



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# HASIČSKÁ ZBROJNICE – STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT

FIRE STATION – CONSTRUCTION-TECHNOLOGICAL PROJECT

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Pospíšil

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2019



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

## FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	N3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3607T043 Realizace staveb
<b>Pracoviště</b>	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Bc. Tomáš Pospíšil
<b>Název</b>	Hasičská zbrojnice – stavebně technologický projekt
<b>Vedoucí práce</b>	Ing. Jitka Vlčková
<b>Datum zadání</b>	31. 3. 2018
<b>Datum odevzdání</b>	11. 1. 2019

V Brně dne 31. 3. 2018

---

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.  
Vedoucí ústavu

---

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

## PODKLADY A LITERATURA

- JARSKÝ,Č.,MUSIL,F.,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
- LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.:Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
- MOTYČKA,V.,DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
- HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (R), (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2017
- BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
- GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
- MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
- HENKOVÁ,S., KANTOVÁ,R. ,VLČKOVÁ,J.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2016
- ŠLANHOF, J.: Automatizace stavebně technologického projektování (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
- BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
- Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu. Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP (studentovi předá vedoucí práce).

Pokud student jako podklad pro svou práci využívá zapůjčenou projektovou dokumentaci stavebního díla, musí DP obsahovat souhlas oprávněné osoby se zapůjčením projektu pro studijní účely.

## STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

---

Ing. Jitka Vlčková  
Vedoucí diplomové práce

**PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Bc. Tomáš Pospíšil

Název diplomové práce: Hasičská zbrojnice – stavebně technologický projekt

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový.
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, časový plán budování a likvidace objektů ZS, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie, bezpečnostní opatření.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu – technologický normál a časový harmonogram.
8. Plán zajištění materiálových zdrojů pro krovky.
9. Technologický předpis pro provedení krovů.
10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro krovky.
11. Jiné zadání: Rozpočet, propočet podle THU, rizika a opatření při provádění střech.
12. Specializace z oblasti: pozemní stavitelství – prostup tepla střešní konstrukcí vč. detailů.

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

V Brně dne 10. 4. 2018

Vedoucí práce: Ing. Jitka Vlčková

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

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

.....  
.....  
.....  
.....

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

.....

Studentovi,

Jméno a příjmení:

Datum narození:

Bydliště:

který je studentem studijního oboru

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 20 /20.

V Brně, dne

.....

.....  
podpis oprávněné osoby

razítko

## ABSTRAKT

Tato diplomová práce řeší stavebně technologický projekt Hasičské zbrojnice a obecního úřadu. Stavba se nachází v Martinicích u Velkého Meziříčí. Diplomová práce řeší studii realizaci objektu, technickou zprávu ke stavebně technologickému projektu, časový a finanční plán objektů stavby. Je zpracován návrh zařízení staveniště, návrh strojní sestavy, časové nasazení strojů na danou technologickou etapu a bilance pracovníků. Dále se tato diplomová práce zaměřuje na technologický předpis provedení střešní konstrukce krovu, kontrolní a zkušební plán a stanovení rizik a opatření při provádění střech. Součástí práce je položkový rozpočet stavby a podrobný časový harmonogram.

## KLÍČOVÁ SLOVA

polyfunkční budova, zařízení staveniště, technologický projekt, časový harmonogram, technologický předpis, strojní sestava, rozpočet, studie realizace, kontrolní a zkušební plán

## ABSTRACT

This diploma thesis solves the construction and technological project of the Fire Brigade and the municipal office. The building is located in Martinique near Velké Meziříčí. The thesis deals with the study of the realization of the building, the technical report on the construction technological project, the time and financial plan of the building objects. The design of the building site equipment, the design of the machine assembly, the time machine deployment on the given technological stage and the balance of the workers are elaborated. This diploma thesis also focuses on the technological regulation of the roof structure design, the control and test plan and the risk assessment and the implementation of roofs. Part of the work is an item budget of the building and a detailed timetable.

## KEYWORDS

multifunctional building, site equipment, technological project, time plan, technological prescription, machine assembly, budget, implementation study, safety inspection and test plan

## BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Bc. Tomáš Pospíšil *Hasičská zbrojnice – stavebně technologický projekt*. Brno, 2018. 168 s., 121 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Jitka Vlčková

## PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Hasičská zbrojnice – stavebně technologický projekt* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 5. 1. 2019

---

Bc. Tomáš Pospíšil  
autor práce

## PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Hasičská zbrojnice – stavebně technologický projekt* zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 5. 1. 2019

---

Bc. Tomáš Pospíšil  
autor práce



## **Poděkování**

Rád bych chtěl poděkovat vedoucí mé diplomové práce paní Ing. Jitce Vlčkové za pomoc a odborné rady a poznatky při zpracování této mé práce.

Chtěl bych také poděkovat přátelům a mé rodině, která mě velmi podporovala během studia na této fakultě.

## OBSAH

OBSAH.....	10
ÚVOD.....	11
1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU.....	13
2. KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS .....	23
3. ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ .....	35
4. STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU.....	37
5. PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ.....	57
6. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ .....	77
7. ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU .....	105
8. PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ PRO KROVY.....	107
9. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO STŘEŠNÍ KONSTRUKCI KROVU .....	111
10. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO KONSTRUKCI KROVU .....	131
11. RIZIKA A OPATŘENÍ PŘI PROVÁDĚNÍ STŘECH .....	139
12. TEPELNÁ TECHNIKA – STŘEŠNÍ KONSTRUKCE KROVU .....	149
ZÁVĚR.....	158
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	159
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ .....	163
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	165
SEZNAM TABULEK .....	167
SEZNAM PŘÍLOH.....	168

## ÚVOD

Tématem této diplomové práce je zpracování stavebně technologického projektu výstavby polyfunkční budovy Hasičské zbrojnice a obecního úřadu. Stavba se nachází v Martinicích u Velkého Meziříčí na Vysočině. Řešený stavební objekt je tvořen dvěma křídly obdélníkového půdorysu. Objekt je pracovní rozdělen na dvě části, a to část A – obecní úřad se spojovacím krčkem a sušící věží, a část B – hasičskou zbrojnici. Objekt je dvoupodlažní s půdní vestavbou, obě části jsou zastřešeny sedlovou střechou. K objektu přiléhají zpevněné plochy a parkoviště pro 5 osobních automobilů.

Úkolem práce bylo zpracovat a navrhnout ekonomické a časové řešení výstavby, aby stavba probíhala plynule a řešení návaznosti technologických etap. Práce obsahuje technickou zprávu ke stavebně technologickému projektu, dále studii hlavních technologických etap. Je zpracován návrh zařízení staveniště, návrh strojní sestavy, časové nasazení strojů na danou technologickou. Technologický předpis je zaměřený pro realizaci střešní konstrukce krovu. Pro tuto etapu je zpracovaný kontrolní a zkušební plán, a možná rizika a opatření při provádění střešní konstrukce. Ocenění a výkaz výměr bylo zpracováno v programu BUILD power S, časový plán výstavby v programu MS Project 2013. Posouzení navržené střešní skladby na součinitel prostupu tepla střešní konstrukcí a průběh teplot ve střešní konstrukci.





# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Pospíšil

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2019

## OBSAH

1.1	Informace o stavbě.....	15
1.1.1	Identifikační údaje o stavbě.....	15
1.1.2	Obecné informace o stavbě.....	15
1.1.3	Stavebně architektonické řešení stavby .....	16
1.2	Členění stavby na stavební objekty.....	17
1.3	Charakteristika stavebních objektů.....	17
1.3.1	Objekt SO 01 – Polyfunkční objekt.....	17
1.3.2	Objekt SO 02 – Zpevněné plochy, parkovací plochy.....	18
1.3.3	Objekt SO 03 – Terénní a zahradní úpravy.....	18
1.3.4	Objekt SO 04 – Plynovodní přípojka .....	18
1.3.5	Objekt SO 05 – Vodovodní přípojka.....	19
1.4	Situace stavby.....	19
1.4.1	Popis staveniště.....	19
1.4.1	Napojení staveniště na dopravní systém.....	19
1.5	Způsob realizace hlavních technologických etap objektu.....	19
1.5.1	Studie realizace.....	19
1.5.2	Konstrukční řešení .....	20
1.6	Časový a finanční plán výstavby .....	21
1.6.1	Časový plán výstavby .....	21
1.6.2	Finanční plán výstavby.....	22

## 1.1 INFORMACE O STAVBĚ

### 1.1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE O STAVBĚ

Název stavby:	Hasičská zbrojnice a OÚ Martinice
Investor:	Obec Martinice
Stavebník:	KONSTRUKTA – STAVBY s.r.o.
Místo stavby:	Martinice
Parcely č.:	27/1, 27/2, 27/3, 27/4, 29, 30/2, 32, 33 635/1, 1494/5, 1494/7
Katastrální území:	Martinice u Velkého Meziříčí 692115
Kraj:	Vysočina
Účel stavby:	polyfunkční budova občanského vybavení, obsahující obecní úřad a hasičskou zbrojnici
Charakter stavby:	Novostavba
Délka výstavby:	Objekt SO01: 30.3.2020 – 19.2.2021 (329 dní)
Cena výstavby:	Objekt SO01 dle položkového rozpočtu: 16 424 611 Kč bez DPH

### 1.1.2 OBECNÉ INFORMACE O STAVBĚ

Jedná se o novostavbu polyfunkčního objektu, je tvořen dvěma křídly obdélníkového půdorysu ve vzájemném pootočení 110,5°. Objekt je rozdělen na části: část A – obecní úřad, část A1 – spojovací krček s věží a část B – hasičská zbrojnice. Část objektu, ve kterém je situován obecní úřad je dvoupodlažní s půdní vestavbou a je s částí B hasičské zbrojnice propojena v 1. NP spojovacím krčkem (část A1), dále v části A1 je umístěno hygienické zázemí pro sbor dobrovolných hasičů. Ke štítové stěně garáží (část B) je napojena denní místnost pro hasiče s kuchyňským koutem.

Část A obecního úřadu je dvoupodlažní s půdní vestavbou, část B hasičské zbrojnice je z části zastropená a v druhém podlaží je prostor využit pro sklad hasičské výstroje. Tento sklad bude stavebně oddělen od volného prostoru garáže stěnou. Část B hasičské zbrojnice je zastřešena střechou sklonu 30°, část A s využitým podkrovím pak střechou sklonu 35°. Objekt, ve kterém je umístěna denní místnost pro hasiče je zastřešena pultovou střechou sklonu 10°, tato střecha kryje i venkovní terasu.

Plocha pozemku:	6 412 m <sup>2</sup>
Zastavěná plocha:	676,19 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	3 895,7 m <sup>3</sup>
Užitná plocha:	548,47 m <sup>2</sup> (1.NP) + 231,87 m <sup>2</sup> (2.NP) = 780,34 m <sup>2</sup>
Zpevněné plochy:	684 m <sup>2</sup>
Výška hřebene:	+8,74 m hasičská zbrojnice (B), +8,30 m obecní úřad (A)
Výška věže:	+13,2 m
Garáž:	řadová, pro 4 vozidla

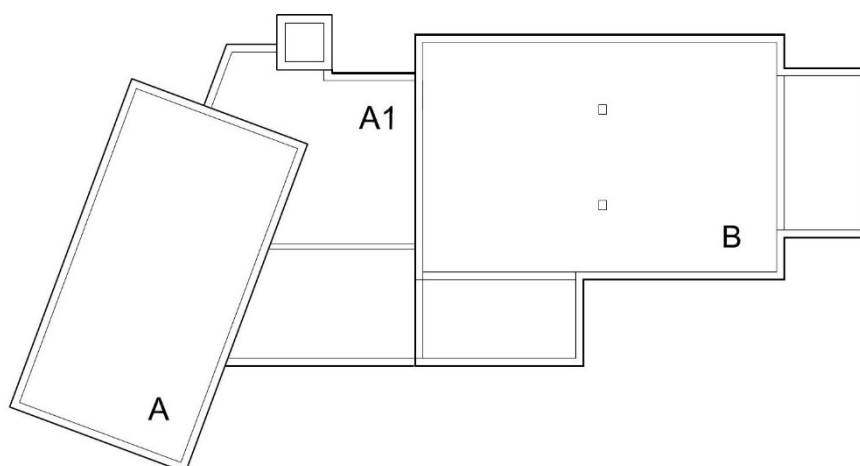
Terasa: v úrovni 2.NP je v části ploché střechy pochozí terasa  
Počet uživatelů objektu: OÚ - 2 administrativní pracovníci, 1 zaměstnanec údržby  
knihovna - 1 pracovník  
Hasičská zbrojnice – 10 dobrovolných hasičů

### 1.1.3 STAVEBNĚ ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY

Novostavba má za cíl vytvořit dostatečné zázemí pro SDH Martinice a obec a zároveň zlepšit architektonické kvality daného místa. Stavba má cíleně vesnický charakter. Důležitým tvarově jednoduchým prvkem je zastřešení symetrickou sedlovou střechou. Věž tvoří dominantu tohoto objektu.

Víceúčelová budova je tvořena dvěma křídly A a B, které jsou spojeny komunikačním krčkem s věží na sušení hadic, tato část je označena jako část A1. Garážová část B je zastřešena střechou sklonu 30°, část A s využitím podkrovím pak střechou sklonu 35°. Objekty jsou propojeny přízemním komunikačním krčkem. Z podkrovních prostor části A je umožněn přístup na venkovní pochozí terasu nad spojovacím krčkem.

Na objektu jsou použity klasické materiály: světlé omítky, skládaná pálená střešní krytina v barvě červené a výplně otvorů v barevných odstínech světlého dřeva.



Obrázek č. 1 Schéma půdorysu objektu rozdělený na části

#### A – Obecní úřad

Vstup do části Obecního úřadu je situován z JV strany stavební parcely do prostoru vstupního zádveří. To je propojeno s centrální výstavní halou OÚ a také návazně se středovou chodbou 1.NP OÚ. Zde jsou situovány následující místnosti: po straně směrem na SV: knihovna, kancelář starosty, zasedací místnost s archivem a na protější straně technická místnost, šatny zaměstnanců a hygienické zařízení zaměstnanců a návštěvníků OÚ (jedna kabina pro muže, jedna kabina pro ženy), které jsou na tomto vstupním podlaží řešeny bezbariérově a dále úklidová místnost pro 1.NP.

Vertikální propojení do 2.NP OÚ je řešeno bezbariérově vertikální plošinou s vnitřním rozměrem výtahové kabiny 1100x1400 mm a schodištěm o výšce stupňů max. 160 mm.



V podkrovních prostorech této části objektu je umístěna zasedací místnost s možností výstupu na pochozí venkovní terasu. Součástí zasedací místnosti je kuchyňský kout. Dále je zde situováno hygienické zařízení, odděleně pro muže a ženy, které již není řešeno bezbariérově a dále úklidová místnost určená pro úklid prostoru 2.NP.

## **B – Hasičská zbrojnice**

V 1.NP se nachází garáž pro stání čtyř vozidel (2 pro obecní úřad, 2 pro hasičskou zbrojnici). Z prostoru garáží jsou přístupné šatny pro hasiče, návazně s umývárnou, WC a úklidovou místností. Šatny jsou navrženy na počet 10 dobrovolných hasičů, každý má k dispozici úložný prostor skříňky. Prostory šaten a umývárna jsou přirozeně osvětleny okny.

Část stavby určené pro hasičskou zbrojnici je převážně jednopodlažní, pouze jedna polovina plochy nad garážovými stáními bude zastropena a prostor bude využit jako sklad požární techniky. Tento sklad bude zpřístupněn po ocelovém schodišti šířky 1200 mm. Vstup do skladu bude opatřen dveřmi a celý prostor skladu bude stavebně oddělen od volného prostoru garáží v 1.NP.

Z JZ části stavby je ke štítu garáže napojena denní místnost pro dobrovolné hasiče, vybavená kuchyňským koutem, pohotovostní kabinou WC s umyvadlem.

## **1.2 ČLENĚNÍ STAVBY NA STAVEBNÍ OBJEKTY**

SO 01 – Polyfunkční objekt

SO 02 – Zpevněné plochy, parkovací plochy

SO 03 – Terénní a zahradní úpravy

SO 04 – Plynovodní přípojka

SO 05 – Vodovodní přípojka

## **1.3 CHARAKTERISTIKA STAVEBNÍCH OBJEKTŮ**

### **1.3.1 OBJEKT SO 01 – POLYFUNKČNÍ OBJEKT**

Objekt je tvořen dvěma křídly obdélníkového půdorysu ve vzájemném pootočení 110,5°. Objekt je rozdělen na části: část A – obecní úřad, část A1 – spojovací krček s věží a část B – hasičská zbrojnice. Část objektu, ve kterém je situován obecní úřad je dvoupodlažní s půdní vestavbou a je s částí B hasičské zbrojnice propojena v 1. NP spojovacím krčkem (část A1), dále v části A1 je umístěno hygienické zázemí pro sbor dobrovolných hasičů. Ke štítové stěně garáží (část B) je napojena denní místnost pro hasiče s kuchyňským koutem.

Část A obecního úřadu je dvoupodlažní s půdní vestavbou, část B hasičské zbrojnice je z části zastropená a v druhém podlaží je prostor využit pro sklad hasičské výstroje. Tento sklad bude stavebně oddělen od volného prostoru garáže stěnou. Část B hasičské zbrojnice je zastřešena střechou sklonu 30°, část A s využitým podkrovím pak střechou sklonu 35°. Objekt, ve kterém je umístěna denní místnost pro hasiče je zastřešena pultovou střechou sklonu 10°, tato střecha kryje i venkovní terasu.

### **1.3.2 OBJEKT SO 02 – ZPEVNĚNÉ PLOCHY, PARKOVACÍ PLOCHY**

Zpevněné plochy před garážemi budou asfaltové, s odtokem dešťových vod do liniové vpusti. Plochy pro parkovací stání budou z pojízdné betonové zámkové dlažby 20/20 mm umožňující vsakování, se širokými spárami vyplněnými štěrkem s podkladní vrstvou hutněné štěrkodrti.

Zpevněné pochozí plochy budou provedeny z betonové zámkové dlažby.

### **1.3.3 OBJEKT SO 03 – TERÉNNÍ A ZAHRADNÍ ÚPRAVY**

Závěrečné terénní a zahradní úpravy vyřeší napojení upravených ploch na okolní terén. Bude se jednat o rovinné travnaté plochy. V zeleném pásu před částí obecního úřadu směrem k silnici II. třídy a v zeleném pásu, který odděluje plochu před garážemi od silnice III. třídy budou vysázeny listnaté stromy a okrasné keře.

### **1.3.4 OBJEKT SO 04 – PLYNOVODNÍ PŘÍPOJKA**

#### **STL přípojka plynu**

Pro původní RD v místě stavby (je již provedena demolice objektu) byla přivedena na hranici pozemku STL plynovodní přípojka, která byla ukončena v konstrukci pro HUP. Tato přípojka včetně konstrukce bude využita pro nový objekt. Konstrukce HUP je volně přístupná z veřejného pozemku.

#### **NTL přípojka plynu**

Od plynoměru HUP bude proveden NTL přívod plynu PE Ø40\*3,7 o délce 28,5 m. Potrubí bude přivedeno k objektu, bude vyvedeno ze země, bude osazen přechodový kus PE/OC a ukončeno v nice v obvodové zdi hlavním uzávěrem objektu. V nice bude osazen podružný plynoměr pro prostory hasičské zbrojnice.

Nika velikosti 600x600x250 mm bude osazena min. 0,5 m nad terénem a bude opatřena dvířky s otvory.

Výkop pro NTL přívod plynu bude proveden do hloubky 1,2 m s krytím 1,0 m. Pro stavbu NTL přívodu plynu budou použity trubky z polyetylenu PE 100, SDR 11. Potrubí z polyetylenu není nutné protikorozně chránit, pouze se s ním ukládá signalizační vodič, který bude vyveden na začátku napojení a na konci potrubí. Na svařeném a položeném potrubí bude provedena hlavní tlaková zkouška vzduchem a revize.

#### **Vnitřní rozvod plynu**

Od uzávěru objektu budou provedeny dva rozvody potrubí.

Jedna větev potrubí bude vedena přes prostory garáže do technické místnosti v části prostor OÚ. Potrubí vedené garáží musí být vedeno u stropu. V technické místnosti bude instalován plynový závěsný kondenzační kotel. Kotel bude zároveň zajišťovat i ohřev TV v nepřímo ohřevném zásobníku 120 l. Z této větve potrubí bude provedena odbočka do denní místnosti, kde bude připojeno plynové lokální topidlo.

Druhá větev potrubí – od podružného plynoměru – bude vedena do garáže, kde bude instalována plynová závěsná teplovzdušná jednotka.

Vnitřní rozvod potrubí bude proveden z ocelových trub černých s atestem na plyn. Potrubí bude spádováno ke spotřebičům. Na celém plynovém zařízení musí být provedena zkouška pevnosti, těsnosti a provozuschopnosti. Po úspěšné tlakové zkoušce se potrubí opatří ochranným nátěrem žluté barvy, včetně nátěru potrubí v chráničkách.

### **1.3.5 OBJEKT SO 05 – VODOVODNÍ PŘÍPOJKA**

Přípojka vody bude napojena na stávající vodovodní řád PVC 90 před hydrantem u RD. Nová přípojka bude vedena k budově plánovaného obecního úřadu. Vodoměr bude osazen na zdi v místnosti pro zaměstnance obecního úřadu. Celková délka vodovodní přípojky bude 35,5 m.

## **1.4 SITUACE STAVBY**

### **1.4.1 POPIS STAVENIŠTĚ**

Vazby na okolí staveniště jsou dány situováním stavebního pozemku v centru obce Martinice. Staveniště je v blízkosti silnice II. třídy č. 360 u stávajícího obecního úřadu.

Pozemek je terénně upraven a provizorně zatravněn, nachází se zde nízké náletové dřeviny, které je potřeba odstranit. Jeho velikost je zhruba 35x45 m. Pozemek je mírně svažité na sever nepravidelného tvaru diagonálně rozdělen potokem, který je zatrubněný. Zatrubněný potok neovlivňuje realizaci objektu a ani provoz zařízení staveniště.

Staveniště se nenachází v zaplavovaném ani poddolovaném území. Odvodnění volné plochy staveniště probíhá přirozeným způsobem, a to vsakováním do podloží.

### **1.4.1 NAPOJENÍ STAVENIŠTĚ NA DOPRAVNÍ SYSTÉM**

Prostor před garážemi hasičské zbrojnice bude napojen na silnici III. třídy a následně na silnici II. třídy. Rozhledové poměry v budoucí křižovatce jsou vyhovující. Stávající pěší trasy tímto územím zůstanou zachovány.

Vjezd na staveniště bude zřízen v místě budoucího vjezdu k objektu z komunikace III. třídy, která má šířku 7 m. Vjezd je zajištěn dvoukřídlovou uzamykatelnou bránou o šířce 4 m. Staveniště bude zakresleno ve výkrese koordinační situace.

## **1.5 ZPŮSOB REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP OBJEKTU**

### **1.5.1 STUDIE REALIZACE**

Způsob realizace hlavních technologických etap objektu je podrobně řešen v kapitole 4. STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU.

## 1.5.2 KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

### a) Zemní práce

Na pozemku stavby bude provedena v místě výstavby skrývka ornice a její uložení na mezideponii. Část A a část A1 bude založena na železobetonových pasech na pilotách. Část B včetně dělicí zdi bude založena na betonových základových pasech na rostlém terénu. V místě garáží části B je úroveň podlahy o 80 cm výše než v části A a A1, stavba tak bude kopírovat přirozený sklon terénu. Zemina, vykopaná při hloubení základových spár, bude použita k terénním úpravám v západní části pozemku.

### b) Základové konstrukce

#### ČÁST A a A1

Část A a A1 bude založena na železobetonových pasech na velkopřůměrových pilotách, které budou opřeny o skalní podloží. Jsou navrženy piloty  $\varnothing 900$  mm délky 3 m a  $\varnothing 600$  mm délky 3,5 m. Svislá výztuž pilot bude zatažena do železobetonových pasů. Přes piloty jsou navrženy železobetonové pasy po obvodu a středem profilu 500/600, pod výtahovou šachtou 300/500 a pod terasou 400/500. Přes pasy bude přetažena podkladní betonová deska, provedena jako spojitá železobetonová deska. Pod šachtou výtahu a sušící věží bude železobetonová deska vyztužená sítí KARI při obou površích. Materiál základů: beton C 25/30 XC2, výztuž – B500 (R 10505).

#### ČÁST B

Část B včetně dělicí zdi bude založena na betonových základových pasech na rostlém terénu. Pas bude vyztužen v horní polovině jako železobetonový věnec. Pod sloupy v garáži bude výztuž věnce dvojnásobná a provedená jako u spojitého nosníku a vložena kotevní výztuž sloupů.

### c) Svislé konstrukce

Obvodové zdivo tl. 400 mm z broušených cihelných bloků P10 bude zděno na tenkovrstvou maltu M10 s kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací 100 mm. V zadní stěně garáží bude vyztužená stěna ze ztraceného bednění. Zdi v 1.NP budou ukončeny železobetonovým věncem, který bude součástí stropní konstrukce. Štítové stěny budou vyztuženy a zakončeny nadokenními překlady. V garáži jsou navrženy dva železobetonové sloupy kotvené do základů, které vynášejí nosné vodorovné konstrukce.

Obvodové zdivo sušící věže tl. 440 mm z broušených cihelných bloků P10 bude zděno na tenkovrstvou maltu M10, v rozích věže bude svislá výztuž  $\varnothing R8$  zatažená do železobetonového věnce v každém patře.

### d) Vodorovné konstrukce

#### ČÁST A

Stropní konstrukci v 1.NP v části A a A1 tvoří skládaný strop MIAKO výšky 250 mm, beton C 20/25, výztuž KARI 4-150/150 – dle systému. Pod sloupky krovu budou

ocelové nosníky IPE 240 a HEA 240, podestový nosník IPE 240. Zdi v 1.NP budou ukončeny železobetonovým věncem, který bude součástí stropní konstrukce.

#### ČÁST B

Stropní konstrukci v části B tvoří stropní panely SPIROLL PPD výšky 160 mm. Uložení je na železobetonový věnec a nosníky z válcovaných profilů HEB 400 a ztužidly z I 160 a trubek 76x3,2.

#### **e) Schodiště**

##### ČÁST A

Monolitické železobetonové schodiště, obloženo dlažbou. Vyrovnávací ocelové schodiště výškové úrovně 80 cm mezi částí A1 a částí B.

##### ČÁST B

Venkovní ocelové vyrovnávací schodiště výškové úrovně 80 cm. V prostoru garáží bude ocelové schodiště do 2.NP, kde je skladovací prostor požárního vybavení.

#### **f) Střešní konstrukce**

Střechy části A a části B jsou sedlové. Střešní konstrukci tvoří dřevěný vaznicový krov. U krovu v obou částech střech jsou navrženy dvě vaznice podepřené stropní konstrukcí a pomocná vrcholová vaznice podepřená kleštinami v plných vazbách. Krovy střešních rovin budou uloženy ve spodní části na pozednicích, které budou položeny na obvodových stěnách a kotveny závitovými tyčemi a chemickými kotvami do železobetonového věnce po 1,5 m.

Střecha části A je sklonu 35°, v části B je sklon 30°.

## **1.6 ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN VÝSTAVBY**

### **1.6.1 ČASOVÝ PLÁN VÝSTAVBY**

Stavba bude realizována v 1. etapě. Doba výstavby se předpokládá od 30.3.2020 do 19.2.2021 (329 dní). Časový plán výstavby s kritickou cestou je znázorněn v podrobném harmonogramu pro objekt SO01 v příloze P.05. Harmonogram je zpracován v programu MS project.

#### **Orientační dílčí termíny**

- |                 |                                    |
|-----------------|------------------------------------|
| - březen 2020   | Příprava staveniště, Spodní stavba |
| - červenec 2020 | Vrchní stavba                      |
| - září 2020     | Střešní konstrukce                 |
| - prosinec 2021 | Vnitřní dokončovací práce          |
| - leden 2021    | Úpravy terénu, zahradní úpravy     |
| - únor 2021     | Kompletační práce, úklid a čištění |

## **1.6.2 FINANČNÍ PLÁN VÝSTAVBY**

Náklady na výstavbu objektu SO01 dle položkového rozpočtu činí 16 424 611 Kč bez DPH. Položkový rozpočet byl zpracován v programu BUILD Power S v příloze P.06 Položkový rozpočet objektu SO01.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 2. KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Pospíšil

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2019

## OBSAH

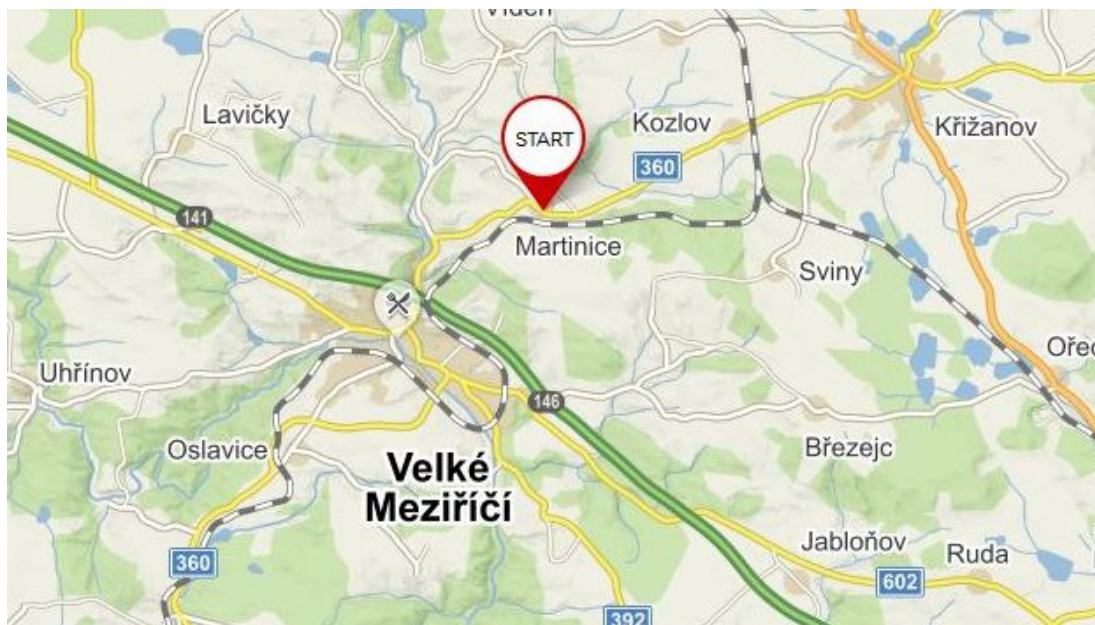
2. KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS .....	23
2.1 Umístění stavby .....	25
2.2 Dopravní omezení.....	26
2.3 Dopravní trasy .....	26
2.3.1 Dopravní trasa stavebního materiálu.....	26
2.3.2 Dopravní trasa dodávky betonu.....	28
2.3.3 Dopravní trasa z půjčovny lešení, bednění.....	29
2.3.4 Dopravní trasa vrtné soupravy.....	31
2.3.5 Dopravní trasa na skládku zeminy.....	33



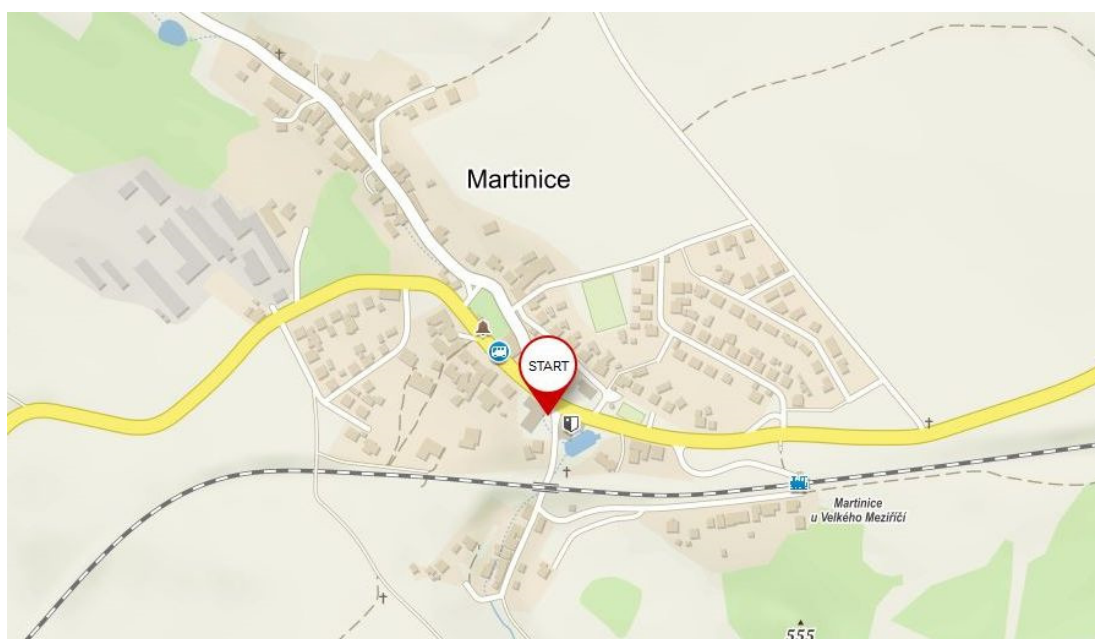
## 2.1 UMÍSTĚNÍ STAVBY

Řešený objekt se nachází v katastrálním území Martinice u Velkého Meziříčí. Stavba bude umístěna na parcelách 27/1, 27/2, 27/3, 27/4, 29, 30/2, 32, 33, 635/1, 1494/5, 1494/7. Na pozemku se nenacházejí žádné stavby, území je terénně upraveno a provizorně zatravněno. Stavební pozemek se nachází v centru obce, napojen na silnici III. třídy a následně na silnici II. třídy. Jedná se o novostavbu polyfunkčního objektu, stavba bude umístěna v centru obce naproti stávajícímu obecnímu úřadu.

Vjezd na stavební pozemek je naproti stávajícímu obecnímu úřadu z komunikace III. třídy, která má šířku 7 m. Vjezd na staveniště se nachází ve východní části staveniště a je zařízen dvoukřídlovou uzamykatelnou bránou o šířce 4 m. Rozhledové poměry výjezdu jsou vyhovující.



Obrázek č. 2 Místo stavby – Martinice [20]



Obrázek č. 3 Místo stavby – Martinice [20]

## 2.2 DOPRAVNÍ OMEZENÍ

Realizace stavebního díla nebude mít vliv na silniční provoz na silnici II. třídy. Na silnici III. třídy bude nutné provést dopravní omezení. Na přilehlé komunikaci III. třídy je snížena maximální povolená rychlost na 20 km/h. V celém areálu staveniště je maximální povolená rychlost 10 km/h. V prostotu vjezdu na staveniště bude umístěna značka zákaz zastavení a značka pozor výjezd vozidel stavby.

Dopravní značení je blíže znázorněno ve výkresu Koordinační situace v příloze P.01.

<b>Použité dopravní značky:</b>	B28	- „Zákaz zastavení“
	B20a	- „Nejvyšší povolená rychlost“
	B1+E13	- „Zákaz vjezdu“ + dodatková tabule „Text“
	IP22	- „Pozor! Výjezd a vjezd vozidel stavby“

## 2.3 DOPRAVNÍ TRASY

### 2.3.1 DOPRAVNÍ TRASA STAVEBNÍHO MATERIÁLU

Stavební materiál bude dopravován ze stavebnin **STAVEBNINY GREMIS Velké Meziříčí**. Z této společnosti bude dodávána i betonářská výztuž na monolitické železobetonové konstrukce.

Na staveniště bude zajišťovat dopravu stavebního materiálu nákladní automobil Mercedes-Benz Actros 2648 L s hydraulickou rukou Palfinger PK 13000.

Vozidlo zajišťující dopravu drobného materiálu bude stavební dodávka.






#### a) Informace o dopravní trase

<b>Adresa stavebnin GREMIS:</b>	Jihlavská 230 594 01 Velké Meziříčí Vysočina
<b>Délka trasy:</b>	5,3 km
<b>Odhadovaná doba cesty:</b>	8 - 13 minut, dle dopravní situace



Obrázek č. 4 Dopravní trasa ze stavebnin [20]

### b) Itinerář dopravní trasy

-  odbočte vpravo z areálu stavebnin Gremis: Jihlavská
-  na kruhovém objezdu odbočte na 2. výjezdu 215 m: Pod Hradbami
-  pokračujte mírně vlevo 1,5 km: Vrchovecká
-  odbočte vpravo 1,8 km: silnice I. třídy 360
-  odbočte vpravo 17 m: silnice III. třídy 36047a

### Kritická místa na trase

1) – Most v ulici Vrchovecká, jeho nosnost je 24 t (jediné vozidlo 50 t).



Obrázek č. 5 Kritické místo na trase 1) [20]

Směrové oblouky na trase vyhovují poloměru otáčení pro navržený nákladní automobil. Nákladní automobil má poloměr otáčení 9 m, jeho celková hmotnost plně naloženého automobilu je 26 t. Při plně naloženém nákladním automobilu je

nutné lokálně zastavit provoz a projet po mostě jen s nákladním automobilem. Na městských komunikacích nesmí přesáhnout celková hmotnost soupravy 48 tun.

### 2.3.2 DOPRAVNÍ TRASA DODÁVKY BETONU

Betonová směs bude přivážena na staveniště z betonárny **CEMEX Betonárna Velké Meziříčí**.

Dopravu zajistí autodomíchač Stetter C3, o objemu 8 m<sup>3</sup>.

#### a) Informace o dopravní trase

**Adresa betonárny:** Karlov 169/88  
594 01 Velké Meziříčí  
Vysočina




**Délka trasy:** 5,2 km






**Odhadovaná doba cesty:** 7 - 12 minut, dle dopravní situace



Obrázek č. 6 Dopravní trasa z betonárny [20]

#### b) Itinerář dopravní trasy

-  odbočte vlevo z areálu betonárny CEMEX: Karlov
-  odbočte vlevo 591 m: Karlov
-  na kruhovém objezdu odbočte na 1. výjezdu 233 m: Karlov

-  pokračujte rovně 899 m: Sokolovská
-  pokračujte mírně vpravo 42 m: Vrchovecká
-  pokračujte mírně vpravo 1,4 km: Vrchovecká
-  odbočte vpravo 1,8 km: silnice I. třídy 360
-  odbočte vpravo 17 m: silnice III. třídy 36047a

### c) Kritická místa na trase

- 1) – Most v ulici Vrchovecká, jeho nosnost je 24 t (jediné vozidlo 50 t).
- 2) – Most v ulici Novosady, který má nosnost 48 t.



Obrázek č. 7 Kritické místo na trase 2) [20]

Směrové oblouky na trase vyhovují poloměru otáčení pro navržený autodomíchač, který má poloměr otáčení 9 m. Na městských komunikacích nesmí přesáhnout celková hmotnost soupravy 48 t. Navrhnutý autodomíchač splňuje tyto limity, jeho celková hmotnost je 28 t, na mostě (kritické místo 1)) je nutné lokálně zastavit provoz a projet po mostě jen s nákladním automobilem.

### 2.3.3 DOPRAVNÍ TRASA Z PŮJČOVNY LEŠENÍ, BEDNĚNÍ

Na stavbu bude půjčeno mobilní oplocení výšky 2,0 m z půjčovny **AUTOCOLOR Šoukal s.r.o.** Bude také půjčeno fasádní lešení a mobilní pojízdné lešení a bednicí systémové dílce. Dopravu na staveniště bude zajišťovat nákladní automobil Mercedes-Benz Actros 2648 L s hydraulickou rukou Palfinger PK 13000.







#### a) Informace o dopravní trase

<b>Adresa půjčovny:</b>	Třebíčská 474 594 01 Velké Meziříčí Vysočina
<b>Délka trasy:</b>	4,8 km
<b>Odhadovaná doba cesty:</b>	7 - 10 minut, dle dopravní situace



Obrázek č. 8 Dopravní trasa z půjčovny [20]

### b) Itinerář dopravní trasy

-  odbočte vpravo z areálu půjčovny: Třebíčská
-  odbočte vpravo 1,2 km: Třebíčská
-  na kruhovém objezdu odbočte na 1. výjezdu 215 m: Pod Hradbami
-  pokračujte mírně vlevo 1,5 km: Vrchovecká
-  odbočte vpravo 1,8 km: silnice I. třídy 360
-  odbočte vpravo 17 m: silnice III. třídy 36047a

### c) Kritická místa na trase

- 1) – Most v ulici Vrchovecká, jeho nosnost je 24 t (jediné vozidlo 50 t).
- 2) – Most v ulici Novosady, který má nosnost 48 t.
- 3) – Most v ulici Třebíčská, jeho nosnost je 24 t (jediné vozidlo 40 t).



Obrázek č. 9 Kritické místo na trase 3) [20]

Směrové oblouky na trase vyhovují poloměru otáčení pro navržený nákladní automobil, který má poloměr otáčení 9 m, jeho celková hmotnost plně naloženého automobilu je 26 t. Při plně naloženém nákladním automobilu je nutné lokálně zastavit provoz a projet po mostě jen s nákladním automobilem.

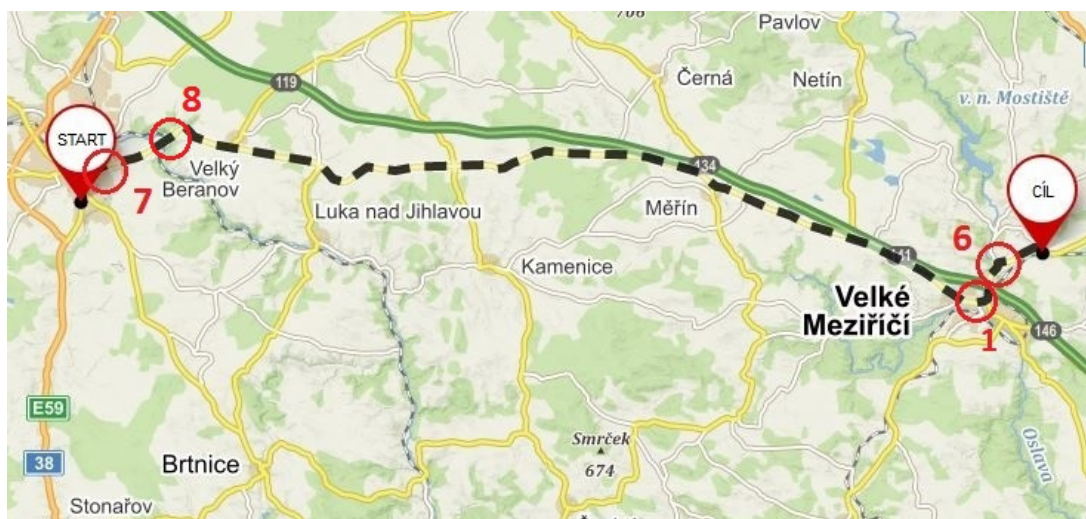
### 2.3.4 DOPRAVNÍ TRASA VRTNÉ SOUPRAVY

Vrtná souprava, pomocí které se budou provádět piloty CFA technologií bude dovezena z firmy **GEO-ING Jihlava spol. s r.o.** sídlící v Jihlavě.

Vrtná souprava bude na staveništi dopravena pomocí tahače s valníkem. Poloměr otáčení je 15 m. Pro přepravu budou posouzeny kritická místa na trase. Na trase se nenachází žádný tunel ani podjezd.








#### a) Informace o dopravní trase

<b>Adresa půjčovny:</b>	Znojemská 78 586 56 Jihlava Vysočina
<b>Délka trasy:</b>	37,3 km
<b>Odhadovaná doba cesty:</b>	43 - 48 minut, dle dopravní situace



Obrázek č. 10 Dopravní trasa vrtné soupravy [20]

#### b) Itinerář dopravní trasy

-  odbočte vlevo z areálu firmy 734 m: Znojemská
-  odbočte vpravo 5,9 km: Brněnská
-  odbočte vpravo 27,2 km: silnice II. třídy 602
-  na kruhovém objezdu odbočte na 2. výjezdu 215 m: Pod Hradbami
-  pokračujte mírně vlevo 1,5 km: Vrchovecká
-  odbočte vpravo 1,8 km: silnice I. třídy 360
-  odbočte vpravo 17 m: silnice III. třídy 36047a

### c) Kritická místa na trase

- 1) – Most v ulici Vrchovecká, jeho nosnost je 24 t (jediné vozidlo 50 t).
- 4) – Odbočka z ulice Vrchovecká do ulice U zlatého křížku má poloměr otáčení 29 m.
- 5) – Odbočka z ulice Znojemská do ulice Hradební má poloměr otáčení 20 m.
- 6) – Most u jezu v kritickém místě 8) má nosnost 48 t.



Obrázek č. 11 Kritické místo na trase 4) [20]



Obrázek č. 12 Kritické místo na trase 5) [20]



Obrázek č. 13 Kritické místo na trase 6) [20]



Všechny směrové oblouky a křižovatky na trase vyhovují poloměru otáčení pro navržený tahač s valníkem pro dopravu vrtné soupravy, který má poloměr otáčení 15 m. V místech kritických míst – mostu, bude v době průjezdu soupravy po mostě omezen provoz. Kritická místa vyhovují.

### 2.3.5 DOPRAVNÍ TRASA NA SKLÁDKU ZEMINY

Přebytečná zemina se odveze nákladními automobily na skládku firmy ESKO-T v Budišově, ta je vzdálena 18 km od staveniště. Skládka umožňuje skladovat ornici i zeminu s kamením a jinými příměsi.

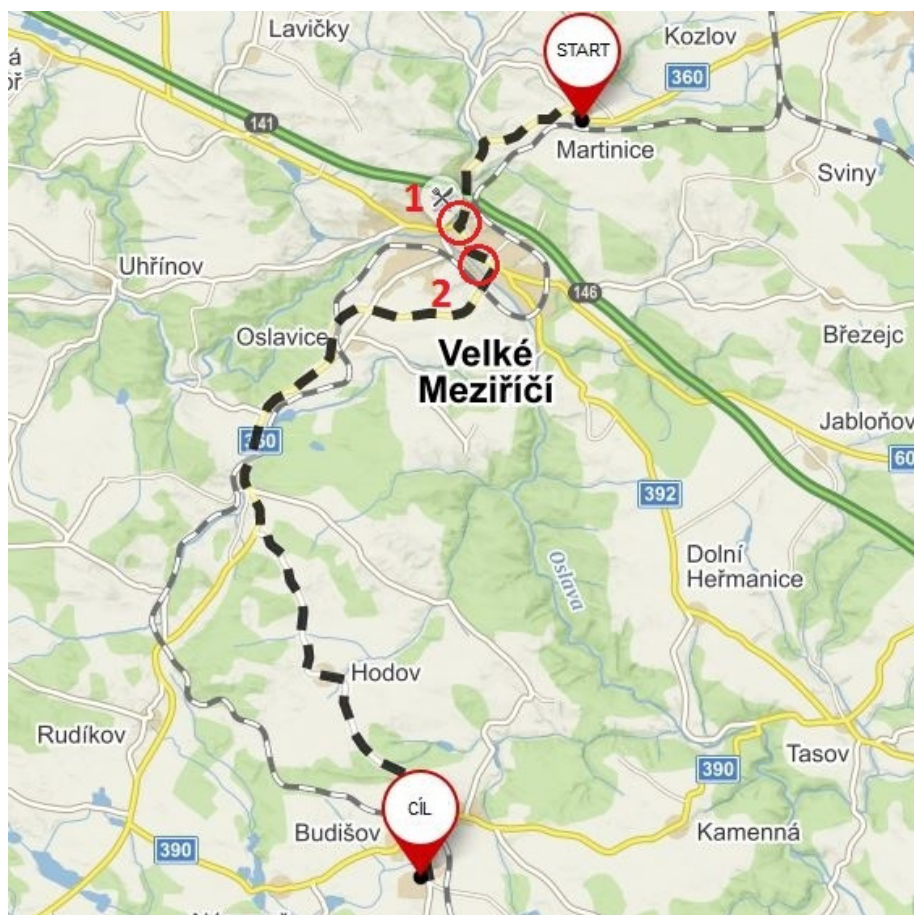
#### a) Informace o dopravní trase

Adresa skládky: 675 03 Budišov

Vysočina




Délka trasy: 17,8 km





Odhadovaná doba cesty: 21 - 28 minut, dle dopravní situace



Obrázek č. 14 Dopravní trasa na skládku zeminy [20]

#### a) Itinerář dopravní trasy

-  odbočte vlevo 1,8 km: silnice I. třídy 360
-  odbočte vlevo 1,5 km: silnice I. třídy 360
-  odbočte vlevo 931 m: Novosady

-  odbočte vpravo 6,8 km: K Novému nádraží
-  odbočte vlevo 5,9 km: silnice III. třídy 39013
-  odbočte vpravo 246 m: silnice II. třídy 390
-  odbočte vlevo 666 m: silnice III. třídy 39014

**b) Kritická místa na trase**

- 1) – Most v ulici Vrchovecká, jeho nosnost je 24 t (jediné vozidlo 50 t).
- 2) – Most v ulici Novosady, který má nosnost 48 t.

Všechny směrové oblouky a křižovatky na trase vyhovují pro navržený nákladní automobil.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

### 3. ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ

#### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Pospíšil

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2019

Časový plán pro objekt S001 je znázorněn v příloze P.08 Časový plán – objektový.  
Finanční plán výstavby je zpracován v příloze P.09 Finanční plán – objektový.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 4. STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Pospíšil

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2019

## OBSAH

4. STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU .....	37
4.1 Hlavní technologické etapy stavby .....	39
4.1.1 Zemní práce .....	39
4.1.2 Základové konstrukce.....	42
4.1.3 Svislé nosné konstrukce .....	45
4.1.4 Vodorovné nosné konstrukce .....	47
4.1.5 Schodiště .....	49
4.1.6 Střešní konstrukce.....	50
4.2.7 Dokončovací práce .....	53
4.2.7.1 Izolace .....	53
4.2.7.2 Podlahy .....	53
4.2.7.3 Úpravy povrchů .....	54
4.2.7.4 Výplně otvorů.....	56

## 4.1 HLAVNÍ TECHNOLOGICKÉ ETAPY STAVBY

### 4.1.1 ZEMNÍ PRÁCE

#### a) Geologický průzkum

Před zahájením zemních prací bude provedeno vytyčení všech inženýrských sítí, které se nacházejí na území stavby nebo v její blízkosti.

Bude proveden geologický průzkum lokality, bylo rozhodnuto pro provedení 4 kopaných sond (S1-S4) v prostoru budoucí budovy. Sondy budou hloubeny mechanicky traktorbagrem do hloubky cca 3 metrů. Současně bylo přihlédnuto k trase zatrubněného potoka. Rozmístění sond bude provedeno na základě požadavku projektanta, po zdokumentování budou sondy zahrnuty vytěženou zemínou. Budou odebrány vzorky půdy a vzorek podzemní vody na stanovení agresivity na beton a ocelové konstrukce.

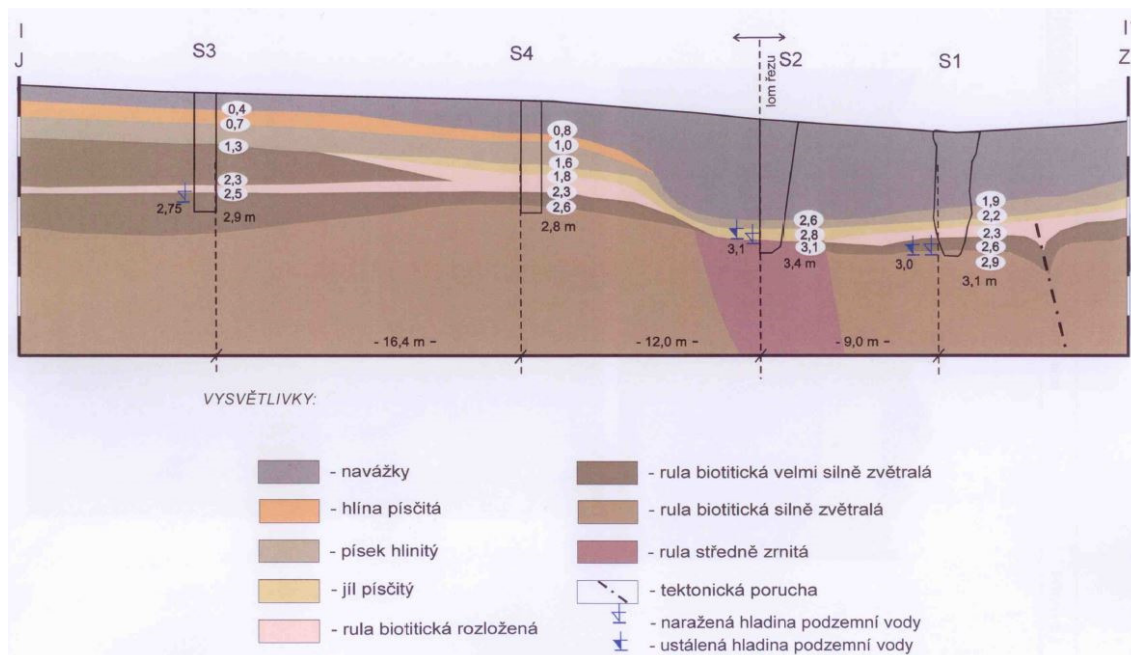
Geologický profil je tvořen různě mocnými navážkami a sedimenty různého složení max. do hloubky 2,6 m. Níže se nachází nepravidelné silně zvětralé skalní podloží.

Ustálená hladina podzemní vody byla stanovena -2,75 m pod stávajícím terénem.

Sonda	Hladina podzemní vody naražená (m pod terénem)	Hladina podzemní vody ustálená (m pod terénem)
S1	3,00	3,00
S2	3,10	3,00
S3	2,75	2,75
S4	nezastižena	nezastižena

Tabulka č. 1 Hloubka hladin podzemní vody

Z rozborů podzemní vody vyšlo, že z hlediska chemického působení vody na beton o slabě agresivní chemické prostředí (XA1), z hlediska chemického působení vody na ocel je agresivita velmi vysoká (IV).



Obrázek č. 15 Schéma geologického profilu

### b) Sejmutí ornice

Zemní práce budou prováděny strojně traktorbagrem. V místě stavby bude provedena skryvka ornice v mocnosti 200 mm. Ornice bude naložena na nákladní automobil a odvezena na mezideponii k nádraží v obci, které je vzdálené 450 m od staveniště. Ornice bude ukládána do výšky max. 1,5 m. Po dokončení stavby bude ornice použita na terénní úpravy, zbytek se odveze na skládku.

### c) Výkop rýh, úprava stavební pláň

V místě garáží objektu v části B je úroveň podlahy o 80 cm výše než v části A obecního úřadu a části A1, stavba tak bude kopírovat přirozený sklon terénu. Úpravu pláň a základové rýhy bude kopat traktorbagr. Základové pasy se nachází pouze pod částí B, které budou hloubeny do úrovně -1,05 m až -1,9 m šířky 600 mm. Pod částí A a částí A1 jsou navrženy vrtané piloty do úrovně -3 m a -3,5 m.

K vytvoření vrtů pro piloty bude použita vrtná souprava, bude použita metoda technologie CFA pilot. Současně se zemními pracemi bude provedena ležatá kanalizace pro objekt podle projektové dokumentace.

Podle geologického průzkumu budou výkopy prováděny v písčitých hlínách ve třídě rozpojitelnosti 2 a 2-3 a ve hlinitých píscích ve třídě 2-3 a 3. Rozpojitelnost navážek je různá, ve hlinitých píscích ve třídě 2 a podle příměsí kamenů, místy i balvanů a cihlových bloků je ve třídách 3 až 5. Svahy dočasných výkopů se doporučuje zachovat v hlínách v poměru 4:1, v píscích 2:1. Výkopy v navážkách nad 1,0 m se doporučují pažit. Podzemní voda byla stanovena 2,75 m pod stávajícím terénem.

K převzetí základové spáry bude před betonáží základových pasů přizván stavební dozor, který stanoví případná další opatření. Do začištěného výkopu budou položeny zemní pásky pro hromosvod. Zemina, vykopaná při hloubení základových rýh, bude odvezena na skládku a poté použita k terénním úpravám.



#### d) Materiál

Položka	Objem celkem [m <sup>3</sup> ]
Ornice	347,2
Ostatní zemina	257,9

Tabulka č. 2 Množství vytěžené zeminy

#### e) Pracovní podmínky procesu

Výkopové práce budou zahájeny po vytyčení staveniště, které zajistí investor za pomoci geodeta. Přístupová cesta na staveniště je přímo z existující pozemní komunikace III. třídy. Staveništní komunikace přes sítě zařízení staveniště je zpevněna silničními panely. Základní hygienické potřeby budou zajištěny sanitárním kontejnerem s umývárnu.

Zemní práce nelze provádět při libovolném počasí. Proces realizace je v teplotním rozmezí od +5 °C až do +30 °C. Musí být příznivé povětrnostní podmínky a zajištěna dostatečná ochrana proti promáčení, namrzání, zvětrání a otřesům.

Při husté mlze, která sníží viditelnost na 30 m se zastaví veškeré práce na staveništi. Když se setmí, výjimečně lze pracovat při nainstalovaném osvětlení.

V případě trvalého deště budou zemní práce přerušeny do doby zlepšení pracovních podmínek. Maximální rychlost větru při pracovním procesu je 11 m/s.

Zdroj elektrické energie bude zajištěn z přípojky pro budoucí objekt, přípojka je v blízkosti staveniště. Zdroj pitné vody a vody pro stavební účely bude zajištěn ze stávající vodovodní přípojky v blízkosti staveniště, na přípojku bude napojen budovaný objekt.

Instruktaž pracovníků zajistí a provede dodavatel před započítáním zemních prací.

#### f) Stroje

- Rypadlo-nakladač
- Nákladní auto
- Vibrační deska
- Nivelační přístroj

#### g) Kontrola

Provede se kontrola připravenosti pracoviště stavbyvedoucím, investorem. Kontrola sejmutí ornice o mocnosti 200 mm a uložení na skládku ornice. Správné vytyčení objektu a správný postup při hloubení a finální rozměr rýh. Kontrola svahování a zatěžování okrajů jámy. Výsledky kontrol se zapíše do stavebního deníku. Kontrola úprava dna a základové spáry, ochrana před přítokem vody.

## 4.1.2 ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

Před provedením základových konstrukcí bude provedena instalace zemních pásků, pokud nebylo provedeno v předchozí etapě. Při provádění základových konstrukcí je nutné správně rozmístit prostupy jednotlivých instalací kanalizace, vodovodu, elektrických kabelů, plynovodu apod. Rozvody budou provedeny souběžně se základovými pracemi.

### a) Část A – Obecní úřad

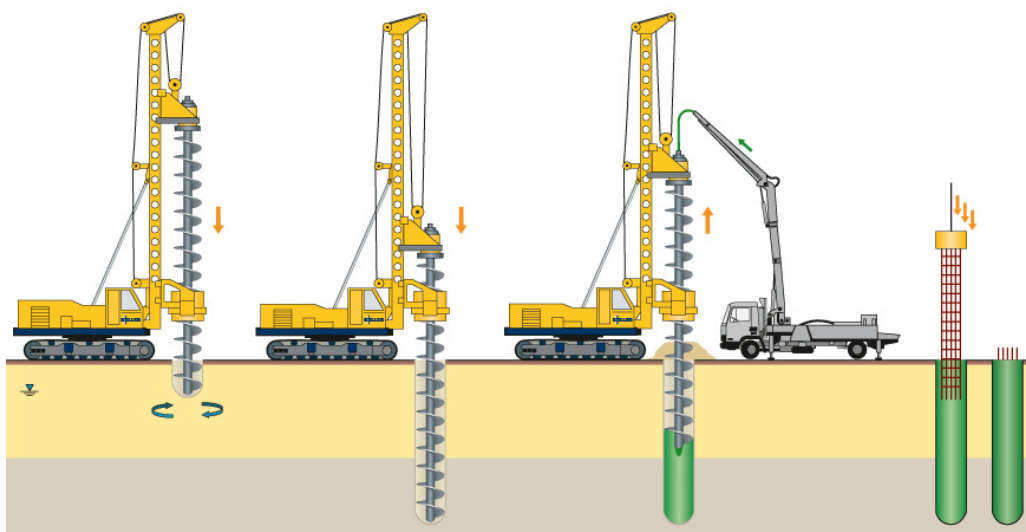
Část A – obecní úřad a část A1 budou založeny na vrtaných železobetonových pilotách, které budou opřeny o skalní podloží.

Vrtání bude prováděno z planiny -1,0 m pod nulou objektu.

Jsou navrženy piloty  $\varnothing 900$  mm délky 3 m a  $\varnothing 600$  mm délky 3,5 m z betonu C 25/30 XC2. Vyztužení pilot bude pomocí armokošů z betonářské oceli B 500 (10505). Svislá výztuž pilot bude zatažena do železobetonových pasů, které jsou navrženy přes piloty po obvodu a středem objektu části A.

Piloty budou hloubeny vrtnou soupravou technologií CFA. Tato metoda umožňuje kontinuální pracovní postup bez vytahování vrtného nástroje po každém závrtu. Po dosažení požadované hloubky vrtu, bude probíhat plnění betonem. Do vrtu se dutým středem šneku vhání čerpadlem betonové směsi beton, který otvorem v korunce vyplňuje prostor vrtu při postupném zdvihání šneku. Po úplném vybetonování vrtu se do čerstvého betonu vtlačí armokoš. Rozmělněná zemina, která vystoupila na povrch okolo vrtu se naloží a odveze na skládku. Postup viz Obrázek č. 16.

Pasy budou provedeny jako spojitá železobetonové nosníky podepřené pilotami. Budou bedněny systémovým bedněním a jejich profil je 500/600 mm, 300/500 mm pod výtahovou šachtou a 400/500 mm v části A1.



Obrázek č. 16 Schéma technologie CFA pilot [55]

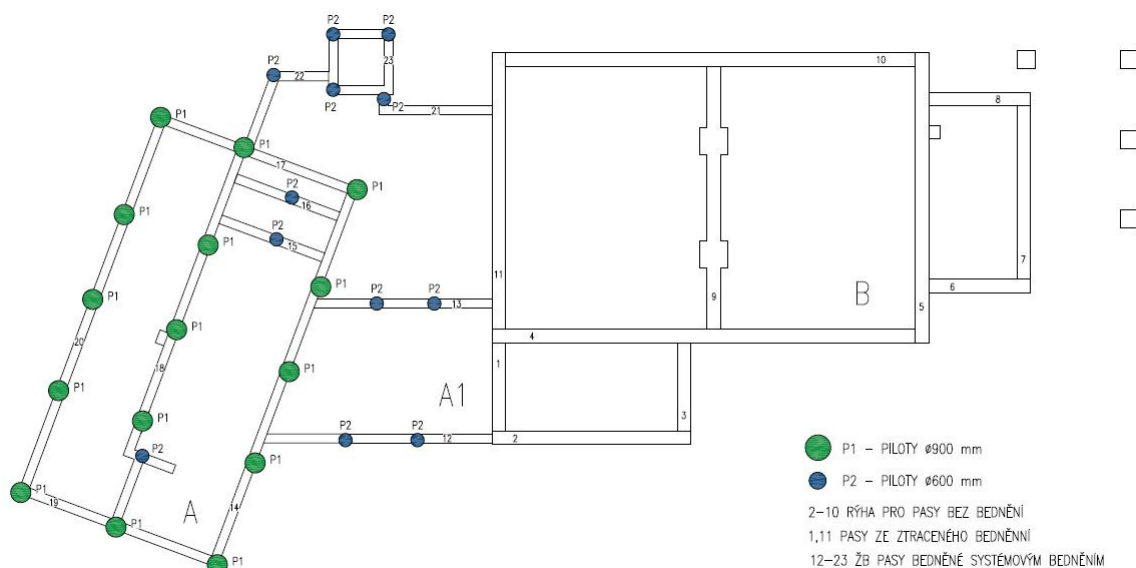
Přes pasy bude přetažena železobetonová deska tl. 150 mm. Ta bude provedena jako spojitá železobetonová deska, beton C 20/25 XC2, vyztužena KARI sítí 150/150/6

mm. Pod šachtou vertikální plošiny výtahu a pod věží pro sušení hadic bude železobetonová deska vyztužená sítí KARI při obou površích.

### b) Část B – Hasičská zbrojnice

Část B – Hasičská zbrojnice bude založena na betonových základových pasech na rostlém terénu včetně dělicí zdi. Pasy budou vyztuženy v horní polovině jako železobetonový věnec výztuží 4x ØR12 + tříminky ØR8 po 400 mm, beton C 25/30 XC2. Krytí pasů bude 35 mm. Pod sloupy v garáži bude výztuž věnce dvojnásobná a provedená jako u spojitého nosníku a vložena kotevní výztuž sloupů.

Na železobetonových pasek bude podkladní deska tl. 150 mm, beton C 20/25 XC2 vyztužen KARI sítí 150/150/6 mm. Krytí desky bude 25 mm.



Obrázek č. 17 Schéma pilot a základových pasů

### c) Materiál základových konstrukcí

Beton C 25/30 XC2

Položka	Rozměr [mm]	Množství [ks]	Délka [bm]	Objem betonu [m <sup>3</sup> ]
Pilota	Ø900	15	3	114,5
Pilota	Ø600	12	3,5	47,5
Část A – ŽB pas	500x600	-	120,9	28,6
Část B – ŽB pas	1500x600	-	106,7	98,2
Patka	800x800	4	1	2,6
Část A+A1 – ŽB Deska				45,9
Část B – ŽB Deska				32,7
<b>Celkem</b>				<b>415,6</b>

Tabulka č. 3 Množství betonu pro základové konstrukce

## Výztuž – B 500 (R 10 505)

Položka	Hmotnost [kg]
Piloty	733
ŽB pasy	613
ŽB pasy mimo piloty	520
ŽB Deska	2624
<b>Celkem</b>	<b>4490</b>

Tabulka č. 4 Množství betonářské výztuže pro základové konstrukce

### d) Pracovní podmínky procesu

Základové práce budou zahájeny po provedení pilot a výkopu rýh. Pod železobetonovou spojitou deskou bude provedena podkladní vrstva štěrku 16-32 mm o mocnosti 100 mm, která bude hutněna. Na hutněný podklad bude proveden podkladní beton tl. 50 mm.

Pokládání bednění a samotná betonáž nemůže probíhat za nepřízně počasí. Betonáž bude probíhat v teplotním rozmezí od +5 °C až do +30 °C. Pokud bude teplota pod +5 °C, musí se použít beton s přísadami ke zrychlení tuhnutí a ochraně betonu proti mrazu. Pokud teplota bude +30°C, je zapotřebí beton kropit a zakrývat vlhčenou geotextýlíí.

Při husté mlze, která sníží viditelnost na 30 m se zastaví veškeré práce na staveništi. Maximální rychlost větru při pracovním procesu je 11 m/s.

### e) Stroje

- Nákladní automobil s hydraulickou rukou
- Autodomíhávač Stetter C3
- Čerpadlo betonové směsi SCHWING
- Vrtná souprava
- Tahač + návěsový valník
- Ponorný vibrátor
- Vibrační lať

### f) Kontrola

Kontrolu prování náhodně stavbyvedoucí a pravidelně vedoucí čtyř. Zkontroluje se správnost provedení podkladního betonu, poté provedení bednění. Vyvázaní a správnost uložení armatury posoudí statik, zapíše zápis do stavebního deníku. U betonu přivezeného na stavbu se provede zkouška sednutí kužele a odlíje se kostka 150x150 mm, která se pošle do laboratoře k dalším zkouškám. Kontrola provádění vibrování betonu.

Kontrola rozměrů základu, jeho kolmost, svislost a rovinnost. Bude zkontrolován povrch betonové konstrukce. Zkontrolovány absolutní výšky rohů základu. Kontrola údajů o betonu z laboratoře.

### **4.1.3 SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE**

#### **a) Informace o procesu**

##### **PODLAŽÍ 1.NP**

Nosné obvodové zdivo bude z broušených cihelných bloků P10 tl. 400 mm. Cihelné bloky budou kladeny na tenkovrstvou maltu M10. Fasáda bude zateplena tepelnou izolací tl. 100 mm. V zadní stěně garáží bude stěna ze ztraceného bednění s železobetonovým věncem 400x250 mm.

Obvodové zdivo sušící věže bude z broušených cihelných bloků P10 tl. 440 mm. Cihelné bloky budou kladeny na tenkovrstvou maltu M10. V rozích věže bude svislá výztuž  $\varnothing R8$ , vodorovně v každém patře bude ztužující věnec.

Železobetonové sloupy mezi vraty a v garáži budou z betonu C20/25, vyztužené 4x  $\varnothing R12$  (16) kotvené po 250 mm do základů. Bednění použito systémové.

Současně se zděním bude vyzděno komínové těleso.

##### **PODLAŽÍ 2.NP**

Nosné obvodové zdivo 2. podlaží bude z broušených cihelných bloků P10 tl. 400 mm. Cihelné bloky budou kladeny na tenkovrstvou maltu M10. Fasáda bude zateplena tepelnou izolací tl. 100 mm.

Zdivo a nadezdívky budou ukončeny železobetonovým věncem, který bude propojen s věncem v úrovni stropu betonářskou ocelí. Zdi štítů budou vyztuženy výztuží Murfor pro tenké spáry a zakončené nadokenními překlady.

##### **Překlady**

Do světlosti 2,5 m – keramické typové - 3-5 xPTH. Nad světlost 2,5 m – keramické typové PTH + válcovaný nosník I 200 (180). Překlady nad vraty tvoří ocelové nosníky 2x I 180. Překlad v průchodu mezi garážemi tvoří 2x I 160. Nadokenní překlady ve štítech – železobetonový 400/200 mm. Překlad bude bedněn tradičně ze smrkového řeziva.

#### **b) Obecný pracovní postup procesu**

Zdící proces začíná vytyčením rohů zdiva a dveřních otvorů. Malta na založení první vrstvy bude vyrovnávat případné nerovnosti základové konstrukce, bude v mocnosti max. 2 cm. Maltová vrstva musí být vodorovně přesně vyrovnaná. Tvarovky se usazují do ještě čerstvého maltového lože.

Na založené zdivo se provádí vyzdívání. Dbá se na správné převázání vrstev o ½ cihly a napojení nosných zdí. Malta pro tenké spáry se nanáší maltovacím vozíkem. První výška zdění bude probíhat do výšky 1,5 m, poté se musí přistoupit ke stavbě lešení.

Postup zdění je stále stejný jako při provádění první výšky zdiva. Při zdění se osadí překlady dle projektové dokumentace, a stěny se dozdí do požadované výšky.

### **c) Pracovní podmínky procesu**

Zdící práce budou zahájeny po vytvrdnutí základové desky, dobu od betonáže základové desky po započetí zdících prací určí technologický předpis.

Pro zdění ve výšce větší jak 1,5 m bude postaveno pomocné lešení.

V případě, pokud rychlost větru dosáhne víc jak 8 m/s musí se zastavit práce na staveništi.

V případě deště budou zdící a betonářské práce přerušeny na dobu nezbytně nutnou. V případě trvalých dešťů musí být ochráněny zdi proti zatékání do dutin zdiva, aby v případě mrazu nepopraskaly, a to zakrytí igelitem.

Při husté mlze, která sníží viditelnost na 30 m, se zastaví veškeré práce na staveništi. Když se setmí, tak se zastaví pracovní proces, ve výjimečných případech lze pracovat při nainstalovaném osvětlení.

Bezpečnostní prvky pro pracovníky: pracovní oděv, pracovní obuv, helmy, rukavice, reflexní vesty, kukla a rukavice pro svářeče, ochranné brýle.

### **d) Stroje**

- Nákladní automobil s hydraulickou rukou
- Autojeřáb
- Blokovač pila na cihly
- Míchačka

### **e) Kontrola**

Na provádění zděných konstrukcí bude osobně dohlížet stavbyvedoucí nebo jím pověřený mistr.

Bude osobně kontrolovat technologický postup a přesné dodržení rozměrů. Provedení kontroly podmínek pro skladování. Kontrola rovnosti a kvalita podkladu pod budoucími zdi. Zkontrolují se bloky a překlady, jejich neporušenost, neporušenost obalu, označení, rozměry a množství.

Zkontroluje se svislost a rovinnost zdění, správné umístění a rozměry otvorů. Při přerušení práce zdění je nutná kontrola správného zakrytí otevřené zdi, proti vnikání vody shora do tvarovek.

Správné převazby tvárnic v jednotlivých vrstvách, v rozích a v napojení zdiva.

Kontroluje se svislost zdiva pomocí vodováhy, rovinnost zdiva.

Poslední vrstva musí vykazovat předepsanou rovinu pro kladení prvků pro stropní konstrukci a musí být zakryta igelitem. Správné vyzdění věncovek. Výsledek kontroly se zapíše do stavebního deníku.

#### 4.1.4 VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

##### a) Informace o procesu

##### **ČÁST A – Obecní úřad**

Vodorovné nosné konstrukce tvoří skládaný strop systému POROTHERM tloušťky 250 mm, tvořeny cihelnými vložkami MIAKO a keramobetonovými trámy, které jsou vyztuženy svařovanou prostorovou výztuží. Bude použit beton C20/25, výztuž KARI 150/150/4 mm. Součástí stropní konstrukce je železobetonový věnec z betonu C20/25, výztuž 4  $\varnothing$ R12, třmínky  $\varnothing$ R6 po 250-300 mm. Betonáž bude probíhat pomocí čerpadla betonové směsi.

Pod sloupky krovu budou osazeny ocelové nosníky IPE 240, HEA 220 a HEA 240 a podestový nosník IPE 240.

V části A1 bude osazen ocelový nosník HEA 280.

##### **ČÁST B – Hasičská zbrojnice**

##### Betonové konstrukce

V části nad garážemi bude stropní nosná konstrukce tvořena stropními panely SPIROLL PPD tloušťky 160 mm. Uložení na železobetonový věnec a ocelové nosníky HEB 400. Železobetonový věnec – beton C 20/25, výztuž 4  $\varnothing$ R12, třmínky  $\varnothing$ R6 po 250 mm.

##### Ocelové konstrukce

Ocelová konstrukce nesoucí stropní panely a sloupky krovu je tvořena spojitými nosníky z válcovaného profilu HEB 400 a ztužidly z I 160 a trubek 76x3,2 mm. Profily HEB budou spojeny mimo sloup tuhým šroubovým spojem na čelní desky osmi šrouby M24 - 8.8. Spojení ztužidel k profilu HEB 400 budou rovněž šroubové, a to dvěma šrouby M16 - 8.8 přes styčnickové plechy P8.

Nosníky budou výškově posunuty o asi 194 mm z důvodu podchodné výšky u schodiště. Z toho důvodu budou do jednoho (výše osazeného) nosníku vevařeny na stojinu plechy s výztuhami pro uložení stropních panelů. Připojení ztužidel k obvodové stěně bude zabetonováním do železobetonového věnce přes styčnickový plech a kotev do betonu M16.

Ochrana proti korozi – 1x základní a 2x krycí nátěr na kovové konstrukce. Materiál oceli S 235.

## b) Materiál

Výpis ocelových profilů stropní konstrukce 1.NP

Položka	Délka [mm]	Šířka [mm]	Výška [mm]	Množství [ks]
I 160	5 000	80	160	1
I 160	3 750	80	160	2
IPE 240	4 900	120	240	1
HEA 220	4 200	220	210	1
HEA 240	5 400	240	230	2
HEA 240	4 200	240	230	1
HEA 280	6 400	280	270	1
HEB 400	11 750	300	400	2
HEB 400	7 250	300	400	2
Trubka $\varnothing$ 70 3,1	5 650			5

Tabulka č. 5 Výpis ocelových profilů

Výpis materiálu stropní konstrukce 1.NP

Položka	Délka [mm]	Šířka [mm]	Výška [mm]	Množství [ks]
Panel SPIROLL PPD	5 000	1 200	160	7
Panel SPIROLL PPD	3 750	1 200	160	15
Panel SPIROLL PPD	4 350	1 200	160	7
Nosník POT -/902				104
Vložka MIAKO -/500				144
Vložka MIAKO -/625				1 551

Tabulka č. 6 Výpis materiálu stropní konstrukce

## c) Obecný pracovní postup procesu

V části objektu A a A1 se zhotoví podepření nosníků POT ze systémového bednění pro stropní konstrukce.

Osazení na svislé konstrukce keramobetonových stropních trámů, které se ukládají na asfaltový pás. Stropní nosníky jsou ukládány po osových vzdálenostech 625 mm. Stropní vložky MIAKO PTH se na nosníky kladou na sucho. Směr pokládky je vždy v řadách rovnoběžných s nosnou stěnou střídavě od jednoho konce k druhému.

U všech rozpětí se v celé ploše pokládá betonářská KARI síť na předem připravené distanční podložky, které zajišťují krytí výztuže. Součástí je vyvázání výztuže věnce.

Beton bude vylíván v jedné vrstvě tloušťky 60 mm, při betonáži se vylíjí zároveň i věnce. Konec hadice bude usměrňovat betonář, musí dbát, aby beton padal z výšky max. 1,5 m. Postup betonáže bude po jednotlivých pruzích, které budou ve směru trámů.



V části objektu B se jeřábem osadí stropní panely SPIROLL. Panely budou uloženy na maltu na železobetonové věnce a nosníky HEB 400. Do spár mezi panely se vkládá styková výztuž a betonová zálivka, které zajišťují tuhost ve vodorovné rovině.

#### **d) Pracovní podmínky procesu**

Betonáž bude probíhat v teplotním rozmezí od +5 °C až do +30 °C. Pokud bude teplota pod +5 °C, musí se použít beton s přísadami ke zrychlení tuhnutí a ochraně betonu proti mrazu. Pokud teplota bude +30 °C, je zapotřebí beton kropit a zakrývat vlhčenou geotextílií. Při betonáži je nutné zajistit dostatečné odsazení ramene čerpadla betonové směsi od hrany konstrukce minimálně 1 m.

V případě deště budou betonářské práce přerušeny na dobu nezbytně nutnou. Při husté mlze, která sníží viditelnost na 30 m, tak se zastaví veškeré práce na staveništi. V případě, pokud rychlost větru dosáhne více jak 8 m/s musí se zastavit práce na staveništi. Za těchto podmínek není povoleno manipulovat se zavěšeným břemenem a je omezen pohyb po lešení.

Bude zřízeno zábradlí výšky 1,1 m s horní a střední tyčí a zarážkou u podlahy. Zábradlí bude na hraně stropní konstrukce, kde hrozí pád do volného prostoru.

Materiál bude dopravován pomocí jeřábu a výtahové plošiny.

#### **e) Stroje**

- Nákladní automobil s hydraulickou rukou
- Autojeřáb
- Autodomíchávač Stetter C3
- Čerpadlo betonové směsi SCHWING
- Vibrační lať

#### **f) Kontrola**

Kontrola provedení zdění v 2.NP, jeho svislost, kolmost, rovinnost a dostatečné vytvrnutí hmot. Zkontroluje se provedení bednění prostupů, jestli je správně podepřeno, jestli je dostatečně těsné, čisté, opatřené odbedňovací přípravkem. Kontrola materiálu – oceli. Kontrola správného uložení a vyvázání výztuže, průměry prutů, krycí vrstva dle dokumentace. Kontrolu provede statik se stavbyvedoucím.

Kontrola správné krycí vrstvy betonu. Kontrola provádění provibrování betonu. Kontrola správnosti odbednění, po odbednění se zkontroluje kolmost, rovinnost, výška konstrukce. Bude kontrolována rovinnost betonové konstrukce. Kontrola údajů o betonu z laboratoře.

### **4.1.5 SCHODIŠTĚ**

#### **a) ČÁST A – Obecní úřad**

Vnitřní schodiště do 2.NP v Obecním úřadě bude monolitické železobetonové z betonu C 20/25. Nosná dolní výztuž  $\varnothing R12$  po 150 mm u nástupního a výstupního

ramene, po 250 mm u mezilehlého ramene, rozdělovací výztuž (třmínky)  $\varnothing R6$  po 200 mm. Nášlapná vrstva schodiště je zvolena keramická dlažba. Stupnice nástupního a výstupního schodišťového stupně každého schodišťového ramene bude výrazně kontrastně rozeznatelné od ostatních stupňů. V prostoru zrcadla schodiště se nachází výtahová šachta pro imobilní.

Vyrovňovací schodiště výškové úrovně 80 cm mezi objekty částí A1 a částí B bude ocelové pozinkované.

#### **b) ČÁST B – Hasičská zbrojnice**

Venkovní vyrovňovací schodiště výškové úrovně 80 cm ze zpevněné plochy směrem k bočnímu vstupu do garáží bude ocelové pozinkované s ocelovým zábradlím. V prostoru garáží se nachází ocelové pozinkované schodiště do 2.NP, které není propojeno s částí A, ale tvoří samostatný prostor.

#### **c) Pracovní podmínky procesu**

Betonáž bude probíhat v teplotním rozmezí od +5 °C až do +30 °C. Pokud bude teplota pod +5 °C, musí se použít beton s přísadami ke zrychlení tuhnutí a ochraně betonu proti mrazu. Pokud teplota bude +30 °C, je zapotřebí beton kropit a zakrývat vlhčenou geotextílií. V případě deště budou betonářské práce přerušeny na dobu nezbytně nutnou. Při husté mlze, která sníží viditelnost na 30 m, tak se zastaví veškeré práce na staveništi.

Bednění schodiště bude zřízeno z tradičního bednění, bude použito smrkové řezivo.

Pro přístup do 2.NP bude v šachtě pro výtah provizorní schodiště pro pohyb pracovníků.

### **4.1.6 STŘEŠNÍ KONSTRUKCE**

#### **a) Informace o procesu**

Nosnou konstrukci sedlových střech tvoří dřevěný vaznicový krov. U krovu v obou částech střech (A+B) jsou navrženy dvě vaznice podepřené stropní konstrukcí a pomocná vrcholová vaznice podepřená kleštinami v plných vazbách. V části A jsou první dvě pole podepřeny vnitřními sloupy a druhé dvě pole jsou bez vnitřních sloupů. Přes prostor je navržena lepená vaznice výšky 500 mm na rozpon 8,74 m. Pozednice jsou kotveny do železobetonového věnce po 1,5 m.

Sedlová střecha části A má sklon 35°, výška hřebene střechy je +8,51 m. Sklon střechy části B je 30° a výška hřebene je +9,08 m. Konstrukce bude ze smrkového dřeva opatřené impregnací. Tepelná izolace střechy bude mezi a pod krokvy.

Pultovou střechu přístřešku vedle garáží nesou krokve na pozednicích a vaznicích na sloupcích přístřešku. Sklon pultové střechy je 10°, střecha je tvořena plechovou krytinou.

Střešní konstrukce věže včetně oplechování plechovou krytinou, bude provedeno na zpevněné ploše a poté bude vyzvednuta jeřábem.

## b) Obecný pracovní postup procesu

Tesařské práce započnou po zhotovení všech potřebných nosných konstrukcí a komínu, a potřebné technologické pauze. Na hotové železobetonové věnce se uloží pozednice, kotvené do zdiva. Na hotový strop budou kotveny sloupky. Sloupky se opatří pásky, vaznice se usadí na sloupky s pásky. Na pozednice a vaznice se osadí krokve v plných vazbách. Následuje osazení kleštin a osazení zbylých krokví. Na obou částech střešní konstrukce je navrženo celoplošné bednění z palubek. Poté je dána pojistná fólie na bednění a poté kontralatě a latě.

Klempířské práce započnou po dokončení krovu. Prvky z pozinkovaného železného plechu s povrchovou úpravou červené barvy. Oplechování se provede před provedením střešní krytiny. Provedení okapových žlabů a svodů. Osazení střešního výlezu a kompletace komínové hlavy.

Pokrývačské práce započnou po dokončení klempířských prací. Střešní krytinu v částech A+B bude tvořit keramická skládaná střešní krytina v barvě červené, v části A nad pultovým vikýřem bude plechová krytina. Krytina se spolu s doplňkovými prvky klade na latě od spodu nahoru. Pultová střecha a střecha věže bude tvořit plechová krytina.

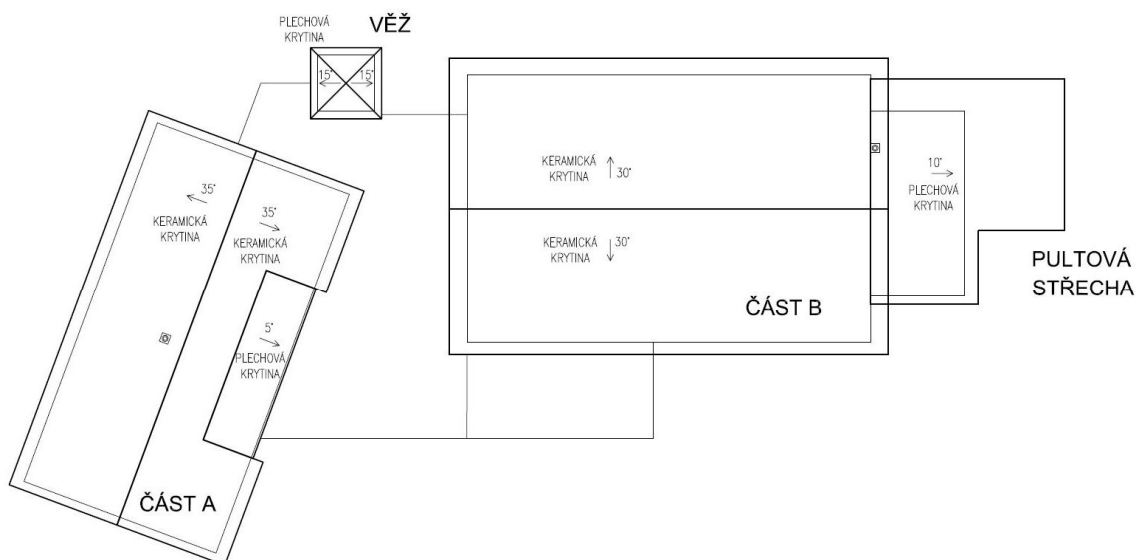
## c) Materiál

### Část A – Obecní úřad

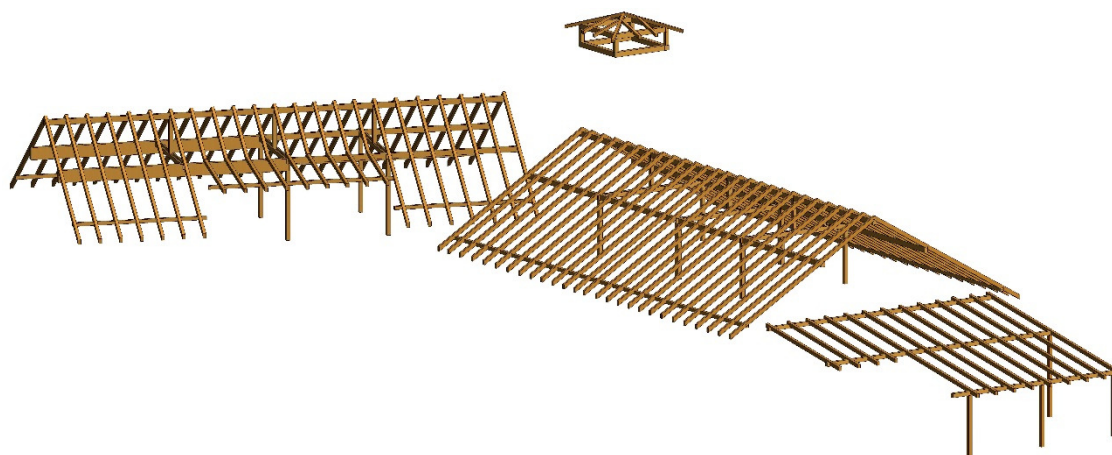
Krokve	100/160
Sloupky	160/160, 160/240 uprostřed pod lepenou vaznicí
Kleštiny	2x 80/180
Vrcholová vaznice	160/200
Vaznice střední	160/220, z lepeného dřeva 220/500
Pásky	120/140
Pozednice	140/140

### Část B – Hasičská zbrojnice

Krokve	120/180
Sloupky	160/160, 160/240
Kleštiny	2x 80/180
Vrcholová vaznice	160/200
Vaznice středová	160/240
Pásky	120/140
Pozednice	140/140



Obrázek č. 18 Schéma střech



Obrázek č. 19 Grafický pohled na konstrukci krovu

#### d) Pracovní podmínky procesu

Práce budou probíhat v teplotním rozmezí +5 °C až do +30 °C. V případě nižší teploty hrozí nežádoucí namrzání vázacích prostředků a námraza. V případě, pokud rychlost větru dosáhne více jak 8 m/s musí se zastavit práce na staveništi a pohyb po konstrukci krovu. Při husté mlze, která sníží viditelnost na 30 m, se zastaví veškeré práce na staveništi. Když se setmí, tak se zastaví pracovní proces. V případě deště budou práce přerušeny na dobu nezbytně nutnou. V případě trvalých dešťů musí být ochráněné dřevo proti nadměrnému zvlhnutí i štítové stěny proti zatékání.

Prvky krovu dopraví na místo pracoviště jeřáb. Montáž krovu bude probíhat z pomocného lešení, které je umístěno na stropní konstrukci. V místě části B, kde není strop budou pro montáž použity hydraulické kostky. Na vnější straně štítových stěn bude postavené systémové lešení.

#### e) Stroje

- Nákladní automobil s hydraulickou rukou
- Autojeřáb

- Stavební výtah
- Motorová pila

#### **f) Kontrola**

Kontrola rovinnosti nadezdívky a pozedního věnce, horní hrany pozedního věnce. Svislost nadezdívky. Kontrola vyzdění, výšky a kolmosti komínového tělesa. Kontrola dodaného materiálu. Dřevo – smrkové řezivo S1 (max. 15 % vlhkosti) opatřeno impregnačním nátěrem.

Zkontroluje se vodorovnost pozednic, správné ukotvení. Vodorovnost a výšková úroveň vaznic, svislost stojek, sklon krokví, vodorovnost hřebenové hrany. Případné řezy budou dodatečně impregnovány přípravkem. Správné provedení tesařských spojů. Správné rozestupy latí 385 mm, kontrola těsnosti pojistné hydroizolace.

Kontrola rozměrů střechy, výšky, sklon střechy. Pevnost spojů, dimenze prvků krovu, sklon okapových žlabů. Kontrola, zda okapnice směřuje do okapových žlabů. Správné rozmístění větracích a proti sněhových tašek. Výsledek kontroly se zapíše do stavebního deníku.

### **4.2.7 DOKONČOVACÍ PRÁCE**

#### **4.2.7.1 IZOLACE**

##### **a) Informace o procesu**

TEPELNÉ: Bude použit pěnový polystyren jako kročejová a tepelná izolace podlahy, minerální vata ve střešním plášti.

HYDROIZOLACE a PROTIRADONOVÁ IZOLACE: Bude použita fólie z měkčeného PVC, která splňuje ochranu proti radonu.

PAROZÁBRANA: V podhledu střešního pláště bude umístěna parotěsná fólie s termoreflexním účinkem.

POJISTNÁ HYDROIZOLACE STŘECHY: Na bednění střechy bude umístěna kontaktní pojistná vysoce difúzní hydroizolační fólie.

##### **b) Pracovní podmínky procesu**

Doprava tepelných izolací střech se bude dopravovat jeřábem po celých balících na konstrukci stropu ploché střechy.

#### **4.2.7.2 PODLAHY**

##### **a) Informace o procesu**

##### **Část A – Obecní úřad**

Podlaha je tvořena samonivelačním betonem s tepelnou a kročejovou izolací a nášlapnou vrstvou z keramické dlažby a PVC.

## Část B – Hasičská zbrojnice

Podlaha garáží je tvořena betonovou mazaninou pro průmyslové podlahy s rozptýlenou výztuží, finální povrch je strojně hlazený.

### b) Pracovní podmínky procesu

Podlahy je přípustné provádět od nejnižší teploty vnitřního prostředí +10 °C. Relativní vlhkost se musí pohybovat v rozmezí 65-70 %. Pokud přesáhne relativní vlhkost 70 % je nutno větrat, nebo použít odvlhčovače.

Vlhkost anhydritové roznášecí vrstvy před pokládkou nášlapné vrstvy musí být maximálně 0,5 %.

Při betonáži anhydritové podlahy musí být zajištěn uzavřený prostor a nesmí vznikat průvan, který by způsobil rozdílné zránění a vysychání betonu. Zajištění dilatace u nosných svislých konstrukcí dilatačními pásy.

Když se setmí, lze pracovat při nainstalovaném osvětlení.

### c) Stroje

- Čerpadlo betonové směsi
- Dvoumotorová hladička betonu
- Jednomotorová hladička betonu
- Vibrační lať

### d) Kontrola

Kontrola rovinnosti anhydritového potěru. Kontrola vlhkosti anhydridu při pokládce nášlapné vrstvy, která nesmí být vyšší než 0,5 %.

Laminátová podlaha: Kontrola používaných materiálů a pracovních postupů. Kontrola rovinnosti podlahy. Kontrola správného kladení a doraz lamel bez viditelných spár. Dilatační odstupy od stěn.

Keramická dlažba: Kontrola používaných materiálů a pracovních postupů. Kontrola rovinnosti keramické dlažby. Kontrola rovinnosti spár a dostatečného přilnutí k povrchu. Vedoucí kontroluje dodržování technologických přestávek.

Vizuální kontrola, kontrola rozměrů a tloušťek. Kontrola rovinnosti, správnost provedení celé konstrukce (kvalita a přesnost – soulad s projektem).

## 4.2.7.3 ÚPRAVY POVRCHŮ

### a) Informace o procesu

Omítky vnější: Zateplená fasáda s tepelně-izolačním probarveným povrchem. Barevnost fasády bude řešena ve třech barevných odstínech a to bílá, šedohnědá světlá a šedohnědá tmavá.

Omítky vnitřní: hladké štukové omítky.

Vnitřní úpravy podhledu: SDK desky na krov, vyspárované a vybroušené.  
kazetové podhledy v sociálních místnostech.

Výmalba stěn: 2x nátěr disperzní malířskou barvou.

Sokl: mozaiková stěrka s mramorovou drtí, barva světle až středně šedá.

Obklady vnitřních stěn: keramické glazované. Barva dle přání investora.

Dlažby: interiér: keramické slinuté (dle výběru investora s projektantem)  
exteriér: betonové zámkové (venkovní zpevněné plochy, chodníky)  
asfaltová plocha před vjezdem do garáží

## **b) Materiál**

Omítka bude skladována v ocelovém zásobníku. Bílá malířská barva do interiéru.

## **c) Pracovní podmínky procesu**

Omítkářské práce je přípustné provádět od nejnižší teploty vnitřního prostředí +5°C. Pokud teplota podkladu klesne pod +5 °C je nutné omítkářské práce přerušit na dobu nezbytně nutnou ne použít lokální topné systémy.

Relativní vlhkost vzduchu se musí pohybovat v rozmezí 65-80 %. Pokud přesáhne relativní vlhkost vzduchu 80 % je nutné použít odvlhčovače.

Omítkáři musí hlídat povrchové teploty stěn, aby nedošlo k popraskání omítek.

Když se setmí, lze pracovat při nainstalovaném osvětlení.

Fasáda bude prováděna z venkovního fasádního lešení. Lešení je postaveno dle platných předpisů, je uzemněné. Lešení se zábradlím s horní a střední tyčí a zarážkou u podlahy výšky 15 cm. Pokud bude lešení vzdáleno od fasády více jak 30 cm bude zábradlí i z vnitřní strany lešení.

## **d) Stroje**

- Nákladní automobil s hydraulickou rukou
- Autojeřáb
- Omítací stroj
- Silo

## **e) Kontrola**

Kontrola dodávky, při převzetí (kvalita, množství, objednaný sortiment, typ), kontrola podkladu, podmínek procesu. Malta pro omítky musí odpovídat předepsané jakosti i složení. Kontrola rovinnosti svislých stěn.

Kontrola přídržnosti k podkladu, kontrola vzniku trhlin. Vedoucí kontroluje dodržování technologických přestávek.

Vizuální kontrola, kontrola tlouštěk. Správnost provedení celé konstrukce.

#### 4.2.7.4 VÝPLNĚ OTVORŮ

OKNA: Plastová šestikomorová s polepem v odstínu světlého dřeva.

VNITŘNÍ DVEŘE: Dřevěné, dýhované typových rozměrů, zasklené nebo plné do obložkových zárubní.

GARÁŽOVÁ VRATA: Sekční Hörmann (drážka M, varianta L) v odstínu dřevěném dekoru s proskleným pásem. Garážová vrata do spojovacího krčku budou celoprosklené Hörmann. Z důvodu odvětrání prostoru garáží bude tento prostor vybaven provozními větracími otvory 30/30 mm.

VSTUPNÍ DVEŘE DO OBJEKTU: Hliníkové, v obdobném provedení jako garážová vrata. Zasklení části křídla vstupních dveří bude izolačním trojsklem.





# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 5. PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

Bc. Tomáš Pospíšil

AUTHOR

### VEDOUCÍ PRÁCE

Ing. JITKA VLČKOVÁ

SUPERVISOR

BRNO 2019

## OBSAH

5. PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ .....	57
5.1 Potřeby a spotřeby rozhodujících medií a hmot .....	59
5.1.1 Spotřeba elektrické energie .....	59
5.1.2 Spotřeba vody .....	60
5.2 Odvodnění staveniště.....	61
5.3 Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu ...	62
5.3.1 Staveništní inženýrské sítě .....	62
5.4 Vliv provádění stavby na okolí stavby a pozemky .....	63
5.5 Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin.....	63
5.6 Maximální zábory pro staveniště.....	64
5.7 Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace .....	64
5.8 Bilance zemních prací, požadavky na přesun nebo deponie zemin .....	65
5.9 Ochrana životního prostředí při výstavbě .....	65
5.10 Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů .....	66
5.11 Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb.....	66
5.12 Zásady pro dopravně inženýrské opatření .....	67
5.13 Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby .....	67
5.13.1 Budování a likvidace zařízení staveniště.....	67
5.13.2 Objekty zařízení staveniště .....	68
5.13.2.1 Stavební kontejnery .....	68
5.13.2.2 Kontejner na objemný odpad.....	71
5.13.2.3 Kontejnery na sběrný a komunální odpad .....	72
5.13.2.4 Mobilní oplocení .....	72
5.13.2.5 Staveništní rozvaděč .....	73
5.13.2.6 Silo na suché směsi .....	74
5.13.2.7 Staveništní osvětlení .....	75
5.13.2.8 Staveništní komunikace.....	75
5.13.2.9 Skládka materiálu.....	75
5.14 Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny .....	75
5.15 Ekonomické vyhodnocení nákladů ZS .....	76

## 5.1 POTŘEBY A SPOTŘEBY ROZHODUJÍCÍCH MEDIÍ A HMOT

Přípojky pro zařízení staveniště budou vybudovány před usazením buněk pro zařízení staveniště.

### 5.1.1 SPOTŘEBA ELEKTRICKÉ ENERGIE

#### a) Příkon pro elektromotory strojů

Položka	Příkon [kW]	Množství [ks]	Celkový příkon [kW]
Stavební výtah GEDA 300 Z/ZP	1,7	1	1,7
Šikmý lanový výtah GEDA 250	1,3	2	2,6
Naftové topidlo Ma-tech DMA 30	0,52	1	0,52
Stolní bloková pila LTBP 650	4	1	4
Stavební míchačka Belle BWE	1,5	1	1,5
Ponorný vibrátor ENAR DINGO	2,3	1	2,3
Omítací stroj KALETA-5S	6,6	1	6,6
Úhlová bruska BOSCH	2	2	4
Vrtací kladivo HILTI	0,65	1	0,65
Stavební vysavač s auto oklepem	1,5	1	1,5
Elektrodová svářečka	4	1	4
Ostatní spotřebiče	7,9	-	7,9
<b>Celkový příkon P1</b>			<b>38,3 kW</b>

Tabulka č. 7 Příkon elektrických zařízení

#### b) Příkon vnitřního osvětlení buněk

Položka	Příkon [kW]	Množství [ks]	Celkový příkon [kW]
Kancelář	0,72	2	1,44
Šatna	0,72	4	2,88
Sanitární buňka	2,36	1	2,36
<b>Celkový příkon P2</b>			<b>6,6 kW</b>

Tabulka č. 8 Příkon vnitřního osvětlení

#### c) Příkon venkovního osvětlení

Položka	Příkon [kW]	Množství [ks]	Celkový příkon [kW]
LED reflektor	0,2	5	1
Halogenový reflektor	4	2	8
<b>Celkový příkon P3</b>			<b>9 kW</b>

Tabulka č. 9 Příkon venkovního osvětlení

Výpočet elektrické energie při maximální spotřebě:

$$S = 1,1 * \sqrt{((0,5*P1 + 0,8*P2 + 1,0*P3)^2 + (0,7*P1)^2)} \quad [\text{kW}]$$

$$S = 1,1 * \sqrt{((0,5*38,3 + 0,8*6,6 + 1,0*9)^2 + (0,7*38,3)^2)}$$

$$S = 47,1 \text{ kW}$$

S	-	zdánlivý příkon [kW]
1,1	-	koeficient ztráty vedení
0,5	-	součinitel současnosti elektrických motorů
0,8	-	součinitel současnosti vnitřního osvětlení
1,0	-	součinitel současnosti vnějšího osvětlení
0,7	-	fázový posun
P1	-	instalovaný výkon elektromotorů [kW]
P2	-	instalovaný výkon vnitřního osvětlení [kW]
P3	-	instalovaný výkon vnějšího osvětlení [kW]

Nutný příkon ve špičce je 47,1 kW. Pro rozvody elektrické energie po staveništi bude používáno napětí 400/230 V.

## 5.1.2 SPOTŘEBA VODY

### a) Voda pro provozní účely

Činnost	Měrná jednotka	Množství	Střední norma [l]	Množství [l]
Ošetřování betonu	m <sup>3</sup>	354	100	3 540
Maltové směsi	m <sup>2</sup>	1 700	4	6 800
Mytí vozidel	1 vozidlo	5	500	2 500
Mytí náradí	1 ks	40	5	200
<b>Celkové množství vody</b>				<b>13 040 l</b>

Tabulka č. 10 Voda pro provozní účely

Výpočet spotřeby provozní vody:

$$Q_a = (S_v * k_n) / (t * 3600) \quad [\text{l/s}]$$

$$Q_a = (13040 * 1,5) / (8 * 3600)$$

$$Q_a = 0,68 \text{ l/s}$$

Q <sub>n</sub>	-	množství vody [l/s]
S <sub>v</sub>	-	spotřeba vody [l]
k <sub>n</sub>	-	koeficient nerovnoměrnosti odběru vody pro technologický proces [-]
t	-	časový odběr vody [h] (délka směny 8 h)

b) Voda pro sociální a hygienické účely

Činnost	Měrná jednotka	Množství	Střední norma [l]	Množství [l]
Hygienické účely	1 osoba	25	35	875
Sprchy	1 osoba	25	45	1 125
<b>Celkové množství vody</b>				<b>2 000 l</b>

Tabulka č. 11 Voda pro sociální a hygienické účely

Výpočet spotřeby vody:

$$Q_b = (S_v * k_n) / (t * 3600) \quad [l/s]$$

$$Q_b = (2000 * 2,7) / (8 * 3600)$$

$$Q_b = 0,19 \text{ l/s}$$

$Q_n$  – množství vody [l/s]

$S_v$  – spotřeba vody [l]

$k_n$  – koeficient nerovnoměrnosti odběru vody pro hygienické potřeby [-]

$t$  – časový odběr vody [h] (délka směny 8 h) 1/4

**Celkové množství spotřeby vody**

$$Q_c = Q_a + Q_b \quad [l/s]$$

$$Q_c = 0,68 + 0,19$$

$$Q_c = 0,87 \text{ l/s}$$

Spotřeba vody Q [l/s]	0,35	0,65	1,1	1,6	2,7
Jmenovitá světlost [“]	¾	1	1¼	1½	2
Jmenovitá světlost [mm]	20	25	32	40	50

Tabulka č. 12 Dimenze potrubí

Celková spotřeba vody ve špičce je 0,87 l/s, dimenze vodovodní přípojky je DN 32.

## 5.2 ODVODNĚNÍ STAVENIŠTĚ

Při výskytu dešťové vody ve výkopech nebo ve stavební jámě bude voda svedena do místa, kde bude odčerpána kalovým čerpadlem a odvedena hadicí na místo, kde se vsákne do šterkových drenáží. Stavební jáma bude hluboká 50 cm.

Aby nedocházelo k nekontrolovatelného odtoku dešťové vody ze staveniště a přítoku dešťové vody z okolních ploch svahu, bude instalován podél této strany oplocení, kde hrozí splavování ze staveniště záchytný systém tvořený propustnou geotextílií. Nashromážděný sediment bude pravidelně odstraňován a odvážen.



Obrázek č. 20 Ochrana proti erozi zeminy

V místech staveništní komunikace a zpevněných ploch se bude dešťová voda vsakovat do podloží, přes drenáž z lomové drtě, která tvoří zpevněné plochy staveniště.

### **5.3 NAPOJENÍ STAVENIŠTĚ NA STÁVAJÍCÍ DOPRAVNÍ A TECHNICKOU INFRASTRUKTURU**

Stavební pozemek se nachází v centru obce, napojen na silnici III. třídy a následně na silnici II. třídy. Vjezd na staveniště se nachází ve východní části staveniště a je zařízen dvoukřídlovou uzamykatelnou bránou o šířce 4 m. Staveniště je oploceno mobilním oplocením.

Technické napojení v době realizace stavby bude na stávající síť technické infrastruktury. Přípojky pro zařízení staveniště budou opatřeny elektroměry a vodoměry pro měření odběru elektrické energie a vody. Síť zařízení staveniště budou v chráničkách a v místě vjezdu chráněny silničními betonovými panely.

Vozidla, která budou vyjíždět ze staveniště budou předem očištěna zařízením na omývání podvozků a kol od bláta a hrubých nečistot. Vpusť pod výjezdem ze stavby bude vybavena sedimentačním košem.

#### **5.3.1 STAVENIŠTNÍ INŽENÝRSKÉ SÍŤ**

##### **a) Přípojka elektrické energie**

Napojení na elektrickou energii bude ze stávající rozvodné skříně na rohu pozemku budované stavby. Rozvodná skříň je funkční, dříve sloužila pro objekt, který byl určen k demolici. Přípojka vede do hlavního staveništního rozvaděče, který je umístěn u buňky stavbyvedoucího. Od tohoto rozvaděče povedou dva rozvody pro podružné rozvaděče elektrické energie po staveništi. Kabele jsou vedeny v chráničkách.

Přípojka staveništního rozvodu elektřiny s elektroměrem zůstane po celou dobu stavby funkční.

### **b) Přípojka vodovodu**

Přípojka vodovou s vodoměrem pro zařízení staveniště bude připojena v místě stávající přípojky a povede k sanitární buňce. Přípojka byla vedena k objektu na pozemku, který byl určen k demolici, na přípojku se později napojí i nově budovaný objekt. Přípojka bude v nezámrazné hloubce pod úrovní terénu.

Přípojka staveništního rozvodu vody s vodoměrem zůstane po celou dobu stavby funkční.

### **c) Přípojka kanalizace**

Splašková kanalizace od sanitární buňky zařízení staveniště bude napojena dočasnou přípojkou z PVC potrubí do stávající šachty splaškové kanalizace, která se nachází na hranici pozemku u silnice III. třídy. Při likvidaci zařízení staveniště bude přípojka zrušena.

## **5.4 VLV PROVÁDĚNÍ STAVBY NA OKOLÍ STAVBY A POZEMKY**

Okolní zástavba rodinných domů, bude zasažena ojediněle zvýšeným hlukem při provádění zemních prací. Okolní pozemky nebudou stavební činnostmi zasaženy.

Za suchého počasí budou kroupy příjezdové cesty na staveniště a cesty v okolí stavebních buněk, aby se zamezilo prašnosti v okolí staveniště. Okolí staveniště bude ojediněle zatíženo zvýšenou prašností a hlukem, případně vibracemi od stavebních strojů a zařízení. Pracovní činnosti budou probíhat pouze v denní době od 7:00 do 15:00. Ojediněle do 17:00.

Do prostor staveniště bude transportováno jen potřebné množství, které bude ihned zabudováno. Materiál použitý při výstavbě bude uskladněn na předem určených místech, bude zakryt, případně umístěn uvnitř v kontejneru, v uzavřeném prostoru. Pokud hrozí odfouknutí lehkých materiálů nebo odpadů, je nutné tyto odpady skladovat tak, aby tomu bylo zabráněno, například použít uzavřené kontejnery nebo zakrytí sítí či plachtou.

Materiál, který je prašný bude řádně zakryt a při manipulaci s ním bude opatrně zacházeno, případně bude kroupen vodou, aby se zamezilo nadměrné prašnosti.

## **5.5 OCHRANA OKOLÍ STAVENIŠTĚ A POŽADAVKY NA SOUVISEJÍCÍ ASANACE, DEMOLICE, KÁCENÍ DŘEVIN**

Budovaná stavba ani okolí staveniště nevyžaduje požadavky na související asanace.

Pozemek je provizorně zatravněn a již se na pozemku nenachází žádné stavební objekty určené k demolici.

Ochrana zeleně v okolí staveniště není nutná, nevyskytují se v okolí vzrostlé stromy, u kterých by byl potřeba chránit kořenový systém, kmen a koruna stromu. Na stavebním pozemku se nachází náletové dřeviny a vegetace, které je potřeba odstranit.

## 5.6 MAXIMÁLNÍ ZÁBORY PRO STAVENIŠTĚ

Zařízení staveniště je pro stavbu dostačující, nebude nutné zřizovat dočasné zábory přiléhající ke staveništi. V místě napojení na dopravní infrastrukturu se nenachází chodníky ani parkovací stání.

## 5.7 MAXIMÁLNÍ PRODUKOVANÁ MNOŽSTVÍ A DRUHY ODPADŮ A EMISÍ PŘI VÝSTAVBĚ, JEJICH LIKVIDACE

Stavební odpad, který vznikne při realizaci bude řádně tříděn a odvezen na skládky, sběrné dvory a recyklační dvory. Bude vznikat běžný stavební a komunální odpad.

Nakládání s odpady bude probíhat podle platné legislativy.

- **Zákon č. 185/2001 Sb.** - Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů
- **Vyhláška č. 383/2001 Sb.** - Vyhláška Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady
- **Vyhláška č. 93/2016 Sb.** - Vyhláška o Katalogu odpadů
- **Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.** - Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Na staveništi budou zajištěny kontejnery na sběrné suroviny jako jsou plasty, papír a sklo. Místo pro sběr odpadu bude mimo staveništní komunikaci a bude umístěno blízko vjezdu na stavbu, aby se minimalizovala doprava na stavbě. Dále zde bude umístěn kontejner pro sběr suti a objemného odpadu.

Nebezpečný odpad jako jsou zbytky barev, oleje, asphalt atd. bude uskladněn v uzavřených kontejnerech na stavbě. Kontejnery budou zřetelně označeny cedulemi pro nebezpečný odpad. Nebezpečný odpad bude umístěn na místě s druhým zajištěním jako jsou úkapové vany.

Odstavené stroje je nutno kontrolovat, zda nedochází k úniku provozních kapalin. Při nepoužívání stroje bude zajištěn případný únik do úkapových van. V případě úniku bude na stavbě přítomný přípravek pro zamezení šíření a dopadu na životní prostředí.



## Předpokládané druhy odpadů během výstavby

Kód	Druh odpadu	Likvidace
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Skládka k recyklaci
15 01 02	Plastové obaly	Skládka k recyklaci
15 01 10	Dřevěné obaly	Skládka k recyklaci
17 01 01	Beton	Skládka
17 01 02	Cihly	Skládka k recyklaci
17 01 03	Tašky a keramické výrobky	Skládka k recyklaci
17 02 01	Dřevo	Skládka
17 02 02	Sklo	Skládka k recyklaci
17 02 03	Plasty	Skládka k recyklaci
17 02 04	Dřevo, sklo a plasty znečištěné	Spalovna
17 03 01	Asfaltové směsi obsahující dehet	Skládka
17 04 05	Železo a ocel	Sběrné suroviny
17 04 11	Kabely	Skládka
17 05 04	Zemina a kamení neobsahující nebezpečné látky	Skládka
17 06 02	Izolační materiály	Skládka
20 03 01	Směsný komunální odpad	Skládka komunálního odpadu

Tabulka č. 13 Tabulka produkovanych odpadů

## 5.8 BILANCE ZEMNÍCH PRACÍ, POŽADAVKY NA PŘESUN NEBO DEPONIE ZEMIN

Zemní práce budou prováděny strojně. Na staveništi v místě budovaného objektu a zařízení staveniště bude provedena skrývka ornice v mocnosti 200 mm. Ornice bude naložena na nákladní automobil a odvezena na mezideponii k nádraží v obci, které je vzdálené 450 m od staveniště. Ornice bude ukládána do výšky max. 1,5 m. Po dokončení stavby bude ornice z mezideponie použita na terénní úpravy, zbytek se odveze na skládku ornice.

Zemina, která bude vytěžená ze stavební jámy a základů bude odvezena na skládku.

Položka	Objem celkem [m <sup>3</sup> ]
Ornice	347,2
Ostatní zemina	257,9

Tabulka č. 14 Množství vytěžené zeminy

## 5.9 OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ PŘI VÝSTAVĚ

Všechny stavební stroje, které se používají na staveništi, je nutné pravidelně prohlížet a kontrolovat z hlediska technického stavu vždy před začátkem prací, během těchto prací, a také po jejich skončení. Pokud z používaných strojů hrozí únik motorové nafty nebo oleje, budou pod tyto stroje umístěné úkapové vany po celou dobu jejich pracovního klidu. Pro stroje a zařízení pro výkopové práce, které

neopouští staveniště, bude zřízeno čisté a suché místo pro jejich údržbu a doplňování paliva.

Materiály, které by mohly svým obsahem znečistit vody budou na stavbě skladovány ve vodotěsných uzavřených nádobách. Zejména palivo, oleje, ředidla, barvy a další nebezpečné a toxické látky budou skladovány uvnitř nebo v uzavřeném kontejneru na místě s tzv. druhým jištěním (použití plastových vaniček a pod kterými bude umístěna geotextýlie a případně PVC fólie). Druhé jištění v případě úniku nebezpečné látky zabrání jejímu rozlití a šíření po staveništi.

Betonážní práce stropů a pilot se budou provádět pomocí autodomíchávačů a čerpadel betonové směsi. Na staveništi bude zřízena výplachová vana, kde se po betonáži bude čistit zařízení a vymývat žlaby. Výplachová vana bude z voděodolné překližky, do které se vloží nepropustná plachta. Sediment bez aditiv se po zaschnutí bude zpracovávat a využije se pro zpevnění staveništních komunikací. Voda z tohoto zařízení bude odčerpávána a předávána k ekologické likvidaci výrobcům betonové směsi.



Obrázek č. 21 Výplachová vana na beton

Štuky, barvy, kartáče od barev apod. budou čistěny a vymývány na předem určeném místě ve speciální nádobě. Její umístění bude min. 50 m od zdrojů vody a dešťových vpustí. Po naplnění nádoby do 2/3 bude ekologicky odstraněna a nahrazena novou nádobou.

## **5.10 ZÁSADY BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENIŠTI, POSOUZENÍ POTŘEBY KOORDINÁTORA BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI PODLE JINÝCH PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ**

Na staveništi a také v celé budově bude platit přísný zákaz kouření, pití alkoholu a použití omamných látek. Dokončené prostory budou odděleny plachtou nebo provizorní příčkou tak, aby se zamezilo šíření prachu, vláken a zbytků materiálů do těchto prostor.

Použití čistících rohoží při přecházení ze staveniště do dokončené části budovy. Rohože budou denně průběžně čištěny a vysávány. Podlahy budou po dokončení vždy zakryty plachtami uchycené na krajích ke stěnám. Rozlitá voda nebo jiné tekutiny budou ihned vytírány. Teprve před zahájením provozu se odstraní zakrytí vybavení. Také budou vysávány i prostory pod zdvojenou podlahou a pod podhledy. Veškeré rozvody nad podhledem budou před zaklopením podhledů otírány vlhkými hadry.

## **5.11 ÚPRAVY PRO BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ VÝSTAVBOU DOTČENÝCH STAVEB**

Při výstavbě nejsou dotčeny žádné okolní stavby, ani stavby s bezbariérovým přístupem. Není nutné navrhovat a provádět úpravy pro bezbariérové užívání okolních staveb. Okolo stavebního pozemku se nenachází chodníky pro pěší.

## **5.12 ZÁSADY PRO DOPRAVNĚ INŽENÝRSKÉ OPATŘENÍ**

Výjezd a vjezd na staveniště bude ze silnice III. třídy, na které bude dopravní cedule snižující nejvyšší povolenou rychlost na 20 km/h. Budou umístěny informační cedule o probíhajících stavebních pracích. V době výstavby se na silnici III. třídy nepředpokládá zvýšení dopravní situace.

## **5.13 STANOVENÍ SPECIÁLNÍCH PODMÍNEK PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY**

### **5.13.1 BUDOVÁNÍ A LIKVIDACE ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ**

Časový harmonogram budování a likvidace zařízení staveniště je znázorněn v příloze P.10 Časový plán budování a likvidace ZS.

#### **a) Budování zařízení staveniště**

Zařízení staveniště bude vybudováno hned po sejmutí ornice a po vybudování zpevněné plochy pro umístění stavebních kontejnerů. Zařízení staveniště bude rozděleno do dvou etap, jedná se o rozdílný počet stavebních buněk pro pracovníky. V 1. etapě, v době 30.3. – 27.6. budou na staveništi umístěny celkem dvě šatny pro pracovníky. V 2. etapě, v době 29.6. – 15.2. budou na staveništi umístěny celkem čtyři šatny pro pracovníky.

#### **b) Likvidace zařízení staveniště**

Před zahájením pokládky finální vrstvy příjezdové komunikace a parkoviště bude zařízení staveniště částečně vyklizeno. Kompletní likvidace zařízení staveniště bude provedena po dokončení stavby.

Stavební kontejnery budou po dokončení stavby odvezeny a vráceny. Mobilní oplocení bude demontováno. Veškeré staveništní přípojky budou odstraněny. Zpevněné plochy z lomové drtě budou sloužit jako podklad pro komunikaci k objektu a parkoviště.

## 5.13.2 OBJEKTY ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

Objekty zařízení staveniště budou zakresleny ve výkresu zařízení staveniště dle etap příloha P.02 a příloha P.03.

### 5.13.2.1 STAVEBNÍ KONTEJNERY

Kontejnery od společnosti CONTAINEX budou uloženy na betonových dlaždicích, které budou na rovném ztuhlém povrchu z lomové drtě. Kontejnery jsou orientovány v jižní části pozemku.

#### a) Návrh počtu stavebních kontejnerů

##### Kancelářský kontejner

###### 1. a 2. Etapa Zařízení staveniště

1x Kancelářský kontejner 16' pro stavbyvedoucího.

Kontejner bude vybavený jako kancelář stavbyvedoucího, budou zde dva stoly s židlemi, skříň, lednice, rychlovarná konvice.

V době kontrol kontejner stavbyvedoucího poslouží jako zázemí pro technický dozor, statika, projektanta, přípravaře, koordinátora BOZP, popřípadě pro další účastníky tohoto díla. Kontejner pro stavbyvedoucího bude umístěn u vstupní brány.

1x Kancelářský kontejner 16' pro mistry.

##### Šatny pro pracovníky

###### 1. Etapa Zařízení staveniště

2x Kancelářský kontejner 16' pro pracovníky.

Kontejnery budou vybaveny stoly s židlemi, uzamykatelnými skříňkami pro osobní věci a volnými věšáky.

Kancelářský kontejner 16', užitná plocha jednoho kontejneru je 10,5 m<sup>2</sup>. Je uvažováno 1,25 m<sup>2</sup> podlahové plochy na jednoho pracovníka. Z grafu bilance pracovníků na staveništi, který je uveden v příloze P.11, vyplývá že v době od 30.3. – 27.6. je maximální počet pracovníků 11. Budou použity 2 kontejnery.

###### 2. Etapa Zařízení staveniště

4x Kancelářský kontejner 16' pro pracovníky.

V době od 29.6. – 15.2. bude na stavbě maximální počet 29 pracovníků, graf bilance pracovníků příloha P.11. Užitná plocha jednoho kontejneru je 10,5 m<sup>2</sup>. Je uvažováno 1,25 m<sup>2</sup> podlahové plochy na jednoho pracovníka. Budou použity 4 kontejnery pro pracovníky.

## Sanitární kontejner

### 1. a 2. Etapa Zařízení staveniště

1x Sanitární kontejner 20'.

Sanitární kontejner obsahuje 2x pisoár, 2x WC, 5x umyvadlo, 2x sprcha.

Z grafu v příloze P.11 bilance pracovníků vyplývá, že max. počet bude 29 pracovníků. Doporučené počty zařizovacích předmětů jsou:

1x	umyvadlo na 10 pracovníků
1x	pisoár na 10 pracovníků
1x	WC na 10 pracovníků
1x	sprcha na 15 pracovníků

Sanitární kontejner 20' splňuje dané požadavky.

## Skladové kontejnery

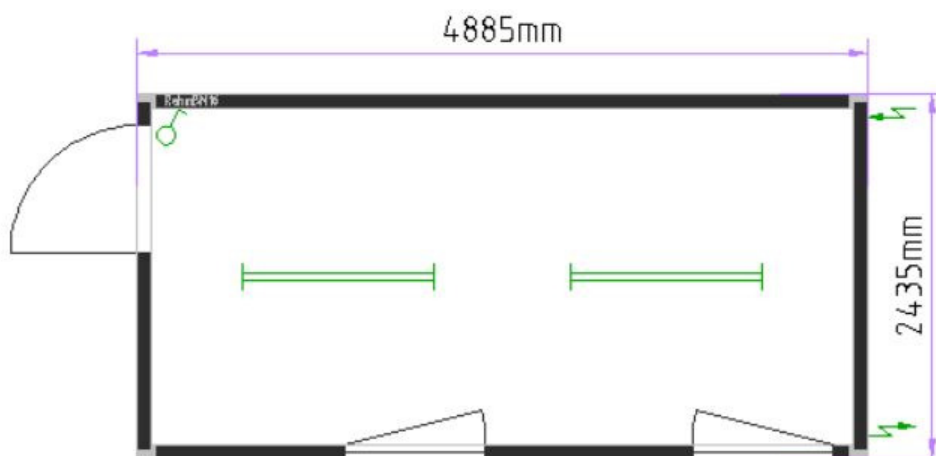
### 1. a 2. Etapa Zařízení staveniště

2x Skladový kontejner 15'.

Uzamykatelné sklady na nářadí a materiál budou na staveništi po celou dobu výstavby. Užiténá plocha jednoho kontejneru je 9,2 m<sup>2</sup>. Dle potřeby lze kontejnery vybavit policemi.

## b) Navrhnuté stavební kontejnery

### Kancelářský kontejner 16'



Obrázek č. 22 Kancelářský kontejner 16' [27]

### Technická specifikace

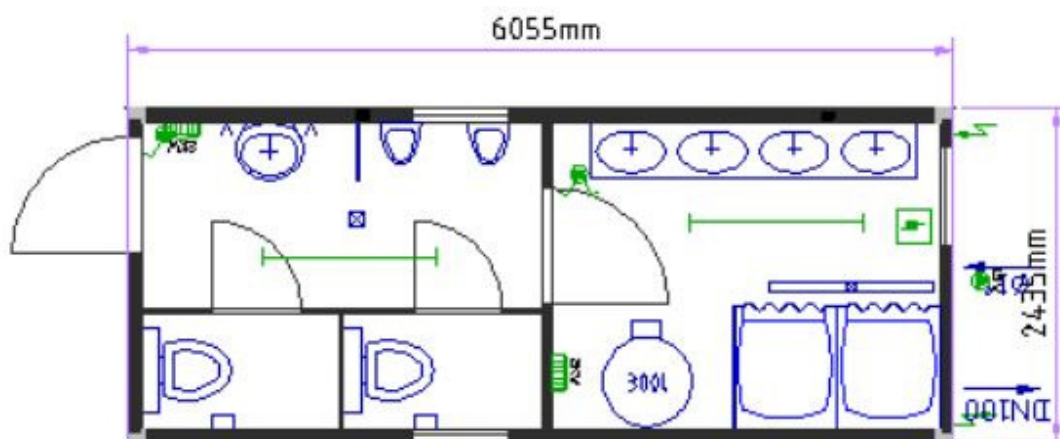
- Vnější délka:	4 885 mm
- Vnější šířka:	2 435 mm
- Vnější výška:	2 591 mm
- Vnitřní délka:	4 690 mm
- Vnitřní šířka:	2 240 mm
- Vnitřní výška:	2 340 mm

- Hmotnost: 1 600–1 750 kg (dle vybavení)
- Napětí: 230 V / 5 pólové / 32 A

### Vybavení

- Dveře: 811x2 065 mm (mříž na dveře s bezpečnostním krytem)
- Okna: kancelářská 945x1 200 mm (venkovní hliníková roleta)
- Elektrický konvektor (2 kW)
- 2x dvojitá zásuvky
- 2x dvojitá svítidlo se zářivkami (2x 36 W)

### Sanitární kontejner 20'



Obrázek č. 23 Sanitární kontejner 20' [27]

### Technická specifikace

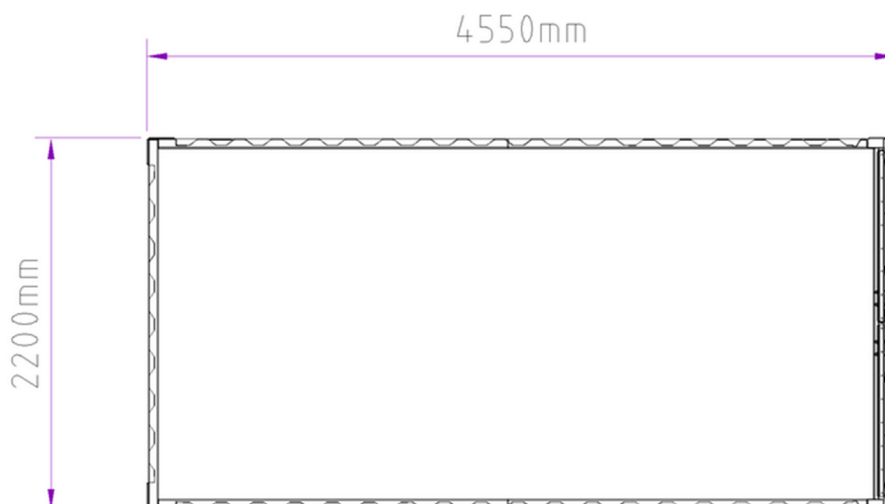
- Vnější délka: 6 055 mm
- Vnější šířka: 2 435 mm
- Vnější výška: 2 591 mm
- Vnitřní délka: 5 860 mm
- Vnitřní šířka: 2 240 mm
- Vnitřní výška: 2 340 mm
- Hmotnost: 1 875 kg (dle vybavení)
- Napětí: 230 V / 5 pólové / 32 A
- Přívod vody:  $\varnothing 1''$
- Odvod odpadní vody: DN 100

### Vybavení

- Dveře: 811x2 065 mm (zavírač dveří)
- Okna: sanitární 652x714 mm (ornamentní zasklení, venkovní hliníková roleta)
- Teplovzdušný ventilátor (2 kW)
- 3x jednoduché zásuvky
- 2x světlo s jednou zářivkou (1x 36 W)
- 5x umyvadlo

- 2x WC kabinka
- 2x pisoár
- 2x sprchový kout s posuvnými dveřmi
- Boiler 300 l
- Zrcadlo, vysoušeč rukou

### **Skladový kontejner 15'**



Obrázek č. 24 Skladový kontejner 15" [27]

### **Technické specifikace**

- Vnější délka: 4 055 mm
- Vnější šířka: 2 200 mm
- Vnější výška: 2 260 mm
- Vnitřní délka: 4 387 mm
- Vnitřní šířka: 2 106 mm
- Vnitřní výška: 2 050 mm
- Hmotnost: 915 kg
- Objem: 18,94 m<sup>3</sup>

### **5.13.2.2 KONTEJNER NA OBJEMNÝ ODPAD**

Na staveništi bude vznikat odpad ze stavební činnosti. Na zpevněné ploše na staveništi bude umístěn ocelový kontejner o objemu 7,2 m<sup>3</sup> a nosnosti až 5 tun na objemný odpad. Kontejner bude na staveništi po celou dobu výstavby. Odvoz odpadu zajistí pronajímaná firma dle potřeby.



Obrázek č. 25 Kontejner na objemný odpad [52]

#### a) Rozměry kontejneru

- Délka: 4 000 mm
- Šířka: 1 500 mm
- Výška: 1 200 mm

### 5.13.2.3 KONTEJNERY NA SBĚRNÝ A KOMUNÁLNÍ ODPAD

Na staveništi budou plastové kontejnery na tříděný odpad a kontejner na komunální odpad. Kontejnery jsou standardně barevně odlišeny, a to žlutý na plasty, modrý na papír a černý na komunální odpad. Objem kontejnerů je 1 100 litrů, budou vyváženy dle potřeby, minimálně však jednou za dva týdny.



Obrázek č. 26 Kontejnery na sběrný a komunální odpad [53]

#### a) Technické informace

- Délka: 1 370 mm
- Šířka: 1 070 mm
- Výška: 1 465 mm
- Objem: 1 100 l

### 5.13.2.4 MOBILNÍ OPLOCENÍ

Celé staveniště bude oploceno mobilním oplocením zapůjčené od firmy Europloty. Oplocení se skládá z dílců výšky 2,0 m, recyklační patky, spojovacích spon a opěrných vzpěr. Z jižní strany stavebního pozemku bude oplocení typu B řada B2, to je plné oplocení v ocelovém rámu s výplní z profilovaného plechu. Potřebná délka plného oplocení je 41 m. Zbývající dočasné oplocení staveniště typu F řady F2: standardní průhledný plot. Plot bude z průhledných dílců opatřených sítí, přes kterou nebude vidět. Potřebná délka oplocení je 145 m.



Staveniště bude mít jeden vjezd, ten je opatřen dvoukřídlou uzamykatelnou bránou o šířce 4 m.

Na oplocení a u brány budou výstražné cedule upozorňující na případné nebezpečí a na probíhající práce na staveništi.

**a) Parametry oplocení Typ B řada B2**

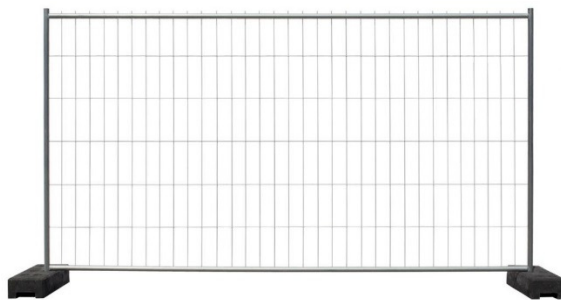
- Délka: 2 200 mm
- Výška: 2 000 mm
- Hmotnost: 33 kg



*Obrázek č. 27 Mobilní oplocení Typ B řada B2 [51]*

**b) Parametry oplocení Typ F řada F2**

- Délka: 3 500 mm
- Výška: 2 000 mm
- Hmotnost: 16 kg



*Obrázek č. 28 Mobilní oplocení Typ F řada F2 [51]*

### 5.13.2.5 STAVENIŠTNÍ ROZVADĚČ

Hlavní staveništní rozvaděč pro zařízení staveniště bude umístěn u stavebního kontejneru stavbyvedoucího. Na hlavní rozvaděč budou napojeny stavební buňky a dva poddružné rozvaděče, hlavní rozvaděč bude obsahovat elektroměr pro měření spotřeby energie pro stavbu.



Obrázek č. 29 Staveništní rozvaděč [32]

### 5.13.2.6 SILO NA SUCHÉ SMĚSI

V době dokončovacích prací bude na staveništi silo na suché směsi. Ve výkresu zařízení staveniště je vyznačeno. Silo bude stavěno silonosičem ze staveništní komunikace na určené místo. Silo bude uloženo na betonové panely.

Objem sila 12,5 m<sup>3</sup>



Obrázek č. 30 Silo [31]

#### a) Silo

- Rozměry základny sila: 2,1x2,1 m
- Výška sila: 6,13 m
- Objem: 12,5 m<sup>3</sup>



Obrázek č. 31 Silonosič-stavění sila [31]

### 5.13.2.7 STAVENIŠTNÍ OSVĚTLENÍ

Na staveništi budou LED reflektory a halogenové reflektory, v případě prováděných prací, když se setmí. Halogenové reflektory jsou o výkonu 500 W.



Obrázek č. 32 Halogenový reflektor

### 5.13.2.8 STAVENIŠTNÍ KOMUNIKACE

Vjezd bude přímo ze silnice III. třídy, v místě sejmuté ornice zařízení staveniště bude zřízena podkladní vrstva dle projektu. Vrstvy v pozdější fázi výstavby budou ponechány a budou sloužit jako podklad pro příjezdové cesty a parkoviště objektu. Vrstva zpevněné plochy a plochy staveništní komunikace budou z lomové drtě frakce 32/64 mm, které budou hutněny.

V místě vjezdu prochází staveništní přípojka vodovodu a rozvod elektrické energie pro stavbu. Sítě zařízení staveniště budou v chráničkách, vodovod v místě vjezdu v PVC potrubí. V místě vjezdu budou betonové silniční panely o rozměrech 3000x1000x215 mm (Délka x Výška x Šířka). Panely budou dopraveny nákladním automobilem a složeny hydraulickou rukou. Hmotnost jednoho silničního panelu je 1550 kg. Celkový počet potřebných panelů je 14 kusů.

V celém areálu staveniště bude maximální povolená rychlost 10 km/h.

### 5.13.2.9 SKLÁDKA MATERIÁLU

Na staveništi bude zpevněná plocha o ploše cca 120 m<sup>2</sup>. Skládku materiálu plynule navazuje na staveništní komunikaci. Materiál se bude na staveništi dovážet na etapy. Kontejnery na odpad se nacházejí na zpevněné ploše betonovými panely.

## 5.14 POSTUP VÝSTAVBY, ROZHODUJÍCÍ DÍLČÍ TERMÍNY

Stavba bude realizována v 1 etapě. Zahájení a ukončení stavebních prací v termínu 30.3.2020 – 19.2.2021 (235 dní). Podrobný harmonogram objektu SO01 je obsažen v příloze P.05.

- |                 |                                    |
|-----------------|------------------------------------|
| - březen 2020   | Příprava staveniště, spodní stavba |
| - červenec 2020 | Vrchní stavba                      |
| - září 2020     | Střešní konstrukce                 |
| - prosinec 2021 | Vnitřní dokončovací práce          |
| - leden 2021    | Úpravy terénu, zahradní úpravy     |
| - únor 2021     | Kompletační práce, úklid a čištění |

## 5.15 EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ NÁKLADŮ ZS

Název	Množství [MJ]	Jednotková cena [Kč]	Doba [den]	Cena [Kč]	Poznámka
Kontejner – Kancelář	2 ks	3600 Kč/měsíc	11	79 200	pronájem
Kontejner – Šatna	2+2 ks	3200 Kč/měsíc	11	121 600	pronájem
Kontejner – Sanitární	1 ks	7500 Kč/měsíc	11	65 800	pronájem
Kontejner – Skladový	2 ks	2400 Kč/měsíc	11	52 800	pronájem
Mobilní oplocení	28 ks	13 Kč/den	300	109 756	pronájem
Mobilní oplocení	25 ks	-	329	-	vlastní
Kontejner na objemný odpad	1 ks	800 Kč/měsíc	11	8 800	pronájem
Kontejner na sběrný odpad	3 ks	-	329	-	vlastní
Staveništní rozvaděč	3 ks	-	329	-	vlastní
Těžené kamenivo 16-32 mm, tl. 200 mm	228 t	245 Kč/t	trvale	55 860	koupeno
Silniční ŽB panely	14 ks	3 Kč/den	329	13 818	pronájem
Doprava silničních ŽB panelů	14 ks	200 Kč/ks	-	2 800	pronájem
Silo na suché směsi	1 ks	660 Kč/den	25	16 500	pronájem
Staveništní rozvody	cca 60 m	-	329	-	vlastní
Osvětlení	7 ks	-	329	-	vlastní
Dopravní značení	6 ks	10 Kč/den	329	19 740	pronájem
Provoz staveniště	-	Odhad ceny	329	100 000	-
<b>Celkem</b>				<b>646 674 Kč</b>	

Tabulka č. 15 Ekonomické vyhodnocení nákladů ZS

Přibližná cena nákladů na zařízení staveniště činí 646 674 Kč.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 6. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANIZMŮ

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Pospíšil

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2019

## OBSAH

6. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANIZMŮ .....	77
6.1 Informace o procesu .....	78
6.2 Velké stroje a mechanismy .....	79
6.2.1 Vrtná souprava Soilmec SR-45 CFA.....	79
6.2.2 Tahač návěsů Scania P 420 6x6.....	80
6.2.3 Návěsový podvalník GOLDHOFER STN-L 3 Bau .....	81
6.2.4 Nákladní automobil Mercedes-Benz Actros 2648 L 6x4.....	82
6.2.5 Rypadlo-nakladač CATERPILLAR 434 F2.....	83
6.2.6 Nákladní automobil IVECO TRAKKER 380 - 8x4.....	85
6.2.7 Smykem řízený nakladač Bobcat S570.....	85
6.2.8 Autojeřáb TEREX Demag AC 40 City.....	87
6.2.9 Autojeřáb TATRA AD 20 .....	89
6.2.10 Autodomíhávač Stetter C3 řady HEAVY DUTY LINE AM 8 C .....	90
6.2.11 Autočerpadlo betonové směsi SCHWING S 38 SX REPTOR.....	91
6.2.12 Čerpadlo betonové směsi Putzmeister P718 TD .....	93
6.2.13 Nůžková montážní plošina Compact 10 .....	94
6.3 Stroje a mechanismy .....	95
6.3.1 Stavební výtah GEDA 300 Z/ZP .....	95
6.3.2 Vibrační deska 500 kg WACKER DPU 6055 .....	95
6.3.3 Stolní bloková pila LTBP 650.....	96
6.3.4 Stavební míchačka Belle BWE.....	97
6.3.5 Vibrační lišta Atlas Copco BV 20 G .....	97
6.3.6 Ponorný vibrátor ENAR DINGO .....	98
6.3.7 Hladička na beton Atlas Copco BG 470 H9 L TP .....	99
6.3.8 Řezačka spár NORTON CLIPPER CS 451.....	99
6.3.9 Omítací stroj KALETA-5S + Silo 12,5 m <sup>3</sup> .....	100
6.3.10 Šikmý stavební výtah GEDA Lift 250 Comfort .....	101
6.3.11 Naftové topidlo Ma-tech DMA 30.....	101
6.3.12 LED reflektor Extol Light.....	102
6.4 Nářadí a pomůcky.....	102
6.4.1 Ruční stroje a přístroje.....	102
6.4.2 Měřicí pomůcky a přístroje .....	103
6.4.3 Ruční nářadí .....	103
6.4.4 Ochranné pomůcky.....	103

## 6.1 INFORMACE O PROCESU

Tato část řeší hlavní stavební stroje a mechanismy, které budou použity k realizaci díla. Každý stroj bude popsán a budou specifikovány jeho hlavní technické parametry. U složitějších strojů a mechanismů je znázorněno posouzení, zda vyhovuje pro daný objekt.

Navržené stavební stroje a mechanismy budou na stavbu nasazovány podle časového plánu nasazení stavebních strojů, nasazení strojů je zobrazeno v příloze P.12 Časové nasazení strojů.

## 6.2 VELKÉ STROJE A MECHANISMY

### 6.2.1 VRTNÁ SOUPRAVA SOILMEC SR-45 CFA

Hydraulická vrtná souprava Soilmec SR-45 CFA je samo-nastavitelná, snadno přepravitelná a navržená pro snadné vrtání CFA technologií do maximálního průměru 900 mm. Souprava bude provádět piloty  $\varnothing 600$  mm a  $\varnothing 900$  mm.

Vrtná souprava bude na staveništi dopravena tahačem s návěsem pro přepravu těžkých strojů.



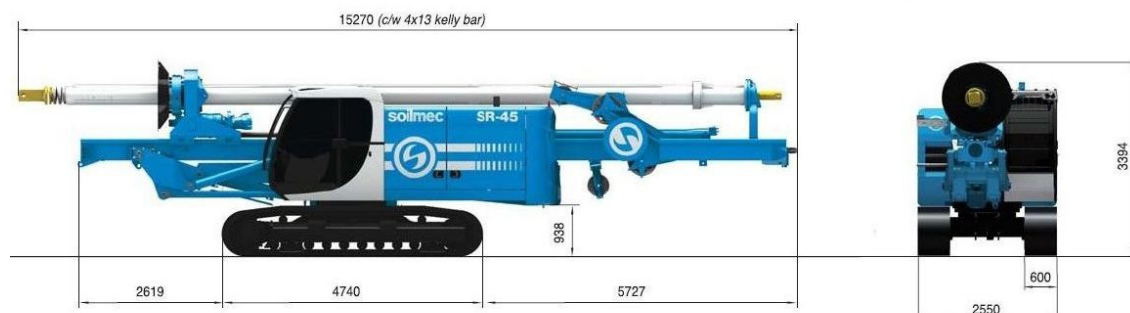
Obrázek č. 33 Vrtná souprava Soilmec SR-45 CFA [41]

#### a) Technické specifikace

- Výkon motoru:	201 kW
- Podvozek:	pásový podvozek
- Objem palivové nádrže:	380 l
- Tlak hydrauliky:	30,5 MPa
- Rychlost pojezdu:	2 km/h
- Hmotnost soupravy:	40 000 kg
- Trakční síla:	394 kN
- Síla na šnek:	138 kN
- Maximální průměr (CFA):	900 mm
- Maximální hloubka (CFA):	21,5 m

## b) Rozměry v přepravní poloze

- Délka: 13 050 mm
- Šířka: 2 550 mm
- Výška: 3 400 mm
- Šířka pásu: 600 mm
- Hmotnost: 40 000 kg



Obrázek č. 34 Vrtná souprava Soilmec SR-45 CFA – rozměry [41]

## 6.2.2 TAHAČ NÁVĚSŮ SCANIA P 420 6x6

Tahač Scania P 420 6x6 s nízkožným návěsovým podvalníkem GOLDHOFER STN-L 3 Bau dopraví na staveniště vrtnou soupravu. Byl navržen tahač pro vyšší zatížení při přepravě těžkých strojů. Nosnost podvalníku je 40 800 kg, což je vyhovující.



Obrázek č. 35 Tahač Scania P 420 6x6 [47]

## a) Technické specifikace

- Druh vozidla: Tahač, kamion
- Výkon motoru: 309 kW
- Zdvihový objem: 11 705 cm<sup>3</sup>
- Pohon: 6x6
- Palivo: Motorová nafta



- Objem nádrže: 400 l
- Řazení převodovky: manuální
- Hmotnost: 8 200 kg

### 6.2.3 NÁVĚSOVÝ PODVALNÍK GOLDHOFER STN-L 3 BAU

Návěs typové řady STN tažený tahačem Scania bezpečně převezme požadovaný těžký stroj na stavenišť. Návěs je 3-nápravový, jedna náprava je samořiditelná, ostatní nápravy jsou pevné. Nájezdové rampy jsou jednodílné o rozměrech 2 850x720 mm.



Obrázek č. 36 Návěsový podvalník GOLDHOFER STN-L 3 Bau [44]

#### a) Technické specifikace

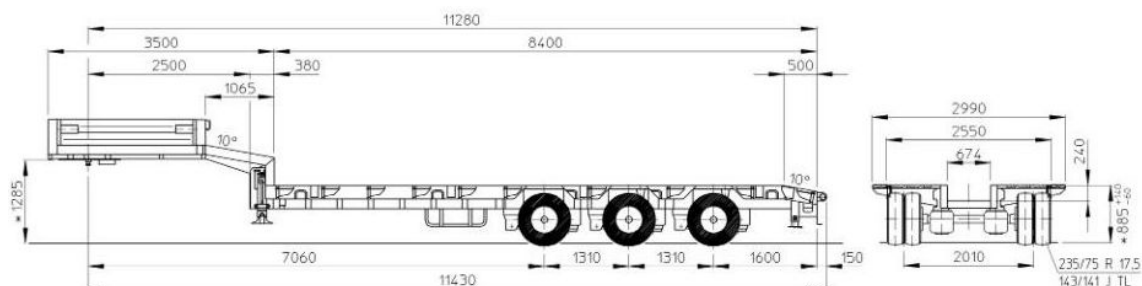
- Počet náprav: 3 nápravy
- Zatížení labutího krku: 20 000 kg
- Hmotnost celková: 50 000 kg
- Hmotnost provozní: 9 200 kg
- Nosnost: 40 800 kg

#### b) Rozměry podvalníku

- Délka: 11 900 mm
- Šířka: 2 550 mm
- Výška: 885 mm (+140/-60 mm)

#### c) Rozměry ložné plochy

- Délka: 8 400 mm
- Šířka: 2 550 mm, možnost rozšířit na 3 000 mm



Obrázek č. 37 Návěsový podvalník GOLDHOFER STN-L 3 Bau - rozměry [44]

## 6.2.4 NÁKLADNÍ AUTOMOBIL MERCEDES-BENZ ACTROS 2648 L 6X4

Dopravu materiálu bude zajišťovat nákladní automobil Mercedes-Benz Actros 2648 L s hydraulickou rukou Palfinger PK 13000. Díky hydraulické ruce nebude zapotřebí jiný zvedací prostředek k uložení materiálu na skládku na staveništi.



Obrázek č. 38 Mercedes-Benz Actros 2648 L [45]

### a) Technické specifikace

- |                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| - Výkon motoru:           | 350 kW                 |
| - Zdvihový objem:         | 15 928 cm <sup>3</sup> |
| - Palivo:                 | Motorová nafta         |
| - Objem nádrže:           | 350 l                  |
| - Hmotnost celková:       | 26 000 kg              |
| - Hmotnost provozní:      | 13 320 kg              |
| - Hmotnost užitečná:      | 12 680 kg              |
| - Hmotnost přípoje brzdě: | 24 000 kg              |

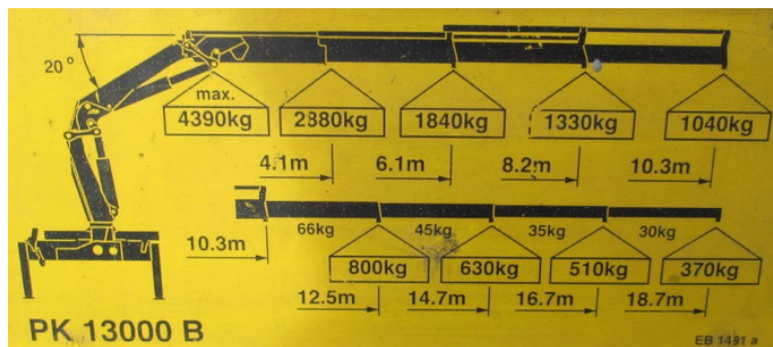
### b) Rozměry vozu

- |          |           |
|----------|-----------|
| - Délka: | 10 200 mm |
| - Šířka: | 2 550 mm  |
| - Výška: | 3 600 mm  |

### c) Rozměry ložné plochy

- |                 |          |
|-----------------|----------|
| - Délka:        | 6 520 mm |
| - Šířka:        | 2 480 mm |
| - Výška bočnic: | 1 000 mm |

#### d) Nosnosti hydraulické ruky



Obrázek č. 39 Nosnosti hydraulické ruky nákladního automobilu [45]

### 6.2.5 RYPADLO-NAKLADAČ CATERPILLAR 434 F2

Navržený stroj rypadlo-nakladač CAT 434 F2 bude použit na zemní práce. Bude využit k sejmutí ornice, výkopu stavební jámy a výkopu základových rýh. Využit pro nakládání zeminy a zpětným zásypům a úpravou terénu.



Obrázek č. 40 Rypadlo-nakladač CAT 434 F2 [49]

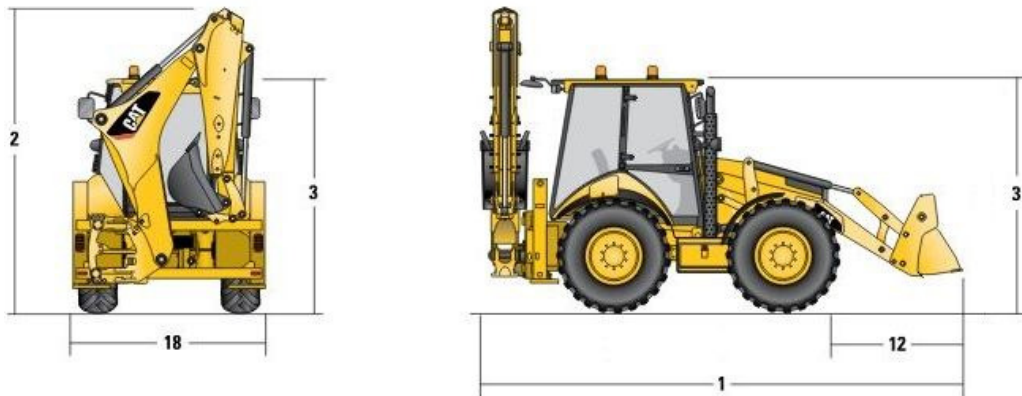
#### a) Technické specifikace

- |                                   |                            |
|-----------------------------------|----------------------------|
| - Výkon motoru:                   | 74 kW                      |
| - Pohon:                          | 4x4                        |
| - Provozní hmotnost:              | 9 257 kg                   |
| - Palivová nádrž:                 | 160 l                      |
| - Max. zatížení lopaty nakladače: | 6 484 kg                   |
| - Objem lopaty nakladače:         | 1,15 m <sup>3</sup>        |
| - Objem lopaty rypadla:           | 0,08 – 0,29 m <sup>3</sup> |

#### b) Rozměry stroje

- |               |          |
|---------------|----------|
| - Šířka (18): | 2 352 mm |
|---------------|----------|

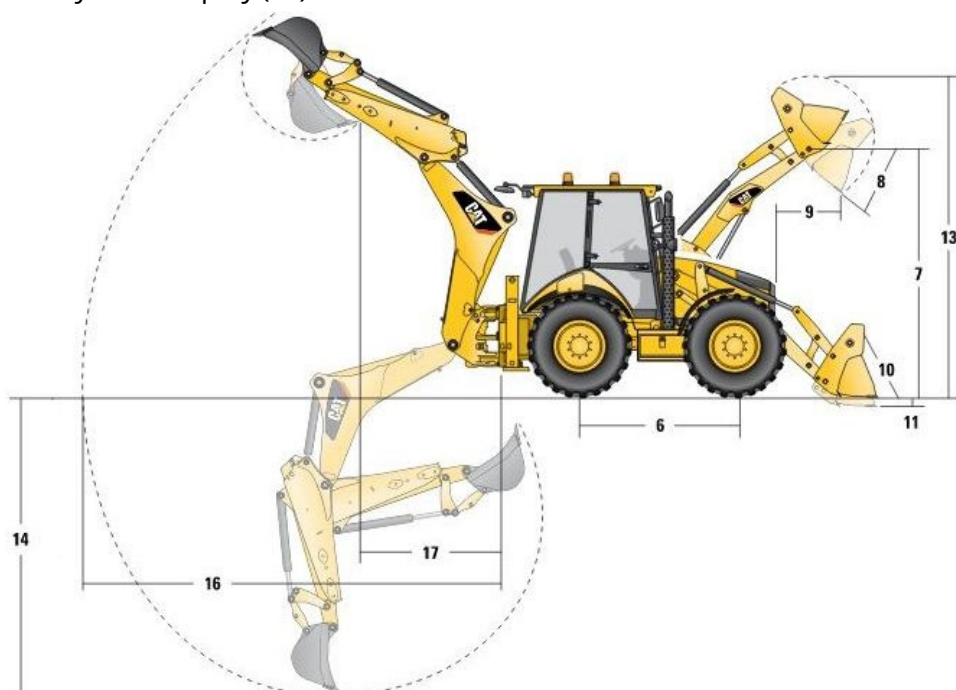
- Délka (1): 5 840 mm
- Celková Výška (2): 3 780 mm
- Výška kabiny (3): 2 889 mm
- Vzdálenost od chladiče po břit lopaty (12): 1 479 mm



Obrázek č. 41 Rypadlo-nakladač CAT 434 F2 - rozměry [49]

### c) Pracovní dosahy stroje

- Max. výsytná výška (7): 2 760 mm
- Dosah vyklápění (9): 908 mm
- Max. hloubkový dosah (14): 4 832 – 5 330 mm
- Max. délkový dosah (16): 5 660 – 6 586 mm
- Max. dosah nakládky (17): 1 758 mm
- Hloubkový dosah lopaty (11): 154 mm



Obrázek č. 42 Rypadlo-nakladač CAT 434 F2 - pracovní dosahy [49]

## 6.2.6 NÁKLADNÍ AUTOMOBIL IVECO TRAKKER 380 - 8x4

Nákladní automobil IVECO TRAKKER 380 - 8x4 bude odvážet naloženou zeminu na určenou skládku nebo mezideponii. Bude použito více nákladních automobilů, aby nedocházelo k prodlevám při zemních pracích.



Obrázek č. 43 IVECO TRAKKER 380 - 8x4 [48]

### a) Technické specifikace

- Výkon motoru:	279 kW
- Převodovka:	automatická
- Pohon:	8x4
- Objem korby:	12 m <sup>3</sup>
- Celková hmotnost:	32 000 kg
- Provozní hmotnost:	15 580 kg
- Užitečná hmotnost:	16 420 kg

### b) Rozměry stroje

- Délka:	8 800 mm
- Šířka:	2 550 mm
- Výška:	3 350 mm

### c) Rozměry korby

- Délka:	6 000 mm
- Šířka:	2 300 mm
- Výška:	900 mm

## 6.2.7 SMYKEM ŘÍZENÝ NAKLADAČ BOBCAT S570

Smykem řízený nakladač bude na staveništi sloužit jako pomocný stroj při manipulaci s materiálem. Dále bude použit pro drobné zemní práce, jako je přemístění zeminy, odvoz vývrtku od vrtné soupravy a pro terénní úpravy. Stroj díky více pracovním nástrojům bude na staveništi po celou dobu výstavby.



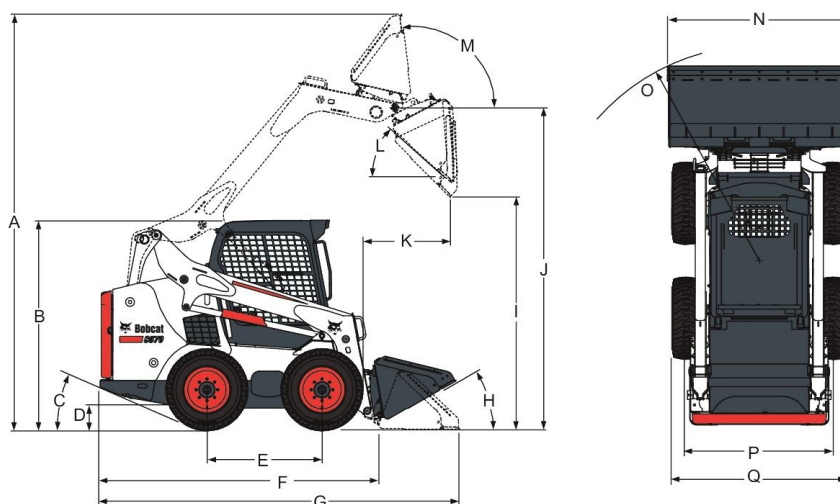
Obrázek č. 44 Smykem řízený nakladač Bobcat S570 [43]

#### a) Technické specifikace

- Výkon motoru: 45,5 kW
- Způsob řízení: smykem, kolový
- Provozní hmotnost: 2 939 kg
- Užitečná hmotnost: 942 kg
- Pojezdová rychlost: 11,8 km/h

#### b) Rozměry stroje

- Délka stroje s lopatou (G): 3 370 mm
- Šířka stroje s lopatou (N): 1 727 mm
- Výška stroje (B): 1 972 mm
- Výsypaná výška (I): 2 319 mm



Obrázek č. 45 Smykem řízený nakladač Bobcat S570 [43]

## 6.2.8 AUTOJEŘÁB TEREX DEMAG AC 40 CITY

Autojeřáb Demag AC 40 City bude sloužit pro sekundární dopravu materiálu na staveništi. Uložení ocelových válcovaných profilů, stropních panelů SPIROLL, dopravu keramických nosníků a palet s vložkami pomocí závěsných paletových vidlí ze skládky na místo zabudování.



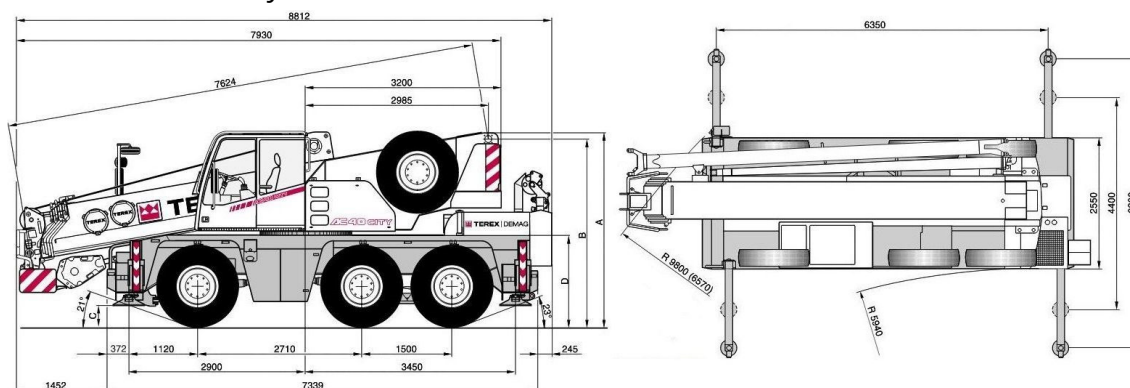
Obrázek č. 46 Demag AC 40 City [57]

### a) Technické specifikace

- |                        |   |
|------------------------|---|
| - Motor jeřábu:        | DaimlerChrysler OM 906 LA, přeplňovaný V6 |
| - Podvozek:            | 6x6x6                                     |
| - Výkon motoru:        | 205 kW                                    |
| - Hmotnost jeřábu:     | 32 000 kg                                 |
| - Protiváha:           | 5 400 kg                                  |
| - Maximální nosnost:   | 40 000 kg                                 |
| - Teleskop plnostěnný: | 7,8 – 31,2 m                              |
| - Úhel otáčení jeřábu: | 360°                                      |

### b) Rozměry v přepravní poloze

- |  |          |
|--|----------|
| - Délka:                               | 8 812 mm |
| - Šířka:                               | 2 550 mm |
| - výška:                               | 3 195 mm |
| - Minimální světlá výška nad vozovkou: | 340 mm   |

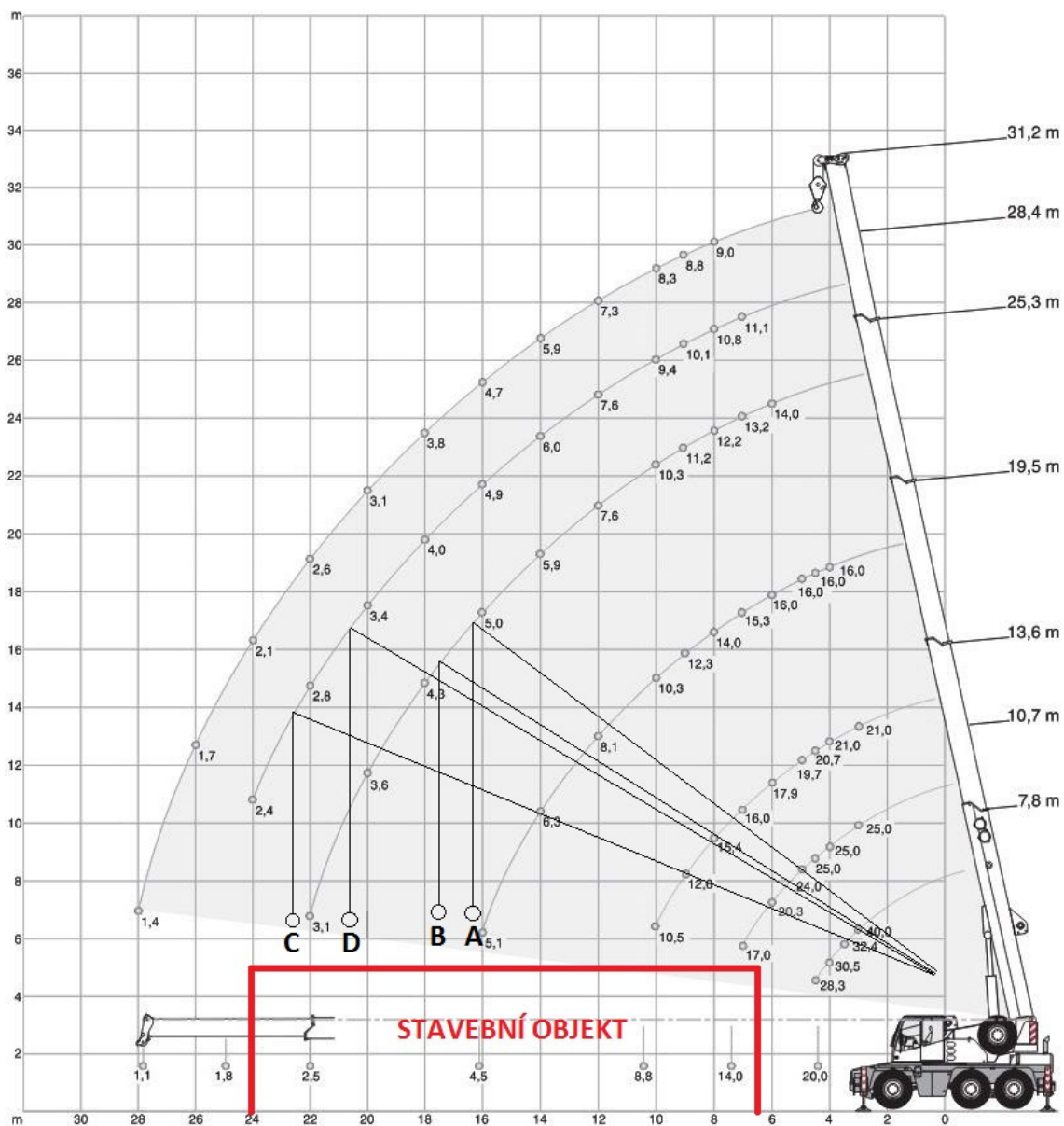


Obrázek č. 47 Demag AC 40 City - rozměry [57]

c) Kritická zvedaná břemena

- A – HEB 400                    1910 kg/16,4 m
- B – HEB 400                    1200 kg/17,5 m
- C – SPIROLL 160                1200 kg/22,6m
- D – Paleta cihel                1260 kg/20,8 m

d) Schéma pracovního rozsahu jeřábu



Obrázek č. 48 Schéma posouzení jeřábu DEMAG AC 40 CITY [57]



## 6.2.9 AUTOJEŘÁB TATRA AD 20

Autojeřáb TATRA AD 20 bude sloužit pro budování zařízení staveniště a jeho likvidaci. Autojeřáb zajistí sekundární dopravu materiálu pomocí paletových vidlí a bude zajišťovat materiál pro montáž krovu. Pomocí Bádie betonáž věnců věže.



Obrázek č. 49 Autojeřáb TATRA AD 20 [56]

### a) Technické specifikace

- Výkon motoru: 208 kW
- Max. rychlost: 70 km/h
- Hmotnost: 23 630 kg
- Nosnost: 20 000 kg
- Délka výložníku: 27,8 m

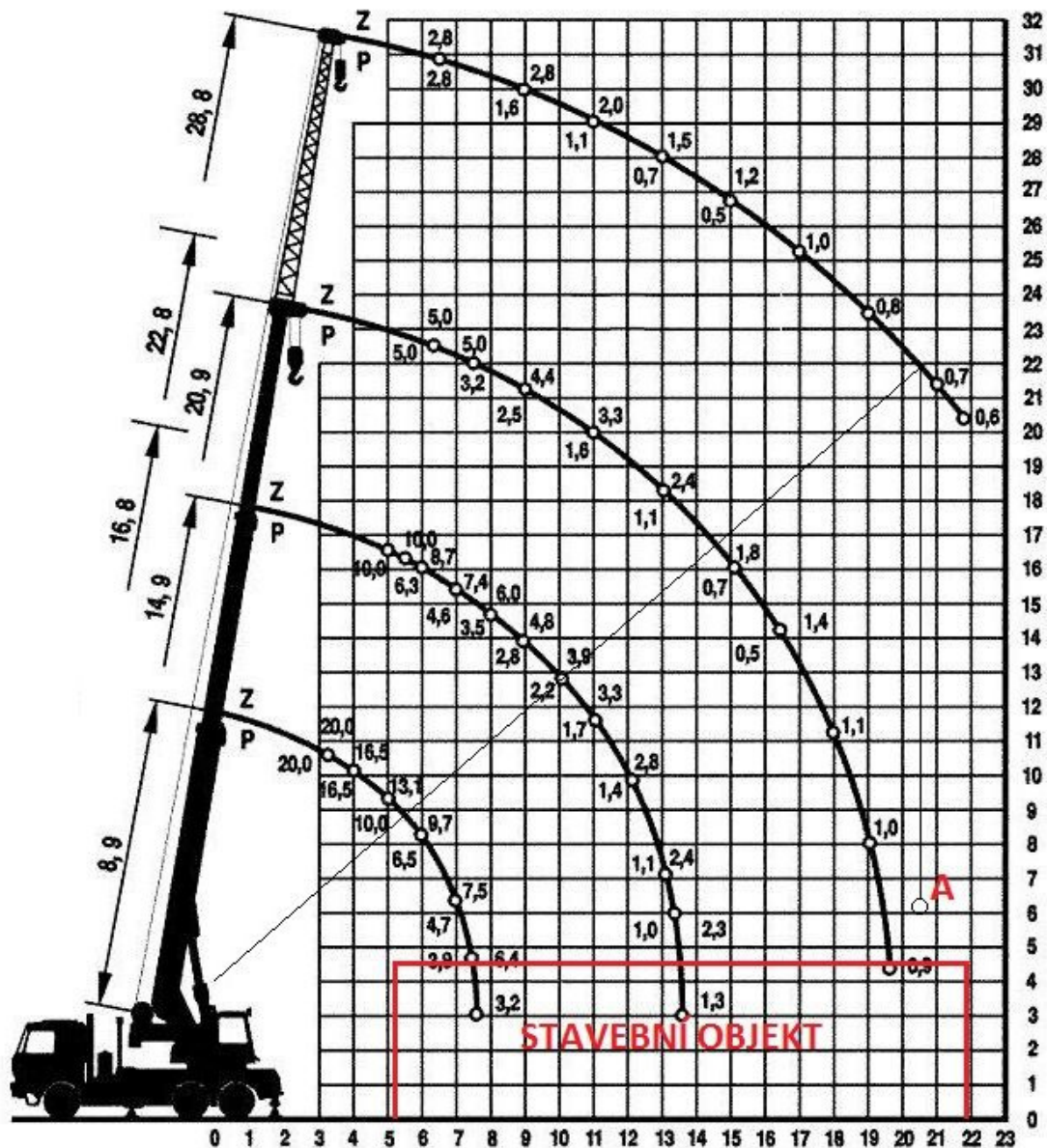
### b) Rozměry jeřábu

- Délka: 9 400 mm
- Šířka: 2 500 mm
- Výška: 3 850 mm
- Šířka s vysunutými podpěrami: 5 500 mm

### c) Kritické zvedané břemeno

- A – lepená vaznice krovu 490 kg/20,5 m

d) Schéma pracovního rozsahu jeřábu



Obrázek č. 50 Schéma posouzení jeřábu TATRA AD 20 [56]

### 6.2.10 AUTODOMÍCHÁVAČ STETTER C3 ŘADY HEAVY DUTY LINE AM 8 C

Předepsanou betonovou směs bude na stavenišť z místní betonárny dopravovat autodomíchávač STETTER C3 řady HEAVY DUTY LINE AM 8 C. Autodomíchávač bude zásobovat čerpadlo, které beton dopraví na místo zabudování do konstrukce.



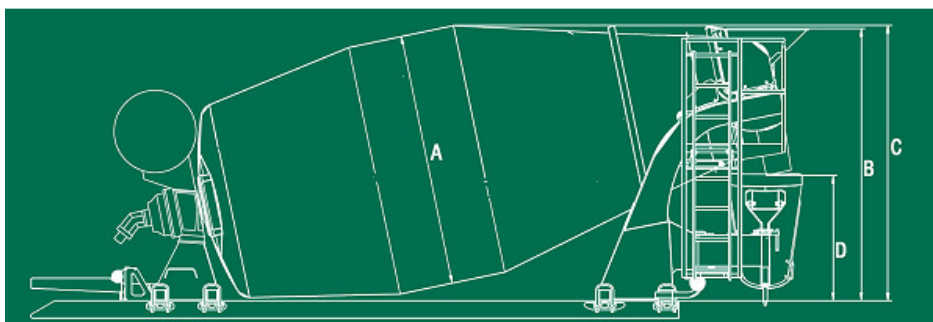
Obrázek č. 51 Autodomíchávač Stetter C3 řady HEAVY DUTY LINE AM 8 C [46]

#### a) Technické specifikace

- Jmenovitý objem: 8 m<sup>3</sup>
- Geometrický objem: 14 120 l
- Sklon bubnu: 12,45°
- Hmotnost nástavby: 4 050 kg

#### b) Rozměry bubnu

- A – Průměr bubnu: 2 300 mm
- B – Výška násypky: 2 499 mm
- C – Průjezdná výška: 2 503 mm
- D – Výsypná výška: 1 101 mm



Obrázek č. 52 Rozměry bubnu [46]

### 6.2.11 AUTOČERPADLO BETONOVÉ SMĚSI SCHWING S 38 SX REPTOR

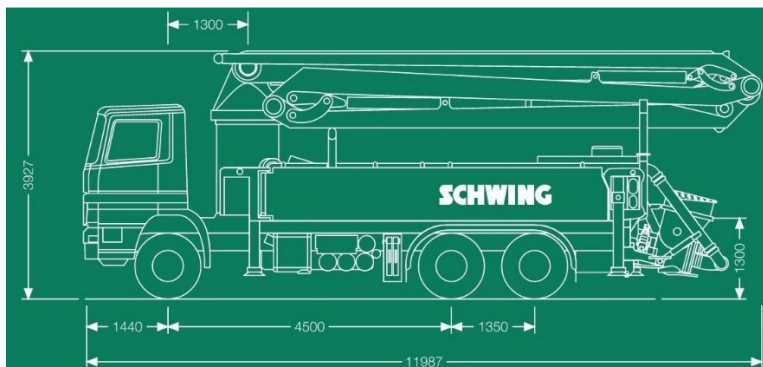
Beton na místo určení bude dopravovat čerpadlo betonové směsi SCHWING S 38 SX REPTOR, čerpadlo zásobuje autodomíchávač. Čerpadlo se zpatkuje na zpevněné ploše na staveništi, tak aby neohrozilo souběžné práce na staveništi. Koncepce ramen v kombinaci s MPS řízením čerpací baterie a proporčním ovládním výložníku předchází vzniku nežádoucích pohybů v oblasti koncové hadice.



Obrázek č. 53 Autočerpadlo betonové směsi SCHWING S 38 SX REPTOR [37]

#### a) Technické specifikace

- Vertikální dosah: 37,3 m
- Horizontální dosah: 32,6 m
- Počet ramen: 5
- Dopravní potrubí: DN 125
- Délka koncové hadice: 3,5 m
- Dopravované množství: 136 m<sup>3</sup>/h
- Max. tlak betonu: 85 bar
- Provozní hmotnost: 25 000 kg

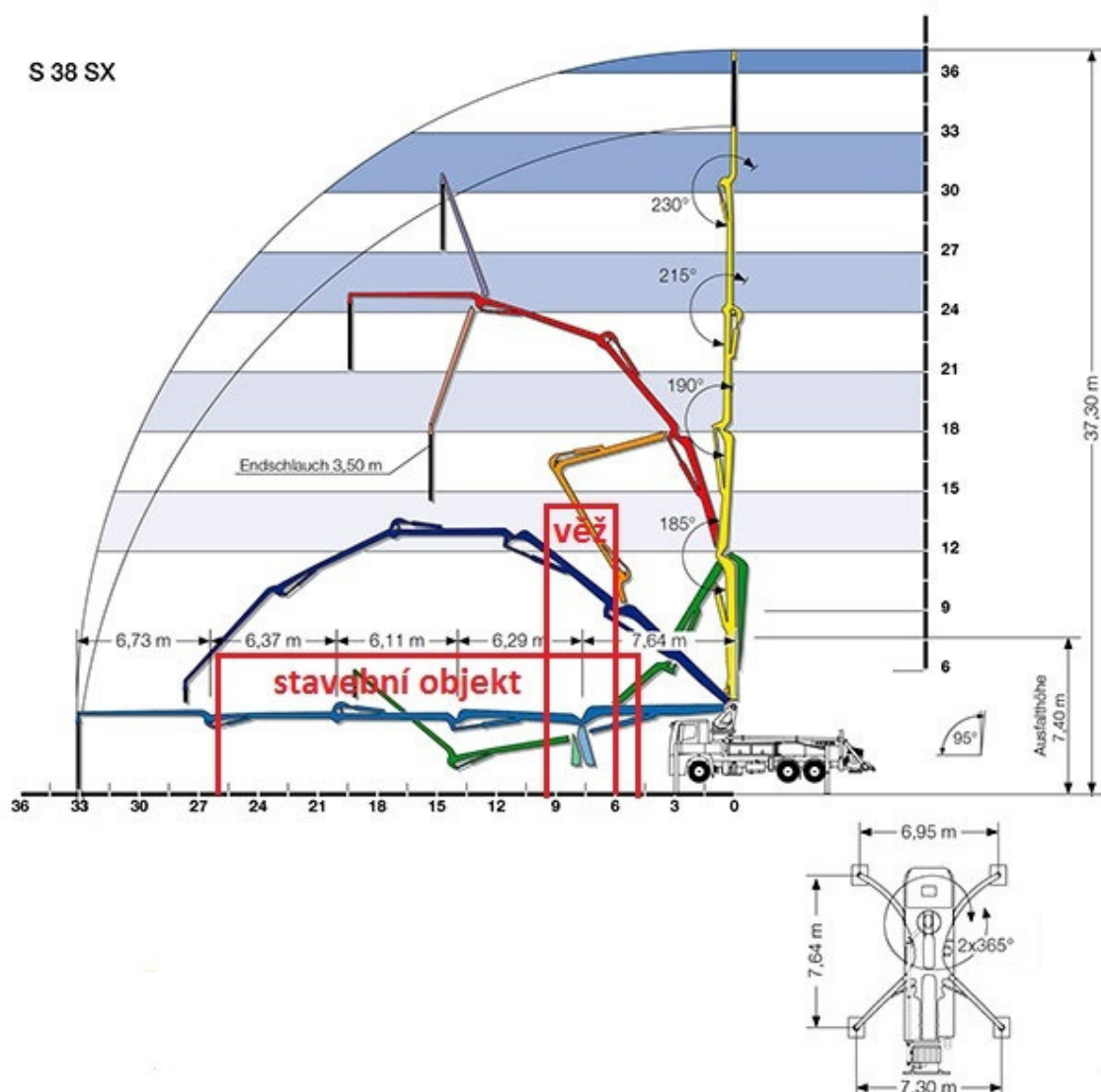


Obrázek č. 54 SCHWING S 38 SX REPTOR – rozměry [37]

#### b) Rozměry zaparkování

- Systém zaparkování: SX
- Zaparkování podpěr – šířka přední: 6 950 mm
- Zaparkování podpěr – šířka zadní: 7 300 mm
- Zaparkování – délka: 7 640 mm

c) Schéma pracovního rozsahu čerpadla



Obrázek č. 55 SCHWING S 38 SX REPTOR – pracovní rozsah [37]

### 6.2.12 ČERPADLO BETONOVÉ SMĚSI PUTZMEISTER P718 TD

Stacionární čerpadlo betonové směsi bude na stavenišťe dopraveno pomocí dodávky, za kterou bude zapřáhnuto. Čerpadlo bude využito při betonáži podlah.



Obrázek č. 56 Čerpadlo Putzmeister P718 TD [40]

### a) Technické specifikace

- Max. výkon: 17,4 m<sup>3</sup>/h
- Max. zrnitost: 32 mm
- Průměr hadice: 150 mm
- Dopravní tlak: 68 bar
- Výkon motoru: 34,5 kW
- Hmotnost: 2 320 kg

### 6.2.13 NŮŽKOVÁ MONTÁŽNÍ PLOŠINA COMPACT 10

Montážní plošina bude použita pro vnitřní výškové práce v prostoru garáží.



Obrázek č. 57 Nůžková plošina Compact 10 [38]

### a) Technické specifikace

- Max. pracovní výška: 10,14 m
- Max. výška podlahy: 8,14 m
- Max. nosnost koše: 450 kg
- Rozměry koše: 3 220 x 1 200 mm
- Celková hmotnost: 2 330 kg

### b) Rozměry v přepravní poloze

- Délka: 2 310 mm
- Šířka: 1 200 mm
- Výška: 2 260 mm



Obrázek č. 58 Nůžková plošina Compact 10 - rozměry [38]

## 6.3 STROJE A MECHANISMY

### 6.3.1 STAVEBNÍ VÝTAH GEDA 300 Z/ZP

Stavební výtah bude sloužit k transportu materiálu a pracovníků na pracoviště.

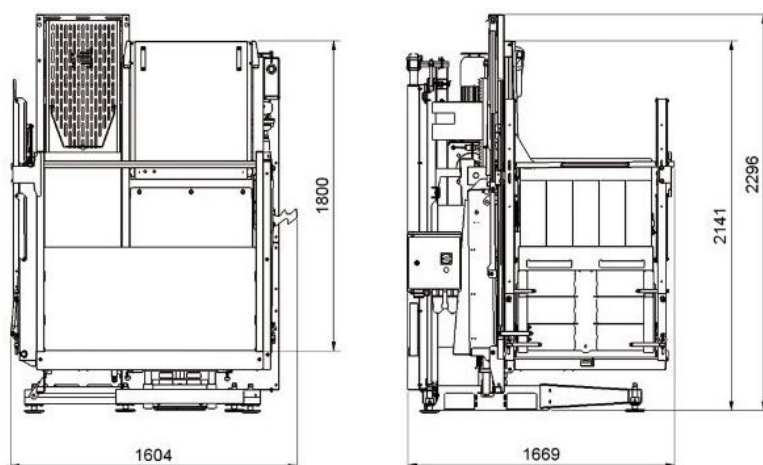


Obrázek č. 59 Stavební výtah GEDA 300 Z/ZP [28]

#### a) Technické specifikace

- Nosnost: 300 kg (max. 3 osoby)
- Příkon: 1,7 kW / 230 V
- Velikost plošiny: 1,35x0,95 m
- Rychlost zdvihu: 12 m/min.
- Dopravní výška: 50 m

#### b) Rozměry stroje



Obrázek č. 60 Stavební výtah GEDA – rozměry [28]

### 6.3.2 VIBRAČNÍ DESKA 500 KG WACKER DPU 6055

Vibrační deska bude použita při budování zařízení staveniště, pro hutnění zpevněných ploch. Dále bude sloužit k hutnění při zemních pracích a hutnění pláň pod základovou deskou.

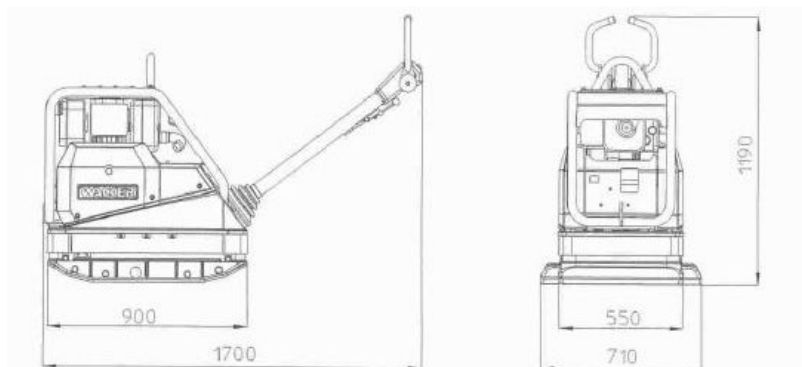


Obrázek č. 61 Vibrační deska 500 kg [42]

#### a) Technické specifikace

- Výkon motoru: 9,7 kW
- Hmotnost: 518 kg
- Hutnící síla: 65 kN
- Vibrace: 69 Hz
- Palivo: Motorová nafta

#### b) Rozměry



Obrázek č. 62 Vibrační deska 500 kg - rozměry [42]

### 6.3.3 STOLNÍ BLOKOVÁ PILA LTBP 650

Stopní bloková pila bude sloužit pro řezání broušených cihelných bloků na požadované rozměry.



Obrázek č. 63 Stolní bloková pila LTBP 650 [58]



#### a) Technické specifikace

- Příkon: 4 kW, 400 V
- Hmotnost: 180 kg
- Průměr kotouče: 700 mm
- Chlazení: vodou, zásobník 80 l
- Hloubka řezu: 265 mm

#### b) Rozměry stroje

- Délka: 1 767 mm
- Šířka: 795 mm
- Výška: 1 356 mm

### 6.3.4 STAVEBNÍ MÍCHAČKA BELLE BWE

Stavební míchačka bude použita pro míchání základací malty pod zdivo a malty pro tenké spáry při zdění.



Obrázek č. 64 Stavební míchačka Belle BWE [36]

#### a) Technické specifikace

- Příkon: 1,5 kW, 230 V
- Objem bubnu: 300 l
- Obsah mokré směsi: 150 l
- Otáčky bubnu: 25 otáček/min
- Hmotnost: 185 kg
- Rozměry (DxŠxV): 150x100x190 mm

### 6.3.5 VIBRAČNÍ LIŠTA ATLAS COPCO BV 20 G

Vibrační lišta na beton Atlas Copco BV 20 G je určena na urovňování betonové vrstvy základové desky a stropní konstrukce. Lať se ovládá obslužnou tyčí.

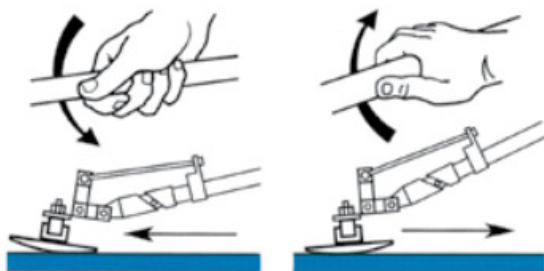


Obrázek č. 65 Vibrační lišta Atlas Copco BV 20 G [35]

**a) Technické specifikace**

- Délka: 2 000 mm
- Šířka: 170 mm
- Výkon motoru: 0,8 kW, Honda GX25
- Hmotnost: 14,8 kg

**b) Ovládání lišty**



Obrázek č. 66 Ovládání vibrační lišty [35]

### 6.3.6 PONORNÝ VIBRÁTOR ENAR DINGO

Ponorný vibrátor ENARCO DINGO bude použit při vibrování základových pasů a věnců.



Obrázek č. 67 Ponorný vibrátor ENAR DINGO [34]

**a) Technické specifikace**

- Příkon: 2,3 kW
- Frekvence: 50 Hz
- Délka hadice: 3-5 m
- Průměr hlavice: 40 mm

- Výkonnost: 35 m<sup>3</sup>/h
- Otáčky: 18 000/min
- Hmotnost: 7,5 kg

### 6.3.7 HLADIČKA NA BETON ATLAS COPCO BG 470 H9 L TP

Povrch nášlapné vrstvy podlahy v garážích bude strojně hlazený pomůcí hladičky na beton.



Obrázek č. 68 Hladička Atlas Copco BG 470 H9 L TP [33]

#### a) Technické specifikace

- Průměr rotoru: 1 200 mm
- Výkon motoru: 6,6 kW, Honda GX 270
- Rychlost lopatek: 40–115 ot/min
- Palivo: benzín
- Hmotnost: 105 kg

### 6.3.8 ŘEZAČKA SPÁR NORTON CLIPPER CS 451

V průmyslové podlaze v prostoru garáží budou vyřezány dilatační spáry pomocí řezačky NORTON CLIPPER CS 451.



Obrázek č. 69 Řezačka spár NORTON CLIPPER CS 451 [30]

#### a) Technické specifikace

- Průměr kotouče: 450 mm
- Max. hloubka řezu: 170 mm
- Kapacita vodní nádrže: 25 l
- Hmotnost: 112 kg

### 6.3.9 OMÍTACÍ STROJ KALETA-5S + SILO 12,5 M<sup>3</sup>

Vnitřní omítky budou prováděny strojně pomocí omítacího stroje KALETA-5S, suchou směsí bude zásobeno ze sila, které bude umístěno na staveništi.



Obrázek č. 70 Omítací stroj KALETA-5S [29] + Silo 12,5 m<sup>3</sup> [31]

#### b) Technické specifikace omítacího stroje

- Výkon: 25-50 l
- Rozměry (DxŠxV): 900x720x1500 mm
- Plnicí výška: 900 mm
- Dopravní vzdálenost: 30 m
- Max. tlak: 30 atm
- Hmotnost: 250 kg

#### c) Silonosič

- Rozměry základny sila: 2,1x2,1 m
- Výška sila: 6,13 m



Obrázek č. 71 Silonosič [31]

### 6.3.10 ŠIKMÝ STAVEBNÍ VÝTAH GEDA LIFT 250 COMFORT

Šikmý stavební výtah bude sloužit pro pokrývačské práce.



Obrázek č. 72 Šikmý stavební výtah GEDA Lift 250 Comfort [28]

#### a) Technické specifikace

- Nosnost: 250 kg
- Příkon: 1,3 kW / 230 V
- Rychlost zdvihu: 30 m/min.
- Dopravní výška: 21 m

### 6.3.11 NAFTOVÉ TOPIDLO MA-TECH DMA 30

Mobilní naftové topidlo bude sloužit při nepříznivých podmínkách uvnitř objektu. Naftové topidlo nelze použít při vysoušení omítek.



Obrázek č. 73 Naftové topidlo Ma-tech DMA 30 [26]

#### a) Technické specifikace

- Rozměry (DxŠxV): 920x456x630 mm
- Výkon: 30 kW
- Proud vzduchu: 720 m<sup>3</sup>/h
- Spotřeba nafty: 2,8 l/h
- Objem palivové nádrže: 38 l
- Hmotnost: 21 kg

### 6.3.12 LED REFLEKTOR EXTOL LIGHT

Přenosný LED reflektor se stojanem bude sloužit k osvětlení stavebních prací v interiéru.



Obrázek č. 74 LED reflektor Extol Light

#### a) Technické specifikace

- Světelný tok: 2x 800 lm
- Příkon: 2x 10 W
- Výška stojanu cca: 125 cm
- Hmotnost: 1,8 kg

## 6.4 NÁŘADÍ A POMŮCKY

- Bádíe na beton
- Závěsné paletové vidle
- Pomocní lešení
- Paletový vozík

### 6.4.1 RUČNÍ STROJE A PŘÍSTROJE

- Úhlová bruska
- Motorová pila
- Aku šroubovák
- Vrtací kladivo
- Elektroková svářečka
- Okružní pila
- Horkovzdušný svařovací přístroj
- Ruční ohýbačka betonářské oceli
- Kalové čerpadlo
- Stavební vysavač s auto oklepem
- Vysokotlaká vodní myčka

#### **6.4.2 MĚŘÍCÍ POMŮCKY A PŘÍSTROJE**

- Totální stanice
- Nivelační přístroj
- Stavební rotační laser
- Vodováha
- Svinovací metr
- Pásmo
- Stavební provázek

#### **6.4.3 RUČNÍ NÁŘADÍ**

- Tesařské kladivo
- Zednická lžice
- Hladítko
- Hliníková lať
- Pila na dřevo
- Pákové kleště
- Štípací kleště
- Lopata
- Stavební kolečko

#### **6.4.4 OCHRANNÉ POMŮCKY**

- Ochranná přilba
- Reflexní vesta
- Pracovní obuv
- Pracovní rukavice
- Pracovní oděv
- Lezecký postroj
- Svářečská kukla
- Ochranné brýle
- Chrániče sluchu
- Respirátor







# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 7. ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Pospíšil

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2019

Hlavní stavební objekt SO01 je realizovaný v 1. etapě. Je zpracovaný podrobný časový plán, který je součástí této diplomové práce v příloze P.05 Časový harmonogram SO01. Na základě časového plánu a postupu prací byl vypracována bilance potřeby pracovníků a časové nasazení strojů na objektu SO01. Bilance pracovníků je znázorněna v příloze P.11 Bilance pracovníků, časové nasazení strojů příloha P.12 Časové nasazení strojů.

Časový harmonogram byl zpracován v programu MS Project, na základě importu položek z položkového rozpočtu z programu BUILD Power S.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 8. PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ PRO KROVY

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Pospíšil

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2019

## OBSAH

8. PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ PRO KROVY .....	107
8.1 Materiál pro střešní konstrukci krovu.....	109
8.1.1 Položkový rozpočet .....	109
8.1.2 Výpis materiálu pro krov .....	109
8.2 Plán zajištění materiálu řeziva .....	109
8.2 Plán zajištění materiálu střešní krytiny.....	110

## 8.1 MATERIÁL PRO STŘEŠNÍ KONSTRUKCI KROVU

### 8.1.1 POLOŽKOVÝ ROZPOČET

Položkový rozpočet stavby je v příloze P.06 Položkový rozpočet SO01. Výkaz limitky pro střešní konstrukci krovu je v podobě přílohy P.13 Limitka materiálových zdrojů pro krovu.

### 8.1.2 VÝPIS MATERIÁLU PRO KROVY

Podrobný výpis materiálu na střešní konstrukci krovu je vypsán v tabulkách v kapitole 9. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO STŘEŠNÍ KONSTRUKCI KROVU.

## 8.2 PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLU ŘEZIVA

Montáž konstrukce krovu včetně kontralatí, latí a pokládky střešní krytiny je podle časového harmonogramu naplánována na pracovních 6 týdnů. Montáž konstrukce krovu bude probíhat 3 pracovní týdny od 7. září do 26. září 2020, montáž celoplošného bednění a laťování je v termínu od 21. září do 7. října 2020.

Dodávky materiálu – řeziva budou vždy v dostatečném předstihu před započítáním prací, řezivo bude uskladněno na zpevněné ploše na staveništi do doby, než bude zabudováno do konstrukce. Po zpracování cca 75 % materiálu ze skládky, bude dovezen další materiál ze skladu od výrobce. V důsledku množství materiálu pro jednotlivé krovu budou dodávky rozděleny na dvě části.

Konstrukce	Objem [m <sup>3</sup> ]	Termín dodání	Termín zabudování
Krov A – první dodávka (pozednice, sloupky, vaznice, kleštiny, polovinu krokví)	8,28	31.9.- 4.9.2020	7.9.- 15.9.2020
Krov A – druhá dodávka (zbylá část krokví, bednění, kontralatě, latě)	12,95	10.9.2020	15.9.- 21.9.2020
Krov B – první dodávka (pozednice, sloupky, vaznice, pásky, kleštiny, část krokví)	10,93	18.9.2020	22.9.- 25.9.2020
Krov B – druhá dodávka (zbylá část krokví, bednění, kontralatě, latě)	17,93	30.9.2020	2.10.- 6.10.2020
Krov pultové střechy (komplet)	6,3	24.9.2020	28.9.- 1.10.2020
Krov věže (komplet)	2	25.9.2020	28.9.- 1.10.2020

Tabulka č. 16 Plán zajištění materiálu řeziva

## 8.2 PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLU STŘEŠNÍ KRYTINY

Montáž střešní krytiny dle časového harmonogramu bude probíhat od 6. října do 20. října 2020.

Druh prvku krytiny	Počet palet [ks]	Termín dodání	Termín zabudování
Základní taška (dodání 50 % + 50 %)	23	2.10.2020 + 13.10.2020	6.10.- 13.10.2020
Okrajová taška	2	11.10.2020	14.10.- 15.10.2020
Hřebenáč + ukončení hřebenáče	1	14.10.2020	16.10.2020
Taška poloviční	1	14.10.2020	16.10.2020
Taška protisněhová	2	14.10.2020	19.10.- 20.10.2020
Taška větrací + prostupová	1	14.10.2020	19.10.- 20.10.2020

Tabulka č. 17 Plán zajištění materiálu střešní krytiny



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 9. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO STŘEŠNÍ KONSTRUKCI KROVU

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Pospíšil

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2019

## OBSAH

9. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO STŘEŠNÍ KONSTRUKCI KROVU.....	111
9.1    Obecné informace o stavbě .....	113
9.1.1    Identifikační údaje o stavbě .....	113
9.1.2    Obecné informace o stavbě.....	113
9.1.3    Obecné informace o procesu .....	114
9.2    Materiál, doprava a skladování.....	115
9.2.1    Materiál .....	115
9.2.2    Doprava .....	119
9.2.3    Skladování .....	119
9.3    Převzetí pracoviště.....	119
9.3.1    Připravenost staveniště.....	119
9.3.2    Připravenost pracoviště.....	120
9.4    Pracovní podmínky .....	120
9.4.1    Povětrnostní podmínky .....	120
9.4.2    Instruktáž pracovníků .....	121
9.5    Personální obsazení.....	121
9.6    Stroje a pracovní pomůcky .....	121
9.6.1    Velké stroje .....	121
9.6.2    Stroje a nářadí.....	121
9.6.3    Ruční nářadí a pomůcky .....	121
9.6.4    Měřicí pomůcky .....	121
9.6.5    Osobní ochranné pracovní pomůcky .....	122
9.7    Pracovní postup .....	122
9.7.1    Tesařské práce.....	122
9.7.2    Klempířské práce.....	127
9.7.3    Pokrývačské práce.....	127
9.8    Jakost a kontrola.....	128
9.8.1    Vstupní kontrola .....	128
9.8.2    Mezioperační kontrola.....	128
9.8.3    Výstupní kontrola .....	128
9.9    Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	128
9.10    Ekologie .....	130
9.11    Zdroje.....	130



## 9.1 OBECNÉ INFORMACE O STAVBĚ

### 9.1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE O STAVBĚ

Název stavby:	Hasičská zbrojnice a OÚ Martinice
Investor:	Obec Martinice
Stavebník:	KONSTRUKTA – STAVBY s.r.o.
Místo stavby:	Martinice
Parcely č.:	27/1, 27/2, 27/3, 27/4, 29, 30/2, 32, 33 635/1, 1494/5, 1494/7
Katastrální území:	Martinice u Velkého Meziříčí 692115
Kraj:	Vysočina
Účel stavby:	polyfunkční budova občanského vybavení, obsahující obecní úřad a hasičskou zbrojnici
Charakter stavby:	Novostavba

### 9.1.2 OBECNÉ INFORMACE O STAVBĚ

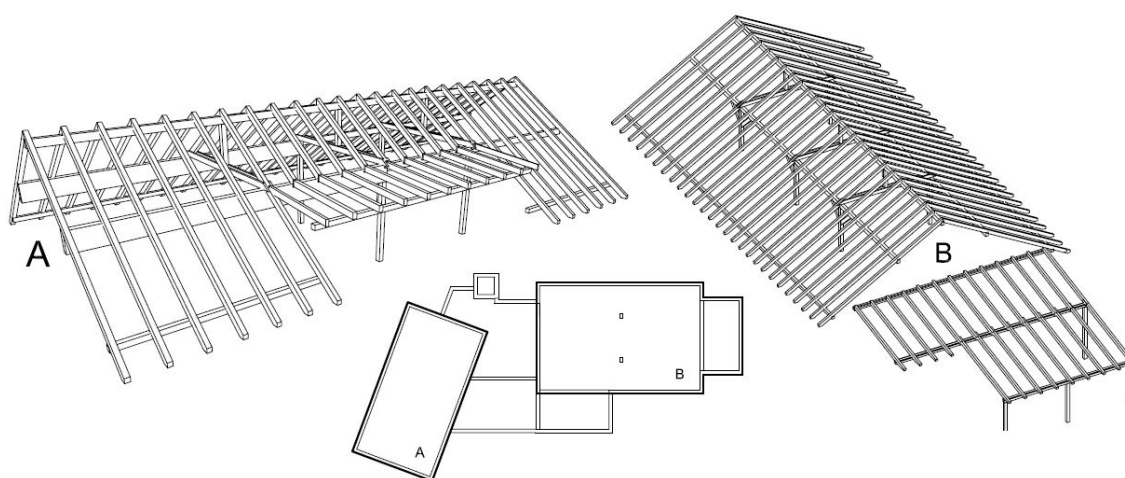
Jedná se o novostavbu polyfunkčního objektu, je tvořen dvěma křídly obdélníkového půdorysu ve vzájemném pootočení 110,5°. Objekt je rozdělen na části: část A – obecní úřad, část A1 – spojovací krček s věží a část B – hasičské zbrojnice. Část objektu, ve kterém je situován obecní úřad je dvoupodlažní s půdní vestavbou a je s částí B hasičské zbrojnice propojena v 1. NP spojovacím krčkem (část A1), dále v části A1 je umístěno hygienické zázemí pro sbor dobrovolných hasičů. Ke štítové stěně garáží (část B) je napojena denní místnost pro hasiče s kuchyňským koutem.

Část A obecního úřadu je dvoupodlažní s půdní vestavbou, část B hasičské zbrojnice je z části zastropená a v druhém podlaží je prostor využit pro sklad hasičské výstroje. Tento sklad bude stavebně oddělen od volného prostoru garáže stěnou. Část B hasičské zbrojnice je zastřešena střechou sklonu 30°, část A s využitým podkrovím pak střechou sklonu 35°. Objekt, ve kterém je umístěna denní místnost pro hasiče je zastřešena pultovou střechou sklonu 10°, tato střecha kryje i venkovní terasu.

Plocha pozemku:	6 412 m <sup>2</sup>
Zastavěná plocha:	676,19 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	3 895,7 m <sup>3</sup>
Užitná plocha:	548,47 m <sup>2</sup> (1.NP) + 231,87 m <sup>2</sup> (2.NP) = 780,34 m <sup>2</sup>
Zpevněné plochy:	684 m <sup>2</sup>
Výška hřebene:	+8,74 m hasičská zbrojnice, +8,30 m obecní úřad
Výška věže:	+13,2 m
Garáž:	řadová, pro 4 vozidla
Terasa:	v úrovni 2.NP je v části ploché střechy pochozí terasa

### 9.1.3 OBECNÉ INFORMACE O PROCESU

Nosná konstrukce krovu bude stojatá vaznicová soustava se sklonem střechy 35° v části A, a 30° v části B. Konstrukce bude ze smrkového dřeva, které bude důkladně zbarveno zbytků kůry a opatřeno impregnačními proti dřevokazným škůdcům. Tepelná izolace střechy bude mezi a pod krokve. U krovu v obou částech střech jsou navrženy dvě vaznice podepřené stropní konstrukcí a pomocná vrcholová vaznice podepřena kleštinami a sloupky v plných vazbách. Sloupky vynášejí nosná stropní konstrukce doplněná v místech kotvení ocelovými nosníky HEA 240 a HEA 220. V části A jsou první dvě pole podepřeny vnitřními sloupky a druhé dvě pole jsou bez vnitřních sloupků. Přes prostor bez vnitřních sloupků je navržena lepená vaznice výšky 500 mm pro rozpon 8,74 m. V části A je vikýř, který umožňuje výstup na pochozí terasu ploché střechy.



Obrázek č. 75 Schéma střešní konstrukce krovu

Po zhotovení všech potřebných nosných konstrukcí a komínů, a po potřebné technologické pauze započnou tesařské práce na střešní konstrukci krovu. Na hotové železobetonové věnce se uloží pozednice. Kotvení pozednic do věnce bude pomocí závitových tyčí na chemickou kotvu, vzdálenost kotev 1,5 m. Na hotový strop budou kotveny sloupky. Sloupky se opatří pásky, vaznice se usadí na sloupky s pásky. Na pozednice a vaznice se osadí krokve. Následuje osazení kleštin. Dána pojistná fólie na krokve a poté kontralatě a latě. Tepelná izolace se bude instalovat po provedení krovu z vnitřní části konstrukce.

Montáž bude probíhat z vnitřního pomocného lešení, v místě části B, kde není strop bude použita hydraulická montážní kostka.

Střešní dřevěná konstrukce věže, včetně oplechování plechovou krytinou, bude provedena na zpevněné ploše a poté bude konstrukce pomocí popruhů vyzvednuta jeřábem na místo zabudování. Přichycena bude pomocí závitových tyčí na chemickou kotvu do horního obvodového věnce věže a přitažena maticemi. Montáž bude probíhat z obvodového systémového lešení. Sklon střechy věže je 15°.

Pultovou střechu přístřešku vedle části B (garáží) nesou krokve na pozednicích a vaznicích. Vrchní vaznice bude přichycena k obvodové stěně a kotvena do železobetonového věnce pomocí závitových tyčí. Spodní vaznici vynášejí sloupky přístřešku. Sklon pultové střechy je 10°, střecha je tvořena plechovou krytinou.

Klempířské práce započnou po dokončení krovu. Prvky z pozinkovaného železného plechu s povrchovou úpravou červené barvy. Oplechování se provede před provedením střešní krytiny. Provedení okapových žlabů a svodů. Osazení střešního výlezu a kompletace komínové hlavy.

Pokrývačské práce započnou po dokončení klempířských prací. Skládaná střešní krytina se bude nacházet na objektech A a B. Střešní krytinu bude tvořit keramická skládaná střešní krytina v barvě červené. Krytina se spolu s doplňkovými prvky klade na latě od spodu nahoru. Střešní krytinu na věži a pultové střeše bude tvořit plechová krytina.

## 9.2 MATERIÁL, DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ

### 9.2.1 MATERIÁL

Smrkové řezivo bude dovezeno z nedaleké pily ve Velkém Meziříčí. Řezivo jakosti S1 (max. 15 % vlhkosti).

#### a) Výpis řeziva krov A – sklon 35°

Název profilu	Výška [m]	Šířka [m]	Délka [m]	Počet [ks]	Délka celkem [m]	Objem [m <sup>3</sup> ]	Poznámka
Krokev	0,18	0,12	7,0	23	161,0	6,31	nehoblované
			7,0	14	98,0		
			3,0	11	33,0		
Sloupek pod vrchol. vaznici	0,16	0,16	1,3	3	3,9	0,10	hoblované
Sloupek	0,16	0,24	3,1	2	6,2	0,24	hoblované
Sloupek	0,16	0,16	3,1	2	6,2	0,16	nehoblované
Pozednice	0,14	0,14	5,0	4	20,0	0,78	nehoblované
			5,5	2	11,0		
			9,0	1	9,0		
Střední vaznice	0,22	0,16	9,8	2	19,6	0,69	nehoblované
Lepená vaznice	0,50	0,22	9,8	2	19,6	2,16	hoblované
Vrchol. vaznice	0,22	0,16	9,8	2	19,6	0,69	nehoblované
Kleština	0,18	0,08	5,3	6	31,8	0,46	hoblované
Kontralať	0,05	0,05	7,0	37	259,0	0,65	nehoblované
			3,0	11	33,0		
Lať	0,04	0,05	4,0	270	1080,0	2,16	nehoblované
Bednění prkny	0,025				270,0	6,75	nehoblované
<b>ČÁST A – CELKEM</b>						<b>21,23 m<sup>3</sup></b>	

Tabulka č. 18 Výpis řeziva krovu A

b) Výpis řeziva krov B – sklon 30°

Název profilu	Výška [m]	Šířka [m]	Délka [m]	Počet [ks]	Délka celkem [m]	Objem [m <sup>3</sup> ]	Poznámka
Krokev	0,18	0,12	8,45	27	228,15	4,93	nehoblované
Krokev	0,18	0,12	8,25	27	222,75	4,81	nehoblované
Sloupek	0,16	0,24	2,35	1	2,35	0,09	hoblované
Sloupek	0,16	0,16	2,35	2	4,70	0,12	hoblované
Sloupek	0,16	0,24	2,45	1	2,45	0,09	hoblované
Sloupek	0,16	0,16	2,45	2	4,90	0,13	hoblované
Sloupek pod vrchol. vaznicí	0,16	0,16	1,10	3	3,30	0,08	hoblované
Vaznice	0,22	0,16	11,05	6	66,30	2,33	nehoblované
Vaznice	0,16	0,16	10,85	6	65,10	1,67	nehoblované
Pozednice	0,14	0,14	21,50	2	43,00	0,84	nehoblované
Kleština	0,18	0,08	5,60	6	33,60	0,48	hoblované
Pásek	0,18	0,1	1,60	10	16,00	0,29	hoblované
Kontralať	0,05	0,05	4,00	125	500,00	1,25	nehoblované
Lať	0,04	0,05	4,00	380	1520,00	3,04	nehoblované
Bednění prkny	0,025				350,00	8,75	nehoblované
<b>ČÁST B – CELKEM</b>						<b>28,9 m<sup>3</sup></b>	

Tabulka č. 19 Výpis řeziva krovu B

c) Výpis řeziva krov pultové střechy – sklon 10°

Název profilu	Výška [m]	Šířka [m]	Délka [m]	Počet [ks]	Délka celkem [m]	Objem [m <sup>3</sup> ]	Poznámka
Krokev	0,18	0,12	5,5	4	22,0	0,48	částečně hoblované
			4,7	9	42,3	0,91	
			5,4	9	48,6	1,05	
Sloupek	0,16	0,16	2,3	3	7,0	0,18	hoblované
			3,2	1	3,2	0,08	
Vaznice	0,16	0,16	5,6	4	22,4	0,57	hoblované
			3,8	2	7,6	0,19	
Kontralať	0,05	0,05	4,0	31	124,0	0,31	nehoblované
Lať	0,04	0,05	4,0	24	96,0	0,19	nehoblované
Bednění prkny	0,025				93,0	2,33	hoblované
<b>CELKEM</b>						<b>6,29 m<sup>3</sup></b>	

Tabulka č. 20 Výpis řeziva krovu pultové střechy

d) Výpis řeziva krov věže – sklon 15°

Název profilu	Výška [m]	Šířka [m]	Délka [m]	Počet [ks]	Délka celkem [m]	Objem [m <sup>3</sup> ]	Poznámka
Krokev	0,16	0,1	1,9	4	7,6	0,12	hoblované
			1,0	8	8,0	0,13	
Nárožní krokev	0,16	0,12	2,6	4	10,4	0,20	hoblované
Pozednice vaznice	0,2	0,2	2,8	8	22,4	0,90	hoblované
Sloupek	0,2	0,2	0,7	4	2,8	0,112	hoblované
Kontralať	0,05	0,05	4,0	4	16,0	0,04	nehoblované
Lať	0,04	0,05	4,0	12	48,0	0,09	nehoblované
Bednění prkny	0,025				13,2	0,33	hoblované
<b>CELKEM</b>						<b>1,92 m<sup>3</sup></b>	

Tabulka č. 21 Výpis řeziva krovu věže

e) Výpis ostatního materiálu

Položka	Poznámka	Počet [ks]
Impregnace na dřevo	Balení 5 l	11
Pojistná hydroizolace	Role 75 m <sup>2</sup>	8

Tabulka č. 22 Výpis ostatního materiálu

f) Výpis klempířského materiálu

Položka	Poznámka	Počet [ks]
Pozinkovaný plech	r.š. 500 mm, délka 2 m	25
Ochranná mřížka u okapu	Délka 5 m	18
Žlabový hák		80
Podokapní žlab	Půlkruhový, délka 5 m	25
Okapový svod	Kruhový, délka 5 m	10
Kolena	Kruhové	35
Svodný hák		30
Okapní kotlík + zachytávač		14
Střešní výlez		2

Tabulka č. 23 Výpis klempířského materiálu

g) Výpis pokrývačského materiálu

Položka	Poznámka	Počet [ks]	Počet palet [ks]
Střešní krytina Francouzská 12 - základní taška		6 377	23
Střešní krytina Francouzská 12 - okrajová taška levá/pravá		78/78	1/1
Hřebenáč		120	1
Ukončení hřebenáče		4	-
Taška poloviční		130	1
Taška protisněhová		275	2
Taška větrací		140	1
Taška prostupová		4	-

Tabulka č. 24 Výpis pokrývačského materiálu

Výpočet prvků: - taška základní – 277x465 mm

- plocha střechy A+B:  $224,3+340 = 564,3 \text{ m}^2$
- spotřeba na  $1 \text{ m}^2$ : 11,3 ks
- potřeba tašek: 6 377 ks
- počet kusů na paletě: 280 ks
- potřeba palet: **23 palet**
- tašky okrajové levá/pravá – 277x465 mm
  - potřeba levých: 78 ks
  - potřeba pravých: 78 ks
  - počet kusů na paletě: 80 ks
  - potřeba palet: **1+1 paleta**
- hřebenáč drážkový – šířka 210 mm
  - délka hřebene: 40 m
  - spotřeba na 1 m: cca 3 ks
  - potřeba hřebenáčů: 120 ks
  - potřeba palet: **1 paleta**
- tašky doplňkové
  - ukončení hřebenáče: 4 ks
  - taška poloviční: 130 ks – 1 paleta
  - taška protisněhová – kladeny dle schématu, pouze na severní straně části B, plocha části střechy  $170 \text{ m}^2$ 
    - potřeba tašek: 275 ks – **2 palety**
  - taška větrací – kladeny v druhé řadě od hřebene
    - spotřeba na  $100 \text{ m}^2$ : cca 28 ks
    - potřeba tašek: 140 ks – **1 paleta**
  - taška prostupová: 4ks

## 9.2.2 DOPRAVA

### a) Primární doprava

Dopravu smrkového řeziva bude zajišťovat nákladní automobil Mercedes-Benz Actros 2648 L s hydraulickou rukou. Doprava bude rozdělena na etapy.

Materiál pro klempířské práce zajistí nákladní automobil Mercedes-Benz Actros 2648 L s hydraulickou rukou. Drobný materiál lze dovést dodávkou.

Střešní krytinu dopraví na staveniště nákladní automobil Mercedes-Benz Actros 2648 L s hydraulickou rukou, pomocí které jednotlivé palety složí na zpevněnou plochu skládky na staveništi.

### b) Sekundární doprava

Smrkové řezivo na pracoviště dopraví automobilový jeřáb TATRA AD 20. Drobný materiál, například spojovací materiál bude dopraven pomocí stavebního výtahu.

Střešní konstrukce věže bude smontována na zpevněné ploše a poté vyzvednuta autojeřábem na místo zabudování.

Střešní krytina bude dopravena ze skládky na místo zabudování pomocí šikmého dopravníku střešní krytiny.

## 9.2.3 SKLADOVÁNÍ

Řezivo se z nákladního automobilu složí na předem určené zpevněné ploše na staveništi. Trámy lze stohovat na sebe do max. výšky 1 500 mm. Takto uložené řezivo bude na podkladních hranolech vysokých minimálně 300 mm. První vrstva musí být vodorovná a podepřena po stejných vzdálenostech, aby se zabránilo deformacím prvků. Řezivo musí být dostatečně chráněno před nepříznivými klimatickými vlivy.

Skladování klempířského materiálu bude na paletách na zpevněné ploše a ve stavebních buňkách k tomu určených. Musí se dbát, aby se plechy v rozvinutých šířkách při skladování a manipulaci nezohýbaly.

Palety střešní krytiny budou složeny a skladovány na zpevněné ploše skládky na staveništi. Palety nelze stohovat na sebe.

## 9.3 PŘEVZETÍ PRACOVIŠTĚ

### 9.3.1 PŘIPRAVENOST STAVENIŠTĚ

Příjezdová cesta na staveniště je z přilehlé pozemní komunikace III. třídy. Vjezd na staveniště je řešen pomocí silničních panelů a dvoukřídlovou uzamykatelnou bránou o šířce 4 m. U vstupu na staveniště jsou výstražné cedule, které upozorňují na případné nebezpečí. Celé staveniště je oploceno mobilním neprůhledným oplocením o výšce 2 m. Zpevněné plochy zařízení staveniště a skládky materiálu jsou tvořeny ze ztuhlé lomové drtě frakce 32/64 mm, plochy budou později využity pro výstavbu komunikace k objektu.

Elektrická energie je zajištěna z pojistné skříně, která je na hranici pozemku. Na skříň je napojen hlavní staveništní rozvod elektřiny. Kanalizace pro zařízení staveniště je napojena do revizní šachty kanalizace u komunikace III. třídy. Sítě zařízení staveniště jsou v chráničkách a v místě vjezdu jsou chráněny betonovými silničními panely, sítě jsou vyznačeny ve výkresu zařízení staveniště.

Zdroj vody pro stavební účely a zařízení staveniště je zajištěn z vodovodní přípojky v blízkosti staveniště napojené ve vodoměrné šachtě, kde je vodoměr pro zařízení staveniště. Šachta byla vybudována v předstihu před zřízením zařízení staveniště.

Objekty zařízení staveniště tvoří kancelář pro stavbyvedoucího a mistry, čtyři buňky jako šatny pro pracovníky a sociální zařízení s WC. Dále je zde uzamykatelný sklad na nářadí a lehké ruční stroje a uzamykatelný sklad na materiál.

### **9.3.2 PŘIPRAVENOST PRACOVÍŠTĚ**

Pro započítání tesařských prací na konstrukci krovu je nutné, aby byly vyžděné svíslé nosné konstrukce zakončené železobetonovými věnci a štítové stěny. V železobetonovém věnci jsou zabudované závitové tyče na chemickou kotvu pro upevnění pozednic. Závitové tyče jsou po 1,5 m opatřeny podložkou a maticí. Vyžděné štítové stěny s ozubem pro usazení vaznic. Konstrukce jsou dostatečně vyvrále, začištěné, rovinné. Strop nad 2.NP dostatečně únosný, v místech kotvení sloupků jsou zabetonovány ocelové kapsy. Hotové komínové těleso. Příčky nejsou vyžděné. Na vnější straně štítových stěn je postavené systémové lešení.

Pro zhotovení klempířských prací je nutné, aby byl kompletně zhotoven celý krov. Krov musí být stabilní, pevný, zajištěna svíslost a vodorovnost prvků.

Pokryvačské práce započnou hotovými klempířskými pracemi. Oplechování komínů okapové plechy musí být správně ukotvené.

## **9.4 PRACOVNÍ PODMÍNKY**

### **9.4.1 POVĚTRNOSTNÍ PODMÍNKY**

Práce budou probíhat v měsíci září v teplotním rozmezí +5 °C až do +30 °C, nejsou tedy zapotřebí žádná opatření. Při prováděných pracích na střešní konstrukci nebudou použity mokré procesy.

Pokud v době pracovní činnosti přesáhne rychlost větru více jak 8 m/s musí se zastavit práce ve výškách na konstrukci krovu a manipulace se zavěšeným břemenem.

V případě deště budou práce přerušeny na dobu nezbytně nutnou. V případě trvalých dešťů musí být dřevo ochráněné proti nadměrnému zvlhnutí i štítové stěny zakryty proti zatékání.

Při husté mlze, která sníží viditelnost na 30 m, se zastaví veškeré práce na staveništi. Když se setmí, tak se zastaví pracovní proces, ve výjimečných případech lze pracovat při nainstalovaném osvětlení.



## **9.4.2 INSTRUKTÁŽ PRACOVNÍKŮ**

Pracovníci, kteří provádějí jakékoliv práce na střeše jsou proškoleni a povinni dbát zvýšené opatrnosti a dodržovat pravidla BOZP a PO. Pracovníci musí být chráněni proti propadnutí střešní konstrukcí, pádu z výšky na volných okrajích, sklouznutí ze střechy.

Každý strojník je povinen se prokázat platným dokladem, který jej opravňuje stroj řídit a ovládat. Každý pracovník bude řádně proškolen k činnosti, kterou bude provádět, seznámen s projektovou dokumentací, technologickým postupem, proškolení stvrdí podpisem na příslušném dokumentu.

## **9.5 PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ**

- 1x vedoucí čety – vyšší vzdělání v oboru stavebnictví
- 2x tesař – vyučen v oboru tesař, proškolen
- 2x pomocník – proškoleni
- 2x klempíř – vyučeni, proškoleni
- 2x pokrývač – vzdělání SOU, proškoleni

## **9.6 STROJE A PRACOVNÍ POMŮCKY**

### **9.6.1 VELKÉ STROJE**

- Nákladní automobil s hydraulickou rukou
- Autojeřáb
- Stavební výtah

### **9.6.2 STROJE A NÁŘADÍ**

- Hydraulická montážní plošina
- Šikmý stavební dopravník
- Motorová pila
- aku-vrtačka

### **9.6.3 RUČNÍ NÁŘADÍ A POMŮCKY**

- Pomocné lešení
- Tesařské kladivo
- Hřebíky, vruty, skoby
- Sponkovačka
- Štípací kleště
- Kleště na plech
- Ohýbačka plechu

### **9.6.4 MĚŘÍCÍ POMŮCKY**

- Nivelační přístroj

- Vodováha
- Svinovací metr
- Pásmo
- Stavební provázek

### 9.6.5 OSOBNÍ OCHRANNÉ PRACOVNÍ POMŮCKY

Pracovníci jsou povinni nosit pracovní oděv, pracovní obuv, ochranné helmy, rukavice, reflexní vesty, ochranné brýle, bezpečnostní jištění.

## 9.7 PRACOVNÍ POSTUP

### a) Průzkum pracoviště

Vyžděné nosné konstrukce zakončené železobetonovými věnci a štítové stěny. Osazené závitové tyče na chemickou kotvu. Konstrukce jsou dostatečně vyvrážděné, očištěné, rovinné. Strop je dostatečně únosný. Hotové komínové těleso a schodiště do 2.NP. Na vnější straně štítových stěn je postavené systémové lešení. Dopraví se potřebný materiál na pracoviště.

### 9.7.1 TESAŘSKÉ PRÁCE

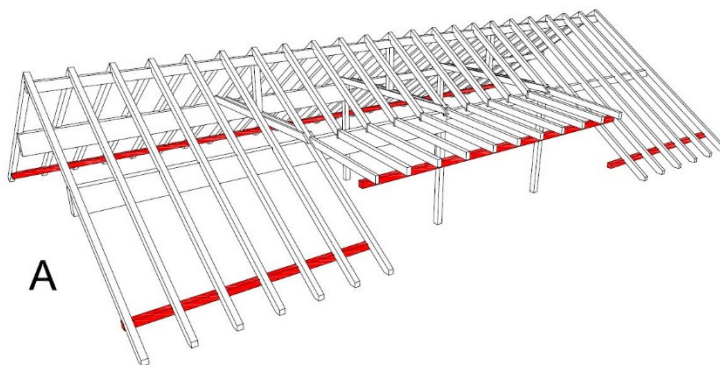
#### Krov části A + B

### a) Osazení pozednic

Před osazením pozednic se pozední věnec napenetruje asfaltovou emulzí. Emulze se aplikuje celoplošně válečkem. Poté se v celé délce nalepí hydroizolační pás, který zabrání pronikání vlhkosti z konstrukce věnce do pozednic. V pozednici se vyvrtají otvory průměru 22 mm po 1,5 m dle výkresové dokumentace, aby šla pozednice umístit na pozední věnec skrz závitové tyče.

Osadí se pozednice, je nutné dbát, aby pozednice v celé délce dobře ležely na nadezdívce. Nerovnosti lze vyrovnat prkennými podložkami. Poté se pozednice ukotví přes závitové tyče, na které se umístí podložka a dotáhne se maticí.

Napojení pozednic se provede přeplátováním, tak že se na obou koncích pozednic udělá výřez, který sahá do poloviny výšky a jeho délka je dvojnásobek výšky pozednice. Výřezy jsou k sobě opačné, srazí se natupo a zajistí vruty.



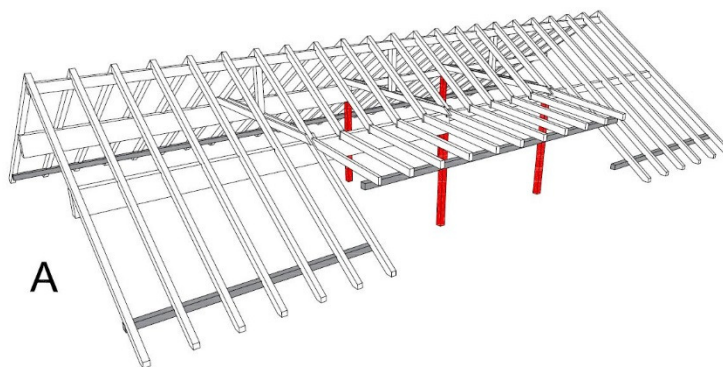
Obrázek č. 76 Osazení pozednic

## b) Osazení sloupků a pásků

Sloupky budou kotveny do předem připravených ocelových kapes, které jsou zabetonované ve stropní desce. Kapsy budou opatřeny před vložením sloupku hydroizolační pryžovou podložkou. Sloupky se vztyčí do kapes a přichytí vruty a provizorně se zavětrují latěmi. Svislost se překontroluje vodováhou. Sloupky mají z vrchní strany čep pro uložení vaznice a na bocích vydlabané dva otvory na čepy pásků.

Osadí se pásky opatřené čepy do otvorů každého sloupku. Na sloupek se umístí vždy dva pásky, v části B u prostředních sloupků jsou pásky pouze z jedné strany, protože za sloupky bude postavena dělicí zeď. Zeď odděluje otevřený prostor zastropené části. Pásky budou upevněny pomocí vrutů.

V části objektu A jsou sloupky bez pásků, ztužení je dosaženo vnitřním zdívkem. Sloupky budou zavětrovány latěmi, které se odstraní až při zdění vnitřního zdiva.

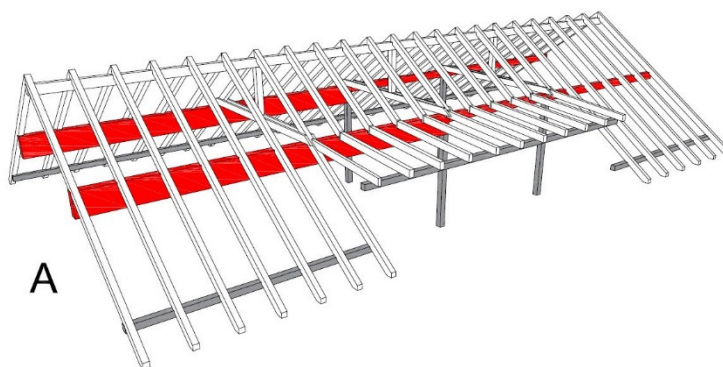


Obrázek č. 77 Osazení sloupků a pásků

## c) Osazení vaznic

Vaznice, do kterých se předem vydlabou otvory na čepy sloupků a pásků se vyzvedne jeřábem. Pracovníci nasměrují vaznici tak, aby všechny čepy byly plně zapuštěny do vaznice. Sloupky se k vaznici přichytí vruty. Vaznice se usadí na štítové stěny na hydroizolační pásky, do předem vytvořených ozubů.

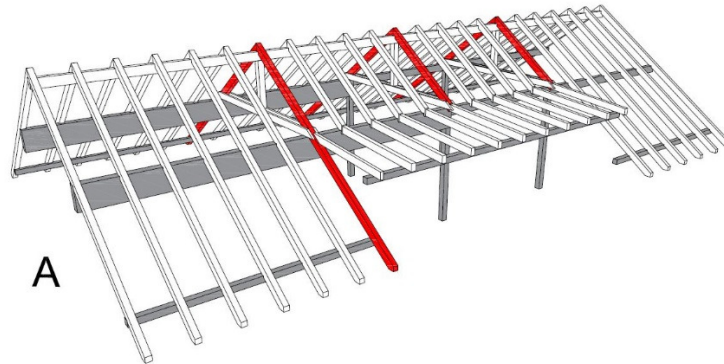
Spojování vaznic na délku bude stejné jako u napojování pozednic. Bude řešeno přeplátováním, tak že se od půlky profilu vaznice uřízne ozub, na druhé stejný, a pak je dorazí k sobě natupo a zajistí dvěma vruty. Takto se usadí všechny středové vaznice.



Obrázek č. 78 Osazení vaznic

#### d) Osazení krokví v plných vazbách

Na připravené vaznice a pozednice se v plných vazbách, v místech sloupků osedlají krokve. Krokve se v horní části opatří výřezy a zasunou se do sebe, osedlají se na pozednice a na středové vaznice. Výška osedlání by měla být max. 1/3 výšky krokve. Pak se ostříh zabezpečí vrutem. Krokve se u osedlání zajistí vruty do vaznic a pozednic. Přitom se musí neustále sledovat, zda stolice je ve svislé poloze. Krokve se nesmějí dotýkat nadezdívky, musí tam být vůle alespoň 20 mm.



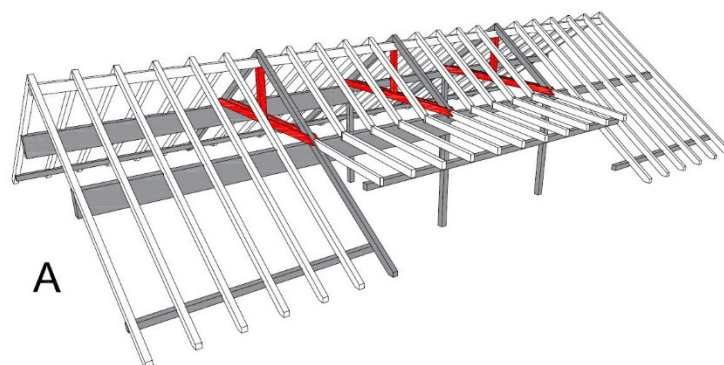
Obrázek č. 79 Osazení krokví v plných vazbách

#### e) Osazení kleštin a středového sloupku

Kleštiny se osadí v plných vazbách. Kleštiny, ve kterých jsou provedeny výřezy tak, aby byly zapuštěny 20 mm do středové vaznice. Dvojice protilehlých kleštin budou umístěny vždy v plných vazbách a v části objektu A budou v polovině lepené vaznice.

Kleštiny usadíme nad vaznice, tak aby výřezy byly zapuštěné do vaznice. Kleštiny budou spojeny s krokvi pomocí závitové tyče, opatřené z obou stran podložkami a staženy maticí. Kleštiny musí být zaříznuty tak, aby nepřesahovaly přes krokve.

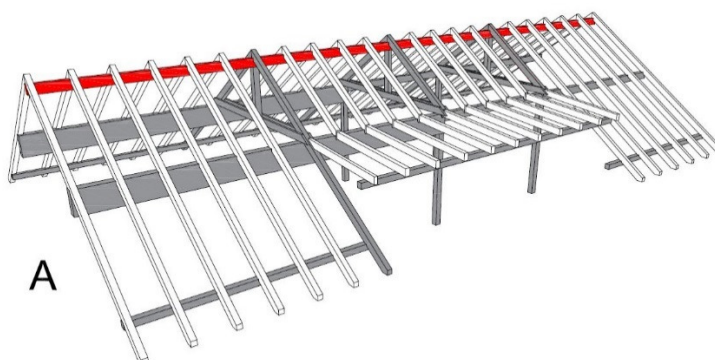
Mezi připojené kleštiny k vaznicím a krokvím v plných vazbách se pomocí vrutů přichytí středový sloupek, vruty slouží jako pomocné kotvení. Sloupek bude spojen v dolní části ke kleštinám pomocí závitové tyče, která je opatřena z obou stran podložkami a maticemi. Středové sloupky budou nést vrcholovou vaznici.



Obrázek č. 80 Osazení kleštin a středového sloupku

#### f) Osazení vrcholové vaznice

Na středové sloupky a štítové stěny se osadí vrcholová vaznice. Napojení vaznice je přeplátováním.

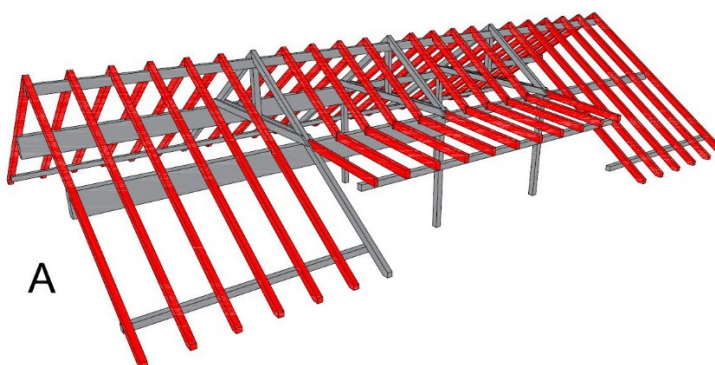


Obrázek č. 81 Osazení vrcholové vaznice

#### g) Osazení mezilehlých krokví

Krokve se opatří výřezy stejně jako v plných vazbách a zasunou se proti sobě do sebe, osedlají se na pozednice, středové a vrcholové vaznice. Výška osedlání by měla být max. 1/3 výšky krokve. Krokve jsou od sebe osově vzdáleny dle dokumentace. Stejný postup montáže krokví jako v plných vazbách se provede u všech vazeb jalových. Krokve se k pozednicím a vaznicím připevní vrutem.

V části A bude pultový vikýř, kterým bude umožněn přístup na pochozí terasu. Na předem osazenou a ukotvenou pozednici a středovou vaznici se stejným způsobem osedlají krátké krokve.



Obrázek č. 82 Osazení mezilehlých krokví

#### h) Montáž celoplošného bednění

Na krokve se v kolmém směru přibije bednění v podobě palubek s perem a drážkou. Palubky se budou montovat od spodu nahoru.

#### i) Osazení okapnice

Klempíři si z plechů v rozvinuté šířce 500 mm naohýbají okapnici dle projektové dokumentace. Okapnice je umístěna na spodní hraně střechy. Nechá se přesah 30 mm od hrany bednění, aby případná voda z pojistné hydroizolace stékala do okapového žlabu. Při napojení se nechá přesah min. 80 mm. Přišroubuje se vždy na spojích a v poli těsníci vruty.

## j) Osazení pojistné hydroizolace

Kolmo ke krokvím se s přesahem 150 mm natáhne po pásech pojistná hydroizolace. Pásky se pokládají od spodu nahoru rovnoběžně s okapovou hranou, aby vyšší položený pás byl přeložen přes spodní pás. Pás se provizorně připevní sponkami k celoplošnému bednění. Vodorovné přesahy se přelepí speciální butyl kaučukovou páskou, která je oboustranná.

Je třeba dbát na to, aby pojistná hydroizolace byla difúzně otevřená směrem nahoru.

## k) Osazení kontralatí a latí

Kontralatě se přibijí rovnoběžně na každou krokev přes pojistnou folii a bednění. Pod kontralatě na pojistnou fólii se nalepí speciální páska, aby hřebíky, které budou držet kontralatě a fólii neporušili funkci fólie. Spojení kontralatí je provedeno na sraz natupo. Kontralatě se přibijí hřebíky.

Na kontralatě se v kolmém směru přibijí střešní latě od spodu nahoru. První lať musí být položena na stojato, aby se zachoval přímý sklon střechy. Při laťování je třeba dodržovat přesnou vzdálenost rozteče latí 385 mm. Napojení latí provádíme natupo pouze v místě kontralatí tak, že oba konce latí se přibijí do kontralatě.

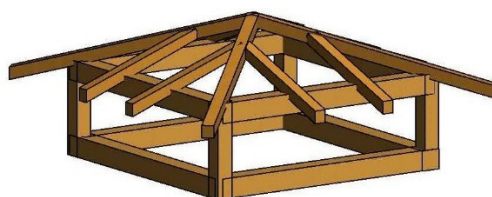
## Krov pultové střechy

Postup osazení pozednice na střední zeď bude stejná, horní pozednice bude připevněna pomocí závitových tyčí z boku do pomocného železobetonového věnce. Sloupky přístřešku jsou ukotveny do ocelových držáků pergol a přichyceny vrutem, na sloupky se osadí sloupky a vaznice. Krokve jsou osazeny vždy na dvě vaznice, a tudíž neprobíhají přes celou délku. Montáž bednění, na které se provede oplechování plechovou krytinou.

## Krov věže

Střešní dřevěná konstrukce věže včetně plechové krytiny, bude smontována na zpevněné ploše a poté bude vyzvednuta jeřábem na místo zabudování. Přichycena bude pomocí závitových tyčí na chemickou kotvu do horního obvodového věnce věže a přitažena maticemi s podložkami.

Zhotoví se spodní rámeček z trámů, ve kterých se vyvrtají otvory pro průchod závitových tyčí. Napojení rohů se provede obyčejným rohovým přeplátováním a zajištění vruty. Sloupky v rozích budou napojeny pomocí čepů s vruty, na které se shora nasadí stejný rámeček a zajistí se vruty. Na čtvercový rámeček se osedlají nárožní krokve, které jsou ve vrcholu spojeny. Nárožní krokve se doplní o mezilehlé krokve. Na krokve se provede celoplošné bednění a oplechování plechovou krytinou.



Obrázek č. 83 Krov věže

## 9.7.2 KLEMPÍŘSKÉ PRÁCE

### a) Oplechování komínu

Lemování komínů se na jedné straně připevňuje do zdiva a na straně druhé k latím. Připevnění do zdi je provedeno plechovou dilatační lištou. Je však třeba, aby ve zdivu komínu byla opatrně vyříznuta rýha, která umožní řádné přichycení lišty skobami a zastření silikonem.

Provede se oplechování pouze horního a bočních dílů. Spodní díl musí být nad taškami, a proto bude montován až po položení krytiny. Oplechování se přišroubuje těsníci vruty.

### b) Osazení okapových háků, žlabů a svodů

Háky se osadí na každou krokev, jsou přišroubovány dvěma vruty z boku do krokve. Při osazování háků je třeba dbát na sklon střešního žlabu, což je 0,5 %. Háky se proto musí připevňovat v rozdílných výškách, tedy směrem níže k odpadnímu potrubí. Žlabové háky musí být montovány tak, aby hrana poslední okapní tašky byla v třetině okapního žlabu.

Na háky se osadí střešní žlaby. Žlaby napojujeme s přesahem 100 mm, kde má být odpadní potrubí, tam se osazuje žlabový kotlík se spodním vývodem. Maximální délka úseku, z něhož je odváděna voda je 10 m.

Osadí se ochranná mřížka, která zabrání vniknutí živočichů pod střešní krytinu v místě okapnice. Mřížka se připevní těsníci vruty.

Osazení svodných potrubí s koleny je uchyceno pomocí svodných háků. Háky jsou pomocí vrutů na hmoždinky přichyceny ve fasádě.

### c) Osazení střešního výlezu a příchytka hřebenáčů

Střešní výlez je již opatřen oplechováním od výrobce, proto se provede pouze správné upevnění ke krokvím, a to vruty po celém obvodu okna, vruty budou pak zataveny klempířskou pájkou.

Příchytka hřebenáčů se přišroubuje po vzdálenostech dle dokumentace.

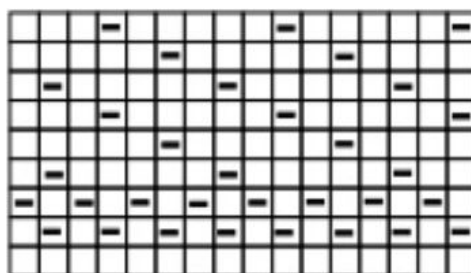
Montáž příchytka vedení hromosvodu.

## 9.7.3 POKRÝVAČSKÉ PRÁCE

### a) Položení keramické střešní krytiny

Krytina se klade vždy zprava doleva v řadách rovnoběžných s okapem směrem od okapu ke hřebenu. Šíře řady pokládané na jeden záběr je taková, aby pokrývač pohodlně dosáhl na všechny tašky v záběru a nemusel šlapat po hotové krytině.

Protisněhové tašky jsou pouze na severní straně části B, tašky se umístí dle schématu. Větrací tašky jsou kladeny v druhé řadě od hřebene ob 3 tašky. Na okrajích jsou krajové tašky a ty se zabezpečí proti větru příchýtkami.



Obrázek č. 84 Schéma rozmístění protisněhových tašek

Oplechování spodního dílu komínu se dodělá s přesahem na hotovou krytinu.

Hřebenáče osadíme na příchytky s požadovaným přesahem. Na koncích budou koncové hřebenáče.

## 9.8 JAKOST A KONTROLA

Kontrolní a zkušební plán bude podrobně popsán v kapitole 10. Kontrolní a zkušební plán a v příloze P.14, která je součástí kontrolního a zkušební plánu.

### 9.8.1 VSTUPNÍ KONTROLA

Stavbyvedoucí zkontroluje připravenost staveniště a pracoviště. Kontrola vyzdění štítových stěn a pozedního věnce, rovinnost horní hrany pozedního věnce. Svislost nadezdívky. Kontrola stopní desky a místa kotvení sloupků. Kontrola vyzdění, výšky a kolmosti komínového tělesa. Kontrola dodaného materiálu. Dřevo – smrkové řezivo S1 opatřeno impregnačním nátěrem. Bude proveden zápis do stavebního deníku.

### 9.8.2 MEZIOPERAČNÍ KONTROLA

Vedoucí čtyř a stavbyvedoucí prování mezioperační kontrolu. Zkontroluje se vodorovnost pozednic, správné kotvení. Vodorovnost a výšková úroveň vaznic, svislost stojek, sklon krokví, vodorovnost hřebenové hrany. Případné řezy budou dodatečně impregnovány přípravkem. Správné provedení tesařských spojů. Správné rozestupy latí, kontrola pojistné hydroizolace, správné provedení klempířských spojů, sklon okapových žlabů, pokládka střešní krytiny.

### 9.8.3 VÝSTUPNÍ KONTROLA

Výstupní kontroly se účastní stavbyvedoucí, stavební dozor a investor, případně statik. Kontrolují se rozměry střešní konstrukce, výšky, sklon střechy. Pevnost spojů, dimenze prvků krovu, sklon okapových žlabů, kontrola, zda okapnice směřuje do okapových žlabů. Správné rozmístění větracích a proti sněhových tašek. Výsledek kontroly se zapíše do stavebního deníku.

## 9.9 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Bezpečnostní rizika při provádění prací budou zpracována v kapitole 11. RIZIKA A OPATŘENÍ PŘI PROVÁDĚNÍ STŘECH.



Při souběhu stavebních prací dvou a více dodavatelů musí zadavatel stavby před zahájením stavební činnosti druhého a dalších dodavatelů stanovit koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi.

V souladu s §14 zákona č. 309/2006 Sb. s přihlédnutím k rozsahu a složitosti stavby a jeho náročnosti na koordinaci a dále k tomu, zda stavba podléhá požadavkům na stavební řízení. Na staveništi budou vykonávány práce a činnosti vystavující pracovníky zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví (viz. příloha 5 nařízení vlády č. 591/2006 Sb.) bude zadavatelem stavby určen koordinátor BOZP.

Práce ve výškách mohou být prováděny pouze za podmínky dodržení požadavků Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. - O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Vzájemné vztahy, závazky a povinnosti v oblasti bezpečnosti práce musí být mezi účastníky výstavby dohodnuty předem a musí být obsaženy v zápise o odevzdání staveniště.

V místě staveniště bude přítomna v kanceláři stavbyvedoucího lékárnička první pomoci a hasící přístroj. To vybavení má na starosti stavbyvedoucí.



Obrázek č. 85 Výstražná tabulka u vstupu na staveniště

Během provádění stavebních prací musí být striktně dodržovány tyto ustanovení a požadavky předpisů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci:

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

**Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.** Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí; leden 2003

**Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.** O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích; květen 2016

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

## 9.10 EKOLOGIE

Při provádění stavby vzniknou pouze běžné, nijak závažné negativní účinky na okolí. Dojde pouze ke krátkodobému zvýšení hladiny hluku mechanizací a dopravou, dále zvýšení prašnosti při suchém a větrném počasí. Při stavebních pracích nevznikají žádné škodliviny nebo zvláštní odpadní látky.

Na staveništi se nepředpokládá výskyt nebezpečného odpadu. S případným nebezpečným odpadem bude na staveništi nakládáno podle zákona, nebude zde skladován a bude okamžitě odvezen k ekologické likvidaci na příslušné místo. Odpadní materiál ze staveniště bude důsledně roztříděn a uložen v souladu se zákonnými předpisy o nakládání s odpady, kovové části budou odvezeny do sběrných surovin.

Po dokončení nebude stavba nijak negativně ovlivňovat okolní pozemky a stavby. Odtokové poměry se vzhledem k rozsahu stavby výrazně nezmění, dešťová voda bude svedena do dešťové kanalizace.

Kód	Druh odpadu	Likvidace
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Skládka k recyklaci
15 01 02	Plastové obaly	Skládka k recyklaci
17 01 02	Cihly	Skládka nebo recyklace
17 01 03	Tašky a keramické výrobky	Skládka
17 02 01	Dřevo	Skládka k recyklaci
17 02 03	Plasty	Skládka k recyklaci
17 02 04	Dřevo, sklo a plasty znečištěné	Spalovna nebo skládka
17 04 05	Železo a ocel	Sběrné suroviny
17 06 02	Izolační materiály	Skládka
20 03 01	Směsný komunální odpad	Skládka komunálního odpadu

*Tabulka č. 25 Tabulka odpadů při realizaci krovu*

## 9.11 ZDROJE

Zdroje jsou uvedeny v seznamu zdrojů a literatury.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 10. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO KONSTRUKCI KROVU

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

Bc. Tomáš Pospíšil

AUTHOR

## VEDOUCÍ PRÁCE

Ing. JITKA VLČKOVÁ

SUPERVISOR

BRNO 2019

## OBSAH

10. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO KONSTRUKCI KROVU .....	131
10.1 Vstupní kontrola .....	133
10.1.1 Kontrola projektové dokumentace .....	133
10.1.2 Kontrola připravenosti pracoviště .....	133
10.1.3 Kontrola strojů a zařízení .....	133
10.1.4 Kontrola pracovníků .....	134
10.1.5 Kontrola materiálu .....	134
10.1.6 Kontrola skladování materiálu .....	134
10.2 Mezioperační kontrola .....	135
10.2.1 Kontrola klimatických podmínek .....	135
10.2.2 Kontrola manipulace s prvky a BOZP .....	135
10.2.3 Kontrola osazení pozednic .....	135
10.2.4 Kontrola osazení sloupků a pásků .....	135
10.2.5 Kontrola osazení vaznic .....	136
10.2.6 Kontrola osazení krokví a kleštín .....	136
10.2.7 Kontrola tesařských spojů a impregnace .....	136
10.2.8 Kontrola pojistné hydroizolace .....	136
10.2.9 Kontrola laťování .....	136
10.3 Výstupní kontrola .....	137
10.3.1 Kontrola geometrie a rozměrů konstrukce .....	137
10.3.2 Kontrola kvality spojů .....	137
10.3.3 Kontrola dokumentace .....	137

## 10.1 VSTUPNÍ KONTROLA

Tabulka, která je součástí kontrolního a zkušebního plánu je obsažena v příloze P.14.

### 10.1.1 KONTROLA PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Projektová dokumentace stavby musí být schválena stavebním úřadem, který vydá stavební povolení. Projektová dokumentace musí být úplná a obsahovat všechny náležitosti pro provedení stavby. Soulad s vyhláškou č. 405/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., a vyhláška č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr. Projektovou dokumentaci musí zpracovat oprávněná osoba a musí být schválena investorem.

Kontrolu provádí před započítím prací jednorázově stavbyvedoucí společně s technickým dozorem stavebníka. Výsledek kontroly se zapíše do stavebního deníku.

### 10.1.2 KONTROLA PŘIPRAVENOSTI PRACOVÍŠTĚ

Bude provedena kontrola předchozích činností. Stavbyvedoucí zkontroluje připravenost staveniště a pracoviště. Musí být vyzděné svislé nosné konstrukce zakončené železobetonovými věnci, ve kterých jsou zabetonované závitové tyče na chemickou kotvu pro upevnění pozednic dle projektové dokumentace. Rovinnost horního povrchu věnců budou v toleranci  $\pm 5$  mm v délce 2 m. Kontrola roztečí závitových tyčí, které jsou po 1,5 m. Vyzděné štítové stěny s ozubem pro usazení vaznic. Svislost zděných konstrukcí v rámci jednoho podlaží musí být max.  $\pm 20$  mm. Konstrukce stropní konstrukce v obou částech objektu (A+B) jsou dostatečně vyzrálé, začištěné, rovinné, aby byl umožněn pohyb pojízdného lešení. V místech kotvení sloupků jsou zabetonovány ocelové kapsy, kontrola rozměrů a rozmístění kapes. Hotové, vyzděné komínové těleso. Příčky nejsou vyzděné. Na vnější straně štítových stěn je postavené systémové lešení.

### 10.1.3 KONTROLA STROJŮ A ZAŘÍZENÍ

Před započítím prací se musí zkontrolovat technický stav strojů a zařízení, které se pro danou činnost bude používat. Každý stroj má aktuální technický list a záznam o provedené revizi a kontrole. U strojů se kontroluje jejich technický stav, provozní kapaliny, mazání pohyblivých součástí, funkčnost výstražných signálů. Při uskladnění stroje nesmí docházet k úniku provozních kapalin. Stroj je zaparkován v bezpečné poloze, zabrzděn a opatřen odkapovou vanou pro zachytávání případného úniku provozních kapalin.

Kontrolu provádí každý pracovník, který používá dané zařízení a každý strojník, který stroj ovládá.

#### 10.1.4 KONTROLA PRACOVNÍKŮ

Každý pracovník je povinen prokázat svoji zdravotní způsobilost zdravotní prohlídkou a způsobilost pro práci ve výškách. Pracovníci budou seznámeni s projektovou dokumentací, technologickými předpisy, podmínkami na staveništi a zásadami bezpečnosti a ochraně zdraví na staveništi a požární ochranou. Každý pracovník potvrdí svým podpisem, že školení absolvoval a je způsobilý provádět danou práci na staveništi.

Kontrola odborné způsobilosti a kvalifikace pracovníků, pro vykonávání dané pracovní činnosti. Strojník je povinen předložit platný strojní průkaz a řidičský průkaz. Na staveništi bude prováděna namátková kontrola na alkohol a jiné psychotropní látky.

#### 10.1.5 KONTROLA MATERIÁLU

Kontrola smrkového řeziva podle dodacího listu, počet dodaných kusů, průřez prvků, jejich druh a jakost. Kontrola impregnace dodaného řeziva proti škůdcům a plísním. Prvky nesmí být při dopravě nijak poškozeny, v místě tesařských spojů nesmí být trhliny a suky. Prvky obsahující velké suky o rozměru max. 1/4 průměru průřezu a praskliny v podélném nebo příčném směru se nesmí použít. Maximální odchylka od rozměrů je 50 mm. Kontrola vlhkosti řeziva pomocí elektronického vlhkoměru. Vlhkost prvků určených k zabudování do konstrukce by neměla být vyšší než 15 %.

Průřez	Odchylka
Pro tloušťky a šířky ≤ 100 mm	(-1 až +3) mm
Pro tloušťky a šířky > 100 mm a ≤ 300 mm	(-2 až +4) mm
Pro tloušťky a šířky > 300 mm	(-3 až +5) mm

Tabulka č. 26 Odchylky konstrukčního dřeva [12]

Kontrolu provádí stavbyvedoucí při převímce dodávky materiálu, technické listy, prohlášení, dodací listy.

#### 10.1.6 KONTROLA SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU

Zpevněná plocha skládky materiálu na staveništi tvoří lomová dř. Kontrola skladování dřevěného řeziva, prvky musí být na podkladních hranolech vysokých minimálně 300 mm. Řezivo lze stohovat na sebe do max. výšky 1 500 mm. Prokládání mezi jednotlivými prvky musí být přesně nad sebou, aby se zabránilo deformacím. První prvek musí být uložen vodorovně a podepřen po stejných vzdálenostech, aby se zabránilo deformacím prvků. Řezivo musí být dostatečně chráněno před nepříznivými klimatickými vlivy, zakryto nepromokavou plachtou.

Skladování klempířského materiálu bude na paletách na zpevněné ploše a ve stavebních buňkách k tomu určených. Musí se dbát, aby se plechy v rozvinutých šířkách při skladování a manipulaci nezohýbaly.

Palety střešní krytiny budou skladovány na zpevněné ploše skládky na staveništi. Palety nelze stohovat na sebe.

## **10.2 MEZIOPERAČNÍ KONTROLA**

### **10.2.1 KONTROLA KLIMATICKÝCH PODMÍNEK**

Stavbyvedoucí kontroluje počasí, teplotu a rychlost větru. Měření teploty vzduchu probíhá 4x denně teploměrem, z naměřených hodnot vyjde průměrná denní teplota. Lze pracovat i při minusových teplotách, ale pokud teplota dosáhne -10 °C musí se práce zastavit. Pokud bude bouřka, silný déšť, sněžení musí se práce přerušit na nezbytnou dobu. Pokud v době pracovní činnosti přesáhne rychlost větru více jak 11 m/s musí se zastavit práce ve výškách, maximální rychlost větru při manipulaci se zavěšeným břemenem je 8 m/s. Pokud se na staveništi sníží viditelnost na 30 m, zastaví se veškeré práce na staveništi. Stavbyvedoucí každý den zapíše povětrnostní situaci do stavebního deníku.

### **10.2.2 KONTROLA MANIPULACE S PRVKY A BOZP**

Vazač břemen se musí prokázat platným protokolem, který mu opravňuje vykonávat danou činnost. Strojník se musí prokázat platným průkazem, že může stroj řídit a ovládat. Před zvedáním břemen se kontroluje upnutí zvedaného prvku, a celistvost a neporušenost upínacích lan a řetězů. Při minusových teplotách na upínacích lanech a řetězech nesmí být námraza. Maximální rychlost větru při manipulaci s břemenem je 8 m/s. Při manipulaci se nesmí prvek zvedat ani přepravovat přes zakázané zóny.

Stavbyvedoucí kontroluje používání ochranných pracovních pomůcek, jako je pevná obuv, reflexní vesty, ochranné helmy a používání bezpečnostních prvků při pracích ve výškách.

### **10.2.3 KONTROLA OSAZENÍ POZEDNIC**

Kontrola otvorů v pozednici a jejich počet, uložení pozednice na závitové tyče, které jsou zabetonovány v železobetonovém věnci. Průměr vyvrtaných otvorů v pozednici musí být o 2 mm větší, než je průměr závitů závitových tyčí. Na každé závitové tyči musí být podložka a matice, kontrola dotažení matic. Pozednice musí ležet v celé své délce na asfaltové izolaci na věnci, v případě nerovností se podloží dřevěnými podkladky. Kontrola přeplátování pozednic a rozměry dle projektové dokumentace. Případné řezy musí být impregnovány přípravkem proti dřevokazným škůdcům.

### **10.2.4 KONTROLA OSAZENÍ SLOUPKŮ A PÁSKŮ**

Kontrola sloupků, zda jsou na správných stranách vydlabány požadované otvory pro další prvky. Sloupek musí být zapuštěn do ocelové kapsy, ve kterém je pryžová podložka, a dosedat celou svojí plochou, přišroubuje se. Po usazení do kapsy kontrola svislosti sloupků pomocí vodováhy, sloupek se zavětruje. Kontrola výškové úrovně horní hrany pomocí nivelačního přístroje dle projektové dokumentace. Svislá odchylka sloupků je max. ±10 mm.

Sloupky, které jsou opatřeny pásky se zkontrolují, zda odpovídají rozteče čepů pro osazení vaznic. Případné řezy musí být impregnovány přípravkem proti dřevokazným škůdcům.

### **10.2.5 KONTROLA OSAZENÍ VAZNIC**

Kontrola osazení vaznic na štítové stěny a sloupky, zda jsou na štítových stěnách izolační pásky. Nivelačním přístrojem se kontroluje výšková úroveň horní hrany vaznic dle projektové dokumentace. Spoje do sebe musí plně doléhat, zajištění dvěma vruty. Kontrola rozměrů a odchylek, vodorovnost vaznic je s odchylkou 10 mm ve vodorovném směru.

Případné řezy do vaznic musí být impregnovány přípravkem proti dřevokazným škůdcům.

### **10.2.6 KONTROLA OSAZENÍ KROKVÍ A KLEŠTIN**

Kontrola osedlání krokví, zda hloubka osedlání není větší než 1/3 průřezu. Kontrola osových vzdáleností podle projektové dokumentace. Minimální vzdálenost prvků krovu od komínového tělesa je 50 mm. Kontrola sklonu krokví, maximální odchylka sklonu je  $\pm 12$  mm. Kontrola dosednutí krokví na vaznice a zajištění vrutem, spoj v hřebeni s protilehlou kroví. Krokve se nesmějí dotýkat svislých nosných konstrukcí, minimální vzdálenost je 20 mm.

Otvory v kleštinách pro svorníky ze závitových tyčí musí být o 2 mm větší, než jsou závitové tyče. Výřezy, které jsou na kleštinách musí dosednout na vaznice v celé ploše.

### **10.2.7 KONTROLA TESAŘSKÝCH SPOJŮ A IMPREGNACE**

Kontrola tesařských spojů přeplátování u pozednic a vaznic, kontrola délky a výšky přeplátování. Výška výřezu musí být polovina výšky pozednice, délka plátu je 2x výška pozednice. Kontrola počtu vrutů, kontrola podložek a dotažení matic u kleštin. Osedlání krokví, zda zasahuje max. do 1/3 výšky prvku krokve.

Kontrola impregnace, dřevěné prvky krovu jsou naimpregnovány již z výroby. Dodatečně se impregnují řezy a případné zkracování prvků. Nátěr musí být aplikován dle předpisu, minimálně ve 3 vrstvách.

### **10.2.8 KONTROLA POJISTNÉ HYDROIZOLACE**

Na bednění z prkenných palubek, které jsou přibíjeny a dávány na sraz na pero a drážku je natažena pojistná hydroizolace. Kontroluje se přesah pásů, který musí být min. 100 mm. Kontrola neporušení hydroizolačních pásů. Kontrola vodorovného i svislého napojení přesahů izolační páskou. V místě prostupů a stěn vikýře a komínů musí být pojistná hydroizolace vytažena a napojena na izolaci těchto prostupů.

### **10.2.9 KONTROLA LAŤOVÁNÍ**

Kontrola roztečí latí dle technologického předpisu, kontrola vodorovnosti a rovinnosti, která je  $\pm 5$  mm na délce 2 m.



## **10.3 VÝSTUPNÍ KONTROLA**

### **10.3.1 KONTROLA GEOMETRIE A ROZMĚRŮ KONSTRUKCE**

Kontrola konstrukce jako celku, zkontrolují se rozměry rozpětí a průřezy prvků podle projektové dokumentace. Dále jsou kontrolovány sklony a úhly střešních rovin. Maximální odchylka od vodorovnosti je 12 mm, odchylka od sklonu  $\pm 12$  mm, odchylka svislosti sloupků  $\pm 10$  mm. Kontrola celistvosti prvků, žádný prvek nesmí být výrazně poškozen vlivem montáže.

### **10.3.2 KONTROLA KVALITY SPOJŮ**

Kontrola tuhosti konstrukce jako celku a kontrola kvality spojů jednotlivých prvků. Kontrola dotažení svorníků, úplné dotažení matic bude po montáži 6-8 týdnů. Kontrola impregnace jednotlivých spojů, v místě spoje nesmí být vada dřeva jako je suk nebo trhlina. Výsledek kontroly se zapíše do stavebního deníku.

### **10.3.3 KONTROLA DOKUMENTACE**

Kontrola průběžného zapisování postupu prací do stavebního deníku. Vyplnění kontrolního a zkušebního plánu. Kontrola dodacích listů a faktur.





# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 11. RIZIKA A OPATŘENÍ PŘI PROVÁDĚNÍ STŘECH

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

Bc. Tomáš Pospíšil

AUTHOR

## VEDOUcí PRÁCE

Ing. JITKA VLČKOVÁ

SUPERVISOR

BRNO 2019

## OBSAH

11. RIZIKA A OPATŘENÍ PŘI PROVÁDĚNÍ STŘECH .....	139
11.1 Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví práci na staveništích; květen 2016.....	141
11.1.1 Příloha č. 1 k Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. ....	141
11.1.2 Příloha č. 2 k Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. ....	142
11.1.3 Příloha č. 3 k Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. ....	143
11.2 Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky a do hloubky .....	144
11.2.1 Příloha k Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. ....	144
11.3 Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí; leden 2003 .....	147
11.3.1 Příloha č. 1 k Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. ....	147
11.3.2 Příloha č. 2 k Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. ....	147

Během montáže a provádění stavebních prací musí být dodržovány tyto platné nařízení vlády a jejich novely:

**Nařízením vlády č. 591/2006 Sb.** o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích; květen 2016

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

**Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.** kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí; leden 2003

## **11.1 NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 591/2006 SB. O BLIŽŠÍCH MINIMÁLNÍCH POŽADAVCÍCH NA BEZPEČNOST A OCHRANU ZDRAVÍMI PRÁCI NA STAVENIŠTÍCH; KVĚTEN 2016**

### **11.1.1 PŘÍLOHA Č. 1 K NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 591/2006 SB.**

#### **I. Požadavky na zajištění staveniště**

**Riziko:** Možný vstup na staveniště nepovolaným fyzickým osobám.

**Opatření:** Staveniště v zastavěném území musí být na jeho hranici oploceno mobilním plotem do výšky min. 1,8 m. U vstupů na staveniště je třeba rozmístit bezpečnostní značky.

**Riziko:** Možnost zranění v důsledku neosvětlení staveniště.

**Opatření:** Stavební práce budou vykonávány především v denních hodinách. Při výjimečných situacích, pokud bude nutné pracovat v neosvětlených prostorách denním světlem nebo v noci, bude na pracoviště umístěno umělé osvětlení.

**Riziko:** Nebezpečí úrazu při manipulaci s břemenem, strojem nebo materiálem.

**Opatření:** Pracovníci budou používat ochranné bezpečnostní pomůcky, manipulaci s břemeny budou provádět jen ti, kteří jsou na to proškoleni. Pracovní stroje nesmí ohrozit bezpečnost osob na pracovišti .

#### **II. Zařízení pro rozvod energie**

**Riziko:** Při neoprávněné manipulaci se zařízením pro rozvod energie hrozí vznik požáru, výbuchu nebo zasažení elektrickým proudem.

**Opatření:** Dočasná zařízení pro rozvod energie na staveništi musí být navržena , provedena a používána tak, aby nedošlo k požáru nebo výbuchu, pravidelně kontrolována a musí mít ve stanovených intervalech pravidelné revize . Manipulaci se zařízením bude provádět pouze způsobilá fyzická osoba a pokud se na staveništi nepracuje, musí být elektrická zařízení, která nemusí zůstat z provozních důvodů zapnuta, odpojena a zabezpečena proti neoprávněné manipulaci.

#### **III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi**

**Riziko:** Pokračování v práci, která by vlivem nepříznivých povětrnostních podmínek vedla k ohrožení životů a zdraví osob, nevyhovujícího technického stavu konstrukce nebo stroje, či jiné nepředvídatelné události.

**Opatření:** Stavební práce budou na nezbytně dlouhou dobu přerušeny , kdy se provedou nezbytné opatření k ochraně zdraví pracovníků a o tomto se vyhotoví zápis.

**Riziko:** Změna povětrnostní situace, geologických, případně provozních podmínek, které by mohly ovlivnit bezpečnost práce.

**Opatření:** Zajištění bez zbytečného odkladu provedení nezbytných změn technologických postupů tak, aby byla zajištěna bezpečnost práce a ochrana zdraví osob, seznámení pracovníků s případnými změnami v technologických postupech.

### 11.1.2 PŘÍLOHA Č. 2 K NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 591/2006 SB.

#### I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

**Riziko:** Nebezpečí přejetí, sražení strojem nebo přimáčknutí.

**Opatření:** Přísný zákaz pohybu a zdržování se mezi stroji, které jsou v činnosti. Nutnost použití výstražné signalizace při couvání stroje nebo vozidla. Je nutná zvýšená pozornost osob při řízení stroje a seznámení pracovníků o možném případném nebezpečí.

**Riziko:** Možnost ztráty stability, sesunutí nebo zaboření stroje.

**Opatření:** Obsluha stroje musí být seznámena s provozními a pracovními podmínkami na pracovišti. V průběhu pracovních činností stroje obsluha stroje zajišťuje stabilitu stroje, je-li vybaven stabilizátory, dohlíží na jejich správné použití a zda jsou zajištěny proti zaboření.

**Riziko:** Použití stroje neoprávněnou osobou, které by vedlo ke zranění.

**Opatření:** Stroje mohou obsluhovat jen osoby s příslušným oprávněním k řízení stroje a proškolením. V době nečinnosti stroje je stroj vypnutý a zabezpečený proti vniknutí neoprávněných osob.

**Riziko:** Nebezpečí vzniku vibrací, které se může negativně přenášet na okolní stavby a zařízení.

**Opatření:** Použití takových strojů jen takovým způsobem, kdy nehrozí nebezpečné přenášení vibrací působících škody, či není jimi ohroženo okolí.

#### XI. Stavební elektrické vrátky

**Riziko:** Ohrožení bezpečného používání vrátku.

**Opatření:** Vrátek musí být chráněn před ostatním provozem na staveništi, řádně ukotven, stabilizován a umístěn v bezpečné vzdálenosti od svislé dráhy přepravovaného břemene.

**Riziko:** Nebezpečí nekontrovaného pohybu vrátku.

**Opatření:** Zajistit, že se chod vrátku samočinně zastaví, jakmile se závěsný hák nejvyšší částí přiblíží k pevné překážce na bezpečnou vzdálenost.

**Riziko:** Nebezpečí při náhlé poruše vrátku.

**Opatření:** Provádět pravidelné prohlídky vrátku, lana a úvazku podle pokynů k používání.

**Riziko:** Nebezpečí zranění obsluhy vrátku.

**Opatření:** Stanoviště obsluhy je třeba umístit tak, aby nebylo ohroženo přepravovaným břemenem nebo nosným lanem a bylo přehledné pro obsluhu vrátku.

#### **XII. Jednoduché kladky pro ruční zvedání břemen**

**Riziko:** Nebezpečí poškození lana.

**Opatření:** Nosné textilní lano musí mít průměr nejméně 10 mm a je-li používáním již jakkoliv poškozeno, je nutné jej bezpodmínečně vyřadit z dalšího použití.

#### **XIII. Stavební výtahy**

**Riziko:** Nebezpečí pádu konstrukce stavebního výtahu.

**Opatření:** Stavební plošinové výtahy musí být v průběhu provozu ve stanovených intervalech pravidelně kontrolovány.

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

**Riziko:** Nebezpečí samovolného pohybu stroje.

**Opatření:** Po ukončení práce musí být stroj zajištěn proti samovolnému pohybu v souladu s návodem k používání, např. zabrzděním parkovací brzdy.

**Riziko:** Možnost zneužití stroje jinou osobou.

**Opatření:** Pokud se obsluha stroje od stroje vzdálí, musí zajistit v souladu s návodem k používání zabezpečení stroje před jeho zneužitím jinou osobou a to např. uzamčením kabiny a vyjmutím klíče ze spínací skříňky nebo uzamknutí ovládání stroje.

### **11.1.3 PŘÍLOHA Č. 3 K NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 591/2006 SB.**

#### **I. Skladování a manipulace s materiálem**

**Riziko:** Možnost poškození materiálu během skladování.

**Opatření:** Materiál je potřeba skladovat dle podmínek výrobce a musí být zajištěna jeho stabilita podložkami, zarážkami, klíny apod.

**Riziko:** Možnost poškození materiálu během manipulace.

**Opatření:** Břemena při manipulaci uvazovat na určených místech, které udává výrobce. Upínání a odepínání prvků musí být prováděno ze země nebo z bezpečných podlah ve výšce max. 1,5 m.

**Riziko:** Nebezpečí sesuvu materiálu na pracovníka.

**Opatření:** Skladování materiálu je nutné dle podmínek výrobce. Dílce a prvky pravidelných tvarů mohou být ukládány nejvýše do výšky 4 m, pokud výrobce nestanoví jinak.

**Riziko:** Pád z lešení v důsledku upínání a odepínání prvků.

**Opatření:** Upínání a odepínání prvků, musí být prováděno ze země nebo z bezpečných podlah, maximálně z pracovní výšky 1,5 m.

## **XI. Montážní práce**

**Riziko:** Nebezpečí překročení nosnosti zdvihacího zařízení.

**Opatření:** Je zakázáno zdvihání nebo přemísťování břemen, která jsou zasypaná, upevněná, přimrzlá. Vždy je nutná kontrola hmotnosti zvedaného břemene.

**Riziko:** Nebezpečí zranění osob při zdvihání a přemísťování břemene.

**Opatření:** Pracovníci se budou během zdvihání břemene zdržovat v bezpečné vzdálenosti od přepravovaného břemene. Pak po ustálení břemene nad místem zabudování mohou z plošiny nebo podlahy provádět jeho osazení a zajištění proti vychýlení.

## **XIII. Svařování a nahřívání živíc v tavných nádobách**

**Riziko:** Nebezpečí požáru.

**Opatření:** Bezpodmínečné dodržení podmínek požární bezpečnosti při svařování, natavování izolačních materiálů, při nahřívání živíc v tavných nádobách.

**Riziko:** Možný vstup nepovolané osoby.

**Opatření:** Svářečské pracoviště je nutno zabezpečit proti vstupu nepovolaných osob a označit bezpečnostními značkami.

**Riziko:** Nebezpečí pádu z výšky.

**Opatření:** Je třeba zajistit, aby pracovník provádějící natavování izolačních materiálů postupující směrem vzad, nebyl v menší vzdálenosti od okraje konstrukce pracoviště ve výšce než 1,5 m.

**Riziko:** Nebezpečí popálení při práci se živicemi.

**Opatření:** Seznámení pracovníků s technologickým postupem práce se živicemi.

## **XIV. Lepení krytin na podlahy, stěny, stropy a jiné konstrukce**

**Riziko:** Nebezpečí vdechování výparů živičných emulzí.

**Opatření:** Zajištění účinného větrání prostor, aby nedošlo k překročení nejvyšších přípustných limitů chemických látek v pracovním prostředí.

**Riziko:** Nebezpečí zranění při lepení krytin.

**Opatření:** Dodržování stanoveného technologického postupu a návodů k používání lepidel a dalšího použitého materiálu.

## **11.2 NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 362/2005 SB. O BLIŽŠÍCH POŽADAVCÍCH NA BEZPEČNOST A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA PRACOVIŠTÍCH S NEBEZPEČÍM PÁDU Z VÝŠKY A DO HLOUBKY**

### **11.2.1 PŘÍLOHA K NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 362/2005 SB.**

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



### **I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí**

**Riziko:** Nebezpečí pádu z volného okraje konstrukce.

**Opatření:** Na volné okraje konstrukcí musí být osazeno zabránění nebo zachycení pádu z výšky, které může být přerušeno pouze v místě žebříků. Zabránění musí být dostatečně pevné a vysoké.

**Riziko:** Nebezpečí propadnutí zábradlím, špatná konstrukce zábradlí.

**Opatření:** Konstrukce zábradlí se skládá z horní tyče a zarážky u podlahy o výšce min. 15 cm. Pokud je výška podlahy nad okolní úrovní terénu větší než 2 m, musí být mezi horní tyčí a zarážkou u podlahy další minimálně jedna střední tyč.

### **II. Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky**

**Riziko:** Nebezpečí vyplývající ze závady na osobním ochranném prostředku.

**Opatření:** Osobní ochranné pracovní prostředky musí být pravidelně kontrolovány. Pracovník si před každým použitím ochranných pracovních prostředků zkontroluje jejich stav, kompletnost, provozuschopnost a nezávadnost.

### **III. Používání žebříků**

**Riziko:** Nebezpečí pádu pracovníka ze žebříku z výšky.

**Opatření:** Pracovník při výstupu, sestupu a při práci musí být vždy obrácen čelem k žebříku. V případech, kdy stojí chodidly ve větší výšce než 5 m, musí být jištěn osobními ochrannými pomůckami proti pádu ze žebříku. Na žebříku se nesmí vyskytovat současně více než jedna osoba.

**Riziko:** Nebezpečí ztráty stability a následný pád žebříku.

**Opatření:** Žebřík musí být postaven na pevném, stabilním, dostatečně velkém podkladu, tak aby příčle byly vodorovné. Zajištění proti podklouznutí žebříku. Po žebříku mohou být přepravována pouze břemena o hmotnosti menší než 15 kg.

**Riziko:** Špatný technický stav žebříku.

**Opatření:** Provádět pravidelné prohlídky žebříku v souladu s návodem k používání.

### **IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu**

**Riziko:** Nebezpečí zranění po pádu materiálu nebo náradí z výšky.

**Opatření:** Materiál a náradí musí být uloženy a skladovány ve výškách tak, že jsou zajištěny proti pádu nebo sklouznutí z výšky. Konstrukce lešení musí být opatřena zarážkou u podlahy o výšce minimálně 15 cm.

**Riziko:** Možnost nebezpečí přetížení konstrukcí pro práce ve výškách.

**Opatření:** Hmotnost materiálu, náradí nebo osob nesmí v žádném případě překročit nosnost konstrukce.

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

**Riziko:** Nebezpečí zranění pádem materiálu nebo náradí.

**Opatření:** Vyloučení provozu pod místem práce, ohrazení ohrožených prostorů pádem věcí jednotyčovým zábradlím o výšce nejméně 1,1 m nebo zábranou o výšce

min. 1,1, m. Šířka ohroženého prostoru musí být 1,5 m při práci ve výšce od 3 m do 10 m.

#### **VI. Práce na střeše**

**Riziko:** Nebezpečí pádu do hloubky.

**Opatření:** Použití ochranné nebo záchytné konstrukce, také použití osobních ochranných pracovních prostředků proti pádu.

**Riziko:** Nebezpečí sklouznutí z plochy střechy.

**Opatření:** Zajistí se použitím žebříků upevněných v místě práce a komunikací, taktéž použitím vhodných osobních ochranných pracovních prostředků proti pádu.

**Riziko:** Nebezpečí propadnutí střešní konstrukcí.

**Opatření:** Je nutné zajistit pracoviště proti propadnutí osob střešní konstrukcí.

#### **VII. Dočasné stavební konstrukce**

**Riziko:** Nebezpečnost použití těchto konstrukcí.

**Opatření:** Dočasné konstrukce lze použít pouze v provedení odpovídající průvodní dokumentaci a návodům na montáž a používání.

**Riziko:** Nebezpečnost ztráty stability konstrukce.

**Opatření:** Musí být založena na dostatečně pevném terénu provedením tak, že tvoří prostorově tuhý celek, který je zajištěný proti posunutí, překlopení nebo vybočení. Odolnost proti povětrnostním vlivům. Podrobování pravidelným odborným prohlídkám stavu. Montáž a demontáž se provádí pouze s pracovníky, kteří jsou k tomu vyškoleni a jejich znalosti byly ověřeny.

#### **IX. Přerušování práce ve výškách**

**Riziko:** Nebezpečí sklouznutí nebo pádu pracovníků při pracích ve výškách.

**Opatření:** Za nepříznivých povětrnostních podmínek se práce přerušuje, pokud je déšť, bouře, sněžení nebo se tvoří námraza. Práce se také zastaví, pokud přesáhne rychlost větru 8 m/s, nebo je dohlednost v místě práce menší než 30 m, případně pokud teplota prostředí klesne pod -10°C.

#### **XI. Školení zaměstnanců**

**Riziko:** Nebezpečí zranění pracovníků.

**Opatření:** Školení pracovníků o BOZP při práci ve výškách a nad volnou hloubkou při práci ve výškách nad 1,5 m, kdy pracovníci nemohou pracovat z pevných podlah, na žebřících nad 5 m. Školení o používání osobních bezpečnostních pracovních pomůcek.

Důležitá čísla tísňového volání:

- 112 - Tísňové volání
- 155 - Záchraná služba
- 150 - Hasiči
- 158 - Policie ČR
- 156 - Městská policie

## 11.3 NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 378/2001 SB. KTERÝM SE STANOVÍ BLIŽŠÍ POŽADAVKY NA BEZPEČNÝ PROVOZ A POUŽÍVÁNÍ STROJŮ, TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, PŘÍSTROJŮ A NÁŘADÍ; LEDEN 2003

### 11.3.1 PŘÍLOHA Č. 1 K NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 378/2001 SB.

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

**Riziko:** Nebezpečí ztráty pevnosti a stability stroje při manipulaci s břemenem.

**Opatření:** Umístění stroje na pracovní rovinu, která je pevná, stabilní a únosná. Stabilita stroje musí být před započítím prací zkontrolována.

**Riziko:** Nebezpečí uvolnění břemene vlivem špatného použití vázacích prostředků.

**Opatření:** Použití bezpečných vázacích prostředků vhodné nosnosti. Uvazování břemen smí provádět pouze proškolená osoba s ohledem na vhodná vázací místa. Skladování vázacích prostředků provádět tak, aby nedošlo k jejich poškození.

**Riziko:** Nebezpečí vážného zranění pracovníků.

**Opatření:** Přísný zákaz pohybu pracovníků pod zavěšeným břemenem.

**Riziko:** Možnost zranění zachycením, přimáčknutím nebo naražením pracovníka.

**Opatření:** Stroj bude obsluhovat pouze osoba, která je k této činnosti oprávněna. Pracovníci se nebudou pohybovat a zdržovat v blízkosti pracujícího stroje.

**Riziko:** Nebezpečí překročení nosnosti stroje.

**Opatření:** Jednotlivé nosnosti stroje budou vyznačeny tam, kde je to nutné a pro každou pracovní polohu zařízení.

### 11.3.2 PŘÍLOHA Č. 2 K NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 378/2001 SB.

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

**Riziko:** Nebezpečí sklouznutí, převrácení nebo posunutí břemene.

**Opatření:** Budou přijata opatření proti převrácení, sklouznutí nebo posunutí břemene a prováděna pravidelná údržba a kontrola zařízení.

**Riziko:** Nebezpečí kolize břemena s konstrukcí nebo okolními předměty.

**Opatření:** Obsluha zdvihacího zařízení musí mít dostatečný manipulační prostor a dbát na bezpečné přemísťování břemene po celou dobu jeho pohybu, aby nedošlo ke kolizi.

**Riziko:** Možnost zranění v případě zhoršených povětrnostních podmínek.

**Opatření:** V případě zhoršení povětrnostních podmínek se práce ve venkovním prostoru zastaví a dojde k přijetí opatření proti samovolnému pohybu zařízení nebo k jeho převrácení.





# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 12. TEPELNÁ TECHNIKA – STŘEŠNÍ KONSTRUKCE KROVU

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Pospíšil

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

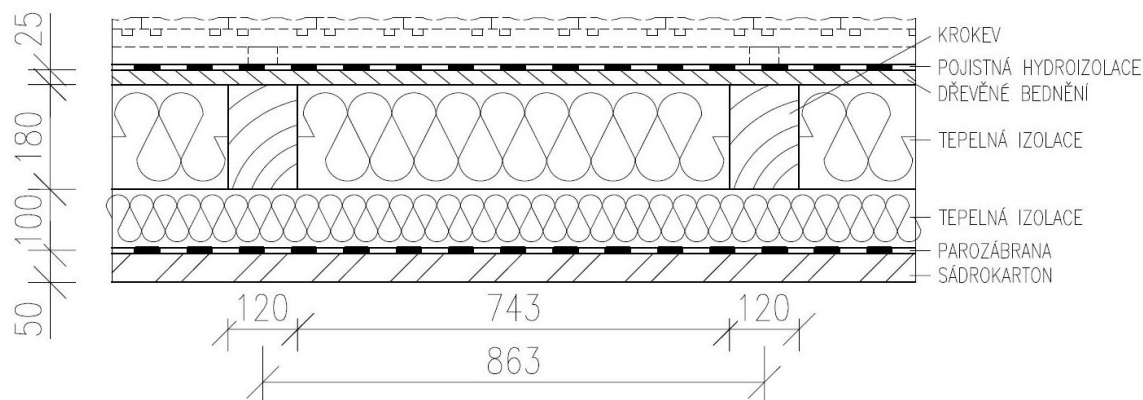
BRNO 2019

## OBSAH

12. TEPELNÁ TECHNIKA – STŘEŠNÍ KONSTRUKCE KROVU .....	149
12.1 Střešní konstrukce krovu .....	151
12.2 Součinitel prostupu tepla konstrukcí krovu .....	151
12.2.1 Bez tepelných mostů .....	152
12.2.1 Dvourozměrné teplotní pole .....	153
12.3 Vyhodnocení výsledků součinitele prostupu tepla .....	154
12.4 Průběh teplot v konstrukci krovu .....	155
12.4.1 Nejnižší vnitřní povrchová teplota a teplotní faktor.....	155
12.4.2 Průběh teplot na rozhraní materiálů.....	155
12.5 Vyhodnocení .....	157

## 12.1 STŘEŠNÍ KONSTRUKCE KROVU

Část A obecní úřad objektu SO01 má obytné podkroví, část B objektu SO01 využívá část podkroví jako sklad, druhá polovina tvoří otevřený prostor. Sklon střechy části A je 35°, sklon střechy části B je 30°. V obou částech objektu je navržena stejná skladba střešní konstrukce. Střešní konstrukce je navržena s tepelným zateplením mezi krokviemi a zateplením pod krokviemi, které je vloženo do sádrokartonové konstrukce podhledu. Výpočet hodnot je rozepsán v příloze P.15. Ověření ručního výpočtu bylo provedeno v programu Teplo 2017 EDU, protokol je v příloze P.16.



Obrázek č. 86 Schéma skladby střešní konstrukce

## 12.2 SOUČINITEĽ PROSTUPU TEPLA KONSTRUKCÍ KROVU

Součinitel prostupu tepla konstrukcí vyjadřuje, kolik tepla unikne z vnitřního prostředí do vnějšího danou konstrukcí o ploše 1 m<sup>2</sup> při rozdílu teplot povrchu konstrukce 1 K.

Součinitel prostupu tepla  $U$  [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>] je hodnota, která určuje celkovou výměnu tepla mezi dvěma prostředími vzájemně oddělenými stavební konstrukcí. Stavební konstrukce má tepelný odpor  $R$  [m<sup>2</sup>.K.W<sup>-1</sup>], který brání výměně tepla mezi dvěma prostředími. Hodnota součinitele prostupu tepla se stanovuje pro šíření tepla v zimním období.

č. v.	Materiál vrstvy	d [m]	$\rho$ [kg.m <sup>-3</sup> ]	$\lambda$ [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]	c [J.kg <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]	$\mu_n$ [-]
1	Sádrokarton	0,05	750	0,21	960	10
2	Parozábrana	0,0003	560	0,39	1700	148275
3	Minerální vata	0,1	60	0,035	800	1
4	Krokve	0,18	400	0,18	2510	157
5	Dřevěné bednění	0,025	650	0,12	1700	50

Tabulka č. 27 Tepelně technické vlastnosti vrstev krovu

- d - tloušťka [m]
- $\rho$  - objemová hmotnost [kg.m<sup>-3</sup>]
- $\lambda$  - součinitel tepelné vodivosti [W.m<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>]
- c - měrná tepelná kapacita [J.kg<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>]

$\mu_n$  – faktor difuzního odporu [-]

### 12.2.1 BEZ TEPELNÝCH MOSTŮ

Výpočet je proveden v části s tepelnou izolací mezi krokviemi, není uvažovaný tepelný most v podobě krokve.

#### g) Tepelný odpor vrstvy

$$R_i = \frac{d_i}{\lambda_i} \quad [\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}]$$

$d$  – tloušťka [m]

$\lambda$  – součinitel tepelné vodivosti [ $\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ]

#### h) Tepelný odpor vícevrstvé konstrukce

$$R = \sum R_i$$

#### i) Tepelný odpor při přestupu tepla

$$R_T = R_{si} + R + R_{se}$$

$R_{si}$  – tepelný odpor na vnitřní straně konstrukce

$R_{se}$  – tepelný odpor na vnější straně konstrukce

#### j) Součinitel prostupu tepla

$$U = \frac{1}{R_T} = 0,12 \text{ [W} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{K}^{-1}]$$

#### k) Posouzení

$$U \leq U_N \text{ [W} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{K}^{-1}]$$

Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou  $\theta_m$  v intervalu 18 °C až 22 °C včetně

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/(m <sup>2</sup> ·K)]		
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$
Stěna vnější	0,30 <sup>1)</sup>	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Střeška strmá se sklonem nad 45°	0,30	0,20	0,18 až 0,12
Střeška plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop pod nevytápěnou půdou (se střeškou bez tepelné izolace)	0,30	0,20	0,15 až 0,10
Stěna k nevytápěné půdě (se střeškou bez tepelné izolace)	0,30 <sup>1)</sup>	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině <sup>4), 6)</sup>	0,45	0,30	0,22 až 0,15
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	0,60	0,40	0,30 až 0,20
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru	0,75	0,50	0,38 až 0,25

Obrázek č. 87 Normové hodnoty součinitele prostupu tepla [10]



Konstrukce	Vypočítané U [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	Normová hodnota U [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]		Posouzení
		Požadovaná	Doporučená	
Šikmá střecha do 45°	0,12	0,24	0,16	Vyhovuje

Tabulka č. 28 Posouzení hodnoty U bez tepelných mostů

### 12.2.1 DVOUROZMĚRNÉ TEPLOTNÍ POLE

Výpočet součinitele prostupu tepla u konstrukce krovu objektu SO01 se systematickými tepelnými mosty.

- Rozdělení konstrukce na charakteristické oblasti, opakující se výseky
- Rozdělení konstrukce na úseky (a, b, ..., n), na části rovnoběžné s tepelným tokem
- Stanovení tepelného odporu konstrukce  $R'$  jednotlivých úseků rovnoběžné s tepelným tokem

$$\frac{1}{R'} = \frac{f_a}{R_a} + \frac{f_b}{R_b} + \dots + \frac{f_n}{R_n}$$

$$f_i = \frac{A_i}{A}$$

$A_i$  - plocha úseku [m<sup>2</sup>]

$A$  - plocha celé oblasti [m<sup>2</sup>]

$$R_i = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n} \text{ [m}^2\text{.K.W}^{-1}\text{]}$$

- Rozdělení konstrukce na vrstvy (1,2,3, ..., n), na části kolmé na tepelný tok
- Stanovení tepelného odporu konstrukce  $R''$  jednotlivých vrstev kolmých na tepelný tok

- Stejnorodé vrstvy:  $R'' = \sum R_i''$ ;  $R_i'' = \frac{d_i}{\lambda_i}$  [m<sup>2</sup>.K.W<sup>-1</sup>]

- Různorodé vrstvy:  $\frac{1}{R_i''} = \frac{f_{aj}}{R_{ja}} + \frac{f_{jb}}{R_{jb}} + \dots + \frac{f_{nj}}{R_{jn}}$  [m<sup>2</sup>.K.W<sup>-1</sup>]

$$f_{aj} = \frac{A_{ij}}{A_j}$$

$$R_{ij} = \frac{d_{ij}}{\lambda_{ij}}$$

f) Ověření podmínky použitelnosti

$$\frac{R'}{R''} < 1,25$$

$$1,09 < 1,25 \quad \text{Vyhovuje}$$

g) Určení tepelného odporu R celého charakteristického výseku dle Fokinova vztahu

$$R = \frac{R' + 2 \cdot R''}{3} \quad [\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}]$$

h) Určení tepelného odporu při prostupu tepla  $R_T$  [ $\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$ ]

$$R_T = R_{si} + R + R_{se}$$

i) Výpočet součinitele prostupu tepla U [ $\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ ]

$$U = \frac{1}{R_T} = 0,15 \text{ [W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}\text{]}$$

Konstrukce	Vypočítané U [ $\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ ]	Normová hodnota U [ $\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ ]		Posouzení
		Požadovaná	Doporučená	
Šikmá střecha do 45°	0,15	0,24	0,16	Vyhovuje

Tabulka č. 29 Posouzení hodnoty U se systematickými tepelnými mosty

### 12.3 VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA

Výpočet	Vypočítané U [ $\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ ]	Normová hodnota U [ $\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ ]		Posouzení
		Požadovaná	Doporučená	
Výpočet bez tepelných mostů - $U_b$	0,12	0,24	0,16	Vyhovuje
Výpočet se systematickými tepelnými mosty - $U_s$	<b>0,15</b>	0,24	0,16	Vyhovuje
Výpočet v programu Teplo 2017 EDU - $U_{\text{Teplo}}$	0,148	0,24	0,16	Vyhovuje

Tabulka č. 30 Tabulka vypočítaných hodnot U

## 12.4 PRŮBĚH TEPLŮ V KONSTRUKCI KROVU

### 12.4.1 NEJNIŽŠÍ VNITŘNÍ POVRCHOVÁ TEPLŮTA A TEPLŮTNÍ FAKTOR

Teplotní faktor vnitřního povrchu  $f_{Rsi}$  [-] je lokální vlastnost konstrukce, která nezávisí na přilehlých teplotách. Teplotní faktor vnitřního povrchu charakterizuje rizika kondenzace vodní páry a vznik plísní na vnitřním povrchu konstrukce.

Okrajové podmínky:  $\theta_{ai} = 21 \text{ °C}$

$$\theta_e = -15 \text{ °C}$$

$$R_{si} = 0,25 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$$

#### a) Nejnižší vnitřní povrchová teplota

$$\theta_{si,min} = \theta_{ai} - U * R_{si} * (\theta_{ai} - \theta_e) \quad [^\circ\text{C}]$$

#### b) Teplotní faktor vnitřního povrchu

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si,min} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e} \quad [-]$$

#### c) Posouzení

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N}$$

$f_{Rsi,N}$  - požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu

#### d) Průběh teplot - početně

$$\theta_x = \theta_{ai} - U * (R_{si} + R_x) * (\theta_{ai} - \theta_e) \quad [^\circ\text{C}]$$

#### Vypočtené hodnoty

$$\theta_{si,min} = \underline{19,7 \text{ °C}}$$

$$f_{Rsi} = 0,964$$

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N}$$

$$0,964 \geq 0,749 \quad \underline{\text{Vyhovuje}}$$

Na vnitřním povrchu konstrukce nebudou vznikat plísně.

### 12.4.2 PRŮBĚH TEPLŮ NA ROZHRANÍ MATERIÁLŮ

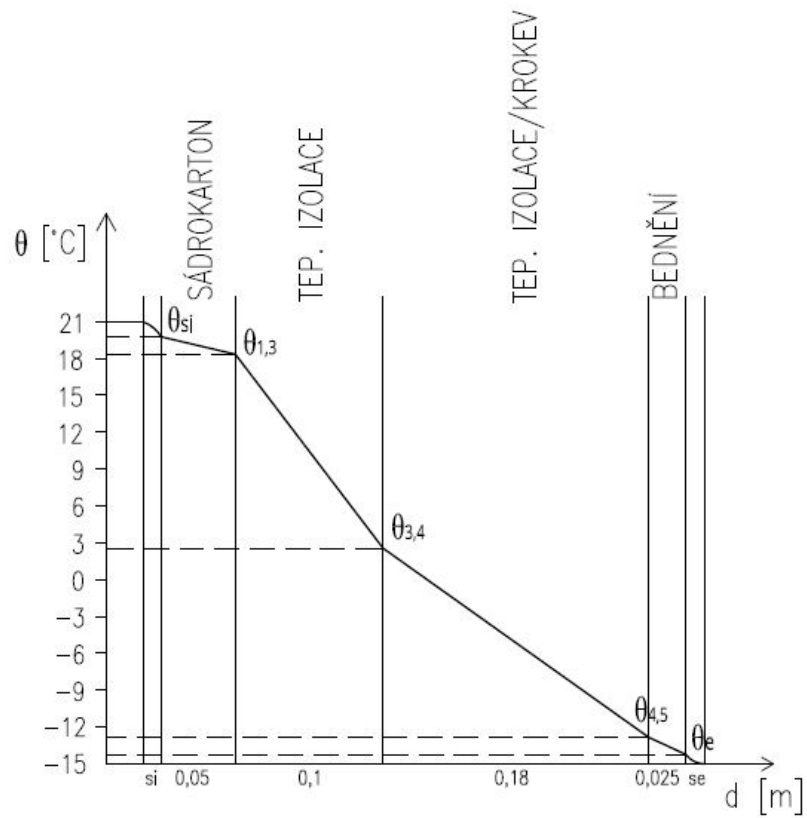
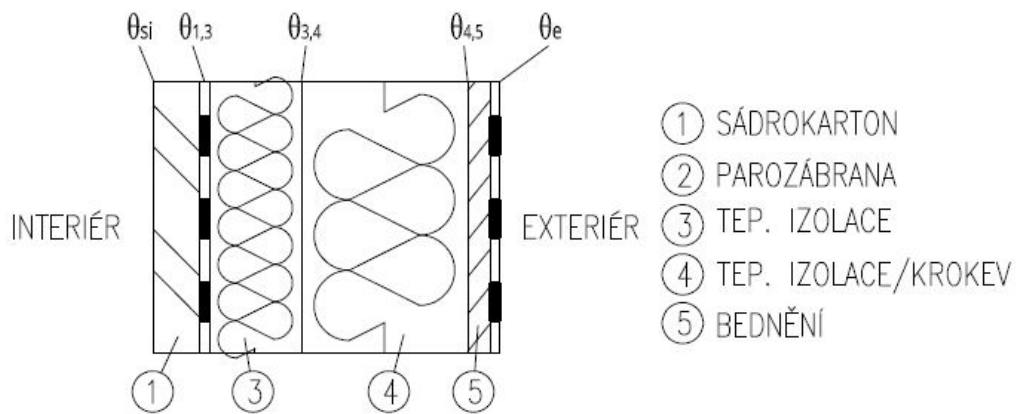
$$\theta_{si} = 19,7 \text{ °C}$$

$$\theta_{1,3} = 18,4 \text{ °C}$$

$$\theta_{3,4} = 2,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\theta_{4,5} = -13,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\theta_e = -14,4 \text{ } ^\circ\text{C}$$



Obrázek č. 88 Průběh teplot v konstrukci krovu

## 12.5 VYHODNOCENÍ

Procentuální rozdíl mezi  $U_{s \text{ tep. mosty}}$  a  $U_{\text{bez tep. mostů}}$

$$U_{\text{bez tep. mostů}} = 0,12 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$$

$$U_{s \text{ tep. mosty}} = 0,15 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$$

$$\frac{U_s - U_b}{\frac{U_s}{100}} = \frac{0,15 - 0,12}{\frac{0,15}{100}} = 20 \%$$

Procentuální rozdíl mezi prostupem tepla bez uvažovaných tepelných mostů a s uvažovanými systematickými tepelnými mosty je 20 %.

Posouzení konstrukce

$$U_{s \text{ tep. mosty}} \leq U_{pas,20}$$

$$U_{s \text{ tep. mosty}} = 0,15 \leq U_{pas,20} = 0,15 \text{ [W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}] \quad \underline{\text{Vyhovuje}}$$

Navržená skladba konstrukce krovu objektu SO01 vyhoví požadavkům na součinitel prostupu tepla pro pasivní domy.

## ZÁVĚR

V diplomové práci jsem se zabýval zpracováním návrhu a řešení stavebně technologického projektu polyfunkčního objektu Hasičské zbrojnice a obecního úřadu.

Cílem bylo zpracovat stavebně technologický projekt výstavby, návrh zařízení staveniště, návrh strojní sestavy a časové a finanční řešení výstavby. Pro vytvoření modelu jsem využil programu Revit 2018, položkový rozpočet jsem vytvořil v programu BUILD Power S, který jsem importoval do programu MS Project 2013 a vytvořil časový plán výstavby hlavního stavebního objektu. Technologický předpis je zaměřen na technologickou etapu provádění střešní konstrukce krovu, kde je řešen postup výstavby. Pro tuto etapu jsem zpracoval kontrolní a zkušební plán a zpracoval případná rizika a opatření na bezpečnost a ochranu zdraví při provádění střech. Na závěr jsem posoudil navrženou skladbu střešní konstrukce na součinitel prostupu tepla a stanovil průběh teplot v konstrukci krovu.

Zpracování diplomové práce pro mě bylo přínosem a nabytí více zkušeností v tomto oboru.

# SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

## Legislativa

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon); září 2018
- [2] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky; říjen 2005
- [3] Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb; leden 2018
- [4] Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby; říjen 2017
- [5] 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); květen 2016
- [6] Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí; leden 2003
- [7] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích; květen 2016
- [8] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací; listopad 2018
- [9] Vyhláška č. 93/2016 Sb. Vyhláška o Katalogu odpadů; duben 2016

## Normy

- [10] ČSN 73 0540-2+Z1 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky; duben 2012
- [11] ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení; září 1994
- [12] ČSN EN 336 Konstrukční dřevo – Rozměry, dovolené odchylky; červen 2014
- [13] ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení; leden 1993
- [14] ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody; červen 2005
- [15] ČSN 73 0205 Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti; březen 1995
- [16] ČSN EN 1996-2 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva; listopad 2011
- [17] ČSN 73 0212-3 Geodetická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty; leden 1997
- [18] ČSN 73 31 50 - Tesařské spoje dřevěných konstrukcí. Terminologie třídění; srpen 1994

## Internetové zdroje

- [19] Nahlížení do katastru nemovitostí, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <http://nahlizeniidokn.cuzk.cz/>
- [20] Mapy.cz, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>
- [21] ESKO-T s.r.o., [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <https://www.esko-t.cz/o-nas/>
- [22] ČSN online pro jednotlivce, vyhledávání platných norem, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <https://csnonline.agentura-cas.cz/vyhledavani.aspx>
- [23] Předpisy Sbírký zákonů v aktuálních zněních, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/>
- [24] Stavebniny GREMIS, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <http://www.gremis.cz/cs/stavebniny>
- [25] Betonárna CEMEX Velké Meziříčí, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <https://www.cemex.cz/-/betonarna-velke-mezirici>
- [26] Naftové topidlo, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <https://www.mechanizace-stavebni.cz/Naftove-topidlo-Ma-tech-30-kW-s-termostatem-d2286.htm>
- [27] Kontejnery CONTAINEX, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <http://www.containex.cz/cs/produkty>
- [28] Šikmý stavební výtah GEDA lift 250 Comfort, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <http://www.hrssystem.cz/plosiny/zebrikovy-vytah>
- [29] Omítací stroj KALETA 5/5S, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <http://www.putzmaschinen-kaleta.de/KALETA-tech-data.html>
- [30] Řezačka spár NORTON CS 451, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <http://www.arbe.cz/rezac-spar-norton-clipper-cs-451/>
- [31] Rozměry přepravních stojů sil a rozměry sil na suché směsi, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: [https://www.cemix.cz/data/files/cemix\\_doprava.pdf](https://www.cemix.cz/data/files/cemix_doprava.pdf)
- [32] Rozvaděč staveništní, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <https://www.elektromaterialy.cz/rozwadec-stavenistni-ra411/p63/fi63/mel/sin->
- [33] Motorová hladička na beton ATLAS COPCO BG 470 H9 L TP, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <http://www.jklservis.cz/bg-470-h9-l-tp-motorov%C3%A1-1200mm>
- [34] Vibrátor na beton, DINGO+TDX3m, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <https://naradiestroje.sk/mechanicke-ponorne-vibratory/112-dingo-enar-mechanicky-ponorny-vibrator-na-vibrovanie-betonu.html>
- [35] Vibrační lišta Husqvarna, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <https://www.manek.cz/zbozi/1954-benzinova-vibracni-lista-na-beton-husqvarna-atlas-copco-bv-20-g>
- [36] Stavební míchačka Belle BWE, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <https://www.vorel-praha.cz/produkt/pujcovna-stavebni-michacka-belle-bwe-150230v/>



- [37] Čerpadlo betonové směsi SCHWING, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <http://www.schwing.cz/cz/s-38-sx.html>
- [38] Nůžková plošina Compact 10 pro výškové práce, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <http://www.plosinyznojmo.cz/pracovni-plosiny/nuzkova-plosina-compact-10/>
- [39] Speciální zakládání staveb, pilotové zakládání, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <http://www.geo-ing.cz/kontakt/>
- [40] Stacionární čerpadlo betonové směsi, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <http://www.putzmeister.cz/cs/produkty/putzmeister/stacionarni-cerpadla-betonu>
- [41] Pilotová sestava SR-45 CFA, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <https://www.soilmec.co.uk/new-equipment/cfa/sr-45cfa/>
- [42] Reverzní vibrační deska, 500 kg, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <http://www.hvozdastroj.cz/pujcovna/vibracni-valce-2cdesky-2c-pechy/wacker-dpu-6055-70-71-detail>
- [43] Smykem řízený nakladač BOBCAT S570, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <https://www.bobcat.cz/smykem-rizene-nakladace/s570>
- [44] Návěsový podvalník GOLDHOFER STN-L 3 BAU, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <http://www.goldhofer.cz/#>
- [45] Nákladní automobil Mercedes-Benz Actros 2648 L, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <http://www.automarket.cz/mercedes-benz-actros-2648-l-6x4-4177#>
- [46] Autodomíchávač Stetter C3, SCHWING, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <http://www.schwing.cz/cz/rada-heavy-duty-line.html>
- [47] Tahač Scania P 420 6x6, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <http://www.aktualnivozy.cz/nakladni/scania-p-420-6x6-manual-retarder-hydr-5019166/>
- [48] Nákladní automobil IVECO TRAKKER 380 - 8x4, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <https://www.degrootetrucks.com/en/trucks/tipper-2-way-3-way/iveco-trakker-380-8x4-14102486>
- [49] Rypadlo-nakladač CATERPILLAR 434 F2, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/rypadlo-nakladace/rypadlo-nakladace/rypadlo-nakladace/cat-434f2>
- [50] Tondach taška Francouzská 12, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <https://www.krytiny-strechy.cz/katalog/palene-keramicke-tasky/tondach/657247-tondach-taska-francouzska-12-p.html>
- [51] Mobilní oplocení, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <https://www.europloty.cz/mobilni-oploceni>
- [52] Ocelové kontejnery, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <https://www.ars-steel.cz/ocelove-kontejnery-palety/#!>
- [53] Kontejnery na tříděný odpad, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <https://www.abstore.cz/plastovy-kontejner-1100-l-zlutý>

[54] Geologické mapy, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <http://www.geologicke-mapy.cz/regiony/ku-610585/>

[55] Technologie CFA pilotáže, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <https://www.kellergrundbau.cz/technologie/cfa/>

[56] Autojeřáb ČKD Tatra AD 20, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <https://www.autojeraby-tomecek.cz/flotila-detail/autojerab-tatra-ad-20/>

[57] Autojeřáb Terex-Demag AC 40 City, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <https://cranemarket.com/terex-demag-ac-40-city-class-40-ton-all-terrain-crane-for-sale-id6396>

[58] Blokova pila na cihly, [online], [cit. 2018]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/19567580-Navod-pro-obsluhu-a-udrzbu-blokova-pila-ltbp-650.html>

## **Programy**

AutoCAD 2018

Revit 2018

BUILD Power S

MS Project 2013

Teplo 2017 EDU

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

SO	Stavební objekt
OÚ	Obecní úřad
SDH	Sbor dobrovolných hasičů
PD	Projektová dokumentace
NP	Nadzemní podlaží
č. p.	Číslo popisné
k. ú.	Katastrální území
č.	Číslo
SOU	Střední odborné učiliště
SV	Severozápad
JV	Jihovýchod
JZ	Jihozápad
RD	Rodinný dům
BOZP	Bezpečnost a ochrana při práci
PO	Požární ochrana
%	Procento
°C	Stupeň Celsia
K	Kelvin
$\theta$	Theta
$\lambda$	Lambda
$\rho$	Rho
$\emptyset$	Průměr
ŽB	Železobeton
r.š.	rozvinutá šířka
W	Watt
V	Volt
kW	Kilowatt
A	Ampér
Hz	Hertz
Lm	Lumen
PVC	Polyvinylchlorid
DN	Světlost potrubí
HUP	Hlavní uzávěr plynu
STL	Středotlaký rozvod plynu
NTL	Nízkotlaký rozvod plynu
SDR	tlakové řady potrubí plynu
PE	Polyetylen
PVC	Polyvinylchlorid

m	Metr
cm	Centimetr
mm	Milimetr
km	Kilometr
t	Tuna
ks	Kus
kg	Kilogram
l	Litr
m/s	Metrů za sekundu
max.	Maximálně
min.	Minimálně
tl.	Tloušťka
ČSN	Česká státní norma
EN	Evropská norma
Sb.	Sbírka
SV	Stavbyvedoucí
TDS	Technický dozor stavebníka
STR	Strojník
TL	Technický list
KZP	Kontrolní a zkušební plán

# SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 Schéma půdorysu objektu rozdělený na části .....	16
Obrázek č. 2 Místo stavby – Martinice [20].....	25
Obrázek č. 3 Místo stavby – Martinice [20].....	25
Obrázek č. 4 Dopravní trasa ze stavebnin [20] .....	27
Obrázek č. 5 Kritické místo na trase 1) [20].....	27
Obrázek č. 6 Dopravní trasa z betonárny [20] .....	28
Obrázek č. 7 Kritické místo na trase 2) [20].....	29
Obrázek č. 8 Dopravní trasa z půjčovny [20].....	30
Obrázek č. 9 Kritické místo na trase 3) [20].....	30
Obrázek č. 10 Dopravní trasa vrtné soupravy [20].....	31
Obrázek č. 11 Kritické místo na trase 4) [20].....	32
Obrázek č. 12 Kritické místo na trase 5) [20].....	32
Obrázek č. 13 Kritické místo na trase 6) [20].....	32
Obrázek č. 14 Dopravní trasa na skládku zeminy [20] .....	33
Obrázek č. 15 Schéma geologického profilu [54] .....	40
Obrázek č. 16 Schéma technologie CFA pilot [55].....	42
Obrázek č. 17 Schéma pilot a základových pasů .....	43
Obrázek č. 18 Schéma střech .....	52
Obrázek č. 19 Grafický pohled na konstrukci krovu .....	52
Obrázek č. 20 Ochrana proti erozi zeminy .....	62
Obrázek č. 21 Výplachová vana na beton.....	66
Obrázek č. 22 Kancelářský kontejner 16' [27] .....	69
Obrázek č. 23 Sanitární kontejner 20' [27] .....	70
Obrázek č. 24 Skladový kontejner 15" [27].....	71
Obrázek č. 25 Kontejner na objemný odpad [52].....	72
Obrázek č. 26 Kontejnery na sběrný a komunální odpad [53].....	72
Obrázek č. 27 Mobilní oplocení Typ B řada B2 [51] .....	73
Obrázek č. 28 Mobilní oplocení Typ F řada F2 [51] .....	73
Obrázek č. 29 Staveništní rozvaděč [32] .....	74
Obrázek č. 30 Silo [31] .....	74
Obrázek č. 31 Silonosič-stavění sila [31] .....	74
Obrázek č. 32 Halogenový reflektor .....	75
Obrázek č. 33 Vrtná souprava Soilmec SR-45 CFA [41].....	79
Obrázek č. 34 Vrtná souprava Soilmec SR-45 CFA – rozměry [41].....	80
Obrázek č. 35 Tahač Scania P 420 6x6 [47] .....	80
Obrázek č. 36 Návěsový podvalník GOLDHOFER STN-L 3 Bau [44].....	81
Obrázek č. 37 Návěsový podvalník GOLDHOFER STN-L 3 Bau – rozměry [44] .....	81
Obrázek č. 38 Mercedes-Benz Actros 2648 L [45].....	82
Obrázek č. 39 Nosnosti hydraulické ruky nákladního automobilu [45].....	83
Obrázek č. 40 Rypadlo-nakladač CAT 434 F2 [49] .....	83
Obrázek č. 41 Rypadlo-nakladač CAT 434 F2 – rozměry [49].....	84
Obrázek č. 42 Rypadlo-nakladač CAT 434 F2 – pracovní dosahy [49] .....	84
Obrázek č. 43 IVECO TRAKKER 380 - 8x4 [48].....	85
Obrázek č. 44 Smykem řízený nakladač Bobcat S570 [43].....	86

Obrázek č. 45 Smykem řízený nakladač Bobcat S570 [43].....	86
Obrázek č. 46 Demag AC 40 City [57].....	87
Obrázek č. 47 Demag AC 40 City – rozměry [57].....	87
Obrázek č. 48 Schéma posouzení jeříbu DEMAG AC 40 CITY [57].....	88
Obrázek č. 49 Autojeřáb TATRA AD 20 [56].....	89
Obrázek č. 50 Schéma posouzení jeřábu TATRA AD 20 [56].....	90
Obrázek č. 51 Autodomíchávač Stetter C3 řady HEAVY DUTY LINE AM 8 C [46].....	91
Obrázek č. 52 Rozměry bubnu [46].....	91
Obrázek č. 53 Autočerpadlo betonové směsi SCHWING S 38 SX REPTOR [37].....	92
Obrázek č. 54 SCHWING S 38 SX REPTOR – rozměry [37].....	92
Obrázek č. 55 SCHWING S 38 SX REPTOR – pracovní rozsah [37].....	93
Obrázek č. 56 Čerpadlo Putzmeister P718 TD [40].....	93
Obrázek č. 57 Nůžková plošina Compact 10 [38].....	94
Obrázek č. 58 Nůžková plošina Compact 10 - rozměry [38].....	94
Obrázek č. 59 Stavební výtah GEDA 300 Z/ZP [28].....	95
Obrázek č. 60 Stavební výtah GEDA – rozměry [28].....	95
Obrázek č. 61 Vibrační deska 500 kg [42].....	96
Obrázek č. 62 Vibrační deska 500 kg – rozměry [42].....	96
Obrázek č. 63 Stolní bloková pila LTBP 650 [58].....	96
Obrázek č. 64 Stavební míchačka Belle BWE [36].....	97
Obrázek č. 65 Vibrační lišta Atlas Copco BV 20 G [35].....	98
Obrázek č. 66 Ovládání vibrační lišty [35].....	98
Obrázek č. 67 Ponorný vibrátor ENAR DINGO [34].....	98
Obrázek č. 68 Hladička Atlas Copco BG 470 H9 L TP [33].....	99
Obrázek č. 69 Řezačka spár NORTON CLIPPER CS 451 [30].....	99
Obrázek č. 70 Omítací stroj KALETA-5S [29] + Silo 12,5 m <sup>3</sup> [31].....	100
Obrázek č. 71 Silonosič [31].....	100
Obrázek č. 72 Šikmý stavební výtah GEDA Lift 250 Comfort [28].....	101
Obrázek č. 73 Naftové topidlo Ma-tech DMA 30 [26].....	101
Obrázek č. 74 LED reflektor Extol Light.....	102
Obrázek č. 75 Schéma střešní konstrukce krovu.....	114
Obrázek č. 76 Osazení pozednic.....	122
Obrázek č. 77 Osazení sloupků a pásků.....	123
Obrázek č. 78 Osazení vaznic.....	123
Obrázek č. 79 Osazení krokví v plných vazbách.....	124
Obrázek č. 80 Osazení kleštín a středového sloupku.....	124
Obrázek č. 81 Osazení vrcholové vaznice.....	125
Obrázek č. 82 Osazení mezilehlých krokví.....	125
Obrázek č. 83 Krov věže.....	126
Obrázek č. 84 Schéma rozmístění protisněhových tašek.....	128
Obrázek č. 85 Výstražná tabulka u vstupu na staveniště.....	129
Obrázek č. 86 Schéma skladby střešní konstrukce.....	151
Obrázek č. 87 Normové hodnoty součinitele prostupu tepla [10].....	152
Obrázek č. 88 Průběh teplot v konstrukci krovu.....	156

## SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1 Hloubka hladin podzemní vody .....	39
Tabulka č. 2 Množství vytěžené zeminy .....	41
Tabulka č. 3 Množství betonu pro základové konstrukce .....	43
Tabulka č. 4 Množství betonářské výztuže pro základové konstrukce.....	44
Tabulka č. 5 Výpis ocelových profilů .....	48
Tabulka č. 6 Výpis materiálu stropní konstrukce.....	48
Tabulka č. 7 Příkon elektrických zařízení .....	59
Tabulka č. 8 Příkon vnitřního osvětlení .....	59
Tabulka č. 9 Příkon venkovního osvětlení.....	59
Tabulka č. 10 Voda pro provozní účely .....	60
Tabulka č. 11 Voda pro sociální a hygienické účely.....	61
Tabulka č. 12 Dimenze potrubí .....	61
Tabulka č. 13 Tabulka produkovaných odpadů .....	65
Tabulka č. 14 Množství vytěžené zeminy .....	65
Tabulka č. 15 Ekonomické vyhodnocení nákladů ZS .....	76
Tabulka č. 16 Plán zajištění materiálu řeziva.....	109
Tabulka č. 17 Plán zajištění materiálu střešní krytiny .....	110
Tabulka č. 18 Výpis řeziva krovu A.....	115
Tabulka č. 19 Výpis řeziva krovu B.....	116
Tabulka č. 20 Výpis řeziva krovu pultové střechy .....	116
Tabulka č. 21 Výpis řeziva krovu věže .....	117
Tabulka č. 22 Výpis ostatního materiálu .....	117
Tabulka č. 23 Výpis klempířského materiálu.....	117
Tabulka č. 24 Výpis pokrývačského materiálu .....	118
Tabulka č. 25 Tabulka odpadů při realizaci krovu .....	130
Tabulka č. 26 Odchylky konstrukčního dřeva [12].....	134
Tabulka č. 27 Tepelně technické vlastnosti vrstev krovu .....	151
Tabulka č. 28 Posouzení hodnoty U bez tepelných mostů .....	153
Tabulka č. 29 Posouzení hodnoty U se systematickými tepelnými mosty .....	154
Tabulka č. 30 Tabulka vypočítaných hodnot U .....	154

## SEZNAM PŘÍLOH

- P.01 Koordinační situace
- P.02 Zařízení staveniště 1. etapa
- P.03 Zařízení staveniště 2. etapa
- P.04 Pracovní pozice autojeřábu
- P.05 Časový harmonogram SO01
- P.06 Položkový rozpočet SO01
- P.07 Rozpočet podle THU
- P.08 Časový plán – objektový
- P.09 Finanční plán – objektový
- P.10 Časový plán budování a likvidace ZS
- P.11 Bilance pracovníků
- P.12 Časové nasazení strojů
- P.13 Limitka materiálových zdrojů pro krovy
- P.14 Tabulka KZP pro krovy
- P.15 Výpočet tepelné techniky – Střešní konstrukce krovu
- P.16 Protokol tepelná technika – Teplo 2017 EDU
- P.17 Detail v pozedního věnce a okapu
- P.18 Detail přechodu odlišných střešních krytin