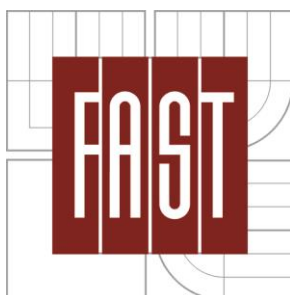


**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
V BRNĚ**

**BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY**



**FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A  
ŘÍZENÍ STAVEB**

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

## **STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ ETAPA PROVÁDĚNÍ PODLAH VE VÝROBNÍ HALE**

**CONSTRUCTION TECHNOLOGY IMPLEMENTATION OF STAGE FLOOR  
IN THE PRODUCTION HALL**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS**

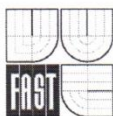
**AUTOR PRÁCE  
AUTHOR**

**TOMÁŠ HRABOVSKÝ**

**VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR**

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2015**



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

**Studijní program**

B3607 Stavební inženýrství

**Typ studijního programu**

Bakalářský studijní program s prezenční formou studia

**Studijní obor**

3608R001 Pozemní stavby

**Pracoviště**

Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Student**

Tomáš Hrabovský

**Název**

Stavebně technologická etapa provádění  
podlah ve výrobní hale

**Vedoucí bakalářské práce**

Ing. Yvetta Diaz

**Datum zadání  
bakalářské práce**

30. 11. 2014

**Datum odevzdání  
bakalářské práce**

29. 5. 2015

V Brně dne 30. 11. 2014

*Dolyze*

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



*Rostislav Drochytka*

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

### Podklady a literatura

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

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

MUSIL, F.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3

MARŠÁL, P.: Stavební stroje, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2774-4

MUSIL, F., HENKOVÁ, S., NOVÁKOVÁ, D.: Technologie pozemních staveb I. Návod do cvičení, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0490-6

BIELY, B.: BW05- Realizace staveb studijní opora, Brno 2007

ŠLANHOF, J.: BW52- Automatizace stavebně technologického projektování studijní opora, Brno 2008

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

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

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

### Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

Bakalářská práce bude obsahovat:

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

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.

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

Bakalářská práce bude odevzdána v rozsahu a úpravě dle platné směrnice rektora a dle platné směrnice děkana Fakulty stavební na VUT v Brně.

### Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a 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. Yvetta Diaz  
Vedoucí bakalářské práce

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

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

Student: Tomáš Hrabovský

Téma bakalářské práce: Stavebně technologická etapa provádění podlah ve výrobní hale

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

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

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

V Brně dne 30.11.2014

Vedoucí práce: .....  
Ing. Yvetta Díaz

**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
**FAKULTA STAVEBNÍ**

---

Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Veveří 95, Brno, 602 00

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

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

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

**Udělujeme souhlas s použitím kompletní/částečné projektové dokumentace ke stavbě**

**VÝROBNÍ HALA f. RENOMAG, spol. s.r.o. ULICE CUKROVAR, ROSICE,  
664 84 ZASTÁVKA U BRNA**

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

**Tomáš Hrabovský**

**nar.: 10. 3. 1992**

**bydlištěm: Pod Hlinkem 160/12 Ivančice 664 91**

**pro studijní účely pro akademický rok 2014/2015**

**V.....ROSICÍCH.....dne 12.3.2015.....**

**podpis oprávněné osoby**

**razítko**



## **Abstrakt**

Bakalářská práce řeší stavebně technologickou etapu provádění podlah ve výrobní hale. Jedná se o jednopodlažní výrobní halu, která je v jedné části napojena na stávající výrobní objekt. Technologické předpisy řeší provádění hydroizolace, podkladního betonu a drátkobetonu. Součástí bakalářské práce je technická zpráva, situace stavby se širšími vztahy dopravních tras, technologické předpisy, technická zpráva pro zařízení staveniště, časový plán, návrh strojní sestavy, kontrolní a zkušební plán, bezpečnost a ochrana zdraví při práci, porovnání variant průmyslových podlah, položkový rozpočet a zařízení staveniště pro technologickou etapu provádění průmyslové podlahy.

## **Klíčová slova**

Průmyslová podlaha, výrobní hala, drátkobeton, technická zpráva, situace stavby, zařízení staveniště, položkový rozpočet, časový plán, technologický předpis hydroizolace a průmyslové podlahy, strojní sestava, KZP, bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

## **Abstract**

The bachelor thesis solves construction technology implementation of stage floor in the production hall. The building is single-staged production hall in one part connected to current object. Technological regulation solves the implementation of waterproof isolation, concrete bearing place and wire reinforced concrete. The bachelor thesis includes technical report, situation of construction in wide relations with road infrastructure, technological regulation, technical report for constructional equipment, time schedule, control and test plan, protection of health and safety, comparison variants of industrial floors, itemized budget and constructional equipment for technological implementation of stage industrial floor.

## **Keywords**

Industrial floor, production hall, wire reinforced concrete, technical report, technical report for constructional equipment, itemized budget, time schedule, technological regulation of waterproof isolation and industrial floor, constructional equipment, control and test plan, protection of health and safety.

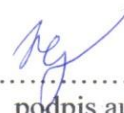
### **Bibliografická citace VŠKP**

Tomáš Hrabovský *Stavebně technologická etapa provádění podlah ve výrobní hale*. Brno, 2015. 116 s., 21 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Yvetta Diaz

**Prohlášení:**

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

V Brně dne 19.5.2015



.....  
podpis autora

Tomáš Hrabovský

**Poděkování:**

Tímto bych chtěl poděkovat své vedoucí bakalářské práce paní Ing. Yvettě Diaz za její ochotu, čas a odborné rady při tvorbě mé bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat celé své rodině za podporu při studiu.

## **OBSAH:**

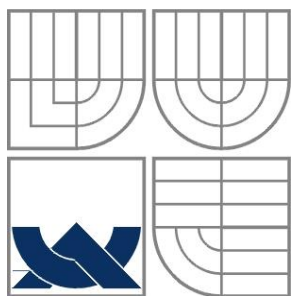
|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| Úvod .....                                                      | 11  |
| A. Technická zpráva .....                                       | 12  |
| B. Situace širších vztahů .....                                 | 23  |
| C. Technologický předpis pro provádění průmyslové podlahy ..... | 26  |
| D. Technologický předpis pro provádění hydroizolace.....        | 45  |
| E. Zásady organizace výstavby .....                             | 59  |
| F. Návrh strojní sestavy .....                                  | 71  |
| G. Kontrolní a zkušební plán.....                               | 80  |
| H. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci .....                  | 90  |
| I. Porovnání variant průmyslových podlah .....                  | 103 |
| Závěr.....                                                      | 109 |
| Seznam použitých zdrojů .....                                   | 110 |
| Seznam použitých zkratk.....                                    | 113 |
| Seznam obrázků.....                                             | 114 |
| Seznam tabulek.....                                             | 115 |
| Seznam příloh.....                                              | 116 |

# ÚVOD

Tématem mé bakalářské práce je stavebně technologická etapa provádění podlah ve výrobní hale. Výrobní hala se nachází v areálu investora, firmy Renomag s.r.o., ve městě Rosice. Jedná se o jednopodlažní výrobní halu, která je v jedné části napojena na stávající výrobní objekt.

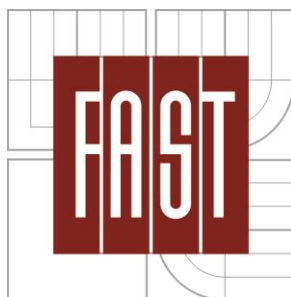
V bakalářské práci se zaměřím na provádění hydroizolační vrstvy a zhotovení průmyslové podlahy z drátkobetonu. Smyslem práce je navrhnout vhodné a efektivní řešení této technologické etapy.

Součástí bakalářské práce je technická zpráva, situace stavby se širšími vztahy dopravních tras, výkaz výměr, technologické předpisy, technická zpráva pro zařízení staveniště, časový plán, návrh strojní sestavy, KZP, bezpečnost a ochrana zdraví při práci, porovnání variant průmyslových podlah, položkový rozpočet a zařízení staveniště pro technologickou etapu provádění průmyslové podlahy.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
V BRNĚ**

**BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY**



**FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A  
ŘÍZENÍ STAVEB**

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

## **A. TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**TOMÁŠ HRABOVSKÝ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2015**

## **OBSAH:**

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Průvodní zpráva.....                                                    | 14 |
| 1.1    Identifikační údaje .....                                           | 14 |
| 1.2    Seznam vstupních podkladů .....                                     | 14 |
| 1.3    Údaje o území.....                                                  | 15 |
| 1.4    Údaje o stavbě .....                                                | 15 |
| 1.5    Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení..... | 15 |
| 2. Souhrnná technická zpráva.....                                          | 16 |
| 2.1    Popis území stavby .....                                            | 16 |
| 2.2    Celkový popis stavby.....                                           | 16 |
| 2.3    Připojení na technickou infrastrukturu .....                        | 21 |
| 2.4    Dopravní řešení infrastrukturu.....                                 | 21 |
| 2.5    Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav .....               | 22 |
| 2.6    Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana .....        | 22 |
| 2.7    Ochrana obyvatelstva.....                                           | 22 |
| 2.8    Zásady organizace výstavby .....                                    | 22 |

# **1. PRŮVODNÍ ZPRÁVA**

## **1.1. Identifikační údaje**

### **1.1.1. Údaje o stavbě:**

Název stavby: Výrobní hala firmy Renomag, s.r.o.  
Místo stavby: Cukrovar 1266, Rosice, 665 01  
Předmět dokumentace: Výrobní hala, částečně přistavená k stávající hale

### **1.1.2. Údaje o žadateli**

Renomag s.r.o.

IČ: 49444557

Cukrovar 1266

665 01 Rosice

### **1.1.3. Údaje o zpracovateli dokumentace**

STAVOS Engineering s.r.o.

IČ: 49447513

U Svitavy 2, 618 00 Brno

## **1.2. Seznam vstupních podkladů**

Zaměření stávajícího stavu (STAVOS Engineering – 5/2007)

Kopie katastrální mapy

Digitální mapové podklady

### **1.3. Údaje o území**

Jedná se o území s výměrou 796 m<sup>2</sup>. Doposud byla parcela využívána jako manipulační plocha. Na pozemku budoucí haly se nachází areálová rozvodna elektrické energie. Rozvodna je malý zděný objekt o rozměrech 4,5 x 4,5 m a výšky 2 metry. V zemině jsou k rozvodně vedeny 4 kabely. Na hraně stavebního pozemku k ulici Cukrovar je postaveno plechové oplocení do výšky 2 m. Na celé parcele je zpevněná plocha. Na území průmyslové oblasti je vedena splašková a dešťová kanalizace. Dešťová kanalizace ze svodů nové haly bude napojena na stávající kanalizaci vedenou vedle stávajícího objektu.

Seznam pozemků a staveb dotčených umístěním stavby: p.č.: 153/2, 1803/7, 3660/1, 3676, 3675

### **1.4. Údaje o stavbě**

Jedná se o novou stavbu jednopodlažní výrobní haly, která bude na jedné straně připojena ke stávajícímu výrobnímu objektu. Jde o stavbu výrobní haly, která bude sloužit pro výrobu zámečnických výrobků. Hala bude propojena skrz stávající vchod do výrobní haly a bude mít vlastní východ šířky 6,0 m.

Navrhované kapacity stavby:

Zastavěná plocha: 796 m<sup>2</sup>

Obestavěný prostor: 6 904 m<sup>3</sup>

Orientační náklady stavby: cca 26 000 000 Kč

Stavba bude zahájena v prosinci 2015 a dokončena v květnu 2016.

### **1.5. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení**

SO 01 – Výrobní hala

SO 02 – Kanalizační přípojka

## **2. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **2.1. Popis území stavby**

Jedná se o území s výměrou 796 m<sup>2</sup>. Doposud byla parcela využívána jako manipulační plocha. Na pozemku budoucí haly se nachází areálová rozvodna elektrické energie. Rozvodna je malý zděný objekt o rozměrech 4,5 x 4,5 m a výšky 2,0 m. V zemině jsou k rozvodně vedeny 4 kabely. Na hraně stavebního pozemku k ulici Cukrovar je postaveno plechové oplocení do výšky 2,0 m. Na celé parcele je zpevněná plocha. Na území průmyslové oblasti je vedena splašková a dešťová kanalizace. Dešťová kanalizace ze svodů nové haly bude napojena na stávající kanalizaci vedenou vedle stávajícího objektu.

Stavba bude realizována v západní části města Rosice, v areálu firmy Renomag. Terén na pozemku je mírně sklonitý v jižním směru, k ulici Cukrovar. Rozvodna elektrické energie na pozemku nebude demolována. Dále se zde nachází části starých zděných konstrukcí, které budou odstraněny.

Dopravní napojení je provedeno hlavním vjezdem do areálu firmy Renomag z ulice Cukrovar. Nová dešťová kanalizace bude napojena na stávající kanalizaci v areálu firmy.

Stavba nebude mít žádný negativní vliv na okolní zástavbu a prostředí. Odtokové poměry budou zachovány.

### **2.2. Celkový popis stavby**

#### **2.2.1. Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek**

Budoucí výrobní hala bude sloužit pro výrobu zámečnických výrobků.

#### **2.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení**

Stavba bude realizována jako jednopodlažní hala, částečně napojena na stávající objekt výrobní haly na své západní straně. Nové prostory budou se stávající

budovou propojeny dvoukřídlými dveřmi a vraty. Úroveň podlahy bude stejná s výškovou úrovní podlahy ve stávajícím objektu.

Hala bude jednopodlažní objekt, zastřešená sedlovou střechou. Přes výraznou část střechy bude zhotoven střešní světlík. Vstup do objektu je situován ze západní strany objektu, okna jsou pouze na jižní straně výrobní haly.

#### **2.2.3. Dispoziční a provozní řešení**

Hala nebude dělena na další dílčí prvky. Bude zde vytvořeno 5 pracovišť pro svařování a také zde budou umístěny 2 lisy.

#### **2.2.4. Bezbariérové užívání stavby**

Bezbariérové užívání stavby není řešeno.

#### **2.2.5. Bezpečnost při užívání stavby**

Při provádění a užívání stavby se musí dodržovat příslušné vyhlášky, nařízení a normy týkající se bezpečnosti práce.

#### **2.2.6. Základní technický popis stavby**

##### **Základy:**

Budovaná výrobní hala tvoří samostatný objekt a dispozičně navazuje na stávající výrobní objekt firmy Renomag. Kvůli ztíženým pracovním podmínkám (stávající výrobní hala, elektro rozvodna a ostatní objekty v areálu) byl zvolen způsob založení na mikropilotách. Základové poměry byly po provedení inženýrského průzkumu stanoveny jako složité.

Mikropiloty budou zřizovány pod každým ze sloupů po dvojicích. Celkový počet bude 36 mikropilot. Hladina podzemní vody je zjištěna v hloubce -4,5 m a její agresivita je hodnocena stupněm XA2. Na mikropilotách budou zhotoveny betonové patky a mezi sloupy základové pasy.

**Svislé a vodorovné nosné konstrukce:**

Příčné nosné vazby jsou navrženy ze svařovaných I profilů. Sloupy jsou uchyceny do základů kloubovou patkou a jsou opatřeny jeřábovou dráhou. Rámy jsou ze 4 montážních dílů a spoje jsou navrženy jako šroubované.

Vaznice a paždíky jsou navrženy z hranatých trubek. V podélném směru bude ztužení objektu zajištěno trubkovými příhradovými ztužidly.

**Svislé a vodorovné nenosné konstrukce:**

Opláštění haly bude provedeno panely KINGSPAN s polyuretanovou výplní. Střešní panely KS1000 RW MB tloušťky 80 mm, které budou kotvené na střešní vaznice. Obvodové svislé panely KS1000 SF S/MB tloušťky 60 mm budou kotveny na vodorovné paždíky.

Nadezdívka bude provedena z tvarovek YTONG do výšky 500 mm. Z vnější strany je soklová část tvořena deskami z expandovaného pěnového polystyrenu s uzavřenou povrchovou strukturou – zelené. Z vnitřní strany bude nadezdívka omítnuta.

**Povrchové úpravy vnitřní:**

Povrch ocelových konstrukcí bude upraven antikoročním nátěrem a požárním nátěrem. Střešní a stěnové panely nebudou na stavbě nijak dodatečně upravovány. Na obvodové nadezdívce bude provedena vnitřní omítka.

**Povrchové úpravy vnější:**

Střešní a stěnové panely nebudou na stavbě nijak dodatečně upravovány. Na polystyrenových deskách v soklové části bude provedena dvouvrstvá stěrková krycí vrstva ze stěrkové a mozaikové omítky s vloženou skelnou tkaninou.

**Výplně otvorů:**

Výrobní hala bude osazena okenními otvory z hliníku, s přerušeným tepelným mostem. Sklo  $U < 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ , rám  $U_f < 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Dveře budou také hliníkové s přerušeným tepelným mostem  $U_f < 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

### **Tepelná izolace:**

Tepelně izolační vlastnosti budou zajištěny a posuzovány na střešních a obvodových panelech KINGSPAN a na výplních otvorů.

Obvodové panely KINGSPAN KS1000 SF S/MB, tloušťky 60 mm:

$$U = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Střešní panely KINGSPAN KS1000 RW MB, tloušťky 80 mm:

$$U = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Okenní a dveřní otvory:

$$\text{Rám} - U_f < 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\text{Sklo} - U < 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}.$$

### **Izolace proti vlhkosti:**

Jako izolace je navržena fóliová hydroizolace ALKORPLAN 35034 tloušťky 1,5 mm, která bude po obou stranách kryta geotextilií. Hydroizolace bude vyvedena do soklové části, kde se mechanicky ukotví k podkladu. U stávající haly dojde k napojení na stávající hydroizolaci haly.

### **Podlaha:**

Konstrukce podlahy byla navržena v následující skladbě:

- Povrchový vsyp s korundem (MFC Cobet 120)
- Drátkobeton C 25/30 s ocelovými vlákny 25 kg/m<sup>3</sup>, tloušťky 180 mm
- Geotextilie geoNETEX S 500 g/m<sup>2</sup>
- Fóliová hydroizolace ALKORPLAN 35034 tloušťky 1,5 mm
- Geotextilie geoNETEX S 500 g/m<sup>2</sup>
- Beton C 20/25, s KARI síť 5/100/100 mm, tloušťky 100 mm
- Hutněný štěrk

Podkladní beton C 20/25, XC2, Cl 0,20, D<sub>max</sub> 22, S3 s KARI sítí 5/100/100 bude uložen na zhutněném podloží. Štěrk bude uložen a hutněn v rámci hrubých terénních úprav.

Na podkladní betonové vrstvě bude zhotovena fóliová hydroizolace ALKORPLAN 35034, která bude z obou stran chráněna geotextilií. Hydroizolace bude následně vytažena na vnější stranu nadezdívky z tvárnic YTONG.

Samotná průmyslová podlaha bude tvořena drátkobetonem C25/30, HE 50/1,0 s ocelovými vlákny o hmotnosti 25 kg/m<sup>3</sup>. Specifikace betonu: C 25/30, XC0, Cl 0,20, D<sub>max</sub> 22, S3. Drátky typu HE délky 50 mm.

Jako finální úprava betonové plochy byl zvolen povrchový vsyp s korundem. Pomocí leštiček betonu bude zhotovena hladká a lesklá povrchová úprava podlahy.

Podrobné informace pro zhotovení průmyslové betonové podlahy a hydroizolace bude zpracována v samostatných technologických předpisech.

#### **2.2.7. Technická a technologická zařízení, zásady řešení zařízení**

V objektu budou instalovány 2 lisy o velikosti 6,0 x 2,5 m, každý o výkonu 40 kW. Dále bude v hale umístěn jedonosníkový mostový jeřáb o nosnosti 10 t. Ve výrobní hale je počítáno s manipulací prvků různé velikosti a hmotnosti.

#### **2.2.8. Požárně bezpečnostní řešení**

Požárně bezpečnostní řešení je zpracováno samostatnou dokumentací v souladu se všemi platnými normami a nařízeními.

#### **2.2.9. Zásady hospodaření s energiemi**

Všechny konstrukce obvodového pláště a výplně otvorů splňují požadované tepelně technické požadavky. Energetická náročnost budovy není řešena jako součást bakalářské práce.

#### **2.2.10. Hygienické požadavky na stavbu, požadavky na pracovní komunální prostředí**

Osvětlení bude zajištěno okny na jižní straně objektu a především střešním světlíkem.

Větrání bude zajištěno okny na jižní straně objektu a zejména střešním světlíkem.

Vytápění bude zajištěno pomocí dvou plynových agregátů se směšovací komorou pro přívod větracího vzduchu.

Rozvody vody ani kanalizace ve výrobní hale nebudou instalovány. Je řešeno pouze napojení dešťových svodů na stávající dešťovou kanalizaci v areálu a rozvod požárního vodovodu a plynovodu ze stávající haly.

Stavba nebude obtěžovat okolí hlukem, prachem ani dalšími nežádoucími vlivy.

#### **2.2.11. Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí**

Nebezpečí pronikání radonu je zamezeno provedením fóliové hydroizolační a protiradonové izolace ALKORPLAN 35034.

Bludné proudy a seizmicita v místě stavby nehrozí. Ochrana proti hluku z přilehlé komunikace se neřeší. Protipovodňová ochrana není potřebná.

### **2.3. Připojení na technickou infrastrukturu**

Stavba bude napojena pouze na areálovou dešťovou kanalizaci a ve stávajícím objektu na rozvod požárního vodovodu a plynovodu. Nápojné místo elektrické energie bude ze stávající areálové rozvodny ponechané ve výrobní hale.

### **2.4. Dopravní řešení infrastrukturu**

Příjezd k objektu je umožněn z ulice Cukrovar a přes areál firmy Renomag. Parkování je umožněno na asfaltové zpevněné ploše v areálu nebo na ulici Cukrovar.

## **2.5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav**

Terénní úpravy budou řešeny pouze okolo nové výrobní haly zpětným násypem z vytěžené zeminy.

## **2.6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana**

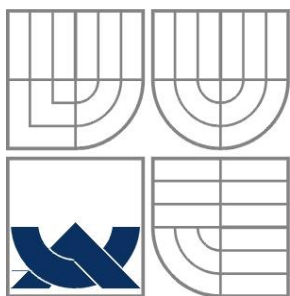
Objekt negativně neovlivní životní prostředí v jeho okolí. Stavba se nachází v zastavěném území a nijak neovlivní stávající přírodu a krajinu. Likvidace odpadů bude řešena podle dosavadních pravidel a zvyklostí firmy Renomag.

## **2.7. Ochrana obyvatelstva**

Obyvatelstvo bude ochráněno při výstavbě objektu, následně již nebude třeba obyvatelstvo chránit.

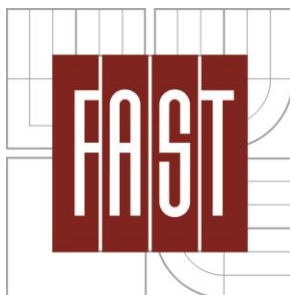
## **2.8. Zásady organizace výstavby**

Kapitola zásady organizace výstavby bude řešena v samostatné části bakalářské práce, v části E.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
V BRNĚ**

**BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY**



**FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A  
ŘÍZENÍ STAVEB**

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

## **B. SITUACE ŠIRŠÍCH VZTAHŮ**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

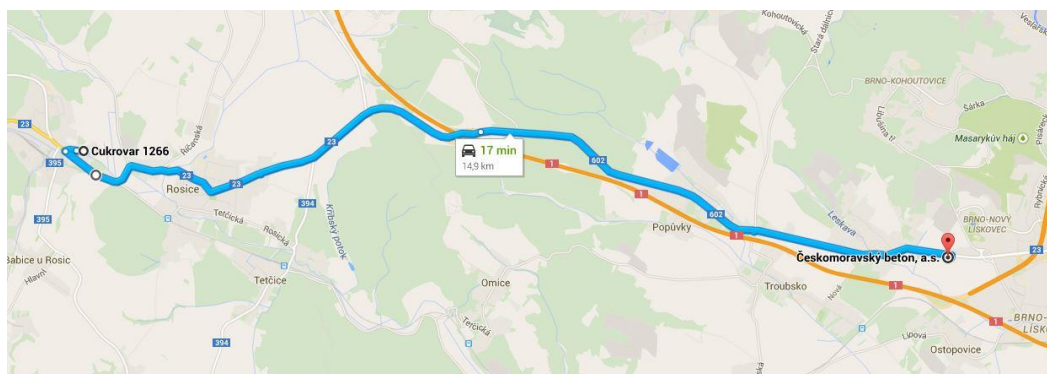
**TOMÁŠ HRABOVSKÝ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

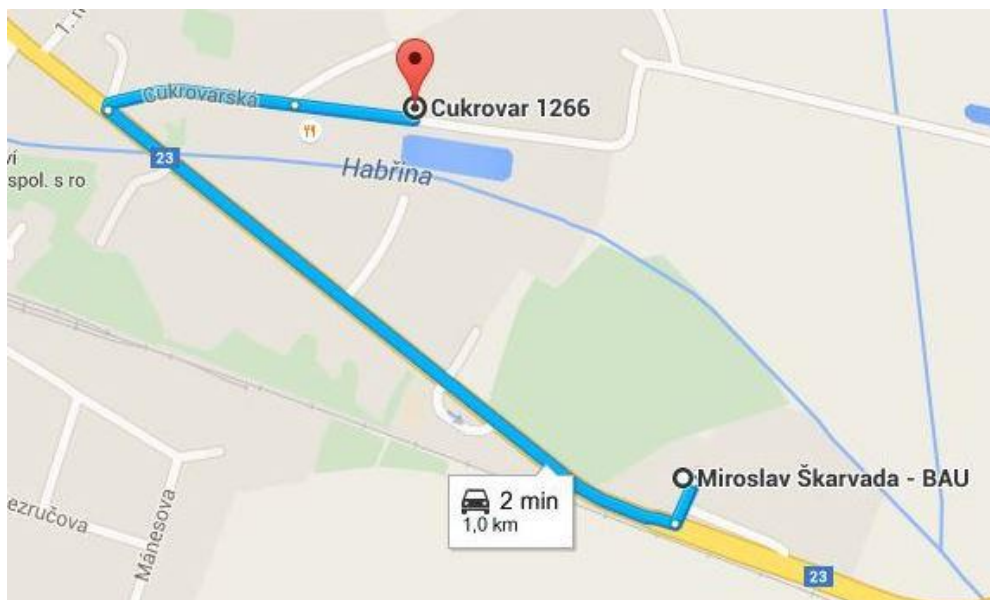
**BRNO 2015**

Na stavenišťe bude dopravována betonová a drátkobetonová směs pomocí autodomíchávače. Betonové směsi budou dopravovány z betonárny BTG Betomix, která se nachází na ulici Jihlavská v městské části Brno – Bosonohy, vzdálené 15 km, přibližně 17 minut cesty na stavenišťe. Vzdálenost je dostatečně malá pro dopravu drátkobetonu. Trasa autodomíchávače vede celou dobu jízdy do obce Zastávka po silnici I třídy číslo 23, až v obci vede trasa po místní komunikaci, po ulici Cukrovarská a Cukrovar ke stavenišťi. Na trase se nenachází žádné kritické místo pro průjezd autodomíchávače.



*Obr. B.1 Trasa autodomíchávače z betonárny na stavenišťe*

Všechny ostatní materiály budou dopravovány na stavenišťe ze stavebnin Škavrada, které se nachází na ulici Zastávecká ve městě Rosice. Stavebniny se nachází pouze 1,0 km od stavenišťe. Na trase se nenachází žádné kritické místo pro průjezd nákladního automobilu pro dopravu materiálu.

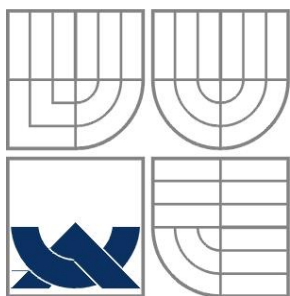


*Obr. B.2 Trasa pro dopravu materiálu ze stavebnin na stavenišťe*

Vjezd na staveniště a do areálu firmy Renomag je umožněn bránou při ulici Cukrovar. V celém areálu jsou zpevněné komunikace. Na staveništi bude při betonáži autodomíchávač couvat staveništní bránou k čerpadlu betonové směsi. Poloměry oblouků budou naznačeny ve výkresu zařízení staveniště.

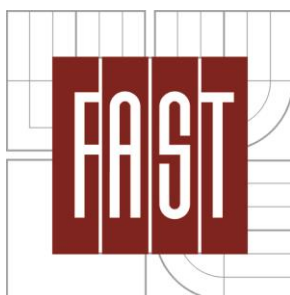


*Obr. B.3 Vjezd na staveniště z ulice Cukrovar*



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
V BRNĚ**

**BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY**



**FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A  
ŘÍZENÍ STAVEB**

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

## **C. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ PRŮMYSLOVÉ PODLAHY**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**TOMÁŠ HRABOVSKÝ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2015**

## OBSAH:

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| 1. Obecné informace.....                       | 28 |
| 1.1.    Základní údaje o stavbě .....          | 28 |
| 1.2.    Základní údaje o konstrukci.....       | 28 |
| 2. Materiál.....                               | 29 |
| 2.1.    Skladby a použité materiály.....       | 29 |
| 2.2.    Doprava .....                          | 32 |
| 2.3.    Skladování .....                       | 33 |
| 3. Převzetí pracoviště.....                    | 33 |
| 3.1.    Připravenost staveniště .....          | 33 |
| 3.2.    Připravenost stavby.....               | 33 |
| 4. Pracovní podmínky.....                      | 34 |
| 4.1.    Klimatické podmínky .....              | 34 |
| 4.2.    Vybavení staveniště .....              | 34 |
| 4.3.    Instruktáž pracovníků .....            | 34 |
| 5. Personální obsazení .....                   | 35 |
| 6. Stroje a pracovní pomůcky .....             | 36 |
| 6.1.    Seznam hlavních stavebních strojů..... | 36 |
| 6.2.    Menší stroje a nářadí.....             | 36 |
| 6.3.    Seznam nářadí.....                     | 36 |
| 6.4.    Měřicí pomůcky.....                    | 37 |
| 6.5.    Osobní ochranné pracovní pomůcky ..... | 37 |
| 7. Postup .....                                | 38 |
| 8. Jakost a kontrola .....                     | 41 |
| 8.1.    Kontrola vstupní .....                 | 41 |
| 8.2.    Kontrola mezioperační.....             | 42 |
| 8.3.    Kontrola výstupní .....                | 42 |
| 9. Bezpečnost.....                             | 42 |
| 10. Ekologie.....                              | 43 |
| 11. Literatura .....                           | 44 |

# **1. OBECNÉ INFORMACE**

## **1.1. Základní údaje o stavbě**

Stavba se nachází v západní části města Rosice, v areálu firmy Renomag. Budoucí objekt bude částečně napojen na stávající výrobní halu. Jedná se o jednopodlažní halu, tvořenou ocelovou nosnou konstrukcí ze svařovaných I profilů. Ocelová hala, opláštěná kovoplastovými panely Kingspan má půdorysné rozměry 16 x 49,6 m. Po obvodu haly bude provedena obvodová nadezdívka z tvarovek YTONG do výšky 500 mm. Objekt je zastřešen sedlovou střechou, tvořenou ocelovými vazníky s výškou hřebene 8,81 m a výškou konstrukce v rámovém rohu 7,95 m. Na střeše stavby bude zhotoven střešní světlík – obloukový. Hala má jednu jeřábovou dráhu ve výškové úrovni 6,14 m s roztečí 14,0 m, po které pojíždí mostový jeřáb o nosnosti 10 tun. Výrobní hala je kvůli složitým základovým poměrům založena na mikropilotách, které podporují základové pasy a patky haly pod každým ze sloupů. Konstrukce podlahy bude zhotovena z betonové desky s rozptýlenou výztuží.

## **1.2. Základní údaje o konstrukci**

Technologický předpis je zpracován pro provádění průmyslové podlahy ve výrobní hale firmy Renomag. Na zhutněném štěrku bude zhotovena deska tloušťky 100 mm z podkladního betonu C20/25, s vkládanou výztuží ze svařovaných KARI sítí průměru drátu 5 mm a velikosti ok 100 x 100 mm. Foliová hydroizolace bude provedena z měkčeného PVC ALKORPLAN 35034, která bude kryta po obou stranách geotextilií. Hydroizolace bude vyvedena do soklové části, kde bude mechanicky kotvena a u stávajícího objektu bude napojena na stávající hydroizolaci. Nosnou část podlahy bude tvořit betonová deska tloušťky 180 mm z betonu C25/30 s rozptýlenou výztuží z ocelových drátků o hmotnosti 25 kg/m<sup>3</sup>. Povrch podlahy s posypem bude upraven strojním leštěním betonu. Smršťovací spáry v podlaze budou zhotoveny v rastru 3,5 x 4 m a vyplněny trvale pružným tmelem.

## 2. MATERIÁL

### 2.1. Skladby a použité materiály

Skladba průmyslové podlahy výrobní haly:

- Povrchový vsyp s korundem (MFC Cobet 120)
- Betonová deska z drátkobetonu C 25/30 s ocelovými vlákny 25 kg/m<sup>3</sup>, tloušťky 180 mm
- Geotextilie geoNETEX S 500 g/m<sup>2</sup>
- Fóliová hydroizolace ALKORPLAN 35034 tloušťky 1,5 mm
- Geotextilie geoNETEX S 500 g/m<sup>2</sup>
- Podkladní betonová deska s KARI sítí, beton C 20/25, KARI síť s průměrem drátu 5 mm a velikostí ok 100/100 mm, tloušťky 100 mm
- Hutněný štěrk (provedený v rámci hrubých terénních úprav)

*Tabulka C.1 Spotřeba použitých materiálů*

| Materiál                               | MJ             | Výměra               | MJ/Balení                  | Spotřeba | Balení      |
|----------------------------------------|----------------|----------------------|----------------------------|----------|-------------|
| MFC Cobet 120                          | kg             | 806,7 m <sup>2</sup> | 5 kg/m <sup>2</sup>        | 4033,5   | 162         |
| MFC Master 820                         | l              | 806,7 m <sup>2</sup> | 0,15 l/m <sup>2</sup>      | 121,01   | 7 nádob     |
| Drátkobeton                            | m <sup>3</sup> | 138,29               | 9 m <sup>3</sup> /autodom. | 15,37    | 16 autodom. |
| Beton C 20/25                          | m <sup>3</sup> | 76,83                | 9 m <sup>3</sup> /autodom. | 8,54     | 9 autodom.  |
| KARI síť 5/100/100                     | kg             | 2989,6               | 18,48 kg/ks                | 161,77   | 162 síti    |
| Dilatační pás z mirelonu tl. 10x150 mm | m              | 83,25                | 50 m/ role                 | 1,66     | 2 ks        |
| Dilatační pás z mirelonu tl. 10x200 mm | m              | 83,25                | 50 m/ role                 | 1,66     | 2 ks        |
| Sikaflex PRO-3                         | l              | 421,94 m             | 0,6 l/ 12 m                | 35,16    | 36 ks       |
| Těsnící provazec 6 mm                  | m              | 421,94 m             | 100 m                      | 4,22     | 5 ks        |
| Distanční lišta 25x2000mm              | ks             | 1536 m               |                            | 768      | 768 ks      |

Jako další materiál pro zhotovení betonové podlahy budou potřeba smrková prkna na bednění o celkové ploše 41,61 m<sup>2</sup>, hřebíky pro zhotovení bednění a vazací drát pro spojení KARI sítí.

Množství materiálů je převzaté z výkazu výměr a zahrnuje i ztratiné.

**Povrchový vsyp s korundem MFC Cobet 120:**

|                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| Doporučená síla vrstvy:  | 2-3 mm                 |
| Doba tuhnutí:            | 24 hod                 |
| Doba zrání:              | 28 dní                 |
| Lehké zatížení:          | po 7 dnech             |
| Sypná hmotnost:          | 1630 kg/m <sup>3</sup> |
| Pevnost v tlaku:         | min. 75 Mpa            |
| Pevnost v tahu za ohybu: | min. 10 Mpa            |
| Max. průměr zrna plniva: | 4 mm                   |
| Balení:                  | 25 kg                  |

**Ochranný postřík MFC Master 820:**

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| Objemová hmotnost: | 0,97 kg/l |
| Obsah sušiny:      | 20 %      |
| Rozpustnost:       | ve vodě   |
| Balení:            | 20 l      |

**Drátkobeton C25/30, HE 50/1,0:**

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| Beton:                    | C 25/30 |
| Válcová pevnost betonu:   | 25 Mpa  |
| Krychelná pevnost betonu: | 30 Mpa  |
| Konzistence:              | S3      |
| Max. zrnitost kameniva:   | 22 mm   |
| Stupeň agresivity:        | XC0     |

|                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| Obsah chloridů:              | Cl 0,2               |
| Hmotnost rozptýlené výztuže: | 25 kg/m <sup>3</sup> |
| Rozptýlená výztuž:           | Komix – 50/1,0       |
| Délka drátků:                | 50 ± 2 mm            |
| Průměr drátků:               | 1 + 0,3 mm           |
| Pevnost v tahu drátků:       | 900 – 1100 Mpa       |

#### **Podkladní beton C20/25**

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| Beton:                    | C 20/25 |
| Válcová pevnost betonu:   | 20 Mpa  |
| Krychelná pevnost betonu: | 25 Mpa  |
| Konzistence:              | S3      |
| Max. zrnitost kameniva:   | 22 mm   |
| Stupeň agresivity:        | XC2     |
| Obsah chloridů:           | Cl 0,2  |

#### **KARI síť 5/100/100:**

|               |                        |
|---------------|------------------------|
| Rozteč drátů: | 100 x 100 mm           |
| Délka:        | 3 m                    |
| Šířka:        | 2 m                    |
| Průměr drátu: | 5 mm                   |
| Hmotnost:     | 3,08 kg/m <sup>2</sup> |

#### **Dilatační pás MIRELON s fólií:**

|           |            |
|-----------|------------|
| Tloušťka: | 10 mm      |
| Šířka:    | 150/200 mm |

Délka role: 50 m

**Distanční lišta 25x2000 mm:**

Výška: 25 mm

Šířka: 2 000 mm

Materiál: PVC

**Těsnicí provazec Ceresit PE:**

Průměr: 6 mm

Balení: 100 m

**Sikaflex PRO-3:**

Balení: 600 ml

Doba na zahlazení: 55 minut

Vytvrzení: po 28 dnech

## **2.2. Doprava**

### **2.2.1. Primární doprava**

Betonová směs pro zhotovení podkladního betonu a betonové desky s rozptýlenou výztuží bude dopravována autodomíchávačem Stetter C3 BASIC LINE AM 9 C se jmenovitým objemem 9 m<sup>3</sup> na podvozku MAN se čtyřmi nápravami, z betonárny TBG BETONMIX sídlící na ulici Jihlavská 51, 642 00 Brno, vzdálené od staveniště 15 km. Ostatní materiál (KARI síť, dřevo pro bednění) bude přivezen na nákladním automobilu MAN 26.364 HIAB 288 EP-4 s hydraulickou rukou.

### **2.2.2. Sekundární doprava**

Betonová směs bude na staveništi přepravována pomocí stacionárního čerpadla betonu Putzmeister BSA 1005D Compact s maximálním výkonem 52 m<sup>3</sup>/hod a

průměrem potrubí 180 mm. Ostatní materiál bude ze skládky na místo určení dopravován ručně, případně ve stavebních kolečcích.

### **2.3. Skladování**

Dovezený materiál bude umístěn na pozemku investora. Materiál spolu s pracovními nástroji bude skladován převážně v uzamykatelné stavební buňce. KARI sítě budou z nákladního automobilu pomocí hydraulické ruky uloženy na zpevněnou skládku. KARI sítě budou skladovány na dřevěných podkladcích.

## **3. PŘEVZETÍ PRACOVISTĚ**

### **3.1. Přípravenost staveniště**

Staveniště se nachází na pozemku investora, který je oplocen při ulici Cukrovar 2,0 m vysokým plechovým oplocením a stejně vysokou zděnou zídou. Staveniště je odděleno mobilním staveništním oplocením vysokým 2,0 m od ostatních ploch areálu firmy. Na staveniště je umožněn příjezd z ulice Cukrovar areálovou bránou a po stávající zpevněné asfaltové komunikaci v areálu investora. Veškeré volné plochy v areálu jsou zpevněné asfaltové plochy.

### **3.2. Přípravenost stavby**

Před převzetím pracoviště musí být zhotoveny základové konstrukce ze základových patek a pasů, podporovaných mikropilotami pod každým ze sloupů. Dále musí být hotová svislá nosná konstrukce z ocelových I profilů a střešní konstrukce z plnostěnných ocelových nosníků. Bude zhotoveno i opláštění nové výrobní haly panely KINGSPAN, jak střešní, tak obvodové. V rámci hrubých terénních úprav musí být nachystán dostatečně zhutněný štěrk, podklad pod konstrukci podlahy. Štěrk bude zhutněný na předepsanou hodnotu 100 Mpa. Provedené práce se zkontrolují, zda jsou v souladu s projektovou dokumentací a o převzetí se sepíše záznam do stavebního deníku.

## **4. PRACOVNÍ PODMÍNKY**

### **4.1. Klimatické podmínky**

Betonářské práce, včetně úpravy povrchu a řezání spár, musí probíhat při teplotách od 5 °C do 30 °C. Práce na konstrukci podlahy budou probíhat na jaře a v případě nižších teplot než 5 °C práce nebudou prováděny nebo budou provedeny dostatečná opatření (ohřátí záměsové vody nebo kameniva, přidání přísady pro betonáž za nízkých teplot). Pro ukládání výztuže z KARI sítí, dilataci stávajícího objektu a sloupů a zhotovení dřevěného bednění před betonáží nejsou stanoveny žádná klimatické omezení.

### **4.2. Vybavení staveniště**

Staveniště, jako celý areál, je při ulici Cukrovar oploceno 2,0 m vysokým plechovým oplocením a stejně vysokou zděnou zídou. Staveniště je odděleno mobilním staveništním oplocením vysokým 2,0 m od ostatních ploch areálu firmy. Na staveniště je umožněn příjezd z ulice Cukrovar areálovou bránou a po stávající zpevněné asfaltové komunikaci v areálu investora. Na staveništi budou umístěny celkem 3 stavební buňky. Jedna stavební buňka bude určena pro uskladnění materiálu a pracovních pomůcek, druhá jako šatna pro pracovníky a třetí buňka bude sloužit jako kancelář stavbyvedoucího. Napojení na elektrickou energii bude umožněno ze stávající výrobní haly investora, ke které bude nová hala částečně přistavena. Voda, sprchy a WC budou přístupny ve stávající výrobní hale. V případě prací za špatné viditelnosti budou na staveništi použity 4 halogenové reflektory o výkonu 500 W.

### **4.3. Instruktaž pracovníků**

Všichni pracovníci musí být seznámeni s BOZP, projektovou dokumentací stavby, technologickými předpisy a pracovními postupy. Pracovníci podepíší prohlášení o seznámení se s danou problematikou. O proškolení pracovníků bude proveden zápis do stavebního deníku.

## 5. PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ

Všichni pracovníci budou pro příslušnou pozici držiteli požadovaných oprávnění.  
Na práce budou dohlížet vždy vedoucí čety.

*Tabulka C.2 Složení pracovních čet*

| Funkce                                     | Kvalifikace                                    | Počet |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------|-------|
| <b>Četa na dilataci</b>                    |                                                |       |
| Izolátér                                   | Proškolení, SOU                                | 1     |
| <b>Četa na bednění</b>                     |                                                |       |
| Vedoucí čety - tesař                       | Proškolení, SOU                                | 1     |
| Stavební dělník                            | Proškolení                                     | 1     |
| <b>Četa na výztuž z KARI sítí</b>          |                                                |       |
| Vedoucí čety - železář                     | Proškolení, SOU                                | 1     |
| Stavební dělník                            | Proškolení                                     | 2     |
| <b>Četa pro betonáž podkladního betonu</b> |                                                |       |
| Vedoucí čety - betonáž                     | Proškolení, SOU                                | 1     |
| Betonář                                    | Proškolení                                     | 1     |
| Stavební dělník                            | Proškolení                                     | 2     |
| Řidič autodomíchávače                      | Proškolení, profesní řidičský průkaz skupiny C | 1     |
| <b>Četa pro betonáž drátkobetonu</b>       |                                                |       |
| Vedoucí čety - betonáž                     | Proškolení, SOU                                | 1     |
| Betonář                                    | Proškolení                                     | 5     |
| Stavební dělník                            | Proškolení                                     | 4     |
| Řidič autodomíchávače                      | Proškolení, profesní řidičský průkaz skupiny C | 1     |
| <b>Četa pro povrchovou úpravu</b>          |                                                |       |
| Vedoucí čety - betonáž                     | Proškolení, SOU                                | 1     |
| Betonář                                    | Proškolení                                     | 4     |
| Stavební dělník                            | Proškolení                                     | 3     |
| <b>Četa pro prořezání spár</b>             |                                                |       |
| Vedoucí čety - betonáž                     | Proškolení, SOU                                | 1     |
| Betonář                                    | Proškolení                                     | 1     |
| Stavební dělník                            | Proškolení                                     | 1     |
| <b>Četa pro zaplnění spár</b>              |                                                |       |
| Vedoucí čety - Izolátér                    | Proškolení, SOU                                | 1     |
| Izolátér                                   | Proškolení                                     | 1     |
| Stavební dělník                            | Proškolení                                     | 1     |

## **6. STROJE A PRACOVNÍ POMŮCKY**

### **6.1. Seznam hlavních stavebních strojů**

- Autodomíhávač Stetter C3 BASIC LINE AM 9 C na podvozku MAN
- Přívěsné čerpadlo betonu Putzmeister BSA 1005D Compact
- Nákladní automobil MAN 26.364 HIAB 288 EP-4 s hydraulickou rukou
- Peugeot Boxer 3000 L1 H1 2.2 HDI
- Hladíčka betonu Sima Halcon Duplo

### **6.2. Menší stroje a nářadí**

- Vibrační lišta Enar QRX 4T 3M
- Vibrační lišta RVH 200
- Leštička betonu Euroshatal ST-92
- Řezačka spár NTC RZ 111
- Elektrická ruční pila na dřevo Bosch GST 65 B Professional
- Rotační laser Bosch GRL 300 HV Professional

### **6.3. Seznam nářadí**

- Kovové hladítko
- Ruční sponkovačka
- Kovové hrábě
- Lopata
- Smeták
- Pákové nůžky

- Štípací kleště
- Ruční pila na dřevo
- Posypový vozík
- Kladivo

#### **6.4. Měřicí pomůcky**

- Rotační laser Bosch GRL 300 HV Professional
- Nivelační trojnožky
- Vodováha hadicová
- Vodováha
- Svinovací metr
- Zednická tužka

#### **6.5. Osobní ochranné pracovní pomůcky**

- Pracovní oděv
- Pevná pracovní obuv
- Holinky
- Pracovní rukavice
- Reflexní vesta
- Ochranné brýle
- Ochranná přilba

## 7. POSTUP

Před začátkem betonáže musí být provedena kontrola rovinnosti podkladu. Dále bude zkontrolováno zhutnění štěrkového podkladu. Před zahájením prací na podkladní vrstvě musí být osazeny ocelové sloupy nosné konstrukce a střešní plášť. Před betonáží drátkobetonové desky bude osazen i obvodový plášť, který bude při pracích chránit betonovou desku před nepříznivými klimatickými vlivy.

- Dle rozměru výrobní haly bude provedeno dřevěné bednění výšky 150 mm pro zhotovení podkladní betonové desky výšky 100 mm. Bednění bude provedeno po obvodu haly a bude zakončeno na hraně stávající výrobní haly.
- Dále musíme na stěny stávající výrobní haly a rozvodny elektrické energie připevnit samolepící dilatační pásy Mirelon. Pásy budou na stěny přichyceny pomocí ruční sponkovačky. Pásy budou přilepeny i na všechny ocelové sloupy.
- Vyztužení podkladního betonu provedeme svařovanou ocelovou KARI sítí průměru drátu 5,0 mm a velikosti ok 100 x 100 mm. Budou použity sítě velikosti 3,0 x 2,0 m. Sítě budou pokládány na plastové distanční podložky U profilu výšky 25 mm. Distanční podložky se uloží diagonálně proti okům KARI sítí. Podložky budeme ukládat vedle sebe ve vzdálenosti 500 mm. KARI sítě se při ukládání musí navzájem překrývat o 300 mm. Sítě budou navzájem svázány v místech styků vázacím drátem po 500 mm. Při styku 4 sítí budou ze 2 sítí vystřiženy rohy pomocí pákových nůžek, aby došlo k překrytí pouze 2 sítí. Pokládka ocelových sítí začne na severní straně objektu a bude pokračovat k jižnímu konci výrobní haly.



*Obr. C.1 Uložení KARI sítí*

- Výšková úroveň betonové desky bude zaměřena pomocí rotačního laseru, kterým bude vytvořen váhorys na stěnách stávající haly, rozvodny elektrické energie a sloupech. Dále bude k zaměření výškové úrovně použita hadicová vodováha a nivelační trojnožky. Na dřevěném bednění bude úroveň betonové desky naznačena zednickou tužkou, popřípadě zatlučenými hřebíky.
- Doprava betonové směsi bude zajištěna autodomíchávačem z betonárny vzdálené 15 km (odhadovaná doba jízdy – 17 minut). Beton bude z autodomíchávače na místo určení dopravován pomocí stacionárního čerpadla betonu Putzmeister. Maximální výška lití betonu je 1,5 m. Beton bude uložen v předepsané tloušťce 100 mm a urovnán pomocí kovových hrábí. Výšková úroveň podkladního betonu bude po dobu betonáže kontrolována pomocí nivelačních trojnožek a vyznačených značek. Následně beton zhutníme a srovnáme pomocí stahovací a plovoucí vibrační lišty.
- Odbednění podkladního betonu bude provedeno 3 dny po betonáži a poté bude následovat technologická etapa uložením hydroizolace.
- Uložení geotextilie a hydroizolace bude řešeno v samostatném technologickém předpisu.
- Po provedení hydroizolace a horní vrstvy geotextilie bude zhotoveno dřevěné bednění výšky 250 mm pro drátkobeton tloušťky 180 mm. Bednění bude provedeno po obvodu haly a bude zakončeno na hraně stávající výrobní haly. Na vnitřní straně bednění bude vytažena hydroizolace a geotextilie, která bude následně mechanicky uchycena na obvodové nadezdívce.
- Výšková úroveň betonové desky bude zaměřena pomocí rotačního laseru, kterým bude vytvořen váhorys na stěnách stávající haly, rozvodny elektrické energie a sloupech. Dále bude k zaměření výškové úrovně použita hadicová vodováha a nivelační trojnožky. Na dřevěném bednění bude úroveň betonové desky naznačena zednickou tužkou, popřípadě zatlučenými hřebíky.
- Doprava drátkobetonu bude zajištěna autodomíchávačem z betonárny vzdálené 15 km (odhadovaná doba jízdy – 17 minut). Beton bude z autodomíchávače na místo určení dopravován pomocí stacionárního čerpadla betonu Putzmeister. Maximální výška lití betonu je 1,5 m. Drátkobeton bude připraven již v betonárce,

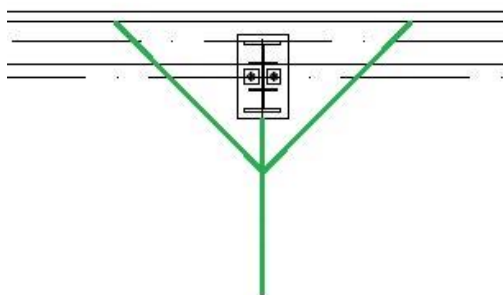
kde dojde k daleko lepšímu rozložení drátků než v případě přidání drátků do autodomíchávače. Vzdálenost betonárny je dostatečně malá, aby nedocházelo k vytvoření „ježků“ (shluky drátků vzniklé zmagnetizováním kvůli třením drátků o buben autodomíchávače). Drátkobeton bude uložen v předepsané tloušťce 180 mm a urovnán pomocí kovových hrábí. Ukládání drátkobetonu bude probíhat od severní části haly tak, aby nedocházelo k zatékání betonu pod geotextilií. Výšková úroveň bude po dobu betonáže kontrolována pomocí nivelačních trojnožek a vyznačených bodů. Následně beton zhutníme a srovnáme pomocí stahovací a plovoucí vibrační lišty.



*Obr. C.2 Shluky drátků*

- Po zavadnutí betonové desky, po cca 3-5 hodinách, se provede stažení přebytečné záměsové vody z povrchu a hladičkou se provede oživení povrchu podlahy. Poté se na čerstvý povrch nanese posypová směs pro průmyslové podlahy MFC Cobet 120. Posypová směs se dává ve dvou vrstvách s množstvím  $5 \text{ kg/m}^2$  pomocí posypového vozíku v celkové tloušťce vrstvy 3 mm. Po nasypání první vrstvy směsi ( $3 \text{ kg/m}^2$ ) se počká až je vsyp dostatečně navlhlý (10 – 20 minut) a je zahájeno hlazení pomocí strojních hladiček, případně ocelového hladítka v nedostupných místech za sloupy haly pro oživení povrchu.
- Po zahlazení první vrstvy se stejným postupem aplikuje druhá vrstva posypové směsi ( $2 \text{ kg/m}^2$ ) a pokračuje hlazení povrchu průmyslové podlahy. Hlazení probíhá až do požadovaného vzhledu povrchu podlahy (dostatečný lesk). Strojní hladičky nesmí dlouho pracovat na stejném místě, aby nedošlo k vytvoření prohlubní v betonu pod strojem.

- Bezprostředně po dokončení leštění betonu se na povrch podlahy nanese ochranný prostředek MFC Master 820, který zamezí rychlému odpařování vody. Prostředek vytvoří průhlednou vrstvu, která nepropouští vodní páry a účinkuje po dobu až 1 měsíce.
- Nejpozději do 24 hodin od betonáže (druhý den po betonáži) se provádí prořezání smršťovacích spár do podlahy. Spáry jsou vytvořeny v obdélníkovém rastru 3,5 x 4,0 m tak, aby byla splněna maximální dovolená velikost, plocha a poměr jednotlivých polí. Spáry jsou řezány do hloubky 60 mm. Kromě obdélníkového rastru budou vyřezány spáry kolem každého sloupu.



*Obr. C.3 Schéma řezu spáry okolo sloupu*



*Obr. C.4 Příklad spár okolo sloupu*

- Po 28 dnech od prořezání jsou spáry vyplněny trvale pružným tmelem. Před nanesením tmelu bude do hloubky 8 mm pod hranu podlahy vtlačen PE provazec o průměru 6 mm. Spára bude vyplněna tmelem pro podlahové spáry Sikaflex PRO-3 pomocí ruční pistole.

## **8. JAKOST A KONTROLA**

Podrobný popis kontrol pro provedení betonové průmyslové podlahy je zpracován v samostatné kapitole: Kontrolní a zkušební plán. Všechny kontroly budou probíhat podle kontrolního a zkušebního plánu.

### **8.1. Kontrola vstupní**

- Kontrola projektové dokumentace

- Připravenost staveniště
- Kontrola dokončení předchozích procesů
- Kontrola zhutnění podkladu
- Kontrola strojů a nástrojů
- Kontrola kvality dodaného materiálu
- Kontrola skladování materiálu
- Kontrola způsobilosti pracovníků

## **8.2. Kontrola mezioperační**

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola dilatace
- Kontrola uložení KARI sítí
- Kontrola hydroizolace a geotextilie
- Kontrola drátků v betonu
- Kontrola betonování
- Kontrola prořezání spár

## **8.3. Kontrola výstupní**

- Kontrola rovinnosti
- Kontrola povrchové úpravy a vzhledu

# **9. BEZPEČNOST**

Všichni pracovníci musí projít vstupním školením BOZP. Stavbyvedoucí obeznámí pracovníky s riziky pracoviště. O školení bude vykonaný zápis do

stavebního deníku. Všichni pracovníci jsou povinni používat prostředky osobní ochrany.

Budou dodržovány pokyny z následujících dokumentů:

- Nařízení vlády č.591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č.361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. O podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

## 10. EKOLOGIE

Při stavebních pracích budou dodržovány zákony na ochranu životního prostředí. Směsný odpad se bude shromažďovat do přistavených kontejnerů, jejichž obsah bude likvidován firmou zprostředkovávající tuto službu v příslušné obci. K navýšení hluku dojde jen v nezbytné míře, stejně tak i k nárůstu prašnosti. Bude dodržován noční klid. Dojde k minimálnímu narušení okolní zástavby.

S odpady bude nakládáno dle zákona č.185/2001Sb. a 381/2001Sb.

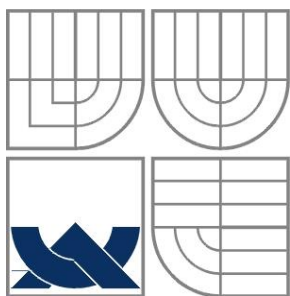
### Katalog odpadů:

*Tabulka C.3 Katalog produkovanych odpadů*

| Kód druhu odpadu | Název druhu odpadu         | Kategorie odpadu | Likvidace   |
|------------------|----------------------------|------------------|-------------|
| 15 01 01         | Papírové a lepenkové obaly | O                | Sběrný dvůr |
| 15 01 02         | Plastové obaly             | O                | Sběrný dvůr |
| 17 01 01         | Beton                      | O                | Skládka     |
| 17 02 01         | Dřevo                      | O                | Skládka     |
| 17 04 05         | Železo a ocel              | O                | Sběrný dvůr |
| 20 03 01         | Směsný komunální odpad     | O                | Skládka     |

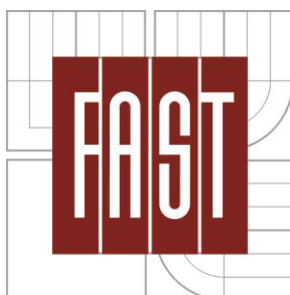
## **11. LITERATURA**

Seznam použité literatury a zdrojů bude uveden v samostatné kapitole v závěru bakalářské práce



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
V BRNĚ**

**BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY**



**FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A  
ŘÍZENÍ STAVEB**

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

## **D. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ HYDROIZOLACE**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**TOMÁŠ HRABOVSKÝ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2015**

## OBSAH:

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| 1. Obecné informace.....                    | 47 |
| 1.1. Základní údaje o stavbě .....          | 47 |
| 1.2. Základní údaje o konstrukci.....       | 47 |
| 2. Materiál.....                            | 48 |
| 2.1. Skladby a použité materiály.....       | 48 |
| 2.2. Doprava.....                           | 49 |
| 2.3. Skladování .....                       | 50 |
| 3. Převzetí pracoviště.....                 | 50 |
| 3.1. Připravenost staveniště .....          | 50 |
| 3.2. Připravenost stavby.....               | 50 |
| 4. Pracovní podmínky.....                   | 51 |
| 4.1. Klimatické podmínky .....              | 51 |
| 4.2. Vybavení staveniště .....              | 51 |
| 4.3. Instruktaž pracovníků .....            | 51 |
| 5. Personální obsazení .....                | 52 |
| 6. Stroje a pracovní pomůcky .....          | 52 |
| 6.1. Seznam hlavních stavebních strojů..... | 52 |
| 6.2. Menší stroje a nářadí.....             | 52 |
| 6.3. Seznam nářadí.....                     | 52 |
| 6.4. Měřicí pomůcky.....                    | 53 |
| 6.5. Osobní ochranné pracovní pomůcky ..... | 53 |
| 7. Postup .....                             | 54 |
| 8. Jakost a kontrola .....                  | 56 |
| 8.1. Kontrola vstupní .....                 | 56 |
| 8.2. Kontrola mezioperační.....             | 56 |
| 8.3. Kontrola výstupní .....                | 57 |
| 9. Bezpečnost.....                          | 57 |
| 10. Ekologie.....                           | 57 |
| 11. Literatura .....                        | 58 |

# **1. OBECNÉ INFORMACE**

## **1.1. Základní údaje o stavbě**

Stavba se nachází v západní části města Rosice, v areálu firmy Renomag. Budoucí objekt bude částečně napojen na stávající výrobní halu. Jedná se o jednopodlažní halu, tvořenou ocelovou nosnou konstrukcí ze svařovaných I profilů. Ocelová hala opláštěná kovoplastovými panely Kingspan má půdorysné rozměry 16 x 49,6 m. Po obvodu haly bude provedena nadezdívka z tvarovek YTONG do výšky 500 mm. Objekt je zastřešen sedlovou střechou, tvořenou ocelovými vazníky s výškou hřebene 8,81 m a výškou konstrukce v rámovém rohu 7,95 m. Na střeše stavby bude zhotoven střešní světlík – obloukový. Hala má jednu jeřábovou dráhu ve výškové úrovni 6,14 m s roztečí 14,0 m, po které pojíždí mostový jeřáb o nosnosti 10 tun. Výrobní hala je kvůli složitým základovým poměrům založena na mikropilotách, které podporují základové pasy a patky haly pod každým ze sloupů. Konstrukce podlahy bude zhotovena z betonové desky s rozptýlenou výztuží.

## **1.2. Základní údaje o konstrukci**

Technologický předpis je zpracován pro provádění fóliové hydroizolace průmyslové podlahy. Bude použita nevyztužená fólie ALKORPLAN 35 034 z měkčeného PVC (PVC-P) tloušťky 1,5 mm. Hydroizolace bude uložena na desce z podkladního betonu. Povlakovou izolaci bude chránit z dolní i horní strany geotextilie. V místě připojení nové haly na stávající objekt bude hydroizolace napojena na stávající hydroizolaci podlahy. Po obvodě budovaného objektu bude zhotovena nadezdívka z tvárnic YTONG výšky 500 mm, na kterou bude z vnější strany fóliová hydroizolace vytažena a mechanicky kotvena do výšky 400 mm. V místech sloupů bude hydroizolace vyvedena nad podlahu. Spodní část sloupu procházející přes podkladní beton bude opatřena asfaltovým nátěrem.

## 2. MATERIÁL

### 2.1. Skladby a použité materiály

Skladba průmyslové podlahy výrobní haly:

- Povrchový vsyp s korundem (MFC Cobet 120)
- Betonová deska z drátkobetonu C 25/30 s ocelovými vlákny 25 kg/m<sup>3</sup>, tloušťky 180 mm
- Geotextilie geoNETEX S 500 g/m<sup>2</sup>
- Fóliová hydroizolace ALKORPLAN 35 034 tloušťky 1,5 mm
- Geotextilie geoNETEX S 500 g/m<sup>2</sup>
- Podkladní betonová deska s KARI sítí, beton C 20/25, KARI síť s průměrem drátu 5 mm a velikostí ok 100/100 mm, tloušťky 100 mm
- Hutněný štěrk (provedený v rámci hrubých terénních úprav)

*Tabulka D.1 Spotřeba použitých materiálů*

| Materiál                                    | MJ             | Výměra   | MJ/Balení                | Spotřeba | Balení  |
|---------------------------------------------|----------------|----------|--------------------------|----------|---------|
| Gumoasfalt SA12                             | kg             | 3,32     | 0,75 kg/m <sup>2</sup>   | 2,49     | 1       |
| Geotextilie geoNETEX S 500 g/m <sup>2</sup> | m <sup>2</sup> | 1776,33  | 100 m <sup>2</sup> /role | 17,76    | 18 rolí |
| ALKORPLAN 35034                             | m <sup>2</sup> | 888,17   | 43 m <sup>2</sup> /role  | 20,66    | 21 rolí |
| VIPLANYL stěnová lišta                      | kus            | 102,73 m | 2 m/ks                   | 51,37    | 52 ks   |

Množství materiálů je převzaté z výkazu výměr a zahrnuje i ztratné.

#### **Gumoasfalt SA12:**

Spotřebu: 0,75 kg/m<sup>2</sup>

Balení: 5 kg plastový kbelík

#### **Geotextilie geoNETEX S 500 g/m<sup>2</sup>:**

Plošná hmotnost: 500 g/m<sup>2</sup>

Tloušťka: 3,8 mm

|                 |         |
|-----------------|---------|
| Délka nábalu:   | 80 m    |
| Šířka role:     | 1,25 m  |
| Hmotnost role:  | 50 kg   |
| Pevnost v tahu: | 30 kN/m |

#### **ALKORPLAN 35 034:**

|                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| Tloušťka:                   | 1,5 mm                   |
| Šířka:                      | 2,15 m                   |
| Délka:                      | 20 m                     |
| Plocha role:                | 43 m <sup>2</sup>        |
| Pevnost v tahu:             | 17 ± 2 N/mm <sup>2</sup> |
| Poměrné prodloužení:        | 275 %                    |
| Rozměrová stálost:          | < 2 %                    |
| Ohebnost za nízkých teplot: | -20 °C                   |

#### **VIPLANYL stěnová liště:**

|                  |        |
|------------------|--------|
| Délka:           | 2 m    |
| Tloušťka:        | 0,6 mm |
| Rozvinutá šířka: | 70 mm  |
| Barva:           | šedá   |

## **2.2. Doprava**

### **2.2.1. Primární doprava**

Potřebný materiál bude přivezen na staveniště pomocí nákladního automobilu MAN 26.364 HIAB 288 EP-4 s hydraulickou rukou z nedalekých stavebnin.

### **2.2.2. Sekundární doprava**

Fóliová hydroizolace, geotextilie a asfaltový nátěr budou na místo uložení ze skládky dopravovány na stavebních kolečcích nebo ručně.

### **2.3. Skladování**

Dovezený materiál bude umístěn v uzamčeném areálu investora. Materiál bude uložen ve skladu při teplotách vyšších než 5 °C. Pásky fóliové hydroizolace a geotextilie budou ve skladu uloženy naležato.

## **3. PŘEVZETÍ PRACOVISTĚ**

### **3.1. Přípravenost staveniště**

Staveniště se nachází na pozemku investora, který je oplocen při ulici Cukrovar 2,0 m vysokým plechovým oplocením a stejně vysokou zděnou zídou. Staveniště je odděleno mobilním staveništním oplocením vysokým 2,0 m od ostatních ploch areálu firmy. Na staveniště je umožněn příjezd z ulice Cukrovar areálovou bránou a po stávající zpevněné asfaltové komunikaci v areálu investora. Veškeré volné plochy v areálu jsou zpevněné asfaltové plochy.

### **3.2. Přípravenost stavby**

Před převzetím pracoviště musí být zhotoveny základové konstrukce ze základových patek a pasů, podporovaných mikropilotami pod každým ze sloupů, nosná konstrukce z ocelových I profilů, střešní konstrukce z plnostěnných ocelových nosníků. Pro asfaltový nátěr sloupů postačí, pokud budou hotovy tyto konstrukce. Pro další práce musí být zhotovena především deska z podkladního betonu. Dále bude dokončeno opláštění nové výrobní haly panely KINGSPAN, jak střešní, tak obvodové. Opláštění haly bude při ukládání hydroizolace a geotextilie sloužit, jako ochrana před nepříznivými povětrnostními vlivy (např. odfouknutí). Jelikož bude hydroizolace chráněna geotextilií, může pokládka začít již 3 dny po betonáži podkladního betonu. Provedené práce se zkontrolují, zda jsou v souladu s projektovou dokumentací a o převzetí se sepíše záznam do stavebního deníku.

## **4. PRACOVNÍ PODMÍNKY**

### **4.1. Klimatické podmínky**

Práce budou probíhat za doporučené teploty od +5 °C. Provádění hydroizolace je možné i při nižších teplotách, problémem při zpracování je ovšem lidský faktor, proto se při nízkých teplotách provádění hydroizolace nedoporučuje. Pokládku povlakové hydroizolace nelze provádět za silného větru. Zhotovení izolace je povoleno při mírném dešti a na vlhkém podkladu. Musí být ovšem zajištěno, aby fólie ve spoji byla při svařování pásů suchá. Díky opláštění haly tyto problémy nehrozí.

### **4.2. Vybavení staveniště**

Staveniště, jako celý areál, je při ulici Cukrovar oploceno 2,0 m vysokým plechovým oplocením a stejně vysokou zděnou zídou. Staveniště je odděleno mobilním staveništním oplocením vysokým 2,0 m od ostatních ploch areálu firmy. Na staveniště je umožněn příjezd z ulice Cukrovar areálovou bránou a po stávající zpevněné asfaltové komunikaci v areálu investora. Na staveništi budou umístěny celkem 3 stavební buňky. Jedna stavební buňka bude určena pro uskladnění materiálu a pracovních pomůcek, druhá jako šatna pro pracovníky a třetí buňka bude sloužit jako kancelář stavbyvedoucího. Napojení na elektrickou energii bude umožněno ze stávající výrobní haly investora, ke které bude nová hala částečně přistavena. Voda, sprchy a WC budou přístupny ve stávající výrobní hale. V případě prací za špatné viditelnosti budou na staveništi použity 4 halogenové reflektory o výkonu 500 W.

### **4.3. Instruktaž pracovníků**

Všichni pracovníci musí být seznámeni s BOZP, projektovou dokumentací stavby, technologickými předpisy a pracovními postupy. Pracovníci podepíší prohlášení o seznámení se s danou problematikou. O proškolení pracovníků bude proveden zápis do stavebního deníku.

## 5. PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ

Všichni pracovníci budou pro příslušnou pozici držiteli požadovaných oprávnění.  
Na práce budou dohlížet vždy vedoucí čety.

*Tabulka D.2 Složení pracovních čet*

| Funkce                                          | Kvalifikace     | Počet |
|-------------------------------------------------|-----------------|-------|
| <b>Četa na nátěr sloupů asfaltovou suspenzí</b> |                 |       |
| Izolátér                                        | Proškolení, SOU | 1     |
| <b>Četa na pokládku geotextilie 2x</b>          |                 |       |
| Vedoucí čety - izolátér                         | Proškolení, SOU | 1     |
| Stavební dělník                                 | Proškolení      | 3     |
| <b>Četa na pokládku hydroizolace</b>            |                 |       |
| Vedoucí čety - izolátér                         | Proškolení, SOU | 1     |
| Izolátér                                        | Proškolení      | 2     |
| Stavební dělník                                 | Proškolení      | 3     |

## 6. STROJE A PRACOVNÍ POMŮCKY

### 6.1. Seznam hlavních stavebních strojů

- Nákladní automobil MAN 26.364 HIAB 288 EP-4 s hydraulickou rukou
- Peugeot Boxer 3000 L1 H1 2.2 HDI

### 6.2. Menší stroje a nářadí

- Svářečka plastů LEISTER TRIAC AT
- Příklepová vrtačka Bosch GSB 16 RE Professional

### 6.3. Seznam nářadí

- Silikonový přitlačný váleček šířky 40 mm
- Mosazný přitlačný váleček (na detaily)

- Tryska ke vářecímu přístroji široká 20 a 40 mm
- Izolátorský nůž s rovnou a háčkovou čepelí
- Ocelová rýsovací jehla s zahnutým koncem pro kontrolu svarů
- Nůžky
- Mosazný kartáč
- Štětec
- Zalamovací nůž

#### **6.4. Měřicí pomůcky**

- Svinovací metr
- Pásmo
- Vodováha

#### **6.5. Osobní ochranné pracovní pomůcky**

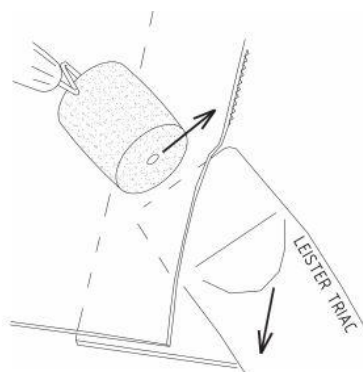
- Pracovní oděv
- Pevná pracovní obuv
- Pracovní rukavice
- Reflexní vesta
- Ochranné brýle
- Respirátor
- Ochranná přilba

## 7. POSTUP

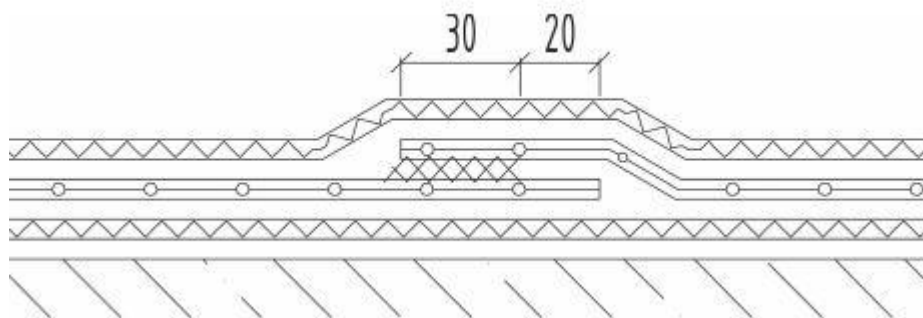
- Jako první bude proveden asfaltový nátěr sloupů po úroveň budoucí podkladové desky. Nátěr sloupů asfaltovou suspenzí Gumoasfalt SA12 bude proveden do minimální výšky 100 mm od zhutněného štěrkového násypu. Nátěr bude na sloupy aplikován štětcem za studena. Po zaschnutí musí suspenze vytvořit souvislý film.
- Po natření sloupů výrobní haly bude zhotovena deska podkladního betonu tloušťky 100 mm. Technologická pauza po betonáži desky bude 3 dny, poté budou pokračovat práce na hydroizolaci.
- Před uložením samotné hydroizolace bude na podkladní beton položena separační vrstva z geotextilie geoNETEX S 500 g/m<sup>2</sup>. Než začne pokládka geotextilie, bude povrch podkladního betonu řádně očištěn a zbaven všech výstupků. Geotextilie bude ukládána volně v příčném směru haly, postupně od severní strany objektu. Přesah jednotlivých pásů geotextilie bude 100 mm.
- Na separační vrstvu bude kladena fóliová hydroizolace ALKORPLAN 35 034. Izolace se bude ukládat v příčném směru haly. Přesah jednotlivých pásů fólie bude činit 80 mm, aby bylo možné bezproblémově provést svar. Případné podélné přesahy budou o šířce alespoň 100 mm. Šířka svaru musí být alespoň 30 mm. Svařované plochy musí být suché a čisté. Svar bude zhotoven jako jednoduchý. Svary hydroizolace budou svařovány horkovzdušnou svářečkou plastů Leister Triac AT s tryskou. Při svařování se vede tryska mezi přesahy fólie a po nahřátí se jednotlivé pásy k sobě přitlačí válečkem. Přední hrana trysky svírá s okrajem fólie úhel 45°.



Obr. D.1 Tvorba svaru

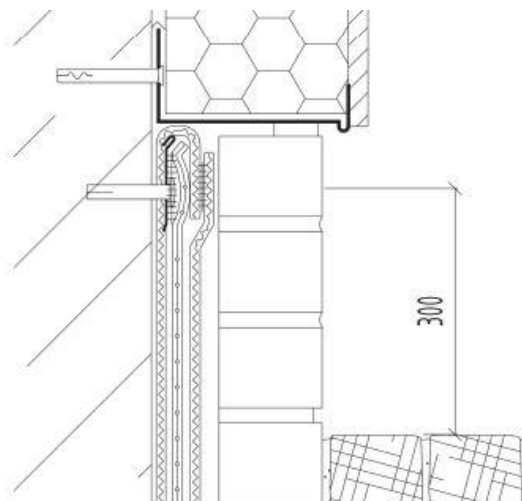


Obr. D.2 Schéma svařování fólie



*Obr. D.3 Schéma použitého jednoduchého svaru*

- V místě sloupů bude fóliová hydroizolace vyvedena nad podlahu. Izolace bude nařezána okolo I profilu, aby vyplnila celý povrch pod sloupem. Následně budou přidávány pruhy fólie, které se spojí s vodorovnou fólií jednoduchým svařem a budou vytaženy a přichyceny na ocelový sloup. Hydroizolace bude po vyražení pásů na sloupy ve všech hranách a koutech zdvojena.
- U napojení budovaného objektu na stávající výrobní halu bude hydroizolace spojena s hydroizolací podlahy stávajícího objektu.
- Po obvodě betonové desky bude ponechán přesah fóliové hydroizolace 400 mm pro následné upevnění na vnější stranu nadezdívky z tvárnic YTONG.
- Na hydroizolaci se umístí ještě jedna ochranná vrstva geotextilie geoNETEX S 500 g/m<sup>2</sup>. Geotextilie se bude opět ukládat volně v příčném směru od jižní části budoucí výrobní haly s přesahy 100 mm.
- Směr pokládky geotextilie je dán opačným směrem postupu betonáže následné desky z drátkobetonu, aby betonová směs nezatékala spoji pod ochrannou geotextilní vrstvu.
- Svislá izolace bude mechanicky nakotvena po vyzdění obvodové nadezdívky z tvárnic YTONG. Pro přichycení na nadezdívku budou použity stěnové pozinkované lišty s naválcovanou vrstvou z PVC. Lišty se kotví rozpěrnými nýty po 350 mm. Mezi jednotlivými plechy musí být mezera nejméně 3 mm pro umožnění dilatace plechu. Na uchycené lišty bude natavena fóliová hydroizolace. Pod pozinkovaný plech bude uchycena jedna vrstva geotextilie, která se spojí s druhou vrstvou dle schématu na obrázku D.4.



*Obr. D.4 Schéma ukončení hydroizolace na nadezdívce*

## **8. JAKOST A KONTROLA**

Podrobný popis kontrol pro provedení fóliové hydroizolace je zpracován v samostatné kapitole: Kontrolní a zkušební plán. Všechny kontroly budou probíhat podle kontrolního a zkušebního plánu.

### **8.1. Kontrola vstupní**

- Kontrola projektové dokumentace
- Připravenost staveniště
- Kontrola dokončení předchozích procesů
- Kontrola kvality dodaného materiálu
- Kontrola skladování materiálu
- Kontrola strojů a nástrojů
- Kontrola způsobilosti pracovníků

### **8.2. Kontrola mezioperační**

- Kontrola klimatických podmínek

- Kontrola uložení geotextilie
- Kontrola uložení hydroizolace

### **8.3. Kontrola výstupní**

- Vizuální kontrola plochy hydroizolace
- Vakuová zkouška těsnosti
- Kontrola neporušení spojů
- Kontrola uložení ochranné geotextilie

## **9. BEZPEČNOST**

Všichni pracovníci musí projít vstupním školením BOZP. Stavbyvedoucí obeznámí pracovníky s riziky pracoviště. O školení bude vykonaný zápis do stavebního deníku. Všichni pracovníci jsou povinni používat prostředky osobní ochrany.

Budou dodržovány pokyny z následujících dokumentů:

- Nařízení vlády č.591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č.361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. O podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

## **10. EKOLOGIE**

Při stavebních pracích budou dodržovány zákony na ochranu životního prostředí. Směsný odpad se bude shromažďovat do přistavených kontejnerů, jejichž obsah

bude likvidován firmou zprostředkovávající tuto službu v příslušné obci. K navýšení hluku dojde jen v nezbytné míře, stejně tak i k nárůstu prašnosti. Bude dodržován noční klid. Dojde k minimálnímu narušení okolní zástavby.

S odpady bude nakládáno dle zákona č.185/2001Sb. a 381/2001Sb.

Katalog odpadů:

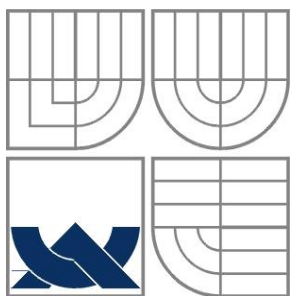
*Tabulka D.3 Katalog produkovaných odpadů*

| Kód druhu odpadu | Název druhu odpadu               | Kategorie odpadu | Likvidace   |
|------------------|----------------------------------|------------------|-------------|
| 15 01 01         | Papírové a lepenkové obaly       | O                | Sběrný dvůr |
| 15 01 02         | Plastové obaly                   | O                | Sběrný dvůr |
| 17 02 03         | Plasty                           | O                | Sběrný dvůr |
| 17 03 01         | Asfaltové směsi obsahující dehet | O                | Sběrný dvůr |
| 20 03 01         | Směsný komunální odpad           | O                | Skládka     |

## 11. LITERATURA

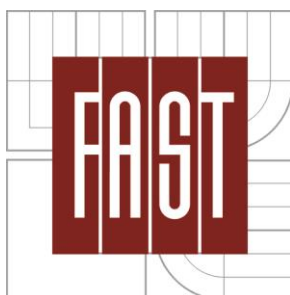
Seznam použité literatury a zdrojů bude uveden v samostatné kapitole v závěru bakalářské práce.

.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
V BRNĚ**

**BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY**



**FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A  
ŘÍZENÍ STAVEB**

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

## **E. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**TOMÁŠ HRABOVSKÝ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2015**

## **OBSAH:**

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot .....                                        | 61 |
| 1.1. Spotřeba elektrické energie pro potřeby staveniště .....                                 | 61 |
| 1.2. Spotřeba vody pro potřeby staveniště .....                                               | 62 |
| 2. Odvodnění staveniště .....                                                                 | 63 |
| 3. Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu .....                | 63 |
| 4. Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky .....                                     | 63 |
| 5. Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin ..... | 64 |
| 6. Maximální zábory pro staveniště .....                                                      | 64 |
| 7. Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace ..... | 65 |
| 8. Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin .....                        | 65 |
| 9. Ochrana životního prostředí při výstavbě .....                                             | 66 |
| 10. Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi .....                         | 66 |
| 11. Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb .....                          | 67 |
| 12. Zásady pro dopravně inženýrské opatření .....                                             | 67 |
| 13. Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby .....                                 | 67 |
| 13.1. Základní koncepce zařízení staveniště .....                                             | 67 |
| 13.2. Objekty zařízení staveniště .....                                                       | 68 |
| 14. Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny .....                                          | 70 |

# 1. POTŘEBY A SPOTŘEBY ROZHODUJÍCÍCH MÉDIÍ A HMOT

Veškeré potřebná média pro zařízení staveniště jsou zajištěna pomocí staveništních přípojek a napojení na stávající výrobní objekt. Hmoty potřebné pro zajištění vybrané technologické etapy výstavby jsou dodávány v potřebném množství dodavateli dle technologického předpisu.

## 1.1. Spotřeba elektrické energie pro potřeby staveniště

Při výpočtu je počítán příkon spotřebičů při největším možném odběru.

Staveniště bude napojeno přes stavební rozvaděč.

*Tabulka E.1 Spotřeby elektrické energie*

| Potřeba pro                        | Příkon [kW] | Ks | Celkem [kW] |
|------------------------------------|-------------|----|-------------|
| P <sub>1</sub> - příkon spotřebičů |             |    |             |
| Svářečka plastů LEISTER TRIAC AT   | 1,6         | 1  | 1,6         |
| Suma:                              |             |    | 1,6         |
| P <sub>2</sub> – Osvětlení         |             |    |             |
| Kancelář                           | 0,04        | 1  | 0,04        |
| Šatna                              | 0,04        | 1  | 0,04        |
| Halogenový reflektor 500W          | 0,5         | 4  | 2           |
| Suma:                              |             |    | 2,08        |

$$S = 1,1 * \sqrt{((\beta_1 * P_1 + \beta_2 * P_2)^2 + (\beta_1 * P_1)^2)}$$

$$S = 1,1 * \sqrt{((0,5 * 1,6 + 0,8 * 2,08)^2 + (0,7 * 1,6)^2)}$$

$$S = 2,98 \text{ kW}$$

$\beta$  – součinitel současnosti

P – příkon el. zařízení

## 1.2. Spotřeba vody pro potřeby staveniště

Voda bude využívána pro sociální a provozní účely. Jelikož při betonáži bude dopravována hotová betonová směs a voda nebude zapotřebí ani při montáži hydroizolace, jediné provozní účely jsou pro údržbu.

Při nejnáročnějším pracovním procesu při výstavbě se může potkat až 20 pracovníků. Při spotřebě vody 40 l/prac. tvoří voda pro hygienické účely největší položku spotřeby.

*Tabulka E.2 Spotřeba vody při práci*

| Potřeba pro                                     | MJ | Počet MJ | Norma [l/MJ] | Potřebné množství [l] |
|-------------------------------------------------|----|----------|--------------|-----------------------|
| A - voda pro hygienické potřeby                 |    |          |              |                       |
| Hygiena                                         | 1  | 20       | 40           | 800                   |
| B - voda pro údržbu                             |    |          |              |                       |
| Pracovní pomůcky, ošetřování podkladního betonu |    |          |              | 200                   |

$$Q_n = (\sum P_n * K_n) / (t * 3600)$$

$$Q_n = (800 * 2,7 + 200 * 1,25) / (8 * 3600)$$

$$Q_n = 0,08 \text{ l/s}$$

$$Q = 1,2 * Q_n$$

$$Q = 1,2 * 0,08$$

$$Q = 0,10 \text{ l/s}$$

$Q_n$  – vteřinová spotřeba vody [l/s]

$P_n$  – spotřeba vody na směnu [l]

$K_n$  – koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu (hygiena:  $K_n = 2,7$ , údržba:  $K_n = 1,25$ ,

$t$  – doba směny [hod]

Veškerá voda bude odebírána ze stávající výrobní haly investora.

## **2. ODVODNĚNÍ STAVENIŠTĚ**

Celé staveniště je umístěno na zpevněné asfaltové ploše na pozemku investora. Dešťová voda je odváděna do stávající dešťové kanalizace.

## **3. NAPOJENÍ STAVENIŠTĚ NA STÁVAJÍCÍ DOPRAVNÍ A TECHNICKOU INFRASTRUKTURU**

Vjezd na staveniště je umožněn staveništní bránou z mobilního oplocení výšky 2,0 m. Ke staveništi je umožněn příjezd z ulice Cukrovar areálovou bránou a po stávající zpevněné asfaltové komunikaci v areálu investora.

Staveniště je napojeno pomocí staveništního rozvaděče ze stávajícího objektu. Kabel elektrického vedení je uložen v retardéru s průchodkou, složeného z jednotlivých dílů velikosti 500 x 500 mm. Na ostatní technickou infrastrukturu není staveniště napojeno. Voda potřebná při výstavbě je odebírána ze stávajícího výrobního objektu.

## **4. VLIV PROVÁDĚNÍ STAVBY NA OKOLNÍ STAVBY A POZEMKY**

V průběhu výstavby může nastat krátkodobě zvýšení hluku v pracovní osmihodinové době od 7:00 do 15:00.

Nepředpokládá se nadlimitní vznik vibrací a prašnosti v průběhu realizace výrobní haly.

Výstavba objektu nebude negativně ovlivňovat okolní stavby ani pozemky.

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

Staveniště je oploceno a odděleno od ostatních ploch areálu investora mobilním oplocením Tempofor F výšky 2,0 m. Oplocení je tvořeno z jednotlivých plotových dílů a plastobetonových podstavců, do kterých se panely osazují. Jednotlivé díly oplocení jsou zajištěny bezpečnostní spojkou. Patky mají hmotnost 28 kg a rozměry 680 x 250 mm. Plotové dílce typu F2 mají hmotnost 18,5 kg a rozměry 3,5 x 2,0 m. Velikost ok v mobilním oplocení je 100 x 300 mm. Staveništní brána je tvořena ze dvou plotových dílců, které nejsou osazeny do plastobetonové patky. Brána bude mít šířku 7,0 m. Od ulice Cukrovar je staveniště odděleno stávajícím plechovým plotem a zděnou zídou výšky 2,0 m. Na oplocení staveniště budou osazeny značky upozorňující na výstavbu a zákaz vstupu nepovolaným osobám. U vstupní brány a na severním oplocení bude umístěna značka: „Nepovolaným vstup zakázán“. Na ulici Cukrovar budou u výjezdu z areálu umístěny v obou směrech značky: „Pozor! Výjezd a vjezd vozidel stavby“.

Na území budoucí výrobní haly budou před započítím výstavby zdemolovány staré části zděných konstrukcí. Ponechána bude pouze stávající areálová rozvodna elektrické energie.

## **6. MAXIMÁLNÍ ZÁBORY PRO STAVENIŠTĚ**

Veškerá činnost se bude odehrávat v areálu investora. Stavební činnost tak nebude omezovat žádné sousední stavby a pozemky jiných majitelů. Zařízení staveniště bude zřízeno s co nejmenší rozlohou, která bude dostačující pro výstavbu objektu.

## **7. MAXIMÁLNÍ PRODUKOVANÁ MNOŽSTVÍ A DRUHY ODPADŮ A EMISÍ PŘI VÝSTAVBĚ, JEJICH LIKVIDACE**

Při výstavbě objektu nebude produkováno velké množství emisí, není tedy nutné provádět žádná opatření.

Veškeré odpady produkové při výstavbě budou tříděny a skladovány dle katalogu odpadů.

Odpady budou likvidovány dle platné legislativy: zákon o odpadech – č. 185/2001 sb., vyhláška 383/2001 sb. a vyhláška 381/2001 sb.

Druhy odpadů produkové na staveništi:

*Tabulka E.3 Katalog produkováných odpadů*

| Kód druhu odpadu | Název druhu odpadu               | Kategorie odpadu | Likvidace   |
|------------------|----------------------------------|------------------|-------------|
| 15 01 01         | Papírové a lepenkové obaly       | O                | Sběrný dvůr |
| 15 01 02         | Plastové obaly                   | O                | Sběrný dvůr |
| 17 01 01         | Beton                            | O                | Skládka     |
| 17 02 01         | Dřevo                            | O                | Skládka     |
| 17 02 03         | Plasty                           | O                | Sběrný dvůr |
| 17 03 01         | Asfaltové směsi obsahující dehet | N                | Sběrný dvůr |
| 17 04 05         | Železo a ocel                    | O                | Sběrný dvůr |
| 20 03 01         | Směsný komunální odpad           | O                | Skládka     |

## **8. BILANCE ZEMNÍCH PRACÍ, POŽADAVKY NA PŘÍSUN NEBO DEPONIE ZEMIN**

Při technologické etapě zhotovení průmyslové podlahy nebudou prováděny žádné zemní práce.

Zemina z výkopových prací z předchozích technologických etap bude uložena na dočasnou skládku v areálu investora. Zemina bude opět použita při zpětných zásypech.

## **9. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ PŘI VÝSTAVBĚ**

Při výstavbě nové výrobní haly nebude nijak negativně ovlivněno okolní životní prostředí. Na stavbě nebudou pracovat taková zařízení, která by mohla překročit hygienické limity. Bude dbáno na co nejnížší prašnost během prací a na kontrolu stavebních strojů, z kterých by mohly unikat provozní látky ohrožující zdraví a životní prostředí.

## **10. ZÁSADY BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENIŠTI**

Všichni pracovníci musí projít vstupním školením BOZP. Stavbyvedoucí obeznámí pracovníky s riziky pracoviště. O školení bude proveden zápis do stavebního deníku. Všichni pracovníci jsou povinni používat prostředky osobní ochrany. Podrobně je bezpečnost a ochrana zdraví při práci na staveništi zpracována v samostatné kapitole.

Povinnosti na bezpečnost prací plynou z následujících nařízení:

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracovišti a pracovním prostředí

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

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

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

## **11. ÚPRAVY PRO BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ VÝSTAVBOU DOTČENÝCH STAVEB**

Nebudou třeba žádné speciální úpravy dotčených staveb a okolí staveniště.

## **12. ZÁSADY PRO DOPRAVNĚ INŽENÝRSKÉ OPRATŘENÍ**

Na ulici Cukrovar budou u výjezdu z areálu umístěny v obou směrech značky: „Pozor! Výjezd a vjezd vozidel stavby“. Omezení rychlosti na staveništi i v areálu je dáno nařízením investora (dopravní značkou na vjezdu do areálu).

## **13. STANOVENÍ SPECIÁLNÍCH PODMÍNEK PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY**

### **13.1. Základní koncepce zařízení staveniště**

Zařízení staveniště je navrženo pro technologickou etapu provádění průmyslové podlahy. Staveniště leží v areálu investora a je situované na jižní straně, u vjezdu do areálu. V místě, kde bude umístěno staveniště, se nachází zpevněné asfaltové plochy, které za normálního provozu slouží investorovi jako manipulační plochy a komunikace. Na území staveniště bude zhotovena přípojka dešťové kanalizace, která bude po zasypání dostatečně zpevněna hutněným štěrkem, aby byl umožněn pohyb vozidel a strojů stavby. Staveniště bude oploceno stávajícím plechovým plotem a zděnou zídou. Na hranici pozemku investora a v rámci oddělení od ostatního provozu v areálu bude staveniště oploceno mobilním oplocením výšky 2,0 m. Přístup na staveniště bude umožněn uzamykatelnou staveništní bránou. Příjezd na staveniště je veden přes hlavní areálovou bránu a asfaltovou komunikaci v areálu.

Na staveništi budou umístěny 3 mobilní kontejnery a mobilní toaleta. Všechny objekty zařízení staveniště, skladovací plochy, inženýrské sítě zařízení staveniště, umístění čerpadla a autodomývače budou znázorněny v příloze, ve výkresu

zařízení staveniště. Napojení na síť elektrické energie bude provedeno staveništním rozvaděčem. Kabel povede od stávajícího objektu k mobilním buňkám a bude uložen v chrániče (retardéru). Na staveništi bude dále umístěn kontejner na stavební suť.

Staveniště bude na mobilním plotu u brány a na severní straně označeno značkou „Nepovolaným vstup zakázán“ a na výjezdu ze staveniště na komunikaci budou umístěny značky „Pozor! Výjezd a vjezd vozidel stavby“.

### **13.2. Objekty zařízení staveniště**

Objekty zařízení staveniště budou navrženy tak, aby zabíraly co nejmenší prostor a nebylo třeba zvětšovat staveniště. Navrženy budou pouze nejnútnejší objekty pro potřeby stavby, aby došlo k jejich maximálnímu využití. Na staveništi se bude pohybovat po většinu stavby maximálně 10 pracovníků současně. Jednorázové zvýšení nastane pouze v den uložení drátkobetonu, kdy na staveništi bude až 20 pracovníků. Jedná se pouze o jednorázový nárůst počtu pracujících, na který nebude brán ohled při návrhu zařízení staveniště. Na staveništi budou umístěny 3 mobilní kontejnery sloužící jako sklad, šatna pro pracovníky a kancelář stavbyvedoucího. Dále bude na staveništi umístěno mobilní WC.

#### **13.2.1. Sklad materiálu**

Jako sklad materiálu a pracovních pomůcek bude sloužit skladovací kontejner LK1 od firmy TOI TOI. Skladovací kontejner je opatřen dvoukřídlymi vraty na kratší straně kontejneru.

Rozměry (délka x šířka x výška): 6058 x 2438 x 2591 mm



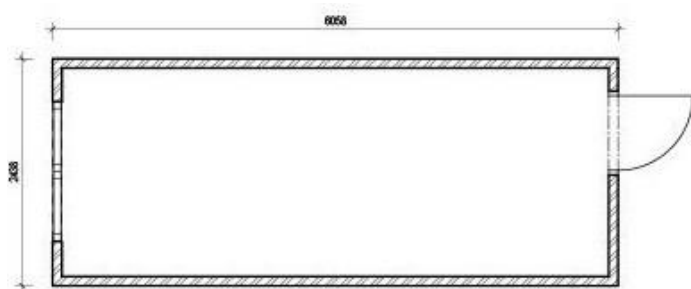
*Obr. E.1 Skladovací kontejner LK1*

### 13.2.2. Šatna pro pracovníky

Jako šatna pro pracovníky bude sloužit mobilní kontejner BK1 od firmy TOI TOI. Kontejner je vybaven jedním elektrickým topidlem, třemi elektrickými zásuvkami a jsou k němu dodány věšáky, skříň, židle a stůl.

Rozměry (délka x šířka x výška): 6058 x 2438 x 2800 mm

Elektrická přípojka: 380 V/ 32 A



Obr. E.2 Kontejner BK1 – šatna

### 13.2.3. Kancelář stavbyvedoucího

Jako kancelář pro stavbyvedoucího bude sloužit mobilní kontejner BK1 od firmy TOI TOI. Kontejner je vybaven jedním elektrickým topidlem, třemi elektrickými zásuvkami a jsou k němu dodány věšáky, skříň, židle a stůl.

Rozměry (délka x šířka x výška): 6058 x 2438 x 2800 mm

Elektrická přípojka: 380 V/ 32 A



Obr. E.3 Kontejner BK1 – kancelář

#### **13.2.4. Mobilní WC**

Na staveništi bude umístěno mobilní WC od firmy TOI TOI. K mobilnímu WC je při pronájmu zajištěn pravidelný servis zabezpečený firmou TOI TOI.

Rozměry (délka x šířka x výška): 1200 x 1200 x 2300 mm

Hmotnost: 82 kg

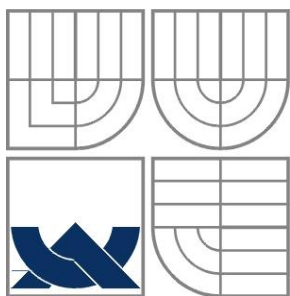
#### **13.2.5. Sklárky**

Potřebný materiál pro vybranou technologickou etapu bude skladován podle druhu buď v mobilním kontejneru, nebo na určené staveništní skládce materiálu. V uzamykatelném mobilním kontejneru budou skladovány materiály, které nesmí být vystaveny nepříznivým klimatickým podmínkám, drobný materiál a pracovní pomůcky. Ostatní materiál bude uložen na staveništní skládce, která je umístěna v těsné blízkosti budovaného objektu. Skládka má rozměry 7,0 x 3,0 m. Skládka se nachází na zpevněném asfaltovém povrchu.

## **14. POSTUP VÝSTAVBY, ROZHODUJÍCÍ DÍLČÍ TERMÍNY**

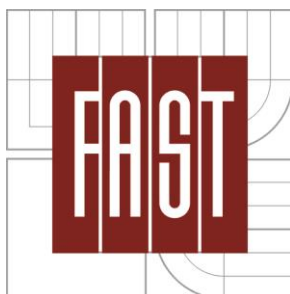
Zahájení stavby:           Prosinec 2015

Ukončení stavby:       Květen 2016



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
V BRNĚ**

**BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY**



**FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A  
ŘÍZENÍ STAVEB**

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

## **F. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**TOMÁŠ HRABOVSKÝ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2015**

## OBSAH:

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Strojní sestava.....                                                        | 73 |
| 1.1. Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE AM 9 C na podvozku<br>MAN .....      | 73 |
| 1.2. Přívěsné čerpadlo betonu Putzmeister BSA 1005D Compact.....               | 74 |
| 1.3. Nákladní automobil MAN 26.364 HIAB 288 EP-4 s hydraulickou<br>rukou ..... | 74 |
| 1.4. Peugeot Boxer 3000 L1 H1 2.2 HDI .....                                    | 75 |
| 1.5. Vibrační lišta Enar QRX 4T 3M.....                                        | 75 |
| 1.6. Vibrační lišta RVH 200 .....                                              | 76 |
| 1.7. Hladička betonu Euroshatal St-92 .....                                    | 76 |
| 1.8. Hladička betonu Sima Halcon Duplo .....                                   | 77 |
| 1.9. Řezačka spár NTC RZ 111 .....                                             | 77 |
| 1.10. Svářečka plastů LEISTER TRIAC AT .....                                   | 78 |
| 1.11. Elektrická ruční pila na dřevo Bosch GST 65 B Professional.....          | 78 |
| 1.12. Rotační laser Bosch GRL 300 HV Professional.....                         | 79 |
| 1.13. Přiklepová vrtačka Bosch GSB 16 RE Professional.....                     | 79 |

# 1. STROJNÍ SESTAVA

## 1.1. Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE AM 9 C na podvozku MAN

Autodomíchávač bude sloužit k dopravě betonové směsi z betonárny na staveniště, kde bude vyprazdňovat beton do čerpadla betonu. Jedná se o autodomíchávač Stetter z řady BASE LINE. Domíchávací nástavba bude umístěna na čtyřnápravovém nákladním automobilu MAN.

### Technické parametry:

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Jmenovitý objem:   | 9 m <sup>3</sup> |
| Geometrický objem: | 15 810 l         |
| Vodorys:           | 10 390 l         |
| Stupeň plnění:     | 56,9%            |
| Sklon bubnu:       | 11,2°            |



*Obr. F.1 Autodomíchávač Stetter C3 BASE LINE  
AM 9 C na podvozku MAN*

## 1.2. Přívěsné čerpadlo betonu Putzmeister BSA 1005D Compact

Přívěsné čerpadlo Putzmeister bude použito při betonáži desky z podkladního betonu a desky z drátkobetonu. Dosah čerpadla je dostatečný pro celou plochu betonovaných konstrukcí.

### Technické parametry:

|                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| Max. výkon:         | 52 m <sup>3</sup> /h |
| Max. dopravní tlak: | 70 bar               |
| Průměr dopr. válců: | 180 mm               |
| Výkon:              | 55 kW                |
| Hmotnost:           | 3000 kg              |



Obr. F.2 Čerpadlo Putzmeister BSA 1005D Compact

## 1.3. Nákladní automobil MAN 26.364 HIAB 288 EP-4 s hydraulickou rukou

Nákladní automobil MAN s hydraulickou rukou bude z blízkých stavebnin na stavenišť dopravovat KARI sítě pro vyztužení desky z podkladního betonu, řezivo pro bednění a hydroizolaci s geotextilií. Materiál bude uložen na skládku pomocí hydraulické ruky.

### Technické parametry:

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| Nosnost vozidla:               | 11,0 t |
| Max. nosnost hydraulické ruky: | 9,8 t  |
| Max dosah hydraulické ruky:    | 12,7 m |
| Hydraulická ruka:              | zadní  |



Obr. F.3 MAN 26.364 s hydraulickou rukou HIAB 288 EP-4

#### 1.4. Peugeot Boxer 3000 L1 H1 2.2 HDI

Nákladní dodávka Peugeot Boxer bude sloužit k dopravě drobného materiálu z blízkých stavebnin v Rosicích na stavenišť.

##### Technické parametry:

|                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| Výkon motoru:         | 96 kW              |
| Délka:                | 4963 mm            |
| Šířka:                | 2050 mm            |
| Výška:                | 2254 mm            |
| Hmotnost:             | 1964 kg            |
| Nosnost:              | 1036 kg            |
| Objem nákl. prostoru: | 8,0 m <sup>3</sup> |



Obr. F.4 Peugeot Boxer 3000 L1 H1 2.2 HDI

#### 1.5. Vibrační lišta Enar QRX 4T 3M

Stahovací lišta bude sloužit pro srovnání a zhutnění betonových desek po uložení betonu.

##### Technické parametry:

|                  |        |
|------------------|--------|
| Hmotnost:        | 17 kg  |
| Odstředivá síla: | 150 kN |
| Výkon motoru:    | 1,1 kW |
| Objem nádrže:    | 0,5 l  |
| Délka lišty:     | 3 m    |
| Palivo:          | benzín |



Obr. F.5 Stahovací lišta Enar QRX 4T 3M

## 1.6. Vibrační lišta RVH 200

Plovoucí lišta bude sloužit pro srovnání a zhutnění betonových desek po uložení betonu.

### Technické parametry:

|              |            |
|--------------|------------|
| Hmotnost:    | 17 kg      |
| Motor:       | Honda GX25 |
| Délka lišty: | 1,5 m      |
| Palivo:      | benzín     |



Obr. F.6 Plovoucí lišta RVH 200

## 1.7. Hladička betonu Euroshatal St-92

Hladička betonu bude sloužit k vyhlazení betonové desky z drátkobetonu, jako finální úpravy povrchu průmyslové podlahy. Leštička bude použita na hůře přístupných místech.

### Technické parametry:

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| Výkon motoru:      | 4,1 kW    |
| Průměr rotoru:     | 900 mm    |
| Naklápění lopatek: | ANO       |
| Hmotnost:          | 87 kg     |
| Typ motoru:        | benzínový |



Obr. F.7 Hladička betonu Euroshatal St-92

## 1.8. Hladička betonu Sima Halcon Duplo

Profesionální dvourotorová hladička betonu bude sloužit k finální úpravě desky z drátkobetonu. Hladička betonu je opatřena dvěma protiběžnými rotory o průměru 900 mm. Veškeré prvky ovládání hladičky betonu jsou umístěny v dosahu obsluhy stroje.

### Technické parametry:

|                    |            |
|--------------------|------------|
| Výkon motoru:      | 14,5 kW    |
| Průměr rotoru:     | 2 x 900 mm |
| Naklápění lopatek: | ANO        |
| Hmotnost:          | 310 kg     |
| Typ motoru:        | zážehový   |



Obr. F.8 Hladička betonu Sima Halcon Duplo

## 1.9. Řezačka spár NTC RZ 111

Řezačka spár NTC RZ 111 bude použita na desku z drátkobetonu na prořezání smršťovacích spár v navrženém rastru 3,5 x 4,0 m.

### Technické parametry:

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| Rozměry:        | 780 x 410 x 850 mm |
| Výkon motoru:   | 3,6 kW             |
| Hloubka řezu:   | 110 mm             |
| Průměr kotouče: | 300 mm             |
| Hmotnost:       | 55 kg              |
| Palivo:         | benzín             |
| Posuv:          | ruční              |



Obr. F.9 Řezačka spár NTC RZ 111

### 1.10. Svářečka plastů LEISTER TRIAC AT

Elektrická, horkovzdušná svářečka plastu Leister bude použita pro svaření spojů PVC hydroizolace.

#### Technické parametry:

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| Topný výkon:      | 1600 W      |
| Regulace teploty: | 40 – 700 °C |
| Rozměry:          | 335 x 90 mm |
| Hmotnost:         | 1 kg        |
| Délka kabelu:     | 3 m         |



*Obr. F.10 Svářečka LEISTER TRIAC AT*

### 1.11. Elektrická ruční pila na dřevo Bosch GST 65 B Professional

Elektrická pila na dřevo bude použita při zhotovení dřevěného bednění pro betonové desky z podkladního betonu a drátkobetonu.

#### Technické parametry:

|               |        |
|---------------|--------|
| Příkon:       | 400 W  |
| Hloubka řezu: | 65 mm  |
| Hmotnost:     | 1,7 kg |



*Obr. F.11 El. ruční pila Bosch GST 65 B Professional*

### 1.12. Rotační laser Bosch GRL 300 HV Professional

Rotační laser bude použit při betonáži podkladního betonu a betonové desky z drátkobetonu. Spolu s nivelačními trojnožkami bude pomocí laseru určena výška betonové desky.

#### Technické parametry:

|                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| Pracovní rozsah:            | 60 m                     |
| Pracovní dosah z přijmačem: | 300 m                    |
| Přesnost nivelace:          | 0,1 mm/m                 |
| Rychlost rotace:            | 150, 300, 600<br>ot./min |
| Rozměry:                    | 190 x 180 x 170<br>mm    |
| Hmotnost:                   | 1,8 kg                   |



*Obr. F.12 Rotační laser Bosch GRL 300 HV Professional*

### 1.13. Příklepová vrtačka Bosch GSB 16 RE Professional

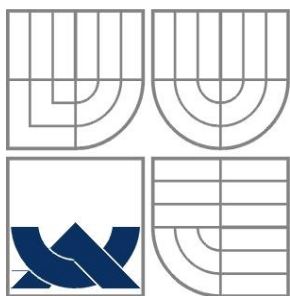
Příklepová vrtačka bude použita při uchycení stěnových lišt VIPLANYL na nadezdívku.

#### Technické parametry:

|                            |               |
|----------------------------|---------------|
| Délka/výška:               | 285/214<br>mm |
| Jmenovitý příkon:          | 750 W         |
| Výstupní výkon:            | 350 W         |
| Jmenovitý kroutící moment: | 2,3 Nm        |
| Hmotnost:                  | 2,2 kg        |

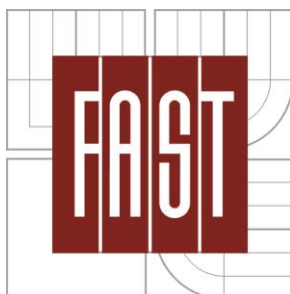


*Obr. F.13 Příklepová vrtačka Bosch GSB 16 RE Professional*



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
V BRNĚ**

**BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY**



**FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A  
ŘÍZENÍ STAVEB**

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

## **G. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**TOMÁŠ HRABOVSKÝ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2015**

## **OBSAH:**

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| 1. Kontrolní a zkušební plán drátkobeton.....   | 82 |
| 1.1. Vstupní kontroly .....                     | 82 |
| 1.2. Mezioperační kontroly.....                 | 84 |
| 1.3. Výstupní kontroly .....                    | 85 |
| 2. Kontrolní a zkušební plán hydroizolace ..... | 86 |
| 2.1. Vstupní kontroly .....                     | 86 |
| 2.2. Mezioperační kontroly.....                 | 87 |
| 2.3. Výstupní kontroly .....                    | 88 |

# 1. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN

## DRÁTKOBETON

### 1.1. Vstupní kontroly

#### **Bod 1: Kontrola projektové dokumentace**

Kontrola správnosti, úplnosti a aktuálnosti projektové dokumentace. Dokumentace musí být zpracována oprávněnou osobou. Kontrolu provádí stavbyvedoucí a o kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

#### **Bod 2: Připravenost staveniště**

Kontrola oplocení staveniště, které musí být vysoké minimálně 1,8 m. Kontrola přístupových cest. Staveniště musí být řádně označeno proti vstupu nepovolaných osob na staveniště. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

#### **Bod 3: Kontrola dokončení předchozích procesů**

Kontrola a přeměření půdorysných rozměrů zhutněného šterku, na kterém bude zhotovena podlaha výrobní haly. Kontrola rovinnosti šterkového podloží. Max. dovolená odchylka je  $+ 30/ - 50 \text{ mm}/2 \text{ m}$ . Dále je provedena vizuální kontrola správnosti osazení nosných sloupů haly. Před betonáží drátkobetonu je provedena kontrola rovinnosti podkladní betonové desky, s maximální dovolenou odchylkou  $\pm 20 \text{ mm}/2 \text{ m}$ . O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

#### **Bod 4: Kontrola zhutnění podkladu**

Kontrola zhutnění šterkového násypu, provedena statickou zatěžovací zkouškou deskou. Požadovaná hodnota zhutnění činí 100 Mpa. Ke kontrole je nutná protizátěž (10 – 12 tun). O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

#### **Bod 5: Kontrola strojů a nástrojů**

Všechny stroje a nástroje použité na staveništi musí být před použitím zkontrolovány, zda jsou v dobrém technickém stavu (např. únik provozních kapalin). Za stav strojů je zodpovědná obsluha stroje. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

## **Bod 6: Kontrola kvality dodaného materiálu**

Kontrola množství, správnosti a úplnosti materiálu dodaného na stavbu. Vizuálně se kontroluje neporušenost materiálů, jejich shoda s certifikáty a dodacími listy. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

Při přejímce betonu se kontrolují údaje na dodacím listě, které musí odpovídat požadovaným vlastnostem betonové směsi dané projektem a dále se odebírají vzorky pro následné zkoušky.

Provede se kontrola konzistence pomocí Abramsova kuželu (sednutí kužele). Beton bude již na stavbě naplněn po třetinách do zkušební formy, každá vrstva bude dostatečně zhutněna. Po naplnění celého kužele se forma zvedne a zjišťuje se pokles betonové směsi oproti horní hraně zkušební kužele. Pro beton konzistence S3 by mělo sednutí betonové směsi činit 100 – 150 mm.

Pro podkladní beton i drátkobeton budou odebrány 4 zkušební vzorky pro zkoušku sednutí kužele a 4 vzorky pro vytvoření zkušebních kvádrů 150x150x150 mm. Z prvních 50 m<sup>3</sup> dodané betonové směsi budou odebrány 3 vzorky, z následných 150 m<sup>3</sup> pouze 1 vzorek.

Po 28 dnech od odebrání zkušebních vzorků bude provedena zkouška pevnosti dodaného betonu.

## **Bod 7: Kontrola skladování materiálu**

Kontrola uložení materiálu v buňce, případně na skládce. Skladovací plocha musí být rovná a odvodněná, musí být zabezpečena před přístupem nepovolaných osob. Musí být zabráněno poškození materiálu klimatickými vlivy. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

## **Bod 8: Kontrola způsobilosti pracovníků**

Každý pracovník musí prokázat svoji způsobilost k práci certifikáty, průkazy nebo jinými dokumenty. Kontroluje se, zda jsou pracovníci proškoleni o BOZP a PO a zda jsou při práci vybaveni ochrannými pomůckami. U pracovníků může být provedena namátková dechová zkouška na přítomnost alkoholu nebo jiných omamných látek. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

## **1.2. Mezioperační kontroly**

### **Bod 9: Kontrola klimatických podmínek**

Kontrola minimálních a maximálních teplot stanovených v technologickém předpise pro dané činnosti. Teplota při betonáži nesmí klesnout pod 5 °C a překročit 30 °C. Měření se provádí 3x během dne a 4. hodnota je stanovena průměrem naměřených teplot. Měření teplot se provádí každý den při provádění stavebních prací. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

### **Bod 10: Kontrola dilatace**

Kontrola provedení dilatačních pásků po obvodě stávajícího objektu, rozvodny elektrické energie a na každém sloupu. Dilatační pásek musí přesahovat nad plánovanou úroveň betonované desky z podkladního betonu a drátkobetonu minimálně o 20 mm. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

### **Bod 11: Kontrola uložení KARI sítí**

Provádí se kontrola uložení KARI sítí pro betonáž podkladního betonu. Zkoumá se vzdálenost distančních lišt, které nesmí být od sebe ve větší vzdálenosti než 500 mm. Dále se kontrolují přesahy jednotlivých KARI sítí, které musí činit minimálně 300 mm. Při křížení 4 sítí musí být ze dvou sítí vystříženy rohy, aby se překrývaly pouze 2 vrstvy výztuže. Je provedena kontrola spojení KARI sítí vázacím drátem. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

### **Bod 12: Kontrola hydroizolace a geotextilie**

Provede se kontrola napojení hydroizolační vrstvy na izolaci stávajícího objektu výrobní haly. Kontrola těsnosti spoje napojení je provedena pomocí jehly. Dále jsou zkontrolovány přesahy po obvodě objektu pro následné vytažení na nadezdívku. Je provedena kontrola správného směru pokládky geotextilie a jejích přesahů (100 mm). Dále je vizuálně kontrolováno případné poškození fóliové hydroizolace a geotextilie. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

### **Bod 13: Kontrola drátků v betonu**

Před betonováním desky z drátkobetonu je kontrolováno množství rozptýlené výztuže v betonové směsi. Z autodomíchávače se odebere vzorek do nádoby o

objemu minimálně 5 litrů. Po zbavení se vzduchu ze vzorku je zjištěn přesný objem odebraného vzorku. Dále se ke vzorku přimíchá voda na zředění, aby se jednotlivé složky směsi rozpojily. Následně se pomocí magnetu z nádoby vytahají ocelové drátky, které jsou opláchnuty od nečistot, osušeny a zváženy. Pomocí vzorce zjistíme množství drátků v 1 m<sup>3</sup> betonové směsi. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

$$\Sigma_{\text{skut}} = (\Sigma_{\text{vz}} * 1\,000) / Q$$

$\Sigma_{\text{skut}}$  – skutečné množství drátků v 1 m<sup>3</sup> betonové směsi

$\Sigma_{\text{vz}}$  – zjištěná hmotnost drátků z odebraného vzorku

Q – objem odebraného vzorku betonové směsi v litrech

#### **Bod 14: Kontrola betonování**

Beton se nesmí ukládat z větší výšky jak 1,5 m. Při ukládání betonové směsi se kontroluje předepsaná tloušťka vrstvy, její dostatečné zhutnění a hlazení.

Odchylka rovinnosti pro desku z podkladního betonu činí ± 20 mm/2 m. Odchylka rovinnosti pro desku z drátkobetonu činí ± 5 mm/2 m. Při betonáži drátkobetonu nesmí z povrchu vystupovat žádné drátky. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

#### **Bod 15: Kontrola prořezání spár**

Kontroluje se šířka a tloušťka smršťovacích spár. Je třeba dbát na správné prořezání spár okolo sloupů. Dále je kontrolována maximální velikost jednotlivých polí, maximální vzdálenost jednotlivých spár (6 m) a poměr stran v jednotlivých polích, který nesmí být větší než 1 : 1,5. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

### **1.3. Výstupní kontroly**

#### **Bod 16: Kontrola rovinnosti**

Kontroluje se rovinnost hotové podlahy, maximální dovolená odchylka je ± 5 mm/ 2 m. Rovinnost je kontrolována pomocí dvoumetrové latě. Dále se

kontroluje provedení smršťovacích spár, jejich hloubka a poloha a následně jejich zaplnění. U smršťovacích spár je kontrolován maximální výškový rozdíl nášlapné vrstvy podlahy. Maximální dovolená odchylka je  $\pm 2 \text{ mm/ 2 m}$ . O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

#### **Bod 17: Kontrola povrchové úpravy a vzhledu**

Vizuálně se kontroluje provedení povrchové úpravy podlahy. Podlaha nesmí vykazovat žádné vady (rýhy, zvlnění, velké trhliny). O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

## **2. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN HYDROIZOLACE**

### **2.1. Vstupní kontroly**

#### **Bod 1: Kontrola projektové dokumentace**

Kontrola správnosti, úplnosti a aktuálnost projektové dokumentace. Dokumentace musí být zpracována oprávněnou osobou. Kontrolu provádí stavbyvedoucí a o kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

#### **Bod 2: Připravenost staveniště**

Kontrola oplocení staveniště, které musí být vysoké minimálně 1,8 m. Kontrola přístupových cest. Staveniště musí být řádně označeno proti vstupu nepovolaných osob na staveniště. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

#### **Bod 3: Kontrola dokončení předchozích procesů**

Kontrola rovinnosti desky z podkladního betonu před pokládkou geotextilie a hydroizolace. Kontrola bude provedena jednorázově před začátkem prací. Rovinnost povrchu bude zjišťována pomocí lati. Maximální dovolená odchylka rovinnosti je  $\pm 5 \text{ mm/ 2 m}$ . Z povrchu mohou vyčnívat hroty maximálně do výšky 1,5 mm. Maximální hloubka prohlubní v povrchu činí 5 mm. Povrch musí být soudržný, suchý, čistý a zbavený prachu. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

#### **Bod 4: Kontrola kvality dodaného materiálu**

Kontrola množství, správnosti a úplnosti materiálu dodaného na stavbu. Vizuálně se kontroluje neporušenost materiálů, jejich shoda s certifikáty a dodacími listy. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

#### **Bod 5: Kontrola skladování materiálu**

Kontrola uložení materiálu v buňce, případně na skládce. Skladovací plocha musí být rovná a odvodněná, musí být zabezpečena před přístupem nepovolaných osob. Musí být zabráněno poškození materiálu klimatickými vlivy. Fóliová hydroizolace bude skladována ve stavební buňce při teplotách vyšších než 5 °C. Izolace musí být skladována nastojato, aby nedošlo k jejímu znehodnocení. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

#### **Bod 6: Kontrola strojů a nástrojů**

Všechny stroje a nástroje použité na staveništi musí být před použitím zkontrolovány, zda jsou v dobrém technickém stavu (např. únik provozních kapalin). Za stav strojů je zodpovědná obsluha stroje. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

#### **Bod 7: Kontrola způsobilosti pracovníků**

Každý pracovník musí prokázat svoji způsobilost k práci certifikáty, průkazy nebo jinými dokumenty. Kontroluje se, zda jsou pracovníci proškoleni o BOZP a PO a zda jsou při práci vybaveni ochrannými pomůckami. U pracovníků může být provedena namátková dechová zkouška na přítomnost alkoholu nebo jiných omamných látek. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

### **2.2. Mezioperační kontroly**

#### **Bod 8: Kontrola klimatických podmínek**

Kontrola minimálních a maximálních teplot stanovených v technologickém předpise pro dané činnosti. Teplota při pokládce hydroizolace je doporučena minimálně 5 °C a neměla by překročit 30 °C. Měření se provádí 3x během dne a 4. hodnota je stanovena průměrem naměřených teplot. Měření teplot se provádí

každý den při provádění stavebních prací. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

#### **Bod 9: Kontrola uložení geotextilie**

U spodní i horní vrstvy geotextilie se kontroluje správnost kladení, správný směr přesahů. Je kontrolována velikost jednotlivých přesahů, které musí činit minimálně 100 mm. Dále je třeba zajistit uložení v celé ploše podlahy a přesahy po obvodě objektu. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

#### **Bod 10: Kontrola uložení hydroizolace**

Kontrola správnosti uložení fóliové hydroizolace. Izolace musí být uložena v celé ploše podlahy a přesahy po obvodě objektu. Budou kontrolovány minimální přesahy izolací, jak příčné, tak podélné dle technologického předpisu. Přesahy se kontrolují ještě před svařením jednotlivých pásů. Minimální šířka přesahu je 80 mm. Musí být dodržena minimální šířka svaru, která činí 30 mm. Dále jsou kontrolovány detaily napojení na sloupy. Veškeré detaily musí být plnoplošně navařeny k podkladu. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

### **2.3. Výstupní kontroly**

#### **Bod 11: Vizuální kontrola plochy hydroizolace**

Po dokončení hydroizolace je provedena kontrola celistvosti a neporušenosti celé plochy izolace. Dále je zkontrolována celistvost ochranné vrstvy z geotextilie. Kontrola je provedena vizuálně, je zkoumán způsob zaválečkování, rovinnost hrany přesahu a rýhy ve fólii. Plocha hydroizolace nesmí být znečištěná. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

#### **Bod 12: Vakuová zkouška těsnosti**

Kontrola se provádí na cca 5% všech spojů a všech T-spojích. Používá se zvon osazený vakuometrem, který má na spodní hraně těsnící profil. Princip zkoušky spočívá v odsátí vzduchu ze zvonu a vytvoření podtlaku 0,2 – 0,5 barů. Podtlak musí být konstantní po dobu 30 sekund. Případné netěsnosti ve spoji zjistíme

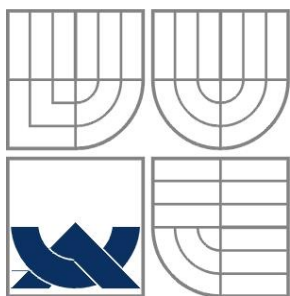
tvorbou bublin v detekční kapalině. Zkouška se smí provádět nejdříve 1 hodinu po provedení spoje. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

### **Bod 13: Kontrola neporušení spojů**

Jsou kontrolovány všechny spoje hydroizolačních pásu. Kontrola je provedena tažením kovovou jehlou podél spoje. Při nedokonalém spoji se jehla zachytí. Tímto způsobem dojde k ověření mechanické spojitosti dvou vrstev izolace a pevnosti spoje. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.

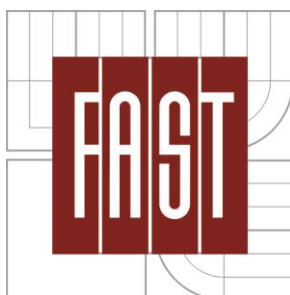
### **Bod 14: Kontrola uložení ochranné geotextilie**

Je kontrolována velikost jednotlivých přesahů, které musí činit minimálně 100 mm. Dále je třeba zajistit uložení v celé ploše podlahy a přesahy po obvodě objektu, které činí 400 mm. O kontrole je proveden zápis do stavebního deníku.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
V BRNĚ**

**BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY**



**FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A  
ŘÍZENÍ STAVEB**

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

## **H. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**TOMÁŠ HRABOVSKÝ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2015**

## **OBSAH:**

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| 1. Legislativa.....                                     | 92  |
| 2. Rizika při provádění prací .....                     | 92  |
| 3. Požadavky na zařízení staveniště.....                | 98  |
| 4. Požadavky na bezpečný provoz strojů a nástrojů ..... | 100 |
| 5. Požadavky při provádění prací .....                  | 100 |
| 5.1.    Betonářské práce.....                           | 100 |
| 5.2.    Izolačské práce .....                           | 101 |

## **1. LEGISLATIVA**

Tato zpráva obsahuje popis bezpečnosti a ochrany zdraví při práci během technologické etapy provádění průmyslové podlahy ve výrobním objektu. Základní požadavky na BOZP, kterými se bude na stavbě každý pracovník řídit, jsou zpracovány v těchto předpisech:

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracovišti a pracovním prostředí

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

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

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

## **2. RIZIKA PŘI PROVÁDĚNÍ PRACÍ**

### **Další požadavky na stavenišťě**

#### **Obecné požadavky:**

##### **I. Požadavky na zajištění stavenišťě**

1. Stavby, pracoviště a zařízení stavenišťě musí být ohrazeny nebo jinak zabezpečeny proti vstupu nepovolaných fyzických osob.

- Stavenišťě v zastavěném území musí být na jeho hranici souvisle oploceno do výšky nejméně 1,8 m. Při vymezení stavenišťě se bere ohled na související přilehlé prostory a pozemní komunikace s cílem tyto komunikace, prostory a provoz na nich co nejméně narušit. Náhradní komunikace je nutno řádně vyznačit a osvětlit.

2. Zhotovitel určí způsob zabezpečení stavenišťě proti vstupu nepovolaných fyzických osob, zajistí označení hranic stavenišťě tak, aby byly zřetelné

rozeznatelné i za snížené viditelnosti, a stanoví lhůty kontrol tohoto zabezpečení. Zákaz vstupu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou na všech vstupech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.

3. Vjezdy na staveniště pro vozidla musí být označeny dopravními značkami,<sup>16)</sup> provádějícími místní úpravu provozu vozidel na staveništi. Zákaz vjezdu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou<sup>15)</sup> na všech vjezdech a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.

4. Před zahájením prací v ochranných pásmech vedení, staveb nebo zařízení technického vybavení provede zhotovitel odpovídající opatření ke splnění podmínek stanovených provozovateli těchto vedení, staveb nebo zařízení,<sup>17)</sup> a během provádění prací je dodržuje.

5. Po celou dobu provádění prací na staveništi musí být zajištěn bezpečný stav pracovišť a dopravních komunikací; požadavky na osvětlení stanoví zvláštní právní předpis.

6. Materiály, stroje, dopravní prostředky a břemena při dopravě a manipulaci na staveništi nesmí ohrozit bezpečnost a zdraví fyzických osob zdržujících se na staveništi, popřípadě jeho bezprostřední blízkosti.

## II. Zařízení pro rozvod energie

1. Dočasná zařízení pro rozvod energie na staveništi musí být navržena, provedena a používána takovým způsobem, aby nebyla zdrojem nebezpečí vzniku požáru nebo výbuchu; fyzické osoby musí být dostatečně chráněny před nebezpečím úrazu elektrickým proudem. Návrh, provedení a volba dočasného zařízení pro rozvod energie a ochranných zařízení musí odpovídat druhu a výkonu rozváděné energie, podmínkám vnějších vlivů a odborné způsobilosti fyzických osob, které mají přístup k součástem zařízení. Rozvody energie, existující před zřízením staveniště, musí být identifikovány, zkontrolovány a viditelně označeny.

2. Dočasná elektrická zařízení na staveništi musí splňovat normové požadavky a musí být podrobována pravidelným kontrolám a revizím ve stanovených intervalech. Hlavní vypínač elektrického zařízení musí být umístěn tak, aby byl snadno přístupný, musí být označen a zabezpečen proti neoprávněné manipulaci a

s jeho umístěním musí být seznámeny všechny fyzické osoby zdržující se na staveništi. Pokud se na staveništi nepracuje, musí být elektrická zařízení, která nemusí zůstat z provozních důvodů zapnuta, odpojena a zabezpečena proti neoprávněné manipulaci.

3. Pokud nelze nadzemní elektrické vedení přesunout mimo staveniště nebo je odpojit od zdroje elektrického proudu, je nutno zabránit vjezdu dopravních prostředků a pojízdných strojů do ochranného pásma. Nelze-li provoz dopravních prostředků a pojízdných strojů pod vedením vyloučit, je nutno umístit závěsné zábrany a náležitá upozornění.

### III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

1. Zhotovitel zajišťuje provádění odborných prohlídek pracoviště způsobem a v intervalech stanovených v průvodní dokumentaci, vždy však po změně polohy a po mimořádných událostech, které mohly ovlivnit jeho stabilitu a pevnost.

2. Zhotovitel skladuje materiál, nářadí a stroje podle přílohy č. 3 části I k tomuto nařízení a podle pokynů výrobce a v souladu s požadavky zvláštních právních předpisů<sup>18)</sup> a požadavky na organizaci práce a pracovních postupů stanovenými v příloze č. 3 k tomuto nařízení tak, aby nevzniklo nebezpečí ohrožení fyzických osob, majetku nebo životního prostředí.

3. Zhotovitel přeruší práci, jakmile by její další pokračování vedlo k ohrožení životů nebo zdraví fyzických osob na staveništi nebo v jeho okolí, popřípadě k ohrožení majetku nebo životního prostředí vlivem nepříznivých povětrnostních vlivů, nevyhovujícího technického stavu konstrukce nebo stroje, živelné události, popřípadě vlivem jiných nepředvídatelných okolností. Důvody pro přerušení práce posoudí a o přerušení práce rozhodne fyzická osoba pověřená zhotovitelem.

4. Při přerušení práce zajistí zhotovitel provedení nezbytných opatření k ochraně bezpečnosti a zdraví fyzických osob a vyhotovení zápisu o provedených opatřeních.

5. Dojde-li v průběhu prací ke změně povětrnostní situace nebo geologických, hydrogeologických, popřípadě provozních podmínek, které by mohly nepříznivě ovlivnit bezpečnost práce zejména při používání a provozu strojů, zajistí

zhotovitel bez zbytečného odkladu provedení nezbytné změny technologických postupů tak, aby byla zajištěna bezpečnost práce a ochrana zdraví fyzických osob. Se změnou technologických postupů zhotovitel neprodleně seznámí příslušné fyzické osoby.

**Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi:**

**I. Obecné požadavky na obsluhu strojů**

1. Před použitím stroje zhotovitel seznámí obsluhu s místními provozními a pracovními podmínkami majícími vliv na bezpečnost práce, jimiž jsou zejména únosnost půdy, přejezdů a mostů, sklony pojezdové roviny, uložení podzemních vedení technického vybavení, popřípadě jiných podzemních překážek, umístění nadzemních vedení a překážek.
2. Při provozu stroje obsluha zajišťuje stabilitu stroje v průběhu všech pracovních činností stroje. Je-li stroj vybaven stabilizátory, táhly nebo závěsy, jsou v pracovní poloze nastaveny v souladu s návodem k používání a zajištěny proti zaboření, posunutí nebo uvolnění.
3. Stroje, při jejichž činnosti vznikají vibrace, lze používat jen takovým způsobem a na takových staveništech, kde nehrozí nebezpečné přenášení vibrací působících škody na blízkých stavbách, výkopech, podzemním vedení, zařízení, a podobně.

**V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí**

1. Před jízdou, zejména po ukončení plnění nebo vyprazdňování přepravního zařízení, zkontroluje řidič dopravního prostředku, dále jen vozidla, zajištění výsypného zařízení v přepravní poloze, popřípadě je v této poloze v souladu s návodem k používání zajistí.
2. Při přejímce a při ukládání směsi musí být vozidlo umístěno na přehledném a dostatečně únosném místě bez překážek ztěžujících manipulaci a potřebnou vizuální kontrolu.

## VI. Čerpadla směsi a strojní omítačky

1. Potrubí, hadice, dopravníky, skluzné a vibrační žlaby a jiná zařízení pro dopravu betonové směsi musí být vedeny a zajištěny tak, aby nezpůsobily přetížení nebo nadměrné namáhání, například lešení, bednění, stěny výkopu nebo konstrukčních částí stavby.
2. Víko tlakové nádoby nelze otvírat, pokud nebyl přetlak uvnitř nádoby zrušen podle návodu k používání, například odvzdušňovacím ventilem.
3. Vyústění potrubí na čerpání směsi musí být spolehlivě zajištěno tak, aby riziko zranění fyzických osob následkem jeho nenadálého pohybu vlivem dynamických účinků dopravované směsi bylo minimalizováno.
4. Pro dopravu směsi k čerpadlu musí být zajištěn bezpečný příjezd nevyžadující složité a opakované couvání vozidel.
5. Při provozu čerpadel není dovoleno
  - a) přehýbat hadice,
  - b) manipulovat se spojkami a ručně přemísťovat hadice a potrubí, nejsou-li pro to konstruovány,
  - c) vstupovat na konstrukci čerpadla a do nebezpečného prostoru u koncovky hadice.

## IX. Vibrátory

1. Délka pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru, která je držena v ruce nebo je ručně provozována, musí být nejméně 10 m. Totéž platí o délce pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a motorovou jednotkou, jestliže motorová jednotka je mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru drženou v ruce.

## **Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy**

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

1. Bezpečný přísun a odběr materiálu musí být zajištěn v souladu s postupem prací. Materiál musí být skladován podle podmínek stanovených výrobcem, přednostně v takové poloze, ve které bude zabudován do stavby.
2. Skladovací plochy musí být rovné, odvodněné a zpevněné. Rozmístění skladovaných materiálů, rozměry a únosnost skladovacích ploch včetně dopravních komunikací musí odpovídat rozměrům a hmotnosti skladovaného materiálu a použitých strojů.
3. Materiál musí být uložen tak, aby po celou dobu skladování byla zajištěna jeho stabilita a nedocházelo k jeho poškození. Podločkami, zarážkami, opěrami, stojany, klíny nebo provázáním musí být zajištěny všechny prvky, dílce nebo sestavy, které by jinak byly nestabilní a mohly se například převrátit, sklopit, posunout nebo kutálet.
4. Sypké hmoty v pytlích se ručně ukládají do výšky nejvýše 1,5 m a při mechanizovaném skladování, jsou-li na paletách, do výšky nejvýše 3 m. Nejsou-li okraje hromad zajištěny například opěrami nebo stěnami, musí být pytle uloženy v bezpečném sklonu a vazbě tak, aby nemohlo dojít k jejich sesuvu.
5. Tekutý materiál musí být skladován v uzavřených nádobách tak, aby otvor pro plnění, popřípadě vyprazdňování byl nahoře. Otevřené nádrže musí být zajištěny proti pádu fyzických osob do nich. Sudy, barely a podobné nádoby, jsou-li skladovány naležato, musí být zajištěny proti rozvalení. Při skladování ve více vrstvách musí být jednotlivé vrstvy mezi sebou proloženy podklady, pokud sudy, barely a podobné nádoby nejsou uloženy v konstrukcích zajišťujících jejich stabilitu.
6. Nebezpečné chemické látky a chemické přípravky musí být skladovány v obalech s označením druhu a způsobu skladování, který určuje výrobce, a označeny v souladu s požadavky zvláštních právních předpisů.

7. Plechovky a jiné oblé předměty smějí být při ručním ukládání stavěny nejvýše do výšky 2 m při zajištění jejich stability. Trubky, kulatina a předměty podobného tvaru musí být zajištěny proti rozvalení.

8. S odpady je nutno nakládat v souladu s požadavky stanovenými zvláštním právním předpisem.

## IX. Betonářské práce a práce související

### IX.2 Přeprava a ukládání betonové směsi

1. Dopravuje-li se betonová směs do místa ukládání čerpadlem, zhotovitel stanoví a zajistí způsob dorozumívání mezi fyzickou osobou provádějící ukládání a obsluhou čerpadla.

### IX.3 Odbedňování

1. Odbedňování nosných prvků konstrukcí nebo jejich částí, u nichž při předčasném odbednění hrozí nebezpečí zřícení nebo poškození konstrukce, smí být zahájeno jen na pokyn fyzické osoby určené zhotovitelem.

2. Součásti bednění se bezprostředně po odbednění ukládají na určená místa tak, aby nebyly zdrojem nebezpečí úrazu a nepřetěžovaly konstrukci.

### IX.5 Práce železářské

1. Prostory, stroje, přípravky a jiná zařízení pro výrobu armatury musí být uspořádány tak, aby fyzické osoby nebyly ohroženy pohybem materiálu a jeho ukládáním.

2. Při stříhání a ohýbání prutů nesmí být stroj přetěžován. Pruty musí být upevněny nebo zajištěny tak, aby nemohlo dojít k ohrožení fyzických osob.

## **3. POŽADAVKY NA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ**

Na staveništi musí být splněny požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, aby nedošlo k ohrožení pracovníků a lidí v okolí staveniště. Riziko může nastat při vysoké prašnosti, při výjezdu vozidel ze staveniště nebo při vniku nepovolaných osob na staveniště.

Staveniště musí být zabezpečeno proti vniknutí nepovolaných osob. Staveniště se nachází v areálu firmy Renomag a je oploceno plechovým plotem vysokým 2,0 m a zídou vysokou také 2,0 m. Staveniště je uvnitř areálu oploceno mobilním staveništním plotem výšky 2,0 m. Tímto je zajištěna ochrana před vniknutím nepovolaných osob.

Dále je součástí oplocení i uzamykatelná brána vysoká 2,0 metru. Brána je vytvořena z 2 kusů mobilního oplocení. Před vstupem na staveniště je na bráně umístěna značka „Nepovolaným vstup zakázán“.



*Obr. H.1 Značka – Nepovolaným vstup zakázán*

Pro zajištění ochrany osob při výjezdu ze stavby bude na výjezdu na komunikaci umístěna značka „Stůj, dej přednost v jízdě“. Na přilehlé komunikaci budou z obou stran umístěny značky varující před vozidly stavby: „Pozor, výjezd a vjezd vozidel stavby“.



*Obr. H.2 Značka – Stůj, dej přednost v jízdě*



*Obr. H.3 Značka – Pozor!  
Výjezd a vjezd vozidel stavby*

Všechny materiály uložené na staveništi musí být zajištěny proti pádu a skladovány tak, aby nemohly nijak ohrozit zdraví a bezpečnost osob.

Všichni pracovníci pracující na staveništi musí používat bezpečnostní pomůcky. Pracovníci musí mít pevnou pracovní obuv, která je chrání před průnikem ostrého předmětu botou, přilby, reflexní vesty.

Bude zajištěno dostatečné osvětlení staveniště čtyřmi halogenovými svítidly.

Staveniště se musí pravidelně uklízet, aby nedošlo ke zranění nohy ostrým předmětem nebo podvrtnutím.

## **4. POŽADAVKY NA BEZPEČNÝ PROVOZ STROJŮ A NÁSTROJŮ**

Všechny stroje, přístroje a nářadí musí být v dobrém technickém stavu, aby neohrožily zdraví pracovníků.

Obsluhu strojů provádí pouze pracovníci, kteří drží potřebná oprávnění, popřípadě jsou dostatečně proškoleni. Obsluha strojů musí mít předepsané ochranné pomůcky.

Před, během a po skončení prací musí strojník provádět kontroly stroje.

Při zjištění poruchy během prací, která může narušit bezpečnost práce, je potřeba přerušit okamžitě činnost a stroj odstavit a zajistit jeho opravu.

Elektrické nářadí musí být pravidelně kontrolováno, osazeno funkčními ochrannými kryty a musí se používat revidované prodlužovací kabely, od kterých nehrozí nebezpečí poškození zdraví pracovníka.

## **5. POŽADAVKY PŘI PROVÁDĚNÍ PRACÍ**

### **5.1. Betonářské práce**

Během betonáže musí být autodomíchávač i čerpadlo betonové směsi umístěno na zpevněném podkladu a musí být zajištěna jejich stabilita. Pneumatiky

autodomíchávače budou zajištěny klíny. Čerpadlo betonové směsi bude řádně zapatkované. Je zakázáno otvírat víka tlakových nádob čerpadla, pokud stroj pracuje. Vyústění potrubí musí být zajištěno tak, aby jeho nenadálým pohybem nedošlo k poranění pracovníků. Při přemístění betonové směsi z autodomíchávače do čerpadla se nesmí nikdo pohybovat v pracovním prostoru autodomíchávače.

Při práci s ručním nářadím každý pracovník zkontroluje, jestli není poškozené. Rukojeti je nutné udržovat čisté a suché.

V průběhu betonáže musí být všichni pracovníci vybaveni ochrannými pomůckami předepsanými technologickým předpisem, aby nedošlo k poškození zdraví.

Během nanášení vsypu na podlahu je nutno použít respirátor.

Všichni pracovníci budou seznámeni se všemi riziky a možným nebezpečím při práci.

Všechny materiály potřebné pro betonáž uložené na staveništi musí být zajištěny proti pádu a skladovány tak, aby nemohly nijak ohrozit zdraví a bezpečnost osob. Po odbednění betonové desky budou dřevěné desky bednění skladovány na bezpečném místě, aby nemohlo dojít k poškození zdraví pracovníků. Pytle s povrchovým vsypem budou skladovány ve stavební buňce do výšky maximálně 1,5 m.

Při nepříznivých podmínkách bude pracoviště osvětleno čtyřmi halogenovými svítilny.

## **5.2. Izolační práce**

Při nátěrech sloupů bude pracováno s nebezpečnými látkami, proto je třeba dbát na dodržení ochranného oděvu a ochranných pomůcek dané technologickým předpisem.

Během ukládání hydroizolace je použita elektrická svářečka na plasty. Před zapojením zařízení do elektrické sítě se pracovník musí přesvědčit, že je přístroj

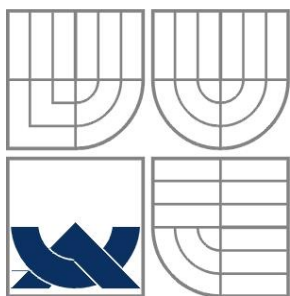
vypnutý. Při tvoření spojů se svářečka musí používat, jak je uvedeno v návodu výrobce a technologickém předpise.

Při zřízení hydroizolace musí být všichni pracovníci vybaveni ochrannými pomůckami předepsanými technologickým předpisem, aby nedošlo k poškození zdraví.

Všichni pracovníci budou seznámeni se všemi riziky a možným nebezpečím při práci.

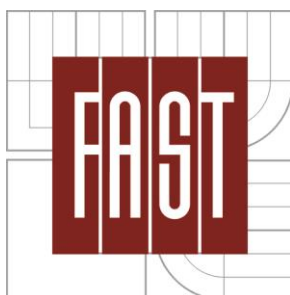
Všechny materiály potřebné pro montáž hydroizolace uložené na staveništi musí být zajištěny proti pádu a skladovány tak, aby nemohly nijak ohrozit zdraví a bezpečnost osob. Plechovky s asfaltovou suspenzí budou uloženy tak, aby víko nádoby bylo vždy nahoře.

Při nepříznivých podmínkách bude pracoviště osvětleno čtyřmi halogenovými svítilny.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
V BRNĚ**

**BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY**



**FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A  
ŘÍZENÍ STAVEB**

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

## **I. POROVNÁNÍ VARIANT PRŮMYSLOVÝCH PODLAH**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**TOMÁŠ HRABOVSKÝ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2015**

## **OBSAH:**

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| 1. Průmyslová podlaha z drátkobetonu.....      | 105 |
| 1.1. Charakteristika.....                      | 105 |
| 1.2. Finanční hledisko.....                    | 105 |
| 1.3. Časové hledisko .....                     | 106 |
| 2. Průmyslová podlaha s vkládanou výztuží..... | 106 |
| 2.1. Charakteristika.....                      | 106 |
| 2.2. Finanční hledisko.....                    | 106 |
| 2.3. Časové hledisko .....                     | 107 |
| 3. Vyhodnocení.....                            | 107 |

Úkolem tohoto bodu zadání bylo porovnání variant dvou typů průmyslových podlah. Prvním variantou průmyslové podlahy v porovnání je drátkobetonová podlaha. Druhou variantou je průmyslová podlaha s vkládanou výztuží, v mém případě s KARI sítí 5/100/100 mm při dolním okraji. Porovnání bylo zaměřeno především na ekonomickou a časovou stránku provádění podlah v dané etapě.

## **1. PRŮMYSLOVÁ PODLAHA Z DRÁTKOBETONU**

### **1.1. Charakteristika**

Drátkobeton, popřípadě obecně vláknobeton, je stavební materiál se základní strukturou prostého betonu doplněnou vlákny. Přidaná vlákna vylepšují některé vlastnosti betonové směsi, např. pevnost v tahu, pevnost v tahu za ohybu a snižují negativní účinky smršťování.

Drátkobeton je dopravován stejně jako beton prostý z betonárny na staveniště pomocí autodomíchávače. Problém může nastat při dopravě na větší vzdálenosti (více jak 20 minut od betonárny). Při naplnění autodomíchávače směsí obsahující ocelová vlákna a následným otáčením bubnu dochází ke zmagnetizování drátků, které následně vytvoří shluky vláken. Při dodávkách drátkobetonu na delší vzdálenosti se přidávají ocelová vlákna až na staveništi a autodomíchávačem je dopravena pouze čistá betonová směs.

Výhodou u plošných konstrukcí z vláknobetonu je také možnost vytvořit velkou plochu bez spár.

Základní specifikace drátkobetonu vždy obsahuje pevnost betonu, váhu ocelových vláken na jeden  $m^3$ , typ a délku ocelových vláken.

V mém případě byl zvolen drátkobeton C 25/30 s  $25 \text{ kg/m}^3$  ocelových drátků.

### **1.2. Finanční hledisko**

Náklady na provedení desky z drátkobetonu činí 615 143 Kč bez DPH. Pro tuto variantu je vytvořen položkový rozpočet, viz vložená tabulka rozpočtu s výkazem výměr.

Tabulka I.1 Položkový rozpočet pro drátkobetonovou desku

| P.č. | Název položky                                                                                                                                                                  | MJ             | množství                               | cena / MJ | Celkem     |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------|-----------|------------|
| Díl: | Podlahy a podlahové konstrukce                                                                                                                                                 |                |                                        |           | 504 765,47 |
| 1    | Mazanina betonová tl. 12 - 24 cm C 25/30, vyztužená ocelovými vlákny 25 kg/m <sup>3</sup><br>Celá plocha : (15,88*49,48+9,32*0,3)*0,18<br>Stávající rozvodna : (-4,5*4,5)*0,18 | m <sup>3</sup> | 138,29191<br><br>141,93691<br>-3,64500 | 3 650,00  | 504 765,47 |
| Díl: | Staveništní přesun hmot                                                                                                                                                        |                |                                        |           | 110 377,69 |
| 2    | Přesun hmot pro budovy monolitické výšky do 12 m                                                                                                                               | t              | 352,64437                              | 313,00    | 110 377,69 |

### 1.3. Časové hledisko

Normohodina pro zhotovení 1 m<sup>3</sup> drátkobetonu činí 0,477 Nh/m<sup>3</sup>. Celková doba zhotovení drátkobetonové podlahy bez dalších úprav činí 65,96 hod./1 pracovníka.

## 2. PRŮMYSLOVÁ PODLAHA S VKLÁDANOU VÝZTUŽÍ

### 2.1. Charakteristika

Jedná se o klasickou konstrukci průmyslové podlahy s vkládanou KARI sítí. V mém případě byla jako rovnocenná varianta pro drátkobeton s 25 kg ocelových drátků na 1 m<sup>3</sup> zvolena KARI síť o průměru drátu 5 mm a velikosti ok 100 x 100 mm.

KARI síť je uložena na distanční lišty výšky 25 mm při spodním okraji desky.

### 2.2. Finanční hledisko

Náklady na provedení desky s vkládanou výztuží činí 626 570 Kč bez DPH. Pro tuto variantu je vytvořen položkový rozpočet, viz vložená tabulka rozpočtu s výkazem výměr.

Tabulka 1.2 Položkový rozpočet pro desku s vkládanou výztuží

| P.č. | Název položky                                                                                                                                                                                                                                                                                     | MJ | množství                                                                                                             | cena / MJ    | celkem     |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| Díl: | Podlahy a podlahové konstrukce                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |                                                                                                                      |              | 516 277,09 |
| 1    | Mazanina betonová tl. 12 - 24 cm C 25/30<br>Včetně vytvoření dilatačních spár, bez zaplnění.<br>Celá plocha : (15,88*49,48+9,32*0,3)*0,18<br>Stávající rozvodna : (-4,5*4,5)*0,18                                                                                                                 | m3 | 138,29191                                                                                                            | 3 070,00     | 424 556,16 |
| 2    | Výztuž mazanin svařovanou sítí, průměr drátu 5,0, oka 100/100 mm<br>Začátek provozního součtu<br>Celá plocha : 15,88*49,48+9,32*0,3<br>Stávající rozvodna : (-4,5*4,5)<br>Mezisoučet<br>Konec provozního součtu<br>Váha kari sítí : (768,2884*3,113)/1000<br>Mezisoučet<br>Přesahy : 2,39168*0,25 | t  | 2,98960<br><br>141,93691<br>-3,64500<br><br>788,53840<br>-20,25000<br>768,28840<br><br>2,39168<br>2,39168<br>0,59792 | 30<br>680,00 | 91 720,93  |
| Díl: | Staveništní přesun hmot                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |                                                                                                                      |              | 110 293,29 |
| 3    | Přesun hmot pro budovy monolitické výšky do 12 m                                                                                                                                                                                                                                                  | t  | 352,37473                                                                                                            | 313,00       | 110 293,29 |

### 2.3. Časové hledisko

Normohodina pro zhotovení 1 m<sup>3</sup> betonové desky s vkládanou výztuží činí 0,738 Nh/m<sup>3</sup>. Celková doba zhotovení betonové desky s vkládanou výztuží bez dalších úprav činí 102,05 hod./1 pracovníka.

## 3. VYHODNOCENÍ

Z finančního hlediska vychází jako levnější varianta průmyslová podlaha z drátkobetonu. Pro mnou zvolenou variantu s KARI sítí u spodního povrchu desky činí cenový rozdíl 11 427 Kč.

Z časového hlediska vychází jako příznivější varianta také průmyslová podlaha z drátkobetonu. Pro mnou zvolenou variantu s KARI sítí u spodního povrchu desky je rozdíl v době trvání výstavby vztážené na 1 pracovníka 36,09 hodin.

Tabulka 1.3 Porovnání variant průmyslových podlah

| Typ podlahy:        | Cena [Kč] | Normohodina [Nh/m <sup>3</sup> ] |
|---------------------|-----------|----------------------------------|
| Drátkobeton         | 615 143   | 0,477                            |
| S vkládanou výztuží | 626 570   | 0,738                            |

Jako lepší varianta se tedy jak z časového, tak z finančního hlediska jeví průmyslová podlaha z drátkobetonu. U jiného srovnání s podlahou s vkládanou výztuží by se cenový i časový rozdíl pouze zvětšoval v závislosti na množství použité výztuže. Variantu s vkládanou výztuží by také prodloužilo a zdražilo přidání výztuže k hornímu okraji betonové desky. Cena takové průmyslové podlahy by se zvyšovala o cenu materiálu a množství provedené práce při armování podlahy.

Rozhodujícím faktorem je dle mého názoru hlavně časové hledisko zhotovení desky s vkládanou výztuží. Čas zhotovení 1 m<sup>3</sup> je o 54% delší než při betonáži drátkobetonu.

Po vyhodnocení variant bych se i v jiných případech přiklonil pro variantu z drátkobetonu, popřípadě vláknobetonu. Tato varianta mi přijde lepší jak z časového a finančního hlediska, tak z dalších hledisek. Výhodou může být vynechání smršťovacích spár. Další výhodou je také zjednodušený postup výstavby, kdy nehrozí riziko chybného uložení výztuže nebo posunutí výztuže při betonáži.

## ZÁVĚR

Tématem mé bakalářské práce bylo popsání technologické etapy provádění podlah ve výrobní hale. Bakalářská práce obsahuje potřebné dokumenty a protokoly pro zpracování této technologické etapy. Celková cena byla vypočtena pomocí programu BuildPower na 1 616 345 Kč bez DPH. Délka etapy provádění podlahy byla určena pomocí programu Contec na necelé 2 měsíce.

V této práci jsem provedl porovnání roznášecích vrstev průmyslové podlahy z drátkobetonu a desky s vkládanou výztuží. Porovnání bylo provedeno především na základě finanční a časové náročnosti. Jako lepší variantu pro zhotovení průmyslové podlahy jsem zvolil roznášecí vrstvu z drátkobetonu.

Při práci na této bakalářské práci jsem si prověřil a rozšířil informace a vědomosti týkající se provádění průmyslových podlah. Věřím, že nově nabyté vědomosti dále využiji v dalším studiu nebo v zaměstnání.

# SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

## **Normy:**

ČSN 74 4505 Podlahy – Společná ustanovení

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN 13670 – Provádění betonových konstrukcí

ČSN P 73 0600 – Hydroizolace staveb – Základní ustanovení

ČSN P 73 0606 – Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení

ČSN EN 13967 ED.2 – Hydroizolační pásy a fólie – Plastové a pryžové pásy a fólie do izolace proti vlhkosti a plastové a pryžové pásy a fólie do izolace proti tlakové vodě – Definice a charakteristika

ČSN 73 0210-3 – Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 3: Pozemní stavební objekty

## **Nařízení vlády:**

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracovišti a pracovním prostředí

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

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

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

### **Vyhlášky:**

Vyhláška č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb

Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby

Vyhláška č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví katalog odpadů, seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů)

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

### **Zákony:**

Zákon – č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Zákon – č. 185/2001 Sb., o odpadech

### **Literatura:**

ŠLANHOF, J.: BW52 – Automatizace stavebně technologického projektování studijní opora, Brno 2008

### **Internetové zdroje:**

[www.schwing.cz](http://www.schwing.cz)

[www.putzmeister.cz](http://www.putzmeister.cz)

[www.autodoprava-hado-praha.cz](http://www.autodoprava-hado-praha.cz)

<http://www.hutnici-stroje.cz>

[www.elvaprofi.cz](http://www.elvaprofi.cz)

[www.ntc.cz](http://www.ntc.cz)

[www.pristrojenaplasty.cz](http://www.pristrojenaplasty.cz)

[www.bosch-professional.com](http://www.bosch-professional.com)

[www.profi-technika.cz](http://www.profi-technika.cz)

[www.proobkladace.cz](http://www.proobkladace.cz)

<http://www.asb-portal.cz/>

<http://www.ahpodlahy.cz/>

<http://www.ebeton.cz/>

<http://www.toitoi.cz/>

<http://www.plotovecentrum.cz/>

[www.dek.cz](http://www.dek.cz)

<http://www.lite-smesi.cz/>

<http://stavba.tzb-info.cz/>

<http://www.kari-site-roxory.cz/>

[www.morfico.cz](http://www.morfico.cz)

[www.eshop.paramo.cz](http://www.eshop.paramo.cz)

[www.fafrafol.cz](http://www.fafrafol.cz)

[www.zapa.cz](http://www.zapa.cz)

[www.pontte.cz](http://www.pontte.cz)

[www.cze.sika.com](http://www.cze.sika.com)

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

|        |                                       |
|--------|---------------------------------------|
| ČSN    | Česká státní norma                    |
| ČSN EN | Harmonizovaná evropská norma          |
| PVC    | Polyvinylchlorid                      |
| BOZP   | Bezpečnost a ochrana zdraví při práci |
| PO     | Požární ochrana                       |
| MJ     | Měrná jednotka                        |
| ZS     | Zařízení staveniště                   |
| Sb.    | Sbírky                                |
| Obr.   | Obrázek                               |
| Tl.    | Tloušťka                              |

## SEZNAM OBRÁZKŮ

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Obr. B.1 Trasa autodomíchávače z betonárny na staveniště .....          | 24 |
| Obr. B.2 Trasa pro dopravu materiálu ze stavebnin na staveniště .....   | 24 |
| Obr. B.3 Vjezd na staveniště z ulice Cukrovar .....                     | 25 |
| Obr. C.1 Uložení KARI sítí .....                                        | 38 |
| Obr. C.2 Shluky drátků .....                                            | 40 |
| Obr. C.3 Schéma řezu spáry okolo sloupu .....                           | 41 |
| Obr. C.4 Příklad spár okolo sloupu .....                                | 41 |
| Obr. D.1 Tvorba svaru .....                                             | 54 |
| Obr. D.2 Schéma svařování fólie .....                                   | 54 |
| Obr. D.3 Schéma použitého jednoduchého svaru .....                      | 55 |
| Obr. D.4 Schéma ukončení hydroizolace na nadezdívce .....               | 56 |
| Obr. E.1 Skladovací kontejner LK1 .....                                 | 68 |
| Obr. E.2 Kontejner BK1 – šatna .....                                    | 69 |
| Obr. E.3 Kontejner BK1 – kancelář .....                                 | 69 |
| Obr. F.1 Autodomíchávač Stetter C3 BASE LINE AM 9 C na podvozku MAN. 73 |    |
| Obr. F.2 Čerpadlo Putzmeister BSA 1005D Compact .....                   | 74 |
| Obr. F.3 MAN 26.364 s hydraulickou rukou HIAB 288 EP-4 .....            | 74 |
| Obr. F.4 Peugeot Boxer 3000 L1 H1 2.2 HDI .....                         | 75 |
| Obr. F.5 Stahovací lišta Enar QRX 4T 3M .....                           | 75 |
| Obr. F.6 Plovoucí lišta RVH 200 .....                                   | 76 |
| Obr. F.7 Hladička betonu Euroshatal St-92 .....                         | 76 |
| Obr. F.8 Hladička betonu Sima Halcon Duplo .....                        | 77 |
| Obr. F.9 Řezačka spár NTC RZ 111 .....                                  | 77 |
| Obr. F.10 Svářečka LEISTER TRIAC AT .....                               | 78 |
| Obr. F.11 El. ruční pila Bosch GST 65 B Professional .....              | 78 |
| Obr. F.12 Rotační laser Bosch GRL 300 HV Professional .....             | 79 |
| Obr. F.13 Příklepová vrtačka Bosch GSB 16 RE Professional .....         | 79 |
| Obr. H.1 Značka – Nepovolaným vstup zakázán .....                       | 99 |
| Obr. H.2 Značka – Stůj, dej přednost v jízdě .....                      | 99 |
| Obr. H.3 Značka – Pozor! Výjezd a vjezd vozidel stavby .....            | 99 |

## SEZNAM TABULEK

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabulka C.1 Spotřeba použitých materiálů .....                     | 29  |
| Tabulka C.2 Složení pracovních čt.....                             | 35  |
| Tabulka C.3 Katalog produkovaných odpadů .....                     | 43  |
| Tabulka D.1 Spotřeba použitých materiálů .....                     | 48  |
| Tabulka D.2 Složení pracovních čt.....                             | 52  |
| Tabulka D.3 Katalog produkovaných odpadů.....                      | 58  |
| Tabulka E.1 Spotřeby elektrické energie.....                       | 61  |
| Tabulka E.2 Spotřeba vody při práci.....                           | 62  |
| Tabulka E.3 Katalog produkovaných odpadů .....                     | 65  |
| Tabulka I.1 Položkový rozpočet pro drátkobetonovou desku .....     | 106 |
| Tabulka I.2 Položkový rozpočet pro desku s vkládanou výztuží ..... | 107 |
| Tabulka I.3 Porovnání variant průmyslových podlah .....            | 107 |

## SEZNAM PŘÍLOH

- P1 Výkres zařízení staveniště
- P2 Položkový rozpočet s výkazem výměr
- P3 Časový plán provádění průmyslové podlahy
- P4 Položkový rozpočet s výkazem výměr pro variantu z drátkobetonu
- P5 Položkový rozpočet s výkazem výměr pro variantu s vkládanou výztuží
- P6 Kontrolní a zkušební plán