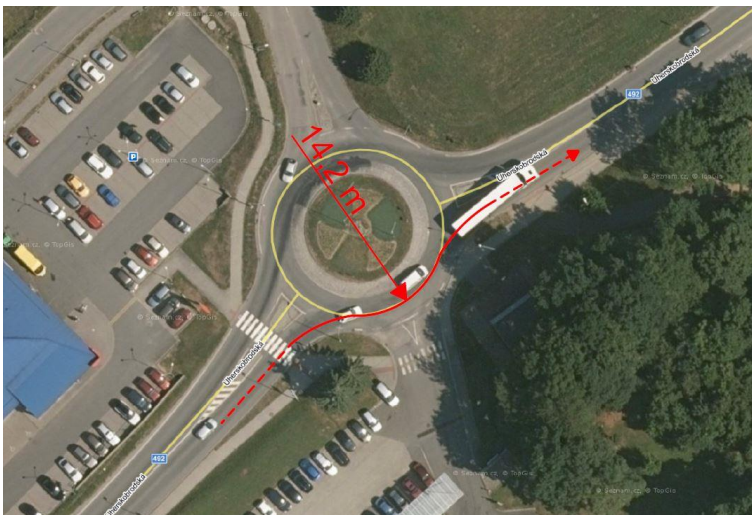


Obrázek 2.6: ZB2 – křižovatka za obcí Biskupice [2]

Po průjezdu obcí Biskupice následuje křižovatka s poloměrem 12,5 m, dále autojeřáb pokračuje doleva směr město Luhačovice po silnici II/492.

$$R = 7,68 \text{ m} < 12,5 \text{ m}$$

ZB2 → VYHOVUJE

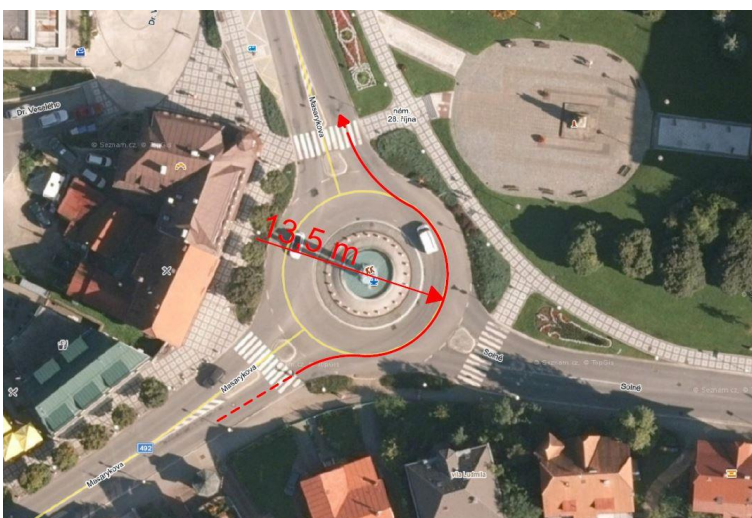


Obrázek 2.5: ZB3 – kruhový objezd na okraji města Luhačovice [2]

Na okraji města Luhačovice se nachází první projížděný kruhový objezd s poloměrem 14,2 m, dále se pokračuje v jízdě druhým výjezdem do centra města.

$$R = 7,68 \text{ m} < 14,2 \text{ m}$$

ZB3 → VYHOVUJE



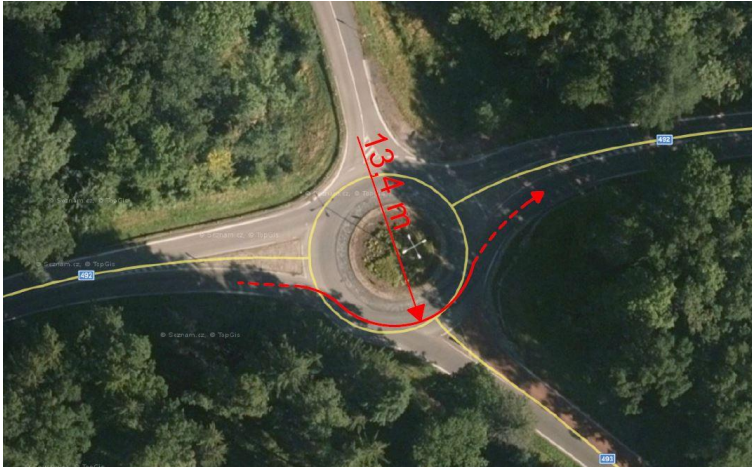
Obrázek 2.7: ZB4 – kruhový objezd ve městě Luhačovice [2]

V centru města Luhačovice autojeřáb projíždí druhým kruhovým objezdem s poloměrem 13,5 m, v jízdě pokračuje druhým výjezdem po silnici II/492.

$$R = 7,68 \text{ m} < 13,5 \text{ m}$$

ZB4 → VYHOVUJE



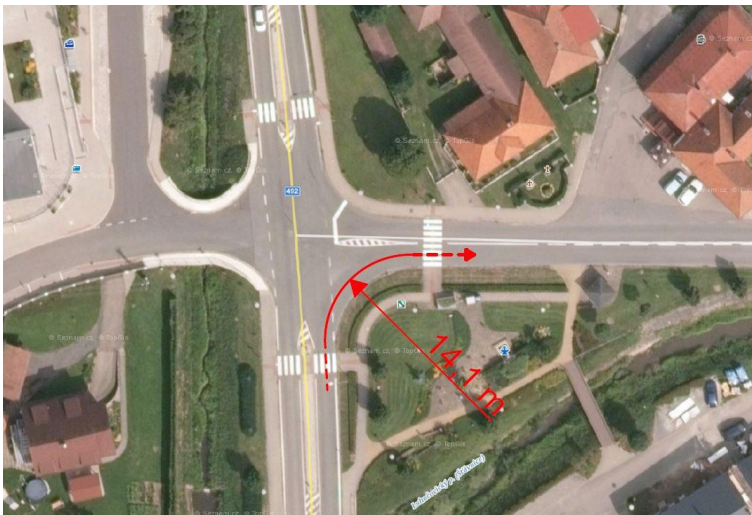


Obrázek 2.8: ZB5 – kruhový objezd nad vodní nádrží Luhačovice [2]

Třetí kruhový objezd s poloměrem 13,4 m na trase se nachází nad vodní nádrží Luhačovice, zde autojeřáb projíždí rovně (druhým výjezdem) a pokračuje směr obec Dolní Lhota.

$$R = 7,68 \text{ m} < 13,4 \text{ m}$$

ZB5 → VYHOVUJE



Obrázek 2.9: ZB6 – křižovatka v obci Dolní Lhota [2]

V obci Dolní Lhota autojeřáb sjíždí ze silnice II/492 doprava a pokračuje v jízdě po silnici III/4921.

$$R = 7,68 \text{ m} < 14,1 \text{ m}$$

ZB6 → VYHOVUJE



Obrázek 2.10: ZB7 – odbočení z hlavní silnice ke staveništi [2]

V obci Slopné se z hlavní silnice sjíždí na účelovou komunikaci vedoucí ke staveništi.

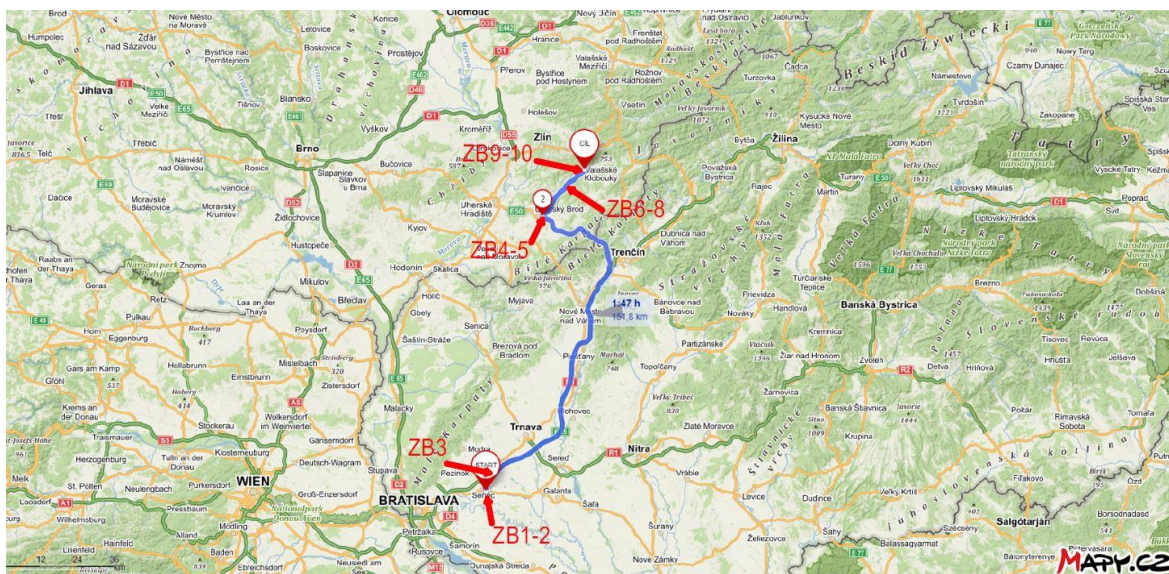
$$R = 7,68 \text{ m} < 9,0 \text{ m}$$

ZB7 → VYHOVUJE

## 2.2.2 TRASA DOPRAVA VAZNIKŮ

Hlavním nosným prvkem zastřešení haly nového objektu jsou dřevěné lepené vazníky. Jejich návrh a realizace bude zajištěna specializovanou firmou KASPER CZ s.r.o. Nejbližší výrobní areál se nachází na území Slovenské republiky ve městě Senec, vzdálený od staveniště cca 152 km. Převážná část trasy přes Slovenskou republiku je vedena po dálnici.

Vazníky budou dopraveny pomocí tahače Mercedes-Benz Actros 1845 LS – 4x2 s návěsem Faymonville MAX200-N-3A délky 13,6 m o poloměru otáčení sestavy 10,4 m.



Obrázek 2.11: Trasa dopravy dřevěných vazníků z výroby na staveniště [2]

### Zájmové body na řešené trase:

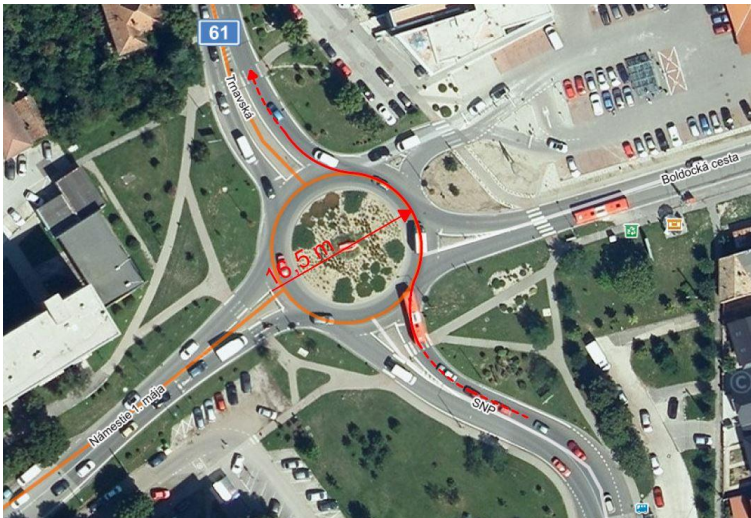


Obrázek 2.12: ZB1 – výjezd z výrobního areálu firmy KASPER s.r.o [2]

První zájmový bod se nachází u výjezdu z výrobního areálu dodavatele dřevěných vazníků. Poloměr v křižovatce činí 13,0 m.

$$R = 10,4 \text{ m} < 13,0 \text{ m}$$

ZB1 → VYHOVUJE

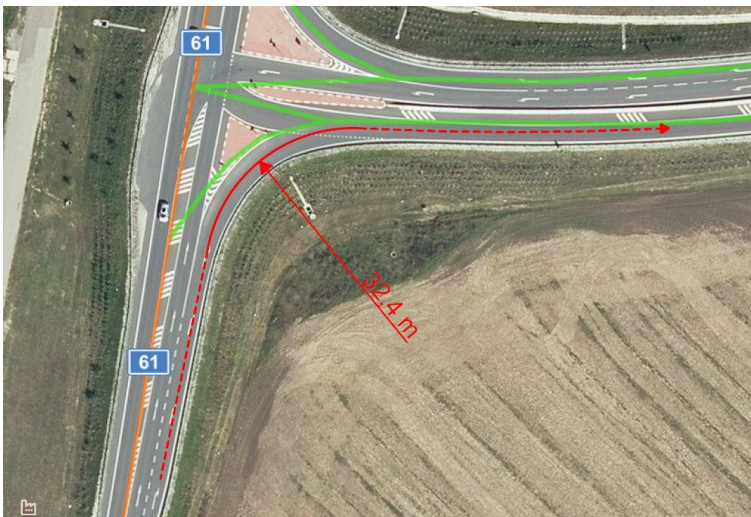


Obrázek 2.13: ZB2 – kruhový objezd ve městě Senec [2]

Následující posuzované místo je kruhový objezd stále ve městě Senec. Nákladní souprava zde pokračuje rovně – 3 výjezdem. Projížděný poloměr činí 16,5 m.

$$R = 10,4 \text{ m} < 16,5 \text{ m}$$

ZB2 → VYHOVUJE



Obrázek 2.14: ZB3 – nájezd na dálnici D1 (SK) [2]

Po výjezdu z města Senec dopravní souprava najíždí na slovenskou dálnici D1 a pokračuje směr Trnava, Trenčín. Nájezd má dostatečný poloměr 32,4 m.

$$R = 10,4 \text{ m} < 32,4 \text{ m}$$

ZB3 → VYHOVUJE

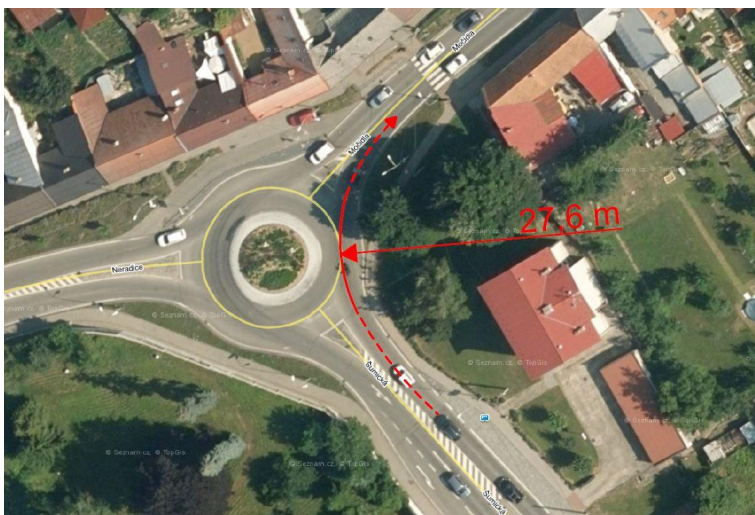


Obrázek 2.15: ZB4 – křižovatka před městem Uherský Brod [2]

Během jízdy na dálnici a po sjetí z dálnice se nevykytují žádná riziková místa. Další řešené místo je již na území ČR. Před městem Uherský brod nákladní souprava sjíždí ze silnice I/50 na silnici II/490. Poloměr v křižovatce činí 17,6 m.

$$R = 10,4 \text{ m} < 17,6 \text{ m}$$

ZB4 → VYHOVUJE

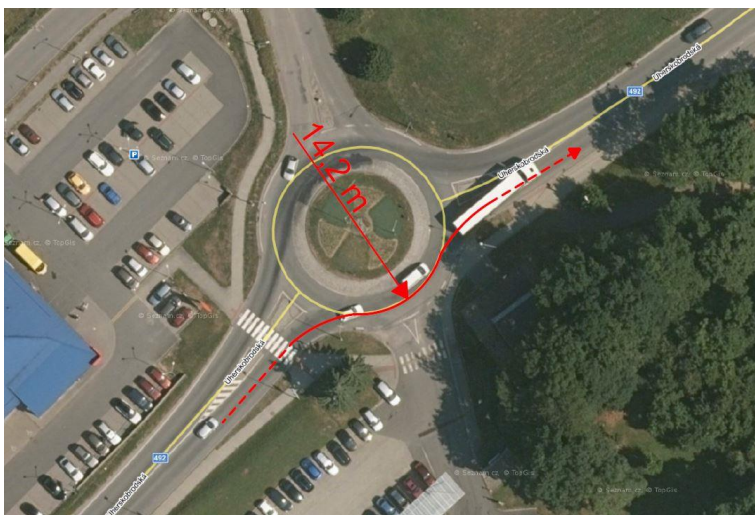


Následuje průjezd kruhovým objezdem v Uherském Brodě, kde souprava pokračuje prvním sjezdem. Poloměr zde činí 27,6 m.

$$R = 10,4 \text{ m} < 27,6 \text{ m}$$

ZB5 → VYHOVUJE

Obrázek 2.16: ZB5 – kruhový objezd ve městě Uherský Brod [2]



Následující posuzované zájmové body (ZB6-ZB9) jsou popsány v předešlé části této kapitoly (viz nadpis 2.2.1. Trasa autojeřábu)

$$R = 10,4 \text{ m} < 14,2 \text{ m}$$

ZB6 → VYHOVUJE

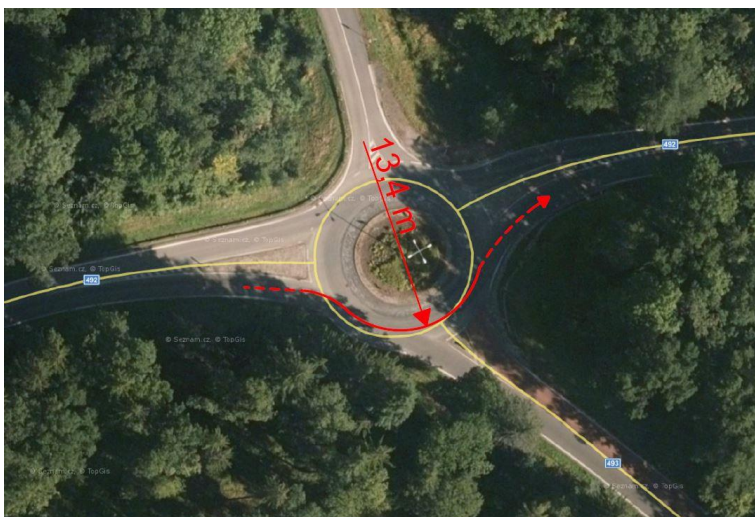
Obrázek 2.17: ZB6 – kruhový objezd na okraji města Luhačovice [2]



$$R = 10,4 \text{ m} < 13,5 \text{ m}$$

ZB7 → VYHOVUJE

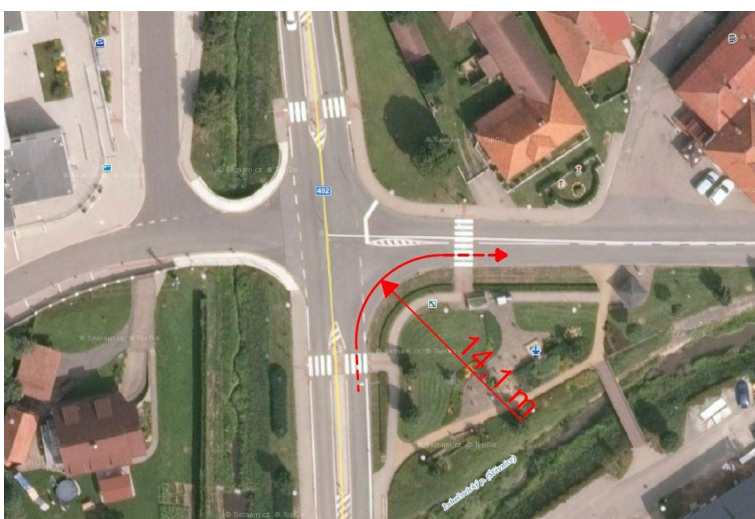
Obrázek 2.18: ZB6 – kruhový objezd ve městě Luhačovice [2]



$$R = 10,4 \text{ m} < 13,4 \text{ m}$$

ZB8 → VYHOVUJE

Obrázek 2.19: ZB8 – kruhový objezd nad vodní nádrží Luhačovice [2]



$$R = 10,4 \text{ m} < 14,1 \text{ m}$$

ZB9 → VYHOVUJE

Obrázek 2.20: ZB9 – křižovatka v obci Dolní Lhota [2]



Zájemový bod ZB 10 při klasickém odbočení dopravní soupravy nevyhovuje.

$$R = 10,4 \text{ m} > 9,0 \text{ m}$$

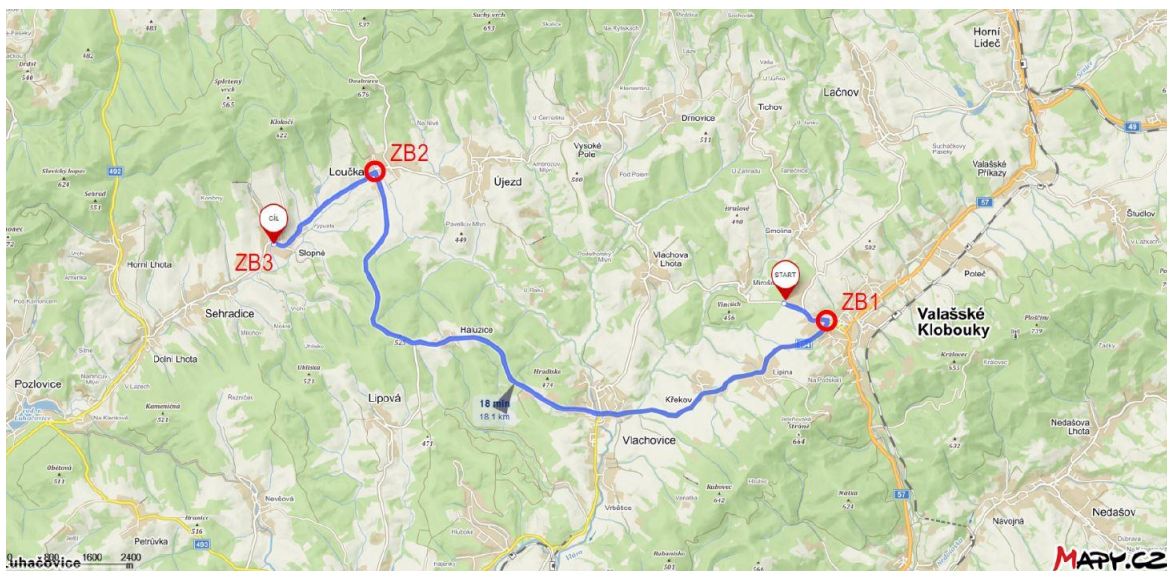
Dopravní souprava v tomto případě přejede nájezd ke staveništi, vjede částečně do protisměru a nacouvá na požadované místo. (čarové schéma pojezdu viz příloha P1 – situace dopravních vztahů).

Obrázek 2.21: ZB 10 – sjezd z hlavní silnice ke staveništi [2]

## 2.2.3 TRASA AUTODOMÍCHÁVAČE A AUTOČERPADLA

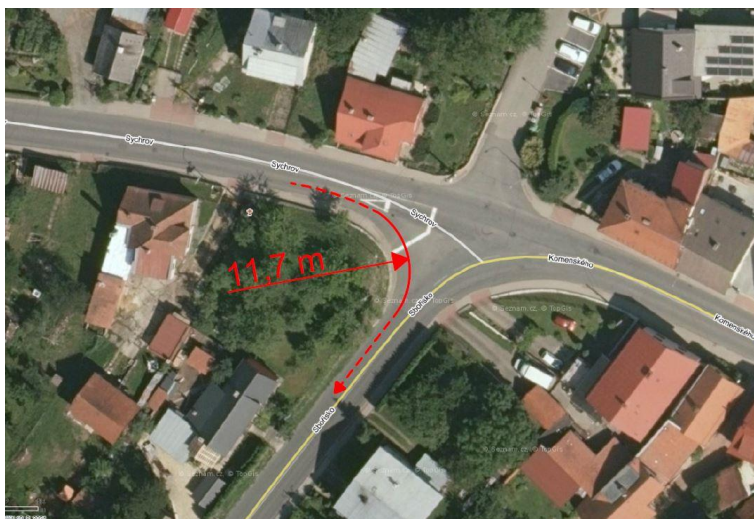
Při provádění technologické etapy se budou realizovat monolitické konstrukce. Jedná se o ztužující železobetonový věnec nad vazníky a ukončující železobetonový věnec všech atik nacházejících se na objektu.

Pro betonáž těchto konstrukcí je navrženo užití autodomíchače Mercedes-Benz Arocs 3540 s poloměrem otáčení 10,75 m a autočerpadla firmy CEMEX. Tyto stroje spolu s betonovou směsí budou zajištěny nejbližší betonárnou CEMEX sídlící na kraji města Valašské Klobouky. Navržená trasa je vzdálena 18,1 km.



Obrázek 2.22: Trasa autočerpadla a autodomíchače z betonárny na staveniště [2]

### Zájmové body na řešené trase:

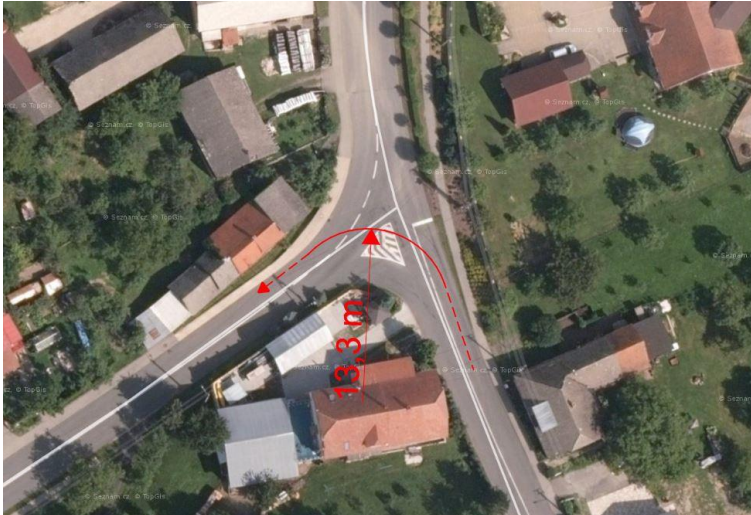


Obrázek 2.23: ZB1 – křižovatka ve městě Valašské Klobouky [2]

První posuzované místo se nachází ve městě Valašské Klobouky. Stroje zde ze silnice III/4942 najíždí na silnici II/494.

$$R = 10,75 \text{ m} < 11,7 \text{ m}$$

ZB1 → VYHOVUJE



Dalším zájmovým bodem je křižovatka v obci Loučka. Zde poloměr činí 13,3 m, řidič si bude muset při průjezdu křižovatkou mírně nadjet.

$$R = 10,75 \text{ m} < 13,3 \text{ m}$$

ZB2 → VYHOVUJE

Obrázek 2.24: ZB2 – křižovatka v obci Loučka



Posledním posuzovaným místem je nájezd ke staveništi, kde nám oba stroje bez problému odbočí.

$$R = 10,75 \text{ m} < 15,4 \text{ m}$$

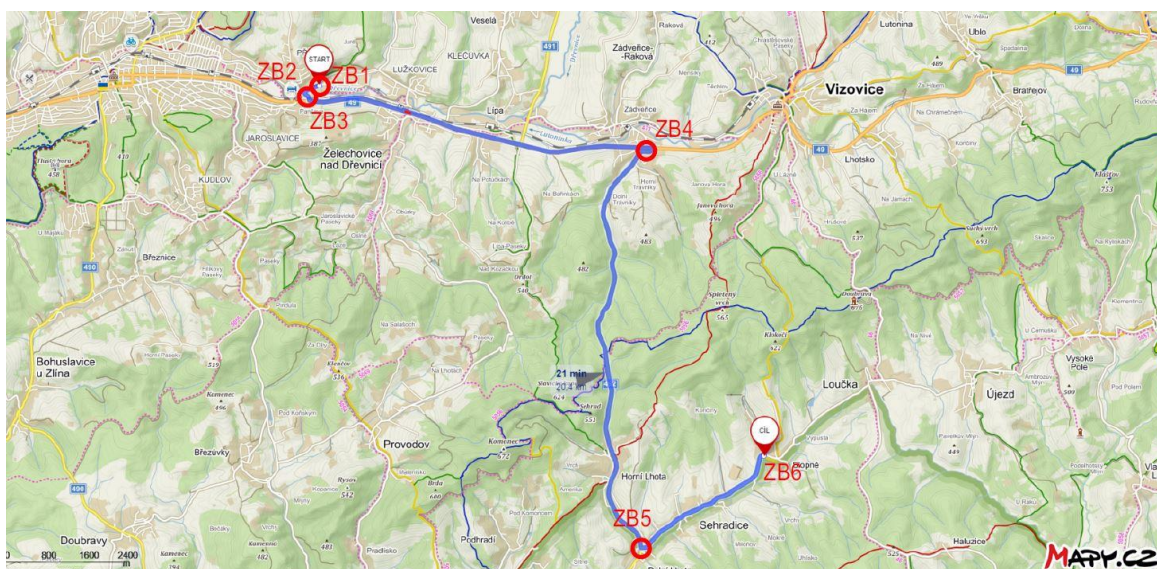
ZB3 → VYHOVUJE

Obrázek 2.25: ZB3 – odbočení z hlavní silnice ke staveništi [2]

## 2.2.4 TRASA DOPRAVY MATERIÁLU

Konstrukce stavebního výtahu, materiál soužící k sestavení skladeb střešních pláštů, palety s cihelnými bloky pro vyzdění atik, pytlované maltové směsi a různé druhy nářadí užívané během výstavby budou dodávány společností DEK a.s. Její nejbližší pobočka se nachází v příměstské části Zlína – Příluky ve zdejší průmyslové zóně.

Materiál větších rozměrů a hmotnosti bude dopravován pomocí nákladního automobilu MAN TGA 26.430 6x2-2 s hydraulickou rukou. Pro přepravu méně objemných materiálů bude využit užitkový vůz Ford Transit H4L3 JUMBO → tento vůz není z důvodu menších rozměrů posuzován. Poloměr otáčení nákladního automobilu činí 8,3 m.



Obrázek 2.26: Trasa ze stavebnin DEK a.s. na staveniště [2]

### Zájemové body na řešené trase:



Při výjezdu z areálu stavebnin nám valník odbočuje doprava. Poloměr oblouku v tomto posuzovaném místě je 10,9 m.

$$R = 8,3 \text{ m} < 10,9 \text{ m}$$

ZB1 → VYHOVUJE

Obrázek 2.27: ZB1 – výjezd z areálu stavebnin DEK a.s. [2]





Následuje jediný kruhový objezd na posuzované trase, který je situován na začátku průmyslové zóny v Příluky. Poloměr oblouku je v tomto případě 13,2 m.

$$R = 8,3 \text{ m} < 13,2 \text{ m}$$

ZB2 → VYHOVUJE

Obrázek 2.28: ZB2 – kruhový objezd v obci Příluky na začátku průmyslové zóny [2]



Následuje křižovatka s poloměrem 11,3 m. Nákladní automobil zde pokračuje směrem vlevo po silnici I/49.

$$R = 8,3 \text{ m} < 11,3 \text{ m}$$

ZB3 → VYHOVUJE

Obrázek 2.29: ZB3 – křižovatka u nájezdu do průmyslové zóny v obci Příluky [2]

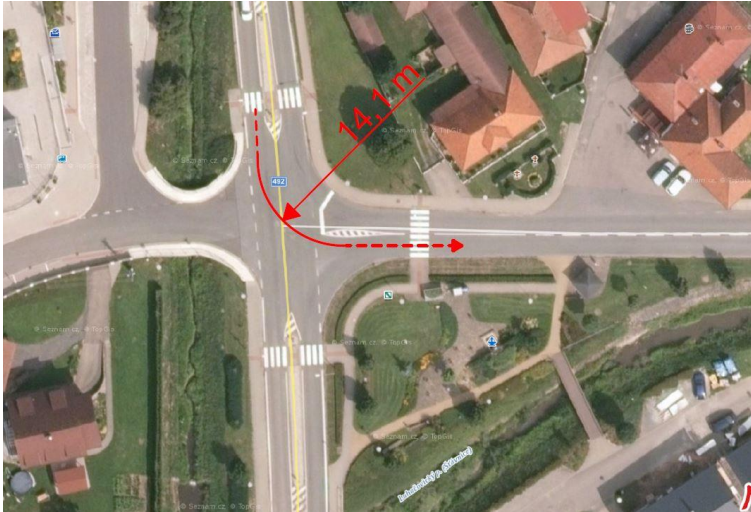


U obce Zádveřice se nachází sjezd směr obec Horní Lhota. Poloměr sjezdu činí 17,5 m.

$$R = 8,3 \text{ m} < 17,5 \text{ m}$$

ZB4 → VYHOVUJE

Obrázek 2.30: ZB4 – sjezd do křižovatky u obce Zádveřice [2]



Obrázek 2.31: ZB5 – křižovatka v obci Dolní Lhota [2]

Po průjezdu obce Horní Lhota následuje již zřešená obec Dolní Lhota, kde sjíždí nákladní automobil na stejné křižovatce směr obec Slopné,

$$R = 8,3 \text{ m} < 14,1 \text{ m}$$

ZB5 → VYHOVUJE



Obrázek 2.32: ZB6 – Odbočení z hlavní silnice ke staveništi [2]

Posledním řešeným zájmovým bodem na trase je opět sjezd z hlavní silnice v obci Slopné k místu staveništi. Zde je příjezd na účelovou komunikaci vyhovující. V případě potřeby vjezdu hlavní branou je pojezd znázorněn čarovým schématem v příloze P1 – situace dopravních vťahů, kdy je vjezd řešen couváním.

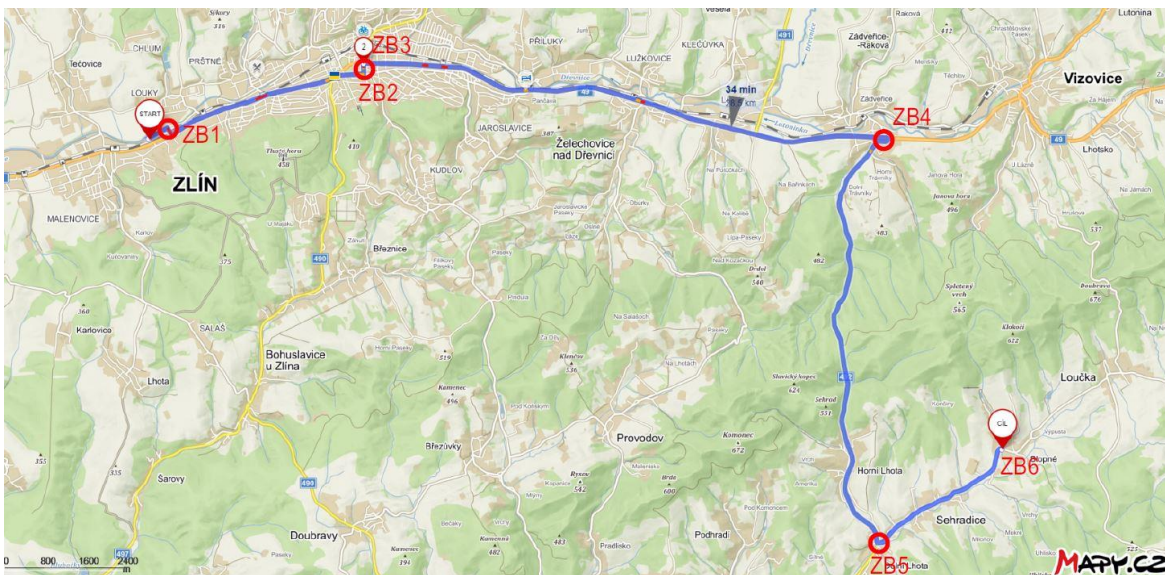
$$R = 8,3 \text{ m} < 9,0 \text{ m}$$

ZB6 → VYHOVUJE

## 2.2.5 TRASA DOPRAVY MONTÁŽNÍ PLOŠINY

Při montážních pracích v rámci zastřešení haly objektu bude ve volném vnitřním prostoru užívána nůžková pracovní plošina značky GENIE GS 3246. Ta bude poskytnuta firmou Půjčovna nářadí Vlk, s.r.o. Její sklady strojů se nachází na pomezí města Zlín a příměstské části Malenovice.

Její přeprava bude zajištěna nákladním automobilem MAN TGA 26.430 6x2-2 s hydraulickou rukou. Poloměr otáčení nákladního automobilu činí 8,3 m.



Obrázek 2.33: Trasa ze skladu půjčovny Vlk, s.r.o. na staveniště [2]

### Zájemové body na řešené trase:



Po výjezdu ze skladů firmy se projíždí první křižovatkou o poloměru 11,9 m. Následují křižovatky s vícero jízdními pruhy → průjezdy jsou tedy bezproblémové.

$$R = 8,3 \text{ m} < 11,9 \text{ m}$$

ZB1 → VYHOVUJE

Obrázek 2.34: ZB1 – křižovatka na výjezdu ze skladu firmy Půjčovna nářadí Vlk, s.r.o. [2]

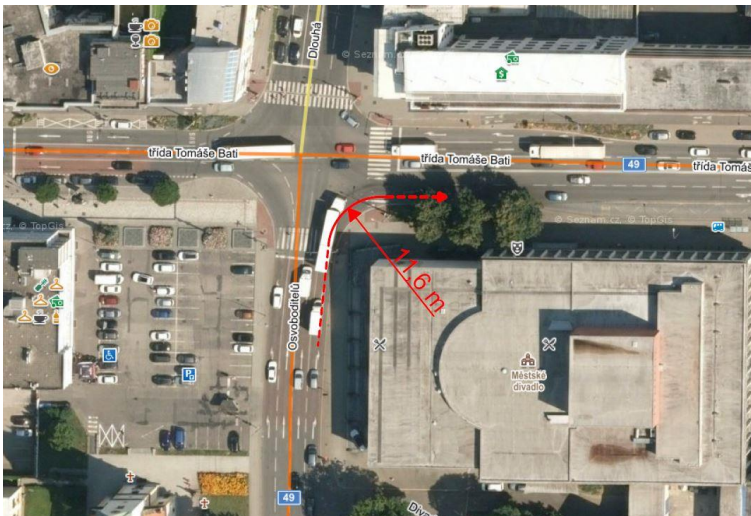


Ve městě Zlín se z ulice Štefánikova najíždí do ulice Osvoboditelů, křižovatka má poloměr 13,6 m.

$$R = 8,3 \text{ m} < 13,6 \text{ m}$$

ZB2 → VYHOVUJE

Obrázek 2.35: ZB2 – křižovatka ve městě Zlín → ul. Štefánikova a ul. Osvoboditelů [2]



Hned na další světelné křižovatce nákladní automobil odbočuje doprava a sjíždí tak z ulice Osvoboditelů na tř. T. Bati.

$$R = 8,3 \text{ m} < 11,6 \text{ m}$$

ZB3 → VYHOVUJE

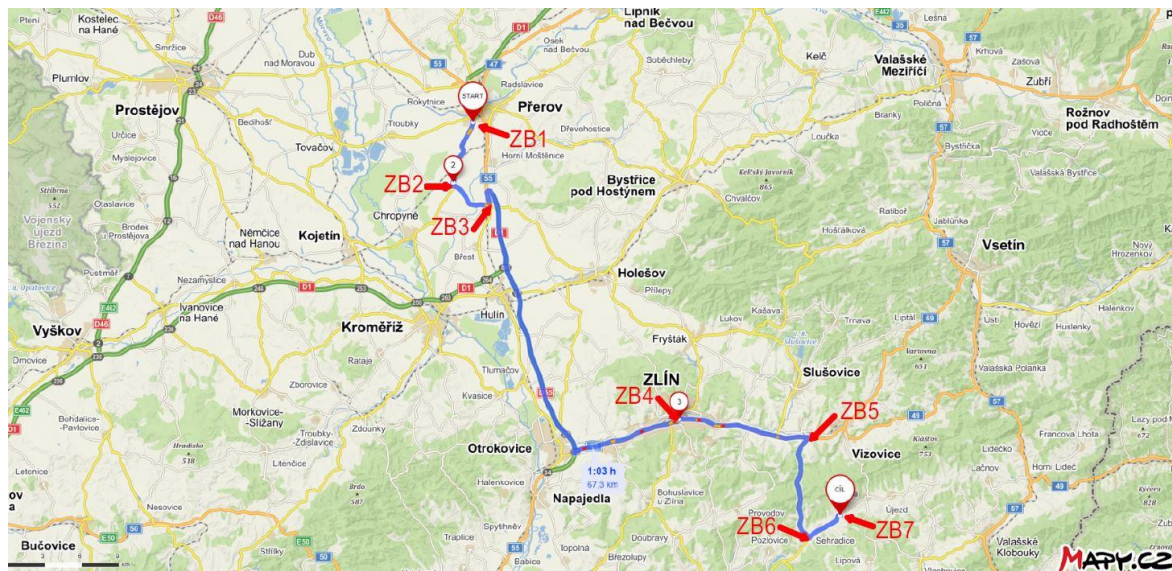
Obrázek 2.36: ZB3 – křižovatka ve městě Zlín → ul. Osvoboditelů a tř. T. Bati [2]

Zájemové body ZB4, ZB5 a ZB6 této trasy jsou shodné s body ZB4, ZB5 a ZB6 z předešlé části této kapitoly pod nadpisem 2.2.4 Trasa dopravy materiálu (zájemové body viz obrázky 2.30; 2.31; 2.32). Všechna posuzovaná místa jsou vyhovující.

## 2.2.6 TRASA DOPRAVY TRAPÉZOVÝCH PLECHŮ

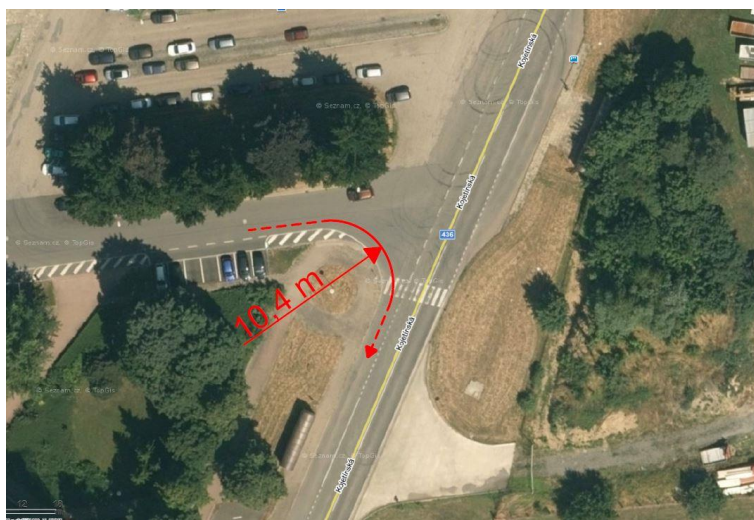
Požadovaný profil trapézových plechů bude zajištěn u firmy NYPRO hutní prodej, a.s. Sklady firmy se nachází v okrajové průmyslové části města Přerov. Budou dováženy plechy v délkách 5,2; 4,3; 4,2 m.

Přeprava bude opět zajištěna nákladním automobilem (valníkem) MAN TGA 26.430 6x2-2 s hydraulickou rukou, který má vyhovující délku ložné plochy 7,24 m.



Obrázek 2.37: Trasa ze skladů firmy NYPRO hutní prodej, a.s. na staveniště [2]

### Zájemové body na řešené trase:



Při výjezdu z průmyslového areálu valník projíždí křižovatkou o poloměru 10,4 m.

$$R = 8,3 \text{ m} < 10,4 \text{ m}$$

ZB1 → VYHOVUJE

Obrázek 2.38: ZB1 – výjezd z průmyslového areálu na okraji města Přerov [2]



Obrázek 2.39: ZB2 – křižovatka v obci Vlkoš [2]

Dále na trase bude nákladní automobil odbočovat doleva na křižovatce situované v obci Vlkoš.

$$R = 8,3 \text{ m} < 14,1 \text{ m}$$

ZB2 → VYHOVUJE



Obrázek 2.40: ZB3 – sjezd ze silnice III. třídy na silnici I. třídy za obcí Říkovice [2]

Po průjezdu obcí Říkovice následuje sled zatáček různých poloměrů. Nejmenší z nich je v křižovatce, kde nákladní automobil odbočuje doleva směrem k nájezdu na dálnici.

$$R = 8,3 \text{ m} < 10,5 \text{ m}$$

ZB3 → VYHOVUJE

Zájemový bod 4 (ZB4) je řešen v předešlém nadpisu č. 2.2.5 Trasa dopravy montážní plošiny. Tento bod se sestává z křižovatek ve městě Zlín mezi ulicemi Štefánikova – Osvoboditelů, dále ulice Osvoboditelů – tř. T. Bati. (viz obrázky 2.35; 2.36). Zájemové body vyhovují.

ZB5, ZB6 a ZB7 jsou řešeny v předchozích nadpisech č. 2.2.5; 2.2.4. Jedná se o body představující sjezd do křižovatky u obce Zádveřice (viz obrázek 2.30), křižovatku v obci Dolní Lhota (viz obrázky 2.31) a odbočení z hlavní silnice v obci Slopné na staveniště (viz obrázky 2.32). Tyto zájemové body jsou opět vyhovující.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 3 POLOŽKOVÝ ROZPOČET S VÝKAZY VÝMĚR PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU ZASTŘEŠENÍ SPORTCENTRA

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Pavel Heinz**

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Jiří Šlanhof, Ph.D.**

**BRNO 2023**

Položkový rozpočet s výkazem výměr je zpracován pro technologickou etapu zastřešení.  
Byl vypracován v softwaru BUILDpower S, výstup viz příloha č. P3.





# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 4 TECHNOLOGICÝ PŘEDPIS PRO MONTÁŽ DŘEVĚNÝCH NOSNÍKŮ A TRAPÉZOVÝCH PLECHŮ

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Pavel Heinz

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jiří Šlanhof, Ph.D.

BRNO 2023

## OBSAH

4.1	OBECNÉ INFORMACE .....	39
4.1.1	INFORMACE O STAVBĚ .....	39
4.1.2	INFORMACE O PROCESU .....	39
4.2	PŘIPRAVENOST STAVENIŠTĚ A PRACOVIŠTĚ.....	39
4.2.1	PŘIPRAVENOST STAVENIŠTĚ.....	39
4.2.2	PŘIPRAVENOST PRACOVIŠTĚ.....	40
4.3	MATERIÁL, DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ .....	40
4.3.1	MATERIÁL .....	40
4.3.2	DOPRAVA.....	43
4.3.2.1	PRIMÁRNÍ DOPRAVA.....	43
4.3.2.2	SEKUNDÁRNÍ DOPRAVA.....	43
4.3.3	SKLADOVÁNÍ.....	43
4.4	PRACOVNÍ PODMÍNKY .....	44
4.5	PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ.....	44
4.6	PRACOVNÍ POSTUP .....	45
4.6.1	KONTROLA A PŘÍPRAVA PODKLADU .....	45
4.6.2	MONTÁŽ POMOCNÉHO LEŠENÍ .....	45
4.6.3	MONTÁŽ DŘEVĚNÝCH VAZNÍKŮ.....	46
4.6.4	ZDĚNÍ PROSTORU MEZI VAZNÍKY .....	48
4.6.5	BEDNĚNÍ A BETONÁŽ VĚNCE .....	48
4.6.6	MONTÁŽ OCELOVÝCH VÝMĚN.....	49
4.6.7	MONTÁŽ TRAPÉZOVÝCH PLECHŮ .....	50
4.6.8	PROVEDENÍ PROSTUPŮ.....	52
4.6.9	NÁSLEDNÉ PRÁCE .....	53
4.7	STROJE, NÁŘADÍ A PRACOVNÍ POMŮCKY .....	53
4.8	JAKOST A KONTROLA KVALITY .....	54
4.9	BOZP.....	54
4.10	EKOLOGIE .....	55

## 4.1 OBECNÉ INFORMACE

### 4.1.1 INFORMACE O STAVBĚ

**Název stavby:** Sportcentrum Slopné

**Místo stavby:** obec Slopné  
KÚ: Slopné (okres Zlín), 750611  
Parcely dotčené stavbou: p.č. 3921/1, 3927

**Účel stavby:** Přístavba víceúčelového sportovního a kulturního centra

**Stavebník:** Obec Slopné – zastoupena starostou obce  
**Adresa:** Slopné 112, 763 23 Dolní Lhota u Luhačovic

**Zpracovatel PD:** UPOSS, spol. s r.o.  
**Adresa:** Uherskobrodská 962, 763 26 Luhačovice

**Popis stavby:** Přístavba víceúčelového objektu  
Projektová dokumentace řeší přístavbu víceúčelového objektu. Tato novostavba konstrukčně i funkčně navazuje na stávající objekt (č.p. 74), který je využíván k obdobným účelům.

### 4.1.2 INFORMACE O PROCESU

Technologický předpis řeší realizaci nosných částí střešní konstrukce nad budoucí halou přístavby Sportcentra v obci Slopné.

Hlavní nosné prvky zastřešení jsou tvořeny dřevěnými plnostěnnými lepenými vazníky, které mají sedlový tvar a zajišťují tak požadovaný spád střešní konstrukce. Vazníky jsou sevřeny železobetonovými věnci a vyzdívkou z keramických bloků.

Na vazníky a obvodový železobetonový věnec budou pokládány trapézové plechy, které vytváří podkladní plochu pro skladbu jednoplášťové střechy.

## 4.2 PŘIPRAVENOST STAVENIŠTĚ A PRACOVNÍŠTĚ

### 4.2.1 PŘIPRAVENOST STAVENIŠTĚ

Při realizaci zastřešení řešeného objektu bude využíváno stávající zbudované zařízení staveniště z předchozích procesů.

Samotná plocha staveniště bude jasně vymezena a opatřena oplocením výšky min. 2,0 m s nápisy "nepovolaným vstup zakázán". Hlavní vjezd na staveniště bude opatřen uzamykatelnou dvoukřídlou bránou a bude umístěn ve východní části na pomezí křížení hlavní silnice obce a účelové komunikace. Další jednokřídlá brána bude osazena v jižní části pro umožnění příjezdu k předpokládaným skládkám materiálu.

V jižní části staveniště u účelové komunikace budou umístěny stavební buňky. Nejbližší vjezdu bude situována kancelář stavbyvedoucího, dále vedle sebe budou umístěny buňky ve formě šatny pro pracovníky, uzamykatelného skladovacího kontejneru a sanitární buňky.

Na staveništi budou vymezeny plochy pro skladování materiálu a prvků konstrukce střechy. Vazníky, trapézové plechy a bednicí materiál budou umístěny v jižní části staveniště. Zdící materiál, maltové směsi a výztuže budou skladovány na skládce poblíž hlavního vstupu do objektu.

Staveniště bude napojeno na technickou infrastrukturu ve formě vodovodní přípojky ze stávajícího objektu, přípojkou elektrického vedení z nově zbudované přípojky NN a přípojkou splaškové kanalizace na nově zbudovanou splaškovou kanalizační přípojku.

## 4.2.2 PŘIPRAVENOST PRACOVIŠTĚ

Před zahájením technologické etapy zastřešení tělocvičny musí být zhotoveny svislé nosné konstrukce a vodorovné konstrukce (železobetonové stropní desky) přízemních částí objektu a také svislé nosné konstrukce navazující na již vybudované stropní desky ukončené ztužujícím monolitickým železobetonovým věncem.

U ztužujícího věnce musí být odchylka rovinatosti do 5mm/2m. U provedených svislých konstrukcí se provede měření úhlopříček a půdorysných rozměrů s maximální odchylkou do 5 mm. Rovinatost horní výškové úrovně vůči podlaze 1NP je  $\pm 5$  mm. Dále u věnce musí být naměřena nedestruktivní metodou požadovaná pevnost betonu, která činí min. 70 %.

## 4.3 MATERIÁL, DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ

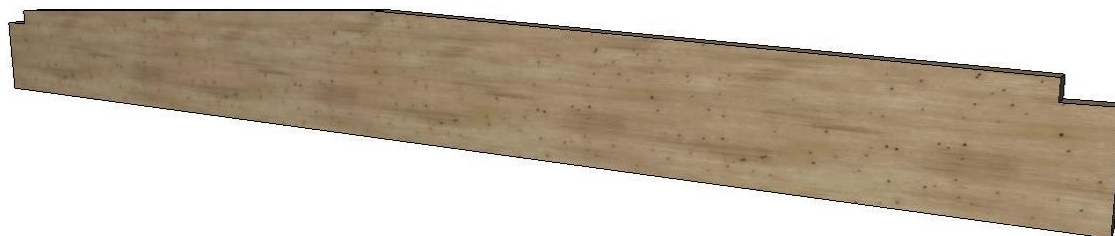
### 4.3.1 MATERIÁL

#### Dřevěné lepené vazníky

Hlavní nosný prvek zastřešení tělocvičny přístavby Sportcentra. Vazníky budou vyrobeny dle zakázky specializovanou firmou. Zhotoven bude z lepeného lamelového dřeva pevnostní třídy GL28c.

rozměry vazníku [mm]			obj. hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	objem řeziva na 1 ks [m <sup>3</sup> ]	hmotnost na 1 ks [t]	počet [ks]
délka	šířka	výška	380	2,64	1,003	4
12 700	200	850 – 1 226				

Tabulka 4.1: Specifikace materiálu – dřevěné vazníky



Obrázek 4.1: 3D pohled na dřevěný vazník

#### Kotvící prvky vazníků

Podkladní ocelová deska tl. 12 mm pro uložení vazníků podložena pryžovými deskami. Kotvena k podkladu pomocí předem připravených šroubovic M20 zabudovaných ve ztužujícím ŽB věnci. K vazníku připojena pomocí čepu průměru 30 mm.

Stabilita vazníku bude zajištěna kováním tvaru „U“ osazené na horní hraně vazníku. Pro ukotvení horního kování k vazníku budou využity šrouby průměru 24 mm.

kotvicí prvek	počet [ks]
pryžové desky	8
ocelová roznášecí plotna	8
vodící kování tvaru „U“	8
šrouby M24	8

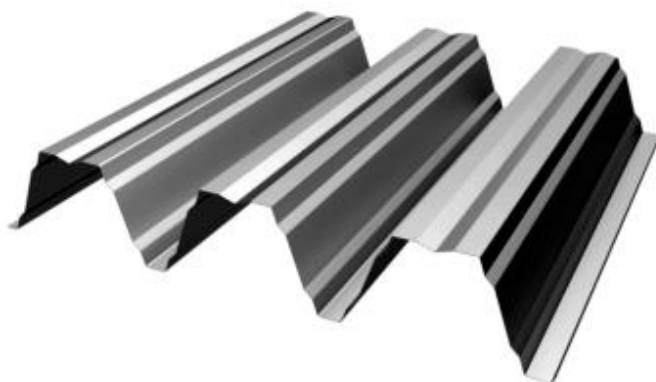
Tabulka 4.2: Specifikace materiálu – kotvicí prvky vazníků

### Trapézové plechy

Tvoří nosnou vrstvu pro souvrství jednoplášťové střechy, zavěšený podhled a vzduchotechniku z vnitřní strany.

rozměry [mm]				hmotnost [kg/m <sup>2</sup> ]	plocha [m <sup>2</sup> ]	počet [ks]
délka	šířka (skladebná)	výška	tl. plechu	11,91	289,54	45 15 15
5 200; 4 300; 4 200	870	153	0,88			

Tabulka 4.3: Specifikace materiálu – trapézové plechy



Obrázek 4.2: Profil trapézového plechu [4]

### Kotvicí prvky trapézových plechů

- Šrouby pro kotvení materiálu plech → dřevo (200 ks)
- Samořezné šrouby pro kotvení materiálu plech → plech (560 ks)
- Kotvicí prvky pro kotvení materiálu plech → beton (190 ks)

### Zdicí materiál

typ zdiva	plocha [m <sup>2</sup> ]	počet cihel [ks/m <sup>2</sup> ]	cihel celkem [ks]	cihel na paletě [ks/pal]	počet palet [ks]	hmotnost palet [t]
PTH 44 Profi	47,86	16	766	60	13	14,69

Tabulka 4.4: Specifikace materiálu – zdicí materiál

## Maltové směsi

Zakládací malta:

PTH Profi AM	spotřeba * [bm/pytel]	bm zdiva (m)	pytlů [ks]	hmotnost [t]
PTH 44 EKO+Profi	1,7	71,7	43	1,05

Tabulka 4.5: Specifikace materiálu – zakládací malta

\*spotřeba pro tl. spáry 20 mm

Zdící malta:

PTH Malta pro tenké spáry	spotřeba [l/m <sup>2</sup> ]	celkem + 5 % ztráty [l]	vydatnost [l/pytel]	pytlů [ks]	hmotnost [t]
PTH 44 EKO+Profi	3,1	155,8	20	8	0,2

Tabulka 4.6: Specifikace materiálu – zdící malta

## Beton

třída betonu	specifikace	množství [m <sup>3</sup> ]
C 25/30	XC1 – Cl 0,4 – D <sub>max</sub> 22 mm	6,56

Tabulka 4.7: Specifikace materiálu – beton

## Betonářská výztuž

třída oceli	specifikace	množství [t]
B 500 B	krytí 25 mm, $\varnothing 6$ a $\varnothing 12$ mm	0,52

Tabulka 4.8: Specifikace materiálu – betonářská výztuž

## Ocelové výměny

rozměry profilu [mm]	délka [m/ks]	celkový počet [ks]	celková délka [m]	celková hmotnost [t]
140/80/4	4,8	4	19,2	0,242

Tabulka 4.9: Specifikace materiálu – ocelové výměny

## Pomocné pojízdné lešení

pracovní výška [m]	výška podlahy [m]	výška lešení [m]	délka pole lešení [m]
3,0	1,0	2,3	2,5

Tabulka 4.10: Specifikace materiálu – pomocné lešení

Prvky lešení a jejich počet pro zhotovení 2 ks:

- Svislý rám 2,0 m 4 ks
- Podlážka s otvorem 2 ks
- Úhlopříčná výztuha 2 ks
- Zábradelní tyč 2 ks
- Pojezdové kolo 8 ks
- Okopová zarážka 4 ks

## Materiál pro bednění

- Dřevěné desky tl. 25 mm
- Závitové tyče
- Dřevěné nosníky
- Vruty
- Rádlovací drát
- Rozpěrné desky
- Distanční prvky

## **4.3.2 DOPRAVA**

Dopravní trasy materiálu užitého při realizaci objektu jsou řešeny v přechozí kapitole č. 2. Návrh a technická specifikace užitých strojních sestav je popsán v kapitole č. 7.

### **4.3.2.1 PRIMÁRNÍ DOPRAVA**

Dopravní trasy materiálu a strojů jsou popsány v kapitole č. 2 tohoto dokumentu.

Doprava vazníků bude zajištěna tahačem Mercedes-Benz Actros 1845 LS – 4x2.

Trapézové plechy se dopraví pomocí valníku MAN TGA 26.430 6x2-2 s hydraulickou rukou. Pro dodávku běžného a drobnějšího materiálu ze stavebnin na stavbu bude využit užitkový vůz Ford Transit L4H3 JUMBO.

Pro přepravu cihelných bloků, pytlovaných maltových směsí, betonářských výztuží a bednicího materiálu bude využito také nákladního automobilu MAN s hydraulickou rukou.

Čerstvý beton bude na staveništi dopravena autodomíchávačem Autodomíchávač Mercedes-Benz Arocs 3540 + nástavba Stetter AM 9 (8x4).

### **4.3.2.2 SEKUNDÁRNÍ DOPRAVA**

Montáž dřevěných vazníků a trapézových plechů bude provedena autojeřábem Liebherr LTC 1030/2.

Cihelné zdivo, maltová směs, výztuž a jednotlivé prvky bednění budou na požadované místo dopraveny ručně, za pomoci stavebních koleček.

Doprava čerstvého betonu do bednění zajistí mobilní čerpadlo s výložníkem požadovaného dosahu betonárny Cemex.

## **4.3.3 SKLADOVÁNÍ**

Dopravený materiál se bude skladovat na vymezených plochách staveništi.

Hlavní materiál jako vazníky a trapézové plechy budou uloženy na jižní straně staveništi.

Vazníky musí být podloženy dřevěnými hranoly tak aby bylo zamezení jejich deformace, dále musí být dodatečně překryty plachtou kvůli ochraně před povětrnostními vlivy.

Trapézové plechy budou při vykládce ponechány v balení, v jakém byly dodány. Balení budou řádně podloženy dřevěnými hranoly a je nutné provést uložení v mírném spádu, aby došlo k odvodu srážkové či z kondenzované vody pryč z povrchu a zamezilo se tak vzniku nežádoucí bílé korozi na povrchu materiálu. Výrobce je doporučeno dodatečně přikrýt balení plachtou.

Materiál menších rozměrů určený k montáži, spojování vazníků a trapézových plechů bude uložen v uzamykatelném skladovém kontejneru.

Pro zdící prvky je vymezena zpevněná plocha poblíž vstupu do nového objektu. Zdivo musí být ponecháno v originálních obalech a na původních paletách. Mezi paletami musí být vytvořeny průchozí uličky šířky 600 mm. Palety s cihelnými bloky je povoleno ukládat na sebe za předpokladu, že palety budou přímo nad sebou, aby nedošlo k přetížení některého z konců. Pytlovaná maltová směs bude ponechána v původním obalu, je nutné zamezit jejich styku s vodou či s vlhkostí, proto je doporučeno palety dodatečně přikrývat plachtou. Bednicí prvky budou skladovány v jižní části staveništi na stávající asfaltové ploše účelové komunikace. Jedná se o dřevěné desky, které je nutno podložit hranoly (100x100mm)

a prokládat tak, aby nedošlo k jejich nežádoucí deformaci. Proti povětrnostním vlivům je chráníme překrytím plachtou. Drobný materiál užitý pro vybudování bednění bude skladován ve skladovacím kontejneru.

Pruty výztuží a ocelové výměny se budou skladovat u zdících prvků, budou podloženy hranoly (100x100 mm).

## 4.4 PRACOVNÍ PODMÍNKY

Stavební práce mohou být prováděny pouze za příznivých klimatických a povětrnostních podmínek. V případě, kdy jsou podmínky nevyhovující je nutné zastavit nebo úplně přerušit stavební práce.

Za nevyhovující podmínky považujeme:

- Teplotu vyšší než 30 °C
- Teplotu nižší než -10 °C
- Teplotu nižší než 5 °C při betonáži konstrukcí a zdění maltou
- Rychlost větru vyšší 11 m/s
- Rychlost větru vyšší 8 m/s při přesunu břemen jeřábem a práci ve výškách
- Viditelnost menší 30 m
- Silný déšť, bouře, sněžení, námraza

Každý den bude prováděn zápis do stavebního deníku o klimatických podmínkách. Při přerušení stavebních prací z důvodu nevyhovujících pracovních podmínek je nutné taktéž provést zápis do SD.

## 4.5 PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ

**Pracovní četa nasazená při montáži dřevěných vazníků a trapézových plechů:**

profese	požadované vzdělání/kvalifikace	počet pracovníků
vedoucí čety	SOŠ v oboru stavebnictví	1
montážník	výuční list v oboru	2
vazač	výuční list v oboru	1
pomocný dělník	základní vzdělání	1

Tabulka 4.11: Pracovní četa pro montážní práce

**Pracovní četa nasazená při zdění meziprostor vazníků a provádění ztužujících věnců:**

profese	požadované vzdělání/kvalifikace	počet pracovníků
vedoucí čety	SOŠ v oboru stavebnictví	1
zedník	výuční list v oboru	3
tesař	výuční list v oboru	1
železář-betonář	výuční list v oboru	1
pomocný dělník	základní vzdělání	3

Tabulka 4.12: Pracovní četa pro zdící, betonářské a tesařské práce



## Pracovníci zajišťující dopravu materiálu:

profese	požadované vzdělání/kvalifikace	počet pracovníků
jeřábník	jeřábnický průkaz	1
řidič NA	strojný průkaz, řidičské oprávnění sk. C	1
řidič autodomíhávače	strojný průkaz, řidičské oprávnění sk. C	1
obsluha čerpadla	strojný průkaz	1

Tabulka 4.13: Pracovníci zajišťující dopravu materiálu

## 4.6 PRACOVNÍ POSTUP

### 4.6.1 KONTROLA A PŘÍPRAVA PODKLADU

Před započítím technologické etapy provede stavbyvedoucí s vedoucím čtyři kontroly potřebné k následnému provádění jednotlivých stavebních prací.

Jedná se o kontrolu projektové dokumentace, její kompletnost a správnost. Kontrola připravenosti staveniště a pracoviště, u pracoviště kontrolujeme správnost a přesnost provedených konstrukcí, zde zejména rovinnost železobetonového věnce a přesnost zabudovaných šroubovic ve věnci. Zkontroluje se dodaný materiál, který je určen k zabudování během etapy, jeho množství a neporušenost.

Výsledky kontrol budou zapsány ve stavebním deníku.

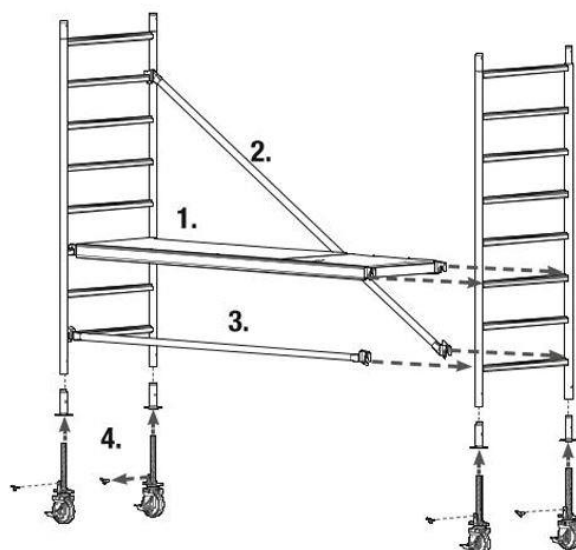
Kontroly jsou podrobněji popsány v kapitole č. 8 – Kontrolní a zkušební plán.

### 4.6.2 MONTÁŽ POMOCNÉHO LEŠENÍ

Během montážních prací vazníků, zdění prostoru mezi vazníky a při montáži krajních polí trapézových plechů se bude využívat pomocné pojízdné lešení (budou použity 2 sestavy lešení).

Sestava se skládá ze sady 4 ks výškově nastavitelných kol, 4 ks patek lešení, 2 ks svislého rámu délky 2 m, pracovní podlahy s průlezem délky 2,5 m, zábradelní tyče délky 2,5 m a úhlopříčné tyče délky 2,5 m.

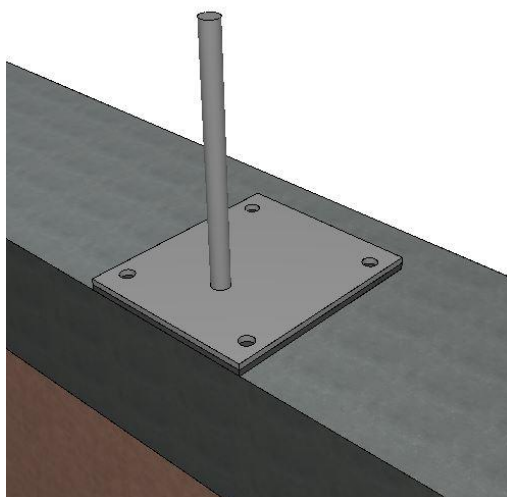
Při montáži nejprve nastavíme stavitelná kola s patkami do jednotné výškové úrovně. Dále tato kola osadíme na hlavní rám. Tyto dva rámy postavíme do svislé polohy a propojíme pomocí pracovní podlahy, stabilitu zajistíme pomocí úhlopříčné tyče z jedné strany. Z druhé strany do požadované výšky osadíme zábradelní tyč. Tato tyč vždy bude situována do volného prostoru haly, aby zabránila případnému pádu pracovníků.



Obrázek 4.3: Montáž pomocného pojízdného lešení [5]

### 4.6.3 MONTÁŽ DŘEVĚNÝCH VAZNÍKŮ

Před samotnou montáží vazníků budou v místech uložení položeny pryžové desky. Na ty se osadí kotvící ocelová plotna tloušťky 12 mm s připravenými otvory. Na plotnu je navařen svislý ocelový čep výšky 400 mm a průměru 30 mm. Na tento čep bude nasazen dřevěný vazník. Plotna se nasadí na šroubovice velikosti M20, které jsou předem zabetonované v podkladním železobetonovém věnci a ukotví pomocí matic požadovanou silou.



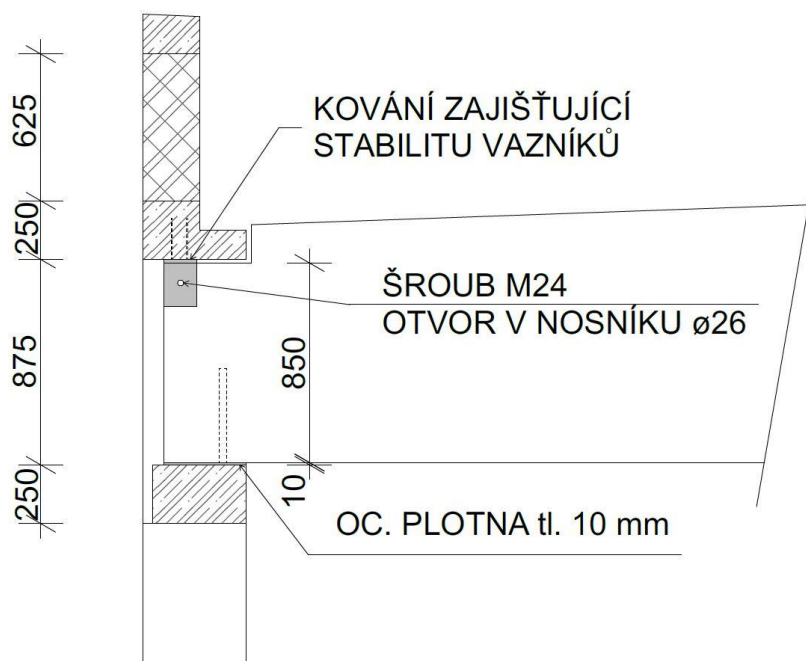
Obrázek 4.4: Ocelová roznášecí plotna s čepem

Po zakotvení roznášecích ocelových desek proběhne montáž dřevěných vazníků. Vazníky budou montovány za pomoci autojeřábu Liebherr LTM 1030/2. Při montáži bude jeřáb vybaven řetězovým dvoupramenným úvazkem, na který se zavěsí rozpěrné tyče o délce 6,0 m. Vazník pak bude zaháknut k rozpěrným tyčím pomocí textilních úvazků

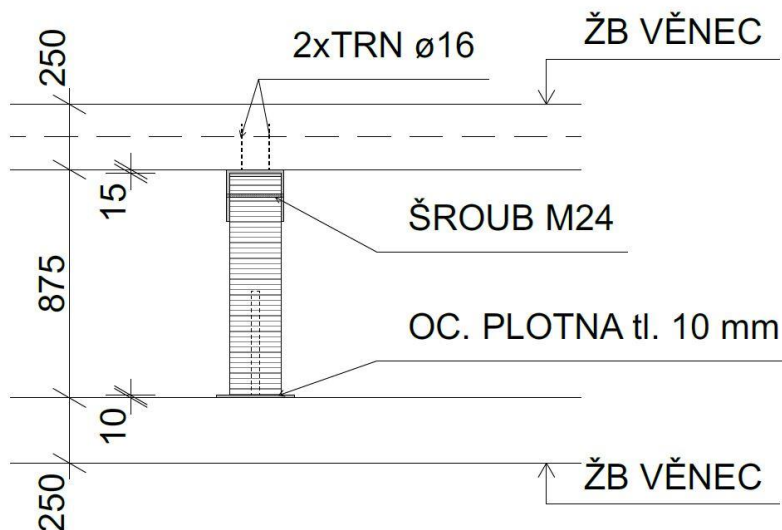
na dvou místech. Úvazek je zapotřebí umístit symetricky a v těžišti vazníku, aby byla zajištěna jeho stabilita.

Při osazování si montážníci korigují s vazníkem do požadované polohy pomocí lan.

Po uložení dřevěných vazníků do požadované polohy bude vázání odepnuto za použití montážní plošiny. Na koncích vazníků z horní strany se ukotví pomocí šroubovic M24 vodící kování, které bude při dalším pracovním postupu zabudováno a zmonolitněno do věnce umístěného nad úrovní vazníků.



Obrázek 4.5: Čelní pohled na dřevěný vazník a jeho uložení [1]



Obrázek 4.6: Boční pohled na dřevěný vazník a jeho uložení [1]

#### 4.6.4 ZDĚNÍ PROSTORU MEZI VAZNÍKY

Vzniklý prostor mezi vazníky a štítové stěny budou vyzděny z broušených cihelných bloků tloušťky 440 mm. Výška činí 875 mm, vyzdívka tedy bude provedena ve 3 řadách, přičemž poslední řada bude tvořena polovinou cihelného bloku ( $v = 125$  mm).

Před zahájením zdění je zajistí nivelačním přístrojem nebo rotačním laserem nejvyšší bod ztužujícího věnce, který tvoří podklad pro zdivo. V tomto místě bude nanášena nejmenší tloušťka zakládací malty, která činí 10 mm.

Mezi vazníky budou umístěny okenní otvory výšky rovnající se výšce vyzdívky. Tato místa budou v předstihu vyměřena dle PD.

Následuje příprava zakládací maltové směsi. Suchá pytlovaná směs se smíchá s požadovaným množstvím záměsové vody ve stavební míchačce. Malta je nanášena a srovnávána pomocí zakládací soupravy a stahovací hliníkové latě. Souprava je nejdříve nastavena v nejvyšším bodě věnce pomocí rotačního laseru tak, aby zde byla dodržena minimální tloušťka malty.

První řada zdiva bude pokládána až po mírném zavadnutí zakládací malty. Zdění započne v krajích a rozích budoucích vyzdívek. Po vyrovnání krajních cihel ve svislé a vodorovné rovině se mezi nimi natáhne zednická šňůra, podle které se budou klást mezilehlé cihelné tvárnice. Tvárnice srovnáváme pomocí gumové paličky.

Pro zdění druhé a třetí řady zdiva bude použita malta pro tenké spáry. Ta se bude připravovat pomocí ručního míchadla v připravených nádobách. Pytlovaná maltová směs bude smíchána s požadovaným množstvím záměsové vody. Maltu nanášíme pomocí nanášecího válce na předem očištěné a navlhčené zdivo zednickou štětkou. Během zdění dodržíme požadovanou převazbu zdících prvků.

Při nepříznivém počasí anebo po dokončení zdění je nutné zdivo přikrýt z horní strany přitíženou plachtou nebo pruhy asfaltového pásu, aby nedocházelo k vnikání vody do zdiva.

#### 4.6.5 BEDNĚNÍ A BETONÁŽ VĚNCE

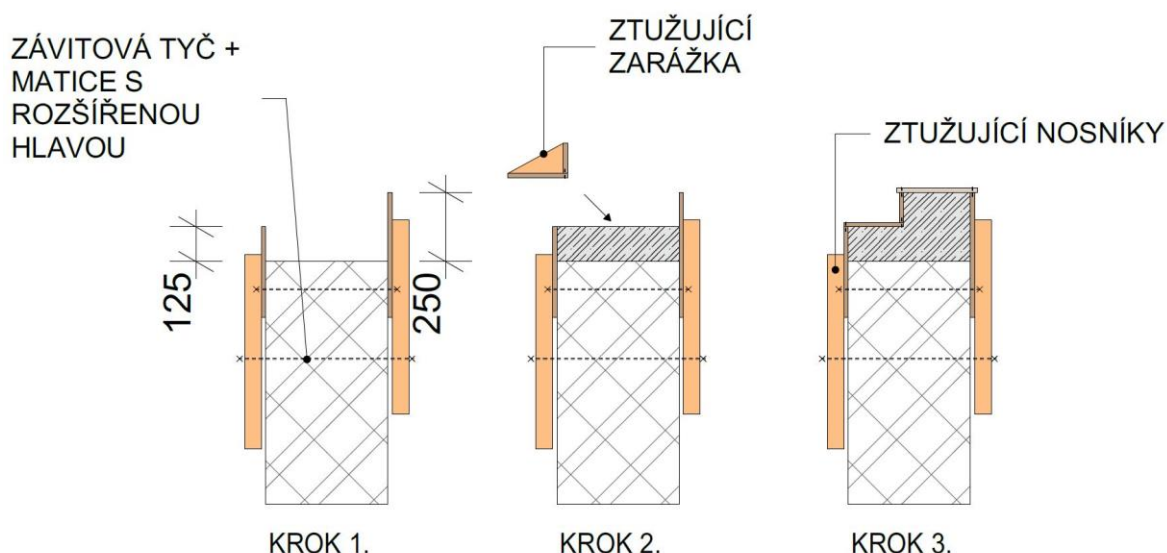
Vyzdívka bude ukončena ztužujícím železobetonovým věncem, který bude probíhat po celém obvodu haly objektu. V průřezu je věnec tvaru „L“. Ve štítových stěnách je část věnce ve spádu z důvodu umožnění uložení trapézových plechů. Ve střední části štítových stěn nám plynule přechází do obdélníkového tvaru průřezu 250x440 mm.

Při zdění si tesaři připravují jednotlivé díly bednění, které bude vytvořeno z dřevěných desek tloušťky 24 mm.

Vnější obvod bednění bude proveden z jedné svislé části přesahující zdivo o 250 mm. Z vnitřní strany bude přiložena bednicí deska přesahující zdivo o 125 mm. Vzájemně se desky prováží skrze zdivo závitovými tyčemi a maticemi s rozšířenou hlavou.

Tyto vnější i vnitřní svislé části budou ztuženy po 1,5 m dřevěnými nosníky, které se taktéž vzájemně prováží skrze zdivo pomocí závitových tyčí a matic.

Dále se předpřipraví kusy příložného bednění tvaru „L“ ze dvou kusů desek o rozměru 225x125 mm. Pro větší prostorovou tuhost budou tyto kusy tvaru „L“ vyztuženy trojúhelníkovými zarážkami.



Obrázek 4.7: Schéma postupu montáže bednění a betonáže ztužujícího věnce

V průběhu zdění si budou železáři připravovat armokoše sestavené podle statického výkresu, který stanovuje průměry podélných prvků ( $\varnothing 12$ ) a osové vzdálenosti třmínků ( $\varnothing 6$ ). Jednotlivé kusy armokošů délky 6,0 m budou skladovány na zpevněné ploše a budou řádně podloženy. Jejich zabudování do bednění proběhne pomocí autojeřábu. Do bednění se před jejich umístěním vloží plastové distanční prvky pro dodržení požadovaného krytí výztuže. Jednotlivé armokoše se řádně prováží s dodržением požadovaných kotvících délek. V rozích věnce se k provázání využijí předem naohýbané výztuže tvaru „L“.

\*Dopravu čerstvé betonové směsi zajistí autočerpadlo betonárny Cemex.

Betonáž bude probíhat za pouze příznivých klimatických podmínek ve dvou etapách. V první etapě se vybetonuje část věnce do výšky 125 mm. Po dosažení požadované výšky se povrch u nižší části zahradí dřevěným hladítkem. Dále se na bednění přikotví vytvořený „L“ profil, ukotví se ke stávajícím deskám bednění vruty a distančními deskami z horní strany a následuje betonáž druhé užší části věnce.

Během procesu se čerstvý beton vždy řádně jednotlivými vpichy hutní ponorným vibrátorem. Vpichy jsou prováděny svisle a rovnoměrně šachovnicově, a to té doby, dokud je vidět vystupující bublinky v čerstvém betonu. V momentě vyplavení cementového mléka se vibrování v daném místě ukončí. Při hutnění druhé vrstvy je nutné hlavici vibrátoru ponořit i do první hutněné vrstvy do hloubky 50 mm.

Po ukončení betonáže se horní viditelná strana věnce zahradí dřevěným hladítkem po vyrovnaném povrchu bednění.

#### 4.6.6 MONTÁŽ OCELOVÝCH VÝMĚN

Z důvodu požární ochrany objektu jsou na zastřešení tělocvičny navrženy požární ventilátory pro odvod kouře a tepla.

Pro jejich budoucí zabudování je nutné provést v předstihu montáž ocelových výměn. Výměna je tvořena dvěma ocelovými uzavřenými profily jákl průřezu 120/80/4 mm o délce 4,8 m. Ty jsou přikotveny na koncích k dřevěným vazníkům. Montáž výměn se provede

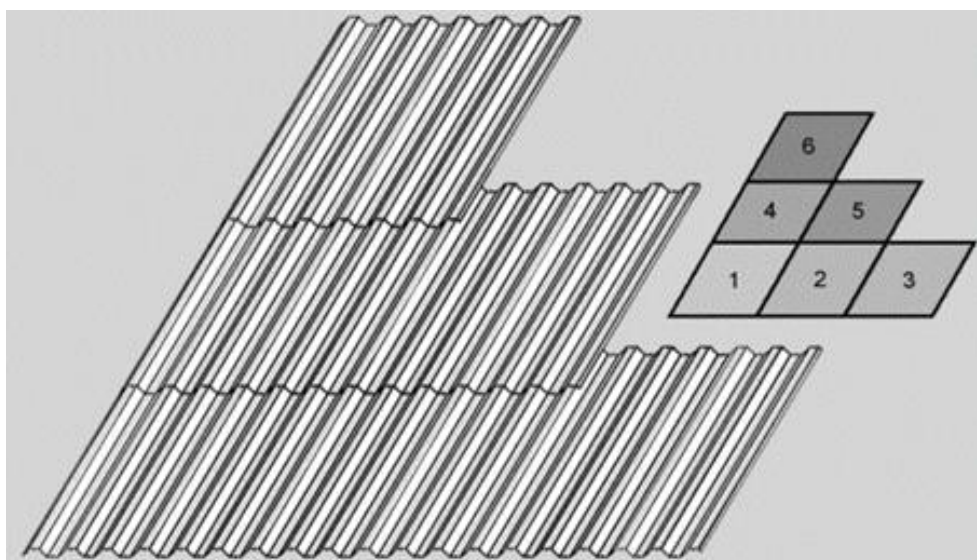
před pokládkou trapézových plechů a bude probíhat za pomoci mobilních montážních plošiny.

#### 4.6.7 MONTÁŽ TRAPÉZOVÝCH PLECHŮ

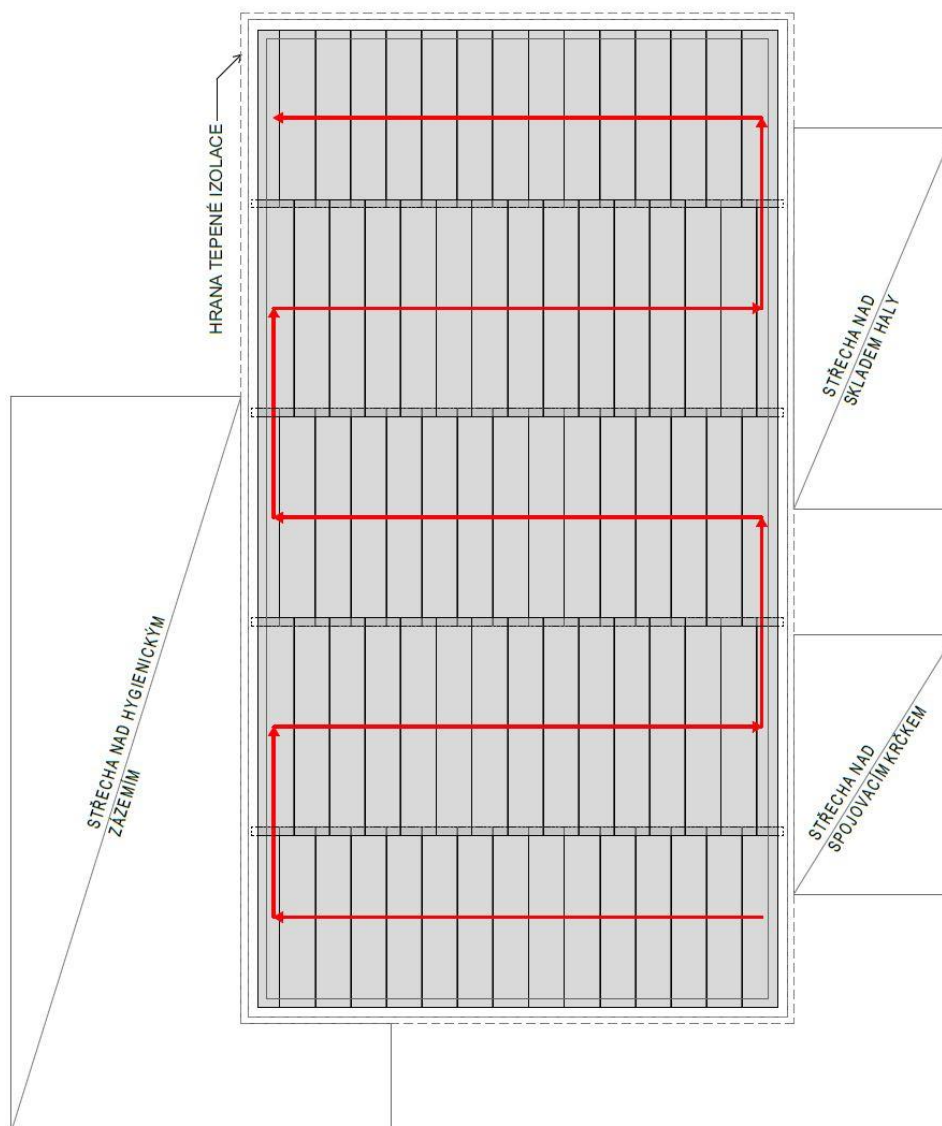
Před montáží trapézových plechů je nutné řádně vyměřit jejich polohu v konstrukci. Nejdůležitější je přesné a kolmé osazení prvního plechu, na který dále navazují další. Trapézové plechy budou na střešní úroveň dopraveny obdobným způsobem jako vazníky → jeřábem za pomoci rozpěrných tyčí o délce 3,0 m a textilních úvazků. Úvazek je zapotřebí umístit symetricky a v těžišti balení. Na střešní konstrukci budou dopravovány po 5 kusech, zde si montážníci plechy ručně uloží na požadované místo.

První dvě pole plechu se budou montovat z vybudovaného pomocného lešení v nejvzdálenějším místě haly od autojeřábu. Montáž následujících dílců trapézových plechů je pak umožněno již z namontovaných, popřípadě lze dále využít zbudovaného pomocného lešení nebo pracovní plošiny ve volném prostoru haly. Při montážích je nutné využívat jisticích postrojů s uchycením k pevnému bodu.

S pokládkou se začne v severním rohu haly (nejvzdálenější místo od autojeřábu). Trapézové plechy budou nejprve pokládány na věnec a vazník a vzájemně překrývány pouze podélnými hranami a kotveny. Po dokončení pokládky v krajním poli se započne s pokládkou v druhém poli (tvořené jen dřevěnými vazníky), kde se budou plechy překrývat a kotvit již v příčné a také v podélné hraně. Schéma montáže trapézových plechů podle výrobce viz obrázek 4.8.



Obrázek 4.8: Schéma pokládky trap. plechů dle výrobce [3]

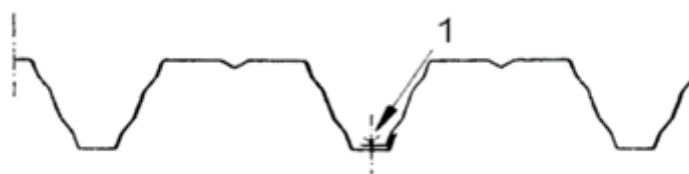


Obrázek 4.9: Schéma pokládky trapézových plechů na hale objektu

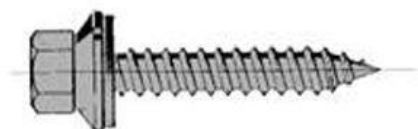
Trapézové plechy se vzájemně kotví jak v podélném, tak příčném směru. Pro spojování plechů budou použity vruty určené ke kotvení materiálů plech → plech → dřevo. Vruty mají průměr 6,3 mm a jsou vybaveny elastomerovou podložkou. V podélném směru se užijí samořezné vruty s osovou vzdáleností dle výrobce min. 330 mm. K překrytí a kotvení plechů v podélném směru dochází ve spodní vlně (viz obrázek 4.10).

V příčném směru dojde ke spojení v každé vlně plechu, vzájemné překrytí plechů zde činí 200 mm. Zde se užijí šrouby pro spoj plech → dřevo, u kterých je nutné zajistit předvrtání. Po obvodu budou plechy kotveny ke ztužujícímu věnci pomocí kotevnických prvků určených do betonu. Zde je nutné opět předem předvrtat otvory ve věnci a následně aplikovat kotvicí prvek.

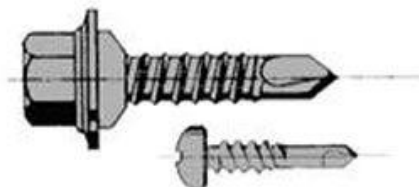
Spojovací prvky se aplikují vždy nejdříve ve středu plechu a postupuje se směrem k okraji.



Obrázek 4.10: Řez spoje plechů v podélném směru – překrytí a spojení dvou sousedních plechů [3]



Obrázek 4.12: Spojovací prvek pro napojení typu "plech → dřevo" [3]



Obrázek 4.11: Samořezný spojovací prvek pro napojení typu "plech → plech" [3]



Obrázek 4.13: Spojovací prvek pro napojení typu "plech → beton" [6]

Při řezání plechů je nutné využívat elektrické prostřihovací nůžky, nikoli úhlovou brusku. Po provedení řezů či předvrtávání otvorů při kotvení se pomocí měkkého smetáku odstraní vzniklé piliny a špony. Výrobce je doporučeno přestříkat řezané hrany barvou.

Po montáži povrch trapézových plechů očistíme od látek, které by mohly způsobit vznik koroze.

#### 4.6.8 PROVEDENÍ PROSTUPŮ

Po zabudování trapézových plechů se podle projektové dokumentace vyměří místa potřebných prostupů.

Jedná se o 2 otvory v místech, kde jsou zabudovány ocelové výměny. Jsou čtvercového průřezu velikosti 1,2x1,2 m a budou sloužit pro budoucí osazení nástřešních požárních ventilátorů.

Prostupy se provedou pomocí elektrických prostřihovacích nůžek. Výrobce zakazuje pro vytváření prostupů používat kotoučové pily a úhlové brusky. Po provedení řezu se nové hrany opatří ochranným nátěrem.



## 4.6.9 NÁSLEDNÉ PRÁCE

Po montáži dřevěných vazníků a trapézových plechů bude následovat vyzdění atiky střechy haly, provedení jejího ukončujícího ztužujícího věnce, instalace požárních ventilátorů a pokládka jednotlivých vrstev skladby střešní konstrukce. Materiál bude dopravován pomocí stavebního výtahu.

## 4.7 STROJE, NÁŘADÍ A PRACOVNÍ POMŮCKY

Podrobný výpis a specifikace strojů, nářadí a pracovních pomůcek je zpracován v samostatné kapitole č. 7.

### Stroje

- Autojeřáb Liebherr LTM 1030/2
- Nákladní automobil s návěsem MB Actros 1845 LS–4x2
- Autočerpadlo
- Autodomíhávač Mercedes-Benz Arocs 3540 + nástavba Stetter AM 9 (8x4)
- Valník MAN s hydraulickou rukou
- Užitkový vůz Ford Transit L4H3 JUMBO
- Montážní plošina GENIE GS 3264

### Elektrické nářadí

- Ruční vrtačka
- Prostřihovací nůžky na plech
- Míchadlo a stavební míchačka
- Úhlová bruska
- Pila na keramické tvárnice
- Okružní pila
- Ponorný vibrátor
- Pojízdné lešení

### Ruční nářadí a měřicí pomůcky

- Zednická lžice, zednická štětka, gumová palička
- Nanášecí válec
- Nádoba na maltovou směs, stavební kolečka
- Hliníková lať (2 m), zakládací souprava
- Měkký smeták, koště, lopata
- Rotační laser, nivelační přístroj, nivelační lať
- Svinovací metr, pásmo, vodováha (2; 1 m)
- Zednická šňůrka, značkovácí šňůra

### Ochranné pomůcky

- Reflexní vesta
- Ochranná přilba
- Ochranné brýle
- Rukavice
- Jisticí postroj
- Záchytná lana

## 4.8 JAKOST A KONTROLA KVALITY

Podrobný popis prováděných kontrol během realizace zastřešení je řešen v samostatné kapitole č. 8 tohoto dokumentu s příloženou tabulkou v příloze č. P6.

Prováděné kontroly:

### Vstupní kontroly

- Kontrola projektové dokumentace
- Kontrola připravenosti staveniště
- Kontrola připravenosti pracoviště
- Kontrola dodaného materiálu
- Kontrola skladování materiálu
- Kontrola pracovníků
- Kontrola strojů a nářadí

### Mezioperační kontroly

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola způsobilosti pracovníků
- Kontrola montáže dřevěných vazníků
- Kontrola vytyčení zdiva a otvorů
- Kontrola založení zdiva a první řady cihel
- Kontrola provádění spár a vazeb zdiva
- Kontrola provedení bednění
- Kontrola výztuže věnce
- Kontrola betonáže věnce
- Kontrola kvality čerstvého betonu
- Kontrola montáže trapézových plechů

### Výstupní kontroly

- Kontrola provedení konstrukcí
- Kontrola geometrické přesnosti
- Kontrola pevnosti betonu
- Kontrola pevnosti malty

## 4.9 BOZP

Stavbyvedoucí před započítím technologické etapy seznámí a proškolí pracovníky s bezpečností a ochranou zdraví při práci na staveništi. Dále jsou pracovníci seznámeni s technologickým postupem

U odborných pracovníků se zkontrolují jejich certifikáty a osvědčení.

Během pracovních činností jsou pracovníci povinni být vybaveni potřebnými osobními ochrannými pracovními pomůckami.

O proškolení bude proveden zápis do SD.

Kontroly během výstavby a opatření o BOZP podrobněji řešeny v kapitolách č. 8 a 9.

Obecně se během výstavby budou dodržovat platné zákony a nařízení vlády, viz níže zmíněné.

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)

Nařízení vlády č. 591/2001 Sb., nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

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

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

## 4.10 EKOLOGIE

Během výstavby se třídění stavebního odpadu bude řídit podle zákona č. 541/2020 Sb., zákon o odpadech v aktuálním znění.

Odpad vznikající při výrobě bude na staveništi tříděn a umístován do připravených kontejnerů. Jejich pravidelný odvoz bude zajištěn specializovanou firmou, která dále zajistí správné nakládání se vzniklým odpadem.

kód odpadu	název odpadu	kategorie odpadu	způsob zajištění
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	A
15 01 02	Plastové obaly	O	B
17 01 01	Beton	O	B
17 01 02	Cihly	O	B
17 02 01	Dřevo	O	A
17 04 05	Železo a ocel	O	B
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	A

Tabulka 4.14: Seznam produkováných odpadů během montážních prací [7]

Značení odpadu:

- O – ostatní odpad
- N – nebezpečný odpad

Způsob zajištění odpadu:

- A → Odvoz na skládku odpadu
- B → Recyklace
- C → Předání odpovědné osobě



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 5 ŘEŠENÍ ORGANIZACE VÝSTAVBY PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU ZASTŘEŠENÍ SPORTCENTRA

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Pavel Heinz**

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Jiří Šlanhof, Ph.D.**

**BRNO 2023**

## OBSAH

5.1	VŠEOBECNÉ INFORMACE .....	58
5.1.1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY .....	58
5.1.2	CHRAKTERISTIKA STAVBY A OKOLÍ.....	58
5.1.3	OBECNÝ POPIS STAVENIŠTĚ.....	58
5.2	OBJEKTY ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ .....	59
5.2.1	OPLOCENÍ.....	59
5.2.2	KANCELÁŘ .....	59
5.2.3	SKLAD.....	60
5.2.4	HYGIENICKÉ ZÁZEMÍ .....	60
5.2.5	ŠATNA .....	61
5.2.6	ZPEVNĚNÉ PLOCHY A SKLÁDKY .....	62
5.2.7	KONTEJNERY NA ODPADY.....	62
5.3	DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ STAVENIŠTĚ.....	62
5.3.1	PRIMÁRNÍ DOPRAVA.....	62
5.3.2	SEKUNDÁRNÍ DOPRAVA.....	63
5.4	NAPOJENÍ STAVENIŠTĚ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU .....	63
5.4.1	ZDROJ VODY .....	63
5.4.2	ZDROJ ELEKTRINY .....	64
5.4.3	NAPOJENÍ NA KANALIZACI .....	65
5.5	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....	65
5.6	POŽÁRNÍ BEZPEČNOST.....	65
5.7	OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	66

## 5.1 VŠEOBECNÉ INFORMACE

### 5.1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

<b>Název stavby:</b>	Sportcentrum Slopné
<b>Místo stavby:</b>	obec Slopné KÚ: Slopné (okres Zlín), 750611 Parcely dotčené stavbou: p.č. 3921/1, 3927
<b>Účel stavby:</b>	Přístavba víceúčelového sportovního a kulturního centra
<b>Stavebník:</b>	Obec Slopné – zastoupena starostou obce
<b>Adresa:</b>	Slopné 112, 763 23 Dolní Lhota u Luhačovic
<b>Zpracovatel PD:</b>	UPOSS, spol. s r.o.
<b>Adresa:</b>	Uherskobrodská 962, 763 26 Luhačovice

### 5.1.2 CHRAKTERISTIKA STAVBY A OKOLÍ

Novostavba víceúčelového objektu se nachází v zastavěné okrajové části obce Slopné na parcele č. 3921/1 a 3927.

Jedná se o přístavbu provozně a funkčně napojenou na stávající objekt, který slouží potřebám obce obdobným způsobem.

Hlavní hmota objektu je tvořena tělocvičnou/sálem, ke které jsou napojeny přízemní části, ve kterých jsou umístěny vstupní prostory, hygienické zázemí, skladovací prostory a propojovací část s objektem č. p.74.

Jedná se zděnou stavbu, založenou na železobetonových pasech podporovaných vrtanými piloty. Vodorovné konstrukce objektu jsou řešeny formou železobetonových monolitických desek a zastřešení hlavní části objektu je zajištěno dřevěnými lepenými vazníky. Přízemní části sahají do výše +3,5 m, samotná tělocvična pak dosahuje do výšky +8,0 m od uvažované úrovně čisté podlah objektu.

### 5.1.3 OBECNÝ POPIS STAVENIŠTĚ

Pro technologickou etapu zastřešení bude využíváno stávající zbudované staveniště.

To je vymezeno oplocením, které je vedeno ze severní strany hlavní silnicí III/4921 Úpravami stávajícího staveniště dojde k vymezení nových skladovacích ploch pro prvky a materiál potřebný při realizaci dané etapy.

Součástí této kapitoly je příloha č. P2 – výkres zařízení staveniště.

## 5.2 OBJEKTY ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

### 5.2.1 OPLOCENÍ

Celá plocha staveniště bude vymezena oplocením, aby bylo zamezeno vstupu nepovolaným osobám.

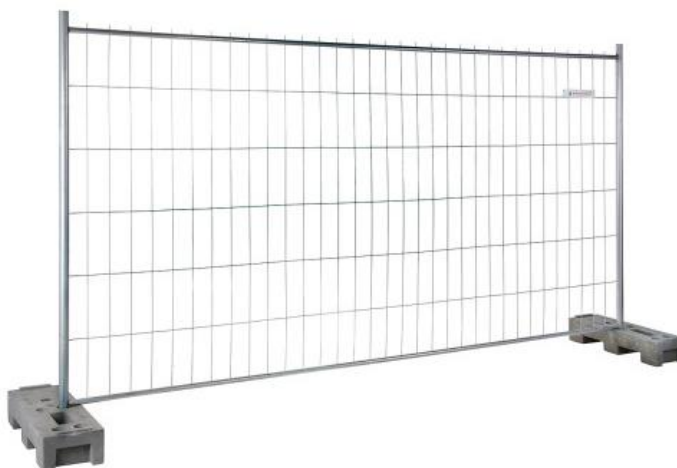
Jedná se o mobilní oplocení tvořené nosnými patkami a jednotlivými dílci oplocení ze svařených trubek a drátěné výplně. Pole zhotoveného oplocení se vzájemně spojují bezpečnostními sponami pro lepší tuhost oplocení.

Hlavní vjezd na staveniště bude opatřen dvoukřídlou bránou, ta bude vytvořena pomocí doplňků jako je pant brány a kolečko brány.

Při realizaci zastřešení objektu bude nutné využití zdvihacího mechanismu pro montáž konstrukcí a přesun materiálu. Jako zdvihací mechanismus bude využit autojeřáb. Při jeho využívání bude nutné v jižní části staveniště dočasně rozšířit oplocení.

délka [mm]	3 472
výška [mm]	2 000

délka oplocení	130 m
počet dílců	40 ks
počet patek	41 ks



Obrázek 5.1: Dílec mobilního oplocení s patkami [8]

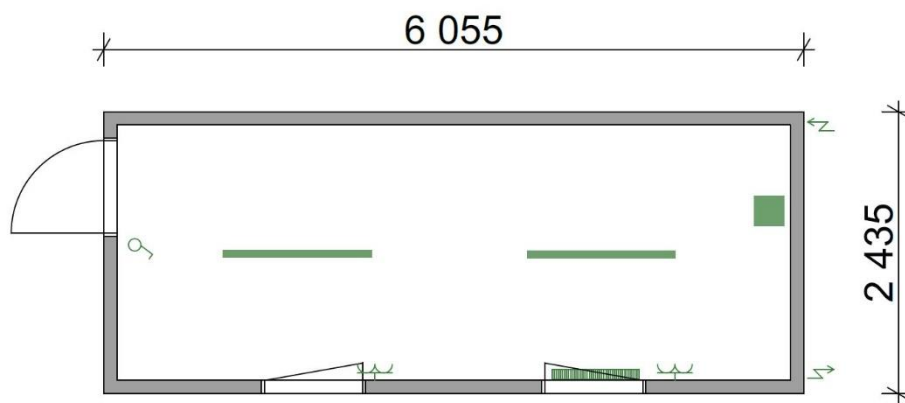
### 5.2.2 KANCELÁŘ

Kancelář určená pro stavbyvedoucího je situována u hlavního vjezdu na staveniště. V kontejneru bude umístěn stůl a potřebný počet židlí, skříň, věšák, kancelářské vybavení a trezor pro uschování důležitých dokumentů a věcí.

#### Vnitřní vybavení:

- 1x otopné těleso
- 4x zásuvka
- 2x zdroj světla

délka [mm]	6 055
šířka [mm]	2 438
výška [mm]	2 591



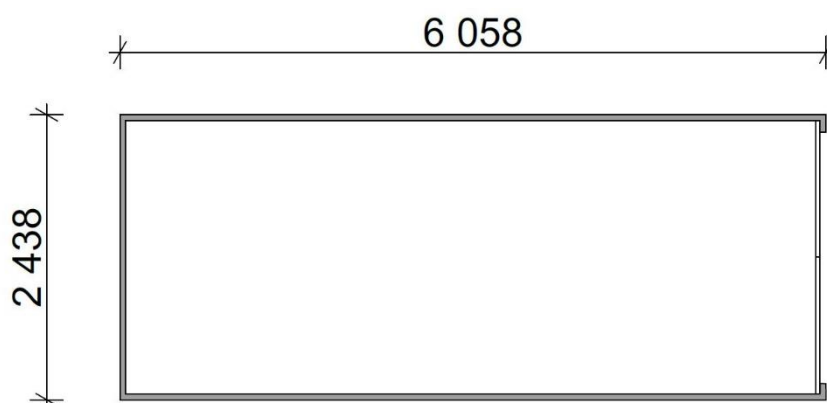
Obrázek 5.2: Půdorys kancelářského kontejneru [9]

### 5.2.3 SKLAD

Ke skladování ručního náradí a materiálu menších rozměrů je na staveništi zřízen uzamykatelný skladovací kontejner.

Kontejner bude umístěn na zpevněné ploše staveniště.

délka [mm]	6 055
šířka [mm]	2 438
výška [mm]	2 591



Obrázek 5.3: Půdorys skladového kontejneru [9]

### 5.2.4 HYGIENICKÉ ZÁZEMÍ

Pro účastníky výstavby bude na staveništi umístěn sanitární kontejner, pro běžné hygienické potřeby.

Sanitární vybavení kontejneru obsahuje umyvadlo, dva pisoáry a dvě záchodové mísy, dále pak sestavu čtyř umyvadel a dvou sprchových koutů. Teplá voda je zajištěna instalovaným bojlerem.

Přívod vody je umožněn bočním potrubím nebo potrubím vedeným v podlaze.

Splaškové vody jsou odváděny plastovým potrubím s vývodem na boční straně kontejneru.

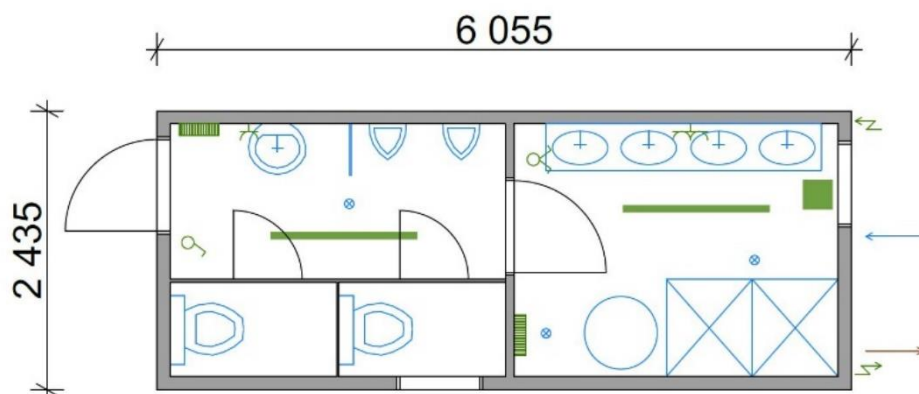
Přípojka elektroinstalace je umístěna na boční straně kontejneru, u kontejnerů je umožněno vzájemné propojení.



#### Vnitřní vybavení:

- 2x WC
- 2x pisoár
- 2x sprchový kout
- 5x umyvadlo
- 1x boiler
- 2x otopné těleso
- 2x zdroj světla
- 3x zásuvka

délka [mm]	6 055
šířka [mm]	2 438
výška [mm]	2 591



Obrázek 5.4: Půdorys sanitárního kontejneru [9]

### 5.2.5 ŠATNA

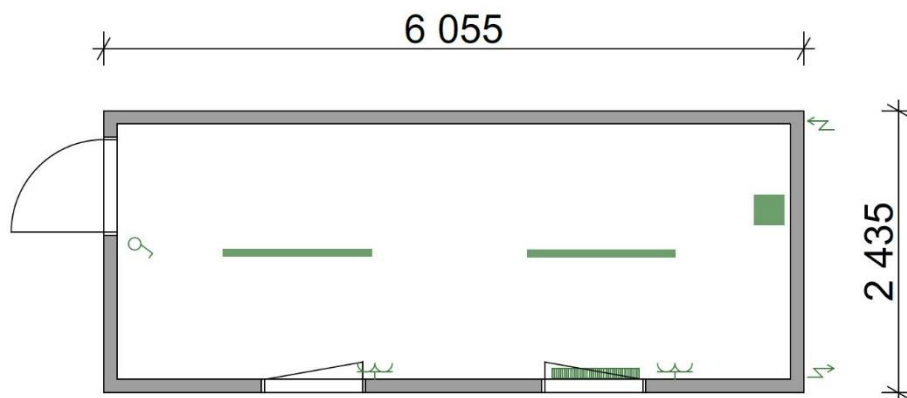
Pro pracovníky bude na staveništi umístěna buňka sloužící jako šatna.

V kontejneru bude umístěn stůl a potřebný počet židlí dle pracovníků, skříní a věšák.

#### Vnitřní zabudované vybavení:

- 1x otopné těleso
- 4x zásuvka
- 2x zdroj světla

délka [mm]	6 055
šířka [mm]	2 438
výška [mm]	2 591



Obrázek 5.5: Půdorys kancelářského kontejneru (šatna) [9]

## 5.2.6 ZPEVNĚNÉ PLOCHY A SKLÁDKY

Zpevněná plocha zařízení staveniště bude vytvořena na travnatých plochách pomocí hutněného kameniva frakce 0-63 mm mocnosti 200 mm. Na této ploše budou položeny staveništní kontejnery, část plochy blíže objektu bude využívána jako skladovací plocha. V řešené etapě bude sloužit k uskladnění zděicích prvků, výztuže, popř. prvků bednění.

Část staveniště zasahuje na stávající účelovou komunikaci s asfaltovým povrchem. V rámci projektu je uvažováno s provedením nové asfaltobetonové vrstvy v jižní části. Stávající asfaltový povrch bude během výstavby ponechán a využíván jako zpevněná plocha staveniště, zejména pro skladovací plochy materiálů dle potřeby. Během realizace zastřešení je uvažováno s využitím této plochy pro skladování dřevěných vazníků, trapézových plechů a materiálu pro vytvoření skladby střech.

## 5.2.7 KONTEJNERY NA ODPADY

Pro různorodost zpracovávaného materiálu během technologické etapy je nutné zajistit třídění vzniklých odpadů.

Největším podílem odpadů při technologické etapě zastřešení budou odřezy z desek tepelných izolací, pro tyto bude na staveništi přistaven kontejner opatřený záchytnou sítí.

Dále zde budou menší plastové kontejnery pro plasty, papírový materiál a směsný komunální odpad.

objem	6 m <sup>3</sup>
délka	3 335 mm
šířka	1 820 mm
výška	1 000



Obrázek 5.6: Kovový kontejner s pevnými bočnicemi [10]

## 5.3 DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ STAVENIŠTĚ

### 5.3.1 PRIMÁRNÍ DOPRAVA

Doprava vazníků bude zajištěna tahačem Mercedes-Benz Actros 1845 LS – 4x2.

Trapézové plechy se dopraví pomocí valníku MAN s hydraulickou rukou.

Pro dodávku běžného a drobnějšího materiálu ze stavebnin na stavbu bude využit užitkový vůz Ford Transit L4H3 JUMBO.

Pro přepravu cihelných bloků, pytlovaných maltových směsí, betonářských výztuží a bednicího materiálu bude využito valníku MAN TGA 26.430 6x2-2 s hydraulickou rukou.

Čerstvý beton bude na staveniště dopraven autodomíhávačem Mercedes-Benz Arocs 3540 + nástavba Stetter AM 9 (8x4).

### 5.3.2 SEKUNDÁRNÍ DOPRAVA

Doprava materiálu na staveništi bude zajištěna různými způsoby v závislosti jeho velikosti. Při montážních pracích vazníků a trapézových plechů bude využit autojeřáb Liebherr LTM 1030/2 s nosným zatížením až 35 t. Při montážních pracích bude plně zaparkován na stávající účelové komunikaci v jižní části staveniště (schéma viz výkres zařízení staveniště).

Pro dopravu drobnějšího materiálu na střešní rovinu haly objektu se na staveništi zhotoví stavební výtah GEDA 300 Z. Pomocí něj se bude dopravovat materiál pro zbudování atiky a skladby pláště střechy.

## 5.4 NAPOJENÍ STAVENIŠTĚ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

### 5.4.1 ZDROJ VODY

Vodovodní staveništní přípojka je napojena ve stávajícím víceúčelovém objektu č. p. 74. Zde se v jižní části objektu nachází technologické zázemí, ve kterém budou provedeno napojení vodovodní staveništní přípojky na stávající vodovod ve stávajícím víceúčelovém objektu č. p. 74. V jižní části tohoto objektu se nachází se nachází technické zázemí objektu.

Voda pro řešenou technologickou etapu bude využívána pro hygienické účely a pro přípravu maltových směsí.

Tabulka 5.1: Výpočet potřeby vody pro provozní účely

Potřeba vody pro provozní účely	M.J.	Množství	Spotřeba [l/M.J.]	Potřebné množství vody [l]
ošetřování betonu	m <sup>3</sup>	6,5	20	130

Tabulka 5.2: Výpočet potřeby vody pro hygienické účely

Potřeba vody pro hygienické účely	M.J.	Množství	Spotřeba [l/M.J.]	Potřebné množství vody [l]
sprchování	zaměstnanec	12	45	540
hygienické potřeby	zaměstnanec	12	40	528

Tabulka 5.3: Výpočet potřeby vody pro technologické účely

Potřeba vody pro technologické účely	M.J.	Množství	Spotřeba [l]	Potřebné množství vody [l]
Umývání strojů a náradí	–	–	–	100

$$Q_n = \frac{\sum(P_n \cdot k_n)}{(t \cdot 3600)} = \frac{A \cdot 1,5 + B \cdot 2,0 + C \cdot 1,25}{t \cdot 3600} = \frac{130 \cdot 1,5 + 1\,068 \cdot 2,0 + 100 \cdot 1,25}{8 \cdot 3600} = 0,085 \text{ l/s}$$

- $Q_n$  – spotřeba vody l/s
- $P_n$  – A, B, C – potřeba vody v l/s
- $K_n$  – koeficient nerovnoměrnosti pro denní spotřebu
- $t$  – doba odběru vody (směna 8 hodin)

Na základě výpočtu je navržena přípojka vodovodu z PE potrubí DN 25.

## 5.4.2 ZDROJ ELEKTŘINY

K novému objektu bude v rámci realizace provedeno rozšíření kapacity elektrického vedení NN, zajištěno zřizovatelem sítě. Rozšíření bude zakončeno přípojkovou skříní.

Na tuto přípojkovou skřín se napojí hlavní staveništní rozvaděč. Z něj bude vedena přípojka pro zásobování elektřinou stavebních buněk. Tato přípojka je vedena v zemi opatřená chráničkou.

Další vývod elektrické přípojky bude veden ke stavebnímu výtahu.

Tabulka 5.4: Výpočet celkového příkonu – pracovní nářadí

zařízení	počet [ks]	příkon [kW]	celkový příkon [kW]
nůžky na plech	1	0,75	0,75
úhlová bruska	1	0,7	0,7
míchadlo	1	1,2	1,2
stavební míchačka	1	0,75	0,75
pila na tvárnice	1	1,7	1,7
okružní pila	1	1,8	1,8
<b>celkem</b>			<b>6,9</b>

Tabulka 5.5: Výpočet celkového příkonu – stavební buňky

zařízení	počet [ks]	příkon [kW]	celkový příkon [kW]
kancelářský buňka	2	2,1	4,2
sanitární buňka	1	2,1	2,1
<b>celkem</b>			<b>6,3</b>

### Nutný příkon elektrické energie

$$P = 1,1 \cdot \{[(0,5 \cdot P_1 + 0,8 \cdot P_2)^2] + [(0,7 \cdot P_1)^2]\}^{0,5} = 1,1 \{[(0,5 \cdot 6,9 + 0,8 \cdot 6,3)^2] + [(0,7 \cdot 6,9)^2]\}^{0,5} = 10,75 \text{ kW}$$

- 1,1 – koeficient ztráty vedení
- 0,5-0,7 – koeficient současnosti elektromotorů
- 0,8 – koeficient současnosti vnitřního osvětlení
- 1,0 – koeficient současnosti venkovního osvětlení

### Osvětlení

Během realizace zastřešení nebude využíván zdroj k dodatečnému osvětlení, práce budou probíhat během jarních a letních měsíců.

### 5.4.3 NAPOJENÍ NA KANALIZACI

Pro sanitární kontejner na staveništi bude zhotovena přípojka splaškové kanalizace. Staveništní kanalizační přípojka bude napojena na nově budovanou přípojku kanalizace přístavby Sportcentra. Napojení bude provedeno pomocí předem připraveného napojovacího kusu potrubí. Tento kus bude při likvidaci staveniště řádně zaslepen.

Potrubí staveništní kanalizační přípojky bude vedeno v drážce šířky 600 mm, bude obsypáno pískem a z vrchní strany bude zabezpečeno hutněným zásypem. Dimenze přípojky odpovídá vývodu ze sanitárního kontejneru → DN 125.

#### Dešťové vody

Srážková voda bude na staveništi přirozeně vsakována. Ze stávajících asfaltových ploch a stavebních kontejnerů bude voda odvedena do místní dešťové kanalizace.

## 5.5 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Staveniště je zřízeno a vybaveno tak, aby byla zajištěna bezpečnost a ochrana zdraví pracovníků a osob pohybuujících se na stavbě.

Probíhající práce a požadavky na zařízení staveniště musí být v souladu s platným zákonem a vyhláškami:

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).

Nařízení vlády č. 591/2001 Sb., nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

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

## 5.6 POŽÁRNÍ BEZPEČNOST

Požární bezpečnost staveniště bude zajištěna přenosnými práškovými hasicími přístroji, které budou umístěny v každém stavebním kontejneru.

V případě nutného zásahu hasičskými jednotkami bude využit hydrant v obci Slopné, od staveniště vzdálen přibližně 150 m.

## 5.7 OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Staveniště a jeho provoz nebude nijak narušovat životní prostředí a jeho okolí. Během pracovní doby může dojít ke zvýšené hladině hluku a zvýšení prašnosti. Tyto nežádoucí vlivy budou stavbou neprodleně eliminovány.

Na stavbě bude zajištěna likvidace všech vznikajících odpadů. Odpady budou tříděny a umísťovány do připravených odpadních kontejnerů.

Třídění odpadů a jejich likvidace se bude řídit zákonem č. 541/2020 Sb., zákon o odpadech a vyhláškou č. 8/2021 Sb., vyhláška o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů).

kód odpadu	název odpadu	kategorie odpadu	způsob zajištění
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	A
15 01 02	Plastové obaly	O	B
17 01 01	Beton	O	B
17 01 02	Cihly	O	B
17 01 03	Tašky a keramické výrobky	O	A
17 02 01	Dřevo	O	A
17 02 03	Plasty	O	B
17 03 02	Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 17 02 01	O	A
17 04 05	Železo a ocel	O	B
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	A

Tabulka 5.6: Seznam produkováných odpadů během technologické etapy [7]

Značení odpadu:

- O – ostatní odpad
- N – nebezpečný odpad

Způsob zajištění odpadu:

- A → Odvoz na skládku odpadu
- B → Recyklace
- C → Předání odpovědné osobě



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 6 ČASOVÝ PLÁN PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU ZASTŘEŠENÍ

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Pavel Heinz**

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Jiří Šlanhof, Ph.D.**

**BRNO 2023**

Časový plán a bilance zdrojů (pracovníků) pro technologickou etapu zastřešení přístavby Sportcentra byl zpracován pomocí softwaru CONTEC. Výstupy z programu jsou uvedeny v příloze P4 a P5.





# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 7 NÁVRH STROJNÍ SESTAVY PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU ZASTŘEŠENÍ SPORTCENTRA

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Pavel Heinz**

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Jiří Šlanhof, Ph.D.**

## BRNO 2023

### OBSAH

7.1.2	NÁKLADNÍ AUTOMOBIL S NÁVĚSEM .....	77
7.1.3	NÁKLADNÍ AUTOMOBIL S HYDRAULICKOU RUKOU–VALNÍK .....	79
7.1.4	UŽITKOVÝ VŮZ .....	79
7.1.5	AUTODOMÍCHÁVAČ A MOBILNÍ ČERPADLO .....	80
7.1.6	STAVEBNÍ VÝTAH .....	86
7.1.7	PRACOVNÍ PLOŠINA GENIE GS 3264.....	87
7.2	ELEKTRICKÉ A MOTOROVÉ NÁŘADÍ, LEŠENÍ .....	87
7.2.1	AKUMULÁTOROVÝ ŠROUBOVÁK.....	87
7.2.2	NŮŽKY NA PLECH.....	88
7.2.3	ÚHLOVÁ BRUSKA .....	88
7.2.4	MÍCHADLO .....	88
7.2.5	STAVEBNÍ MÍCHAČKA .....	89
7.2.6	PILA NA KERAMICKÉ TVÁRNICE .....	89
7.2.7	OKRUŽNÍ PILA.....	89
7.2.8	PONORNÝ VIBRÁTOR .....	90
7.2.9	SVAŘOVACÍ AUTOMAT .....	90
7.2.10	RUČNÍ SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ .....	91
7.2.11	KOTEVNÍ AUTOMAT HYDROIZOLACE.....	91
7.2.12	ŘEZAČKY TEPELNÉ IZOLACE .....	91
7.2.13	POMOCNÉ POJÍZDNÉ LEŠENÍ .....	92
7.2.14	PŘECHODOVÁ LÁVKA.....	92
7.3	RUČNÍ NÁŘADÍ A POMŮCKY.....	93
7.3.1	RUČNÍ NÁŘADÍ.....	93
7.3.2	MĚŘÍCÍ POMŮCKY .....	93
7.4	OCHRANNÉ POMŮCKY .....	93

## 7.1 STROJE

### 7.1.1 AUTOJEŘÁB

Autojeřáb bude využíván pro složení lepených lamelových vazníků a trapézových plechů na předem určenou skládku. Dále bude použit k zabudování těchto prvků do konstrukce objektu. Vazníky o celkové délce 12,7 m budou umísťovány jednotlivě a trapézové plochy o délce 4,2-5,2 m a šířce 0,87 m budou zdvihány do úrovně střešní konstrukce v balení po 5 ks, následně budou přesouvány na určené místo. Autojeřáby, vzhledem k délce prvků, budou pro vykládku a zabudování prvků využívat rozpěrných nastavitelných tyčí.

#### NÁVRH AUTOJEŘÁBU

##### VARIANTA "A"

###### Autojeřáb Liebherr LTM 1030/2

- Max nosnost: 35 t
- Max vyložení: 40 m
- Max výška zdvihu: 44 m
- Počet náprav: 2
- Max šířka rozpatkování: 6 028 mm
- Šířka autojeřábu: 2 550 mm
- Celk. délka: 10 310 mm
- Výška kabiny: 3 480 mm
- Max rychlost: 80 km/h
- Finanční náklady stroje: 1.700,- Kč/h  
70,- Kč/km



Obrázek 7.1: autojeřáb Liebherr LTM 1030/2 [11]

##### VARIANTA "B"

###### Autojeřáb Liebherr LTC 1050-3.1

- Max nosnost: 50 t
- Max vyložení: 38 m
- Max výška zdvihu: 43 m
- Počet náprav: 3
- Max šířka rozpatkování: 6 192 mm
- Šířka autojeřábu: 2 550 mm
- Celk. délka: 10 405 mm
- Výška kabiny: 3 185 mm
- Max rychlost: 80 km/h
- Finanční náklady stroje: 2.100,- Kč/h,  
100,- Kč/km



Obrázek 7.2: Autojeřáb Liebherr LTC 1050-3.1 [11]

Posouzení trasy dopravy autojeřábů je vypracováno v kapitole č. 2 tohoto dokumentu.

#### DOBA PRONÁJMU AUTOJEŘÁBU

Předpokládaná doba vyložení vazníků:

25 min/1ks → \*4ks = 100 min (1,67 h)

Předpokládaná doba zabudování vazníku:

35 min/ks → \*4ks = 140 min (2,33 h)

Předpokládaná doba vyložení trap. plechů: 20 min/bal → \*5bal = 100 min (1,67 h)

Doba vykládky/montáže → 1,67 + 2,33 + 1,67 = 5,67 h → 6 hod

Předpokládaná doba zabudování trap. plechů: 45 min/bal → \*5bal = 225 min (3,75 h)

Doba vykládky/montáže → 3,75 h → 4 hod

## VÝPOČET CENY

### VARIANTA "A"

Cena za pronájem:

$$1.700 \text{ Kč/h} * 6 \text{ h} = 10.200 \text{ Kč}$$

$$1.700 \text{ Kč/h} * 4 \text{ h} = 6.800 \text{ Kč}$$

Cena za odjezd/dojezd stroje:

$$70 \text{ Kč/km} * 31 \text{ km} * 4 \text{ jízdy} = 8.680 \text{ Kč}$$

Celkem:

$$10.200 + 6.800 + 8.680 = \mathbf{25.680 \text{ Kč}}$$

### VARIANTA "B"

Cena za pronájem:

$$2.100 \text{ Kč/h} * 6 \text{ h} = 12.600 \text{ Kč}$$

$$2.100 \text{ Kč/h} * 4 \text{ h} = 8.400 \text{ Kč}$$

Cena za odjezd/dojezd stroje:

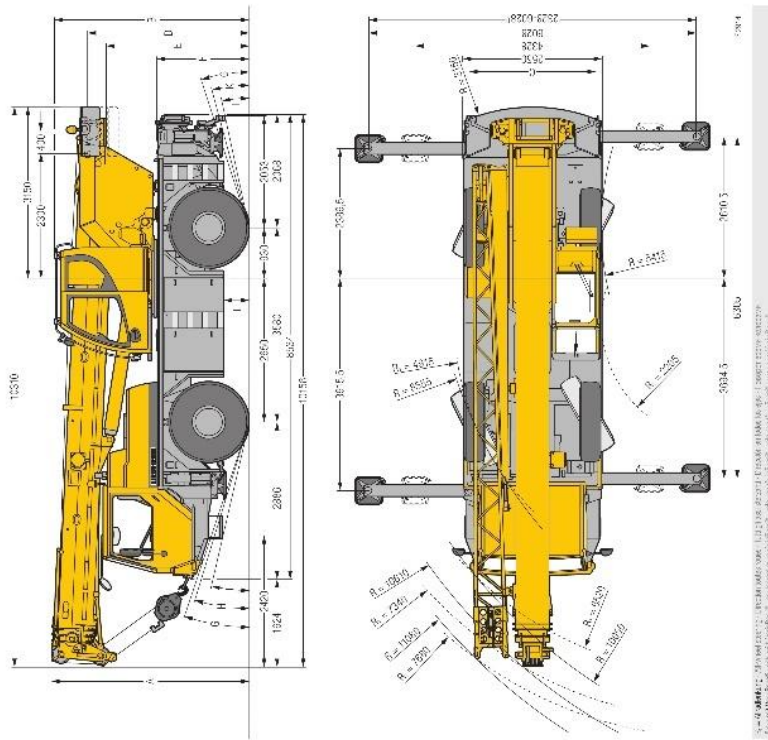
$$100 \text{ Kč/km} * 31 \text{ km} * 4 \text{ jízdy} = 12.400 \text{ Kč}$$

Celkem:

$$17.000 + 2.170 = \mathbf{33.400 \text{ Kč}}$$

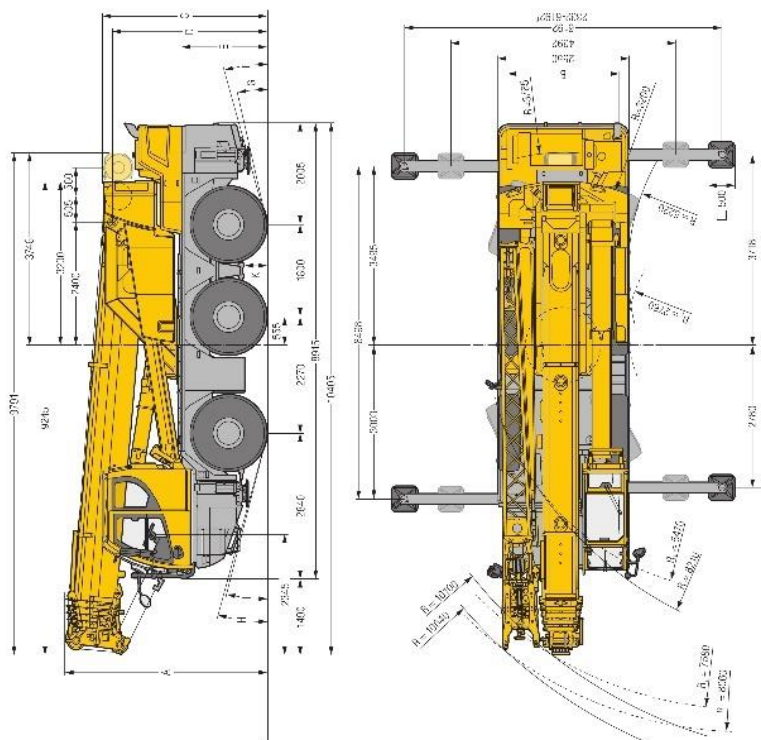
## Konstrukční řešení autojeřábů

### Maße / Dimensions Encombremet / Dimensioni Dimensiones / Таблицы Крапа



Obrázek 7.4: Rozměry autojeřábu Liebherr LTM 1030/2 [11]

### Maße – Verfahren auf der Straße/ Dimensions – Operating on road Encombremet – Déplacement sur route/Dimensioni – Guida su strada Dimensiones – Conducción en carretera/Таблицы Крапа – Движение по дорогам



Obrázek 7.3: Rozměry autojeřábu Liebherr LTC 1050-3.1 [11]

## Vybavení autojeřábů

Pro manipulaci budou použity rozpěrné tyče, jelikož se jedná o břemena, u kterých je převládající rozměr délka. Zavěšení k háku autojeřábu se provede pomocí dvoupramenného řetězového úvazku. Při přemisťování dřevěných vazníků budou tyče nastaveny na maximální rozměr tj. 6,0 m. Při manipulaci s baleními trapézových plechů budou tyče zkráceny na délku 3,0 m.

ROZPĚTÍ	NOSNOST	DÉLKA ÚVAZKU	CELKOVÁ VÝŠKA	KONFIGURACE					HMOTNOST cca.
S (mm)	WLL (t)	L (mm)	H (mm)	P	P	P			G (kg)
1 000	24	1 000	1 050	P	P				80
1 500		1 500	1 450	P	0,5	P			100
2 000		2 000	1 900	P	1	P			105
2 500		2 500	2 350	P	1	0,5	P		125
3 000		3 000	2 800	P	2	P			125
3 500	22	3 500	3 200	P	2	0,5	P		140
4 000	18	4 000	3 650	P	2	1	P		150
4 500	15	4 500	4 050	P	0,5	2	1	P	165
5 000	12	5 000	4 500	P	2	2	P		165
5 500	10	5 500	4 950	P	2	2	0,5	P	180
6 000	8	6 000	5 400	P	2	2	1	P	190

Obrázek 7.5: Technické parametry rozpěrných tyčí [11]

Dále se využije zvedací textilní pás čtyřvrstvý určený pro manipulaci jak s vazníky, tak s baleními trapézových plechů. Pásky budou zavěšeny na koncích rozpěrných tyčí a podvlečeny kolem vazníků.

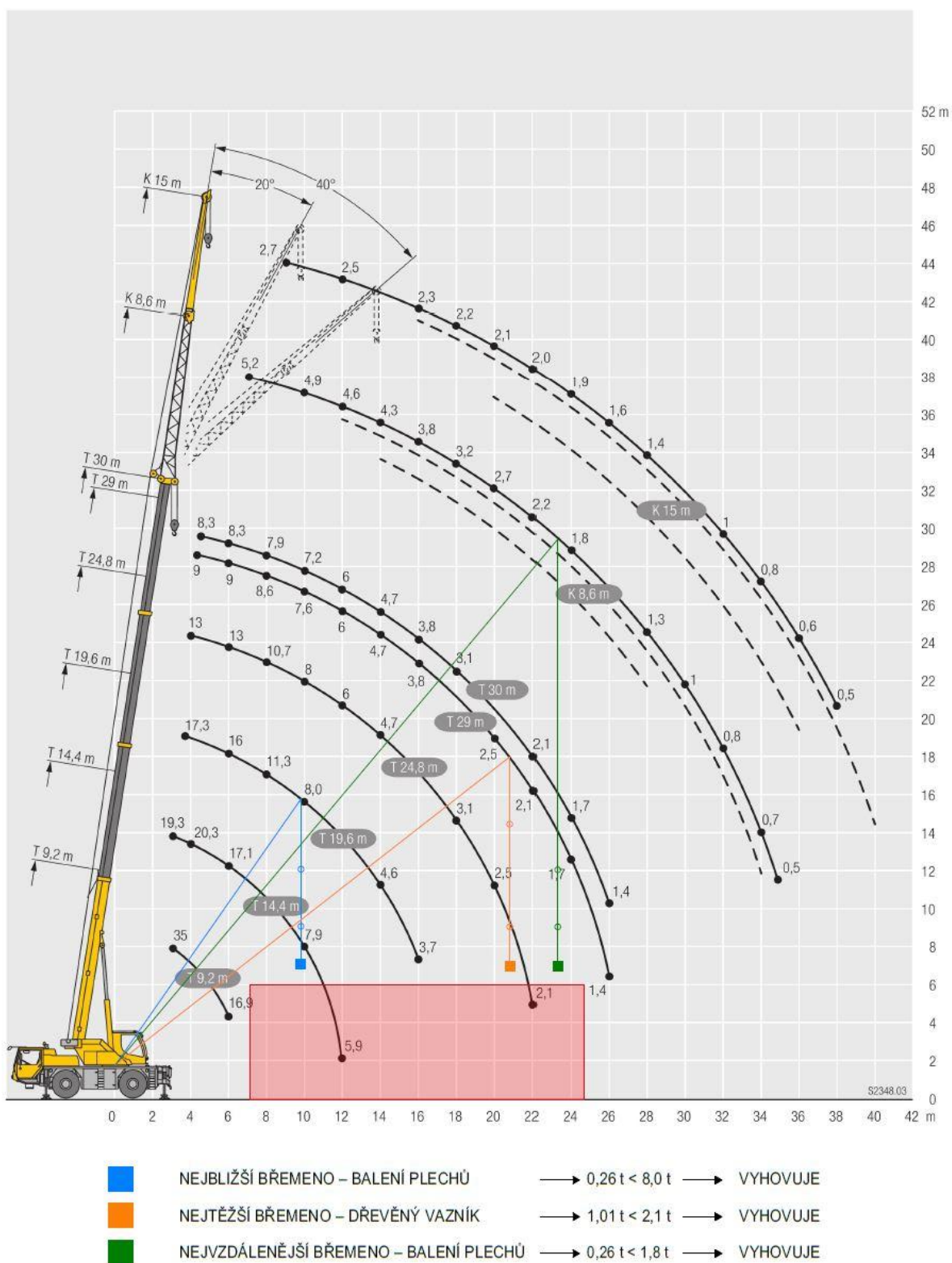


Obrázek 7.6: Textilní pás čtyřvrstvý [12]

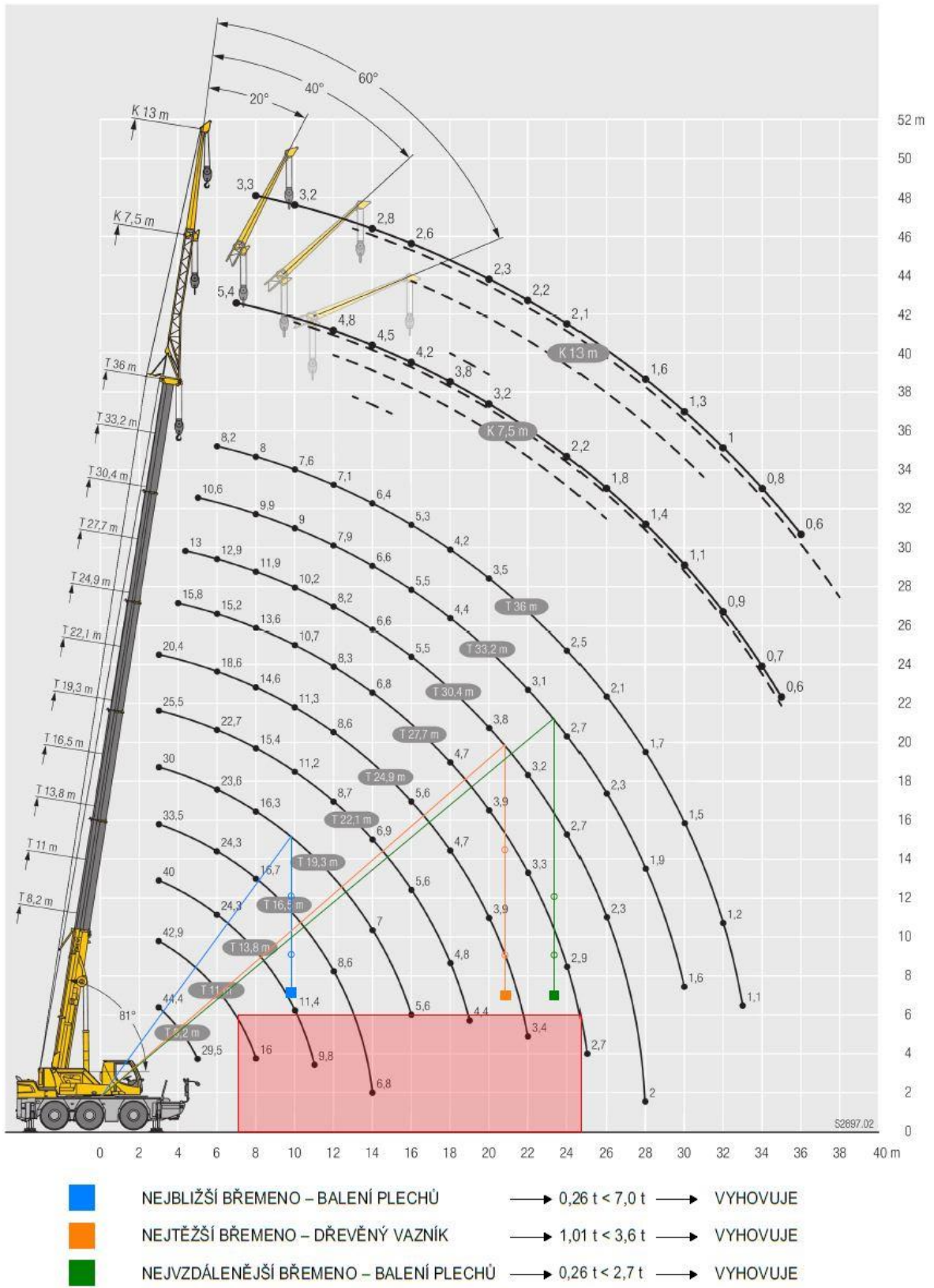
	nosnost				
	přímý závěs	zavěšení na smyčce	zavěšení podvlečením		
				0-45°	45-60°
koeficient	1x	0,8x	2x	1,4x	1x
tuny	4	3,2	8	5,6	4

Obrázek 7.7: Únosnost textilního úvazku podle uchycení k břemenu [12]

## Posouzení dosahu a únosnosti autojeřábů



Obrázek 7.8: Posouzení dosahu a únosnosti autojeřábu Liebherr LTM 1030/2 [11]



Obrázek 7.9: Posouzení dosahu a únosnosti autojeřábu Liebherr LTC 1050-3.1 [11]



## Celkové posouzení autojeřábů

STROJ/VLASTNOSTI	jednotka	1030/2	1050-3.1
Popis rozdílů v činnosti	-	Vykládka vazníků, zabudovávání prvků do konstrukce	Vykládka vazníků, zabudovávání prvků do konstrukce
Šířka	m	2,55	2,55
Rozpatkování	m	6,028	6,192
Délka	m	10,310	10,405
Výška kabiny	m	3,48	3,185
Počet náprav	ks	2	3
Max zdvih	m	43	43
Max vyložení	m	40	38
Max nosnost	t	44	50
Max rychlost	km/h	80	80
Cena za dojezd/odjezd	Kč/km	70	100
Cena za hodinu	Kč/h	1.700	2.100
Předpokládaná doba nasazení stroje	h	10	10
Celkové finanční náklady	kč	25.860	33.400

Tabulka 7.1: Posouzení navržených autojeřábů

### Závěr

Navržené a posuzované autojeřáby se výrazně neliší svým konstrukčním řešením (např.: rozměry, dosahy), výrazným rozdílem je nosnost jednotlivých strojů s tím související i cenové náklady.

Z časového hlediska jsem uvažoval pro oba autojeřáby stejnou dobu jak pro vykládku, tak zabudování prvků. Volbu autojeřábu tedy ovlivnila cena pronájmu → po posouzení nám vycházela lépe varianta A (Liebherr 1030-2).

## 7.1.2 NÁKLADNÍ AUTOMOBIL S NÁVĚSEM

### Nákladní automobil (tahač)

Pro převoz dřevěných vazníků z výroby byl zvolen tahač značky Mercedes-Benz Actros 1845 LS – 4x2.

Základní informace o tahači a jeho vybavení:

- Provozní hmotnost: 18 000 kg
- Výkon motoru: 330 kW
- Omezovač rychlosti: 90 km/h
- Nápravy: 2
- Rozměry: 6 157 x 2 500 x 3944 mm
- Rozvor náprav: 3 700 mm
- Palivo: nafta
- Objem nádrže (1/2): 820/480 l



Obrázek 7.10: Mercedes-Benz Actros 1845 LS – 4x2 [13]

Dále tahač disponuje např. automatickou převodovkou, tempomatem, elektronickým brzdícím systémem s ABS a ASR, výstražnými světly při nouzovém brždění, kotoučovými brzdami (přední, zadní), přípojka stlačeného vzduchu aj.

### Návěs

Převážený náklad (dřevěné plnostěnné vazníky) bude uložen na valníkovém přívěsu Faymonville MAX200-N-3A. Základní délka nakládací plochy je 13,6 m, což je dostačující pro převoz vazníků o délce 12,7 m, v případě potřeby je možnost prodloužení ložné plochy.

- Vlastní hmotnost: 11 550 kg
- Maximální nosnost: 39 800 kg
- Maximální celk. hmotnost: 49 500 kg
- Počet náprav: 3
- Výška plošiny: 950 mm
- Šířka: 2 540 mm
- Délka: 13 500 mm
- Prodloužení: 6 500 mm
- Krytí nakládací plošiny: tvrdé dřevo



Obrázek 7.11: Návěs Faymonville MAX200-N-3A [14]

### 7.1.3 NÁKLADNÍ AUTOMOBIL S HYDRAULICKOU RUKOU-VALNÍK

Materiál větších rozměrů a hmotností (cihelné zdivo, výztuž, bednicí prvky, ocelové profily, aj.) bude ze stavebnin společnosti DEK, a.s. dopravován pomocí nákladního automobilu (valníku) značky MAN TGA 26.430 6x2-2.

- Výkon motoru: 316 kW
- Šířka: 2 550 mm
- Délka: 10 550 mm
- Výška: 3 950 mm
- Ložná plocha (dxš): 7 240x2 520 mm
- Provozní hmotnost: 13 680 mm
- Užitečná hmotnost: 12 320 kg
- Počet náprav: 3
- Palivo: nafta
- Objem nádrže: 350 l

Součástí stroje je hydraulická ruka (HR) s označením: HR HMF 2220.K5.

- Max nosnost hydraulické ruky je 4 225 kg při vyložení 4,6 m.
- Max dosah hydraulické ruky je 15,0 m s nosností 1 050 kg



Obrázek 7.12: Nákladní automobil MAN TGA 26.430 6x2-2 s hydraulickou rukou [15]

### 7.1.4 UŽITKOVÝ VŮZ

Při přepravě materiálu menších rozměrů a objemů bude využíván užitkový vůz Ford Transit L4H3 JUMBO. Jedná se o přepravu spojovacích materiálů, balení PVC-P a asfaltových fólií, separačních fólií, klempířských prvků, balení penetračního nátěru, aj. Díky rozměrům tento vůz není zapotřebí posuzovat z dopravního hlediska.

délka	6 704 mm
šířka	2 474 mm
výška	2 778 mm
hmotnost vozidla	2 478 kg
max. užité zatížení	1 022 kg
max. celk. hmotnost vozu	3 500 kg
výkon	125 kW
ložná plocha	4 073 mm
tažného zařízení	do 2 800 kg



Obrázek 7.13: Užítkový vůz Ford Transit L4H3 JUMBO [16]

## 7.1.5 AUTODOMÍCHÁVAČ A MOBILNÍ ČERPADLO

V rámci technologické etapy zastřešení haly bude probíhat betonáž obvodového ztužujícího věnce. Čerstvý beton bude dopravován společností CEMEX s betonárnou ve městě Valašské Klobouky. Doprava na staveniště bude zajištěna autodomíchávačem a ukládání do bednění bude provedeno mobilním čerpadlem společnosti CEMEX.

### NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

#### VARIANTA "A"

##### Mobilní čerpadlo s výložníkem do 34 m,

- Boční dosah: 30 m
- Výškový dosah: 34 m
- Počet sekcí výložníku: 4
- Délka vozidla: 10,8 m
- Šířka pro rozpatkování: 6,2 m
- Max. výkon: 160 m<sup>3</sup>/h
- Váha vozidla: 26 t
- Finanční náklady stroje:
  - Přistavení čerpadla: 2.655kč
  - Výkon čerpadla na stavbě: 770 kč/1/4 h
  - Sazba za přečerpaný m<sup>3</sup> bet.: 25 kč/m<sup>3</sup>



Obrázek 7.14: Mobilní čerpadlo s výložníkem do 34 m [17]

#### VARIANTA "B"

##### Mobilní čerpadlo s výložníkem do 39 m

- Boční dosah: 34,7 m
- Výškový dosah: 38,7 m
- Počet sekcí výložníku: 4
- Délka vozidla: 12 m
- Šířka pro rozpatkování: 8 m
- Max. výkon: 160 m<sup>3</sup>/h
- Váha vozidla: 28 t
- Finanční náklady stroje:
  - Přistavení čerpadla: 3.300 kč
  - Výkon čerpadla na stavbě: 825 kč/1/4 h



Obrázek 7.15: Mobilní čerpadlo s výložníkem do 39 m [17]

- Sazba za přečerpaný m<sup>3</sup> bet.: 35 Kč/m<sup>3</sup>

#### **Autodomíchávač M-B Arocs 3540 + nástavba Stetter AM 9 (8x4)**

- Jmenovitý objem: 9 m<sup>3</sup>
- Výkon motoru: 294 kW
- Nápravy: 8x4
- Provozní hmotnost: 13 150 kg
- Užitečná hmotnost: 18 850 kg
- Objem nádrže: 320 l
- Finanční náklady stroje: 436 Kč/m<sup>3</sup>



Obrázek 7.16: Autodomíchávač Mercedes-Benz Arocs 3540 s nástavbou Stetter AM 9 [18]

### **VÝPOČTOVÁ ČÁST**

#### **Objem čerstvého betonu**

$$V = 6,56 \text{ m}^3$$

#### **VARIANTA "A"**

$$\text{Čas pro betonáře} \rightarrow 0,203 \text{ h/m}^3$$

Doba vyložení autodomíchávače:

$$9 \text{ m}^3 / 160 \text{ m}^3/\text{h} = 0,056 \text{ h}$$

Nutný počet betonářů:

$$\text{Přepočet výkonosti} \quad \dots 1 \text{ m}^3/0,203 \text{ h/m}^3 = 4,92 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Počet pracovníků} \quad \dots 1 \text{ prac.: } 4,92 \cdot 0,056 = 0,275 \text{ m}^3/0,056 \text{ h}$$

$$\dots \underline{3 \text{ prac.: } 4,92 \cdot 0,056 \cdot 3 = 0,826 \text{ m}^3/0,056 \text{ h}}$$

$$\dots 4 \text{ prac.: } 4,92 \cdot 0,056 \cdot 4 = 1,102 \text{ m}^3/0,056 \text{ h}$$

Doba jízdy autodomíchávače:

$$\text{Mimo staveniště: } (18,3 \text{ km} / 60 \text{ km/h}) \cdot 2 = 0,61 \text{ h}$$

$$\text{Čas nakládky: } 0,166 \text{ h}$$

$$\text{Čas vykládky: } 0,056 \text{ h}$$

CELKEM: 0,832 h

Výkon autodomíhávače:

$$9 \text{ m}^3 * 0,832 \text{ h} = 7,488 \text{ m}^3/\text{h}$$

Počet autodomíhávačů:

$$(0,826/0,056) / 7,488 \text{ m}^3/\text{h} = 14,75 / 7,425 = 1,98 \rightarrow \mathbf{2 \text{ ks}}$$

Doba nasazení strojních sestav:

$$6,56 \text{ m}^3 / 7,488 = 0,88 \text{ h} \rightarrow \mathbf{1 \text{ hod}}$$

Celková cena provozních nákladů:

$$\text{Čerpadlo: } 25 * 6,56 + (770 * 4) * 1 + 2.655 = \underline{5.899 \text{ Kč}}$$

$$\text{Autodomíhávač: } 436 \text{ Kč/m}^3 * 6,56 \text{ m}^3 = \underline{2.860 \text{ Kč}}$$

### Varianta "B"

Čas pro betonáře  $\rightarrow 0,203 \text{ h/m}^3$

Doba vyložení autodomíhávače:

$$9 \text{ m}^3 / 160 \text{ m}^3/\text{h} = 0,056 \text{ h}$$

Nutný počet betonářů:

$$\text{Přepočet výkonosti } \dots 1 \text{ m}^3/0,203 \text{ h/m}^3 = 4,92 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Počet pracovníků } \dots 1 \text{ prac.: } 4,92 * 0,056 = 0,275 \text{ m}^3/0,056 \text{ h}$$

$$\dots \underline{3 \text{ prac.: } 4,92 * 0,056 * 3 = 0,826 \text{ m}^3/0,056 \text{ h}}$$

$$\dots 4 \text{ prac.: } 4,92 * 0,056 * 4 = 1,102 \text{ m}^3/0,056 \text{ h}$$

Doba jízdy autodomíhávače:

$$\text{Mimo staveniště: } (18,3 \text{ km} / 60 \text{ km/h}) * 2 = 0,61 \text{ h}$$

$$\text{Čas nakládky: } 0,166 \text{ h}$$

$$\text{Čas vykládky: } 0,056 \text{ h}$$

$$\text{CELKEM: } 0,832 \text{ h}$$

Výkon autodomíhávače:

$$9 \text{ m}^3 * 0,832 \text{ h} = 7,488 \text{ m}^3/\text{h}$$

Počet autodomíhávačů:

$$(0,826/0,056) / 7,488 \text{ m}^3/\text{h} = 14,75 / 7,425 = 1,98 \rightarrow \mathbf{2 \text{ ks}}$$

Doba nasazení strojních sestav:

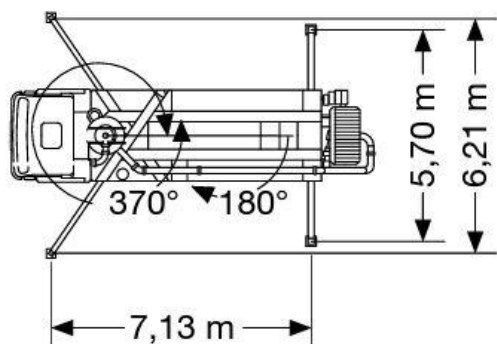
$$6,56 \text{ m}^3 / 7,488 = 0,88 \text{ h} \rightarrow \mathbf{1 \text{ hod}}$$

Celková cena provozních nákladů:

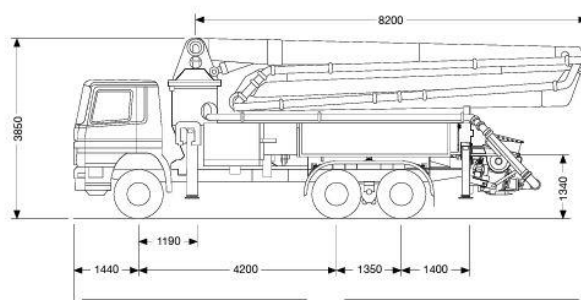
$$\text{Čerpadlo: } 35 * 6,56 + (825 * 4) * 1 + 3.300 = \underline{6.830 \text{ Kč}}$$

$$\text{Autodomíhávač: } 436 \text{ Kč/m}^3 * 6,56 \text{ m}^3 = \underline{2.860 \text{ Kč}}$$

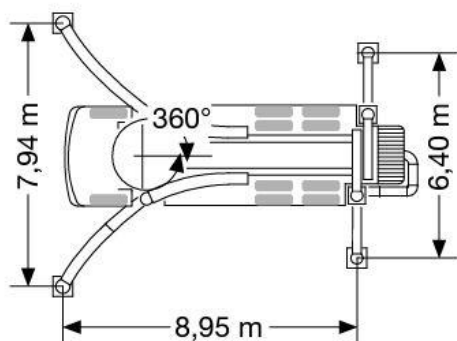
## KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ STROJŮ



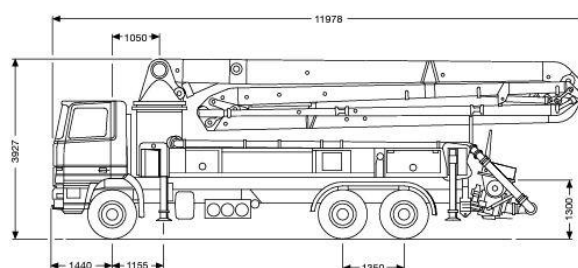
Obrázek 7.18: Půdorysné rozměry při zaparkování mobilního čerpadla s výložníkem do 34 m [17]



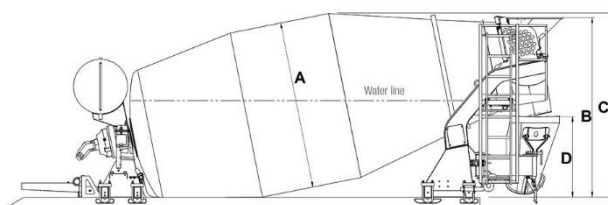
Obrázek 7.17: Rozměry mobilního čerpadla (dosah do 34 m) v pohledu [17]



Obrázek 7.20: Půdorysné rozměry při zaparkování mobilního čerpadla s výložníkem do 39 m [17]



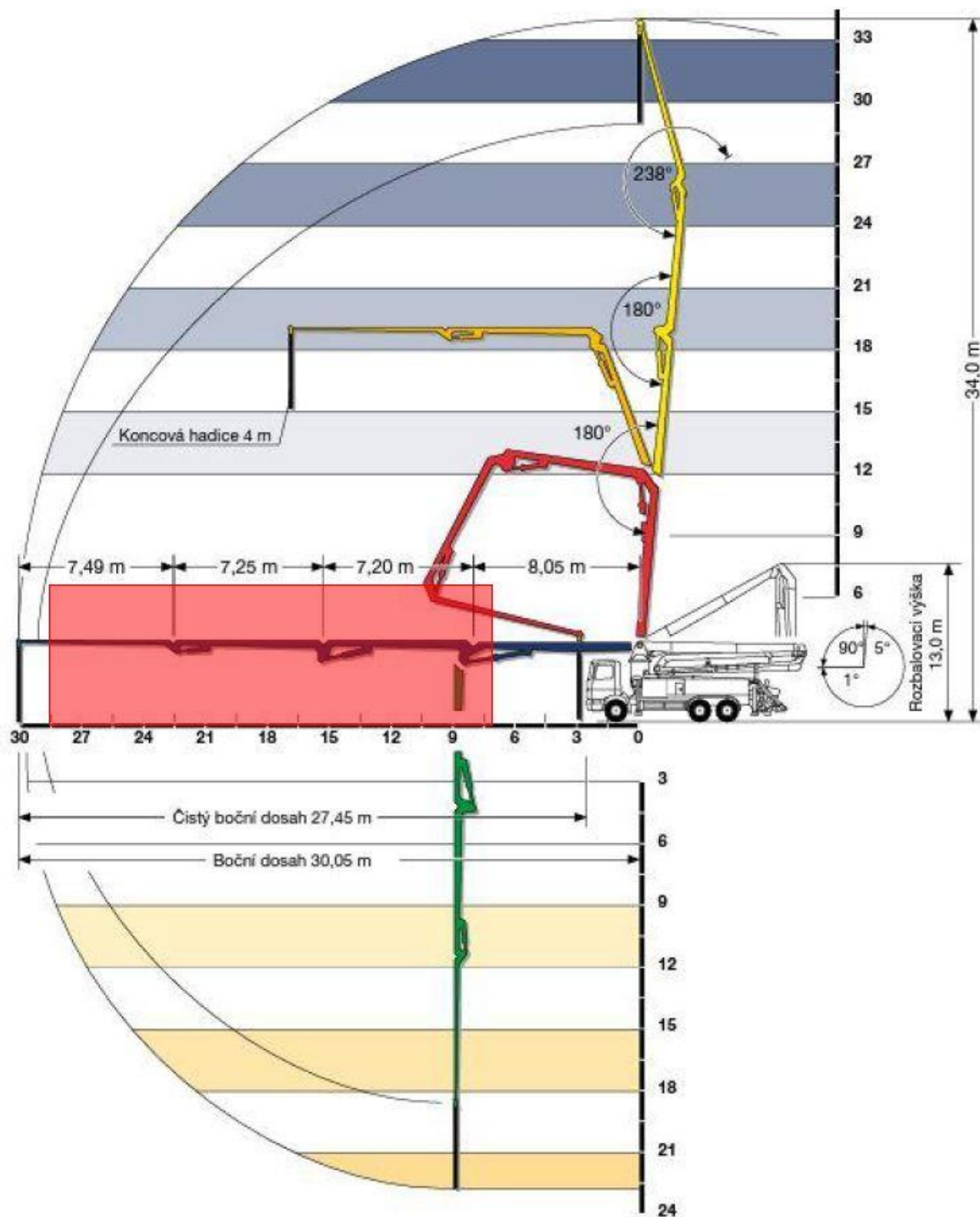
Obrázek 7.19: Rozměry mobilního čerpadla (dosah 39 m) v pohledu [17]



Mixer type		AM 6 C	AM 7 C	AM 8 C	AM 9 C
Nominal volume	m <sup>3</sup>	6	7	8	9
Geom. drum volume	l	11,530	12,710	14,120	15,810
Water line	l	7,180	8,150	9,340	10,390
Fill ratio	%	52	55,1	56,7	56,9
Drum inclination	deg.	12,45	12,45	12,45	11,20
Drum speed	rpm	0 - 12/14	0 - 12/14	0 - 12/14	0 - 12/14
Drum diameter	A mm	2,300	2,300	2,300	2,300
Mixer weight*	kg	3,370	3,463	3,770	3,920
Height of feed hopper**	B mm	2,425	2,425	2,499	2,474
Clearance height**	C mm	2,429	2,499	2,503	2,534
Discharge tray transfer height**	D mm	1,029	1,027	1,101	1,089

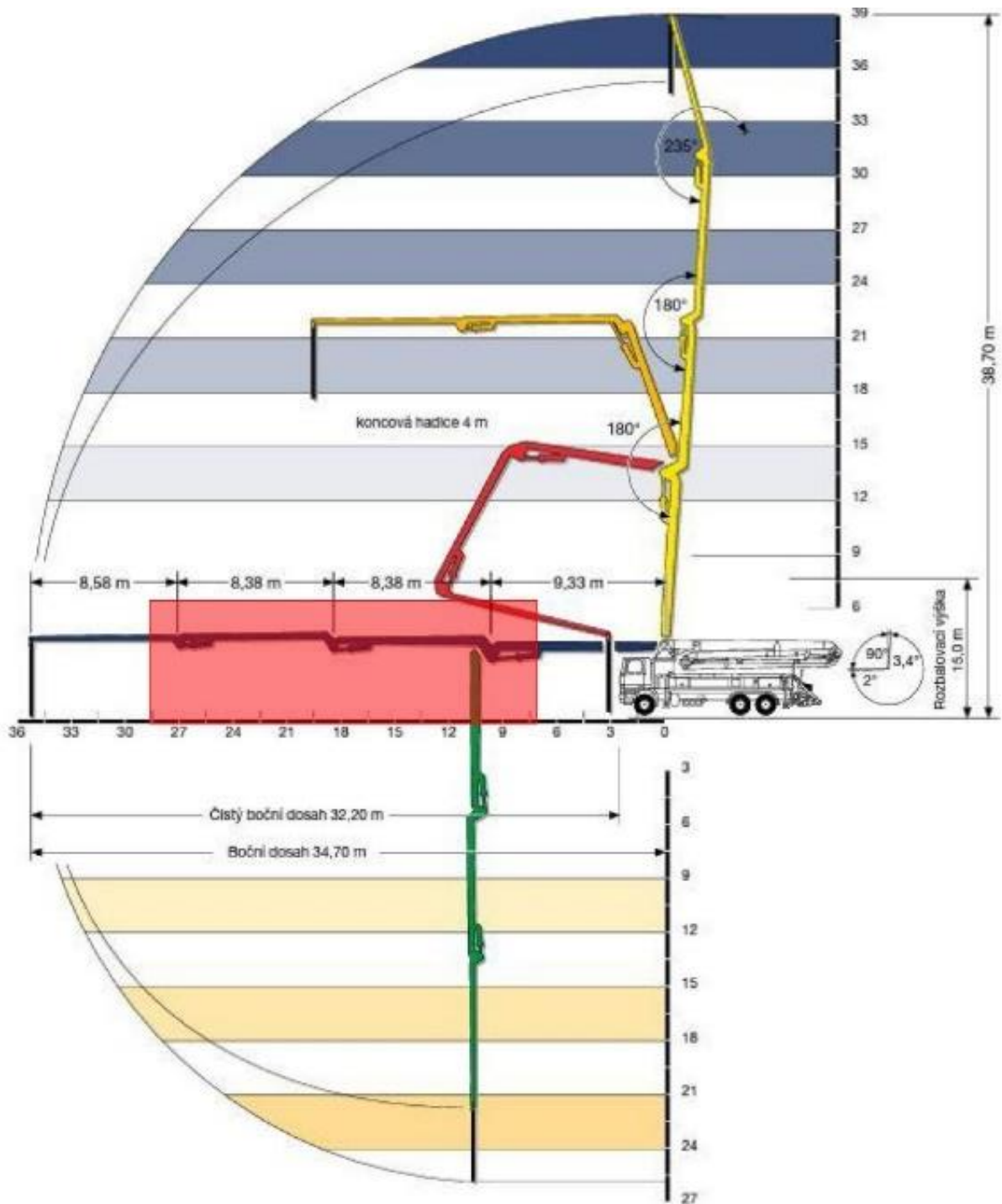
Obrázek 7.21: Technická data o nástavbě Schwing Stetter AM 9 [19]

## POSOUZENÍ DOSAHU MOBILNÍCH ČERPATEL



Obrázek 7.22: Posouzení dosahu výložníku mobilního čerpadla s dosahem do 34 m [17]





Obrázek 7.23: Posouzení dosahu výložníku mobilního čerpadla s dosahem do 39 m [17]

## CELKOVÉ POSOUZENÍ STROJNÍ SESTAVY

STROJ/VLASTNOSTI	jednotka	Mob. Čerpadlo (34 m)	Mob. Čerpadlo (39 m)
Popis rozdílů v činnosti	-	Sekundární doprava betonové směsi	Sekundární doprava betonové směsi
Boční dosah	m	30	34,7
Výškový dosah	m	34	38,7
Váha vozidla	t	26	28
Počet výložníků	ks	4	4
Max. výkon	m <sup>3</sup> /h	160	160
Doba nasazení stroje	hod	5,43	4
Náklady	kč	5.899	6.830

Tabulka 7.2: Souhrnné posouzení mobilních čerpadel

STROJ/VLASTNOSTI	Jednotky	Autodomíhávač
Objem	m <sup>3</sup>	9
Počet nasazených strojů	Ks	2
Hmotnost nástavby	t	3,92
Náklady	Kč	2.860

Tabulka 7.3: Technické parametry autodomíhávače

	kč	hod
Varianta A	8.759	1
Varianta B	9.690	1

Tabulka 7.4: Souhrnné srovnání ceny a délky nasazení strojních sestav

### Závěr

Po posouzení obou navržených variant nám vyšla z finančního hlediska varianta A výhodněji.

### 7.1.6 STAVEBNÍ VÝTAH

Po ukončení montáže trapézových plechů na střeše haly přístavby sportcentra se na staveništi vybuduje stavební výtah GEDA 300 Z (400 V) určený k dopravě materiálu na střešní rovinu.

příkon	2 500 W
napájení	400 V
nosnost	300 kg
rychlost zdvihu	30 m/min
rozměry koše (š/d)	800/1 400 mm



Obrázek 7.24: Stavební výtah GEDA 300 Z [20]

## 7.1.7 PRACOVNÍ PLOŠINA GENIE GS 3264

V prostoru budoucí tělocvičny bude k dosažení výškové úrovně střešní roviny používána nůžková pracovní plošina. Bude využita k montáži ocelových výměn mez vazníky a dále při montáži vnitřních polí trapézových plechů. Jedná se o plošinu GENIE GS 3246 – bateriová nůžková s dosahem 12 m.

max. pracovní výška	11,75 m
max. výška podlahy koše	9,75 m
rozměry koše (š/d–rozšíření)	1,15/2,26–3,18 m
výška se složeným zábradlím	1,8 m
rozvor náprav	1,85 m
napájecí zdroj	24 V (4x baterie)
hladina akustického tlaku	max. 70 dB
nosnost koše	318 kg
rychlost pojezdu v transportní poloze	3,2 km/hod
rychlost pojezdu ve zdvižené poloze	0,8 km/hod
celková hmotnost	2 815 kg



Obrázek 7.25: Pracovní plošina nůžková GENIE GS 3264 [21]

## 7.2 ELEKTRICKÉ A MOTOROVÉ NÁŘADÍ, LEŠENÍ

### 7.2.1 AKUMULÁTOROVÝ ŠROUBOVÁK

K ukotvení ocelových ploten vazníků, k přišroubování jednotlivých plechů a k ukotvení plechů k vazníkům a železobetonovým věncům bude využívána vrtačka

max. moment	50 Nm
bez zatížení ot/min (rychlostní stupně 1–4)	320 –2 150 ot/min
rozsah upínacího držáku	2–13 mm
hladina akustického tlaku	77 dB
napětí	21,6 V
hmotnost těla	1,93 kg



Obrázek 7.26: Akumulátorový šroubovák SF 8M-A22 [22]

## 7.2.2 NŮŽKY NA PLECH

Při montáži plechů bude k jeho řezání a provádění prostupů používán prostríhovač plechu BOSCH GNA 75-16.

příkon	750 W
napětí	230 V
počet zdvihů	2 600 zdv/min
hloubka řezu (90°)	2 mm
šířka řezu	5 mm
hladina akustického výkonu	101 dB
rozměry (v/d)	142/290 mm
hmotnost	1,8 kg



Obrázek 7.27: Protřihovač plechu BOSCH GNA 75-16 [23]

## 7.2.3 ÚHLOVÁ BRUSKA

Pro řezání výztuže ztužujícího věnce na požadovanou délku a případné rozbrušování kovových konstrukcí a povrchu betonu se bude používat úhlová bruska značky BOSCH GWS 13-125 CIE.

příkon	700 W
průměr kotouče	125 mm
rychlost otáček	2 800–11 500 ot/min
hladina akustického výkonu	91 dB
závit otočného vřetene	M14



Obrázek 7.28: Úhlová bruska BOSCH GWS 13-125 CIE [23]

## 7.2.4 MÍCHADLO

Při procesu zdění bude zdící maltová směs připravována ručním míchadlem BOSCH GRW 12 E. Jedná se o jednostupňové míchadlo s ergonomickým rámovým držadlem.

příkon	1 200 W
rychlost otáček	620 ot/min
točivý moment	12,0 Nm
hladina akustického výkonu	120 dB



Obrázek 7.29: Míchadlo BOSCH GRW 12 E [23]

## 7.2.5 STAVEBNÍ MÍCHAČKA

Pro přípravu zakládací maltové směsi bude na staveništi využita stavební míchačka MPA MX 180.

výkon	750 W
napětí	230 V
objem bubnu	180 l
rozměry (d/š/v)	1 100/640/1 270 mm
akustický výkon	83 dB
hmotnost	75 kg



Obrázek 7.30: Stavební míchačka MPA MX 180 [24]

## 7.2.6 PILA NA KERAMICKÉ TVÁRNICE

Při zdění prostoru mezi vazníky a zdění atik na celém objektu bude k řezání cihelných bloků použita pila Alligator DeWALT DWE398.

příkon	1 700 W
napětí	230 V
počet zdvihů	3 000 zd/min
výška zdvihu	40 mm
délka řezu	430 mm
akustický výkon	104 dB
hmotnost	5,5 kg



Obrázek 7.31: Pila na keramické tvárnice Alligator DeWALT DWE398 [24]

## 7.2.7 OKRUŽNÍ PILA

Při budování bednění bude k řezání dřevěných prvků do požadované délky použita okružní pila HILTI – SWC 85.

příkon	1 800 W
max. hloubka řezu	85 mm
otáčky bez zatížení	4 500 ot/min
hladina akustického tlaku	100 dB
rozměry kotouče (min.-max.)	207–230 mm
hmotnost	7,8 kg



Obrázek 7.32: Okružní pila HILTI – SWC 85 [22]

## 7.2.8 PONORNÝ VIBRÁTOR

Při betonáži obvodového ztužujícího věnce bude k hutnění čerstvého betonu využíván ponorný vibrátor vysokofrekvenční Enar M38AFP.

napětí	42 V
otáčky	12 000 ot/min
odstředivá síla	15 kN
průměr hlavice	38 mm
délka hlavice	370 mm
délka hadice	5 m
délka kabelu	10 m
hmotnost	12 kg



Obrázek 7.33: Ponorný vibrátor Enar M38AFP [24]

## 7.2.9 SVAŘOVACÍ AUTOMAT

Pro svařování finální hydroizolační vrstvy z PVC-P fólie bude použit horkovzdušný svařovací automat Herz RoofOn Mult LT. Zařízení lze flexibilně nastavovat na svařování v ploše, vnitřní atiky, zúžených prostor, aj.

výkon	3 000 W
napětí	230 V
rozměry (š/v/d)	380/340/700 mm
pracovní teplota	max. 620 °C
rychlost pojezdu	max. 6 m/min
hmotnost	21 kg



Obrázek 7.34: Svařovací automat Herz RoofOn Mult LT [24]

## 7.2.10 RUČNÍ SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ

Při řešení detailů a do míst, kde není vhodné použít svařovací automat se využije horkovzdušný svařovací přístroj Lester Triac LT, s možností nasazení různých druhů výstupních trysek.

příkon	1 600 W
napětí	230 V
průtok vzduchu	240 l/min
pracovní teplota	40–700 °C
sedlo trysky	31,5 mm
rozměry (š/d)	90/338 mm
hmotnost	0,99 kg



Obrázek 7.35: Ruční svařovací přístroj Lester Triac LT [24]

## 7.2.11 KOTEVNÍ AUTOMAT HYDROIZOLACE

Hydroizolační vrstva z PVC-P fólie je při pokládce mechanicky kotvena do nosné vrstvy zastřešení. Pro urychlení procesu kotvení se využije kotvící automat systému ISOTAK IT260.

## 7.2.12 ŘEZAČKY TEPELNÉ IZOLACE

K řezání desek tepelné izolace do požadovaného rozměru a při vytváření spádových klínů v požadovaném sklonu bude využita řezačka polystyrenu Polyrez H710 a ruční řezačka AKU Storch HotKnife.

příkon	240 W
napětí	230 V
hloubka řezu	510 mm
délka řezu (90°)	1 510 mm
hmotnost	16 kg

hloubka řezu (90°)	250 mm
šířka	74 mm
délka	290 mm
hmotnost	1,12 kg



Obrázek 7.37: Řezačka polystyrenu Polyrez H710 [24]



Obrázek 7.36: Ruční řezačka polystyrenu AKU Storch HotKnife [24]

### 7.2.13 POMOCNÉ POJÍZDNÉ LEŠENÍ

Ve vnitřních prostorech bude instalováno pomocné pojízdné lešení určené k dosažení pracovní výšky při montáži vazníků, zdění meziprostoru u vazníků a při montáži trapézových plechů. Uvažuje se s užitím 2 ks lešení.

**Díly pro sestavení jednoho lešení:**

- 2x svislý rám
- 1x pracovní podlaha
- 1x úhlopříčná tyč
- 1x zábradelní tyč
- 4x patka lešení
- 1x sada výškově stavitelných kol (4 ks)

pracovní výška	3,0 m
výška podlahy	1,0 m
celková výška lešení	2,3 m
max nosnost	300 kg
celková hmotnost	54 kg



Obrázek 7.38: Pojízdné pomocné lešení [5]

### 7.2.14 PŘECHODOVÁ LÁVKA

Mezi napojovacím krčkem a skladem haly je situován volný prostor, které bude tvořit venkovní atrium. Při realizaci střešního pláště na těchto přízemních částech bude k propojení obou střešních ploch využita přechodová lávka, po které se bude přepravovat materiál a potřebné nářadí. Délka je stanovena na 4,0 m → 3,0 m volný prostor + 0,5 m uložení na každou stranu. Lávka je vybavena zábradlím a okopovými zarážkami výšky 160 mm.

délka	4,0 m
světlá šířka	1,0 m
hmotnost	142 kg
dovolené zatížení	1 500 kg



Obrázek 7.39: Přechodová ocelová lávka [25]



## **7.3 RUČNÍ NÁŘADÍ A POMŮCKY**

### **7.3.1 RUČNÍ NÁŘADÍ**

Kladivo, zednická lžíce, gumová palička, nanášecí válec maltové směsi, zednická štětka, naběračka, lopata, plastové vědro, stavební kolečko, hliníková lať, zakládací souprava, malířský váleček s delší rukojetí, měkký smeták, koště, zalamovací nůž, nůž hákový, přítlačný váleček, nůžky na poplastovaný plech, kleště ohýbací na plech

### **7.3.2 MĚŘÍCÍ POMŮCKY**

Nivelační přístroj, nivelační lať, rotační laser, vodováha (1; 2 m), svinovací metr, navíjecí brnkačka, zednická provázek, svinovací metr,

## **7.4 OCHRANNÉ POMŮCKY**

- Reflexní vesta
- Ochranná přilba
- Ochranné brýle
- Rukavice
- Pevná obuv
- Pracovní oděv
- Jisticí postroj
- Záchytná lana



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 8 KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJIŠTĚNÍ PRO MONTÁŽ DŘEVĚNÝCH VAZNÍKŮ A TRAPÉZOVÝCH PLECHŮ

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Pavel Heinz

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jiří Šlanhof, Ph.D.

BRNO 2023

## OBSAH

8.1	ÚVOD.....	96
8.2	VSTUPNÍ KONTROLA .....	96
8.2.1	KONTROLA PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE.....	96
8.2.2	KONTROLA PŘIPRAVENOSTI STAVENIŠTĚ .....	96
8.2.3	KONTROLA PŘIPRAVENOSTI PRACOVIŠTĚ .....	96
8.2.4	KONTROLA DODANÉHO MATERIÁLU .....	97
8.2.5	KONTROLA SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU .....	97
8.2.6	KONTROLA PRACOVNÍKŮ .....	97
8.2.7	KONTROLA STROJŮ A NÁŘADÍ .....	98
8.3	MEZIOPERAČNÍ KONTROLA.....	98
8.3.1	KONTROLA KLIMATICKÝCH PODMÍNEK.....	98
8.3.2	KONTROLA ZPŮSOBILOSTI PRACOVNÍKŮ.....	98
8.3.3	KONTROLA MONTÁŽE DŘEVĚNÝCH VAZNÍKŮ .....	98
8.3.4	KONTROLA VYTYČENÍ ZDIVA A OTVORŮ .....	99
8.3.5	KONTROLA ZALOŽENÍ ZDIVA A PRVNÍ ŘADY CIHEL .....	99
8.3.6	KONTROLA PROVÁDĚNÍ SPÁR A VAZEB ZDIVA .....	99
8.3.7	KONTROLA PROVEDENÍ BEDNĚNÍ .....	99
8.3.8	KONTROLA VÝZTUŽE VĚNCE.....	100
8.3.9	KONTROLA BETONÁŽE VĚNCE.....	100
8.3.10	KONTROLA KVALITY ČERSTVÉHO BETONU.....	100
8.3.11	KONTROLA MONTÁŽE TRAPÉZOVÝCH PLECHŮ.....	100
8.4	VÝSTUPNÍ KONTROLA .....	100
8.4.1	KONTROLA PROVEDENÍ KONSTRUKCÍ.....	100
8.4.2	KONTROLA GEOMETRICKÉ PŘESNOSTI .....	101
8.4.3	KONTROLA PEVNOSTI BETONU .....	101
8.4.4	KONTROLA PEVNOSTI MALTY .....	101

## 8.1 ÚVOD

Tato kapitola se zabývá řešením kontrolního a zkušebního plánu části technologické etapy zastřešení, konkrétně se zabývá montáží dřevěných vazníků, zděním mezi prostoru mezi vazníky, prováděním ztužujícího věnce a montáží trapézových plechů.

Součástí této kapitoly je souhrnná tabulka o provádění jednotlivých kontrol uvedená v příloze č. P6.

## 8.2 VSTUPNÍ KONTROLA

### 8.2.1 KONTROLA PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Kontrolu projektové dokumentace provádí stavbyvedoucí spolu s technický dozorem stavebníka, popř. s vedoucím pracovní čety. Kontrolují úplnost a správnost vypracování PD a všech dokumentů, které souvisí s realizací zastřešení haly přístavby sportcentra. Dále se kontroluje, zda je zpracována podle platných vyhlášek a norem.

Při zjištění nedostatků v PD je projektant povinen tyto nedostatky odstranit.

O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

### 8.2.2 KONTROLA PŘIPRAVENOSTI STAVENIŠTĚ

Stavbyvedoucí, technický dozor stavebníka a vedoucí pracovní čety provedou kontrolu zařízení staveniště. Zaměřují se na jeho stav a vybavenost.

Kontrolují oplocení staveniště, zda je požadované výšky (2,0 m), opatřeno nápisy „nepovolaným vstup zakázán“ a je dostatečně celistvé. U hlavního vjezdu se kontroluje hlavní výstražná tabule a v rámci dopravy se provede kontrola dopravního značení staveniště.

Kontrolují se zpevněné plochy, vymezené plochy pro skladování materiálů.

Provede se kontrola stavebních buněk, jejich požadovaný počet a technický stav. Dále zkontrolují napojovací místa na technickou infrastrukturu (přípojka na vodovod, elektrickou síť a kanalizaci).

O kontrole se provede proveden zápis do SD.

### 8.2.3 KONTROLA PŘIPRAVENOSTI PRACOVIŠTĚ

Před započítím montážních prací je nutné provést kontrolu provedených konstrukcí. Při kontrole se zaměřujeme na provedení ztužujícího železobetonového věnce a polohu osazených zmonolitněných šroubovic.

Požadovaná odchylka rovinatosti věnce je do 5mm/2m. Rovinatost horní výškové úrovně vůči podlaze 1NP je  $\pm 5$  mm. Provede se kontrola půdorysných rozměrů zdiva a věnce včetně změření úhlopříček s odchylkami do 5 mm od projektovaného tvaru.

Je nutná kontrola osových vzdáleností zabudovaných šroubovic.

Také se provede nedestruktivní zkouška ztužujícího věnce pomocí Schmidtova tvrdoměru, kde požadovaná hodnota pevnosti je minimálně 70 %.

Kontrolu provede stavbyvedoucí spolu s TDS, geodetem a vedoucím čety, o kontrole provedou zápis do SD:

## 8.2.4 KONTROLA DODANÉHO MATERIÁLU

Při dodávce materiálu se provede jeho kontrola stavbyvedoucím nebo vedoucím čety. Kontroluje se shoda dodaného materiálu s PD a s dodacím listem. Obecně kontrolujeme jeho množství, úplnost, neporušenost, kvalitu.

U vazníků se zaměřujeme na jejich počet, nepoškozenost pohledového povrchu, celkové rozměry, zda odpovídají PD.

U trapézových plechů zkontrolujeme jejich počet v baleních, požadované dodané délky podle PD a neporušenost dodaných balení a povrchů plechů.

U materiálů menších rozměrů kontrolujeme především jejich neporušenost a dodaný počet dle dodacího listu a PD.

O kontrolách se provede zápis do SD.

## 8.2.5 KONTROLA SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU

Po přejímce materiálu se kontroluje jeho správné uskladnění. Skladujeme na předem vymezené prostory a zpevněné plochy.

Vazníky se skladují v poloze, v jaké byly dodány, musí se podložit dřevěnými hranoly (150x150 mm), aby nebyly ve styku s podkladem a nedošlo k jejich nežádoucí deformaci a zajištěny proti překlopení dřevěnými vzpěrami nebo stojany. Při manipulaci a uskladnění nesmí dojít narušení jejich povrchové úpravy. V případě nepříznivých klimatických podmínek dřevěné vazníky dodatečně zakryjeme plachtou.

Trapézové plechy se ponechají svázané v původním balení a na původní paletě. Dodatečně balení podkládáme dřevěnými hranoly (100x100 mm), pro zamezení jejich deformace. Balení musí být uskladněno ve spádu, aby nedošlo ke zdržování vody na jejich povrchu. Balení chráníme před povětrnostními vlivy přikrytím plachtou, která ovšem nesmí být vzduchotěsná.

Dodané cihelné bloky budou skladovány na zpevněné ploše. Balení se ponechají na původních paletách v originálních obalech. V případě nedostatku místa je možnost umístit až tři palety zdíva na sebe tak, aby nedocházelo k přetížení některé z hran spodní palety. Mezi paletami ve vytvoří průchozí uličky šířky 600 mm.

Palety s maltovými směsmi budou ponechány v originálních obalech, proti působení povětrnostních podmínek a zemní vlhkosti je chráníme přikrytím plachtou.

Výztuž ukládáme na dřevěné hranoly, aby nebyla v přímém styku s podkladem.

Materiál menších rozměrů se skladuje v uzamykatelném skladovacím kontejneru.

O kontrole se provede zápis do SD.

## 8.2.6 KONTROLA PRACOVNÍKŮ

Před zahájením etapy bude každý pracovník seznámen a proškolen o BOZP a s technologickým postupem výstavby daného objektu. V rámci školení je poučen o používání osobních ochranných pracovních pomůcek.

U pracovníků proběhne kontrola jejich certifikátů, osvědčení, strojních průkazů a řidičských průkazů pro vykonávání daných profesních činností.

O zaškolení a kontrole se provede zápis do SD.

## 8.2.7 KONTROLA STROJŮ A NÁŘADÍ

Před zahájením etapy se provede kontrola velkých strojů. Kontrolují se technické průkazy, štítky revizí stroje. Dále proběhne kontrola technického stavu strojů (ta se provádí před každým užíváním), zda nedochází k nežádoucím únikům paliva a zda je funkční výstražná signalizace. Tuto kontrolu provádí stavbyvedoucí, vedoucí čety, anebo příslušný strojník užívající stroj.

U malého elektrického nářadí se kontroluje jejich technický stav, zejména neporušenost přívodních kabelů. Kontrolu provádí příslušný pracovník užívající nářadí.

Ruční nářadí nesmí vykazovat známky porušenosti, které by bránily jeho používání anebo mohly způsobit zranění pracovníků. Kontrolu provádí příslušný pracovník.

O vstupu kontrole strojů se provede zápis do SD.

## 8.3 MEZIOPERAČNÍ KONTROLA

### 8.3.1 KONTROLA KLIMATICKÝCH PODMÍNEK

Klimatické podmínky se kontrolují průběžně během pracovní doby. Kontrola proběhne minimálně třikrát denně (ráno, v poledne a odpoledne), jedná se zejména o měřené teploty při zdění a ukládání čerstvého betonu.

Požadovaná teplota při aplikaci maltové směsi a čerstvého betonu je v rozmezí +5 až +30 °C. Měřené teploty během dne se zprůměrují a zapíší do SD.

Při pracích ve výškách a při manipulaci s břemeny nesmí rychlost větru překročit 8 m/s. Při běžných pracích je pak požadovaná rychlost větru maximálně 11 m/s. Za snížené viditelnosti do 30 m se práce taktéž přeruší.

Práce nesmí probíhat při dešti, bouři, sněžení a námraze.

Za nepříznivých podmínek dojde k pozastavení či úplnému přerušení prováděných prací.

O kontrolách a případných přerušení prací bude proveden zápis do SD.

### 8.3.2 KONTROLA ZPŮSOBILOSTI PRACOVNÍKŮ

Každý den proběhne kontrola všech přítomných pracovníků, zda používají potřebné osobní ochranné pracovní pomůcky. Jedná se zejména o stavební přilbu, reflexní vestu, pevnou obuv a vhodný pracovní oděv. Při pracích ve výškách je nutné užívat jistící postroj s uchycením k pevnému bodu.

Na stavbě je zákaz užívání návykových látek a alkoholických nápojů. Stavbyvedoucí nebo vedoucí čety je oprávněn provádět namátkové kontroly mezi pracovníky na přítomnost alkoholu nebo návykových látek. Při pozitivním výsledku testu je pracovník vykázán ze staveniště.

V případě porušení podmínek a pozitivního testu na návykové látky a alkohol se sepiše protokol a založí se SD.

### 8.3.3 KONTROLA MONTÁŽE DŘEVĚNÝCH VAZNÍKŮ

Před osazením vazníku se kontroluje správné upevnění ocelových roznášecích ploten a jejich polohového osazení s odchylkou na výšku  $\pm 2\text{mm}/2\text{m}$ .

Po osazení vazníků je nutné dodržet minimální odchylku ve výškovém směru  $\pm 2\text{mm}$ . Dále se zkontroluje svislost vazníků s odchylkou  $\pm 3\text{mm}$  na výšce vazníku.

Rovinnost střešní plochy kontrolujeme natažením provázku v rozích dřevěných vazníků, provázek napínáme v hřebeni vazníku, na krajní hraně vazníku a také měříme úhlopříčky mezi vazníky.

Kontrolu provádí stavbyvedoucí s vedoucím čety za přítomnosti geodeta a TDS. O kontrole se provede zápis do SD.

### **8.3.4 KONTROLA VYTYČENÍ ZDIVA A OTVORŮ**

Kontrolu provede stavbyvedoucí s vedoucím čety za přítomnosti geodeta. Poloha zdiva a otvorů se vytyčuje podle příslušné PD. Poloha otvorů se viditelně vyznačí, v těchto místech se nebude aplikovat základací malta. V průběhu zdění budou kontrolovány rozměry otvorů, zda jsou v souladu s PD.

### **8.3.5 KONTROLA ZALOŽENÍ ZDIVA A PRVNÍ ŘADY CIHEL**

Při zakládání zdiva dbáme zvýšené pozornosti na rovinatost základací malty a její tloušťku. Minimální tloušťka je 10 mm, maximální pak 40 mm. Povolená odchylka rovinatosti při zdění první řady zdiva je  $\pm 2\text{mm}/2\text{m}$ . Po založení krajních cihelných bloků a natažení zednické šňůry průběžně kontrolujeme svislost a vodorovnost zdících prvků. Cihla musí být celoplošně osazena v maltovém loži.

Kontrolu provádí stavbyvedoucí s vedoucím čety. O kontrole se provede zápis do SD:

### **8.3.6 KONTROLA PROVÁDĚNÍ SPÁR A VAZEB ZDIVA**

V průběhu zdění se kontroluje, zda je tenkovrstvá maltová směs nanášena celoplošně, na čistý povrch a v požadované tloušťce 1–3 mm. Zdění bude probíhat z cihelných bloků opatřených perem a drážkou (systém P+D), v tomto případě se styčné spáry nevyplňují, kontroluje se dostatečné kladení cihelných bloků na sraz, případné mezery se vyplní tepelně-izolační maltovou směsí.

U keramických bloků je nutné dodržet převazbu zdiva, kde doporučená hodnota výrobcem je stanovena na 125 mm, minimální přesah zdících prvků je pak 100 mm.

Kontroly provádí vedoucí pracovní čety, popř. stavbyvedoucí.

### **8.3.7 KONTROLA PROVEDENÍ BEDNĚNÍ**

Stavbyvedoucí a vedoucí čety zkontrolují kvalitu provedeného bednění.

Zkontrolují jeho rozměry, zda odpovídají projektové dokumentaci. Dále se zaměří na kontrolu stability a celkové tuhosti konstrukce bednění a celistvosti bednění, aby se zamezilo protékání čerstvého betonu mezerami. Provedou kontrolu ztužujících svislých nosníků, jejich osové vzdálenosti a vhodného provázání se zdivem.

Zkontrolují taktéž připravenou příkládanou část bednění tvaru „L“ – její rozměry a tuhost spojení.

U části bednění probíhající nad dřevěnými vazníky zkontrolují dilataci od vazníku a těsnost kolem vodícího kování, které bude zmonolitněno.

Případné vady se do betonáže odstraní. O kontrole se provede zápis do SD.

### **8.3.8 KONTROLA VÝZTUŽE VĚNCE**

Po zhotovení armatury věnce stavbyvedoucí a vedoucí čtyř provádí za pomoci vypracovaného statického výkresu její kontrolu.

Kontrolují průměry jednotlivých zabudovaných výztuží, správnou pozici jednotlivých prutů a dodržení minimálního krytí výztuže. Dále kontrolují správné provázání jednotlivých prutů, dodržení kotevních délek, správné převazby v rozích věnce a osově vzdálenosti třmínků. O kontrole se provede zápis do SD.

### **8.3.9 KONTROLA BETONÁŽE VĚNCE**

Při pokládce čerstvého betonu vedoucí čtyř kontroluje její samotnou pokládku a správné zhutňování ponorným vibrátorem. Vibrační hlavice se nesmí při ponoření dotknout žádného prutu výztuže. Kontrolují se provádění vpichů vibrátoru, vpichy budou svislé a musí se provádět šachovnicově, při betonáži druhé vrstvy věnce hlavice musí zasáhnout první vrstvu do hloubky 50 mm.

Výška pádu čerstvého betonu nesmí překročit 1,5 m.

Bude zkontrolováno vyhlazení a urovnání svrchní vrstvy betonu.

### **8.3.10 KONTROLA KVALITY ČERSTVÉHO BETONU**

Dodávka čerstvého betonu bude po příjezdu na staveniště zkontrolována. Zkontroluje se doložený dodací list se specifikací v projektové dokumentaci.

Z autodomíchávače bude stavbyvedoucím odebrán vzorek čerstvého betonu, z něhož budou vytvořeny zkušební tělesa pro následnou výstupní kontrolu. Na odebraném vzorku bude provedena i zkouška sednutím kužele, která ověřuje požadovanou konzistenci čerstvého betonu, zkouška se provádí dle normy ČSN EN 12350-2: Zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška sednutím.

O kontrolách se provede zápis do SD.

### **8.3.11 KONTROLA MONTÁŽE TRAPÉZOVÝCH PLECHŮ**

U montáže trapézových plechů se kontroluje jejich pravoúhlé osazení v konstrukci. Důležitá je kontrola polohy prvního dílce.

Vedoucí čtyř provádí kontrolu vzájemného spojování trapézových plechů. V podélném směru je osová vzdálenost stanovena na 330 mm, v příčném směru pak kotvení v každé spodní vlně plechu.

U řezaných částí trapézových plechů se zkontroluje přetření řezané hrany barvou.

Výsledná rovinatost trapézových plechů na horním povrchu nesmí překročit odchylku  $\pm 5\text{mm}/2\text{m}$  ve vodorovné rovině.

O provedených kontrolách se provede zápis do SD.

## **8.4 VÝSTUPNÍ KONTROLA**

### **8.4.1 KONTROLA PROVEDENÍ KONSTRUKCÍ**

Jedná se hlavně o kontrolu vizuální, kdy stavbyvedoucí a TDS s vedoucím čtyř kontrolují provedené konstrukce, zda jsou v souladu s vypracovanou projektovou dokumentací.



U vazníků a trapézových plechů se kontroluje nepoškozenost povrchu. U zděných konstrukcí zkontrolujeme dostatečnou převazbu zdících prvků.

O kontrole provedou zápis do SD.

#### **8.4.2 KONTROLA GEOMETRICKÉ PŘESNOSTI**

Hlavní výstupní kontrolou je kontrola geometrické přesnosti. Je prováděna za přítomnosti stavbyvedoucího, geodeta, TDS a vedoucího pracovní čety.

Při kontrole se zaměřujeme na svislost zděných konstrukcí. Správného osazení dřevěných vazníků polohově a výškově s odchylkou  $\pm 2\text{mm}/2\text{m}$ , celistvost a rovinatost povrchu ztužujícího věnce s odchylkou  $\pm 5\text{mm}/2\text{m}$  a rovinatost horního povrchu trapézových plechů s odchylkou  $\pm 5\text{mm}/2\text{m}$ .

Po kontrole bude proveden zápis do SD.

#### **8.4.3 KONTROLA PEVNOSTI BETONU**

Kontrola pevnosti betonu bude probíhat v autorizované zkušebně na předem odebraných vzorcích čerstvého betonu. Zkušební vzorek vyhotovený na stavbě bude tvaru krychle o hraně 150 mm. Zkoušky budou probíhat podle ČSN EN 12390-3: Zkoušení zatvrdlého betonu – Část 3.

Výsledná pevnost nesmí být nižší než požadovaná pevnost. Výsledky o provedené zátěžové zkoušce budou zaznamenány v protokolu a uschovány pro pozdější užití, předány stavebníkovi.

#### **8.4.4 KONTROLA PEVNOSTI MALTY**

Kontrola se provede na odebraných vzorcích maltové směsi. Vzorky o rozměrech 40x40x160 mm budou testovány po 28 dnech v autorizované zkušebně. Testy budou prováděny v souladu s normou ČSN EN 1015-11: Zkušební metody pro zdivo – Část 11.

Výsledná pevnost nesmí být nižší než požadovaná pevnost. Výsledky o provedené zátěžové zkoušce budou zaznamenány v protokolu a uschovány pro pozdější užití, předány stavebníkovi.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 9 BEZPEČNOST PRÁCE PŘI MONTÁŽI DŘEVĚNÝCH VAZNÍKŮ A TRAPÉZOVÝCH PLECHŮ

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Pavel Heinz

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jiří Šlanhof, Ph.D.

BRNO 2023

## OBSAH

9.1	OBEČNÉ INFORMACE .....	104
9.2	VYBRANÉ POŽADAVKY Z LEGISLATIVY A OPATŘENÍ PRO ŘEŠENOU ETAPU ZASTŘEŠENÍ HALY .....	104
9.2.1	Nařízení vlády č. 591/2001 Sb. ....	104
9.2.1.1	Požadavky na zajištění staveniště .....	104
9.2.1.2	Zařízení pro rozvod energie na staveništi .....	104
9.2.1.3	Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi .....	105
9.2.1.4	Obecné požadavky na obsluhu strojů .....	105
9.2.1.5	Práce se stavební míchačkou .....	105
9.2.1.6	Přeprava a ukládání čerstvého betonu .....	106
9.2.1.7	Práce s mobilním čerpadlem .....	106
9.2.1.8	Vibrátory .....	107
9.2.1.9	Přeprava strojů .....	107
9.2.1.10	Skladování materiálu .....	107
9.2.1.11	Provádění bednění .....	108
9.2.1.12	Přeprava a ukládání čerstvého betonu .....	108
9.2.1.13	Odbedňování .....	108
9.2.1.14	Zednické práce .....	108
9.2.1.15	Montážní práce .....	109
9.2.2	Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. [] .....	110
9.2.2.1	Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními pomůckami .....	110
9.2.2.2	Práce na střeše .....	111
9.2.2.3	Dočasné stavební konstrukce .....	111
9.2.2.4	Shazování předmětů a materiálu .....	111
9.2.2.5	Přerušování práce vlivem klimatických podmínek .....	111
9.2.2.6	Školení zaměstnanců .....	112

## 9.1 OBECNÉ INFORMACE

Kapitola se zabývá řešením bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi během realizace zastřešení haly objektu.

Jsou zde zmiňována rizika vyplývající z požadavků uváděných platnou českou legislativou. U každého možného rizika je navrženo opatření, které vzniku zmíněnému nebezpečí zabraňuje.

### Použitá legislativa:

Nařízení vlády č. 591/2001 Sb., nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

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

## 9.2 VYBRANÉ POŽADAVKY Z LEGISLATIVY A OPATŘENÍ PRO ŘEŠENOU ETAPU ZASTŘEŠENÍ HALY

### 9.2.1 Nařízení vlády č. 591/2001 Sb.

#### 9.2.1.1 Požadavky na zajištění staveniště

##### Riziko:

Nebezpečí vstupu nepovolaných osob na staveniště a jejich újmy na zdraví, nebezpečí vjezdu nepovolaných osob na staveniště. Ohrožení osob na staveništi materiálem, stroji a dopravními prostředky.

##### Opatření:

Po celou dobu výstavby objektu Sportcentra bude staveniště zajištěno oplocením výšky 2,0 m. Bude se jednat o mobilní oplocení, pro zajištění stability a celistvosti bude řádně zapatkované betonovými bloky a vzájemně spojené systémovými sponami.

Hlavní i vedlejší vjezd na staveniště bude opatřen uzamykatelnou bránou s informativní cedulí obsahující nápis „nepovolaným vstup zakázán“, u vjezdu bude umístěno dopravní značení „zákaz vjezdu“.

Materiály budou skladovány dle předepsaných požadavků. Stroje a dopravní prostředky budou obsluhovány pouze certifikovanými a zaškolenými pracovníky. Při přemísťování břemen se musí dodržovat zakázaný manipulační prostor a správné předepsané uchycení.

#### 9.2.1.2 Zařízení pro rozvod energie na staveništi

##### Riziko:

Nebezpečí vzniku požáru a nebezpečí zásahu osob elektrickým proudem.

**Opatření:**

Hlavní staveništní rozvaděč bude navrhnout na maximální požadovaný příkon ze staveniště. Jeho napojení na přípojkovou skříň, provedení přípojek ke staveništním buňkám a napojení buněk na elektrickou energii bude provedeno odborně způsobilou osobou.

Přípojka elektřiny ke stavebním buňkám bude vedena v zemi v dostatečné hloubce a opatřena chráničkou.

U elektrických zařízení bude pravidelně kontrolován jejich technický stav.

Po ukončení pracovní doby a neužívání elektrického zařízení je nutné tyto zařízení vypnout.

**9.2.1.3 Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi****Riziko:**

Nebezpečí úrazu z důvodu nestabilních pracovních ploch ve výškách.

**Opatření:**

Pracovní plochy nacházející se ve výškách musí být dostatečně stabilní a pevné, provedeny tak, aby vyhovovaly zatížením, která na ně budou působit (zatížení osobami, povětrnostními vlivy). Stabilizaci zajišťujeme vytvořením podpor, popř. přikotvením k nosné konstrukci. Tyto plochy na pracovišti budou pravidelně kontrolovány.

**9.2.1.4 Obecné požadavky na obsluhu strojů****Riziko:**

Nebezpečí poškození zdraví osob při špatném manipulaci a užívání strojů.

**Opatření:**

Před užíváním strojů a náradí jsou pracovníci seznámeni a proškoleni s jejich obsluhou. Pracovníci jsou také seznámeni s místními dopravními poměry a pracovními poměry. Obsluha stroje během pracovní činnosti zajišťuje jeho stabilitu. U strojů vybavených stabilizačními patkami je nutné se řídit konkrétními návody, nutné je zamezení propadnutí patek do podkladní vrstvy a jejich posunutí vhodným podložením.

**Riziko:**

Nebezpečí ohrožení provozu na pozemních komunikacích.

**Opatření:**

Při užívání stroje za provozu na pozemních komunikacích, při dodávce materiálu větších rozměrů, je nutné zajistit bezpečnou organizaci dopravy dostatečným počtem způsobilých osob vybavených potřebnými OOPP (výstražný oděv), dále u stroje aktivujeme oranžové výstražné světlo, pokud je jím vybaven.

**9.2.1.5 Práce se stavební míchačkou****Riziko:**

Nebezpečí úrazu pracovníků při nesprávném užívání stavební míchačky.

**Opatření:**

Stavební míchačka bude umístěna na zpevněné ploše staveniště a bude řádně zajištěna a stabilizována proti nežádoucím posunům. Obsluhu stroje budou provádět pouze proškolení pracovníci, kteří jsou seznámeni se správným užíváním.

Plnění maltovou směsí bude probíhat výhradně při rotujícím bubnu. Při plnění míchačky lopatou nesmí pracovník zasahovat do rotujícího bubnu. Čištění bubnu se bude provádět pouze při odpojení od elektrické energie.

**9.2.1.6 Přeprava a ukládání čerstvého betonu****Riziko:**

Ohrožení dopravy při převozu čerstvého betonu.

**Opatření:**

Při pojezdu na pozemní komunikaci je řidič povinen zkontrolovat řádné upevnění všech zařízení na autodomíchávači, která by se během jízdy mohla uvolnit a ohrozit tak dopravu.

**Riziko:**

Nebezpečí úrazu při střetu nebo přejetí pracovníka, náraz do objektu.

**Opatření:**

Při pojezdu autodomíchávače na staveništi bude předem určený pracovník vybaven výstražnou vestou, který je povinen řidiče navigovat na určené místo tak, aby nebyly ohroženy žádné osoby ani okolní objekty. Sám pracovník stojí na přehledném místě pro řidiče a v dostatečné vzdálenosti od stroje.

**9.2.1.7 Práce s mobilním čerpadlem****Riziko:**

Nebezpečí převrácení mobilního čerpadla.

**Opatření:**

Autočerpadlo musí být umístěno na stabilní a únosné podkladní vrstvě. Při provozu musí být řádně zapatkováno s dostatečným podložením. Obsluha výložníku musí dodržovat maximální povolené vyložení vzdálenosti při čerpání, aby nedošlo k převážení stroje. Manipulace s výložníkem je povolena až po stabilizování stroje.

**Riziko:**

Nebezpečí pádu z lešení vlivem prudkého pohybu výložníku. Nebezpečí ucpání a následný prudký pohyb nebo výbuchu potrubí.

**Opatření:**

Pracovníci budou ukládat čerstvý beton ze zabrzděného pomocného lešení, které bude opatřeno zábradelní tyčí zabraňující pádu.

Při čerpání čerstvého betonu musí být zajištěna dobrá komunikace mezi všemi zúčastněnými pracovníky pomocí vysílaček, aby bylo zamezeno vzniku úrazu zejména při manipulaci s výložníkem. Kolem autočerpadla se vymezí prostor, kde bude stanoven zákaz pohybu pracovníků.

#### **9.2.1.8 Vibrátory**

**Riziko:**

Nevhodné zacházení s vibrátorem.

**Opatření:**

Napájecí místo musí být vzdáleno od vibrační hlavice minimálně 10 m. Vibrační hlavice se smí ponořit do čerstvého betonu pouze za chodu vibrátoru.

#### **9.2.1.9 Přeprava strojů**

**Riziko:**

Ohrožení zdraví a okolní dopravy při přepravě a skládání strojů.

**Opatření:**

Přepravovaný stroj musí být na ložné ploše řádně zajištěn podle předepsaných návodů a postupů jistícími lany. Při samotné přepravě se nesmí zdržovat osoby na ložné ploše ani v daném přepravovaném stroji. Při vykládce stroje bude dopravní prostředek řádně zabrzděn a zajištěn zakládacími klíny na stabilním podkladu staveniště. V okolí přepravní soupravy se vymezí prostor, kde se během vykládky a nakládky stroje nesmí pohybovat osoby.

#### **9.2.1.10 Skladování materiálu**

**Riziko:**

Nebezpečí úrazu pracovníka špatným skladováním cihelných bloků.

**Opatření:**

Palety cihelných bloků se musí umisťovat na zpevněný a únosný podklad. V případě uložení dvou palet na sebe, se musí uložit symetricky, aby nedošlo k přetížení některého z konců.

**Riziko:**

Nebezpečí zavalení pracovníka dřevěným vazníkem.

**Opatření:**

Dřevěné plnostěnné vazníky budou uloženy na únosné ploše a řádně podloženy tak, aby nedošlo k jejich náhlému překlopení. Stabilitu vazníků dále zajistíme stojany nebo šikmými podpěrami z dřevěných hranolů.

### **9.2.1.11 Provádění bednění**

**Riziko:**

Kolaps špatně provedeného bednění.

**Opatření:**

Při montáži bednění musí být zajištěno jejich pevné uchycení k nosné konstrukci pomocí závitových tyčí. Podpěry bednění musí mít dostatečnou únosnost.

**Riziko:**

Nebezpečí poranění užíváním nářadí při sestavování bednění.

**Opatření:**

Při řezání dřevěných prvků bednění okružní pilou musí pracovníci vždy provádět řez směrem od těla.

**Riziko:**

Nebezpečí poranění o ostré hrany výztuží.

**Opatření:**

Pracovníci musí být vybaveni pracovním oděvem s dlouhými rukávy a nohavicemi. Volné konce skladované výztuže musí být viditelně označeny.

### **9.2.1.12 Přeprava a ukládání čerstvého betonu**

**Riziko:**

Nebezpečí úrazu zraku a kůže odstříkáním čerstvé betonové směsi.

**Opatření:**

Pracovníci budou vybaveni vhodnými OOPP ve formě pracovního oděvu s dlouhými rukávy a nohavicemi a dále ochrannými brýlemi.

### **9.2.1.13 Odbedňování**

**Riziko:**

Nebezpečí vzniku úrazu pádem odbedňovaných konstrukcí.

**Opatření:**

Prostor pod odbedňovanými konstrukcemi bude zajištěn proti vstupu nepovolaných osob výstražnou páskou.

### **9.2.1.14 Zednické práce**

**Riziko:**

Nebezpečí ostříknutí při míchání maltové směsi a vdechnutí prachových částic.



**Opatření:**

Během přípravy maltových směsí stavební míchačkou nebo ručním míchadlem budou pracovníci vybaveni ochrannými brýlemi, respirátorem a pracovním oděvem s dlouhými rukávy a nohavicemi.

**Riziko:**

Zhroucení prováděné stěny.

**Opatření:**

Stěna, která je vyzdívána, nesmí být žádným způsobem zatěžována.

**9.2.1.15 Montážní práce****Riziko:**

Nebezpečí uvolnění břemene špatným užíváním vazacích prostředků.

**Opatření:**

K přemísťování břemen (dřevěných vazníků a balení trapézových plechů) se budou používat předepsané vazací prostředky, které nesmí vykazovat žádné známky porušení.

**Riziko:**

Nebezpečí převrácení autojeřábu.

**Opatření:**

Autojeřáb bude umístěn na stabilní a únosné podkladní vrstvě a bude řádně zapatkován. Při přesunu břemene nesmí výložník jeřábu překročit stanovené maximální vyložení v závislosti na hmotnosti břemene.

**Riziko:**

Nebezpečí pádu břemene na pracovníky a okolní objekty.

**Opatření:**

Pod přemísťovaným břemenem bude zakázán pohyb osob. Tento prostor bude hlídán předem určeným pracovníkem. Osoby dodržují vhodné odstupové vzdálenosti, k montáži přistoupí až po ustálení břemene nad požadovaným místem.

S břemenem není povoleno manipulovat v zakázané zóně, která je vymezena výkresem ZS. Obecně se jedná o prostor mimo hranice staveniště.

**Riziko:**

Pád z výšky při montáži trapézových plechů.

**Opatření:**

Pracovníci pohybující se po trapézových pleších budou vybaveni jisticím postrojem, který bude uchycen lanem k pevnému bodu.

Pokud bude využíváno pomocné lešení, musí být zabrzděno a opatřeno zábradelní tyčí.

**Riziko:**

Kolaps břemene z konstrukce po nedostatečném uložení a zajištění.

**Opatření:**

Dřevěný vazník a balení trapézových plechů se odpoutají od vázacích prostředků až po jejich důkladném uložení na nosné konstrukci.

## 9.2.2 Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. []

### 9.2.2.1 Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními pomůckami

**Riziko:**

Pád pracovního náradí a spojovacího materiálu.

**Opatření:**

Používané ruční náradí při montáži trapézových plechů budou mít pracovníci uchyceno k pracovnímu opasku. Šrouby pro spojování plechů budou mít umístěné v kapse na opasku. Pomocné pracovní lešení bude vybaveno okopovou zarážkou v úrovni pracovní podlažky.

**Riziko:**

Nebezpečí úrazu pádem špatným technickým stavem jisticího prostředku.

**Opatření:**

Pracovník se před započítím prací osobně ujistí o kompletnosti a nezávadnosti jisticích prostředků, které by vedlo k jejich nefunkčnosti.

**Riziko:**

Nevhodné užívání jisticích prostředků.

**Opatření:**

Pracovníci používající OOPP proti pádu jsou před započítím prací seznámeni a proškoleni s jejich správnou manipulací a používáním.

### **9.2.2.2 Práce na střeše**

**Riziko:**

Nebezpečí propadnutí střešním otvorem.

**Opatření:**

Prostupy ve střešní rovině haly budou opatřeny pevnou záchytnou konstrukcí zamezující pádu pracovníků → vybudovaným zábradlím nebo záchytnou sítí patřičně uchycenou.

### **9.2.2.3 Dočasné stavební konstrukce**

**Riziko:**

Zhroucení pomocného lešení špatným smontováním.

**Opatření:**

Montáž pojistného lešení budou provádět proškolení pracovníci, budou postupovat podle návodu výrobce lešení.

**Riziko:**

Pád z pojízdného lešení při jeho nežádoucím pohybu.

**Opatření:**

Všechna kola pojízdného lešení se vždy před užíváním řádně zabrzdí. Aby nedošlo k bočním pohybům lešení.

### **9.2.2.4 Shazování předmětů a materiálu**

**Riziko:**

Ohrožení pracovníků shozem materiálů z výšky.

**Opatření:**

Shazování materiálů z výšky do jakéhokoli prostoru je zakázáno.

### **9.2.2.5 Přerušování práce vlivem klimatických podmínek**

**Riziko:**

Nebezpečí pádu vlivem nepříznivých klimatických podmínek. Nevyhovující pracovní podmínky.

**Opatření:**

Stavební práce budou přerušeny za deště, sněžení, při bouři a tvorbě námrazy na konstrukcích.

Při práci ve výškách, na plošinách, lešeních a žebřících a při manipulaci s břemeny maximální dovolená rychlost větru je 8 m/s. U běžných prací je max. rychlost větru stanovena na 11 m/s – při překročení těchto podmínek se práce pozastaví.

Při tvorbě mlhy a následné snížené viditelnosti pod 30 m se práce taktéž pozastaví.

Rozhraní teplot, kdy práce smí probíhat je -10 °C až +30 °C. Při aplikaci maltových směsí a čerstvého betonu se teplota musí pohybovat v rozmezí +5 °C až +30 °C.

#### **9.2.2.6 Školení zaměstnanců**

**Riziko:**

Nedodržování a porušování zásad a požadavků bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

**Opatření:**

Stavební firma zajistí prostřednictvím stavbyvedoucího řádné zaškolení a následné proškolení o bezpečnosti při práci na staveništi. Jedná se o školení při práci ve výškách nad 1,5 m (z lešení, montážních plošin, žebříků, aj.). Pracovníci jsou seznámeni s používáním povinných OOPP.

# ZÁVEŘ

Cílem mé bakalářské práce bylo vypracování technologického postupu pro řešení zastřešení přístavby Sportcentra v obci Slopné.

Při řešení problematiky jednotlivých kapitol jsem zjistil mnoho nových a zajímavých informací.

Doufám že tyto informace a zkušenosti získané během vypracování bakalářské práce brzy využiji ve svém budoucím profesním životě.

# SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ A LITERATURY

## WEBOVÉ ZDROJE

- [1] Poskytnutá projektová dokumentace [digitální podklad].[citace 2023-05-21] Sportcentrum Slopné, UPOSS s r.o.
- [2] Obrázky v mapových podkladech, mapy.cz [online].[citace 2023-05-21]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>
- [3] Podklady pro montáž trapézových plechů [online].[citace 2023-05-26]. Dostupné z: [www.vikamp Praha.cz](http://www.vikamp Praha.cz)
- [4] Obrázek typu trapézového plechu [online].[citace 2023-05-26]. Dostupné z: <https://nyprohutni.cz/>
- [5] Pomocné pojízdné lešení [online].[citace 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.zebrikyleseni-krause.cz/cs/>
- [6] Kotvící prvky d betonu [online].[citace 2023-05-26]. Dostupné z: <https://cz.klimas.com/>
- [7] Druhy produkovaných odpadů [online].[citace 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.katalogodpadu.cz/>
- [8] Dílec mobilního oplocení s patkami [online].[citace 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.kontejnery.info/produkt/mobilni-oploceni/>
- [9] Stavební kontejnery [online].[citace 2023-05-26]. Dostupné z: [www.containex.com/cz/cs](http://www.containex.com/cz/cs)
- [10] Kovový kontejner na odpad s bočnicemi [online].[citace 2023-05-26]. Dostupné z: <http://www.realpraktic.cz/>
- [11] Autojeřáby [online].[citace 2023-05-26]. Dostupné z: [www.autojerabyzlin.cz/](http://www.autojerabyzlin.cz/)
- [12] Textilní vázací pásy [online].[citace 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.vazaci-technika.cz/cs/>
- [13] Technické listy a obrázky tahače [online].[citace 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.lectura-specs.cz/cz>
- [14] Technické listy a obrázky návěsu [online].[citace 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.faymonville.com/>
- [15] Technické listy a obrázky nákladního automobilu /valníku s HR [online].[citace 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.automarket.cz/man-tga-26-430-6x2-2---hr-hmf-2220-k5-23k004>
- [16] Technické listy a obrázky užitkového vozu [online].[citace 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.autoviva.cz/>
- [17] Technické listy a obrázky mobilních čerpadel [online].[citace 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.cemex.cz/>

[18] Technické parametry a obrázky autodomíhávače [online].[citace 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.automarket.cz/mercedes-benz-arocs-3540-stetter-am-9fhc-ultraeco-8x4-23nmixmb>

[19] Technické parametry nástavby autodomíhávače [online].[citace 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.schwing.cz/produkty/autodomichavace/am-9/#toggle-id-1>

[20] Technické parametry stavebního výtahu [online].[citace 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.vytahygeda.cz/>

[21] Technické parametry pracovní plošiny [online].[citace 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.pujcovna-vlk.cz/>

[22] Technické parametry ručního elektrického nářadí Hilti [online].[citace 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.hilti.cz/>

[23] Technické parametry ručního elektrického nářadí BOSCH [online].[citace 2023-05-26]. Dostupné z: <https://bosch-shop.cz/>

[24] Technické parametry elektrického nářadí ze stavebnin DEK [online].[citace 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/pobočka-zlin-priluky/>

[25] Technické parametry elektrického nářadí ze stavebnin DEK [online].[citace 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.pro-doma.cz/>

[26] Technické parametry zděicích materiálů [online].[citace 2023-05-26]. Dostupné z: [www.wienerberger.cz/](http://www.wienerberger.cz/)

[26] Technické parametry kovových konstrukcí [online].[citace 2023-05-26]. Dostupné z: [online.ferona.cz/](http://online.ferona.cz/)

## **ZÁKONY A NAŘÍZENÍ VLÁDY**

- Nařízení vlády č. 591/2001 Sb., nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- Zákon č. 541/2020 Sb., zákon o odpadech.
- Vyhláška č. 8/2021 Sb, vyhláška o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů).
- 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)
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

# SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1.1: Skladba střešního pláště – přízemní část (STR2) [1] .....	14
Obrázek 1.2: Skladba střešního pláště – přízemní část (STR3) [1] .....	14
Obrázek 1.3: Skladba střešního pláště – hala objektu (STR1) [1] .....	15
Obrázek 2.1: Poloha obce Slopné v rámci Zlínského kraje [2] .....	18
Obrázek 2.2: Poloha řešeného objektu v obci Slopné [2] .....	18
Obrázek 2.3: Trasa autojeřábu z provozovny "HARSA" na staveniště [2] .....	19
Obrázek 2.4: ZB1 – křižovatka v obci Bohuslavice u Zlína [2] .....	19
Obrázek 2.5: ZB3 – kruhový objezd na okraji města Luhačovice [2] .....	20
Obrázek 2.6: ZB2 – křižovatka za obcí Biskupice [2] .....	20
Obrázek 2.7: ZB4 – kruhový objezd ve městě Luhačovice [2] .....	20
Obrázek 2.8: ZB5 – kruhový objezd nad vodní nádrží Luhačovice [2] .....	21
Obrázek 2.9: ZB6 – křižovatka v obci Dolní Lhota [2] .....	21
Obrázek 2.10: ZB7 – odbočení z hlavní silnice ke staveništi [2] .....	21
Obrázek 2.11: Trasa dopravy dřevěných vazníků z výroby na staveniště [2] .....	22
Obrázek 2.12: ZB1 – výjezd z výrobního areálu firmy KASPER s.r.o [2] .....	22
Obrázek 2.13: ZB2 – kruhový objezd ve městě Senec [2] .....	23
Obrázek 2.14: ZB3 – nájezd na dálnici D1 (SK) [2] .....	23
Obrázek 2.15: ZB4 – křižovatka před městem Uherský Brod [2] .....	23
Obrázek 2.16: ZB5 – kruhový objezd ve městě Uherský Brod [2] .....	24
Obrázek 2.17: ZB6 – kruhový objezd na okraji města Luhačovice [2] .....	24
Obrázek 2.18: ZB6 – kruhový objezd ve městě Luhačovice [2] .....	24
Obrázek 2.19: ZB8 – kruhový objezd nad vodní nádrží Luhačovice [2] .....	25
Obrázek 2.20: ZB9 – křižovatka v obci Dolní Lhota [2] .....	25
Obrázek 2.21: ZB 10 – sjezd z hlavní silnice ke staveništi [2] .....	25
Obrázek 2.22: Trasa autočerpádky a autodomývače z betonárny na staveniště [2] .....	26
Obrázek 2.23: ZB1 – křižovatka ve městě Valašské Klobouky [2] .....	26
Obrázek 2.24: ZB2 – křižovatka v obci Loučka .....	27
Obrázek 2.25: ZB3 – odbočení z hlavní silnice ke staveništi [2] .....	27
Obrázek 2.26: Trasa ze stavebnin DEK a.s. na staveniště [2] .....	28
Obrázek 2.27: ZB1 – výjezd z areálu stavebnin DEK a.s. [2] .....	28
Obrázek 2.28: ZB2 – kruhový objezd v obci Příluky na začátku průmyslové zóny [2] .....	29
Obrázek 2.29: ZB3 – křižovatka u nájezdu do průmyslové zóny v obci Příluky [2] .....	29
Obrázek 2.30: ZB4 – sjezd do křižovatky u obce Zádveřice [2] .....	29
Obrázek 2.31: ZB5 – křižovatka v obci Dolní Lhota [2] .....	30
Obrázek 2.32: ZB6 – Odbočení z hlavní silnice ke staveništi [2] .....	30
Obrázek 2.33: Trasa ze skladu půjčovny Vlk, s.r.o. na staveniště [2] .....	31
Obrázek 2.34: ZB1 – křižovatka na výjezdu ze skladu firmy Půjčovna náradí Vlk, s.r.o. [2] .....	31
Obrázek 2.35: ZB2 – křižovatka ve městě Zlín → ul. Štefánikova a ul. Osvoboditelů [2] ..	32
Obrázek 2.36: ZB3 – křižovatka ve městě Zlín → ul. Osvoboditelů a tř. T. Bati [2] .....	32
Obrázek 2.37: Trasa ze skladů firmy NYPRO hutní prodej, a.s. na staveniště [2] .....	33
Obrázek 2.38: ZB1 – výjezd z průmyslového areálu na okraji města Přerov [2] .....	33
Obrázek 2.39: ZB2 – křižovatka v obci Vlkoš [2] .....	34
Obrázek 2.40: ZB3 – sjezd ze silnice III. třídy na silnici I. třídy za obcí Říkovice [2] .....	34
Obrázek 4.1: 3D pohled na dřevěný vazník .....	40
Obrázek 4.2: Profil trapézového plechu [4] .....	41
Obrázek 4.3: Montáž pomocného pojízdného lešení [5] .....	46
Obrázek 4.4: Ocelová roznášecí plotna s čepem .....	46
Obrázek 4.5: Čelní pohled na dřevěný vazník a jeho uložení [1] .....	47
Obrázek 4.6: Boční pohled na dřevěný vazník a jeho uložení [1] .....	47
Obrázek 4.7: Schéma postupu montáže bednění a betonáže ztužujícího věnce .....	49
Obrázek 4.8: Schéma pokládky trap. plechů dle výrobce [3] .....	50



Obrázek 4.9: Schéma pokládky trapézových plechů na hale objektu .....	51
Obrázek 4.10: Řez spoje plechů v podélném směru – překrytí a spojení dvou sousedních plechů [3].....	52
Obrázek 4.11: Samořezný spojovací prvek pro napojení typu "plech → plech" [3].....	52
Obrázek 4.12: Spojovací prvek pro napojení typu "plech → dřevo" [3].....	52
Obrázek 4.13: Spojovací prvek pro napojení typu "plech → beton" [6].....	52
Obrázek 5.1: Dílec mobilního oplocení s patkami [8].....	59
Obrázek 5.2: Půdorys kancelářského kontejneru [9] .....	60
Obrázek 5.3: Půdorys skladového kontejneru [9].....	60
Obrázek 5.4: Půdorys sanitárního kontejneru [9] .....	61
Obrázek 5.5: Půdorys kancelářského kontejneru (šatna) [9] .....	61
Obrázek 5.6: Kovový kontejner s pevnými bočnicemi [10] .....	62
Obrázek 7.1: autojeřáb Liebherr LTM 1030/2 [11].....	71
Obrázek 7.2: Autojeřáb Liebherr LTC 1050-3.1 [11].....	71
Obrázek 7.3: Rozměry autojeřábu Liebherr LTC 1050-3.1 [11].....	73
Obrázek 7.4: Rozměry autojeřábu Liebherr LTM 1030/2 [11].....	73
Obrázek 7.5: Technické parametry rozpěrných tyčí [11] .....	74
Obrázek 7.6: Textilní pás čtyřvrstvý [12] .....	74
Obrázek 7.7: Únosnost textilního úvazku podle uchycení k břemenu [12].....	74
Obrázek 7.8: Posouzení dosahu a únosnosti autojeřábu Liebherr LTM 1030/2 [11].....	75
Obrázek 7.9: Posouzení dosahu a únosnosti autojeřábu Liebherr LTC 1050-3.1 [11].....	76
Obrázek 7.10: Mercedes-Benz Actros 1845 LS – 4x2 [13].....	78
Obrázek 7.11: Návěš Faymonville MAX200-N-3A [14].....	78
Obrázek 7.12: Nákladní automobil MAN TGA 26.430 6x2-2 s hydraulickou rukou [15] ....	79
Obrázek 7.13: Užítkový vůz Ford Transit L4H3 JUMBO [16].....	80
Obrázek 7.14: Mobilní čerpadlo s výložníkem do 34 m [17] .....	80
Obrázek 7.15: Mobilní čerpadlo s výložníkem do 39 m [17] .....	80
Obrázek 7.16: Autodomíhávač Mercedes-Benz Arocs 3540 s nástavbou Stetter AM 9 [18] .....	81
Obrázek 7.17: Rozměry mobilního čerpadla (dosah do 34 m) v pohledu [17] .....	83
Obrázek 7.18: Půdorysné rozměry při zaparkování mobilního čerpadla s výložníkem do 34 m [17] .....	83
Obrázek 7.19: Rozměry mobilního čerpadla (dosah 39 m) v pohledu [17] .....	83
Obrázek 7.20: Půdorysné rozměry při zaparkování mobilního čerpadla s výložníkem do 39 m [17] .....	83
Obrázek 7.21: Technická data o nástavbě Schwing Stetter AM 9 [19] .....	83
Obrázek 7.22: Posouzení dosahu výložníku mobilního čerpadla s dosahem do 34 m [17] .....	84
Obrázek 7.23: Posouzení dosahu výložníku mobilního čerpadla s dosahem do 39 m [17] .....	85
Obrázek 7.24: Stavební výtah GEDA 300 Z [20].....	86
Obrázek 7.25: Pracovní plošina nůžková GENIE GS 3264 [21] .....	87
Obrázek 7.26: Akumulátorový šroubovák SF 8M-A22 [22].....	87
Obrázek 7.27: Protřihovač plechu BOSCH GNA 75-16 [23].....	88
Obrázek 7.28: Úhlová bruska BOSHGWS 13-125 CIE [23] .....	88
Obrázek 7.29: Míchadlo BOSCH GRW 12 E [23].....	88
Obrázek 7.30: Stavební míchačka MPA MX 180 [24].....	89
Obrázek 7.31: Pila na keramické tvárnice Alligatro DeWALT DWE398 [24] .....	89
Obrázek 7.32: Okružní pila HILTI – SWC 85 [22].....	89
Obrázek 7.33: Ponorný vibrátor Enar M38AFP [24] .....	90
Obrázek 7.34: Svařovací automat Herz RoofOn Mult LT [24].....	90
Obrázek 7.35: Ruční svařovací přístroj Lester Triac LT [24].....	91
Obrázek 7.36: Ruční řezačka polystyrenu AKU Storch HotKnife [24].....	91
Obrázek 7.37: Řezačka polystyrenu Polyrez H710 [24] .....	91
Obrázek 7.38: Pojízdné pomocné lešení [5].....	92

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 4.1: Specifikace materiálu – dřevěné vazníky.....	40
Tabulka 4.2: Specifikace materiálu – kotvící prvky vazníků.....	41
Tabulka 4.3: Specifikace materiálu – trapézové plechy.....	41
Tabulka 4.4: Specifikace materiálu – zdící materiál.....	41
Tabulka 4.5: Specifikace materiálu – základací malta.....	42
Tabulka 4.6: Specifikace materiálu – zdící malta.....	42
Tabulka 4.7: Specifikace materiálu – beton.....	42
Tabulka 4.8: Specifikace materiálu – betonářská výztuž.....	42
Tabulka 4.9: Specifikace materiálu – ocelové výměny.....	42
Tabulka 4.10: Specifikace materiálu – pomocné lešení.....	42
Tabulka 4.11: Pracovní četa pro montážní práce.....	44
Tabulka 4.12: Pracovní četa pro zdící, betonářské a tesařské práce.....	44
Tabulka 4.13: Pracovníci zajišťující dopravu materiálu.....	45
Tabulka 4.14: Seznam produkovaných odpadů během montážních prací [7].....	55
Tabulka 5.1: Výpočet potřeby vody pro provozní účely.....	63
Tabulka 5.2: Výpočet potřeby vody pro hygienické účely.....	63
Tabulka 5.3: Výpočet potřeby vody pro technologické účely.....	63
Tabulka 5.4: Výpočet celkového příkonu – pracovní nářadí.....	64
Tabulka 5.5: Výpočet celkového příkonu – stavební buňky.....	64
Tabulka 5.6: Seznam produkovaných odpadů během technologické etapy [7].....	66
Tabulka 7.1: Posouzení navržených autojeřábů.....	77
Tabulka 7.2: Souhrnné posouzení mobilních čerpadel.....	86
Tabulka 7.3: Technické parametry autodomývače.....	86
Tabulka 7.4: Souhrnné srovnání ceny a délky nasazení strojních sestav.....	86

## SEZNAM POUŽITÉHO SOFTWARE

- Microsoft Word
- Microsoft Excel
- AutoCAD 2022 – studentská verze
- Archicad 26 – studentská verze
- BUILTPower S – studentská verze
- CONTEC – studentská verze
- Adobe Acrobat Reader

## SEZNAM PŘÍLOH

- P1 – situace dopravních vztahů
- P2 – výkres zařízení staveniště
- P3 – položkový rozpočet s výkazem výměr
- P4 – časový harmonogram
- P5 – bilance pracovníků
- P6 – tabulka KZP