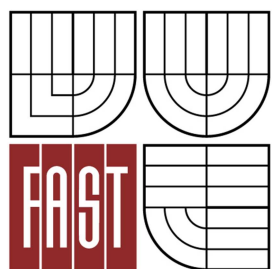




**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



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

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

## **STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT DOSTAVBY VÝROBNÍ HALY V DRNOVICÍCH**

CONSTRUCTION TECHNOLOGICAL PROJECT COMPLETION OF PRODUCTION HALL IN  
DRNOVICE

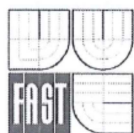
**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. JAN DORUŠKA**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

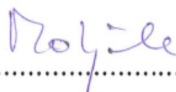
<b>Studijní program</b>	N3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3607T043 Realizace staveb
<b>Pracoviště</b>	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

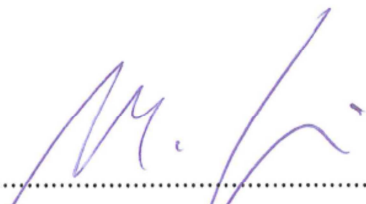
## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>Diplomant</b>	Bc. Jan Doruška
<b>Název</b>	Stavebně technologický projekt dostavby výrobní haly v Drnovicích
<b>Vedoucí diplomové práce</b>	Ing. Yvetta Diaz
<b>Datum zadání diplomové práce</b>	31. 3. 2015
<b>Datum odevzdání diplomové práce</b>	15. 1. 2016

V Brně dne 31. 3. 2015



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

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

**PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Bc. JAN DORUŠKA

Název diplomové práce: Stavebně technologický projekt dostavby výrobní haly v Drnovicích

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby se širšími vtahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový.
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, časový plán budování a likvidace objektů ZS, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie, bezpečnostní opatření.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu - technologický normál a časový harmonogram.
8. Technologický předpis pro montáž tenkostěnné paždíkové konstrukce a pro montáž opláštění fasádními panely.
9. Kontrolní a zkušební plán kvality pro řešený technologický předpis.
10. Porovnání variant průmyslových podlah.

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

V Brně dne 31. 3. 2015

Vedoucí práce: 

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
FAKULTA STAVEBNÍ

Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Veveří 95, Brno, 602 00

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

Navazující magisterský studijní program Stavební inženýrství, obor Realizace staveb

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

Udělujeme souhlas s použitím kompletní/částečné projektové dokumentace ke stavbě

DRNOVICE - ANVIS AVT

DOSTAVBA VÝROBNÍ HALY

a to výlučně pro studenta/studentku studijního oboru Realizace staveb VUT v Brně,  
Fakulty stavební

JANA DORUŠKU

nar.: 4.4.1991

bydlištěm: VYSOKÉ POLE 231, 763 25 ÚJEZD

pro studijní účely pro akademický rok 2015/16.

V Druovicích dne 25.2.2015

podpis oprávněné osoby



razítko

Anvis AVT s.r.o.  
Benátky 904  
755 01 VSETÍN  
IČ: 24778877 DIČ: CZ2477

## **Abstrakt**

Diplomová práce obsahuje vybrané části stavebně technologického projektu dostavby výrobní haly v Drnovicích. Ze zpracovávané dokumentace se jedná především o technickou zprávu projektu, koordinační situaci se širšími vztahy dopravních tras. Dále pak časový a finanční plán výstavby, projekt zařízení staveniště, návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů a časový plán hlavního stavebního objektu. Následuje technologický předpis, kontrolní zkušební plán pro montáž paždíkové konstrukce a opláštění fasádními panely a porovnání variant průmyslových podlah.

## **Klíčová slova**

Stavebně technologický projekt, dostavba výrobní haly, Drnovice, technická zpráva, projektová dokumentace, časový plán, položkový rozpočet, technologický předpis, kontrolní a zkušební plán, průmyslová podlaha, zařízení staveniště, fasádní panely, technické hospodářské ukazatele, technologická etapa.

## **Abstract**

This master's thesis contains selected parts of construction-technological project of completion for a manufacturing hall in Drnovice. Based on the documentation used, the focus is aimed mainly at the technological report for the project and its coordination with broader relations of transport routes. Beside these topics, we discuss time and financial plans of the construction, equipment on the construction site, a proposal of main building machinery and mechanisms and the time plan of the main construction project. Furthermore, we provide a technological instructions, control trial plan for installation of a metal construction and façade panels casing, together with a comparison of industrial floors.

## **Keywords**

Construction technology project, Completion of the production hall, Drnovice, technical report, design documentation, schedule of work, itemized budget, technological specification, inspection and test plan, industrial floor, site equipment, facade panels, Technical economic indicators, technological phase.

## **Bibliografická citace VŠKP**

Bc. Jan Doruška *Stavebně technologický projekt dostavby výrobní haly v Drnovicích*. Brno, 2016. 162 s., 47 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Yveta Diaz

## **Prohlášení**

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

V Brně dne 14. 1. 2016

.....  
Bc. Jan Doruška

## **Poděkování**

Na tomto místě bych rád uvedl poděkování Ing. Yvettě Diaz, za vedení mé bakalářské práce, trpělivost, cenné rady a připomínky při zpracovávání tohoto tématu. Důležitý dík patří také mé rodině a přítelkyni, mým blízkým a přátelům, kteří mě podporovali při studiu a dokázali mě motivovat k lepším výsledkům.

## Obsah:

Úvod .....	10
1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu .....	11
2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras .....	28
3. Časový a finanční plán stavby - objektový.....	36
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu SO 05 .....	38
5. Projekt zařízení staveniště .....	70
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů .....	87
7. Časový plán hlavního stavebního objektu.....	110
8. Technologický předpis pro montáž tenkostěnné paždíkové konstrukce a opláštění fasádními panely .....	112
9. Kontrolní a zkušební plán kvality pro řešený technologický předpis .....	134
10. Porovnání variant průmyslových podlah.....	148
Závěr.....	156
Seznam použitých zdrojů.....	157
Seznam tabulek.....	158
Seznam obrázků.....	159
Seznam použitých zkratk a symbolů .....	161
Seznam příloh.....	162

## Úvod

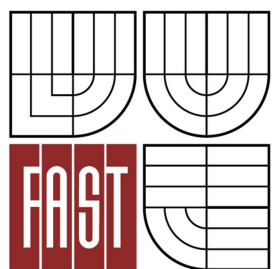
Tato diplomová práce řeší stavebně technologický projekt dostavby výrobní haly v Drnovicích. Zde řeším II. etapu výstavby, která má jako hlavní stavební objekt spojovací halu, jenž v budoucnu bude mít funkci příjmu materiálu a jeho vyskladňování.

Cílem této práce je vypracování kompletního stavebně technologického projektu, který má za úkol zdokumentovat všechny procesy při výstavbě. Rozsah činností počínaje zařízením staveniště a konče dokončovacími pracemi na hlavním stavebním objektu a sadovými úpravami. Všechny stavební a inženýrské objekty popisují v technické zprávě.

Zaměření této práce se dále rozděluje na textovou a přílohovou část. V textové části se zabývám procesy, jež jsou nezbytné pro přípravu stavebních prací a vlastní realizaci. Mezi tyto procesy patří celková studie hlavních technologických etap stavebního objektu. Dále vypracování časového a finančního plánu podle objektů. K tomu patří také podrobný časový harmonogram hlavního objektu, a také jeho položkový rozpočet. Tyto položky byly zpracovány v softwarech podporující technologie a řízení staveb. Neméně důležitým bodem je projekt zařízení staveniště, kde jsou obsaženy všechny jeho parametry a dimenze. Ten podporuje návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů. Dalším podstatným bodem této práce je také podrobný technologický předpis na provádění opláštění budovy a jeho kontrolní a zkušební plán. Závěrem jsem rozhodl porovnat způsoby provádění průmyslové podlahy tak, abych mohl porovnat časové, finanční hlediska a technologické hlediska.



**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

# **1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. JAN DORUŠKA**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

BRNO 2016

**Obsah:**

1.	Identifikační údaje stavby.....	13
1.1.	Stavba.....	13
1.2.	Investor .....	13
1.3.	Dodavatel stavby.....	13
1.4.	Provozovatelé veřejných sítí a komunikací .....	13
1.5.	Zpracovatel dokumentace pro stavební řízení, autorizovaní projektanti .....	14
1.6.	Charakteristika stavby a budoucího provozu.....	14
1.7.	Přehled výchozích podkladů .....	15
2.	Členění stavby .....	15
2.1.	Stavební objekty .....	15
2.2.	Inženýrské objekty .....	15
2.3.	Provozní soubory .....	16
3.	Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení .....	16
3.1.	Zhodnocení staveniště.....	16
3.2.	Urbanistické a architektonické řešení stavby.....	17
3.3.	Technické řešení s popisem stavebních objektů .....	18
3.4.	Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu .....	20
3.5.	Řešení dopravní a technické infrastruktury .....	21
3.6.	Inženýrské objekty .....	21
3.6.1.	Odvodnění území, zneškodnění odpadních vod .....	21
3.6.2.	Zásobování vodou .....	22
3.6.3.	Zásobování energiemi.....	23
3.6.4.	Řešení dopravy .....	25
3.6.5.	Povrchové úpravy okolí stavby, sadové úpravy .....	26
3.6.6.	Elektronické komunikace .....	27
3.7.	Provozní soubory .....	27

## 1. Identifikační údaje stavby

### 1.1. Stavba

Název akce:	Drnovice Anvis AVT – dostavba výrobní haly
Místo:	Drnovice 146, 763 25
Obec:	Drnovice
Katastrální území:	Drnovice u Valašských Klobouk, 632546
Číslo dotčených parcel:	2658/3, 2658/6, 2658/56, 350/3, 351/3, 353, 355/1, 355/2, 366, 367, 368, 369, 370, 402, 403, 404, 2658/40, 2658/74, 3643/4, 3643/8, 2658/8
Kraj:	Zlínský
Charakter stavby:	Dostavba a rekonstrukce

### 1.2. Investor

Investor:	ANVIS AVT s.r.o.
Se sídlem:	Benátky 904, 755 01 Vsetín
IČO:	247 78 877
DIČ:	CZ 247 78 877

### 1.3. Dodavatel stavby

Dodavatel stavby:	Firma XY
-------------------	----------

### 1.4. Provozovatelé veřejných sítí a komunikací

Energetika:	E.ON Servisní, s.r.o., F.A. Gerstnera 2151/6/ 370 49 České Budějovice E.ON Servisní, s.r.o., RCDS Otrokovice, Zlínská 230, 765 27 Otrokovice
Plyn:	Jihomoravská plynárenská, a.s., Plynárenská 499/1, 657 02 Brno
Vodovod a kanalizace:	VEOLIA, Moravská vodárenská, a.s., Tovární 41, 772 11 Olomouc
Telekomunikace:	Telefónica Czech Republic, a.s., Za Brumlovkou 266/2 140 22 Praha 4 – Michle

## 1.5. Zpracovatel dokumentace pro stavební řízení, autorizovaní projektanti

Hlavní projektant:	S-projekt, a.s., Tř. T. Bati 508, 762 73 Zlín
Ředitel:	Ing. Arch. František Balajka
Vedoucí projekt. ateliéru:	Ing. Arch. Marek Šlesinger
Hlavní projektant:	Ing. Arch. Jiří Soukal – č.a. 01 341 (AA)
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Michal Šimperský – č.a. 1301615 (AI)

## 1.6. Charakteristika stavby a budoucího provozu

Účelem stavby je vybudování moderního a funkčního výrobního zařízení, které doplní chybějící kapacity a potřeby soukromého investora ve vztahu k plánovanému objemu výroby a současně umožní zaměstnání obyvatel obce a jejího okolí. V současné době firma vyrábí cca 70 druhů komponentů pro automobilky VW, Audi, Škoda, Seat, Mercedes-Benz, Porsche, BMW, Nissan, a další. V areálu firmy pracuje cca 340 zaměstnanců a výrobní kapacitu zajišťuje 30 vstříkolisů, na nichž je vulkanizovaná nastříknutá guma v kovových formách. Firma pracuje v 3 směnném pracovním režimu, kdy na jedné směně pracuje 40 zaměstnanců obsluhující vulkanizační lisy a 30 zaměstnanců zajišťující 100% kontrolu kvality výrobku, balení výrobků a polotovarů. Roční obrat firmy v současné době činí cca 1,4 mld. Kč.

Jedná se o trvalou stavbu. Vlastní dostavba a rekonstrukce se předpokládá ve dvou etapách. V první etapě bude realizována dostavba ve východní části areálu včetně napojení areálu na silnoproud a trafostanice a přesunu spalovny. Ve druhé etapě bude provedena dostavba v západní části včetně příslušných zpevněných ploch, požární nádrže a inženýrských sítí.

Plocha pozemku areálu	ha	cca
Celková zastavěná plocha stavebních objektů	m <sup>2</sup>	8370,0
Celkový obestavěný prostor	m <sup>3</sup>	82133,0
Celkový počet parkovacích stání v areálu	ks	76
Potřeba el. energie	MWh/rok	10 800
Potřeba vody	m <sup>3</sup> /rok	3640
Potřeba plynu	m <sup>3</sup> /rok	358225
Počet zaměstnanců celkem	zaměstnanců	450
Počet zaměstnanců v hlavní směně	zaměstnanců	116

Tab. 1.1. - Kapacity a měrné spotřeby

Součástí areálu jsou také parkoviště pro osobní automobily návštěvníků a zaměstnanců, požární nádrž, přípojky a rozvody inženýrských sítí a energií.

### **1.7. Přehled výchozích podkladů**

- Dokumentace pro územní řízení zpracovaná firmou S-Projekt Plus, 01/2013
- Dokladová část k dokumentaci pro územní řízení
- Výškopisné a polohopisné zaměření lokality
- Snímky z pozemkových map a výpis katastru nemovitostí
- Předběžné jednání se správcem sítí a jejich vyjádření
- Vydané ÚR
- Vyjádření orgánů a organizací k dokumentaci pro stavební povolení
- Oznámení záměru – Drnovice Anvis AVT – dostavba výrobní haly (kód záměru OV8141) dle zák. č.100/2001 Sb. o posuzování vlivu na životní prostředí, zpracované RNDr. Zuzanou Kadlecovou, ul. T.G. Masaryka 2433, 760 01 Zlín, leden 2013

## **2. Členění stavby**

### **2.1. Stavební objekty**

- SO 01 Demolice stávajících objektů
  - SO 01.1 Demolice požární nádrže
  - SO 01.2 Demolice sociálního objektu
  - SO 01.3 Demolice objektu pecí
  - SO 01.4 Demolice konstrukcí u haly H4 (rampa, nadstřešení a přístřešek)
  - SO 01.5 Demolice trafostanice
- SO 02 Dostavba výrobní haly – etapa I
- SO 03 Stávající výrobní haly H1, H2, H3, H6 – úpravy
- SO 04 Přemístění spalovací jednotky RTO
- SO 05 Dostavba výrobní haly – etapa II
- SO 06 Požární nádrž

### **2.2. Inženýrské objekty**

- IO 10 Příprava území
- IO 11 Komunikace a zpevněné plochy
- IO 12 Opěrné stěny
- IO 13 Oplocení, vlajkové stožáry

- IO 14 Přípojka vodovodu
- IO 15 Přeložka splaškové vody
- IO 16 Přeložka dešťové kanalizace
- IO 17 Dešťová kanalizace
- IO 18 Úprava stávajícího plynovodu
- IO 19 Kabelový přívod VN
- IO 20 Trafostanice
- IO 21 Kabelové přívody NN etapy I (do H2, H6, H3)
- IO 22 Kabelové přívody NN etapy II (do H4, H7)
- IO 23 Přeložka VO v areálu
- IO 24 Demontáž stávajících rozvodů VN, včetně měření a trafostanice
- IO 25 Přeložka sítě elektronických komunikací – SEK (Telefonica O2)
- IO 26 Dočasná přeložka volného vedení VN
- IO 27 Sadové úpravy

### **2.3. Provozní soubory**

PS01 Technologie výrobní

## **3. Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení**

### **3.1. Zhodnocení staveniště**

Staveniště se nachází v průmyslovém areálu firmy Anvis AVT - cca 250 m východně od obce. V minulosti bylo využíváno jako areál zemědělského družstva. Z hlediska napojení na dopravní infrastrukturu a na inženýrské sítě je území výstavby podmíněně vhodné, pro zajištění navýšení potřeby elektrické energie je nutno adekvátně zvýšit výkon transformátorů.

Napojení na stávající areálové inženýrské sítě, které jsou ve vlastnictví investora – tj. vodovod, příjezdová komunikace, silnoproud a plynovod je možné. Plochy před stávajícím výrobními halami i hlavní příjezdová komunikace byly zrekonstruovány a mají nový kvalitní asfaltový povrch. Zásobování do hal a manipulace s materiálem a zbožím probíhá z těchto ploch pomocí vysokozdvíhových vozíků. Rampy s výškovým rozdílem pro přímé skládání materiálu s automobilů u hal nejsou. Pro parkování osobních automobilů je využívána plocha podél východní fasády a parkovací plocha, propojená ke vstupu do objektu terénním schodištěm. Ostatní plochy kolem stávajících, samostatně stojících hal a také příjezdová komunikace v zadní části areálu, jsou s povrchem z betonových panelů.

Provoz vozidel v areálu není vzhledem k malé četnosti organizován. Na území staveniště se nachází požární nádrž a inženýrské sítě, které jsou v provozu a musí být respektovány a případně v předstihu přeloženy. Vzrostlá zeleň – smrky, jsou vysázeny v travnaté ploše ve skupinách kolem požární nádrže a v travnatých plochách kolem hal H2 a H3. Zčásti budou vzrostlé stromy respektovány a v místech navrhované dostavby vykáceny. Terén staveniště je poměrně svažité s menšími terénními nerovnostmi a nenachází se záplavovém území. Na území staveniště byl zpracován inženýrsko-geologický průzkum včetně měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu.

### **Závěr z průzkumu:**

1. Navržené nadzemní objekty lze v daných poměrech zakládat i plošně, v úrovni zvětralých podložních flyšových sedimentů tř. R6 až R5, převážně v hloubce kolem 1,5 m pod terénem. V místě zpětných násypů starých podzemních objektů by ovšem bylo nutné zajistit podbetonování základů, lokálně až do hloubky cca 3 m pod terénem. Optimálním řešením pro zakládání náročných objektů by v daných poměrech bylo zřejmě použití pilotových základů hloubky cca 6 m, vetknutých do tvrdých jílovců tř. R5 s polohami pískovců tř. R5.
2. Podle provedeného měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu byl na staveništi stanoven střední radonový index, kde je nutné realizovat opatření pro snížení radiační zátěže z podloží objektu.

## **3.2. Urbanistické a architektonické řešení stavby**

Navrhovaná stavba je v souladu s platným územním plánem sídelního útvaru Drnovice, kdy je pro řešené území navržena dostavba stávající průmyslové haly. Parkování pro zaměstnance je navrženo na vlastních pozemcích.

Objekty dostavby jsou navrženy dle požadavků objednatele na rozšíření výrobních a skladovacích kapacit s ohledem na možnosti staveniště a stávajícího výrobního areálu.

Dispoziční uspořádání a celková architektonická koncepce vychází z požadavků na technologické návaznosti jednotlivých provozů a funkčních celků.

Je navržen kompaktní halový objekt se stávající orientací hlavního vstupu z parkoviště pro zaměstnance a návštěvníky, který je situován v 1. nadzemním podlaží. Zásobování je orientováno směrem od hlavního příjezdu od Drnovic po místní komunikaci přímo do přízemí objektu. Je tak oddělen „čistý“ a „špinavý“ provoz. Samostatný přístup pak mají stávající prostory hal H4 a H5, kde bude zachován nezbytný příjezd zásobovacích vozidel.

Navrhovaná dostavba výrobní haly navazuje na stávající objekty se snahou o vytvoření kompaktního celku, který umožní bezkolizní zásobování nákladními vozy, stejně jako plynulý vnitřní výrobní proces. Koncepce řešení vychází z požadavků objednatele. Vjezd do areálu zůstane zachován a postupně bude realizován dle jednotlivých etap výstavby nových zásobovacích dvůr, který umožní manipulaci přes zvýšenou rampu. Stávající přístup zaměstnanců v úrovni 1. PP zůstane také nezměněn a bude dle potřeby doplněn rozšířením komunikace – parkoviště před vstupem do administrativní, šatnové a stravovací části. Na třípodlažní objekt navazuje přímo v úrovni 1.NP vlastní výrobní hala včetně navrhované dostavby.

Architektonický výraz odpovídá funkci výrobního závodu. Je navržen lehký montovaný kovový plášť s vnitřním zateplením, doplněný nezbytnými výplněmi otvorů – vrat, dveří a oken. Barevné řešení je uvažováno jako stříbrná barva s barevným akcentem. Zelené plochy areálu budou zatravněny. Celý areál bude oplocen a přístup bude přes kontrolovaný vstup.

### **3.3. Technické řešení s popisem stavebních objektů**

#### ***SO 01 DEMOLICE STÁVAJÍCÍCH OBJEKTŮ***

##### **1. Demolice požární nádrže**

Stávající požární nádrž, která se nachází na území staveniště, bude nutné z důvodů dostavby haly a rozšíření zásobovacího (manipulačního) nádvoří odstranit. Demolice spočívá v odstranění železobetonové nádrže o rozměrech 25 x 10 x 1 m a zábradlí, včetně demolice přístupové šachty s napojením na vodovodní a kanalizační přípojku.

##### **2. Demolice sociálního objektu**

Z důvodů rozšíření zásobovacího (manipulačního) nádvoří bude dále nutné odstranit sociální objekt o rozměrech 11,1 x 11,3 m. Zděný objekt s plochou střechou má 2 nadzemní podlaží a zvýšené 1 podzemní podlaží.

##### **3. Demolice objektu pecí**

Stávající přístavba objektu pro pece, na jejíž místo bude přesunuta spalovací jednotka, bude rozebrána. Přístavbu tvoří železobetonové základové pasy s podlahovou deskou a dále ocelová konstrukce opláštěná trapézovým plechem.

#### **4. Demolice konstrukcí u haly H4 (rampa, nadstřešení a přístřešek)**

V místě styku dostavované haly a stávající haly H4 bude nutné odstranit vyrovnávací rampu ke vstupním dveřím, odbourat sokl a demontovat ocelovou konstrukci nadstřešení vstupu a také ocelový otevřený přístřešek s trapézovým střešním plechem.

#### **5. Demolice trafostanice**

Po dostavbě hal v etapě 1 a 2 a po dokončení a zprovoznění nově navrženého systému napájení celého areálu el. energií bude možné odstranit zděný objekt stávající přízemní trafostanice o rozměrech 4,9 x 5,4 m, která se nachází na SZ hranici pozemku.

### ***SO 02 DOSTAVBA VÝROBNÍ HALY – ETAPA I***

### ***SO 03 STÁVAJÍCÍ VÝROBNÍ HALY H1, H2, H3, H6 – úpravy***

### ***SO 05 DOSTAVBA VÝROBNÍ HALY – ETAPA II***

#### **1. Architektonicko-stavební řešení**

Architektonický výraz odpovídá funkci výrobního závodu. Je navržen lehký montovaný kovový plášť s vnitřním zateplením, doplněný nezbytnými výplněmi otvorů – vrat, dveří a oken. V barevném řešení je uvažováno s kombinací stříbrné barvy s barevným akcentem. Zelené plochy areálu budou zatravněny. Celý areál bude oplocen a přístup bude přes kontrolovaný vstup.

Vnitřní dispozice navrhovaných objektů I. a II. etapy je dána původním dispozičním řešením stávajících objektů a je upravena dle požadavků objednatele. Stávající přístavek pecí bude odstraněn z důvodů obslužnosti stávající haly.

#### **2. Konstruktivní řešení**

Stavebně technické řešení – nosná konstrukce dostavovaných hal je navržena z betonových prefabrikovaných sloupů, na nichž budou osazeny ocelové příhradové vazníky. Založení je navrženo jako plošné na základových patkách s kalichy pro uložení sloupů v kombinaci s obvodovými základovými železobetonovými prefabrikovanými sendvičovými nosníky. Obvodové stěny budou provedeny převážně z fasádních kovových kompletovaných sendvičových panelů s tepelnou izolací, v zářezu z monolitické železobetonové stěny se zateplením, zdivo 1. PP dostavby II. etapy bude zděné z keramických bloků na systémové pojivo.

Střecha je navržena plochá s mírným spádem, neodvětrávaná, zastřešená trapézovým plechem s tepelnou izolací. Ve střeše budou osazeny světlíky. Okna jsou uvažována plastová a hliníková. Vrata v obvodovém plášti ve výrobních i skladovacích částech jsou navrženy

sekční, hliníková, zateplená. Vnitřní vrata budou rychlonavíjecí, vnitřní dveře dřevěné, plastové i hliníkové (s požární odolností).

#### ***SO 04 PŘEMÍSTĚNÍ SPALOVACÍ JEDNOTKY RTO***

V rámci etapy I bude od stávající haly H4 k severovýchodní fasádě haly H1 přemístěna na místo odstraněného přístavku pro pece venkovní spalovací RTO jednotka. Jednotka bude osazena na základovou desku 8 x 11 m, v místě sklonitého terénu na okrajích se základovými pasy ve funkci opěrných stěn.

#### ***SO 06 POŽÁRNÍ NÁDRŽ***

V zatravněné ploše v jihozápadní části areálu je navržena nová železobetonová nádrž na požární vodu o objemu 78 m<sup>3</sup>, která nahradí stávající nádrž odstraněnou z důvodu dostavby haly a rozšíření manipulačních zpevněných ploch.

V nádrži bude kalová jímka a sací jímka umožňující vyčerpání celého objemu nádrže. Nádrž bude napojena na přívod vody a dešťovou kanalizaci.

### **3.4. Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu**

Z hlediska napojení na dopravní a inženýrskou infrastrukturu je staveniště vhodné. Příjezdová komunikace do areálu navazuje na stávající místní komunikaci, která propojuje obce Drnovice a Tichov. Místo napojení areálu na komunikaci se nemění. V těsné blízkosti napojení se nachází autobusová zastávka hromadné dopravy.

Areál AVT Drnovice je zásobován vodovodní přípojkou PE DN 80, která je napojena na vodoměrnou šachtu cca 1,00 km od areálu AVT Drnovice. Jedná se převážně o novou vodovodní přípojkou, u které se předpokládá dobrý technický stav. Kolem areálu je vedeno okružové vodovodní potrubí, které v minulosti zásobovalo samotný areál, v současnosti je na toto vodovodní potrubí napojen objekt, nacházející se JV pod řešeným areálem – z tohoto důvodu nebude vodovodní potrubí zcela zrušeno.

V areálu AVT Drnovice je vedena síť stávající splaškové kanalizace DN 200 – 300. Splašková kanalizace je napojena do stávající areálové čistírny odpadních vod a poté zaústěna do stávající vodoteče. V areálu AVT Drnovice je vedena síť stávající dešťové kanalizace. U kanalizační sítě je zaměřeno její polohopisné vedení, nejsou zaměřeny hloubky jednotlivých kanalizačních šachet (výškopisné vedení), kanalizace je provedena z trub betonových DN 300 -500. Dešťová kanalizace je zaústěna do stávající vodoteče.

Areál AVT Drnovice je napojen plynovodní přípojkou STL PE DN 63, v místě oplocení je postaven pilíř, ve kterém je umístěné měření a HUP.

### 3.5. Řešení dopravní a technické infrastruktury

Dopravní napojení výrobního areálu je z místní komunikace, která propojuje obec Drnovice s obcemi Tichov a Smolina.

Stávající nájezd do areálu z této komunikace se nemění. Zůstává ve stejné poloze, je pouze zkrácen. Úprava příjezdové komunikace je navržena cca po 15 m od jejího odbočení. V návaznosti na další, nově navrhované situační i výškové řešení komunikací a zpevněných ploch v areálu, zde následně dochází ke změně – zmenšení jejího podélného sklonu.

Příjezdová komunikace je v souladu se stávajícím stavem ponechána v šířce 5 m jako obousměrná komunikace, s předností pro vozidla vjíždějící do areálu. Jednostranný chodník po levé straně je pouze v tomto úseku. Sклон příjezdové komunikace se v upravovaném úseku zmírňuje na 6,5 %.

Navazující komunikace, rovnoběžná s fasádou objektů, je navržena jako dvoupruhová obousměrná komunikace šířky 6 m. Ve směru k rampám je ve sklonu 2,5 %, nájezd na komunikaci a plochy před jihovýchodní fasádou je ve sklonu 6 %. Tyto sklony komunikací jsou již přijatelné pro provoz těžkých nákladních automobilů a kamionů i v zimním období.

Komunikace podél zadní fasády stávající haly a ke vjezdům do stavby výrobní haly (Etapa I) je také řešena dvoupruhová, obousměrná, šířky 6 m, z důvodu zajištění příjezdu požárních vozidel. Sклон příjezdové komunikace je cca 10 %. Nájezd do haly H1 umožňuje manipulaci s nadrozměrnými a těžkými výrobními stroji (toto bylo prověřeno modelováním obalovými křivkami speciálního vozidla, rovněž byly prověřovány vjezdy do stavované haly SO 02). Tyto vjezdy jsou z komunikace a zpevněných ploch přímo do úrovně podlahy stavované haly.

### 3.6. Inženýrské objekty

#### 3.6.1. Odvodnění území, zneškodnění odpadních vod

##### *10 15 – PŘELOŽKA SPLAŠKOVÉ KANALIZACE*

V areálu AVT Drnovice je vedena síť stávající splaškové kanalizace DN 200 – 300. Splašková kanalizace je napojena do stávající areálové čistírny odpadních vod a poté zaústěna do stávající vodoteče. Navýšený odtok splaškových vod po výstavbě haly I. a II. etapy při 3 - směnném provozu a navýšení zaměstnanců o 130 zaměstnanců je cca 1,22 l/s.

***IO 16 – PŘELOŽKA DEŠŤOVÉ KANALIZACE******IO 17 – DEŠŤOVÁ KANALIZACE***

V areálu firmy je vedena síť dešťové kanalizace, která je provedena z trub betonových DN 300 – 500. Dešťová kanalizace je zaústěna do stávající vodoteče.

Navýšený odtok dešťových vod je vyvolán:

- Přístavbou haly I. etapy (částečně postaveno v místě již odvodněných zpevněných ploch) =>  $700 \text{ m}^2 = 10,84 \text{ l/s}$
- Přístavbou haly II. etapy (částečně postaveno v místě již odvodněných zpevněných ploch) =>  $1200 \text{ m}^2 = 18,56 \text{ l/s}$
- Nové zpevněné plochy, včetně rozšířené parkovací plochy =>  $1050 \text{ m}^2 + 450 \text{ m}^2 = 23,22 \text{ l/s}$

Celkové navýšení dešťových vod z areálu po výstavbě haly I. a II. etapy je cca 52,62 l/s.

Vsakování dešťových vod v dané lokalitě není možné z důvodů:

- Z hydrogeologického posudku vyplývá, že prostředí není vhodné pro zasakování dešťových vod z důvodu slabě propustných jílových vrstev (nedostatečný koeficient filtrace)
- V areálu AVT se nachází násypy z jílovitých vrstev, u kterých by se při nasycení zhoršovala stabilita svahu (porušení stability svahu).

**3.6.2. Zásobování vodou*****IO 14 – PŘÍPOJKA VODOVODU***

Celý areál je zásobován vodovodní přípojkou PE DN 80, která je napojena na vodoměrnou šachtu cca 1,00 km od areálu. Jedná se převážně o novou vodovodní přípojku, u které se předpokládá dobrý technický stav. Kolem areálu je vedenou zaokruhané vodovodní potrubí, které v minulosti zásobovalo samotný areál, v současnosti je na toto vodovodní potrubí napojen objekt, nacházející se JV pod řešeným areálem – z tohoto důvodu nebude vodovodní potrubí zcela zrušeno.

Je navržena nová vodovodní přípojka V DN 80, která propojuje vodovodní přípojku areálu AVT Drnovice se stávajícím zaokruhaným vodovodní potrubím. Tento inženýrský objekt se rozděluje do větví:

- Přípojka V – slouží pro napojení částečně zrušeného zaokruhaného vodovodního potrubí a pro zásobování vodou navrženou požární nádrž, včetně Haly č. 5. Přípojka V je napojena na stávající vodovodní potrubí PE DN 80 vedené v areálu, v místě napojení je navrženo šoupátko DN 80. Přípojka V je vedena mezi stávajícími Halami

č. 4 a č. 5 ve zpevněné panelové, nově navržené zpevněné ploše a v zelené ploše, kde je napojena na stávající zaokruhované vodovodní potrubí.

Na přípojku V je napojena: - Přípojka H DN 50  
- Přípojka V1 DN 50

V místě vedení přípojky V pod nově navrženou a upravovanou stávající komunikací je navržena chránička PE DN 150.

- Přípojka V1 – slouží pro zásobování Haly č. 5 pitnou vodou. Je napojena na navrženou přípojku V DN 80 a je vedena v e zpevněné panelové ploše a je ukončena vyvedením 0,30 m nad podlahou Haly č. 5, kde bude ukončena záslepkou.
- Přípojka N – slouží pro plnění a udržování požadované hladiny vody v navržené požární nádrži. Je napojena na navrženou přípojku V DN 80, je vedena v zelené ploše a je ukončena navrženou požární nádrží.
- Přeložka V – slouží pro napojení vnitřního rozvodu ZT přesunutě zásobovací a posilovací stanice vody.

Zaokruhované vodovodní potrubí bude zrušeno, až ve II. etapě výstavby, v první etapě musí být zachováno a znovu přepojeno z přesunutě zásobovací a posilovací stanice vody. Přepojení zaokruhovaného vodovodu je řešeno uvnitř haly v rámci profese ZT.

Potrubí přípojky V, N, V1 bude ukládáno do pískového lože tl. 0,10 m a obsypáno pískem 0,30 m nad horním povrchem potrubí. Na pískový obsyp bude položena výstražná fólie bílé barvy, šířky 33 cm (dle ČSN 73 6006).

Navýšení odběru pitné, užitkové vody po výstavbě haly I. a II., etapy při 3 - směnném provozu a navýšení zaměstnanců o 130 je 3640 m<sup>3</sup>/rok, 14,56 m<sup>3</sup>/den.

### **3.6.3. Zásobování energiemi**

#### ***IO 18 – ÚPRAVA STÁVAJÍCÍHO PLYNOVODU***

Je navrženo zkrácení plynovodní přípojky PE DN 50 (D63) v místě projektované přístavby Haly II. etapy jako přeložky P. Stávající přípojka je napojena na STL PE D 63, v místě oplocení je postaven pilíř, ve kterém je umístěno měření a HUP. Plynovodní přípojka STL PE DN 63 je vedena do kotelny haly H1, kde zajišťuje vytápění haly H1-H3. Na tuto přípojku je napojena STL PE DN 32, jenž je vedena do kotelny haly H4. Jedná se převážně o nové plynovodní rozvody, u kterých se předpokládá dobrý technický stav.

- Přeložka P – jedná se o zkrácení stávající plynovodní přípojky PE DN 50 (D63) v místě navržené přístavby Haly II. etapy. Přeložka P je napojena na stávající

plynovodní přípojku PE DN 50 a je vedena pod navrženou příjezdovou komunikací a v zelené ploše. Přípojka P bude vyvedena do skříní s regulací plynu, která bude umístěna 0,70 m nad terénem u obvodové zdi nově navržené přístavby Haly. Ve skříní regulace na přeložku P bude napojen vnitřní rozvod plynu a doveden do jednotlivých požadovaných míst odběru plynu (kotelny).

Potrubí bude ukládáno do pažené rýhy šířky stanovené ve výkrese uložení potrubí. Uložení potrubí navrhujeme do pískového lože tl. 0,10 m. Nad potrubím bude položena výstražná fólie žluté barvy (dle ČSN 73 6006).

### ***IO 19 – KABELOVÝ PŘÍVOD VN***

Vlastní linka volného vedení VN – 22 kV bude přeložena do kabelu v souvislosti s výstavbou nové haly v první etapě (protože nebudou dodrženy odstupové vzdálenosti a ochranná pásma). V rámci výstavby nové VN rozvodny bude stávající volné vedení VN od bodu měření zkráceno, osazen bude nový kabelosvod a nový kabel VN by zaústil do nově zapouzdřené rozvodny VN s trafostanicí T2 (IO 20 – Trafostanice).

### ***IO 20 – TRAFOSTANICE***

Předpokládá se použití betonové prefabrikované kioskové po chůzí trafostanice z tenkostěnného betonu. Bude obsahovat novou rozvodnu VN 22 kV v zapouzdřeném provedení včetně nového elektrárenského měření pro celý areál firmy na straně VN – 22 kV.

### ***IO 21 – KABELOVÉ ROZVODNY NN ETAPY I (DO H2, H6, H3)***

Nové kabelové rozvody NN z nové trafostanice T2 (IO 20 – Trafostanice) do stávající haly H2 a H3. A také nové kabelové rozvody NN pro I. etapu dostavby výrobní haly.

### ***IO 22 – KABELOVÉ ROZVODY NN ETAPY II (DO H4, H7)***

Nové kabelové rozvody z nové trafostanice do stávající haly H4 a H5 po dokončení II. etapy dostavby výrobní haly a po demonstáži stávající sloupové trafostanice 22/0,4 kV, 630 kVA.

### ***IO 23 – PŘELOŽKA VO AREÁLU***

Přeložka a doplnění VO v areálu a to u parkoviště – demontáž 4 ks stávajících stožárů VO a po dobudování parkoviště a opěrné zdi osazení 5 ks osvětlovacích sloupků.

### ***IO 24 – DEMONTÁŽ STÁVAJÍCÍCH ROZVODŮ VN, VČETNĚ MĚŘENÍ A TRAFOSTANICE 630 kVA.***

Po dokončení II. etapy dostavby výrobní haly a po zprovoznění nového měření na straně VN v kioskové trafostanici (IO -20) budou odpojeny a demontovány rozvody stávajícího volného vedení VN, včetně měření, sloupové trafostanice a rozváděčů NN a měřicí soupravy ve stávajícím zděném objektu.

### ***IO 26 – DOČASNÁ PŘELOŽKA VOLNÉHO VEDENÍ VN***

Před zahájením prací na vlastní dostavbě I. etapy výrobní haly a trafostanice bude přeložena část stávajícího volného vedení VN 22 kV ve vlastnictví firmy Anvis AVT, protože nebudou dodrženy odstupové vzdálenosti a ochranná pásma při výstavbě. Volné vedení (AlFe 42/7) bude nahrazeno v části trasy závěsnými izolovanými kabely a upevněny budou u okraje staveniště pomocí dočasných tří podpěrných bodů.

#### **3.6.4. Řešení dopravy**

Odstavování a parkování vozidel zaměstnanců je řešeno v současné době na plochách ve východní části areálu. K dispozici je v současnosti 76 míst pro osobní automobily o velikosti 5 x 2,5 m. Tento počet je dostačující. Vzhledem k počtu stání, který je požadován podle výpočtu, se proto neuvažuje ani ve výhledu s budováním dalších ploch.

Poblíž vstupu bude vyhrazeno 6 míst pro osoby se sníženou schopností pohybu o rozměrech 5 x 3,5 m, označených vodorovným značením O1 a svislou dopravní značkou IP11+O1.

### ***IO 10 – PŘÍPRAVA ÚZEMÍ***

Stávající komunikace a zpevněné asfaltové plochy před objekty hal budou vybourány a rozebrány v rozsahu podle nového návrhu zastavovacího plánu, včetně obrub a podzemních konstrukcí z betonu po vybouraných objektech. Rozebrány budou také v rámci výstavby etapy I i plochy z betonových panelů.

### ***IO 11 – KOMUNIKACE A ZPEVNĚNÉ PLOCHY***

Komunikace v areálu jsou navrženy s živičným povrchem, chodníky a plochy pro pěší budou dlážděné z betonové zámkové dlažby.

Navrhované konstrukční skladby:

– asfaltová obrusná vrstva	ACO 11+	40 mm
– postřík živičný spojovací	PS, A	0,7 kg/m <sup>2</sup>
– asfaltová ložná vrstva	ACL 16+	60 mm
– postřík živičný spojovací	PS, A	0,7 kg/m <sup>2</sup>
– obalované kamenivo	ACP 16+	50 mm
– postřík živičný, infiltrační	PS, I	
– stabilizace cementem	SC C8/10	130 mm
– podsyp ze štěrkodrti	ŠD B	220 mm
	<b>Celkem</b>	<b>500 mm</b>

Chodníky a plochy bez poježdění vozidel:

– betonová zámková dlažba, šedá	DL I	60 mm
– lože z kameniva drceného 4-8 mm	L	40 mm
– podsyp ze štěrkodrti, fr. 16-32 mm	ŠD B	200 mm
	<b>Celkem</b>	<b>300 mm</b>

V rámci zemních prací bude provedená zemní pláň pod zpevněnými plochami  $E_{\text{def},2} = \text{min } 45 \text{ MPa}$  včetně drenáží (pod chodníky 30 MPa). Zemní pláň bude splňovat požadavky ČSN 73 3050 a ČSN 73 6133. Plochy budou ohraničeny silničními betonovými obrubníky 15/25 v betonovém loži s boční betonovou opěrou.

Odvodnění zpevněných ploch a chodníků je řešeno příčným spádem ploch částečně do terénu, zbylé plochy a parkoviště směrem k dešťovým vpustím.

### 3.6.5. Povrchové úpravy okolí stavby, sadové úpravy

#### **IO 12 – OPĚRNÉ STĚNY**

Z důvodu rozšíření komunikace a ploch před vstupem do budovy podél jihovýchodní fasády jsou po vyrovnání výškového rozdílu mezi ní a stávající plochou pro dostavování vozidel navrženy 2 opěrné zdi. Zdi jsou uvažovány betonové monolitické., Na zdi bude osazeno bezpečnostní zábradlí. Stávající vyrovnávací schodiště bude zachováno.

#### **IO 13 – OPLOCENÍ, VLAJKOVÉ STOŽÁRY**

Stávající areál je oplocen drátěným oplocením. Oplocení za halami, které bude dotčeno výstavbou, bude obnoveno. Upraveno bude také oplocení v části příjezdu do areálu, které bude dotčeno úpravou příjezdové komunikace a výstavbou nových komunikací a zpevněných ploch. Vjezd do areálu bude uzavřen posuvnou bránou na dálkové ovládání poháněnou elektromotorem a doplněn závorou. Před vstupem do objektu jsou v současné době osazeny vlajkové stožáry, které budou přemístěny do nové polohy v návaznosti na nové opěrné stěny.

### ***IO 27 – SADOVÉ ÚPRAVY***

Většina ohumusovaných ploch bude zatravněna vysetím parkové směsi.

#### **3.6.6. Elektronické komunikace**

### ***IO 25 – PŘELOŽKA SÍŤE ELEKTRONICKÝCH KOMUNIKACÍ***

Stávající přívod sítě elektronických komunikací Telefonica O2 pro areál je realizován nadzemním závěsným kabelem ukončeným na objektu haly H2. Další přívod je veden nadzemním závěsným kabelem ze stávajícího sociálního objektu a kabel je ukončen na fasádě haly H1. Tyto přívody budou v kolizi s projektovanou přístavbou haly SO 05.

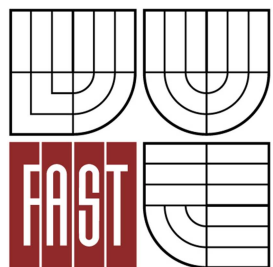
## **3.7. Provozní soubory**

### **PS 1 – Technologie výrobní.**

Hlavním výrobním programem společnosti Anvis AVT s.r.o. je výroba antivibračních dílů pro automatický průmysl, zejména lisování pryžových dílů samostatně nebo v kombinaci s plastovými nebo kovovými díly a montáž těchto dílů. Tímto tématem se DP nezabývá, tudíž nebudu více věnovat pozornost dodávce nových technologických zařízení do dostavby výrobní haly.



**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

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

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. JAN DORUŠKA**

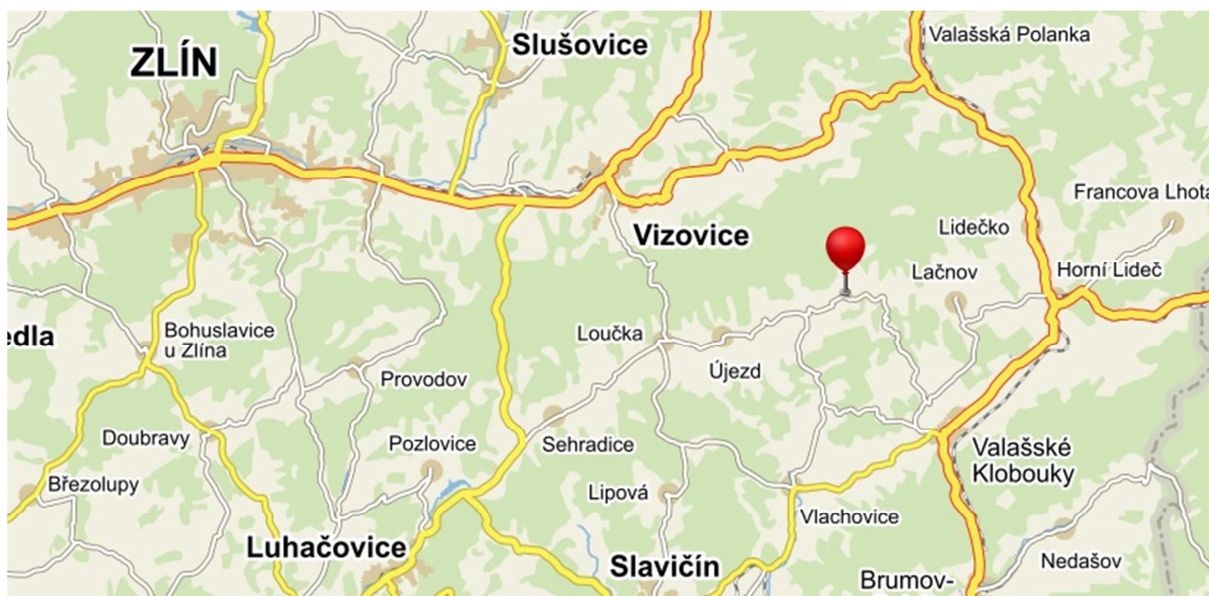
**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

## Obsah

1.	Poloha areálu vůči důležitým zásobovacím centrům materiálu .....	31
1.1.	Betonárna .....	31
1.2.	Stavebniny .....	32
1.3.	Obalovna .....	33
1.4.	Skládka odpadů .....	34

Zájmové území pro navrhovanou dostavbu výrobní haly se nachází v katastru obce Drnovice (632546), na severovýchodní straně asi 500 m od jejího okraje. Areál firmy lemuje podél jejího jižního okraje účelová komunikace v soukromém vlastnictví, která spojuje obce Drnovice a Tichov. Na tuto silnici se napojuje vjezd a výjezd celého areálu. Ten zůstane i po dostavbě na stejném místě. Se zřizováním dalšího komunikačního napojení na místní účelovou komunikace se neuvažuje.



Obr. 2.1 – Poloha stavby (zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz))

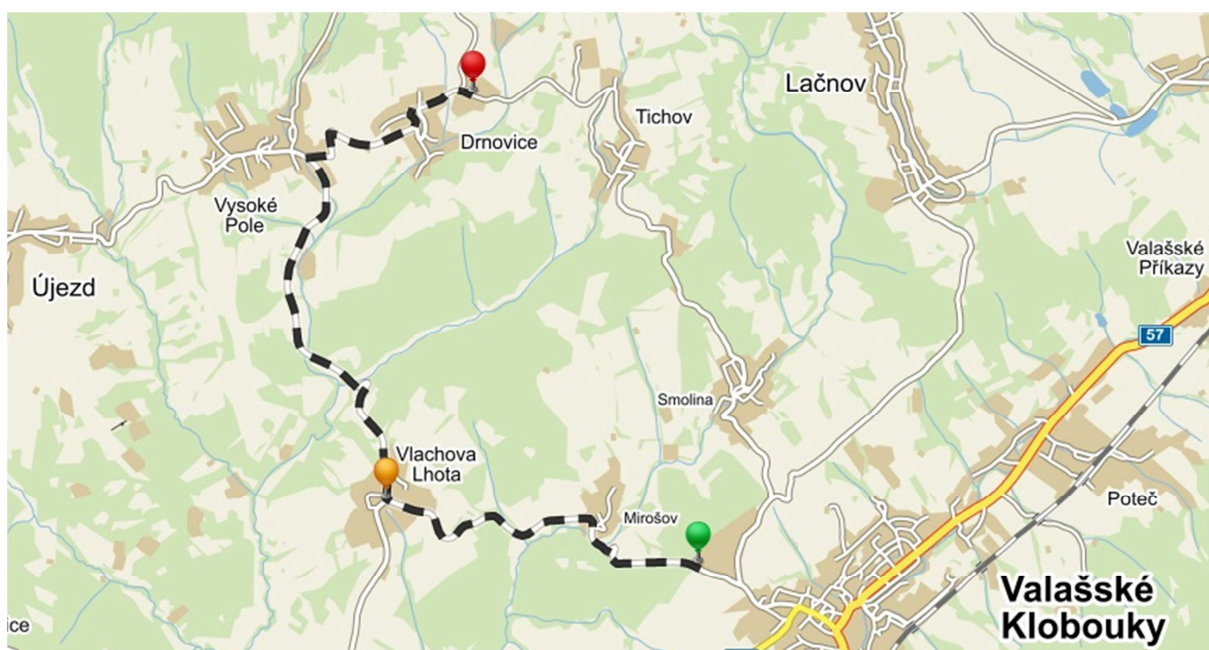
## 1. Poloha areálu vůči důležitým zásobovacím centrům materiálu

### 1.1. Betonárna

Betonárna se nachází v areálu stavebnin Belit, spol. s.r.o. na okraji Valašských Klobouk ve vzdálenosti 9,4 km v časovém dojezdu cca 15 min. Provozovatelem betonárny je firma CEMEX Czech Republic, s.r.o. Betonárna typ MERKO HBS 1,5 m<sup>3</sup> T/NS s hodinovým výkonem 60 m<sup>3</sup> čerstvého betonu. Je zde celoroční automatický počítačem řízený provoz. Tento areál je situován na západním okraji města podél silnice III. třídy 4942 směřující na obec Mirošov. Při dopravě betonu jsou možné dvě trasy. Vzhledem k bezpečnějšímu profilu trasy, bude zvolena cesta přes obec Vysoké Pole. Na této trase nenacházejí žádné překážky v podobě podjezdových výšek, či hmotnostních omezení.

*Certifikáty betonárny a záruky kvality:*

- ČSN EN ISO 14001:2005 – systém environmentálního managementu
- ČSN EN ISO 9001:2009 – systém managementu kvality
- ČSN OHSAS 18001:2008 - systém managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Certifikát systému řízení výroby



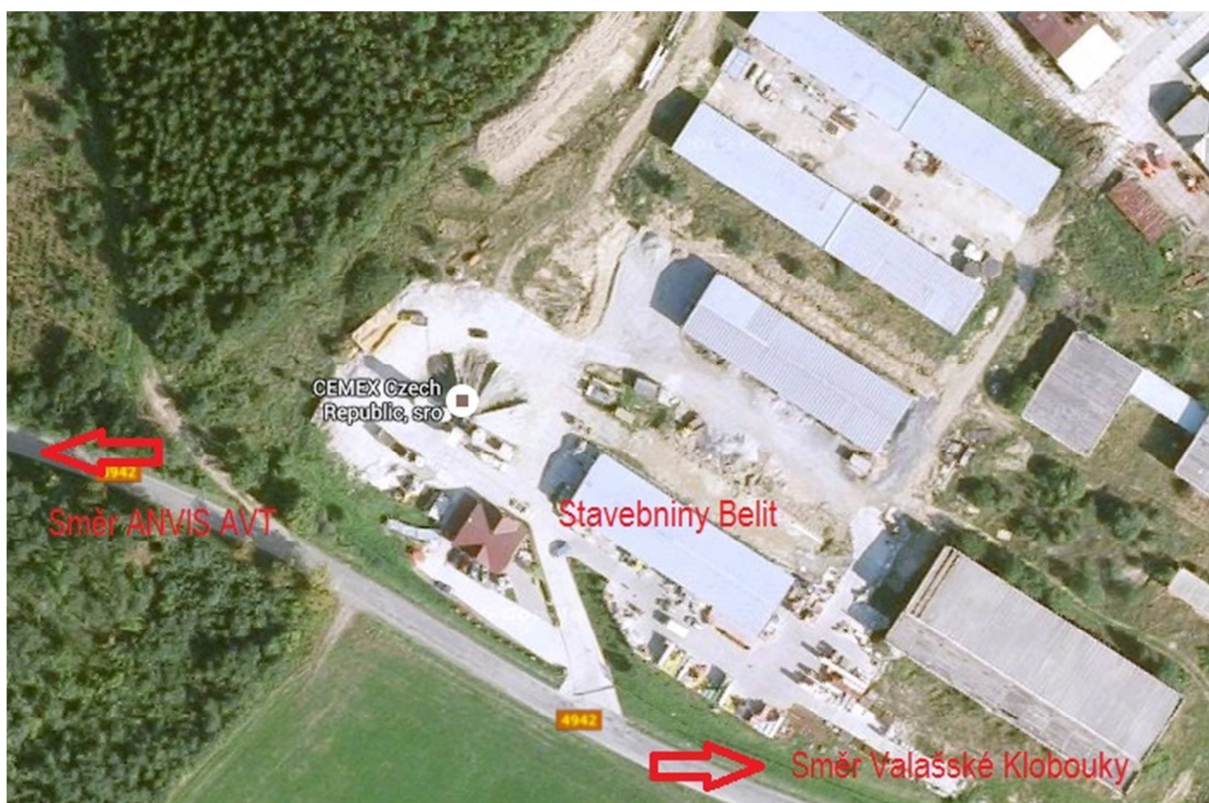
Obr. 2.2 – Trasa do betonárny (zdroj: www.mapy.cz)

## 1.2. Stavebniny

Nejbližší stavebniny od staveniště se nacházejí na okraji města Valašské Klobouky. Jejich poloha a trasa ze staveniště, jsou uvedeny výše, v kapitole 1.1. Betonárna. Nacházejí se ve stejném areálu. Zde najdeme veškerý sortiment pro stavbu a taky možnost autodopravy přímo na staveniště. Tyto stavebniny budou sloužit především pro nečekané výpadky dodávky materiálů, tak abychom plynule zásobovali stavbu a nevznikali tak časové mezery kvůli nedostatku materiálu.

*Otvírací doba stavebnin:*

Pondělí	07:00 – 15:30
Úterý – Čtvrtek	07:00 – 17:00
Pátek	07:00 – 15:30
Sobota	07:30 – 11:00



Obr. 2.3 – Areál stavebnin (zdroj: [www.google.cz/maps](http://www.google.cz/maps))

### 1.3. Obalovna

Pro dopravu živičných směsí bude využita nejbližší obalovna pro tento okrsek, kterou provozuje firma SILASFALt, s.r.o. Nachází se v obci Zádveřice, po pravé straně silnice II. třídy 491 ve směru na Slušovice, v průmyslové zóně. Vzdálenost na staveniště je cca 27 km s časovým dojezdem zhruba 45 min. Při volbě trasy na staveniště je nutno zvolit delší trasu přes obec Dolní Lhota, vzhledem k dopravnímu omezení při výběru kratší cesty přes Vizovice. Zde se nachází úsek mezi Vizovicemi a obcí Loučka, kde je zákaz vjezdu vozidlům o tonáži větší jak 5 t. Tento úsek nebývá často označován v dopravních navigacích.

Obalovna byla modernizována v roce 2013 firmou AMMANN, kvůli nárokům na výrobu asfaltových směsí. Dnes je zde obalovna typu AMMANN UNIGLOBE 240 s výkonem 240 tun za hodinu. Sortiment výroby plně pokrývá požadavky odběratelů. Vyrábí všechny druhy směsí typu ACO, ACL, BBTM, PA, SMA. Po dohodě a při větším odběru je možnost zajištění prodloužené směny nebo mimořádné směny o sobotách a nedělích. Po uzavření smlouvy možná platba fakturou se splatností do 14 dnů.

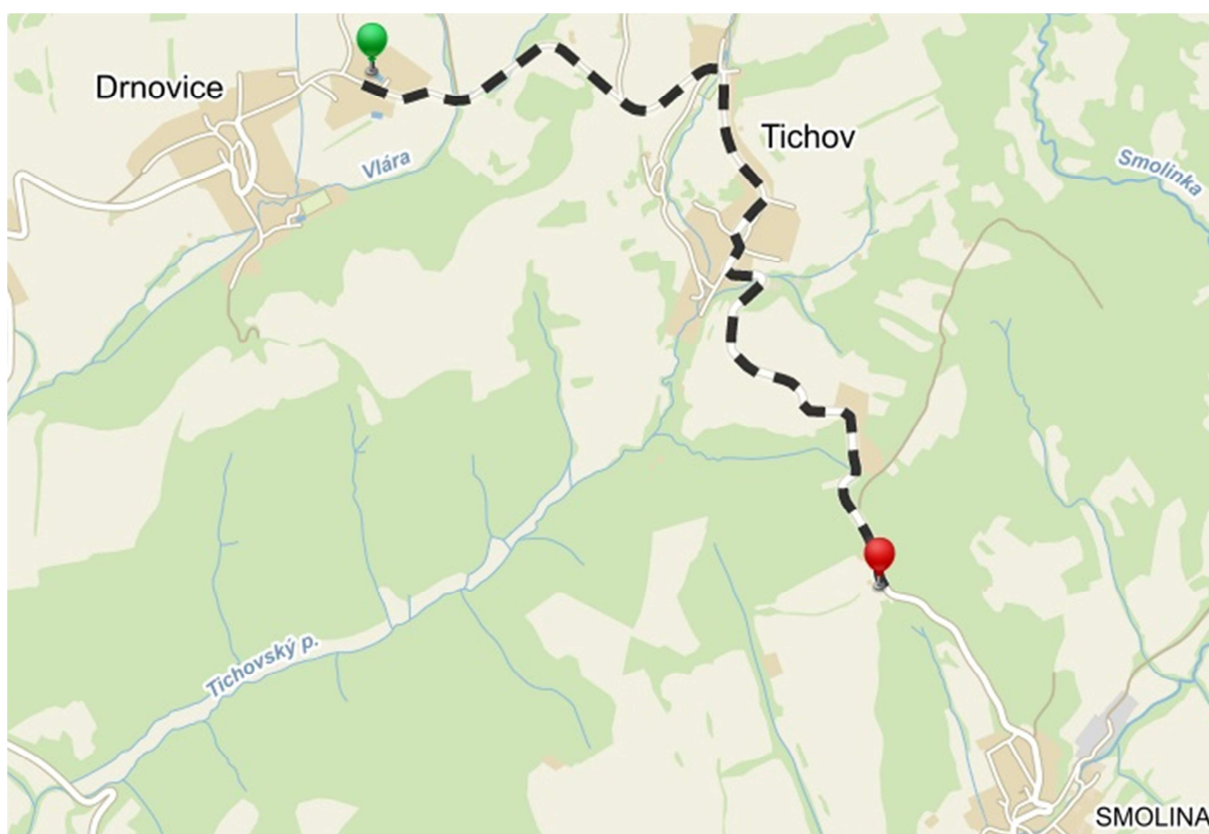


Obr. 2.4 – Trasa do obalovny (zdroj: www.mapy.cz)

### 1.4. Skládku odpadů

Všechny odpady z realizace stavby, které nelze znovu použít, popřípadě recyklovat budou odváženy směsnou skládku ostatních odpadů ve Smolině. Areál skládky se nachází v katastru obce a je umístěn vedle silnice III. třídy číslo 4944 směrem na Tichov. Vzdálenost na stavenišťe je cca 4 km s časovým dojezdem zhruba 10 minut. Na této trase se nenachází, žádné dopravní omezení, které bychom porušovali při převozu odpadu nákladními auty s vyklápěcími kontejnery.

Skládka je určená pro ukládání odpadů kategorie ostatní odpad včetně odpadů s podstatným obsahem organických biologicky rozložitelných látek a odpadů, které nelze hodnotit na základě jejich vhodného výluhu. Před přijetím odpadu na skládku je potřebné mít uzavřenou smlouvu.



Obr. 2.5 – Trasa na skládku Smolína (zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz))

Nepředpokládá se manipulace s ekologicky nebezpečným materiálem. Stroje budou po revizní kontrole, a tudíž nehrozí únik olejů a jiných látek. Pokud k úniku přeci jen dojde, tak bude o této skutečnosti proveden zápis, a bude se tento problém neprodleně řešit. Ani provedení zdělicích prací nemá negativní vliv na životní prostředí. Odpady budou uloženy do přistavených kontejnerů a odvezeny.

Specifikace druhů odpadů, které mohou vznikat při realizaci stavby, způsob jeho likvidace:

Zatřídění odpadů je provedeno v souladu s vyhláškou ministerstva životního prostředí č. 381/2001 Sb.

Kód druhu odpadu	Název druh odpadu	Kategorie odpadu	Nakládání
15 01 01	papírový a/nebo lepenkový obal	O	A
15 01 06	směs obalových materiálů	O	A
17 01 03	keramika	O	C
17 02 01	dřevo	O	A, B
17 02 03	plast	O	A, B
17 06 02	ostatní izolační materiály	O	A, B
17 07 01	směsný stavební a/nebo demoliční odpad	N	A
20 01 01	papír a/nebo lepenka	O	A, B
20 01 05	drobné kovové předměty (např. plechovky)	O	A
20 03 04	kal z chemických toalet	O	A

Tab. 2.1 – Specifikace druhů odpadů

**Legenda kategorie odpadu:**

O - ostatní odpad;

N - nebezpečný odpad

**Legenda likvidace odpadu:**

A - Valašskoklobucké služby s.r.o. – skládka Smolina

B - DEZA, a.s. – Spalovna průmyslových odpadů (Valašské Meziříčí)

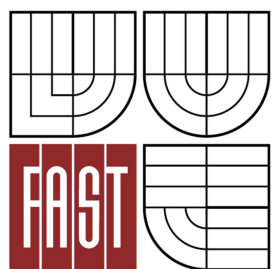
C - Zlínské stavby, a.s. – Drtička a třídička (Pavel Hlavička, Loučka)

**V případě výskytu nebezpečných odpadů (NO) nebo odpadů obsahujících nebezpečné látky je nutný souhlas k likvidaci NO nebo k jeho likvidaci musí být použita firma, která tento souhlas vlastní.**

Nakládat s nebezpečnými odpady lze pouze na základě „souhlasu k nakládání s nebezpečnými odpady“ dle zákona o odpadech, který na základě písemné žádosti původce vydá věcně a místně příslušný orgán veřejné správy (§ 16 odst. 3 zákona č. 185/2001 Sb.). Souhlas musí být vyřízen před vznikem nebezpečného odpadu.



**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

### **3. ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY - OBJEKTOVÝ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. JAN DORUŠKA**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

BRNO 2016

## 1. Propočet stavby dle THU

Abych mohl vytvořit výstup v podobě Časového a finančního plánu jednotlivých stavebních a inženýrských objektů, zpracoval jsem propočet dle technických hospodářských ukazatelů v programu Build Power S. Poté jsem zařadil jednotlivé objekty, dle jejich charakteru, k položkám jednotné klasifikace stavebních objektů (JKSO).

Viz příloha 02 – PROPOČET STAVBY DLE THU.

Seznam zpracovaných objektů:

Ozn. Objektů	Název objektu	JKSO	m.j	Množství	Kč/m.j.	Náklady na objekt / Kč
SO 05	Dostavba výrobní haly II. etapa	811.11.4.4	m <sup>3</sup>	20 031,0	3 051Kč	61 116 587 Kč
SO 06	Požární nádrž	814.29.3.4	m <sup>3</sup>	169,2	4 710 Kč	796 932 Kč
IO 11	Komunikace a zpevněné plochy	822.52.7.4	m <sup>2</sup>	2 414,0	2 037 Kč	4 917 800 Kč
IO 13	Oplocení	815.23.7.4	m <sup>3</sup>	30,0	3 520 Kč	105 600 Kč
IO 14	Přeložka vodovodu	827.19.A1.1.4	bm	195,0	3 010 Kč	586 950 Kč
IO 15	Přeložka splaškové kanalizace	827.21.A3.1.4	bm	125,0	6 010 Kč	751 250 Kč
IO 16	Přeložka dešťové kanalizace	827.21.A3.1.4	bm	215,0	6 010 Kč	1 292 150 Kč
IO 22	Kabelový přívod NN	828.73.AB1.1.4	m	127,5	752 Kč	95 880 Kč
IO 27	Sadové úpravy	823.27.1.4	m <sup>2</sup>	537,0	443 Kč	237 891 Kč

Tab. 3.1 – Seznam objektů pro propočet THU

## 2. Položkový rozpočet hlavního stavebního objektu

Tento rozpočet je zpracovaný na hlavní stavební objekt II. etapy dostavby výrobní haly v Drnovicích (SO 05). Byl rovněž sestaven v rozpočtářském program firmy RTS. Jako vstupní podklady pro výpočet výkazů výměr jsem použil projektovou dokumentaci zapůjčenou od firmy S-projekt plus. Dokumentace zpracována ve fázi pro stavební povolení. Viz příloha 03a, 03b – POLOŽKOVÝ ROZPOČET.

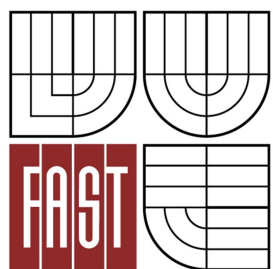
## 3. Časový a finanční plán objektový

Tento výstup je přílohou diplomové práce a byl zpracován na základě propočtů dle THU a časového harmonogramu hlavního stavebního objektu.

Viz příloha č. 04 – ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN OBJEKTOVÝ.



**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

## **4. STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU SO 05**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. JAN DORUŠKA**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**Identifikační údaje stavby:**

Název stavby: Drnovice Anvis AVT  
Místo: Drnovice 146, 763 25  
Charakter stavby: dostavba a rekonstrukce  
Účel stavby: areál výroby a skladu antivibračních materiálů  
Typ stavby: trvalá  
Investor: ANVIS AVT s.r.o.  
Benátky 904, 755 01 Vsetín  
IČO: 24778877  
DIČ: CZ 24778877  
Projektant: S-projekt plus, a.s.  
Tř. T. Bati 508, 762 73 Zlín

**Stavební objekty – II. etapa výstavby:**

Stavební objekty: SO 01.1 Demolice požární nádrže  
SO 01.2 Demolice sociálního objektu  
SO 01.4 Demolice konstrukcí u haly H4  
SO 01.5 Demolice trafostanice  
**SO 05 Dostavba výrobní haly – II. etapa**  
– Základové konstrukce včetně rozvodů inženýrských sítí  
– Realizace hrubé stavby – těžká montáž dle dodavatelské dokumentace – postupná montáž pomocí autojeřábu  
– Práce HSV a PSV v celém objektu  
SO 06 Požární nádrž

Inženýrské objekty: IO 11 Komunikace a zpevněné plochy  
IO 13 Oplocení  
IO 14 Přeložka vodovodu  
IO 15 Přeložka splaškové kanalizace  
IO 16 Přeložka dešťové kanalizace  
IO 22 Kabelový přívod NN  
IO 27 Sadové úpravy

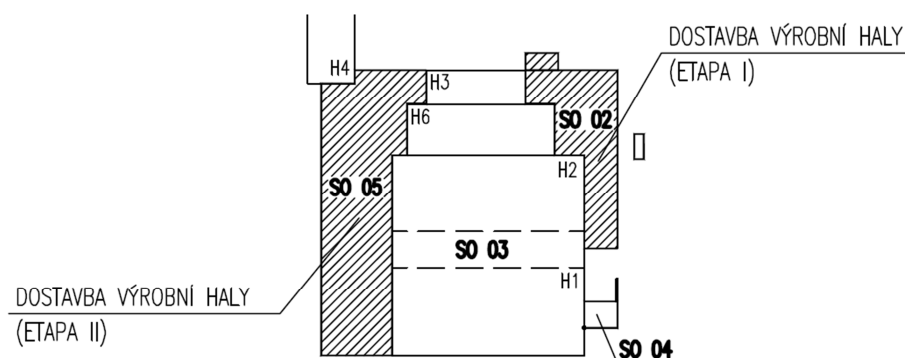
**Obsah:**

1. Postup hlavních stavebních prací – II. etapa .....	41
2. Hrubá spodní stavba .....	43
2.1. Zemní práce .....	43
2.2. Základy .....	48
2.3. Izolace spodní stavby a drátkobetonová deska .....	53
3. Hrubá vrchní stavba.....	60
2.1. Montovaný železobetonový skelet.....	60
2.2. Střešní konstrukce.....	65

## 1. Postup hlavních stavebních prací – II. etapa

Jedná se o II. etapu dostavby výrobní haly, kdy hlavním cílovým objektem je SO 05, dostavba propojující Halu 4 a Haly 1,2,3,6. Ještě před zahájením zemních prací pro tento objekt je nutno provést tyto opatření:

- Přesunutí staveniště ze severní strany areálu na jižní
- Omezení provozu areálu v místě budoucí stavby
- Oplocení staveniště 2 m vysokým plotem
- Osazení výstražných cedulí a upozornění
- Odstranění křovin



Obr. 4.1 – Schéma a popis areálu

### 1) Příprava území a HTÚ

Stávající komunikace a zpevněné plochy před objekty hal budou vybourány a rozebrány v rozsahu podle nového návrhu zastavovacího plánu, včetně obrub a podzemních konstrukcí z betonu po vybouraných objektech. Vzhledem ke značnému objemu těchto vybouraných materiálů se předpokládá jejich podrcení, následná recyklace a jejich využití do násypů a zásypů, pro zlepšení pláň komunikací a zpevněných ploch a pro zabudování do podkladních vrstev komunikací. Na plochách s travnatým porostem bude před zahájením výstavby objektů a zpevněných ploch sejmuta svrchní drnovitá vrstva. Ta bude použita pro vyrovnání terénu v rámci terénních a sadových úprav.

### 2) SO 01.2 Demolice sociálního objektu

Sociální objekt je zhruba čtvercového půdorysu o rozměrech 11,15 x 11,35 m- Objekt je třípodlažní (suterén a dvě nadzemní podlaží) výšky cca 8,05 m od terénu s konstrukčními výškami podlaží 3a 3,3 m. Budova sociálního objektu má zdivo z plných cihel, základové a stropní konstrukce jsou ze železobetonu. Okenní a dveřní výplně jsou dřevěné s výjimkou

sklobetonové stěny nad schodištěm. Fasáda budovy je opatřena břízlitovou omítkou, klempířské prvky oplechování parapetů, podokapních žlabů a střešních svodů jsou z pozinkovaného plechu. Na střeše objektu, přístupné vnějším ocelovým žebříkem, je krytina z asfaltových pásů + reflexní nátěr. Do částečného zapuštěného suterénu je samostatný vstup venkovním schodištěm na terénu s opěrnou stěnou ze železobetonu s ocelovým zábradlím. Vstup do 1.NP je přes venkovní železobetonové schodiště s ocelovou konstrukcí zábradlí a zastřešením z vlnitého laminátu. Vnitřní schodiště z 1.NP do 2.NP je z ocelové konstrukce s dřevěnými stupni a madlem.

### **3) SO 01.4 Demolice konstrukcí u haly H4**

U stávající haly H4 v místě propojení s dostavbou výrobní haly SO 05 bude potřeba demontovat stávající nadstřešení nad vstupem do haly H4, otevřený přístřešek z ocelové konstrukce zastřešený trapézovým plechem a vybourat stávající rampu ke vstupním dveřím do haly H4. Dále bude nutné v obvodovém plášti vybourat a přesunout okno předsíňky WC haly H4.

### **4) SO 01.1 Demolice požární nádrže**

Požární nádrž je ŽB vana z větší části zapuštěna do terénu, půdorysných rozměrů 25 x 10 m, hloubky cca 1,55 m, vybavená armaturní komorou a sací jímkou. Je opatřena schodištěm pro vstup do nádrže, po obvodě nádrže zábradlím. Pod celou plochou základové desky je šterkopískový podsyp v tl. 150 mm, základová deska je vybetonována na podkladním betonu tl. 100 mm. Dno i stěny požární nádrže včetně kcí armaturní komory, jsou z vodostavebního ŽB tl. 300 mm. Pracovní spára mezi dnem a stěnami je těsněna zabetonovanými těsnícími plechy.

## 2. Hrubá spodní stavba

### 2.1. Zemní práce

Vzhledem k tomu, že se jedná o zemní práce probíhající až ve II. etapě dostavby výrobní haly, tak už předem proběhli tyto přípravné práce:

- Předání projektové dokumentace
- Předání staveniště
- Oplocení staveniště 2m vysokým plotem
- Osazení výstražných cedulí
- Odstranění křovin
- Sepsání protokolu o předání staveniště a provedení zápisu do stavebního deníku
- Vytyčení polohy výkopů

V průběhu Inženýrsko-geologického průzkumu byla zjištěna nízká hladina podzemní vody a podle provedeného měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu byl na staveništi stanoven střední radonový index (opatření – izolační pás PVC tl. 1,5 mm). Zemní práce pro základové patky a pasy budou prováděny v zeminách 1. a 2. třídy podle ČSN 73 6133. Krátkodobé nepřezimující mělké výkopy hloubky do 1,3 m se mohou v daných poměrech provádět svisle. Hlubší nepřezimující výkopy v jílovitých a prachovitých hlínách budou vyžadovat zabezpečení svahováním ve sklonu min. 2:1 nebo příložným pažením.

#### I. Výkaz výměr

Typ zeminy	Objem zeminy v ulehším stavu	Koeficient nakypření	Objem nakypřené zeminy
ornice	$V_o = 752 \text{ m}^3$	Tř. 1 = 1,10	$827 \text{ m}^3$
jáma 1.PP	$V_j = 1150 \text{ m}^3$	Tř. 2 = 1,15	$1322 \text{ m}^3$
zákl. patky	$V_{zp} = 647 \text{ m}^3$	Tř. 2 = 1,15	$647 \text{ m}^3$
rýha pro nosníky	$V_r = 68 \text{ m}^3$	Tř. 2 = 1,15	$78 \text{ m}^3$
		<b>Celkem</b>	<b><math>2874 \text{ m}^3</math></b>
Pozn.: výpočet viz Položkový rozpočet			

Tab. 4.1 – Objemy vytěžených zemin

Mezi skládka vytěžené zeminy a sejmuté ornice na pozdější úpravy bude ve vzdálenosti cca 200 m od staveniště, na záborové ploše o velikosti cca  $500 \text{ m}^2$ . Na plynulé odvážení vytěžené zeminy budou stačit 2 nákladní automobily s objemem korby  $10 \text{ m}^3$ .

- Materiál:**
- vápenný hydrát (40 kg) popřípadě značkovací sprej (balení podle dodavatele)
  - řezivo, desky délky 4 m (šířka 15-20 cm) - 1 m<sup>3</sup>
  - hranoly, 10/10 cm, délky 4 m - 1 m<sup>3</sup>
  - spojovací materiál – hřebíky 63, 80, 100 - po 2 kg od každého druhu

## **II. Postup prací**

### **I. ETAPA**

---

#### **Skrývka ornice**

- V okamžiku, kdy budou vybourány a odstraněny stávající betonové obrubníky, které ohraničují původní zpevněné plochy z jihovýchodní strany areálu, dojde k sejmutí ornice.
- Tloušťka skrývky bude odpovídat max. 30 cm vrstvě za pomoci rypadla na kolovém podvozku a nákladního automobilu.
- Ornice bude uložena na mezi skládce poblíž areálu ve vzdálenosti cca 200 m a poté bude znovu využita na terénní a sadové úpravy.

#### **Vytyčení**

- Vytyčení objektu provedou geodeti za spolupráce se stavbyvedoucím.
- Stavbyvedoucí (mistr) kontroluje, zda vytyčení skutečně odpovídá místním poměrům stavby a zajistí důkladné vyznačení vytyčených bodů a jejich označení, než budou převedeny na stavební lavičky.

#### **Zhotovení stavebních laviček**

- Umístění laviček ve vzdálenosti cca 3-5 m, aby nepřekážely pohybu strojů těžké techniky, na horní desce bude umístěn hřebík, který vyznačuje obvod jámy.
- Kontrolu laviček, jejich rovinnost a správné výškové nadsazení zkontroluje stavbyvedoucí s vedoucím pracovní čety (popř. mistrem).

#### **Odkopávky v místě stavebního objektu**

- Za pomoci otočného rypadla na kolovém podvozku bude odtěžena plošně zemina v hloubce 0,2 – 0,7 m, v 2. třídě těžitelnosti hornin, jedná se cca o 1150 m<sup>3</sup> zeminy, které budou za pomoci dvou nákladních aut převezeny částečně na mezi skládku a ta horší nepoužitelná zemina na skládku odpadů ve Smolině.
- Dle vytyčených laviček se bude určovat tloušťka odkopávek, jelikož původní terén (P.T.) je v mírném sklonu, bude na konci výška odkopku rovna 0,7 m od P.T.

- Po dokončení výkopů, kdy dno bude tvořit zemní pláň, se odkope mezi osami 12-13 stavební jáma pro základové pasy u objektu 1.PP. Úroveň dna základových pasů ve vnitřní straně objektu bude -5,360 m, a ve vnější straně -4,750 m.
- Vnitřní stěna směrem do objektu bude zajištěna pomocí svahování v poměru 1:2, od dna výkopu mezi osami 11-12.
- Dále pomocí rypadla na pásovém podvozku budou vykopány základové pasy šířky 1 m a 2,5 m rozdílné výškové úrovně dle PD.
- Dočištění základové spáry provedou dělníci těsně před betonáží podkladního betonu.

### **Výkopy pro základové patky**

- Pro výkop jámy na základové patky (ZP) bude použito rypadlo na pásovém podvozku, jámy pro ZP budou spojeny rýhou, v které povede základový nosník po obvodě haly, kdy její dno bude v úrovni -2,700 m.
- Ve II. etapě se vyskytují 3 typy patek P2 (1,8/1,8/0,5 m), P4 (1,6/1,6/0,5 m) a P5 (1,7/1,7/0,5 m).
- Vnitřní patka (typu P2, P4, P5) bude mít úroveň dna v hloubce -2,0 m, výška stěny bude cca 1,34 m, z toho plyne, že ji nebude nutno pažit ani svahovat.
- Poté podle laviček vyznačíme v rýze obvodové patky (11x) na osu a provedeme výkop jámy dle velikosti ZP, kdy dno obvodových patek je v úrovni -3,2 m, výkop bude pomocí svahování zajištěn, aby se před betonáží nezhroutily stěny (1:3).
- Jako poslední přijdou na řadu ZP P6 (5x) na severozápadní straně dostavby o velikosti 0,8/0,8/0,8 m s úrovní dna v -0,9 m.
- Všechny výkopy ze základových rýh, jam pro ZP a ze stavební jámy pro 1. PP bude naložen a převezen na skládku odpadu vzdálenou cca 7,5 km v obci Smolina, kde budu za poplatek uskladněn.

## **II. ETAPA**

---

### **Násypové práce**

Do druhé etapy zemních prací, budou patřit veškeré zásypy a násypy.

- Po montáži základových nosníků a na nich uložených parapetních sendvičových panelů, přichází na řadu důležitá část zemních prací – zásypy a hutnění.
- Všechny výkopy kolem patek, kalichů a základových nosníků musí být zasypány vhodným materiálem (podle situace na stavbě, stavbyvedoucí za souhlasu TDI rozhodne, zda použije materiály z bouracích prací – cihelná suť, beton bez armatury).

- Při hutnění kolem základových nosníků, se musí dát pozor na správnou výškovou úroveň ze strany exteriéru, aby nebyl převyššen materiál nad budoucí upravený terén.
- Avšak stejný pozor si pracovníci musí dát při hutnění strany od interiéru, kde musí použít takové hutnicí prostředky, které nezničí obvodovou konstrukci. (doporučeny hutnicí desky do 500 kg, hutnění po vrstvách max. 300 mm)
- Poté bude následovat zhutnění celé plochy uvnitř haly, a to o mocnosti min. 200 mm kameniva frakce 0-63 mm, aby při montáži těžkých ocelových příhradových vazníků neměla zdvihací mechanizace problémy s manipulací.

### **III. Kontrola kvality**

#### **a) Vstupní kontrola**

Vedoucí pracovní čtyři zkontroluje, zda jsou vytyčeny všechny sítě na pozemku a v bezprostřední blízkosti. Dále před zahájením jednotlivých pracovních úseků zkontroluje správnost vytyčení jámy, rýh, apod. Nesmí chybět denní kontrola stavu mechanizace, za které odpovídají strojníci jednotlivých strojů, prověrka jejich profesních a strojních průkazů.

#### **b) Mezioperační kontrola**

- Dodržování hloubky při odkopávkách pod SO 05, aby nedošlo k nadměrnému odtěžení.
- Stav mechanizace (nebezpečný únik škodlivých látek), stav nákladních automobilů jezdících po veřejných komunikacích cestou na skládku (funkce čistící zóny před výjezdem ze staveniště).
- Vytyčení a montáž stavebních laviček (výška, vzdálenost od hrany výkopu, kolmost, označení).
- Dodržování maximální úrovně navršení ornice na skládce (1,5 m).
- Správný postup výkopu jámy dle plánu a PD, dodržení hloubky, rozměrů a jejich polohy vzhledem k PD.

#### **c) Výstupní kontrola**

- Po ukončení zemních prací dle PD bude provedena kontrola rozměrů výkopů. Tuto kontrolu provede vedoucí pracovní čtyři (mistr) za asistence pomocných pracovníků.
- Před začátkem provádění základových konstrukcí bude vyzván statik (popř. TDI) k převzetí základové spáry.

#### IV. Složení pracovních čt

- Vytyčovací práce - 2x geodeti (může provést řádně proškolený stavbyvedoucí + 2 pomocníci (dělníci)
- Montáž laviček - 3x dělníci
- Sejmutí ornice - 1x strojník + pomocník
- Výkop stavební jámy - 1x strojník + pomocník
- Výkop základových patek - 1x strojník + pomocník
- Odvoz zeminy - 2x strojník
- Začištění dna a hrany výkopů - 4 dělníci
- Kontrola a org. stav. prací - technický dozor investora + stavbyvedoucí (mistr)

#### V. Mechanizace

##### Strojní zařízení a stroje

- Rypadlo na kolovém podvozku – otočné CATERPILLAR M313D Stage IIIB
  - Rypadlo na pásovém podvozku – otočné TAKEUCHI TB 260
  - Nákladní automobil TATRA T815 (2x)
  - Vibrační válec VV 100
  - Vibrační deska WEBER CF 3 Hd Honda Gx 160
- (technická specifikace v dokumentaci: Hlavní stavební stroje a mechanismy)

##### Pracovní pomůcky

- Nivelační přístroj – Leica sprinter 100 m, vodováha (2 m) – 2x
- Ocelové pásmo (50 m), metr svinovací (7,5 m)
- Zednické kladivo, šňůra, olovnice, lopaty apod.

## 2.2. Základy

Založení obou etap dostavby výrobních hal bude plošné, pomocí základových monolitických patek. Ty budou ukončeny kalichem pro uložení prefabrikovaných sloupů. Půdorysné rozměry patek jsou od 1,5 x 1,5 do 1,8 x 1,8 m v závislosti na zatížení. Všechny patky budou založeny na polo skalní hornině třídy R4/R. Beton bude třídy C 25/30 XC2 a vyztužen betonářskou ocelí B500B. V ose 12-13 kde je hala podsklepena jsou navrženy stupňované základové pasy šířky 1,0 – 2,5 m, kdy výška spodního stupně bude 0,6 m. (viz PD).

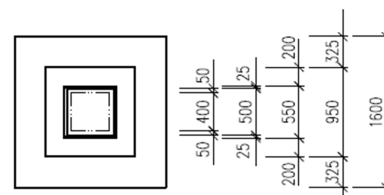
Po obvodě objektu jsou na horní líc kalichů uloženy sendvičové základové nosníky šířky 300 mm a výšky 700 mm a parapetní panely šířky 300 mm a výšky 2500. Základové nosníky budou ukládány na horní hranu patky. Kotvení bude provedeno trnem vyčnívajícím z nosné vrstvy, do otvoru, který bude vrtaný na místě do patky a trn bude zalit cementovou zálivkou.

Podlahová deska v hale je navržena tl. 200 mm jako drátkobetonová s rozptýlenou ocelovou výztuží DRAMIX (min. vyztužení 25 kg m<sup>3</sup>) a přídatnou obvodovou lemovací výztuží a z betonu C 20/25. Tato deska bude strojně hlazena.

### I. Výkaz výměr

Označení patky	Rozměry š/h/v [mm]	Kalich označení	Počet (ks) Etapa II.
P2	1800/1800/1700	K1(2,1t)	21
P4	1600/1600/1700	K1(2,1t)	6
P5	1700/1700/1700	K1(2,1t)	2
P6	800/800/800	-	5
Celkem			34

PATKA P4 S KALICHEM K2  
PŮDORYS  
M 1:50



Tab. 4.2 – Soupis základových patek

#### Kubatury:

- podkladového betonu 25 m<sup>3</sup> - C 12/15
- monolitické patky 45 m<sup>3</sup> - C 25/30 – XC2
- základové pasy 54 m<sup>3</sup> - C 25/30 – XC2

**Celkem: 124 m<sup>3</sup>**

## II. Postup prací

### Přípravné práce

- Před samotnou betonáží podkladního betonu proběhnou kontroly rovinnosti, suchosti, únosnosti a dočištění základové spáry. Stavbyvedoucí (mistr) po kontrole geometrie výkopů, stejnorodosti základové půdy, stavu základové spáry a hlavně výškové úrovni základové spáry, povolí betonáž.

### Položení uzemňovací soustavy

- Položení nerezových zemnicích pásku (FeZn 30/4 mm) hromosvodu na dno výkopů po obvodu haly s provázáním prostředních sloupů.
- U patek pod betonové sloupy je zemnicí pásek položen až po vybetonování podkladního betonu, u podsklepené části bude vložen před betonáží 1. stupně základových pasů.
- Spoje budou svařované (min 10 cm svár) a natřené ochranným nátěrem proti korozi.

### Betonáž podkladního betonu

- Podkladní vrstva z prostého betonu třídy C 12/15 o tloušťce 100 mm pod ŽB patkami.
- Primární dopravu betonu na staveniště zajistí auto domíchávače (6 – 9 m<sup>3</sup>), kdy zároveň zajistí sekundární dopravu při ukládce.
- Po uložení zajistíme (nivelační přístroj + lať) jeho správnou výšku a rovinnost, na druhý den můžou začít další práce.

### Bednění základových patek

- S pomocí systémových dílců Doka Framax Xlife pracovníci vytvoří formu pro základové patky, které zapaží do stěn výkopů pomocí dřevěných hranolů a klínů.
- Před montáží jednotlivých prvků bude bednění opatřeno odbedňovacím nátěrem.

### Osazení prefabrikovaného kalichu

- Další den může dojít k osazení kalichu pomocí autojeřábu s nosností min. 2 t.
- Kalichy jsou převáženy a uloženy obráceně (kvůli vyčnívající armatuře). Při manipulaci a uložení se obrátí tak, aby stály na trnech ( $\phi$  25 mm).
- Při osazování pečlivě kontrolujeme polohu a výšku osazení kalichů.

### Armování základových patek a pasů

- V první řadě je nutné provést kontrolu dodané výztuže (průměry, třída oceli, délky a ohyby), a ujasnění provádění s železářii podle projektové dokumentace.
- V místě křížení prutů a jejich spojů je výztuž spojena pomocí vázacího drátu.

- Správnost vložené armatury zkontroluje stavbyvedoucí a za přítomnosti statika či TDI provede zápis o převzetí do stavebního deníku.

### **Betonáž základové patky a hutnění**

- Po příjezdu auto domíchávače pověřený pracovník zkontroluje dodací list betonu (doba záměsu, třída pevnosti, frakci kameniva, obsah chloridů) a nechá pokropit podkladní beton.
- Pověřená firma na zkoušení betonu provede před betonáží tyto zkoušky čerstvého betonu:
  - zkouška konzistence
  - zkouška provzdušnění
- Zkoušky ztvrdlého betonu:
  - krychelná pevnost v tlaku
  - zkouška mrazuvzdornosti
  - zkouška v prostém tahu
- Jakékoliv ředění betonu vodou či přidávání kamenů do směsi je přísně zakázané!
- Během betonáže je nutné dbát výšku příváděcího potrubí dopravníku nad ZP (max. 1,5 m), dále dávat pozor na to, aby výztuž ZP nebyla posunuta a deformována.
- Ponorým vibrátorem bude beton hutněn tak, aby se jednotlivé záběry překrývaly.
- Po upravení povrchu čerstvého betonu do roviny necháme povrch zatuhnout a po cca 30 minutách upravíme strukturu ocelovým hladítkem do hladka.
- Následuje technologická přestávka a to min. 72 hodin, bez následného zatížení základovými nosníky, pro montáž sloupů potrvá tato přestávka min. 15 dní nebo až dosáhne ZP 70% procent pevnosti.
- Po 2 dnech může dojít k odbednění, k jeho očištění, složení a odvozu.

### **Uložení základových nosníků**

- V místě obvodových patek budou osazeny základové nosníky tloušťky 300 mm na horní hranu ZP. Kotvení bude provedeno trnem vyčnívajícím z nosné vrstvy, do otvoru, který bude vrtaný na místě do patky a bude zalitý cementovou maltou stejné pevnosti.
- Podobně uložíme po obvodě haly parapetní sendvičové panely tloušťky 300 mm. Ty budou tvořit stěny mezi výškovým rozdílem upraveného terénu exteriéru a čisté podlahy uvnitř haly.
- Tyto prvky budou pro změnu uloženy na horní líc kalichů.

### **Zásypy a hutnění**

- Po osazení všech obvodových panelů přijde na řadu zásyp a vyrovnání zemní pláně na požadovanou úroveň -0,260 m.
- K tomu použijeme kamenivo frakce 0-63 (první vrstva) a frakce 0-32 (druhá vrstva).
- Hutnění zásypu kolem základových nosníků a parapetních panelů je nutno provádět po obou stranách nosníku současně až do úrovně upraveného terénu. Hutnění se provede po vrstvách tak, aby byla dosažena míra hutnění min.  $E_{def} = 80$  MPa.
- Kolem obvodových panelů, kde je rozdíl terénu na rubu a lící, je nutné provádět hutnění lehkými hutnicími prostředky, aby nedocházelo k zvyšování tlaků na stěny.

## **III. Kontrola kvality**

### **a) Vstupní kontrola**

- Stavbyvedoucí (mistr), provede kontrolu, zda byly dokončeny zemní práce dle PD a technologického předpisu, včetně přeměření. Pokud stav výkopů nebude vyhovující, zajistí, aby pracovníci provedli dodatečné začištění.
- Bude provedena kontrola prefabrikovaných kalichů, počet, rozměry a vizuální kontrola, zda nejsou poškozeny.

### **b) Mezioperační kontrola**

- Kontrola podkladního betonu, výšková úroveň a rovinnost.
- Kontrola osazení bednění podle vytyčení geodeta a jeho tuhost před betonáží.
- Kontrola ukládání armatury podle PD, zda jsou provedeny veškeré spoje, průměry výztuží, rozteče a dodržení krytí betonu.
- Kontrola při osazování kalichů, jejich výškové umístění a poloha na středu ZP.
- Kontrola při betonáži dodací list betonu, výška z jaké je do bednění ukládán, dodržování konzistence při ukládání (zamezit ředění), a kontrola jeho následné úpravy dle TP a ošetřování.
- Kontrola před ukládáním základových nosníků vyztužení betonu min (15 dní, 70% pevnosti).
- V případě pochybení nebo změně technologického postupu bude proveden zápis do stavebního deníku za souhlasu TDI a investora stavby.

**c) Výstupní kontrola**

- Po ukončení prací bude provedena celková kontrola provedených prací, které musí odpovídat výkresům PD. Případné odchylky a opodstatněné změny před provedením se statikem, budou zapsány do stavebního deníku.
- Rovinnost, svislost a dodržení předepsaných os bude prověřeno kontrolním geodetickým měřením před montáží prefabrikovaných svislých nosníků.

**IV. Složení pracovní čety**

- Geodetické práce - 2x geodet nebo řádně proškolený stavbyvedoucí s pomocníkem
- Armovací práce - 4x železář
- Bednicí práce - 4x tesař
- Betonářské práce - 3x betonář, 1x strojník
- Osazování prefabrikátů - 2 dělník (vazačský průkaz), 1x strojník

**V. Mechanizace****Strojní zařízení a stroje**

- Autodomíhávač IVECO Cursor – MP340 E
  - Rypadlo na kolovém podvozku – otočné CATERPILLAR M313D Stage IIIB
- Přesná technická specifikace v dokumentaci: Hlavní stavební stroje a mechanizace

**Pracovní pomůcky**

- Nivelační přístroj Leica sprinter 100
- Motorová řetězová pila, Vrtací kladivo
- Vodováha (2 m), ocelové pásmo (50 m) a další zednické pomůcky

### 2.3. Izolace spodní stavby a drátkobetonová deska

V průběhu Inženýrsko-geologického průzkumu byla zjištěna nízká hladina podzemní vody a podle provedeného měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu byl na staveništi stanoven střední radonový index, proto byla navržena izolace proti zemní vlhkosti z PVC izolačních pásů tloušťky 1,5 mm. Podlahová deska v hale je navržena tl. 200 mm jako drátkobetonová s rozptýlenou ocelovou výztuží DRAMIX (min. vyztužení 25 kg m<sup>3</sup>) a přídatnou obvodovou lemovací výztuží a z betonu C 25/30. Tato deska bude strojně hlazena.

Tato etapa stavebních prací bude následovat, až po zhotovení střešní konstrukce a jejího hydroizolačního pláště tak, aby celá skladba podlahy byla chráněna proti povětrnostním vlivům.

#### I. Výkaz výměr

##### Drátkobetonová deska

- Beton C 25/30, XCO, max. zrnitost kameniva 22 mm, drátky HE 50/1,0, - **408 m<sup>3</sup>**
- PE fólie tl. 0,4 mm – **2042 m<sup>2</sup>**
- Dilatační pás MIRELON, tloušťka 10 mm, šířka 250 mm – **200 bm**
- Záporové bednění výšky 250 mm v délce min. 20 m – přerušení betonáže

#### II. Postup prací

##### *Izolace spodní stavby*

---

##### Skladba podlahových vrstev

- Drátkobetonová deska se vsypem, protiskluzným (strojně hlazeno) tl. 200mm
- Separační PE fólie tl. 0,4 mm – proti vsakování vody z drátkobetonu do textílie
- Izolace proti vodě – svařovaná z měkčeného PVC-P tl. 1,5 mm + oboustranně geotextílie (min. 300 g/m<sup>2</sup>)
- Tepelná izolace tl. 60 mm (extrudovaný polystyren)
- Hutněná vrstva kameniva tl. cca 500 mm (kamenivo 0-63, 0-32) – hutněno po vrstvách
- původně rostlý terén

##### Přípravenost staveniště

V rámci přípravy staveniště je nutno předem zajistit:

- dopravu materiálu na pracoviště a jeho skladování na staveništi (plechové uzamykatelné sklady)
- přívod elektrického proudu na pracoviště (220 V, 16 A)

- místo pro ukládání odpadu (kontejnery na plastové odpady)

### **Pracovní podmínky**

S hydroizolačními pásy Fatrafol lze bez jakýchkoliv úprav pracovat, pokud okolní teplota neklesne pod +5°C. Za nižších teplot se již doporučuje HI fólie před rozvinováním temperovat ve vytápěných prostorách a následně bez zbytečných prodlev aplikovat. Aplikace PVC fólií při teplotách pod 0°C se nedoporučuje. Práce nesmí být prováděny za deště a sněžení. Pokladači by se měli při vstupu na položené hydroizolační fólie vyvarovat obuvi s tvrdou podrážkou a danou podrážku obuvi očistit od ostrých a tvrdých předmětů (kamínky, střepy atd.). Stejně tak by na fólii neměla být pokládána břemena podobných vlastností. V opačném případě hrozí mechanické poškození fólie.

### **Kladení tepelné izolace**

Před samotnou pokládkou tepelné izolace musí být hotovy podkladní vrstvy z hutněného kameniva. Zde bude použit Grejdr CATERPILLAR 120M2 s laserovou navigací podle nivelačního přístroje, tak abychom dosáhli dokonalé roviny podkladní vrstvy z kameniva frakce 0-32. Pro hutnění nám poslouží vibrační válec AMANN A SC 70 o provozní hmotnosti 7 t. V místě, kde začíná suterénní stěna, bude použit vibrační válec o menší tonáži.

Kladení extrudovaného polystyrenu tloušťky 60 mm bude začínat od suterénní stěny na jižní straně haly a budeme pokračovat k jejímu východnímu konci.

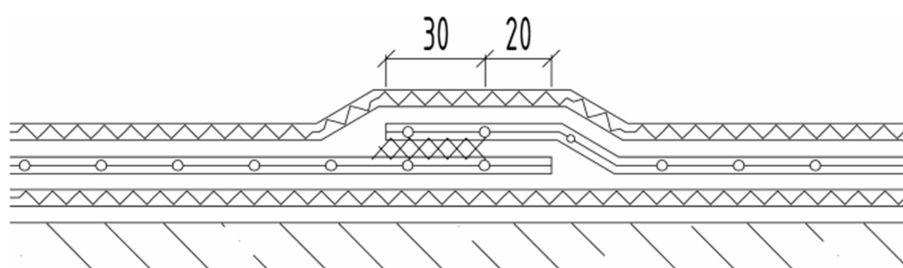
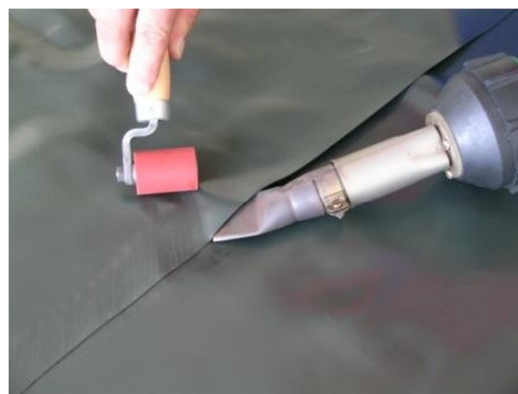
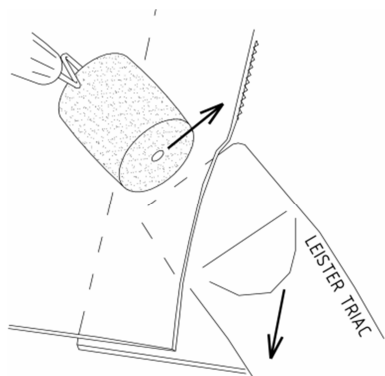
### **Kladení ochranné textilie**

- Pásy ochranné textilie se na podklad kladou zcela volně, se vzájemnými bočními a čelními přesahy minimální šířky 80 – 100 mm.
- V přesazích se jednotlivé pásy spojují pouze bodově horkým vzduchem a stlačením nebo disperzním lepidlem. Dělení (řezání) textilie se provádí nejsnáze horkým vzduchem.

### **Pokládka fóliové hydroizolace**

- Na separační vrstvu bude kladena fóliová hydroizolace FATRAFOL 803 (tl. 1,5mm).
- Izolaci klademe v příčném směru haly a přesah jednotlivých pásů fólie bude o šířce 100 mm.
- Při pokládce se jednotlivé části fólie lehce bodově svaří při vnitřním okraji přesahu tak, aby v případě nesprávného umístění bylo možné části fólie rozpojit. Teprve po kontrole správného vyrovnaní a napnutí fólie lze přistoupit k vytvoření spojitého vodotěsného tvaru.

- Šířka svaru musí být alespoň 30 mm. Svařované plochy budou suché a bez nečistot.
- Svar bude zhotoven jako jednoduchý pomocí svařovacího automatu Leister Varimat.
- Při práci se svařovacím automatem izolátér nastaví teplotu a rychlost pohybu automatu. Tryska automatu se nasune mezi spojované fólie a izolátér automat pouze vede. Místa křížení spojů se svařují ručním přístrojem (Leister Triac). Důvodem je nutnost důkladného za válečkování T spoje hranou válečku.
- Před započítím svařovacích prací se doporučuje provést zkoušku svaření vzorků fólie a podle ní správně nastavit teplotu přístroje. Příliš vysoká teplota vede ke spálení fólie, které se projeví ztmavnutím a tvorbou černých škvarků. Nízká teplota nezaručí spojitý vodotěsný a pevný spoj.
- Usazeniny, které se tvoří během svařování na tryskách, je třeba pravidelně odstraňovat mosazným kartáčem.



Obr. 4.2 – Detaily při provádění PVC fólie (zdroj:www.atelier-dek.cz)

### Opracování detailů

- Pravoúhlé kouty, rohy a nároží je nutno po předběžném opracování tzv. „krabicovým“ nebo „kalhotovým“ způsobem vyskládání fólie, při nichž vždy zůstávají ve svařovaných spojkách oslabená místa s šířkou svaru menší než 30 mm, vždy na závěr dotěsnit speciálními dílci (tvarovkami)

- Prostorové tvarovky se k průběžné fólii přivaňují pomocí horkého vzduchu pokud možno celoplošně, nejméně však v šířce 30 mm od svého okraje. Dle potřeby se i tyto svary dále pojišťují zálivkovou hmotou,
- V místě sloupu bude fóliová hydroizolace připevněna pomocí stěnové lišty (ocelový pozinkovaný plech jednostranně kaširovaný vrstvou PVC-P) do výšky -0,050 od čisté podlahy. Kotvení pomocí rozpěrných nýtů.
- K vytažení fólie po obvodu haly nad parapetní panely přiložíme na rozhraní vodorovné a svislé roviny fabion 50/50 mm.

#### **Oprava při poškození hydroizolační vrstvy**

- Dojde-li k porušení souvislosti fóliové hydroizolace jejím místním poškozením (mechanicky, vysokou teplotou,...), provede se oprava přelepením poškozeného místa záplatou vhodné velikosti přivařenou po obvodě horkým vzduchem.
- Záplata čtvercového, nebo obdélníkového tvaru musí mít zkosené, popřípadě zakulacené rohy.
- Před přiložením záplaty je nutné dokonale očistit fólii od všech nečistot (omytím vodou se saponátem, lihem,...).
- Je také možné vsunout záplatu pod původní opravovanou fólii a záplatu svařit s čistým spodním povrchem izolace.

#### ***Drátkobetonová deska***

Podlahovou konstrukci v hale tvoří drátkobetonová deska tloušťky 200 mm, pro kterou je použit beton C 25/30 do kterého budou přidány ocelová vlákna v dávce 25 kg/m<sup>2</sup>. Před samotnou betonáží musí být dokončena předchozí skladba podlahy, to znamená kompletní tepelná izolace a hydroizolace ukončena ochrannou vrstvou textilie.

#### **Přípravné práce**

- Okolo všech stěn, sloupů a prostupujících instalací nalepíme samolepící dilatační pás z Mirelonu.
- Na vrstvu ochranné textilie položíme separační vrstvu z PE fólie, ta musí být překládána alespoň o 150 mm. Kladení separační fólie musí být v opačném směru než bude směr betonáže, aby beton nepronikal pod fólii. PE fólii vytáhneme do stejné výšky jako je pás z mirelonu a připevníme pomocí samolepící pásky.

### **Doprava betonu**

- Primární dopravu zajistí auto domíchávač, sekundární na pracovišti obstará automobil s čerpadlem a výložným potrubím pro dopravu betonu.
- Jelikož dojezdová vzdálenost z betonárky na staveniště přesahuje 20 min. hranici, jsme nuceni se vyhnout výskytu „ježků“ (shluky z drátků, které jsou magneticky zpolarizované vlivem tření o buben auto domíchávače) tím, že přidáme drátky do betonu až po příjezdu na staveniště podle potřebného množství.

### **Betonáž a úprava povrchu**

- S betonáží začneme od severní strany haly. Když v místě počátečního zpracování vytvoříme vrstvu drátkobetonu požadované tloušťky, kterou následně na hrubo urovnáme pomocí kovových hrábí.
- Následně drátkobeton zhutníme a současně vyhladíme pomocí plovoucí vibrační lišty.
- Pro konečně dohlazení povrchu použijeme motorová rotační hladítka s posedem.
- Po celou dobu betonáže kontrolujeme za pomoci rotačního laseru výškovou úroveň desky.
- S hlazením povrchu drátkobetonu strojní hladičkou začneme, jakmile drátkobeton zavadne (zhruba 4 hodiny po vytvoření betonové plochy, podle okolních podmínek).
- Nejprve hladíme povrch hladícím talířem, který je připevněn k hladícím lopatkám rotačního hladítka. Talířem hladíme povrch do té doby, než dojde k vytečení přebytečné vody.
- Následně odmontujeme hladící talíř a plochu hladíme hladícími lopatkami, dokud není dosaženo dokonalého zrcadlového povrchu.

### **Řezání spár**

- Spáry je třeba řezat do 24 hodin od ukončení betonáže. Spáry se řežou z důvodu zabránění poškození trhlinami vlivem smršťování drátkobetonu při tvrdnutí.
- Řežeme pomocí řezačky s diamantovým kotoučem do 1/3 tloušťky (60 mm) v rastru 6x6 m.
- Po vyschnutí spáry vyfoukáme a vyplníme pružným tmelem, aby nedocházelo k zanášení nečistotami v podlaze.

## **III. Kontrola kvality**

### **a) Vstupní kontrola**

- *Kontrola PD a dokončení přechozích procesů.*

- *Kontrola dodávky a kvality dodaného materiálu dle PD a jeho skladování.*
- *Kontrola strojů a nástrojů.*
- *Kontrola způsobilosti pracovníků.*
- Kontrola PD, připravenost staveniště a dokončení předchozích procesů
- Kontrola strojů a mechanismů a kvality dodaného materiálu dle dodacích listů

#### **b) Mezioperační kontrola**

- *Kontrola uložení spodní ochranné vrstvy z geotextilie.*
- *Kontrola uložení hydroizolace, správných přesahů, svaření a pevnosti.*
- Každodenní kontrola klimatických podmínek
- Kontrola dodržení dávkování  $25 \text{ kg/m}^3$ , úschova použitých obalů po každé směně
- Kontrola výskytu „ježků“ – při výskytu odstranit
- Kontrola správné výškové úrovně povrchu desky
- Dodržování hloubky řezání dilatačních spár dle technologického postupu

#### **c) Výstupní kontrola**

- *Jednoduchý svar je možné kontrolovat pouze vakuovou zkouškou zvonem a vývěvou.*
- *Kontrola detailů napojení fólie na sloupy a vytažení na obvodové parapetní panely.*
- *Kontrola provedení zpětného spoje v místě napojení na svislou hydroizolaci v místě suterénní stěny.*
- *Kontrola pokládky vrchní ochranné vrstvy z getoextílie, její celistvost a správné uložení s přesahy dle TP.*
- Kontrola rovinatosti – je třeba měřit v minimálně dvou na sebe kolmých směrech latí o délce 2 m podle ČSN 73 4505 s povolenou odchylkou  $\pm 5 \text{ mm}$ .
- Kontrola povrchové úpravy – zda nejsou nedoleštěné mapy.
- Kontrola vyplnění všech dilatačních spár.

## **IV. Složení pracovní čety**

### **Četa pro pokládku fóliové hydroizolace**

- Vedoucí čety - 1x
- Izolátér - 4x

Pracovní četa provádějící hydroizolace z fóliového systému FATRAFOL musí být seznámena s tímto technologickým předpisem. Pracovníci musí být kvalifikováni v oblasti provádění hydroizolací spodní stavby.

**Četa pro betonáž drátkobetonu**

- Vedoucí čety - 1x
- Betonář - 5x
- Stavební dělník - 4x
- Strojník - 2x (obsluha autodomíchávače a čerpadla)

**V. Mechanizace****Strojní zařízení a pomůcky pro pokládku fóliové hydroizolace**

- Svařovací automat LEISTER VARIMAT
- Ruční svářečka LEISTER TRIAC
- Mosazný kartáč, silikonový přítlačný váleček šířky 40 mm
- Mosazný přítlačný váleček šířky 40 mm, příklepová vrtačka
- Izolátorský nůž s rovnou a háčkovou čepelí
- Ocelová rýsovací jehla s jedním koncem zahnutým pro kontrolu svarů
- Nůžky, metr, pásmo, šňůrovačka, vodováha

**Strojní zařízení a stroje pro drátkobetonovou desku**

- Autodomíchávač
- Přívěsné čerpadlo
- Hladička betonu Sima Halcon Duplo
- Vibrační lišta Enar QRX 4T 3M, vibrační liště RVH 200
- Leštička betonu Eurostatal ST-92
- Řezačka spár NTC RZ 111
- Motorová pila na dřevo
- Rotační laser Bosch GRL 300 HV Professional

Přesná technická specifikace v dokumentaci: Hlavní stavební stroje a mechanizace

**Pracovní pomůcky**

- Kovové hladítko, Ruční sponkovačka, kovové hrábě
- Lopaty, smeták, pákové nůžky, štípací kleště

### 3. Hrubá vrchní stavba

#### 3.1. Montovaný železobetonový skelet

Přístavba ve II. etapě má svislou nosnou konstrukci navrženou jako sloupový prefabrikovaný skelet s ocelovou příhradovou konstrukcí zastřešení. Modulový systém má rozpětí od 4,1 po 8,3 m v podélném směru a rozpětí v příčném směru je 19,8 m. V ose 12-13 bude hala podsklepena. Suterén bude mít svislou nosnou konstrukci v kombinaci monolitických a zděných stěn. Dále budou podporovány sloupy o rozměrech 400 x 400 mm ve vzdálenosti cca 1,5 m. Stropní konstrukci tvoří trémový strop s železobetonovou deskou tl. 200 mm. Přilehlá podlahová deska haly bude uložena na konzolu stěny suterénu 1. PP.

#### I. Výkaz výměr

Označení prvku	Název	Rozměry [mm]	Počet [ks]	Hmotnost 1ks [t]
S21	Sloup - obvodový	400x400x9050	4	3,6
S22	Sloup	400x400x9050	13	3,7
S23	Sloup	400x400x10250	10	4,1
S24	Sloup	400x400x9050	1	3,7
S25	Sloup	400x400x10250	1	4,2
MS1	Sloup – 1. PP	400x400x3700	26	1,5
MS2	Sloup – 1.PP	400x400x7800	4	3,1
PP1	Parapetní panel	300x1800x6760	4	5,6
PP2	Parapetní panel	300x1800x3660	1	3,0
PP3	Parapetní panel	300x1800x7860	1	6,5
PP4	Parapetní panel	300x1800x7160	2	5,9
PP5	Parapetní panel	300x1800x5510	2	4,5
PP6	Parapetní panel	300x1800x4660	1	3,8
PP7	Parapetní panel	300x1800x4160	1	3,43
PP8	Parapetní panel	300x1800x6160	1	5,1

Tab. 4.3 – Výpis prefabrikovaných ŽB prvků

#### II. Postup prací

##### Montáž sloupů

Montáž sloupů je možné začít až po důkladné kontrole a převzetí kalichových patek, které mají alespoň 70% z požadované pevnosti.

- Provedeme zaměření a popsání hlavních os v podélném i příčném směru.

- V našem případě začneme s montáží od spodní části haly, tudíž kratšími sloupy pro 1. PP (osa 13 a 12), a povede směrem k hornímu konci haly. Dáváme si pozor na označení sloupů, aby nedošlo k chybnému výběru.
- Sloupy budou vyskládněny poblíž pracoviště na skládce tak, aby mobilní jeřáb na sloupy dosáhl a jedním uchopením je dokázal přemístit na požadované místo uložení.
- Na skládce se před montáží sloupy očistí, provede se vizuální kontrola a 950 mm nad patou se vyznačí osy.
- Před uvázáním sloupu na zvedací mechanismus se důkladně vyčistí dno kalichu.
- Vazači připevní sloup ocelovými lany za trubkovou závlač prostrčenou montážním otvorem v horní části sloupu nad konzolou pro JD.
- Sloup se na místo montáže dopraví jeřábem a usadí se do kalichu za pomoci dvou montážníků. Do doby bezpečného připevnění do kotevního bloku se nesmí závlač uvolnit.
- Následuje kontrola výšky a značek os, kontrola svislosti pomocí vodováhy a kontrola rovinnosti pomocí nivelačního přístroje, vetknutí sloupů je projektováno na 950 mm, zbylých 50 mm je vynecháno na podliti a výškové vyrovnání.
- Orientace sloupů je dáno konzolou pro uložení ocelových střešních vazníků.
- Po důkladné kontrole výškového a směrového usazení se provede zajištění klíny z tvrdého dřeva.
- Zalití kalichu betonem C30/37 se provede najednou u všech sloupů osazených v daném dni. A to na konci směny. K dopravě betonu na staveniště poslouží domíchávače.
- Beton se důkladně zhutní vibrační jehlou.
- Při 70% pevnosti betonu se mohou klíny vyjmout a dobetonovat zbylé otvory.

### **Montáž parapetních panelů**

Jejich montáž bude zahájena po osazení sloupů a to ve stejném směru postupu, ale s rozdílem, že začne až od osy 12, kde bude osazen na L profilu, který je zabudován ve sloupu na ose 12. Tento parapetní panel je atypický tím, že na jedné straně nemá vytvarované zalomení, kvůli kalichu.

- Po provedení kontroly rovinnosti sloupů, vyjmutí klínů a následného zalití betonem se může začít s montáží parapetních panelů.
- Na skládce se vizuálně zkontroluje jeho stav a ujistíme se o místě osazení.

- Vazači připevní panel na hák zvedacího zařízení za pomoci 2 ks ocelových lan připevněných k panelu, v horní hlavě zašroubovaných do závitového pouzdra.
- Panel bude na místo určení dopraven pomocí mobilního jeřábu odpovídající nosnosti.
- Parapetní panely se osazují přímo na kalichové hlavice do maltového lože, jejich horní líc bude mít výškovou úroveň -0,200 m. Do doby než bude bezpečně panel osazen, nesmí být odstraněn úvazek ze zvedacího zařízení.
- Výška každého panelu bude ihned po osazení přeměřena nivelačním přístrojem.
- Panel je osazen mezi sloupy, tak že jeho sendvičová část překrývá sloup do poloviny z každé strany.
- Spára mezi panelem a sloupem je projektována na 15 mm a zůstane volná.
- Vnější spára mezi sousedními panely se vyplní TI Tubex a dilatačním páskem Tubex, který bude sloužit jako podklad pro tmel.
- Na závěr bude opatřena výplní z pružného tmelu v barvě pohledové části parapetního panelu nebo po domluvě s investorem.
- Všechny závitové pouzdra na panelech budou opatřeny záslepkou z PVC.

### III. Kontrola kvality

Během celého procesu montáže prefabrikovaného skeletu bude přítomen vedoucí čtyř nebo jím pověřený mistr. Bude kontrolovat technologický postup, použití správných hmot, provedení spojů, svarů a přesné dodržování rozměrů vyplývajících z PD.

#### a) Vstupní kontrola

- Před zahájením zkontrolujeme celistvost vázacích ocelových lan a štítky s únosností.
- Kontrola funkčnosti zvedacích mechanismů.
- Prohlídka přijatých prefabrikátů a ostatních materiálů, kdy každý prvek musí být očíslován a jeho výrobní číslo musí souhlasit s dodacím listem, zvláště pak pozor na datum výroby prvku. Zálivkové směsi musí odpovídat projektové dokumentaci a jejich případné rozdíly je nutno reklamovat nebo projednat se statikem.
- Proveďte kontrolu základových patek a velikost kalichů. Naměřené odchylky se zapíší do stavebního deníku. Povolené odchylky jsou  $\pm 25$  mm směrově a  $\pm 10$  mm výškově.
- Prvky je nutno ukládat na skládku dle ložního plánu, řádně proloženy v místech úchyty.

**b) Mezioperační kontrola**

- Dodržení správného postupu při montáži dílců. Především technologického postupu provádění spojů, dále nutno hlídat stabilitu konstrukce v každém okamžiku odpojení prefabrikátu od závěsu.
- Kontroluje se vodorovnost, svislost, a výškové uložení prvků dle normy ČSN 73 0210-1.
  - výšková odchylka u svislých prvků  $\pm 10$  mm u vodorovných prvků  $\pm 5$  mm
  - odchylka rotace sloupu od svislé osy  $\pm 10$  mm
  - stěnové díly osazeny s půdorysnou výchylkou max.  $\pm 8$  mm
  - osová výchylka tyčových vodorovných nosných konstrukcí je  $\pm 5$  mm
- Ze zálivkových směsí jsou namátkově odebírány vzorky, ze kterých jsou vyrobena zkušební tělesa. Provedení vizuální kontroly zda-li je prolití spojů požadující.
- Zamezit pohybu osob pod zavěšeným břemenem, pracovníci pracující ve výškách vyžadují kontrolu jistících postrojů.

**c) Výstupní kontrola**

- Všechny otvory musí být důkladně vyplněny zálivkovou směsí tak, aby bylo zabráněno vniknutí vody a následného poškození konstrukce.
- Po úplném zatvrdnutí zkušebních těles se provedou zkoušky pevnosti v tlaku, kdy z výsledku těchto zkoušek jsou doloženy vlastnosti spolehlivosti konstrukce.
- Po ukončení prací bude provedena celková kontrola provedených prací, které musí odpovídat výkresům projektové dokumentace. Případné odchylky a opodstatněné změny projednané před provedením se statikem, budou zapsány do stavebního deníku.

**IV. Složení pracovní čety**

Montáž bude prováděna jednou pracovní četou ve složení:

- Vedoucí pracovní čety 1x
- Montážník 4x
- Vazač 2x
- Svářeč 1x
- Jeřábník 1x

Veškeré práce budou provedeny kvalifikovanými osobami pro danou práci a s platnými certifikáty či průkazy k provádění této činnosti (jeřábník, svářeč, vazač). Průkazy

se okopírují a založí do stavebního deníku. Pracovníci budou podrobni instruktáži, kde taky podepíší prohlášení o seznámení s danými TP a BOZP na pracovišti.

## V. Mechanizace

### **Strojní zařízení a stroje**

- Mobilní jeřáb: LIEBHERR LTM 1050
- Autodomíchávač: Auto domíchávač Stetter C3
- Tahač: Scania R500 LA6X4 MSA ADR
- Valník: GOLDHOFER SPS-DL 3 AA
- Lehký ponorný vibrátor: Livers Holland p-14/E
- Svařovací invertor: Omicron GAMA 1500L

Přesná technická specifikace v dokumentaci: Hlavní stavební stroje a mechanizace

### **Pracovní pomůcky**

- Ocelové pásmo, svinovací metr, olovnice, vodováha, nivelační lať, stativ
- Páčidlo, klíny z tvrdého dřeva, závěsy pro prefabrikované díly, ocelové distanční destičky

### 3.2. Střešní konstrukce

Jedná se o jednopodlažní jedno až dvoulodní halu půdorysného tvaru obdélníka o rozměrech 22,5 – 33,1 m x 90,36 m. V příčném směru je navržena kombinace modulů konzola 1,285 m a pole 12,05 m, a 19,765 m. Moduly v podélném směru jsou taktéž rozdílné a pohybují se od 7,20 m do 8,30 m. Světlá výška haly je po spodní líc vazníku +6,000 m. Výška atiky je v úrovni +9,20 m od úrovně podlahy. Střecha haly je tvořena dvěma dilatačními celky.

Nosnou konstrukci střechy tvoří smíšené ocelové příhradové sedlové vazníky z válcovaných profilů I a jácklů. Osová výška vazníku je v úžlabí 1,95 a v hřebeni 2,2 m, max. rozpětí vazníků je 19,76 m. Vazníky podporují vaznice, které jsou navrženy jako prosté nosníky. Vaznice působí vždy v místě styčnicků vazníků nebo velice blízko, tedy po 1,64 m. Výjimku tvoří úžlabí a vrchol. Stabilita vazníků je zabezpečena šikmými vzpěrkami, které jsou umístěny v místě vaznic, zároveň tyto vzpěrky mají statickou funkci jako podpory vaznic, jsou navrženy z jácklů. Přes vaznice je uložen trapézový plech TR 50/250/0,63 v pozitivní poloze. Je navržen jako spojitý nosník o minimálně 2 polích na rozpětí 1,65 m. Prostorová tuhost je dále zabezpečena vodorovným ztužením v úrovni vaznic.

Obvodový plášť je ocelový sendvičový, uchycený na sloupy. Pro kotvení obvodového pláště jsou v obvodových stěnách navrženy ocelové mezisloupky – tzv. paždíkova konstrukce.

#### I. Výkaz výměr

Vzhledem k chybějící výrobní dokumentaci střešních vazníků a jejich přesné specifikaci uvažuji v položkovém rozpočtu s procentuálním vyhodnocením ceny dle THU podle JKSO 811.11.4.4. (Haly výrobní bez jeřábových drah a bez podvěsné dopravy, 4 – svislá nosná konstrukce montovaná z betonových dílců tyčových, - nástavba).

#### II. Postup prací

##### Převzetí pracoviště

K převzetí pracoviště pro montáž ocelové konstrukce dojde po dosypání a zhutnění okolí záhlaví kalichů a kolem parapetních nosníků (zejména z vnitřní části). Dále se překontroluje geometrie celé stavby a to dle projektové dokumentace. Zhotovitel montážních prací musí zajistit, aby před vjezdem na pozemní komunikace byla všechna vozidla očištěna a nedocházelo ke znečištění vozovky. Pro montáž je zapotřebí mít přiveden elektrický proud. Dále musí být k dispozici zpevněná plocha, a to hlavně uvnitř haly, kde by měla být hotová z části II. etapy zemních prací, tj. zhutněné podloží tloušťky 300 mm.

### **Přípravenost stavby**

Před samotnou montáží ocelových příhradových vazníků je nutné, aby byla kompletně dokončena spodní stavba haly. Spodní stavba je tvořena prefabrikovanými kalichy, jež jsou zakotvené do monolitických železobetonových patek. V těch jsou osazeny prefabrikované ŽB sloupy 400x400 mm a vynáší nosnou konstrukci střechy.

### **Doprava na staveniště**

Vzhledem k velikosti rozpětí, které svařované příhradové vazníky překlenují, bude nutné zvolit variantu, kdy se vazníky dovezou na staveniště po částech. Zde se provedou nosné sváry dle návrhu statika a teprve poté budou osazeny na místo určení.

### **Svařování konstrukce – obecné zásady**

Viz ČSN 73 2480 – Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí. Nosné svary mohou provádět jen svářeči s úřední zkouškou podle ČSN 05 0710 pro příslušnou metodu svařování. Pro základní zkoušky svářečů platí ustanovení ČSN 05 0705. Před začátkem prací se musí zkontrolovat správnost osazení dílců i stav a poloha spojovacích prostředků a části dílců, které se mají spojovat svařováním. Spojovací ocelové prostředky i spojované ocelové části dílců se musí bezprostředně před svařováním pečlivě očistit od rzi, sněhu, námrazků a jiných nečistot. Místo svařování musí být chráněno před nepříznivými povětrnostními vlivy a musí být dobře osvětleno. Chráněno musí být rovněž svařovací zařízení i náradí. Bez ochranných opatření se nedovoluje svařovat:

- při větru o síle přes 4° Beaufortovy stupnice (tj. při rychlosti větru přesahující interval 5,4 až 7,9 m/s)
- při mrholení, dešti, mlze a sněžení
- při teplotě nižší než je uvedena v technické normě jakosti v příslušném předpisu

Pro provádění svárů při teplotách vzduchu v intervalech 0 °C až -5 °C, popř. -5 °C až -10 °C musí být dodrženy obecné technologické postupy pro svařování za nízkých teplot. Svařování při teplotách pod 0 °C provádět pouze v nejnutnějších případech při dodržení ostatních podmínek pro svařování a předehřevu základního materiálu na minimální teplotu +70 °C. Svařování za teploty vzduchu nižší než -10 °C je zakázáno. Velikost jednotlivých svarů a vhodnost použitých elektrod je uvedena v projektové dokumentaci na výkresu detailů

### **Předmontáž příhradových vazníků**

Montáž střešních příhradových vazníků se provede podle výkresů zpracovaných statikem či projektantem. Všechny budou svařeny na přípravné ploše (podél haly), vzhledem

k jejich délce budou ze dvou či tří částí. Namontuje se střešní zavětrování a stabilizace dolního pasu příhradových vazníků.

### **Montáž vazníků**

- Obsluha mobilního jeřábu se před zdvihacím úkonem ujistí, že váha vazníku nepřekročí nosnost zvedacího mechanismu.
- Postup montáže bude proveden v opačném pořadí, jako tomu bylo u sloupů. Nejprve začneme ukládat vazníky ze severní strany haly, kde nemáme zajištěný přístup a prostor pro uložení čelních vazníků po obvodu haly a pokračujeme směrem k jižnímu konci, kde montáž zakončíme čelním vazníkem nad 1. PP.
- Po osazení vazníku proběhne vždy připevnění ke sloupům pomocí šroubových spojů na ocelové konzoly trčící z prefabrikovaných sloupů. Montovaný díl nesmí být plně uvolněn z úvazků do doby bezpečného uchycení k již namontované konstrukci.
- Následně mohou být řádně propojeny všechny zavětrovací pásy a ztužidla.
- Na závěr se doplní stabilizace spodního pasu střešních vazníků, a každý další přidaný vazník se fixuje k již osazenému vazníku pomocí střešních vaznic.

### **Opatření při montáži**

- V případě ukončení směny (ale i přerušení prací) je nutné vždy ukončit ucelenou část. Namontované části musí být bezpečně uchyceny a řádně zajištěny, aby nedošlo k jejich uvolnění a případnému zničení. Dále je nutné vzít v úvahu klimatické podmínky (např. poryvy větru), aby nedošlo ke znehodnocení již zhotovené části. Pracoviště se musí zabezpečit před neoprávněným vstupem, zejména dbát pozor na přístup pracovníku investorské firmy.

## **III. Kontrola kvality**

Všechny práce budou provedeny v souladu s platnými normami dle technické dokumentace. Je nutné dbát požadavků výrobce jednotlivých stavebních prvků. Kontroly se provádějí průběžně a jsou děleny na kontroly vstupní, mezioperační a výstupní.

### **a) Vstupní kontrola**

Kontrolu provádí stavbyvedoucí za účasti investora nebo TDI. V rámci vstupní kontroly musí být provedeno předání a převzetí pracoviště jak po stránce technické, tak i bezpečnosti a ochrany zdraví. Dále se pak kontroluje kvalita a úplnost dodané konstrukce, zda odpovídá projektové dokumentaci.

### b) Mezioperační kontrola

Kontrola správnosti technologického postupu v souladu s platnými normami a předpisy provádění. Kontrola kvality musí prováděna průběžně. Zde je zodpovědnou osobou vedoucí čety montážníků ocelové konstrukce. Kontroluje především přesnost namontovaných konstrukcí (svislost, směrová správnost). Správnost směrového a výškového uspořádání dle PD, dodržování TP, etapizace.

### c) Výstupní kontrola

Kontrolu provádí stavbyvedoucí spolu s vedoucím čety, TDI a popřípadě na žádost investora, s přivolaným statikem. Probíhá hlavně kontrola všech provedených spojů, zda jsou v souladu s PD a splnění jejich kvalitativních parametrů stavby.

Mezi dokumentace o jakosti a provedených zkouškách patří atesty, dodací listy materiálů, kontrolní a zkušební plány, řádně vedený montážní deník, osvědčení o kvalitě.

## IV. Složení pracovní čety

- Vedoucí čety (šéfmontér) – řídí práce, odpovídá za provedení, určuje postup montáže dle montážního plánu, způsob montáže ocel. kce, kontroluje svislost, jakost svarů, odpovídá za bezpečnost při práci.
- 4x stavební zámečnick – provádí montáž ocelové konstrukce
- 2x svářeč – provádí svařovací práce při předmontáži ocelové konstrukce
- 3x pracovník ve výškách – provádí montáž a spojování ocelové konstrukce
- 2x pomocný dělník – provádí pomocné práce při montáži ocelové konstrukce

## V. Mechanizace

### Strojní zařízení a stroje

- |                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| – Mobilní jeřáb:            | LIEBHERR LTM 1070         |
| – Mobilní jeřáb:            | LIEBHERR LTM 1050         |
| – Mobilní jeřáb:            | Tatra T815 AD 20          |
| – Tahač:                    | Scania R500 LA6X4 MSA ADR |
| – Valník:                   | GOLDHOFER SPS-DL 3 AA     |
| – Stavební plošina terénní: | HAULOTTE GROUP HA 12PX    |
| – Svařovací invertor:       | Omicron GAMA 1500L        |
| – Úhlová bruska:            | Hilti DCG 125-S           |

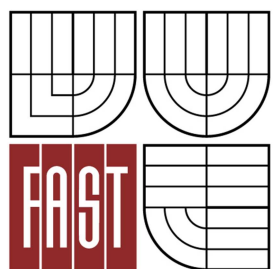
Přesná technická specifikace v dokumentaci: Hlavní stavební stroje a mechanizace

**Pracovní pomůcky**

- Nivelační přístroj, vodováha svinovací metr, ocelové pásmo
- Drobné nářadí – vrtačky, aku šroubováky



**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

## **5. PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. JAN DORUŠKA**

**VEDOUcí PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**Obsah:**

5.1. Potřeba a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění .....	72
5.2. Odvodnění staveniště.....	74
5.3. Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu .....	74
5.4. Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky .....	75
5.5. Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin.	75
5.6. Maximální zábory pro staveniště.....	76
5.7. Maximální produkovaná množství a druhý odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace .....	76
5.8. Bilance zemních prací, požadavky na přesun nebo deponie zemin .....	78
5.9. Ochrana životního prostředí při výstavbě.....	78
5.10. Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví pro práci podle jiných právních předpisů ....	79
5.11. Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb .....	82
5.12. Zásady pro dopravní inženýrská opatření.....	82
5.13. Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby .....	82
5.14. Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny výstavby.....	83
5.15. Objekty zařízení staveniště .....	83

## 5.1. Potřeba a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

### ➤ Výpočet potřeby vody

Nejvyšší potřeba vody bude při prolívání drátkobetonové desky haly.

<b>A – VODA PRO PROVOZNÍ ÚČELY</b>				
Potřeba vody pro	Měrná jednotka	Množství m.j.	Střední norma [l]	Potřebné množství vody na den [l]
Polívání betonu	m <sup>3</sup>	408	200 na m <sup>3</sup>	40 800
<b>Mezisoučet A</b>				<b>40 800</b>
<b>B – VODA PRO HYGIENICKÉ A SOCIÁLNÍ ÚČELY</b>				
Potřeba vody pro	Měrná jednotka	Množství m.j.	Střední norma [l]	Potřebné množství vody [l]
Hygienické účely	1 zaměstnanec	15	40	600
Sprchování	1 zaměstnanec	15	45	675
Příprava jídel	1 strážník	15	35	525
<b>Mezisoučet B</b>				<b>1800</b>

Tab. 5.1 – Výpis potřeby vody pro jednotlivé činnosti

Výpočet spotřeby vody:

$$Q_n = \frac{\sum P_n \times k_n}{t \times 3600} = \frac{A \times 1,6 + B \times 2,7}{t \times 3600} = \frac{40800 \times 1,6 + 1800 \times 2,7}{9 \times 3600} = 2.165 \text{ l/s}$$

<b>DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ</b>										
Spotřeba vody Q <sub>n</sub> v l/s	0,25	0,35	0,65	1,10	<b>1,60</b>	2,70	4,90	7,00	11,5	18,0
Jmenovitá světlost v ″	1/2	3/4	1	1,1/4	<b>1,1/2</b>	2	2,1/2	3	4	5
Jmenovitá světlost v mm	15	20	25	32	<b>40</b>	50	63	80	100	125

Tab. 5.2 – Stanovení průměru potrubí (zdroj: přednášky CW22 – Stavebně technologické plánování)

Dimenze potrubí: Q<sub>n</sub> = 0,65 l/s => jmenovitá světlost potrubí 1″ (25 mm)

### ➤ Požární voda

Množství vody pro požární účely se stanovuje po dohodě s útvarem požární ochrany. Na 1 požární hydrant se počítá s odběrem 3,3 l/s. Je-li na staveništi pouze jeden hydrant, pak se navrhuje přívodní potrubí **Ø 80 mm (3″)**. V našem případě bude k dispozici jeden hydrant, který je **k dispozici na rampě Haly 6**.

## ➤ Výpočet nutného příkonu elektrické energie

<b>STAVEBNÍ STROJE A NÁŘADÍ</b>	<b>PŘÍKON [kW]</b>
Plovoucí vibrační lišta	7,00
Diamantová pila	5,50
Stavební míchačka	8,00
Ruční vrtačka	1,00
Svářecí stroje	10,00
Čerpadlo kalové	4,00
Okružní pila	3,8
Vibrátory	2,00
Zařízení obytného kontejneru	5,00
<b>P<sub>1</sub> INSTALOVANÝ PŘÍKON ELEKTROMOTORŮ</b>	<b>46,3</b>
<b>VNITŘNÍ OSVĚTLENÍ</b>	<b>PŘÍKON [kW]</b>
Šatna	0,058
Umývárna + WC	0,036
Sklad	0,036
<b>P<sub>2</sub> INSTALOVANÝ PŘÍKON VNITŘNÍHO OSVĚTLENÍ</b>	<b>0,130</b>

Tab. 5.3 – Výpis potřeby el. energie pro jednotlivé stroje a zařízení

Nutný příkon elektrické energie:

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

$$1,1 \sqrt{(0,5 \times 46,30 + 0,8 \times 0,13)^2 + (0,7 \times 46,3)^2} = 43,87 \text{ kW}$$

## ➤ Ekonomické zhodnocení staveniště pro II. etapu dostavby

Název položky	m.j	Počet m.j.	Doba trvání měsíc	Cena m.j. [Kč]	Náklady Kč
Oplocení staveniště průhledné	bm	153,2	9	330	50 556,00 Kč
Rozvod vody	bm	212	-	75	15 900,00 Kč
Rozvod elektrické energie	bm	250	-	95	23 750,00 Kč
Napojení splaškové kanalizace	bm	15,0	-	350	5 250,00 Kč
Odlučovač ropných látek	kus	1,0	9	-	25 000,00 Kč
Pronájem staveništních buněk - šatny	ks	2,0	9	1800	32 400,00 Kč
Pronájem staveništních buněk - sociálních	ks	1,0	9	3800	34 200,00 Kč
Pronájem staveništních kontejnerů skladových	ks	2,0	9	1300	23 400,00 Kč
Zřízení zpevněných ploch - hutněné kamenivo 0-63 mm	m <sup>2</sup>	1232	9	160	197 120,00 Kč
Odvoz komunálního odpadu	soubor	1,0	9	-	18 000,00 Kč

Pronájem dopravního značení	soubor	1,0	9	-	15 000,00 Kč
Demolice staveništních sítí	soubor	1,0	-	-	20 000,00 Kč
Uvedení do původního stavu	soubor	1,0	-	-	50 000,00 Kč
Ostatní zařízení staveniště - 15% z celkového počtu nákladů - elektřina, voda apod.	%	15	-	510 576	76 586,00 Kč
				<b>Celkem</b>	<b>587 162,00 Kč</b>

Tab. 5.4 – Ekonomické zhodnocení staveniště

## 5.2. Odvodnění staveniště

Horní část staveniště, zejména v místě nádvoří pro otočku nákladních aut, bude odvodnění řešeno vsakem na pozemku investora. Dále budou ve dvou místech staveništní komunikace umístěny provizorní drenáže, křižující vozovku a svedeny do přeložky dešťové kanalizace. Budou v místech budou drenážních svodů (uliční vpust 6 a UV 10). Také čistící zóna umístěná při výjezdu z areálu bude odvodněná do dešťové kanalizace. Avšak před odtokem musí projít znečištěná voda přes odlučovač ropných látek.



Obr. 5.1 – Odlučovač ropných látek (zdroj: www.imaterialy.dumabyt.cz)

## 5.3. Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

### ➤ Dopravní komunikace

Staveniště bude napojeno na stávající místní komunikaci, která propojuje obce Tichov a Drnovice, která je však užívána jako silnice III. třídy. Pro zaměstnance firmy Anvis AVT bude k dispozici nově vybudovaný sjezd do areálu, který je pod stávající sjezdem vybudován při I. etapě výstavby. Pro zásobování výroby, bude rovněž využíván nově vybudovaný sjezd. Přístup pěších na staveniště bude veden souběžně s vjezdy pro vozidla.

### ➤ Vodovod

Přípojka vody pro sanitární buňku a pro potřeby stavby, povede od rohu Haly 5 vzduchem nad zemí společně s přípojkou NN hadicí o průměru 3/4“. Přípojka bude opatřena vodoměrem, pro závěrečné vyúčtování. Připojovací hadice bude uložena ve spádu směrem k sanitárnímu kontejneru, tak aby mohlo dojít po skončení směny k vypuštění vody. Toto opatření budeme používat zejména v 1. měsíci výstavby (březen 2016) z důvodu klimatických podmínek.

➤ **Vedení nízkého napětí**

Odběrné místo k připojení bude na stěně Haly 5, kde bude také umístěn staveništní rozvaděč s elektroměrem. Odtud povede nadzemní rozvod ke skladům a k staveništním buňkám, u kterých bude k dispozici také rozvaděč. Pro lepší obslužnost bude možnost k připojení k elektřině také u Haly 2, která přímo přiléhá k plánované dostavbě.

➤ **Kanalizace dešťová a splašková**

Staveništní přípojka pro napojení odlučovače ropných látek bude napojena na uliční dešťovou kanalizaci. Pro napojení sanitárního kontejneru využijeme areálovou splaškovou kanalizaci.

#### **5.4. Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky**

Při provádění dostavby nesmí být způsobena škoda na okolních pozemcích. Ke stavbě smějí být použity pouze stroje a mechanismy, které nezpůsobují nadměrný hluk a prašnost. Pracovní doba bude dodržována od 6:00 – 22:00 hodin. Sjezd na staveniště ze soukromé komunikace musí být stavebně zabezpečen tak, aby nedošlo k narušení odtokových poměrů a vytékání povrchových vod na komunikaci. Užíváním sjezdu nesmí být způsobeno znečištění povrchu dotčené komunikace.

#### **5.5. Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin**

Během výstavby bude staveniště oploceno 2 m vysokým průhledným mobilním oplocením a vjezd bude zajištěn uzamykatelnou provizorní bránou. Na oplocení budou připevněny výstražné cedule s nápisem NEPOVOLANÝM OSOBÁM VSTUP ZAKÁZÁN. Po dobu stavebních prací bude v místě staveniště a jeho těsné blízkosti mírně zvýšená hladina hluku a prašnosti, nesmí tím však výrazně narušit chod okolních objektů a provoz areálu.

Při zemních pracích bude prováděno čištění a kontrola vozidel těsně před výjezdem ze staveniště. Zde bude k dispozici zařízení na tlakové čištění vodou. V případě většího znečištění soukromé komunikace dojde k opravě, a to pomocí smykového nakladače Caterpillar, který je po celou dobu k dispozici a příslušenství v podobě čistících smetáků, která se zapnou na hydraulické zařízení.

Kácení dřevin se bude provádět v místě budoucího nádvoří areálu u oplocení. Je zde několik smrků ztepilých a drobných křovin, které nevyžadují pro odstranění žádné povolení od odboru životního prostředí.

### 5.6. Maximální zábory pro staveniště

Pro uložení ornice poblíž staveniště a dalších sypkých materiálů a sutin, které budou znovu využity při výstavbě, využijeme sousední parcelu vedle silnice III. třídy. Tento prostor je vhodný pro takové uskladnění a majitel ho běžně nabízí k podobným účelům. Plocha je zpevněná šotolinou a rovná s mírným sklonem pro odvodnění. Jedná se o parcelu s číslem:

parcela: **2443/30** zábor: **620 m<sup>2</sup>**

cena: **750 Kč/den** majitel: **Polfin agro, s.r.o., č. p. 137, 76325 Loučka**



Obr. 5.2 – Záborová plocha (zdroj:www.jdtmzk.cz)

### 5.7. Maximální produkovaná množství a druhý odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

S odpady produkovanými při výstavbě bytového domu bude nakládáno v souladu s vyhláškou 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a státu pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů). Jejich složení bude známo a recyklace bude probíhat dle platné legislativy. Emise vzniklé při výstavbě nebudou ohrožovat okolí.

Odpady vzniklé při výstavbě, jejich katalogové číslo, typ a způsob zpracování dle vyhlášky č. 381/2001 Sb.:

<b>„13“ Odpady olejů a odpady kapalných paliv (kromě jedlých olejů a odpadů uvedených ve skupinách 05 a 12)</b>			
Katalogové číslo:	Druh odpadu:	Typ odpadu:	Způsob zpracování:
13 2	Odpadní motorové, převodové a mazací oleje	N	A
13 07 01	Topný olej a motorová nafta	N	A
<b>„15“ Odpadní obaly, absorpční činidla, čisticí tkaniny, filtrační materiály a ochranné oděvy jinak neurčené</b>			
Katalogové číslo:	Druh odpadu:	Typ odpadu:	Způsob zpracování:
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	A
15 01 02	Plastové obaly	O	A
15 01 03	Dřevěné obaly	O	B
<b>„17“ Stavební a demoliční odpady (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst)</b>			
Katalogové číslo:	Druh odpadu:	Typ odpadu:	Způsob zpracování:
17 01 01	Beton	O	C
17 01 02	Cihly	O	C
17 01 03	Tašky a keramické výrobky	O	C
17 02 01	Dřevo	O	B
17 02 03	Plasty	O	A
17 03 01	Asfaltové směsi obsahující dehet	O	A
17 04 05	Železo a ocel	O	A
17 05 04	Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03	O	C
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03	O	A
17 08 02	Stavební materiály na bázi sádry neuvedené pod číslem 17 08 01	O	C

Tab. 5.5 – Výpis odpadů vzniklých při výstavbě

Způsoby zpracování odpadů:

A – Valašskoklobucké služby s.r.o. – skládka Smolina

B – DEZA, a.s. – Spalovna průmyslových odpadů (Valašské Meziříčí)

C – Zlínské stavby, a.s. – Drtička a třídíčka (Pavel Hlavička, Loučka)

### 5.8. Bilance zemních prací, požadavky na přesun nebo deponie zemin

Na záborové ploše (620 m<sup>2</sup>), bude uložen celý objem vytěžené ornice a část zeminy. Tyto suroviny budou použity pro pozdější zásypy, násypy a terénní úpravy. Zbytek zeminy a demoliční suti bude odvážen na skládku odpadů ve Smolině. Při výkopu rýh inženýrských sítí se vykopaná zemina bude ukládat podél výkopu, tak aby mohla být zpětně použita na zásyp.

Druh materiálu	Objem [m <sup>3</sup> ]	dovoz / odvoz	Poznámka
Ornice	752	odvoz skládka	na místo záboru
Zemina	1150	odvoz	skládka a jiné
Zemina zpětné použití	194	odvoz skládka	na místo záboru
Kamenivo	1015	dovoz	frakce 0 – 63 mm

Tab. 5.6 – Výpis objemů zemin přivezených a odvezených

Vzhledem ke značnému objemu vybouraných materiálů se předpokládá jejich podrcení, následná recyklace a jejich využití do násypů a zásypů, pro zlepšení pláně komunikací a zpevněných ploch a pro zabudování do podkladních vrstev komunikací.

### 5.9. Ochrana životního prostředí při výstavbě

Po dobu výstavby je dodavatelská organizace povinná provádět opatření, aby nedocházelo k nadměrnému šíření hluku a to zejména tato opatření:

- 1) Po dobu výstavby nasazovat stavební stroje v řádném technickém stavu, opatřené předepsanými kryty pro snížení hluku.
- 2) Provádět průběžné technické prohlídky a údržbu stavebních mechanismů.
- 3) Zabezpečovat plynulou práci stavebních strojů zajištěním dostatečného počtu dopravních prostředků. V době nutných přestávek zastavovat motory strojů.
- 4) Nepřipustit provoz dopravních prostředků a strojů s nadměrným množstvím škodlivin ve výfukových plynech.
- 5) Maximálně omezit prašnost při stavebních pracích a dopravě.
- 6) Přepravovaný materiál zajistit tak, aby neznečišťoval dopravní trasy (plachty, vlhčení, snížení rychlosti apod.).

- 7) Omezit projíždění a stání vozidel mimo zpevněné plochy.
- 8) U vjezdů na veřejné komunikace zabezpečit čištění kol (podvozků) dopravních prostředků a strojů.
- 9) Nevyhnutelné znečištění komunikací neprodleně odstraňovat.
- 10) Udržovat pořádek na staveništích. Materiály ukládat odborně na vyhrazení místa.
- 11) Zajistit odvod dešťových vod ze staveniště. Zamezit znečištění vod (ropné látky, bláto, umývárna vozidel apod.).
- 12) K realizaci stavby využít plochy v obvodu staveniště. V maximální míře chránit stávající zeleň.

S odpady bude nakládáno dle vyhlášky č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů a seznam nebezpečných odpadů.

Při stavbě budou používány mechanizační prostředky a zařízení např. nákladní automobil, rýpadlo – nakladač nebo čerpadlo betonové směsi, které mají vyšší hlučnost. Při provádění prací uvnitř objektu bude hlučnost tlumena konstrukcí stavby.

V okolí staveniště musí být dodrženy maximální hodnoty hluku a vibrací. Maximální hygienické limity hluku v chráněných vnitřních prostorech staveb jsou 40 dB. V době od 7:00-21:00 hodin může být tato hodnota 55 dB, ale pouze v pracovních dnech. Hygienické limity v chráněných venkovních prostorech staveb jsou pro hluk ze stavební činnosti 50 dB. K této hodnotě jsou připočítávány korekce v závislosti na době provádění těchto prací.

Doba prací	Korekce
6:00 - 7:00	+10
7:00 - 21:00	+15
21:00 - 22:00	+10
22:00 - 6:00	+5

Tab. 5.7 – Hodnoty korekce hluku

### **5.10. Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví pro práci podle jiných právních předpisů**

Vstup cizím nebo neproškoleným osobám bude vstup na staveniště zakázán.

Po dobu výstavby je nutné se řídit těmito právními předpisy:

- Zákon 309/2006 Sb., zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce

- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Vyhláška č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

V místech, kde hrozí dané nebezpečí, bude umístěna výstražná tabulka, která upozorňuje na dané riziko, popřípadě zde budou umístěny i tabulky, na kterých je znázorněno, jak danému riziku předejít.

### Příklady značek vyskytujících se na staveništi po dobu provádění stavby:

#### Zákazové značky:



Obr. 5.3 – Zákazové značky na staveništi (zdroj: www.asig.cz)

#### Výstražné značky:



Obr. 5.4 – Výstražné značky na staveništi (zdroj: www.asig.cz)

#### Příkazové značky:



Obr. 5.5 – Příkazové značky na staveništi (zdroj: www.asig.cz)

Značky označující odběrná místa:

Obr. 5.6 – Značky označující odběrná místa na staveništi (zdroj: www.asig.cz)

**5.11. Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb**

Osoby s omezenou schopností pohybu a orientace nebudou na staveništi zaměstnání ani na něj nebudou mít přístup. Proto nebudou v tomto smyslu na staveništi provedeny žádné úpravy.

**5.12. Zásady pro dopravní inženýrská opatření**

Vjezd a výjezd na areálové staveništi musí být řádně označen. U vjezdu do areálu se umístí značka s maximální dovolenou rychlostí (25 km/h), kterou se mohou vozidla pohybovat po staveništi. Další dopravní značení pak bude umístěno podél silnice III. třídy.

- zhruba 30 m na každou stranu od vjezdu na staveniště budou umístěny tyto značky:
  - B26 – ZÁKAZ ZASTAVENÍ
  - A22 – JINÉ NEBEZPEČÍ (dodatek: „VÝJEZD VOZIDEL ZE STAVBY“)
- Dále pak před vjezdem na staveniště a jeho výjezdem bude umístěna:
  - B1 – ZÁKAZ VJEZDU VŠECH VOZIDEL (dodatek: „MIMO VOZIDEL STAVBY“)

**5.13. Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby**

Při výstavbě dostavby výrobní haly bude kompletně celé staveniště mechanicky oploceno a vyznačeno tabulkami proti možnému ohrožení a zákazu vstupu nepovolaných osob. Bude tak zabráněno vstupu pracovníků areálu a jejich návštěvníků.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci zaměstnanců firmy Anvis AVT s.r.o. – viz. Směrnice Řízení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a pohybu v areálu společnosti Anvis AVT, s.r.o. – provoz Drnovice příloha č. 1.

#### **5.14. Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny výstavby**

Zahájení stavby bude upřesněno investorem na základě časového průběhu výběrového řízení na zhotovitele stavby.

##### **II. etapa dostavby výrobní haly:**

- předpokládaný termín zahájení výstavby: 03/2016
- předpokládaný termín dokončení výstavby: 09/2016

##### **Milníky:**

- |                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| – Zemní práce                   | 25.3. 2016 |
| – Začátek montáže sloupů        | 15.4. 2016 |
| – Hotová nosná konstrukce 1. PP | 17.5. 2016 |
| – Kompletní střešní konstrukce  | 16.6. 2016 |
| – Kompletní skladba podlahy     | 11.7. 2016 |
| – Kompletní obvodový plášť      | 3.8. 2016  |
| – Hotové dokončovací práce      | 31.8. 2016 |

#### **5.15. Objekty zařízení staveniště**

##### **A. PROVOZNÍ OBJEKTY**

###### **➤ Oplocení**

Oplocení staveniště bude provedeno z mobilního oplocení STANDARD 3500/Zn. Hlavními prvky mobilního oplocení jsou plotové patice a dílce. V tomto případě použity ocelové žárové pozinkované plotové dílce o rozměrech 3,5 m x 2,0 m.

##### Parametry:

Rozměry ok: 100 x 250 mm

Horizontální trubky: 32 x 1,5 mm

Vertikální trubky: 42 x 1,5 mm

Tloušťka drátů: 4,3 mm

Povrchová úprava: zinek

Pro stabilizaci plotových dílců budou použity betonové plotové patice o rozměrech 220 x 610 x 120 mm s otvory, do kterých je možné zasunout konce plotových dílců. Pro spojení jednotlivých dílců k sobě budou použity ocelové pozinkované zajišťovací spony tl. 2,5 mm. Poslední dílec se spojen otočným pantem, aby byla možnost s ním otáčet a otevírat tak vjezd na staveniště. Vjezd na staveniště bude vytvořen tak, že dva sousední dílce se při začátku pracovní směny vyjmou z patky a opřou se o sousední plotový dílec. Při ukončení pracovní směny se zpětně uzavře mezera vytvořená pro vjezd na staveniště. Ta se zamkne pomocí řetězu a visacího zámku. Rozmístění těchto prvků je patrné z výkresu č. 01 – Koncept zařízení staveniště.

#### ➤ Skládka prefabrikovaných betonových dílců

Tato skládka je umístěna na vyznačené, zpevněné a odvodněné ploše do přilehlého terénu. Její rozměry 22 x 14 m (308 m<sup>2</sup>) budou splňovat kapacitu pro uložení prefabrikátu. Vyskytnou se zde postupně všechny prvky betonových prefabrikátů (kalichy, sloupy, základové nosníky, parapetní panely). Budou zde také dočasně uskladněny stěnové panely Kingspan a ocelové prvky pro paždíkovou konstrukci.

#### ➤ Kontejnery na odpad

Na staveništi budou po celou dobu výstavby k dispozici 2 kontejnery, které bude mít za úkol, dopravní oddělení hlavního dodavatele, vyprazdňovat podle aktuálního objemu a odpadu v nich uloženém. Kontejnery mají sklopné bočnice z obou stran + speciální okénka ve vratech na výsyp sypkého materiálu. Rozměry jsou 4000 x 2000 x 2000 mm o objemu 16 m<sup>3</sup>. Odpad bude tříděn a nakládání s ním podle zákonů. Konkrétně se řídíme zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech a zákonem č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady.

#### ➤ Uzamykatelný sklad – 2 ks

Uzamykatelné vstupní dveře, které zaujímají celou šířku kontejneru, umožňují ukládání neskladného a objemného materiálu všeho druhu.

##### Parametry:

Označení:	SK20Z
Vnější rozměry /D x Š x V/:	<b>6055 x 2435 x 2600 mm</b>
Konstrukce:	Celoocelová svařená z ocelových profilů
Stěny z vnější strany:	Lakovaný trapézový plech tl. 1,5 mm
Vrata:	Dvoukřídlá ocelová vrata 2300x2350mm s tyčovým zavíráním

Manipulace: a gumovým těsněním  
jeřáb, otvory pro ližiny VZV za příplatek



Obr. 5.7 – Uzamykatelný kontejner 20' (zdroj: www.toitoi.cz)

## B. SOCIÁLNÍ OBJEKTY

Při návrhu sociálních objektů vycházíme z požadovaných potřeb na počet pracovníků:

- šatny (**1,25 m<sup>2</sup>/pracovník**, 1,75/m<sup>2</sup>/1 pracovník i jako jídelna)
- záchody (1 sedadlo/10 mužů, **2 sedadla 11/50 mužů**, pro pisoáry stejný počet)
- umývárny (1 umyvadlo/10 osob, 1 sprchová kabinka/15 osob) => **2 a 2**

(tučně vyznačené znamenají moje dimenze pro ZS)

### ➤ Umývárna + WC

Pro zajištění hygienických potřeb pracovníků bude na staveništi k dispozici KOMBI kontejner. Kombinuje toaletní a koupelnový sektor. Bude připojen na dodávku vody, elektrické energie a splaškovou kanalizaci.

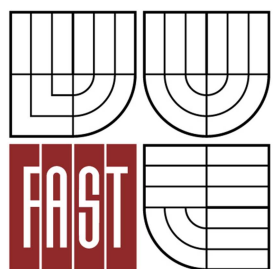
#### Parametry:

Označení:	WC – SK1, Koupelna	
Rozměry /d x š x v/:	<b>2438 x 6058 x 2800 mm</b>	
Výbava:	2x elektrické topidlo	2x sprchová kabina
	3x umyvadlo	2x pisoár
	2x toaleta	1x boiler 200 litrů
El. přípojka:	380 V/32 A	
Přívod vody:	3/4"	
Odpad:	potrubí DN 100	





**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

## **6. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. JAN DORUŠKA**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

## Obsah

1.	Zemní práce .....	89
1.1.	Kolové rýpadlo na otočném podvozku .....	89
1.2.	Rýpadlo na pásovém podvozku .....	90
1.3.	Grejdr CATERPILLAR 120M2 .....	92
1.4.	Smykem řízený nakladač .....	93
1.5.	Vibrační válec AMANN A SC 70 Tier 4 .....	94
2.	Betonáž konstrukcí .....	96
2.1.	Autočerpadlo Schwing-Stetter .....	96
2.2.	Domíchávač s čerpadlem .....	97
2.3.	Stroje pro úpravu betonu.....	98
3.	Autojeřáby .....	99
3.1.	Liebherr LTM 1050 .....	99
3.2.	Liebherr LTM 1070 .....	101
3.3.	Mobilní jeřáb Tatra 815 AD 20 .....	103
4.	Ostatní nákladní automobily.....	104
4.1.	Nákladní automobily TATRA .....	104
4.2.	Nákladní automobil s hydraulickou rukou.....	105
5.	Ostatní stroje a mechanismy.....	106
5.1.	Kloubová pracovní plošina – terénní .....	106
5.2.	Kloubová pracovní plošina – interiérová.....	107
5.3.	Vysokozdvížený vozík Desta DVHM 3522 TXK.....	107
5.4.	Vakuový zvedák VIAVAC-CB clad boy.....	108
6.	Vybrané ruční nářadí .....	109

Návrh stavebních strojů a mechanismů vychází z potřeb dané stavby a technologií používaných pro její realizace. Řešeným stavebním objektem je dostavba výrobní haly založená na monolitických patkách s prefabrikovanými kalichy pro osazení montovaného skeletu ŽB sloupů a ocelové střešní konstrukce z příhradových svařovaných nosníků.

Příjezd ke stavbě je po stávající komunikaci III. třídy, vedené jako účelové a v soukromém vlastnictví, která spojuje obce Drnovice a Tichov. Řešený areál má dvě napojení na tuto komunikaci. První stávající je na jižní straně areálu. Druhé napojení je provizorní, kvůli II. etapě dostavby. Leží na jihovýchodní straně areálu a bude sloužit po dobu výstavby II. etapy k obsluze a dopravě materiálu pro výrobu a dojíždění pracovníku firmy.

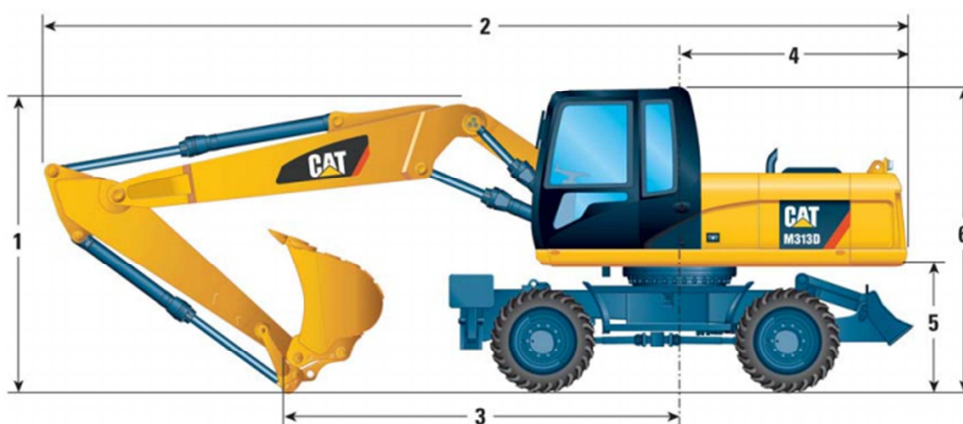
## 1. Zemní práce

### 1.1. Kolové rýpadlo na otočném podvozku

CATERPILLAR M313 D Stage III D

#### – Využití a technické parametry

Pomocí kolového rýpadla na otočném podvozku budou provedeny odkopávky v místě SO 05 na zemní pláň. Rovněž odstranění krytu stávajících areálových komunikací a sejmutí ornice.

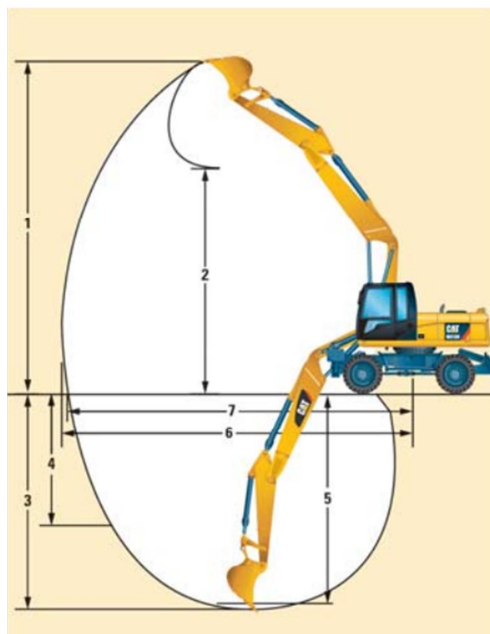


Obr. 6.1 – CATERPILLAR M313 Stage III D (zdroj:www.p-z.cz)

Max. hloubkový dosah / max. dosah	5,45 / 9,03 m
Objem lopaty	0,18 – 0,92 m <sup>3</sup>
Provozní hmotnost	15 050 kg
Výkon motoru	95 kW
Délka násady - medium	2300 mm
Šířka stroje	2450 mm
Šířka při zapatkování	3645 mm
1 – přepravní šířka	3120 mm
2 – přepravní délka	8300 mm
6 – výška kabiny	3120 mm

1 – výška kopání	9820 mm
2 – výška pro nakládku	7060 mm
3 – hloubka výkopu	5450 mm
6 – maximální dosah	8920 mm

Tab. 6.1 – Technické parametry CATERPILLAR M313 Stage III D



Obr. 6.2 – Dosahy rypadla

### – Doprava na staveniště, dostupnost a potřeba energií

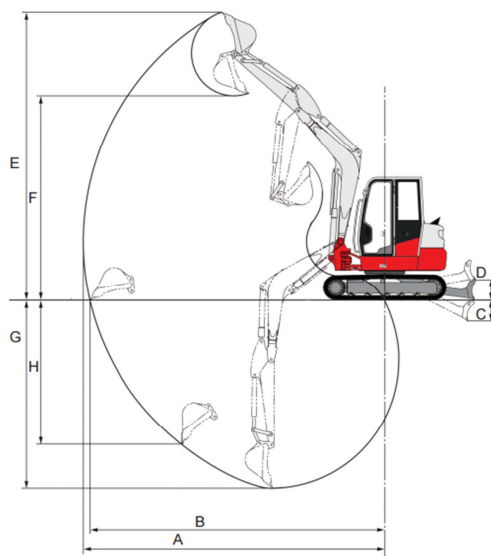
Toto rypadlo s kolovým podvozkem je majetkem dodavatelské firmy a bude k dispozici téměř po celou dobu výstavby, pokud nebude nutné přesunout stroj na jinou stavbu z ekonomických důvodů. Na tuto stavbu se dopraví po vlastní ose (max. rychlost na komunikacích je 37 km/h). Zdrojem energie je diesellový motor – nafta bude dodávána na staveniště pomocí vnitropodnikového zásobování.

## 1.2. Rypadlo na pásovém podvozku

TAKEUCHI TB 260

### – Využití a technické parametry

Mini rypadlo budeme pro jeho vysokou variabilitu a velikost využívat zejména pro výkopy menších objemů. Nejprve při provádění výkopů pro základové patky, spojovací rýhy mezi nimi, kde budou uloženy základové nosníky. Dále také při výkopu základových pasů u objektu 1. PP a pro napojení inženýrských sítí mezi halami, kde je stísněný prostor pro manipulaci s hydraulickým ramenem.



Obr. 6.3 – Dosahy mini rypadla

Provozní hmotnost	5 500 kg
Objem lopaty	0,06 – 0,28 m <sup>3</sup>
Výkon motoru	35,5 kW
Šířka rypadla	2000 mm
Výška kabiny	2575 mm
Přepravní délka	5500 mm
A – maximální dosah	6270 mm
G – maximální hloubkový dosah	3895 mm
F – maximální dosah pro nákladku	4220 mm

Tab. 6.2 – Technické parametry mini rypadla

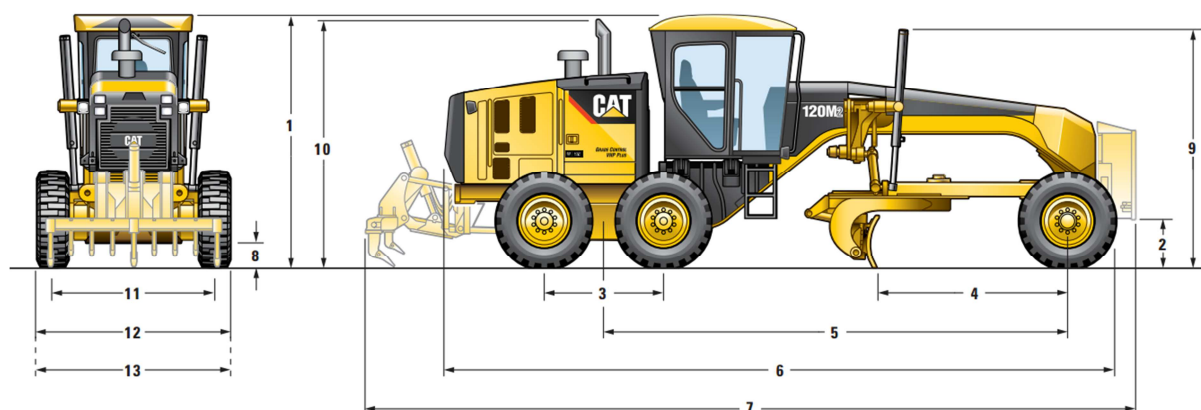
– **Doprava na staveniště, dostupnost a potřeba energií**

Rypadlo bude přepraveno na staveniště pomocí nákladního automobilu TATRA T815. Samotná nakládka se provádí pomocí hydraulického ramena, kdy zde funguje princip vlastní váhy a strojník by se měl bez problému dostat na korbu automobilu. Stroj je poháněn dieselovým motorem a doplňování pohonných hmot bude probíhat na staveništi na vymezeném místě, z důvodu možného úniku kapalin.

### 1.3. Grejdr CATERPILLAR 120M2

#### – Využití a technické parametry

Tento stroj bude využit zejména pro násypové práce uvnitř haly. Za jeho pomoci budou rychleji a kvalitněji provedeny násypové práce před pokládkou tepelné izolace. Zejména pak využití systému stroje s nivelačními přístroji za dosažení ideálně rovného podkladu po ztuhnutí. Dále bude možno využít jeho předností při závěrečných skladbách zpevněné komunikace kolem areálu a nádvoří.



Obr. 6.4 – Grejdr 120M2

Provozní hmotnost	18 095 kg
Výkon motoru	108 – 141 kW
1 – Výška – k vršku kabiny	3320 mm
4 – Délka – od přední nápravy k tělesu radlice	2463 mm
6 – Délka – od přední pneumatiky k zadní části stroje	8733 mm
12 – Šířka – vnější strana pneumatik	2547 mm

Tab. 6.3 – Technické parametry grejdrů

#### – Doprava na staveniště, dostupnost a potřeba energií

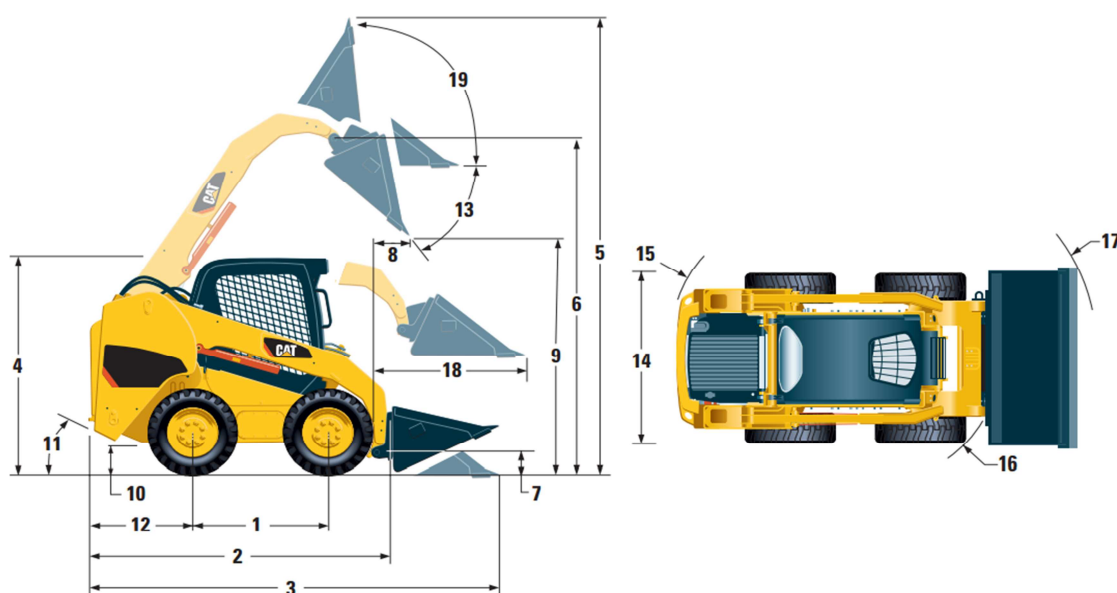
Tento typ stroje nemá dodavatelská firma k dispozici a bude tak po domluvenou a předem stanovenou dobu dle časového harmonogramu, zapůjčen od půjčovny stavebních strojů. Vzhledem k jeho velikosti a vysoké poptávce, je nutné, aby výpůjčka byla domluvena minimálně 2 měsíce před započátkem prací tak, aby nedošlo k případné absenci a nahrazení stroje méně efektivním. K výpůjčce stroje také patří jeho obsluha (strojník). Doprava na stavbu a doplňování paliva je v plné režii půjčovny.

## 1.4. Smykem řízený nakladač

### CATERPILLAR 256 C

#### – Využití a technické parametry

Tento univerzální pomocník bude na stavbě od jejího počátku až do konce. Bude k dispozici pro zemní práce, násypy a zásypy. Nakládku sypkých materiálů. Zejména pak bude využíváno dalšího příslušenství pro tyto nakladače. Jedná se výhradně o vidle pro zdvihání palet a přemisťování různých těžkých materiálů. Dále pak použití smetáku při údržbě komunikace okolo areálu.



Obr. 6.5 – Smykem řízený nakladač

Provozní hmotnost	3 432 kg
Výkon motoru	62 kW
Objem lopaty	0,4 m <sup>3</sup>
Jmenovitá nosnost	1 066 kg
Statické klopné zatížení	2 132 kg
3 – Délka s lopatou na zemi	3692 mm
4 – Výška k vršku kabiny	2083 mm
5 – Maximální celková výška	3998 mm
6 – Výška závěsného čepu lopaty při max. zdvihu	3122 mm
10 – Světla výška podvozku	225 mm
13 – Maximální výsypaný úhel	40°
14 – Šířka přes pneumatiky	1676 mm
Max. rychlost pojezdu	13 km/h

Tab. 6.4 – Technické parametry smykem řízeného nakladače

– **Doprava na staveniště, dostupnost a potřeba energií**

Dodavatelská firma vlastní takový nakladač, takže přepravu na staveniště zajistí už při budování staveniště za pomoci nákladního automobilu do 10 t s výklopným kontejnerem, na který nakladač najede a bude zajištěn lany proti pohybu při převozu. K obsluze tohoto stroje bude vymezen jeden pracovník, který má platný strojní průkaz. Jeho povinností bude dodržovat údržbu dle výrobcem stanovených pokynů. Např. časté mazání hydrauliky a pístů originální vazelínou od výrobce, doplňování paliva a celková technická kontrola.

### 1.5. Vibrační válec AMANN A SC 70 Tier 4

– **Využití a technické parametry**

Těžký tahačový válec s hydrostatickým pohonem bude využíván k hutnění druhé fáze násypu v hale. Kdy bude spolupracovat s grejdrem a hutnit kamenivo po jednotlivých vrstvách. K dispozici bude také válec menší tonáže, pro hutnění po obvodu budovy, kvůli parapetním panelům.

	Pracovní šířka	1680 mm
	Provozní hmotnost	7 240 kg
	Max. odstředivá síla	145/130 kN
	Amplituda	1,70/0,85 mm
	Frekvence	30/41 Hz
	Max. rychlost	5 km/h
	Stoupavost	45%
	Výkon motoru	TCD 3.6; 74 kW
	Druh pohonu	Hydrostatický
	Výška až vršek kabiny	2870 mm
	Šířka stroje	1875 mm
	Délka stroje	5270 mm
	Průměr vibračního válce	1300 mm

Tab. 6.5 – Technické parametry vibračního válce

– **Doprava na staveniště, dostupnost a potřeba energií**

Zde platí stejné pokyny jako tomu bylo u grejdrů (viz bod 1.3. kapitola 6.) To platí také pro časové nasazení, kdy oba stroje budou při provádění násypů spolupracovat.

– **Doplňkový ručně vedený válec**

- jeho provozní hmotnost je 720 kg a pracovní šířka 650 mm.
- bude použit podél obvodové stěny v šířce dvou záběrů válce, tak aby nedošlo k poškození parapetních sendvičových panelů nadměrným hutněním
- bude dodán v sadě společně s těžkým tahačovým válcem.



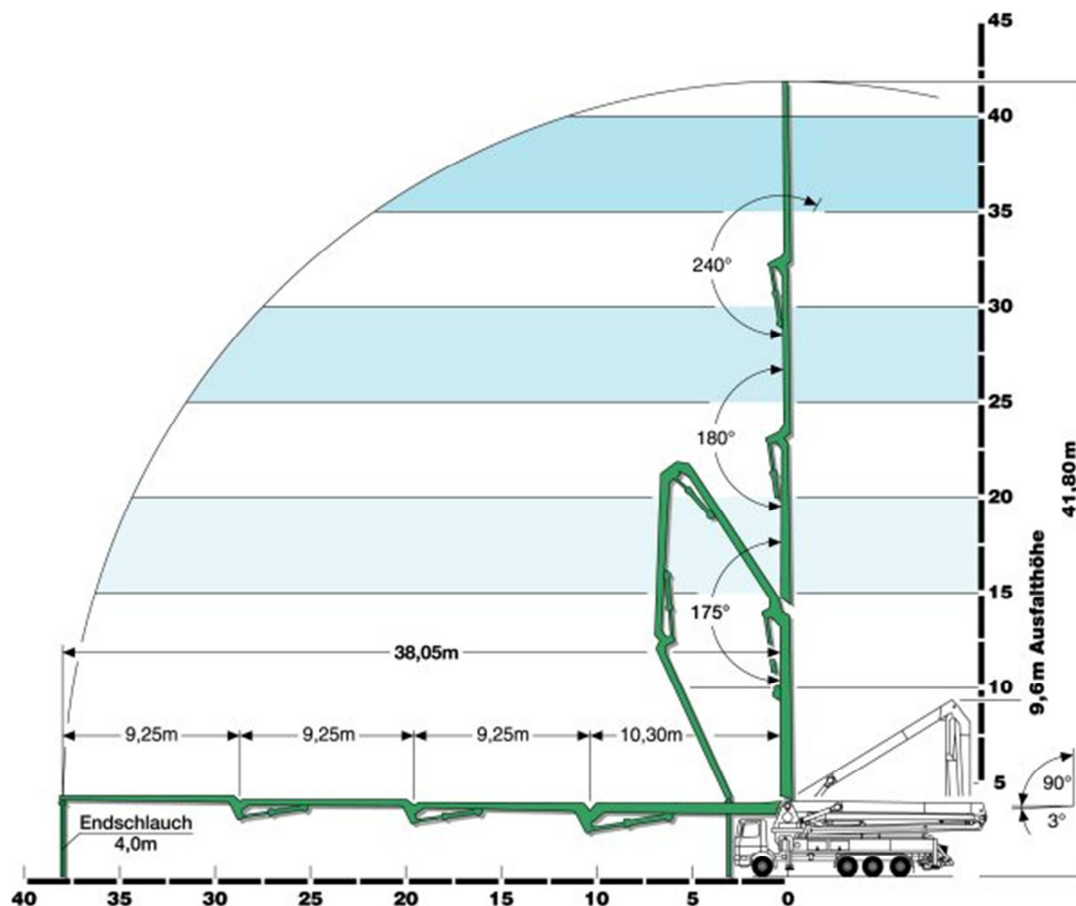
Obr. 6.6 – Ručně vedený válec

## 2. Betonáž konstrukcí

### 2.1. Autočerpadlo Schwing-Stetter

#### – Využití a technické parametry

Tento mechanismus bude využitý při betonování průmyslové podlahy z drátkobetonu. Předností stroje je jeho akční rádius, ale taky kombinace výkonné čerpací baterie s patentovanými SX podpěrami, které umožňují co nejbližší zapatkování k betonáži.



Obr. 6.7 – Dosahy autočerpadla (zdroj:www.schwing.cz)

Výložník S 42 SX	
Vertikální dosah	41,8 m
Horizontální dosah (od osy otoče výložníku)	38,1 m
Počet ramen	4
Dopravní potrubí	DN 125
Pracovní rádius otoče	370°
Zapatkování podpěr – přední a zadní	8,3 m
Dopravované množství betonu	138 m <sup>3</sup> /h

Tab. 6.6 – Technické parametry autočerpadla

## 2.2. Domíhávač s čerpadlem

### – Využití a technické parametry

Pro betonáž základových pasů, monolitických stěn a stropu pro 1. PP využijeme domíhávače s čerpací jednotkou v jednom. Ten bude doplňován klasickým auto domíhávačem.



Obr. 6.8 – Domíhávač s čerpadlem (zdroj: www.schwing.cz)

<b>Čerpací jednotka BP 600 RK</b>	
Dopravní výkon	61 m <sup>3</sup> /h
Max. tlak	71 bar
<b>Výložník KVM 26</b>	
Vertikální dosah	25,73 m
Horizontální dosah	21,58 m
Počet ramen	3
Dopravní potrubí	DN 100
Koncová hadice	3000 mm
<b>Domíhávač AM 7 FHC+</b>	
Jmenovitý obsah	7 m <sup>3</sup>
Max. provozní hmotnost	32 t

Tab. 6.7 – Technické parametry domíhávače s čerpadlem

### – Autodomíhávače Stetter C3

Tyto dvě posádky s dopravou betonu pomocí čerpadel budou doplňovat klasické autodomíhávače s objemy 6, 7 a 9 m<sup>3</sup> betonu podle aktuální potřeby. Použijeme je při provádění betonáže základových patek a dalších jednoduchých konstrukcí kde nám postačí skluzky k dopravě betonu. Budou také zásobovat při betonáži navržené domíhávače s čerpadly, aby mohla probíhat plynulá betonáž.

### 2.3. Stroje pro úpravu betonu

#### – Hladička betonu WACKER CRT36

Dvourotorová hladička betonu má za úkol upravit a vyhladit finální povrch drátkobetonové desky. Hladička je opatřena dvěma protiběžnými rotory o průměru 915 mm.

##### Technické parametry:

*Velikost D x Š x V (mm)*      2032 x 1042 x 1372

*Provozní hmotnost*            454 kg

*Hladicí průměr*                915 mm



Obr. 6.9 – Strojní hladička betonu

CRT36 (zdroj:www.wackerneuson.cz)

#### – Hladička betonu WACKER CT24

Tato ručně ovládaná hladička s pohonem na benzín se ideálně hodí pro hlazení okrajových oblastí a okolo pilířů.

##### Technické parametry:

*Velikost D x Š x V (mm)*      1546 x 610 x 1041

*Provozní hmotnost*            73 kg

*Hladicí průměr*                610 mm



Obr. 6.10 – Strojní hladička betonu CT24 (zdroj:

www.wackerneuson.cz)

#### – Vibrační lišta ENAR QRX 4T 3M

Stahovací lišta pro srovnání a zhutnění drátkobetonové desky při betonáži. Její hmotnost je 17 kg a délka lišty je 3m.

#### – Vibrační lišta RVH 200

Plovoucí vibrační lišta opatřená motorem, který je na pevně připevněn k vlastní hliníkové liště. Slouží k vibrování tekutého betonu, lišta má uzavřený profil.

#### – Řezačka spár NTC RZ 111

Tato řezačka bude použita do 24 hodin po betonáži drátkobetonové desky na prořezání smršťovacích spár v navrženém rastru 5,0 x 5,0 m. Hloubka řezu max. 2/3 tloušťky desky.

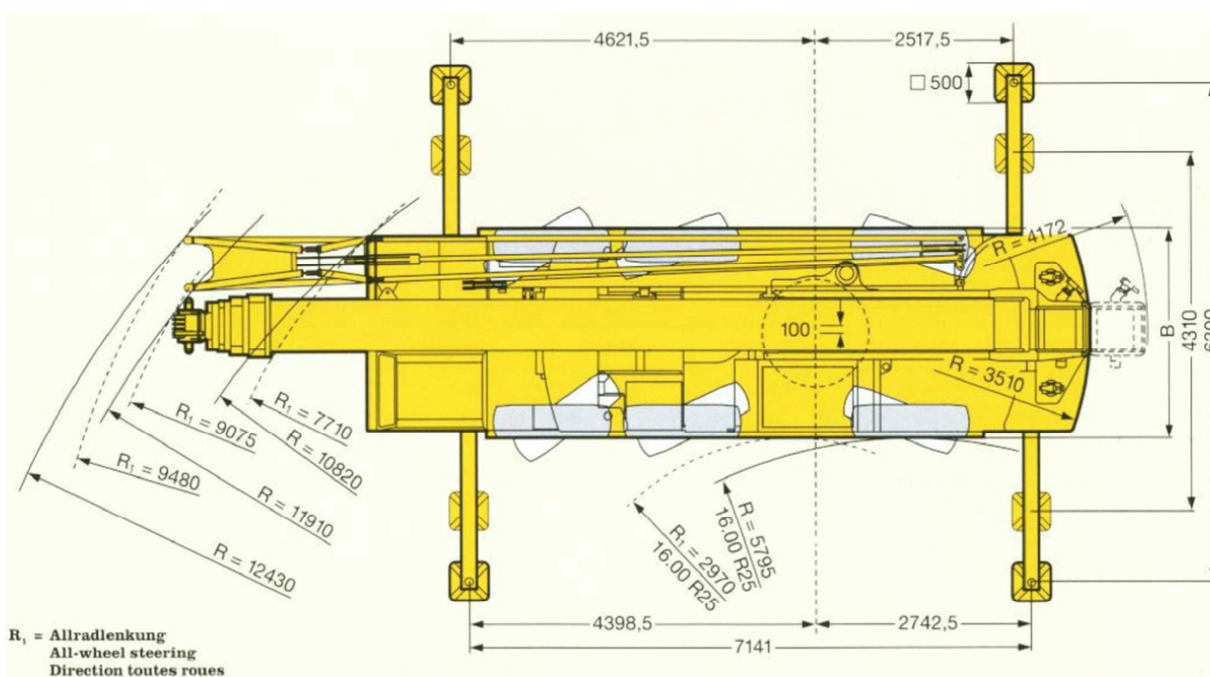
### 3. Autojeřáby

#### 3.1. Liebherr LTM 1050

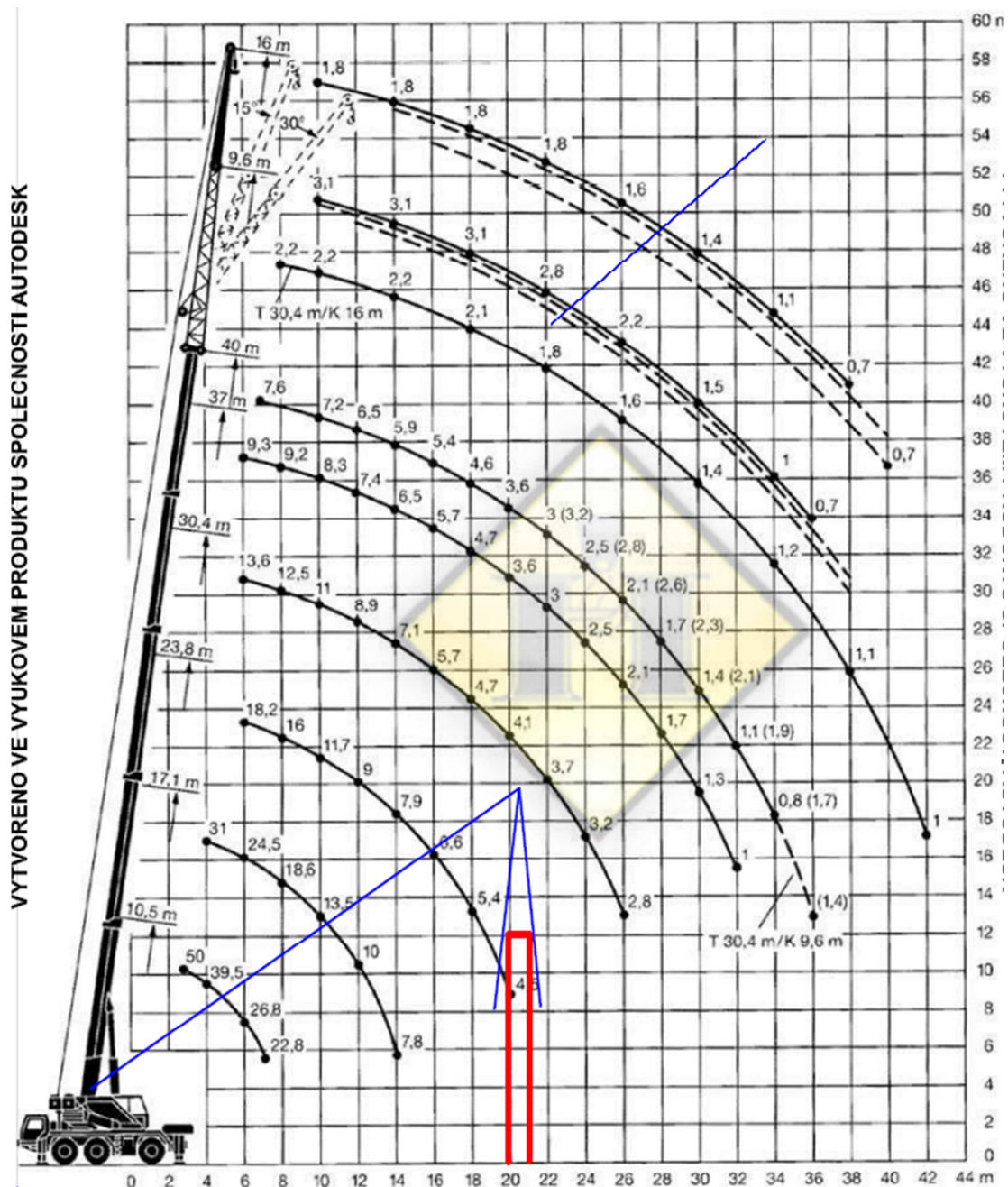
Tento mobilní jeřáb bude zapotřebí zejména při montáži prefabrikovaného betonového skeletu haly. Zajistí uložení sloupů, základových nosníků a parapetních panelů. Dle zátěžové křivky, jsem optimálně zvolil jeřáb s nosností 50 t tak, aby se dal ze vzdálenosti cca 21 m, osadit nejvzdálenější a nejméně přístupný sloup v rohu haly na severní straně o váze 4,2 t.

Rozměry	
Délka	11 520 mm
Šířka	2 500 mm
Výška	3 620 mm
Šířka s vysunutými opěrami	7 200 mm
Nosnost	50 000 kg
Vysunutý výložník	41 000 mm
Délka výložníku s nástavcem	57 000 mm

Tab. 6.8 – Technické parametry LTM 1050 (zdroj:www.hanys.cz)



Obr. 6.11 – Liebherr LTM 1050 (zdroj:www.hanys.cz)



S termínem objednávky mobilního jeřábu, by měl stavbyvedoucí či přípravář, počítat nejméně měsíc před zahájením prací, a to z důvodu vytíženosti těchto strojů a zvyšující se poptávce. Je taky nutné prostudovat si obchodní podmínky pronajímatel, aby při zrušení nebo změně termínu, nedošlo k pochybení při informování a nebyly tak nutné další finanční výdaje v podobě sankcí.

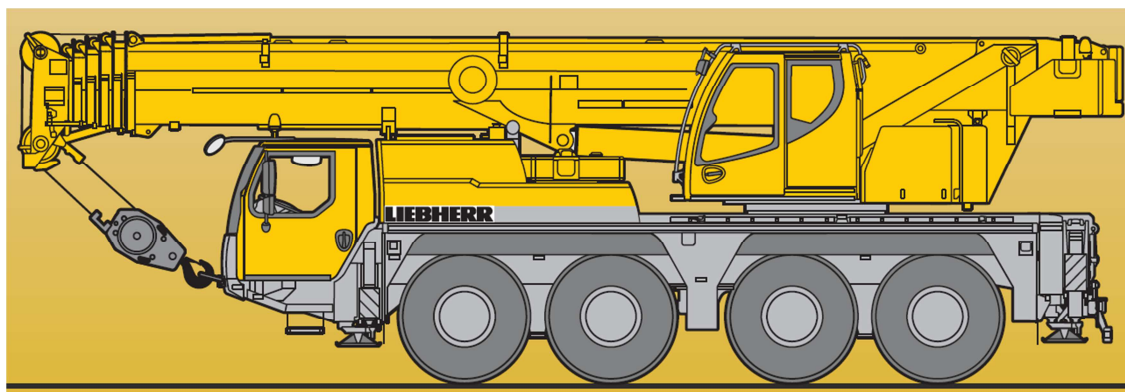
### 3.2. Liebherr LTM 1070

Tento ještě masivnější mobilní jeřáb o max. hmotnosti 80 t, použijeme při montáži střešních ocelových vazníků. Ty mají charakter sedlových, příhradových vazníků o max. rozpětí 19,765 m a výšce 2,2 m. Pro návrh jeřábu použijeme nejvzdálenější břemeno, které se řadí i mezi ta nejtěžší břemena o celkové délce 19,765 a hmotnosti 8,9 t. Jeřáb se zapatkuje do polohy, jako při montáži betonových sloupů (vyznačena na výkrese zařízení staveniště). Jeho vzdálenost od osy ramene ke středu uložení bude 14,8 m a výška břemene pro dopravení na místo max. 12 m. Toto břemeno jsem vykreslil do zátěžového diagramu tohoto typu jeřábu. Mnou dimenzovaný jeřáb tak přenese nekritičtější břemeno a zároveň nedojde ke zbytečnému předdimenzování zvedací techniky na úkor finanční stránky.

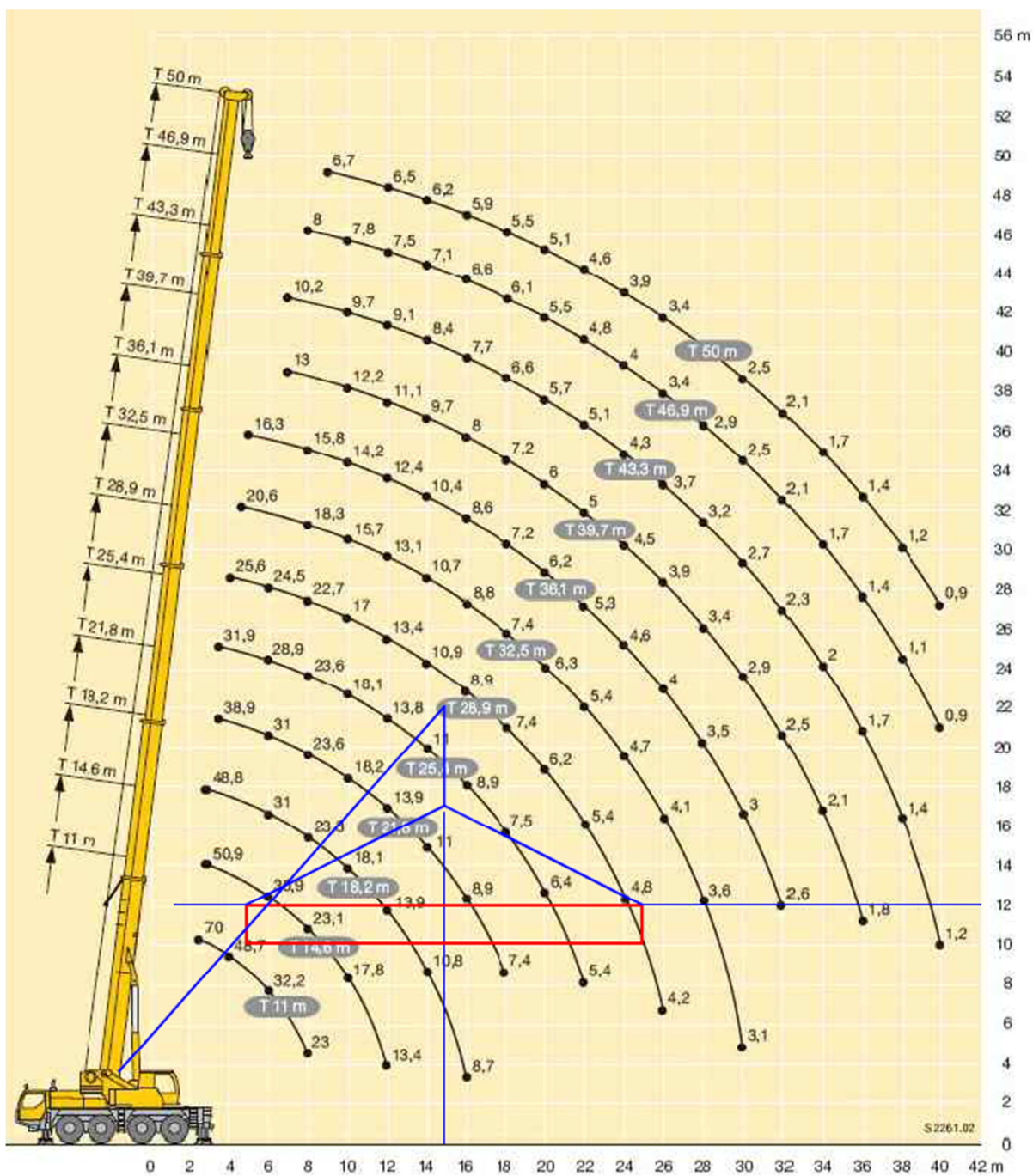
Jeřáb se bude na staveništi vyskytovat pouze k montáži střešních vazníků, kterou odhaduji podle harmonogramu na 1/4 z celkové doby kompletní montáže střešní konstrukce a to 5 pracovních dní. při montáži bude také k dispozici jeřáb LTM 1050, který bude mít za úkol přibližovat část vazníků z plochy pro jejich spojování k místě uložení. Bude se jednat o druhou polovinu haly (směrem k její východní části). A stráví zde 2 dny.

Technické parametry	
Délka	12 340 mm
Šířka	2 500 mm
Výška	3 850 mm
Šířka s vysunutými opěrami	6 300 mm
Nosnost	70 000 kg
Vysunutý výložník	50 000 mm
Délka výložníku s nástavcem	66 000 mm
Hmotnost	48 000 kg

Tab. 6.9 – Technické parametry LTM 1080 (zdroj:www.hanys.cz)



Obr. 6.13 – Mobilní jeřáb Liebherr LTM 1070 (zdroj:www.liebherr.com)



Obr. 6.14 – Zatěžovací diagram LTM 1070 (zdroj:www.liebherr.com)

### 3.3. Mobilní jeřáb Tatra 815 AD 20

Tento typové starší mobilní jeřáb bude výhradně používán při přesunu prefabrikátů ze skládky směrem k většímu jeřábu. Jeho nosnost a velikost splňuje všechny podmínky pro manipulaci s místními prefabrikáty. Tyto prvky budou nakládány na auto s valníkem, které je přesune přímo pod hlavní zvedací jeřáb, který pak prvky osadí na větší vzdálenost bez větších přesunů po staveništi. Dále bude k dispozici při montáži střešní konstrukce a při provádění paždíkové konstrukce a montáže fasádních panelů Kingspan.

Délka	9 400 mm
Šířka	2 500 mm
Výška	3 850 mm
Šířka s vysunutými podpěrami	5 500 mm
Celková hmotnost	23 630 kg
Délka nákladního výložníku	Zasunutý: 7 800 mm / Vysunutý: 21 300 mm
Výkon motoru	Dieselový motor, 208 kW
Max. rychlost	70 km/hod

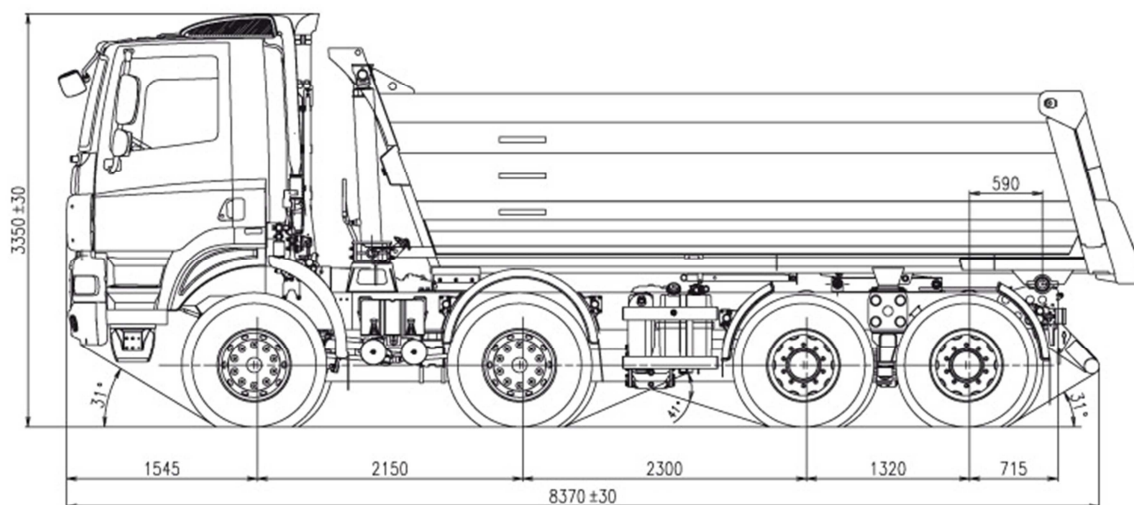
Tab. 6.10 – Technické parametry Tatra 815 AD 20

## 4. Ostatní nákladní automobily

### 4.1. Nákladní automobily TATRA

#### ➤ Využití a technické parametry

Nákladní automobily Tatra budou v celkovém počtu 2 ks po celou dobu výstavby k dispozici. Jeden bude s pohonem 6x6 jako třístranný sklápěč, druhý pak větší kapacity a to s pohonem 8x8 jako jednostranný sklápěč. Při větší potřebě přepravy materiálu, jak dodávky na stavbu či odvozu ze stavby, bude najímána externí nákladní autodoprava. Ta doplní potřebné kapacity.



Obr. 6.15 - Jednostranný sklápěč s pohonem 8x8

Parametry	6x6 třístranný sklápěč	8x8 jednostranný sklápěč
Výkon motoru	300 kW	340 kW
Rozvor	3440 + 1320 mm	2150 + 2300 + 1320 mm
Max. tech. přípustná hmotnost	30 000 kg	44 000 kg
Užitečné zatížení	19 750 kg	28 250 kg
Stoupavost při 30 000 kg	67 %	57 %
Max. rychlost	85 km/h	85 km/h
Objem korby	10 m <sup>3</sup>	18 m <sup>3</sup>
Délka vozu	7355 mm	8370 mm

Tab. 6.11 - Technické parametry nákladních automobilů

#### ➤ Doprava na staveniště, dostupnost a potřeba energií

Doprava automobilů bude probíhat po vlastní ose. Oba dva automobily jsou v majetku dodavatelské firmy a budou spadat pod dopravní oddělení, které zajišťuje jeho údržbu a doplňování paliva.

## 4.2. Nákladní automobil s hydraulickou rukou

### ➤ Využití a technické parametry

Tento typ nákladního automobilu bude po celou dobu výstavby k dispozici. Patří do vozového parku hlavní dodavatelské firmy. Využití zejména při dovozu paletovaného materiálu, řeziva, armatury a menších prefabrikovaných prvků.



Obr. 6.16 - Nákladní automobil s hydraulickým ramenem (zdroj:www.hado-praha.cz)

## 5. Ostatní stroje a mechanismy

### 5.1. Kloubová pracovní plošina – terénní

HAULOTTE GROUP HA 12 PX

Tato terénní pracovní kloubová plošina bude sloužit ke kompletní montáži střešní konstrukce a opláštění haly a v průběhu výstavby i k dalším výškovým pracím. Bude se pohybovat výhradně v terénu a tedy exteriéru přístavby po ztuhlém kamenivu.

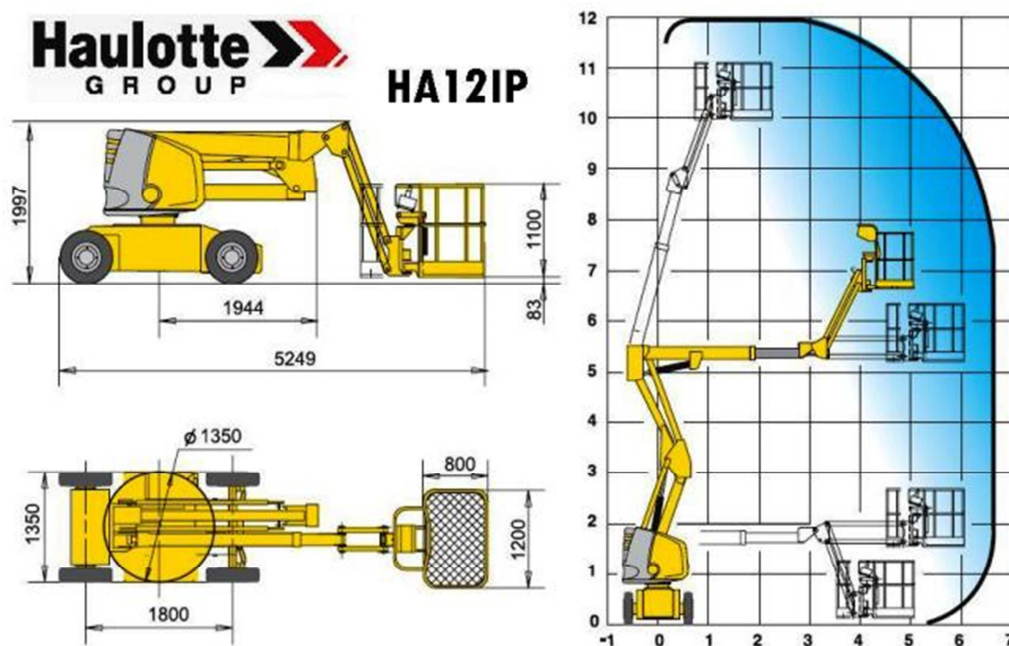


Přepravní D x Š x V	5640 x 1850 x 2140 mm
Nosnost koše	230 kg
Hmotnost	5540 kg
Pracovní výška	12,30 m
Stranový dosah	6,60 m
Pohon	Diesel, 4x4, zadní kola říz.
Pracovní koš	zásuvka 230 V fixační kroužky pro postroje
Bezpečnost	Vypnutí při přezížení, signalizace náklonu 5°
Doplňky	Počítadlo provozních hodin

Tab. 6.12 – Technické parametry terénní plošiny

Doprava na stavbu pomocí firemního nákladního automobilu se sdělovacím kontejnerem. Plošina je majetkem generálního dodavatele stavby. Stroj má vlastní zdroj energie – dieselový motor. Údržbu a doplňování paliva mají na starosti technici z dopravního oddělení.

## 5.2. Kloubová pracovní plošina – interiérová



Obr. 6.17 – Kloubová plošina a její dosahy (zdroj: [www.rothlechner.cz](http://www.rothlechner.cz))

## 5.3. Vysokozdvížený vozík Desta DVHM 3522 TXK

Tento vysokozdvížený vozík bude sloužit k přepravě a manipulaci (nakládka, vykládka, přemísťování) se stavebními materiály a stavebními prvky (tenkostěnné profily, fasádní panely Kingspan). Jedná se o verzi přizpůsobenou horším terénním podmínkám.



Obr. 6.18 – Vysokozdvížený vozík (zdroj: [www.yauto.cz](http://www.yauto.cz))

Nosnost	3 500 kg
Hmotnost	5 360 kg
Výška zdvihu	3 300 mm
Rozvor	2 075 mm
Délka nosné části vidlic	1 200 mm
Motor	Zetor 7701, 39 kW, Nafta
Rychlost	Max. 28 km/hod (2 rychlostní stupně)
Počet kole	4 předu, 2 vzadu
Dovolené stoupání	35%

Tab. 6.13 – Technické parametry Desta DVHM 3522 TXK

Doprava na stavbu pomocí nákladního automobilu s výložným kontejnerem o nosnosti 6 t. Tento je stroj součástí vozového parku hlavního dodavatele a bude k dispozici od počátku prací na II. etapě. Stroj má vlastní zdroj energie – dieselový moto, nebude tedy nárokovat staveništní zdroje energie.

#### 5.4. Vakuový zvedák VIAVAC-CB clad boy

Je to vakuový zvedák střešních a stěnových panelů. Funguje na principu podtlaku a bude sloužit jako přídatné zavěšené zařízení na jeřábu T815 AD20 pro montáž fasádních panelů Kingspan. Stroj bude mít vlastní zdroj energie – dobíjecí energie. Dobíjení akumulátorů tedy klade nároky na staveništní zdroje energie. Bude zapůjčen a přivezen společně s dodávkou stěnových panelů.

Hmotnost zařízení	125 kg
Nosnost	Max. 800 kg
Zdroj	Dobíjecí baterie, ukazatel úrovně nabití
Bezpečnost	Zvukové varování o nízkém podtlaku
Úpravy	Výměnné přísavky (vlnitý, členitý panel)
Konfigurace	Závěsné oko pro jeřáb – upevnění kurtou



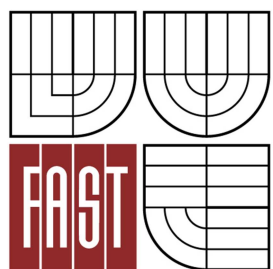
Obr. 6.19 – Vakuový zvedák (zdroj:www.arlift.ru)

## 6. Vybrané ruční nářadí

- Akumulátorový nastavitelný momentový šroubovák
- Vrtací kladiva s přiklepem
- Aku nýtovačka – nýtovací kleště
- Elektronická přímočará pila
- Elektronické nůžky na plech
- Motorová pila s diamantovým kotoučem pro řezání asfaltu, betonu
- Svařovací automat na povlakové hydroizolace a krytiny LEISTER VARIMAT
- Ruční svářečka na povlakové hydroizolace a krytiny LEISTER TRIAC
- Řezačka spár NTC RZ 111
- Ruční míchadlo na maltové směsi
- Svařovací invertor Omicron GAMA 1500L



**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

## **7. ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. JAN DORUŠKA**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

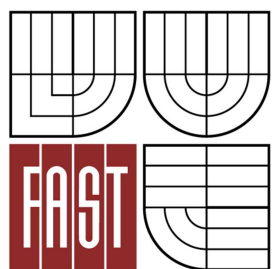
**Ing. YVETTA DIAZ**

V této části diplomové práce jsem vypracoval časový plán prací pro hlavní stavební objekt dostavby výrobní haly. Tento harmonogram byl vytvořen v automatizovaném systému pro přípravu a řízení realizace staveb – CONTEC. Při zpracovávání plánu jsem uvažoval s pracemi od skrývky ornice pod hlavním objektem až po dokončovací práce na něm. Z časového plánu je zřetelně vidět, jak na sebe jednotlivé činnosti výstavby navazují, zda jsou na kritické cestě, počet pracovníků a technologické přestávky. Do struktury plánu jsem zakomponoval také 6 milníků, které označují důležité termíny dokončení pro technologické etapy.

Výstup časového plánu ze softwaru řešených technologických etap se nachází samostatně v příloze této diplomové práce. Jedná se o přílohu 05 – ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU.



**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

## **8. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO MONTÁŽ TENKOSTĚNNÉ PAŽDÍKOVÉ KONSTRUKCE A OPLÁŠTĚNÍ FASÁDNÍMI PANELY**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. JAN DORUŠKA**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

## Obsah

1. Obecné informace.....	114
1.1. Identifikace stavby .....	114
1.2. Obecné informace o stavbě.....	114
1.3. Obecné informace o prováděné činnosti.....	114
2. Materiál.....	116
2.1. Nosná paždíkovaná konstrukce .....	116
2.2. Opláštění panely Kingspan .....	117
2.3. Doprava.....	118
3. Převzetí pracoviště.....	120
3.1. Převzetí pracoviště pro nosnou konstrukci opláštění.....	120
3.2. Převzetí pracoviště pro opláštění panely .....	121
4. Pracovní podmínky.....	121
4.1. Zařízení staveniště .....	121
4.2. Klimatické podmínky .....	122
5. Personální obsazení .....	122
5.1. První četa – nosný paždíkový systém .....	122
5.2. Druhá četa – opláštění fasádními panely .....	123
6. Stroje a pracovní pomůcky .....	123
6.1. Velké stroje a mechanismy .....	123
6.2. Menší stroje a mechanismy.....	123
6.3. Vybrané ruční nářadí .....	124
6.4. Pomůcky BOZP .....	124
7. Pracovní postup .....	124
7.1. Nosná paždíkovaná konstrukce .....	124
7.2. Opláštění stěnovým panelem Kingspan.....	127
8. Jakost a kontrola .....	129
8.1. Kontrola paždíkové konstrukce .....	129
8.2. Kontrola opláštění stěnovými panely Kingspan .....	130
9. Bezpečnost a ochrana zdraví .....	131
10. Ekologie a vliv stavby na okolí .....	131
11. Použité zdroje .....	133

## 1. Obecné informace

### 1.1. Identifikace stavby

Stavba:	Dostavba výrobní haly ANVIS AVT
Investor:	ANVIS AVT s.r.o. Benátky 904, 755 01 Vsetín
Projektant:	S-projekt plus, a.s. Tř. T. Bati 508 762 73 Zlín
Místo stavby:	Kraj: Zlínský Okres: Zlín Katastrální území: Drnovice u Valašských Klobouk, 632546

### 1.2. Obecné informace o stavbě

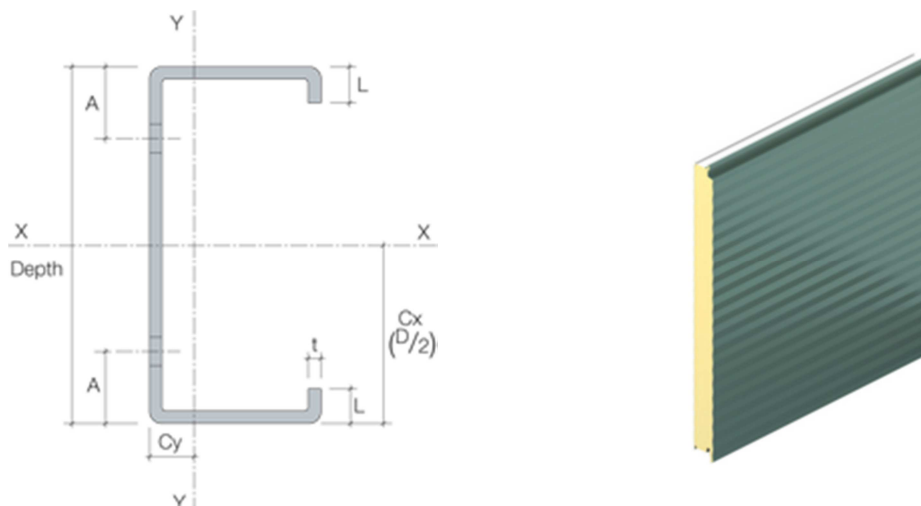
Účelem stavby je vybudování moderního a funkčního výrobního zařízení, které doplní chybějící kapacity a potřeby soukromého investora ve vztahu k plánovanému objemu výroby a současně umožní zaměstnání obyvatel obce a okolí. Řešená část, tedy II. etapa, obsahuje skladovací halu pro výrobní část areálu. Její nosnou konstrukci tvoří prefabrikované železobetonové sloupy, uložení v základových patkách, jenž vynáší ocelovou střešní konstrukci, tvořenou z příhradových vazníků. Opláštění budovy je plánováno jako systémové z velkoformátových panelů s důrazem na tepelně technické vlastnosti.

### 1.3. Obecné informace o prováděné činnosti

Technologický předpis se zabývá konstrukcí vnějšího opláštění fasády. Pro přístavbu byl s ohledem na tepelně technické požadavky, technologii provádění a estetiku, navrhnut fasádní panel Kingspan. Dle konzultace s technikem a také po studiu podkladů výrobce panelů jsem jako nosný systém navrhl paždíkový tenkostěnný rošt. Konstrukce opláštění se tedy bude skládat ze dvou složek

**a) Nosný systém**

Za studena válcované profily tvaru „C“ se připevní horizontálně mezi betonové sloupy. K tomu poslouží ocelové botky, které se zakotví do ŽB prefa sloupu pomocí chemických kotev. Pomocí těchto profilů bude zajištěno i lemování veškerých otvorů v opláštění. Doplňkovým prvkem pak bude ztužující profil ve vertikálním směru a to přesně uprostřed rozpětí daného pole. Ten bude upevněn pomocí úhelníků. Všechny spoje jsou šroubové řady M16 8.8.



Obr. 9.1 – C profil a stěnový panel Kingspan (zdroj:www.kingspan.cz)

**b) Finální opláštění**

Druhou složkou je finální opláštění pomocí stěnových panelů Kingspan řady KS 1000 FH tl. 150 mm, venkovní profilace plechu A (makro) – odstín stříbrný (RAL 9006). Jedná se o sendvičovou konstrukci. Ta se skládá z venkovního plechu tl. 0,5 mm a vnitřního plechu tl. 0,4 mm. Mezi těmito nosnými prvky je výplň z minerální vlny. Kotvení bude probíhat pomocí samořezných šroubů do výše zmíněné nosné paždíkové konstrukce. Panely budou osazovány vertikálně a kotvení působí ve skrytém zámku



Obr. 9.2 – Řez fasádního panelu – KS1000 WL (zdroj:www.kingspan.cz)

## 2. Materiál

### 2.1. Nosná paždíková konstrukce

Dodavatel:

Nosná paždíková konstrukce: Voestalpine PROFILORM s.r.o.

Tovární 4, 682 23 Vyškov

Spojovací materiál:

Hilti ČR spol. s.r.o.

Uhřetěvská 734, 252 43, Průhonice, Praha – Západ

### Popis použitých materiálů

Nosná paždíková konstrukce je systém vyráběný na zakázku a to v konkrétních rozměrech přímo na určenou stavbu. Vybraný systém METSEC je schopen překlenout až 15 m rozpony. Všechny profily jsou vyráběny z žárově pozinkované oceli s minimální pevností na mezi kluzu 450 MPa. Vzhledem k nosné železobetonové konstrukci haly jsem zvolil systém C nosníků připevněných na principu prostých nosníků mezi železobetonové sloupy. Základní otvory budou provedeny ve výrobě. Otvory mají ovální tvar a umožňují tak aretaci při montáži. Ztužení stěn se dodává jako další samostatný prvek. Jde o úhelník, který se vkládá do poloviny pole a jeho profil záleží na maximální rozteči paždíků. Jelikož v objektu nepřesahuje svislá vzájemná rozteč 2500 mm, můžeme použít všude profily L 45/45/2. Vyrábí se jako jednotný celek s dopředu osazenými úhelníky na koních profilů, a s přesnou délkou.

Připevnění k nosné konstrukci haly bude pomocí kotevních botek kotvených do ŽB sloupu nebo do pomocné ocelové konstrukce haly z IPE 20. Botky se budou kotvit do betonu kotevním šroubem na principu chemické kotvy. Na ocelový sloup pak navařením na pomocnou pásovou ocel. Na ocelovou příhradovou střešní konstrukci pak navařením na pomocnou ocel. Všechny ostatní spoje paždíků a vzpěr jsou jednotně výrobcem definované jako šroubové, kdy otvor má průměr M16. Spoj se tedy skládá z metrického šroubu se šestihrannou hlavou, dvou podložek a šestihranné matky.

### Materiál – paždíkový systém METSEC

Celková hmotnost použitých tenkostěnných profilů je 2,873 t a celková délka všech profilů je 489 m.

Celková hmotnost použitých tenkostěnných vzpěr je 177 kg a celková délka všech vzpěr je 129 m.

Celková hmotnost použitých kotevních botek a úhelníků je 149 kg.

Viz. část č. 3. – Časový a finanční plán stavby

## 2.2. Opláštění panely Kingspan

Dodavatelé:

Panely včetně příslušenství: KINGSPAN a.s.  
Vážní 465, 500 03 Hradec Králové

Spojovací materiál panelů: EJOT CZ, s.r.o.  
Zděbradská 65, 251 01 Říčany-Jažlovice

### Popis použitých materiálů

Pro opláštění fasády jsem vybral fasádní stěnový panel KS1000 FH v tl. 150 mm – hladký, s odstínem stříbrným (RAL 9006). Pro co největší jednoduchost, praktičnost a ekonomičnost jsem vybral vertikální osazování panelů.

Samotný panel se skládá z izolačního jádra z minerální vaty. Vnější plech je 0,5 s povrchem standardní polyester – PES s šedým barevným odstínem RAL 9006. Vnitřní plech 0,4 mm s povrchem polyester laku s barevným odstínem RAL 9006.

Panely se budou připevňovat do nosné paždíkové konstrukce pomocí samořezných šroubů od firmy EJOT. Kotvení se provádí vždy dvěma šrouby. Při silném zatížení větrem, u atik a hřebenů, třemi šrouby do nosné konstrukce v řadě. Panely jsou ve společných svislých stycích spojovány malými samořeznými šrouby. Ve všech stycích s okolními konstrukcemi (paždíky, betonové sloupy atd.) musíme aplikovat těsnící pásku. Panely se dělí na levý a pravý a to z důvodu a s ohledem toho, v jakém směru montáže působí vítr. Výhodou toho je, že nám nebude ve svislém spoji vln po dokončení a užívání stavby takzvaně „podfoukávat“ pod vlnu. Důležitá je také poloha podřezu, což je technologií výroby nucený prvek panelu (tento druh panelu totiž vychází ze střešního panelu, kde se podřezem překrývali panely. Podřez je přečnávající část plechu za izolačním jádrem. V závislosti na druhu panelu (levý či pravý) se nachází pro nás na horním nebo dolním okraji panelu. Lze ho v případě potřeby jednoduše oddělit speciální pilou (v našem případě přímočará pila s plátkem na krácení sendvičových panelů).

### Materiál – stěnové panely KS1000 FH, spojovací materiál

Kingspan – KS1000 FH, tl. 150 mm 1083 m<sup>2</sup> – cca 125 ks

EJOT@SUPER-SAPHIR samovrtný šroub 12 balení

- balení po 150 ks
- upevnění sendvičových panelů na ocelové konstrukce tl. 1,5 – 5 mm, 127 mm dlouhý

- navléknuta těsnící podložka z nerezové oceli, průměr 16 mm
- nerez A2 s kalenou vrtací špičkou z uhlíkové oceli
- utahovací nástavec šestihran SW8

EJOT ® šroub do betonu 2 balení

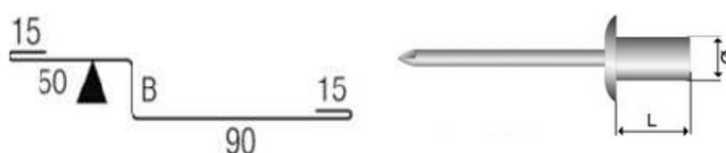
- balení po 200 ks, 1 ks 140 mm dlouhý
- předvrtání  $\phi$  5,0 mm, do prefa betonu  $\phi$  5,5 mm
- hloubka kotvení 30 – 40 mm

### Materiál klempířských konstrukcí

Přechod mezi stávající halou a přístavbou bude řešen pomocí přechodového ocelového plechu. Bude vyprofilován podle níže uvedené specifikace. Pro upevnění budou použity nýty. Všechny prvky v odstínu RAL 9006. Vznikne tak vkusný přechod s výškovým rozdílem pouze 25 mm. Kotvení pomocí plošných nýtů průřezu 4,8 mm,  $L_9 = 9,5$  mm, rozteč  $a' = 300$  mm.

#### Přechodový plech

- ocelový plech tl. 0,5 mm
- žárově pozinkovaný, povrchová úprava PES, odstín RAL 9006
- $B = 25$ , rozvinutá šířka = 195 mm
- délka plechu 8,7 (9,0 m), celkem ze 3 kusů, překrytí 100 mm



Obr. 9.3 – Přechodový plech a plošný nýt

## 2.3. Doprava

### Primární doprava

Paždíkový nosný systém včetně dodávaného příslušenství bude na staveniště dopraven pomocí kamionové dopravy generálního dodavatele stavby, kterou zajišťuje oddělení mechanizace, hlavního dodavatele stavby. Veškerý spojovací materiál paždíkového systému a panelů zajistí taktéž hlavní dodavatel stavby pomocí užitkového vozu do 3,5 t.

Panely Kingspan budou na staveniště dopraveny stejně jako předchozí materiál. S ohledem na mx. délku panelů 9 m můžeme na návěs umístit pouze 2 balíky s panely vedle

sebe. Předpis výrobce dovoluje přepravu max. dvou palet na sobě z toho vyplývá max. počet při jedné cestě v počtu 4 balení.

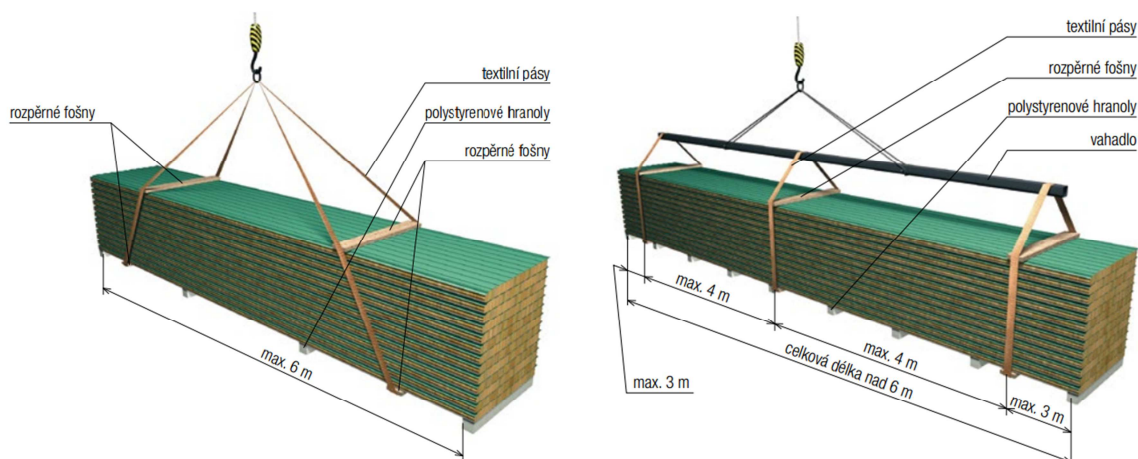
### **Sekundární doprava**

Za vykládku panelů a paždíkového systému je zodpovědný obehdatel. Z tohoto důvodu je tedy nutné navrhnout správný postup vykládky a důsledně ho dodržovat. Pro tuto činnost je na stavbě určen mobilní jeřáb v kombinaci s vysokozdvížným vozíkem. Všechny prvky k osazení budou přepravovány totožným jeřábem T815 AD20. U paždíkované konstrukce pomocí textilních popruhů, u panelů Kingspan pomocí vakuového zvedáku Viavac. Pomocný a kotevní materiál včetně techniky bude spolu s pracovníky přemísťován kloubovou plošinou. Technické informace o strojní sestavě řeší část diplomové práce č. 6 – Návrh strojní sestavy.

### **Skladování**

Skladování ocelových nosných konstrukcí s ohledem na jejich velikost zvolíme na suché, rovné a pevné skladovací ploše s odvodněním spádem. Ideální plocha bude před štítem stávající Haly 5. Na skládku ocelových konstrukcí tu bude vymezena plocha o rozměrech cca 5x8 m. Na tuto skládku přemístíme svazky, který připravil dodavatel systému. Tyto svazky profilů jsou popsány, aby nedošlo k jejich záměně v konstrukci. Takto opatřenou skládku není nutné výrazně zabezpečovat, protože leží ve vnitropodnikovém oploceném areálu, který je hlídán. Vzhledem k jeho brzké montáži a povrchové úpravě není potřeba skládku chránit před klimatickými vlivy.

Stěnové panely dodávány v balících. Balíky jsou opatřeny podkladkami a celá paleta je chráněna polystyrenovými bloky a obalena fólií. Balíky se oproti převozu nedoporučuje skladovat ve dvou řadách na sobě, a proto budou všechny umístěny samostatně na zpevněné ploše odvodněné ploše před podélnou částí haly objektu SO 05. Zde už budou balení rovnou připravena k manipulaci a montáži. Při vykládce nesmíme zapomenout na rozpěrné hranolky, které vkládáme mezi textilní úvazky jeřábu. Tyto hranolky musí být delší jak 1 m, což je šířka panelu, proto nedojde k deformaci bočních stran panelů. Veškerý spojovací materiál budeme skladovat v uzamykatelném skladu. Pro lepší orientaci ve skladu je vhodné ho roztřídit dle výrobce podle štítků na krabicích.



Obr. 9.4 – Způsob manipulace se svazky panelů (zdroj:www.kingspan.cz)

### Zásobování

U nosné ocelové konstrukce, která je v podstatě vyrobena na zakázku, se doba expedice odhaduje na týden až dva. Jelikož se jedná o stavebnici a prvky jsou velice subtilní, nenavrhujeme předzásobení náhradními typovými prvky.

Stěnové panely jsou na stavbě často při manipulaci poškozovány (přeprava, krácení, zhotovení výřezu), proto z tohoto důvodu budou v našem případě objednány dva panely největší délky navíc jako rezerva. V případě jejich nevyužití nám je dodavatel vezme zpět. Běžná lhůta dodání panelů je 6 dní. Montáž probíhá velice rychle a bez rezervních panelů by nám mohla v případě havárie vzniknout dlouhá časová prodleva. Spojovací materiál je naskladněn v dostatečném počtu s rezervou přibližně 10-20%.

## 3. Převzetí pracoviště

### 3.1. Převzetí pracoviště pro nosnou konstrukci opláštění

Pracoviště stavbyvedoucí předává pracovní četě pro montáž nosné konstrukce opláštění v daném sjednaném termínu, který je uveden v kontrolním a zkušebním plánu dané technologické etapy. Předání je přítomen technický dozor investora. Převzetí pracoviště probíhá po předchozích technologických etapách montáže skeletu a hotové drátkobetonové desky 7 dní po ukončení prací.

Důležitá je zejména kontrola vodorovnosti a geometrie prefa skeletu. Při větších odchylkách je totiž nutné ocelové paždíky délkově upravovat řezáním (paždíky se standardně vyrábějí na každé straně o 10 mm kratší, ale ani to nemusí stačit). V systému, který jsem navrhl, je velická výhoda, že na jednu botku je připevněn jen jeden konec profilu a ne dva jako

u předsazeného systému. To nám zaručuje variabilitu a možnost dodatečných úprav při nepřesné geometrii skeletu. Je ovšem nutné na to stavbyvedoucího a technický dozor investora upozornit a geometrii reklamovat.

Technologie hotové drátkobetonové desky předchází opláštění hlavně z důvodů lepších podmínek pro instalaci. Poskytuje pevnou a stabilní pracovní plochu uvnitř budoucí haly. To je důležité zvláště pro pracovní plošiny. Dle časového plánu je po kompletním dokončení drátkobetonové desky 7 denní technologická pauza (2 dny nepracovní víkend a 1 den pauza v pracovním dni), což nám zaručí počáteční únosnost pro pojíždění plošiny. Pracoviště je nutné přebrat uklizené a čisté bez hmot a odpadů, které by mohli výrazně bránit pohybu strojů, dělníků a manipulaci s materiálem. O převzetí pracoviště bude sepsán protokol a bude proveden zápis do deníku.

### **3.2. Převzetí pracoviště pro opláštění panely**

Pracoviště stavbyvedoucí předává pracovní četě pro montáž opláštění v daném sjednaném termínu, který je uveden v kontrolním a zkušebním plánu dané technologické etapy. Předání je přítomen technický dozor investora. Převzetí pracoviště probíhá po předchozí popisované etapě montáže nosného systému a zejména po etapě osazení oken a veškerého zakrytého nebo polozakrytého plechování, které je nutné dokončit před samotnou instalací stěnových panelů. Kontrolujeme vodorovnost a geometrii nosné konstrukce, pevnost jejího upevnění a správnou polohu dle projektové dokumentace. Klempířské prvky oplechování musí být dostatečně připevněny, nesmí být porušené mechanicky ani vizuálně. Osazené otvory oken a dveří kontrolujeme z hlediska jejich funkčnosti.

## **4. Pracovní podmínky**

### **4.1. Zařízení staveniště**

Jelikož se staveniště nachází uvnitř podniku veškerý dopravovaný materiál, stroje i mechanizace musí projíždět přes vrátnici. Vjezd má dostatečnou kapacitu, aby jím mohli projet všechny stroje použité v technologických etapách. Veškeré vnitropodnikové komunikace jsou asfaltové a mají dostatečnou šířku (cca 5,3m). Komunikace obkružuje celou výrobní halu včetně staveniště, tudíž je dopravní a manipulační obslužnost zajištěna v plné míře. Pro přemístění materiálu bude použito mobilních autojeřábů, které mají dostatečný prostor na pojezd a manipulaci. Mobilní kloubová plošina se bude pohybovat po podkladním betonu uvnitř halového objektu. Její průjezdná výška i šířka dovolí její vjetí i vyjetí otvorem vrat ve fasádě v pozici - osa 22. Druhá plošina se bude pohybovat v terénu. Energie jako je

voda a elektřina, budou přes rozvaděč přivedeny ze stávající haly přímo na stavenišť. Elektřina je důležitá zejména pro nabíjení AKU nářadí, napájení svařovacího agregátu, kloubových plošin a ostatních nástrojů technologické etapy. Zařízení staveniště je vzhledem k výhodnosti umístění staveniště v areálu podniku zjednodušené. Hygienické zázemí jako záchody, umyvadla a sprchy jsou zpřístupněné firmou přímo uvnitř stávající haly. Na východní straně staveniště jsou buňky pro pracovníky. Dále pak buňka kanceláře generálního dodavatele a stavbyvedoucího. Dva uzamykatelné sklady. Na západní straně je umístěna buňka koordinátora expedice a dále pak kontejnery na odpad. Staveniště se nemusí nijak chránit ani osvětlovat. Areál podniku je oplocen, osvětlen a hlídán. Jediným bezpečnostním prvkem ochrany je oplocení vjezdu a výjezdu ze staveniště kolem silnice s použitím informačních a varovných tabulí (viz výkres zařízení staveniště – položka P2).

## 4.2. Klimatické podmínky

Veškeré práce na opláštění skeletu nesmí probíhat při teplotách menších jak  $5^{\circ}\text{C}$  a větších jak  $35^{\circ}\text{C}$ . Při výkyvu teplot mimo interval se okamžitě daná práce musí přerušit. Stejně podmínky platí i při dešti a snížené viditelnosti. V těchto klimatických podmínkách se nesmí konstrukce provádět z důvodů bezpečnosti dělníků. Jelikož nejsou konstrukce jakkoliv náchylné na přímý kontakt s vodou, nemusíme je v případě nepříznivých klimatických podmínek zakrývat ani jinak ošetřovat.

Vzhledem k manipulaci s velkoplošnými dílci nesmí rychlost větru dosáhnout víc jak  $10\text{ m/s}$  a při práci s jeřábem více jak  $8\text{ m/s}$ . Při působení větru o síle větší jak  $11\text{ m/s}$  musíme přerušit veškeré výškové práce. Velkoplošné stěnové dílce je také správně dle kladečského plánu kotvit po směru převládajícího větru, v našem případě tedy od severu a západu.

Viditelnost v místě provádění stavební činnosti musí být minimálně  $30\text{ m}$ .

V případě námrazy je zakázáno pracovat ve výškách na pracovních plošinách, přepravovat těžká břemena jeřábem a jakkoliv instalovat a manipulovat s paždíkovým nosným systémem. [12]

## 5. Personální obsazení

### 5.1. První četa – nosný paždíkový systém

#### ➤ Vedoucí čety

Vyškolенý technik systému s praxí min. 3 roky, řídí a organizuje montážní práce, je zodpovědný za kvalitu práce, je oprávněn provádět kontrolu konstrukce z hlediska vodorovnosti a geometrie, dohlíží na dodržování BOZP.

➤ **Jeřábník**

Zodpovídá za provoz a běžnou údržbu jeřábu, vykládá a přemísťuje požadovaný materiál, má platný jeřábnický průkaz a lékařské osvědčení.

➤ **Vazač břemen**

Je zodpovědný za vázání přepravovaných břemen a má k tomu platné zkoušky a oprávnění.

➤ **Montážní dělník 3x**

Proškolení a technicky zkušení montážní pracovníci s praxí v provádění daných konstrukcí. Jeden z pracovníků je svářeč s platným průkazem a lékařským potvrzením.

➤ **Pomocný dělník 2x**

Pomocné práce při montáži systému jsou proškoleni a seznámeni s prováděnými pracemi.

## **5.2. Druhá četa – opláštění fasádními panely**

➤ Vedoucí čety

➤ Jeřábník

➤ Vazač břemen

➤ Montážní dělník 2x

➤ Pomocný dělník 2x

## **6. Stroje a pracovní pomůcky**

### **6.1. Velké stroje a mechanismy**

- Mobilní jeřáb AD 20 – T 815
- DAF XF 440 FT 4x2 tahač
- Valníkový návěš SCHWARZMÜLLER
- Kloubová pracovní plošina Haulotte Group HA 12 PX
- Kloubová pracovní plošina Haulotte Group HA 12 IP
- Vysokozdvizný vozík Desta DVHM 3522 TXK

### **6.2. Menší stroje a mechanismy**

- GAMA 1550 Svářecí invertor MMA – TIG
- Vakuový zvedák VIAVAC-CB cladboy

### 6.3. Vybrané ruční nářadí

- Úhlová bruska s řeznými kotouči na kov
- Hilty ST 1800 A22 – akumulátorový nastavitelný momentový šroubovák
- Hilty TE 6-A36- VR – vrtací kladivo
- Aku nýtovačka – nýtovací kleště HONSEL RIVDOM
- BOSCH GST 160 CE – elektronická přímočará pila
- Sada vrtáků a bitů SDS plus Hilty
- Pásmo, ocelový svinovací metr (7,5 m), vodováhy, kladiva
- Zvedací popruhy tkané, svařovací elektrody, smývatelný značící fix
- Zaměřovací šňůry, zednický provázek, olovnice, pilník

### 6.4. Pomůcky BOZP

#### Hromadná ochrana pracovníků

- Práce na montážních plošinách. Ochrana a bezpečnost při vážení břemene, pohybu po staveništi, při provozu mobilního jeřábu a samotném ovládnutí autojeřábu.

#### Osobní ochranné pomůcky

- Ochranná helma. Nezbytná součást BOZP, je nutné ji mít neustále nasazenou na hlavě z důvodu neustálé činnosti jeřábu a pohybu dělníků ve výškách.
- Pracovní obuv. Pevná obuv s kvalitní podrážkou, vyztužená špička.
- Pracovní oděv. Pracovní oděv s důrazem na dlouhé kalhoty.
- Reflexní vesta. Z důvodu přehlednosti (zejména při práci jeřábu).
- Ochranné rukavice
- Ochranné brýle. Důležitá pomůcka na ochranu zraku při řezání.
- Bezpečnostní sluchátka. Ochrana sluchu.

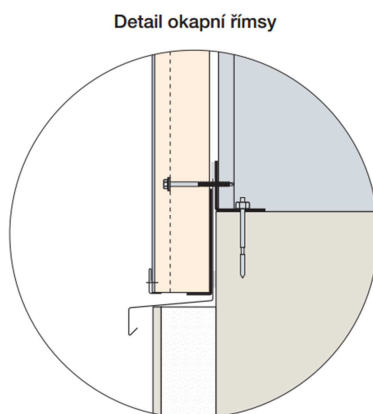
## 7. Pracovní postup

### 7.1. Nosná paždíkovaná konstrukce

#### Rozměření kotevních botek

- V každém poli konstrukce fasády musíme dle výkresové dokumentace přikotvit ocelové botky, na které se bude nosná paždíkovaná konstrukce připevňovat.
- Musíme dbát na zvýšenou přesnost, protože na poloze botek závisí vodorovnost a geometrie konstrukce, zejména pak rozteče otvorů.

- Princip určení polohy je jednoduchý, když známe šířku profilů včetně pozice otvorů pro kotevní botky, profil musí lícovat s venkovní hranou sloupu, takže to nám jednoznačně určuje polohu kotevní ocelové botky.
- Na úrovni parapetního panelu nám postačí zakotvit L profil 45/45/2, který lícuje s okrajem jeho ozubu. Viz obrázek.



Obr. 9.5 – Detail okapní římsy (zdroj:www.kingspan.cz)

- První výškovou úroveň kotevní botky si odměříme pomocí nivelačního přístroje od absolutní nuly.
- Pokud máme založenou první botku, na druhý sloup v poli přeneseme stejnou výšku pomocí laserové vodováhy.
- Takto jednoduše si rozměříme všechny botky a přeneseme na vedlejší sloupy. Nivelačním přístrojem pak ještě vždy na konci a na začátku dílčí fasády výšku kontrolujeme.
- Veškerá montáž, kterou nelze provést ze země bude realizována z nůžkových plošin.
- Z hlediska ekonomiky a času bude nejlepší, když po rozměření jednoho pole začneme ihned v daném poli s montáží botek.

### Instalace kotevních botek

- Přichycení do sloupů provedeme pomocí chemických kotev a šroubovic (délky 125 mm).



Obr. 9.6 - Kotevní botka a spojovací úhelník lemování a vyztužení

- Otvory do sloupů vyvrtáme pomocí vrtacího kladiva s příklepem, vrtáky o  $\phi 22$  mm, do těchto otvorů bude vložena šroubovice M16. Vývrt provádíme kolmo ke sloupu, docílíme tím dokonalého utažení šroubovice a pevný přítisk podložky k botce.
- Před aplikací chemické kotvy, otvor dostatečně vyfoukáme pomocí ruční pumpičky.
- Po aplikaci chemické kotvy s pistole s našroubovanou kartuší, necháme směs vytuhnout. Dle návodu je zpravidla po 40 minutách kotva zcela tuhá a připravena k plnému zatížení.
- Po vytvrdnutí můžeme přišroubovat botky ke sloupům. Pokud jsme s přesností vytyčili otvory pro šroubovice, botky naproti sobě by měli ve vodorovné rovině.
- Veškeré práce na konstrukcích ve výšce budou prováděny z kloubových plošin.

### **Montáž profilů**

- Montáž profilů vyžaduje použití mobilní autojeřábu, který nám vždy na požadované místo profil spustí, Prvky se na skládce před manipulací očistí a poté je vždycky vazač zajistí pomocí dvou textilních stahovacích pásů s oky. Do těch budou zaháknuty řetězové závěsy v horní části spojené a navlečené na hák jeřábu. Tak docílíme pevnosti úvazku, stability ale taky rychlému upevnění a opětovnému sundání textilních stahovacích pásů.
- Prvky budou po uvázání vždy zvednuty do výšky cca 300 mm nad zem a bude zkontrolováno uvázání.
- Vždy jen nutné postupovat od nejnižších položených profilů k nejvyšším položeným profilům v poli, kvůli dostupnosti pro jeřáb.
- Montážníci po uložení U profilu na místo, aretují na každé straně šroubem. Odváží lana a dokončí aretaci. Připevňujeme k sobě pomocí šroubu M16 s podložkou a na druhé straně taktéž podložka a matice M16 – utahujeme momentovým utahovacím AKU nářadím.
- Provádíme na obou koncích najednou, tzn. z obou plošin. Montáž lemování oken a dveří provádíme připevněním profilu do L profilu, který je připevněn k parapetnímu panelu.
- Předem si zajistíme potřebnou délku profilu a na horní konec připojíme spojovací úhelník. Přiložíme do požadované polohy a poté zajistíme svislost vodováhou a označíme pozici úhelníku a otvorů. Ty potom provrtáme do horního profilu nadpraží. Následně spojíme všechny otvory šrouby.

### **Montáž ztužujících profilů**

- Velice přesné rozměrování a vytyčování botek jsme dělali hlavně z toho důvodu, aby nám mezi profily pasovali předem vyrobené a úhelníky opatřené ztužující L profily 45/45/2.

- Ty se umístí doprostřed rozpětí dle PD. Zde není nutné otvory předvrtávat, protože v polovině rozpětí jsou otvory opatřeny z výroby. Spojujeme opět stejným způsobem.

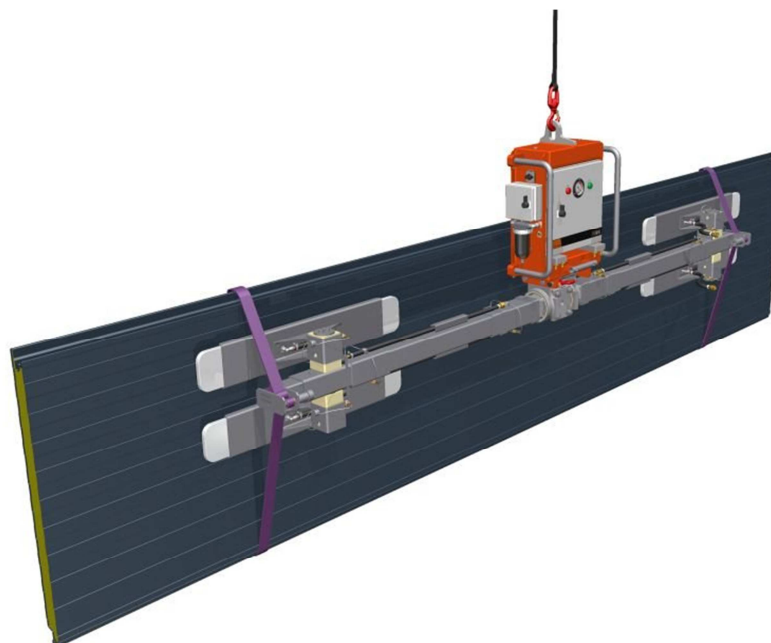
## **7.2. Opláštění stěnovým panelem Kingspan**

### **Přípravné klempířské práce**

- Před montáží panelů musíme provést oplechování výplní otvorů a soklů. Oplechování výplní otvorů se skládá s oplechování parapetu, ostění a nadpraží. Stejným způsobem postupujeme i u soklů.
- Dodržujeme provedení podle detailů z projektové dokumentace.
- Veškeré spoje provádíme pomocí nýtů kromě připevnění pohledových lišt, které drží okapnice parapetů. Ty připevňujeme pomocí samořezných šroubů do betonu.
- Veškeré těsnění je prováděné pomocí PE pásek nebo butylových pásek. Těsníme jakýkoliv spoj plech-plech nebo plech-nosná konstrukce. Vše je obsaženo a zdokumentováno v detailech klempířských spojů, které firma Kingspan poskytuje k dodávaným panelům a příslušenstvím.

### **Kotvení stěnových profilů**

- Kotvení stěnových panelů bude probíhat proti směru převládajících větrů. V našem případě od východní (spodní) části haly směrem k západní, panely budou tzv. levé. To znamená, že budou kladeny proti větru, ale přechodná vlna bude po větru, a tak bude v budoucnu zabráněno pod foukávání vlny.
- Panely se z pevné skládky budou přepravovat vysokozdvížným terénním vozíkem s nastavitelnou roztečí vidlic. Je nutné dbát na to, abychom nepoškrábali povrchovou úpravu panelu nevhodným posouváním po nečisté nebo hrubé podložce či podkladu.
- Na fasádu se budou panely zvedat mobilním jeřábem se speciálním vakuovým zvedákem Viavac zapůjčeným od společnosti Kingspan.
- Na vrchní ploše zvedáku jsou závěsná oka pro zaháknutí textilních nebo řetězových závěsu a následné zaháknutí do háku. Poté vazač vždy prohlédne vizuálně panel, zda není poškozen a provede přísátí panelu na zvedák Cladboy. Musí dávat pozor na případný silný zvukový signál, který varuje před nízkým podtlakem. Ten má za následky nedostatečné uchopení panelu.



Obr. 9.7 – Uchopení stěnového panelu pomocí vakuového zvedáku Viavac

- Ještě před kladením panelů v předstihu vždy všechny konstrukce ve styku s panelem (ocelová paždíkovaná konstrukce, betonové sloupy) olepíme těsnící PE páskou.
- Začínám klást vždy od rohu konstrukce, tzn. od jedné podpory směrem k druhé. Postupujeme podle PD a kladečského plánu.
- Po přenesení panelu na místo určení jej pevně dorazíme a fixem poznačíme správnou polohu. Panel můžeme prozatím uchytit na každé podpoře jedním šroubem. Uchycení probíhá z terénní nůžkové plošiny. Kotvíme jej samořeznými šrouby Ejot do tenkostěnných C profilů paždíkového systému.
- Je důležité šrouby dotáhnout tak, aby těsnící podložka perfektně dosedla, ale neprohýbala se. To je důkaz přetažení šroubu, což je nevhodné.
- Typ a počet šroubů včetně způsobu upevnění stanovuje projektant statik, respektive projektová dokumentace. Doporučené typy šroubů a jejich umístění jsou uvedeny v průvodci systémy Kingspan.
- Při řezání je potřeba důsledně otvory a výřezy odměřit, nebo přiložit panel jeřábem na místo a omalovat. V projektu se řezání provádí kolem otvorů okenních, dveřních a vjezdových vrat a na konci fasády, kdy panel celý podélně zkrátíme.
- Krácení provádíme na zemi, kde je panel pevně podložen za použití přímočaré pily s plátky na řezání sendvičových panelů.
- Krácení panelů u atiky (výšková úroveň +9,200) lze provést jak na zemi, tak ve finále v zabudované poloze.

### **Provedení kolem otvorů**

- Je nutné aby, předem byly už výplně otvorů osazeny. Pak se provedou klempířské práce a poté až připevňujeme panely.
- Panely kolem otvorů je nutné odříznout. Odřezané hrany je potřeba zbavit otřepků pomocí pilníku, případně je ošetřit opravným lakem. Po řezání je nutné zamést plochu panelu od otřepků, které by mohli výrazně poškodit povrch panelu. Kolem oken je potřeba panel přišroubovat samořeznými šrouby.

### **Strhávání ochranné fólie**

- Vždy před finálním přitáhnutím šroubů je nutné místně odlepit ochrannou fólii, která by jinak zůstala pod šroubem, což je nežádoucí stav.
- Fólii v celé ploše je doporučeno sundat až po dokončení prací jako je montáž příslušenství, klempířských výrobků, žaluzií a jiných komponent fasády. Nejpozději je však nutné fólii odstranit do 10 týdnů od dodání panelů na stavbu.
- V našem případě se fólie odstraní po dokončení montáže žaluzií externí firmou.

### **Dokončovací práce a montáž příslušenství**

- Dokončovacími práce mise rozumí druhá etapa klempířských prací, které je nutné provést až po samotné montáži panelů a také práce dotěšňovací.
- Patří zde oplechování rohů pomocí speciálních klempířských prvků, které má ve svém příslušenství společnost Kingspan. Veškeré spoje jsou těsněny PE páskou a jest provedena pomoc nýtů.

## **8. Jakost a kontrola**

Veškeré informace o KZP řeší část diplomové práce č. 9 – Kontrolní a zkušební plán pro montáž fasádního systému

### **8.1. Kontrola paždíkové konstrukce**

#### **a) Vstupní kontrola**

- Přejímka pracoviště
- Kontrola provedení nosné konstrukce železobetonového skeletu
- Kontrola dodaných tenkostěnných profilů
- Kontrola dodaného spojovacího materiálu
- Kontrola skladování materiálů
- Kontrola nůžkových plošin
- Kontrola ručního nářadí
- Kontrola podmínek pro montáž

**b) Mezioperační kontrola**

- Kontroly zaměření otvorů pro připevnění botek
- Kontrola geometrie a připevnění botek
- Kontrola geometrie a připevnění paždíků a ztužení
- Kontrola dodržení technologického postupu montáže

**c) Výstupní kontrola**

- Kontrola geometrie a pevnosti připevnění nosného paždíkového systému jako celku dle PD

**8.2. Kontrola opláštění stěnovými panely Kingspan****a) Vstupní kontrola**

- Přejímka pracoviště
- Kontrola provedení nosné paždíkové konstrukce
- Kontrola dodaných stěnových panelů Kingspan
- Kontrola dodaných klempířských doplňků Kingspan
- Kontrola dodaného doplňkového a spojovacího materiálu
- Kontrola skladování materiálů
- Kontrola nůžkových plošin
- Kontrola ručního nářadí
- Kontrola podmínek pro montáž

**b) Mezioperační kontrola**

- Kontroly kontrolních rysek pro předvrtání
- Kontrola značení panelů dle kladečského plánu
- Kontrola vyznačených os pro šroubování panelů na nosné konstrukce
- Kontrola správnosti polohy panelu
- Kontrola utěsnění a překrytí vln
- Kontrola těsnění a přídržnosti klempířských prvků

**c) Výstupní kontrola**

- Kontrola geometrie panelů Kingspan včetně klempířských prvků
- Kontrola zakrytí spár
- Kontrola těsnosti a překrytí spojů včetně klempířských prvků
- Kontrola pevnosti osazení krycích čepiček kotvicích prvků
- Kontrola odstranění ochranné folie
- Kontrola geometrie celku dle PD

## 9. Bezpečnost a ochrana zdraví

Veškeré práce budou provedeny v souladu s nařízením vlády č. 591/2006 (práce na staveništi) a č. 362/2005 (práce ve výškách) a v souladu se změnou zákona 362/2007 Sb. a 189/2008 Sb. a ve znění 378/2001 Sb.

- 591/2006 Sb.:** Příloha č. 1
- I. Požadavky na zajištění staveniště
  - II. Zařízení pro rozvod energie
  - III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi
- Příloha č. 2
- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
  - XI. Stavební elektrické vrátky
  - XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení prací
  - XV. Přeprava strojů
- Příloha č. 3
- I. Skladování a manipulace s materiálem
  - X. Zednické práce
  - XI. Montážní práce
  - XV. Malířské a natěračské práce
- Příloha č. 4 - Náležitosti o oznámení stavebních prací

**362/2005 Sb.:** Článek I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

Článek II. Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky

Článek III. Používání žebříků

Článek IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálů

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

Článek VII. Dočasné stavební konstrukce

Článek IX. Přerušení práce ve výškách

Článek XI. Školení zaměstnanců

## 10. Ekologie a vliv stavby na okolí

Nepředpokládá se manipulace s ekologicky nebezpečným materiálem. Stroje budou po revizní kontrole, a tudíž nehrozí únik olejů a jiných látek. Pokud k úniku přeci jen dojde, tak bude o této skutečnosti proveden zápis, a bude se tento problém neprodleně řešit. Ani provedení zdících prací nemá negativní vliv na životní prostředí. Odpady budou uloženy do přistavených kontejnerů a odvezeny.

Specifikace druhů odpadů, které mohou vznikat při realizaci stavby, způsob jeho likvidace:

Zatřídění odpadů je provedeno v souladu s vyhláškou ministerstva životního prostředí č.

381/2001 Sb.

<b>Kód druhu odpadu</b>	<b>Název druh odpadu</b>	<b>Kategorie odpadu</b>	<b>Nakládání</b>
15 01 01	papírový a/nebo lepenkový obal	O	A
15 01 06	směs obalových materiálů	O	A
17 01 03	keramika	O	C
17 02 01	dřevo	O	A, B
17 02 03	plast	O	A, B
17 06 02	ostatní izolační materiály	O	A, B
17 07 01	směsný stavební a/nebo demoliční odpad	N	A
20 01 01	papír a/nebo lepenka	O	A, B
20 01 05	drobné kovové předměty (např. plechovky)	O	A
20 03 04	kal z chemických toalet	O	A

Tab. 9.1 – Specifikace druhů odpadů

#### **Legenda kategorie odpadu:**

O - ostatní odpad;

N - nebezpečný odpad

#### **Legenda likvidace odpadu:**

A - Valašskoklobucké služby s.r.o. – skládka Smolina

B - DEZA, a.s. – Spalovna průmyslových odpadů (Valašské Meziříčí)

C - Zlínské stavby, a.s. – Drtička a třídíčka (Pavel Hlavička, Loučka)

**V případě výskytu nebezpečných odpadů (NO) nebo odpadů obsahujících nebezpečné látky je nutný souhlas k likvidaci NO nebo k jeho likvidaci musí být použita firma, která tento souhlas vlastní.**

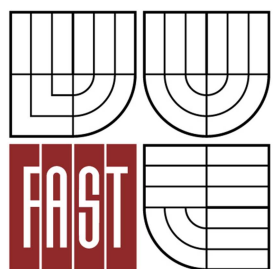
Nakládat s nebezpečnými odpady lze pouze na základě „souhlasu k nakládání s nebezpečnými odpady“ dle zákona o odpadech, který na základě písemné žádosti původce vydá věcně a místně příslušný orgán veřejné správy (§ 16 odst. 3 zákona č. 185/2001 Sb.). Souhlas musí být vyřízen před vznikem nebezpečného odpadu.

## 11. Použité zdroje

- Technická příručka Kingspan
- Technická příručka Profilform CZ Voestalpime
- <http://www.hilti.cz/>
- <http://panely.kingspan.cz/Kontakt-15277.html>
- <http://panely.kingspan.cz/stenove-panely-KS1000-FH-zatepleni-fasad-zatepleni-budov-1852.html>
- <http://www.ejot.cz/kontakty/>
- [http://www.ejot.cz/sprava/Katalogy-2012/EJOT\\_Katalog\\_DWF\\_2012\\_CZ.pdf](http://www.ejot.cz/sprava/Katalogy-2012/EJOT_Katalog_DWF_2012_CZ.pdf)
- Předpis č. 591/2006 Sb. - Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- Předpis č. 362/2005 Sb. Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-381>
- Předpis č. 185/2001 Sb. Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů
- Předpis č. 381/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva životního prostředí, 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)



**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

## **9. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO ŘEŠENÝ TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. JAN DORUŠKA**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**Obsah:****KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO MONTÁŽ TENKO-STĚNNÉ PAŽDÍKOVÉ KONSTRUKCE**

1. Tabulka kontrolního a zkušebního plánu.....	136
2. Popis jednotlivých kontrol a zkoušek.....	136
2.1. Vstupní kontrola .....	136
2.2. Mezioperační kontrola .....	138
2.3. Výstupní kontrola .....	140
3. Použité zdroje .....	140

**KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO MONTÁŽ FASÁD-NÍCH PANELŮ KINGSPAN**

1. Tabulka kontrolního a zkušebního plánu.....	142
2. Popis jednotlivých kontrol a zkoušek.....	142
2.1. Vstupní kontrola .....	142
2.2. Mezioperační kontrola .....	144
2.3. Výstupní kontrola .....	145
3. Použité zdroje .....	146

# KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO MONTÁŽ TENKOSTĚNNÉ PAŽDÍKOVÉ KONSTRUKCE

## 1. Tabulka kontrolního a zkušebního plánu

Tabulka kontrolního a zkušebního plánu pro montáž tenkostěnné paždíkové konstrukce je přiložena samostatně v příloze diplomové práce.

## 2. Popis jednotlivých kontrol a zkoušek

Veškerá legislativa je podrobně ke všem kontrolám uvedena v příloze 07 – KZP TENKOSTĚNNÉ PAŽDÍKOVÉ KONSTRUKCE. Na konci této kapitoly je výčet všech použitých zdrojů.

### 2.1. Vstupní kontrola

#### Kontrola PD a ostatních dokumentů

Stavbyvedoucí a technický dozor investora společně zkontrolují správnost a úplnost projektové dokumentace a případné zaznačení skutečného provedení předchozích konstrukcí do této dokumentace. Projektová dokumentace je ve změněné nebo nezměněné podobě odsouhlasena projektantem a statikem. Dle technických zpráv a technologických předpisů se kontroluje nakládání s odpady – je proveden zápisový list s přiloženými doklady ze skládky.

Dále se kontroluje správnost a úplnost přiložené montážní dokumentace tenkostěnného paždíkového roštu. Montážní dokumentace se musí slučovat se převzatými pracemi a jejich provedením. V opačném případě musí dojít k uvědomění zúčastněných stran a opravě MD. Také výpis profilů a příslušenství musí být v souladu s projektovou dokumentací.

#### Převzetí pracoviště

Při převzetí pracoviště se kontroluje jeho zabezpečení, ohraničení a označení dle technické zprávy zařízení staveniště a platných norem. Podmínkou je zákaz vstupu nepovolaných osob a bezpečný pohyb dělníků po staveništi. Každý dělník musí mít zabezpečen bezpečný vstup na stavbu. Kontrolují se montážní plošiny.

Kontrolujeme případné nedodělky a nedostatky z předchozích pracovních etap, které by bylo nutno odstranit před započítáním této dílčí etapy. Podmínkou je kompletně provedené skelet, ocelová střešní konstrukce s částečně hotovou hydroizolací a také provedení skladby podlahy uvnitř haly až po čistou úroveň z drátkobetonu, do kterého se mimo jiné budou kotvit zakládací profily.

### **Kontrola předchozích činností**

Mistr kontroluje správnou polohu a osazení pro následující stavební proces klíčových prvků skeletu. Jedná se především o sloupy a parapetní panely. Kontroluje se vizuální neporušenost a celistvost skeletové konstrukce.

Poloha železobetonového prefa sloupu v modulu PD je ve svislém a vodorovném směru  $\pm 10$  mm. Odchylka svislosti sloupu je  $\pm 20$  mm od osy sloupu.

Poloha parapetního panelu v modulu PD je ve svislém a vodorovném  $\pm 5$  mm. Odchylka rovinnosti uložení je  $\pm 5$  mm na 2m.

Pomůcky: svinovací metr, vodováha 2 m, pásma, popř. nivelační přístroj s latí a stativem.

### **Kontrola dodaných profilů**

Při přebírání prvků a materiálu kontrolujeme podle dodacího listu, výpisu prvků a PD jejich počet, rozměry, povrchovou úpravu, atesty a certifikace. Prvky nesmí vykazovat závažná poškození bránící zabudování a narušující únosnost, jako jsou významné deformace pásnice nebo příruby, či špatně provedené vývrty otvorů pro šroubové spoje. Výjimkou jsou velice jemná poškození povrchu zapříčiněná manipulací při nakládání a dopravě. Při výraznějších povrchových poruchách profilů dodávku nepřijmeme a reklamujeme.

### **Kontrola převzatého doplňkového a spojovacího materiálu**

Dle projektové, montážní či výrobní dokumentace a podle dodacího listu kontrolujeme počet dodávaných kotevních botek a spojovacích úhelníků. Kontrolujeme také spojovací materiál. Především počty balení a správnost typu dodávaného spojovacího materiálu

### **Kontrola skladování materiálů**

Veškeré spojovací materiál, kotevní prvky a součástky, elektrody budou skladovány v suchu v uzamykatelné skladovací buňce. Všechny profily budou přivezeny v balících, zapáskované a položené na paletách. Takto připravené profily se přesunují vysokozdvížným vozíkem na zpevněnou a odvodněnou skládku odpadového hospodářství. Tam jsou balíky uloženy samostatně: balíky neklademe na sebe a děláme mezi nimi neprůchozí prostor min 350 mm. Skládku není nutné vzhledem k povrchové úpravě a k brzkému zabudování profilů zabezpečit přikrýváním ochranou plachtou.

### **Kontrola způsobilosti dělníků**

Stavbyvedoucí nebo mistr kontroluje u všech pracovníků proškolení BOZP a seznámení s prováděnou stavební činností. Pracovníci stvrdí proškolení a seznámení s BOZP podpisem protokolu, který je spolu se záznamem veden ve stavebním deníku. U pracovníků, kteří ke své činnosti potřebují oprávnění, certifikáty a průkazy, bude provedena kontrola těchto náležitostí. Konkrétně se jedná o vazače břemen – vazačský průkaz, obsluhu jeřábu – průkaz strojníka a pracovník určený k práci se svářecím agregátem - svářečský průkaz. Při vstupu na staveniště nebo během prováděných pracovních činností mohou být pracovníci podrobena namátkové dechové zkoušce. Při pohybu na staveništi a při samotné montáži mistr kontroluje, zda pracovníci používají předepsané ochranné pomůcky. Jedná se zejména o pracovní přilbu a reflexní vestu.

### **Kontrola strojů, nářadí a pomůcek a zdvihacího mechanismu**

Buď mistr, nebo pověřený strojník kontrolují technický stav strojů a nářadí. Musí být v takovém stavu, ve kterém je možné s nimi provádět předepsané práce. Nejčastěji se jedná o kontrolu provozních kapalin, promazání součástí, kontrola stavu strojů a nářadí (bezpečný přívod proudu do přístroje, kryty, provedení kontroly revizním technikem, probíjení). Kontroluje se jejich počet dle technologického předpisu. Po skončení prací se dbá na jejich očištění a ošetření, připravení pro další práce. Kontroluje se uložení strojů a nářadí na předem určené místo.

U zdvihacích strojů se kontroluje neporušenost a pevnost lan. Dále se kontroluje neporušenost a provozuschopnost háků a závěsů a způsobilost stroje k provozu. Dle technických listů se kontroluje dostatečná únosnost nejtěžších a nejvzdálenějších břemen. Dále jeřábníková kvalifikace a platnost jeřábnického průkazu. Pevnost podloží porovnáváme s technickým listem jeřábu, kde je uvedena jeho hmotnost a další indicie.

## **2.2. Mezioperační kontrola**

### **Kontrola klimatických podmínek**

Mistr kontroluje stav klimatických podmínek několikrát denně. Provádí záznam do SD. Měření teploty probíhá celkem třikrát. První probíhá při příchodu na staveniště. Druhá pak během dopoledne. Poslední probíhá během odpoledních hodin. Podmínky práce omezuje teplota v daných případech. Obecně není povolena práce pod  $-10^{\circ}\text{C}$  a nad  $+40^{\circ}\text{C}$ .

Při práci ve výškách je nutné tyto práce přerušit v případě nepříznivého počasí. Jedná se o silný déšť, bouřky, sněžení a námrazu. Při působení větru rychlostí 8 m/s je nutné zastavit veškeré výškové práce na plošinách a jiných případných konstrukcích (pojízdné lešení,

žebříky) výšky větší jak 5 m. Při působení větru o síle větší jak 11 m/s musíme přerušit veškeré výškové práce.

Bez opatření je zakázáno svařovat za deště, sněžení, námrazy, mlhy a větru větším než 5,2 m/s. Při teplotách menších než  $-10^{\circ}\text{C}$  se nesmí svařovat. Viditelnost v místě provádění stavební činnosti musí být minimálně 30 m.

### **Kontrola typu profilu a uvázání vazačem**

Vazač kontroluje, zda je připevněn požadovaný, nepoškozený a očištěný profil. Zkontroluje pevné a správné uvázání dílce a to při zdvihu asi 300 mm nad terénem. Kontroluje limitní úhel pro zavěšení břemene. K přepravování profilu se používají výhradně textilní pásy, v žádném případě lana nebo řetězy!

### **Kontrola montáže kotevních botek**

Mistr kontroluje především přesné osazení botky, to znamená její vytyčení dle PD, MD. Kontroluje provedení chemické kotvy šroubovice a to zejména dostatečnou hloubku vývrtu, řádné vyčištění vývrtu a správnou aplikaci chemické kotvy. Po zatvrdnutí a přišroubování proběhne závěrečná kontrola geometrie, která je předepsána MD a platí, že vnější hrana botky lícuje s vnější hranou sloupu a to v případě že půdorysné osy sloupů lícují s maximální odchylkou  $\pm 10$  mm a výsledná odchylka od svislosti a vodorovnosti pažďíkové konstrukce nebude větší než  $\pm 3$  mm na 2 m. V opačném případě je nutné vyrovnat v ploše pažďíkovou konstrukci pomocí rozměření botek tak, že dojde k jejich individuálním vyosení za vnější hranu sloupu. Proběhne kontrola tuhosti. U kotvení zakládacího profilu do parapetního panelu dbáme zvýšenou kontrolu na vyčištění vrtu před aplikací chemické kotvy.

### **Kontrola postupu montáže profilů**

Mistr kontroluje podle technologického předpisu a montážní dokumentace správný postup montáže a sled jednotlivých operací. Výsledná odchylka od svislosti a vodorovnosti pažďíkové konstrukce nesmí být větší než  $\pm 3$  mm na 2 m.

### **Kontrola postupu montáže ztužidel**

Mistr kontroluje podle technologického předpisu a montážní dokumentace správný postup montáže a sled jednotlivých operací. Výsledná odchylka od svislosti a vodorovnosti pažďíkové konstrukce nesmí být větší než  $\pm 3$  mm na 2 m.

### **Kontrola šroubových spojů**

Kontrola provedení spojů zajišťuje vzájemnou soudržnost spojovaných prvků. Mistr kontroluje podle MD a PD provedení spojů. U spojů šroubových kontrolujeme řádné dotažení na daný utahovací moment dle PD. Kontrolujeme správný počet a rozmístění šroubů. U všech chemických kotev ještě jednou provedeme kontrolu dotažení matice na šroubovici. U kotevních botek sloupů vizuálně prohlédneme, zda v okolí kotevní botky nevzniklo vlivem vývrtu a chemického kotvení popraskání betonového prvku.

## **2.3. Výstupní kontrola**

### **Kontrola geometrie**

Kontrola odchylek geometrie vybudované konstrukce od projektové dokumentace. Montážní tolerance svislosti a vodorovnosti pro nosné paždíkované rošty jsou max.  $\pm 3$  mm na 2 m měřicí lati ale nejvýše 12 mm na 10 m délky. Maximální odchylka polohy roštu je  $\pm 10$  mm na výšku podlaží.

Pomůcky: teodolit, nivelační přístroj, nivelační lať 5 m, svinovací metr, vodováha 2 m

### **Kontrola vzhledu a kompletnosti**

Provedená stavba musí být zbavena nečistot. Všechny konstrukce musí být správně provedeny a nesmí vizuálně vykazovat známky poškození. Celkově se konstrukce musí shodovat s projektovou dokumentací.

## **3. Použité zdroje**

- z.č.185/2001
- o odpadech
- nař.vl.č. 381/2001Sb. - o katalozích odpadů
- nař.vl.č. 383/2001Sb. - o nakládání s odpady
- nař.vl.č. 591/2006 Sb. - o bližších minimálních požadavcích na BOZP na staveništích
- v.č. 499/2006Sb. (novela č.62/2013 Sb.) - o dokumentaci staveb
- z.č. 183/2006 Sb. - o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- v.č. 362/2005 Sb. - o bližších požadavcích na BOZP na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- v.č. 395/1992 Sb. - o ochraně přírody a krajiny
- ČSN 01 3420 - Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části

- ČSN EN 10346 - Kontinuálně žárově ponorem povlakované ocelové ploché výrobky - Technické dodací podmínky
- ČSN 42 0121 - Tenkostěnné profily ocelové. Technické dodací předpisy
- ČSN 42 6968 - Tenkostěnné profily ocelové otevřené - C symetrické. Rozměry
- ČSN 42 6949 - Tenkostěnné profily ocelové otevřené - L rovnoramenné. Rozměry
- ČSN 73 0210-1 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení
- ČSN 73 0212-3 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty
- ČSN 73 0420-2 - Přesnost vytyčování staveb - Část 2: Vytyčovací odchylky
- ČSN 73 0420-1 - Přesnost vytyčování staveb - Část 1: Základní požadavky - z.č. 22/1997 Sb. - o technických požadavcích na výrobky
- z.č. 65/1965 Sb. - zákoník práce

# KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO MONTÁŽ FASÁDNÍCH PANELŮ KINGSPAN

## 1. Tabulka kontrolního a zkušebního plánu

Tabulka kontrolního a zkušebního plánu pro montáž z fasádních panelů Kingspan je přiložena samostatně v přílohové části této diplomové práce.

## 2. Popis jednotlivých kontrol a zkoušek

Veškerá legislativa je podrobně ke všem kontrolám uvedena v příloze 08 – KZP OPLÁŠTĚNÍ FASÁDNÍMI PANELY. Na konci této kapitoly je výčet všech použitých zdrojů.

### 2.1. Vstupní kontrola

#### Kontrola PD a ostatních dokumentů

Stavbyvedoucí a technický dozor investora kontrolují správnost a úplnost projektové dokumentace a případné zaznačení skutečného provedení do této dokumentace. Dle technických zpráv a technologických předpisů se kontroluje nakládání s odpady.

Kontroluje se správnost a úplnost montážní dokumentace, kterou zpracovává výrobce opláštění – firma Kingspan. Kontrola kladečských plánů, specifikace příslušenství a řešení detailů. Montážní dokumentace se musí slučovat s převzatými pracemi a jejich provedením. V opačném případě musí dojít k uvědomění zúčastněných stran a k opravě MD.

#### Převzetí pracoviště

Při převzetí pracoviště se kontroluje jeho zabezpečení, ohraničení a označení dle technické zprávy zařízení staveniště a platných norem. Podmínkou je zákaz vstupu nepovolaných osob a bezpečný pohyb dělníků po staveništi. Každý dělník musí mít zabezpečen bezpečný vstup na stavbu. Kontrolují se montážní plošiny.

#### Kontrola předchozích činností

Provádí se kontrola železobetonového skeletu. Rovinnost a geometrie. Tato kontrola byla provedena už při předání skeletu. Dále se kontroluje zejména tvar a geometrie nosné paždíkové konstrukce, počet profilů, jejich poloha a pevnost ukotvení a dotažení spojů. Montážní tolerance svislosti a vodorovnosti pro nosné paždíkové rošty jsou max.  $\pm 3$  mm na 2

m měřicí lati ale nejvýše 12 mm na 10 m délky. Maximální odchylka polohy roštu je  $\pm 10$  mm na výšku podlaží.

### **Kontrola dodaných stěnových panelů Kingspan**

Při jednotlivých dodávkách materiálu musí stavbyvedoucí a mistr zajistit kontrolu množství dodávaného materiálu dle předaného dodacího protokolu. Dále pak bezvadný stav jednotlivých prvků. U panelů je důležitá kontrola celistvosti ochranné folie povrchu a dále zda nejsou panely viditelně poškozené. Dle projektové a výrobní dokumentace je důležitá kontrola rozměrů prvků.

### **Kontrola dodaných doplňkových materiálů**

Při jednotlivých dodávkách materiálu musí stavbyvedoucí a mistr zajistit kontrolu množství dodávaného materiálu dle předaného dodacího protokolu. Dále pak bezvadný stav jednotlivých prvků. Při přebírání prvků oplechování je nutná kontrola neporušenosti vrchní ochranné folie a zjevné vady na profilaci prvků (pokroucení, ohnutí, zvlnění). U spojovacího materiálu kontrolujeme počty balení a jejich typovou správnost dle dodacího listu.

### **Kontrola dopravy a skladování materiálů**

Materiál nesmí být v průběhu dopravy, manipulace a skladování nijak znehodnocen ani poškozen. Nesmí být snižována jeho kvalita a jakost. Z výroby jsou balíky s panely opatřeny podložkami (ve třetinách délky) a také bloky z polystyrenu, které chrání balík proti deformacím. Při vykládce je povoleno použít vysokozdvizný vozík v případě, že panely nepřesahují délku 6m, což je náš případ. Vidlice musí být umístěny přibližně v třetinách délkového rozměru. Maximální velikost takového svazku je 1100 mm šířka, 1230 mm výška a 5000 kg váha.

Balíky jsou umístovány dle výkresu zařízení staveniště na zpevněnou a odvodněnou plochu odpadového hospodářství, kde je vymezená skládka. Skládka bude překryta plachtou. Je tak zabráněno zbytečnému kontaktu panelů s vodou a slunečním zářením. Bráníme tak znehodnocení folie a jejímu případnému pozdějšímu zhoršenému odnímání.

Při manipulaci bude použito vysokozdvizného vozíku. Je nutné opět dodržovat zásady zmíněné výše. Při přepravě jeřábem na místo určení bude použito výrobcem dodávaného závěsného zařízení „U nosič“. Ten je připevněn do panelu pomocí dvou kolíků.

## **2.2. Mezioperační kontrola**

### **Kontrola klimatických podmínek**

Mistr kontroluje stav klimatických podmínek několikrát denně. Provádí záznam do SD. Měření teploty probíhá celkem třikrát. První probíhá při příchodu na staveniště. Druhá pak během dopoledne. Poslední během odpoledních hodin. Pro montáž opláštění je předepsaná teplota možnosti provádění výrobcem  $-10^{\circ}\text{C}$  až  $+40^{\circ}\text{C}$ . Z hlediska BOZP však teplota provádění konstrukcí bude upravena na  $+5^{\circ}\text{C}$  až  $+35^{\circ}\text{C}$ . Dále se kontroluje síla větru. Ta nesmí u objektů do 20 m výšky přesáhnout 10,7 m/s. V tomto případě musí ustát veškeré výškové práce. Mistr dohlíží na dodržení správné viditelnosti při montáži ovlivněné mlhou, na zastavení práce v případě nadměrných srážek, nebo v případě námrazy.

### **Kontrola způsobilosti dělníků**

Stavbyvedoucí nebo mistr kontroluje u všech pracovníků proškolení BOZP a seznámení s prováděnou stavební činností. Pracovníci stvrdí proškolení a seznámení s BOZP podpisem protokolu, který je spolu se záznamem veden ve stavebním deníku. U pracovníků, kteří ke své činnosti potřebují oprávnění, certifikáty a průkazy, bude provedena kontrola těchto náležitostí. Při vstupu na staveniště nebo během prováděných pracovních činností mohou být pracovníci podrobeni dechové zkoušce.

Při pohybu na staveništi a při samotné montáži mistr kontroluje, zda pracovníci používají předepsané ochranné pomůcky. Jedná se zejména o pracovní přilbu a reflexní vestu.

### **Kontrola strojů, nářadí a pomůcek a zdvihacího mechanismu**

Mistr a strojník kontrolují technický stav strojů a nářadí. Musí být v takovém stavu, ve kterém je možné s nimi provádět předepsané práce. Nejčastěji se jedná o kontrolu provozních kapalin, promazání součástí, kontrola stavu strojů a nářadí (bezpečný přívod proudu do přístroje, kryty, provedení kontroly revizním technikem, probíjení). Kontroluje se jejich počet dle technologického předpisu. Po skončení prací se dbá na jejich očištění a ošetření, připravení pro další práce. Kontroluje se uložení strojů a nářadí na předem určené místo. U zdvihacích strojů se kontroluje neporušenost a pevnost lan. Dále se kontroluje neporušenost a provozuschopnost háků a závěsů.

## **Kontrola montáže opláštění**

### ➤ **Kontrola lepení podkladních a těsnících pásek**

Před první etapou provádění klempířských prací a před samotným osazováním panelů je nutné kontrolovat přilepení PE těsnících a butylenových pásek pod klempířské prvky, na styky klempířských prvků s nosnými konstrukcemi a na styk panelu s nosným skeletem a pažďíkovým systémem. Kontrolu provede mistr dle montážní dokumentace.

### ➤ **Kontrola provedení první etapy klempířských prací**

Mistr kontroluje dle montážní dokumentace správné osazení klempířských prvků. Jedná se především o předepsané přesahy, správné dotažení prvků nýty nebo šrouby s těsnící podložkou. Kontroluje správný postup prací dle technologického předpisu.

### ➤ **Kontrola montáže panelů**

Mistr kontroluje správný postup provádění prací dle TP. Jedná se hlavně o směr montáže a to proti směru převládajících větrů (v našem případě severozápadní). Kontroluje se správné osazení prvku dle MD. Dále pak správné upevňování pomocí šroubů s těsnící gumovou podložkou jak panelu tak překrytí vln. Zde je nutná kontrola předepsaného dotažení. Provádí se také kontrola přeložení vlny a přítomnosti z výroby vlepené těsnící PE pásky.

### ➤ **Kontrola provedení druhé etapy klempířských prací**

Mistr kontroluje dle montážní dokumentace správné osazení klempířských prvků. Jedná se především o předepsané přesahy, správné dotažení prvků nýty nebo šrouby s těsnící podložkou. U oplechování rohů kopírujeme panel. Mistr proto dohlédne na správnou montáž rohových a koutových dokončovacích profilů dle MD. Kontroluje správný postup prací dle technologického předpisu.

## **2.3. Výstupní kontrola**

### **Kontrola povrchu**

Stavbyvedoucí a mistr kontrolují, zda byla před finálním dotažením šroubů při montáži panelů v celé ploše odstraněna ochranná folie. Případné zbytky ochranné folie je potřeba dodatečně odstranit.

### **Kontrola bezzávadnosti**

Stavbyvedoucí a mistr kontrolují bezzávadnost opláštění. Jedná se zejména o otřepky a estetické vady u plechování, povrchové poruchy panelů (škrábance, otěry, deformace). Zkontroluje se případné opravení těchto vad. V případě, že se poruchy nedají opravit, musí být o těchto nedostatcích zhotoven protokol a proveden zápis do SD.

### **Kontrola geometrie**

Stavbyvedoucí a mistr kontrolují rovinnost opláštění příkládáním 2 m latě. Pro svislé konstrukce opláštění se v ploše 25 m<sup>2</sup> přiloží lať celkem pětkrát. Odchylka při těchto měřeních je maximálně  $\pm 3$  mm. Kingspan doporučuje dodržet rovinnost nosné konstrukce pro opláštění min.  $L / 600$  pro panely PUR a PIR, kde L je vzdálenost sousedních podpor. Norma dovoluje u stěn výšky víc jak 4 m odchylku svislosti  $\pm 12$  mm a u délkového rozměru stěny 4 až 10 m odchylku rovinnosti 15 mm, nad 16 m odchylku rovinnosti 25 mm.

### **Celkový vzhled a předání stavby**

Stavbyvedoucí a technický dozor investora kontroluje celkový vizuální vzhled stavby a jeho okolí. To by mělo zůstat nepoznamenané stavební činností dané etapy. Vytvoří se protokol o předání činnosti a provede se zápis do SD.

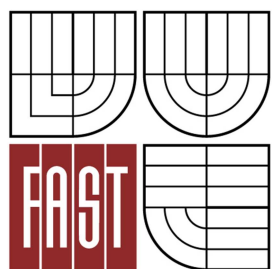
## **3. Použité zdroje**

- z.č.185/2001 - o odpadech
- n.v.č. 381/2001Sb. - o katalozích odpadů
- n.v.č. 383/2001Sb. - o nakládání s odpady
- n.v.č. 591/2006 Sb. - o bližších minimálních požadavcích na BOZP na staveništích
- v.č. 499/2006Sb. (novela č.62/2013 Sb.) - o dokumentaci staveb
- z.č. 183/2006 Sb. - o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- v.č. 362/2005 Sb. - o bližších požadavcích na BOZP na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- ČSN 83 9061 - ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích
- v.č. 395/1992 Sb. - o ochraně přírody a krajiny
- ČSN 730420-2 - přesnost vytyčování staveb - část 2: vytyčovací odchylky
- ČSN 730205 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti
- ČSN 732011 - Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí

- ČSN EN 1090-1 - Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 1: Požadavky na posouzení shody kněích. dílců
- ČSN 731401 - Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN ISO 1803 - Pozemní stavby - Tolerance - Přesnosti rozměrů
- ČSN EN 13830 - Lehké obvodové pláště - Norma výrobku
- ČSN EN 14610 - Svařování a příbuzné procesy - z.č. 65/1965 Sb. - zákoník práce - n.v. 378/2001 Sb. - požadavky na bezpečný provoz a používání strojů
- ČSN 733610 - Navrhování klempířských konstrukcí
- ČSN EN 12154 - Lehké obvodové pláště - Vodotěsnost 181
- ČSN EN 12179 - Lehké obvodové pláště - Odolnost proti zatížení větrem
- ČSN EN 13119 - Lehké obvodové pláště - Terminologie
- ČSN 73 0210-1 - Geometrická přesnost ve výstavbě - Přesnost osazení
- ČSN ISO 4305 - Mobilní jeřáby. Určování stability
- ČSN ISO 4306-1 - Jeřáby - Slovník - Část 1: Všeobecně
- ČSN ISO 4306-2 - Jeřáby - Názvosloví - Část 2: Mobilní jeřáby



**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

## **10. POROVNÁNÍ VARIANT PRŮMYSLUVÝCH PODLAH**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. JAN DORUŠKA**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

## Obsah:

1. Průmyslová podlaha z drátkobetonu.....	150
1.1. Charakteristika .....	150
1.2. Finanční stránka .....	152
1.3. Časová stránka .....	152
2. Průmyslová podlaha se vkládanou výztuží.....	152
2.1. Charakteristika .....	152
2.2. Finanční stránka .....	153
2.3. Časová stránka .....	153
3. Zhodnocení .....	154

## 1. Průmyslová podlaha z drátkobetonu

### 1.1. Charakteristika

Beton, do kterého jsou při výrobě na betonárně přidávány ocelové profilované drátky zlepšující finální vlastnosti betonu. Použité množství drátků se pohybuje mezi 20 – 40 kg/m<sup>3</sup> v závislosti na typu drátků, pevnostní třídě použitého betonu a požadované hodnotě vyztužení. Jeho konzistence se udává obvykle stupněm rozlití. Obsahuje kamenivo s  $D_{\max}$  až do 16 mm, přísady pro zlepšení čerpatelnosti, tekutosti a odolnosti proti tlakové vodě, vysoce účinné přísady a rozptýlenou výztuž ve formě kovových vláken.

#### ➤ Výroba

Je stejná jako u tradičních betonů a lze je vyrobit na všech betonárnách fy CEMEX. Adice rozptýlené výztuže probíhá rovněž na výrobně. Minimální vyráběná třída dle ČSN EN 206-1 je C 20/25, maximální třída není stanovena. Při požadavku vyšší třídy než C 55/67 je nutno požadavek konzultovat s odpovědnou osobou výrobce. Konzistence čerstvého betonu je měřena metodou dle ČSN EN 12350-5. Přidávání přísad na stavenišť před uložením do konstrukce musí být vždy s odpovědným zástupcem dodavatele. Přidávání vody do již vyrobeného čerstvého betonu je nepřípustné.

#### ➤ Doprava a čerpání

Jsou stejné jako u standardních transportbetonů. Beton je dopravován na stavbu v autodomíchávačích. Ukládání čerstvého betonu je možné pomocí pístového čerpadla s výložníkem běžně na vzdálenost až 120 m vodorovně a 30 m svisle. Minimální světlý průměr hadic je 125 mm. Při ukládání čerstvého betonu z autodomíchávače bez použití čerpadla je nutno počítat se samovolným roztékáním betonu do vzdálenosti cca 2 m od místa vykládky. Vzhledem k povaze směsi je doporučeno pro vykládku pístové čerpadlo použít, aby nedocházelo k nerovnoměrnému rozmístění rozptýlené výztuže v konstrukci kvůli mechanické energii dodané výsypem a rozprostíráním materiálu. Shluky výztuže na začátku či na konci vykládky autodomíchávače se připouští. Před dodávkou betonu je nutno zajistit připravenost staveniště dle požadavků dodavatele.

➤ **Technické údaje**

<b>Vyráběno dle normy ČSN EN 206-1</b>	
Konzistence rozlitím (mm) Dle ČSN EN 12350-5	F3 420-480
	F4 490-550
	F5 560-620
	F6 630-700
Doba zpracovatelnosti (min.)	90
$D_{\max}$ (mm)	16
Objemová hmotnost (kg/m <sup>3</sup> )	2000-2600
Reakce na oheň	A1

Tab. 10.1 – Technické údaje drátkobetonu

➤ **Ukládka a provádění**

Pro ukládání betonu do konstrukce a jeho ošetřování platí zásadně ustanovení ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí. Drátkobeton se hutní běžnými prostředky (vibrátory), avšak intenzita hutnění je zpravidla menší kvůli jejich konzistenci. Betony pro plošné základové konstrukce je možné vyrobit a uložit na vyšším stupni konzistence a jejich hutnění provádět rozvlněním nivelačními hrazdami (kruhový průřez ponořované hrazdy), a to ve dvou na sebe kolmých směrech. Ošetřování betonu musí být zahájeno neprodleně po jeho uložení a musí trvat s ohledem na podmínky okolního prostředí minimálně po dobu stanovenou v článku 8.5 ČSN EN 13670. Nedoporučuje se betonovat v zimním období při trvalejším poklesu teploty okolí pod -5 °C, do promrzlého bednění či výkopu a v letním období v úsecích dne, kdy teploty okolí překračují +30 °C. Pro krátkodobé překlenutí extrémních teplot je třeba zajistit potřebná opatření

➤ **Spáry a dilatace**

Provádění dilatací, smršťovacích a pracovních spár se řídí zásadami pro standardní betony. S ohledem na tekutost, maximální velikost zrna a obsah jemných částic je však třeba této problematice věnovat již v návrhu konstrukce a postupu výstavby pozornost a je nutno striktně dodržovat podmínky projektu. U plošných základových konstrukcí je obvykle zapotřebí instalace pouze objektových dilatací. Při nedodržení technických podmínek ukládky a ošetřování betonu, případně při podcenění tvorby smršťovacích spár, může dojít ke vzniku tzv. divokých trhlin v povrchu. Tyto trhliny není zapotřebí sanovat z hlediska povahy materiálu, ale spíše kvůli pohledovosti, případně zamezení zatékání vody do konstrukce.

### ➤ Zajištění kvality

Betony jsou vyráběné podle ČSN EN 206-1 a jsou průběžně kontrolovány akreditovanou zkušební laboratoří v souladu s kontrolním zkušebním plánem. Kontrolu homogenity směsi je možné provádět na stavbě pomoc profometru. Výrobce má zaveden, udržován a certifikován systém řízení výroby dle ČSN EN 206-1 a systém managementu kvality dle ČSN EN ISO 9001:2009 pro výrobu a dodávání čerstvého betonu, malt pro zdění, potěrových materiálů, značkových a speciálních produktů.

## 1.2. Finanční stránka

Výpočet nákladů provádím pomocí programu Build Power S. Podle kterého jsem si našel položku č. 631 31-5711.RT3 Mazanina betonová tl. 12 – 24 cm C 25/30 – vyztužená ocelovými vlákny 25 kg/m<sup>3</sup>. Zde je zakalkulovaná jak betonáž, tak materiál potřebný pro výrobu 1 m<sup>3</sup> betonu.

P.č.	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	celkem
Díl:	Podlahy a podlahové konstrukce				<b>1 558 873,01</b>
1	Mazanina betonová tl. 12 - 24 cm C 25/30, vyztužená ocelovými vlákny 25 kg/m <sup>3</sup> SO 05 : 2042*0,2	m <sup>3</sup>	408,40000 408,40000	3 650,00	1 490 660,00
2	Přesun hmot, budovy mont. jednopodl. s pláštěm	t	1 041,42000	65,50	68 213,01

Tab. 10.2 – Položkový rozpočet pro drátkobeton

Náklady na provedení drátkobetonové desky tedy činí 1 558 873,01 Kč bez DPH.

## 1.3. Časová stránka

Normohodina pro zhotovení 1 m<sup>3</sup> drátkobetonu se udává 0,477 Nh/m<sup>3</sup>. Pro tuto položku jsem navrhl v časovém harmonogramu (viz přílohy) pracovní četu o celkovém počtu 10 pracovníků. Celková doba na jednoho pracovníka tedy činí 19,48 hod. Betonáž tedy bude provedena za 2 pracovní dny.

## 2. Průmyslová podlaha se vkládanou výztuží

### 2.1. Charakteristika

Jedná se o klasickou konstrukci průmyslové podlahy se vkládanou KARI sítí. V mém případě jsem zvolil rovnocennou variantu jako pro drátkobeton s 25 kg ocelových drátků na 1 m<sup>3</sup>, tedy KARI síť o průměru drátu 5 mm a velikosti ok 100 x 100 mm, která je uložena ve dvou vrstvách. Při spodním okraji desky s distanční podložkou 25 mm, a při horním okraji

s krytím nejméně 50 mm. Překrytí sítí je vždy minimálně přes jednu řadu ok. Mezi vrstvami KAARI sítí bude použita ocelová distance o výšce 110 mm.

## 2.2. Finanční stránka

Výpočet nákladů jsem provedl znovu pomocí programu Build Power S. Pro tuto variantu jsem zvolil 2 různé položky. První jen pro provedení samotné betonáže včetně materiálu a druhá položka č. 631 36-1921.RT2 – Výztuž mazanin svařovanou sítí, průměr drátu 5,0, oka 100/100 mm, kde jsou zakalkulovány jak materiál, tak samotná práce s doplňky a to vše v měrných jednotkách na tunu.

P.č.	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	celkem
Díl:	Podlahy a podlahové konstrukce				<b>1 790 391,45</b>
1	Mazanina betonová tl. 12 - 24 cm C 25/30 Včetně vytvoření dilatačních spár, bez zaplnění. SO 05 : 2042*0,2	m3	408,40000	3 070,00	1 253 788,00
2	Výztuž mazanin svařovanou sítí, průměr drátu 5,0, oka 100/100 mm (Plocha*váha 1m2)/1000 : (2042*2*3,113)/1000 Přesahy : 12,71349*0,2	t	15,25619 12,71349 2,54270	30 680,00	468 059,91
3	Přesun hmot, budovy mont. jednopodl. s pláštěm beton : 2,525*408,4 ocel : 15,25619	t	1 046,46619 1 031,21000 15,25619	65,50	68 543,54

Tab. 10.3 – Položkový rozpočet pro podlahu se vkládanou výztuží

Náklady na provedení podlahové mazaniny se vkládanou výztuží tedy činí 1 790 391,45 Kč.

## 2.3. Časová stránka

### ➤ varianta č. 1

Normohodina pro zhotovení 1 m<sup>3</sup> betonové desky se vkládanou výztuží se udává 0,738 Nh/m<sup>3</sup>. Když dodržíím stejné obsazení čtyř, jako tomu bylo u drátkobetonu, tedy 10 pracovníků na pokládku výztuže a betonáž desky, dostanu tedy 30,14 hodiny na jednoho pracovníka. Z této varianty tedy vyplývá, že pracovní četa dokáže splnit tento způsob betonáže a vyztužování za 3 dny.

### ➤ varianta č. 2

Zde rozdělím jednotlivé činnosti na dvě části. A to první činnost se bude týkat pouze vyztužování, kde se podle odborné literatury uvádí normohodina v hodnotě 1,29 Nh/100 kg oceli. Při dodržení stejné pracovní čety bude tato první činnost trvat 19,68 hodin na jednoho

pracovníka. Samotná betonáž pak bude mít stejnou hodnotu normohodiny, jako tomu bylo u drátkobetonu a tedy  $0,477 \text{ Nh/m}^3$ . Z toho plyne, že čas, za který pracovní četa vybetonuje desku, bude stejný jako u drátkobetonu a tedy 2 dny. Po součtu těchto dvou navazujících činností dostaneme dobu 4 dnů, po které potrvá způsob provedení betonové desky se vkládanou výztuží.

Podlaha se vkládanou výztuží	Počet pracovníků	MJ	Nh/100 kg oceli	Nh/m <sup>3</sup>	Celkem hodin na 1 pracov.
<i>I. varianta</i>					
betonáž + armování	10	408,4 m <sup>3</sup>	-	0,738	30,14
<i>II. varianta</i>					
armování	10	15260 kg	1,29		19,68
betonáž	10	408,4 m <sup>3</sup>		0,477	19,48
					<b>39,16</b>

Tab. 10.4 – Porovnání variant při provádění desky se vkládanou výztuží

### 3. Zhodnocení

Z finančního hlediska vychází jako levnější varianta průmyslová podlaha z drátkobetonu. Cenový rozdíl mezi tímto způsobem a mnou zvolenou druhou variantou v podobě desky se vkládanou výztuží v podání dvou KARI sítí vkládaných při obou okrajích desky činí 231 518,44 Kč.

Z časového hlediska vychází rovněž jako příznivější varianta průmyslové podlahy z drátkobetonu. Ze dvou variant, které jsem vymyslel při provádění desky se vkládanou výztuží, jsem vybral variantu č. 2, která má podle mě větší pravděpodobnost realizace ve skutečnosti. Rozdíl pak mezi dvěma způsoby provedení průmyslové podlahy z časového hlediska, vztaženého na jednoho pracovníka činí 19,68 hodin.

Způsob provedení podlahy	Cena [Kč]	Čas na 1 pracovníka
Drátkobeton	1 558 873,01 Kč	19,48 hod
Se vkládanou výztuží	1 790 391,45 Kč	39,16 hod

Tab. 10.5 – Porovnání variant průmyslových podlah

Jako lepší varianta se tedy jak z časového, tak finančního hlediska jeví průmyslová podlaha z drátkobetonu. U jiného srovnání s podlahou se vkládanou výztuží by se cenový i

časový rozdíl pouze zvětšoval v závislosti na množství použité výztuže. Já jsem zvolil variantu vyztužení po obou okrajích desky. Zda by stačilo vyztužení jen při spodním okraji desky, a tudíž by klesla rázem cena z důvodu menší pokládky výztuže a jejího objemu, by muselo být doloženo statickým výpočtem. Cena takové průmyslové podlahy by se tak zmenšovala o cenu materiálu a množství provedené práce při armování podlahy.

Zde je však rozhodujícím faktorem dle mého názoru časové hledisko zhotovení desky se vkládanou výztuží. Kdy čas na zhotovení 1 m<sup>3</sup> je o 49,7% delší než při betonáži a vyztužení pomocí drátkobetonu.

Po vyhodnocení těchto dvou způsobů bych se i v jiných případech (pokud to dovolí statický výpočet a dimenzování) přiklonil pro variantu z drátkobetonu, popřípadě vláknobetonu. Tento způsob provádění se mi zdá z časového tak i finančního hlediska velmi vhodný. Dalšími výhodami může být nutnost kontroly klasické výztuže před betonáží a jejího chybného uložení, zmenšení trhlin a zvýšení odolnosti ohrusu nebo odstranění rizika posunutí výztuže nebo výztužných sítí při betonáži a vibraci betonu.

## Závěr

Diplomová práce se zabývala stavebně technologickým projektem pro dostavbu výrobní haly v Drnovicích. Cíle práce bylo vypracovat komplexní přípravu před vlastní realizací a popsat jednotlivé procesy technologických etap a činnosti, které k tomu náležejí.

Přířem této práce je vypracování technologické studie. Ta obsahuje popis fází výstavby hrubé stavby od zemních prací až po opláštění fasádními panely. Dále navazuje podrobný časový harmonogram činností spojených z hlavním stavebním objektem a pár vybraných inženýrských objektů. Zde jsem došel k závěru, že délka výstavby II. etapy činí necelých 8 měsíců. Při sestavování rozpočtu pro hlavní stavební objekt, jsem došel k závěru, kdy finanční náklady jsou vzhledem k typu použitých strojů, druhu a objemu prováděných prací srovnatelné s podobnými objekty.

Jednotlivé přílohy se věnují zařízení staveniště včetně dopravního řešení, napojení na inženýrské sítě a rozmístění jednotlivých mechanizací, skládek a zázemí stavby. Patří sem i výstupy ze softwarů podporujících řízení výstavby typu: položkový rozpočet a časový harmonogram.

Ná závěr bych podotkl a zdůraznil, že pro zdárnou realizaci stavby je nutné dodržovat technologické předpisy, postupy a zvláště pak bezpečnost o ochranu zdraví při práci.

## Seznam použitých zdrojů

### ➤ Literatura

- [1] DORUŠKA, Jan. *Stavebně technologická studie Envi centra*. Brno, 2014. 88 s., 28 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb.
- [2] Jarský Č., Musil F., Svoboda P., Lízal P., Motyčka V., Černý J.: *Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, vysokoškolská učebnice*, Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno v roce 2003.
- [3] LÍZAL, P.: *Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, hrubá spodní stavba*, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9.
- [4] MOTYČKA, V.: *Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů Část 2, hrubá vrchní stavba*, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2.
- [5] BIELY, B.: *BW05- Realizace staveb studijní opora*, Brno 2007
- [6] *CONTEC* – software pro stavebně technologické projektování
- [7] *RTS BUILDPOWER* – software pro rozpočtování staveb
- [8] *AUTOCAD* – software pro projekci

### ➤ webové stránky

<a href="http://www.tatra.cz">www.tatra.cz</a>	<a href="http://www.dektrade.cz">www.dektrade.cz</a>
<a href="http://www.p-z.cz">www.p-z.cz</a>	<a href="http://www.cadforum.cz">www.cadforum.cz</a>
<a href="http://www.schwing.cz">www.schwing.cz</a>	<a href="http://www.ammann-group.cz">www.ammann-group.cz</a>
<a href="http://www.wakcerneuson.cz">www.wakcerneuson.cz</a>	<a href="http://www.cuzk.cz">www.cuzk.cz</a>
<a href="http://www.hado-praha.cz">www.hado-praha.cz</a>	<a href="http://www.deza.cz">www.deza.cz</a>
<a href="http://www.imaterialy.dumabyt.cz">www.imaterialy.dumabyt.cz</a>	<a href="http://www.zlinskestavby.cz">www.zlinskestavby.cz</a>
<a href="http://www.asig.cz">www.asig.cz</a>	<a href="http://www.valasskoklobuckesluzby.cz">www.valasskoklobuckesluzby.cz</a>
<a href="http://www.toitoi.cz">www.toitoi.cz</a>	<a href="http://www.tondach.cz">www.tondach.cz</a>
<a href="http://www.atelier-dek.cz">www.atelier-dek.cz</a>	<a href="http://www.tzb-info.cz">www.tzb-info.cz</a>
<a href="http://www.hanys.cz">www.hanys.cz</a>	<a href="http://www.cemex.cz">www.cemex.cz</a>
<a href="http://www.doka.cz">www.doka.cz</a>	<a href="http://www.psg.eu">www.psg.eu</a>
<a href="http://www.jdtmzk.cz">www.jdtmzk.cz</a>	<a href="http://www.silasfalt.cz">www.silasfalt.cz</a>

## Seznam tabulek

Tab. 1.1. - Kapacity a měrné spotřeby .....	14
Tab. 2.1 – Specifikace druhů odpadů .....	35
Tab. 3.1 – Seznam objektů pro propočet THU .....	37
Tab. 4.1 – Objemy vytěžených zemin .....	43
Tab. 4.2 – Soupis základových patek .....	48
Tab. 4.3 – Výpis prefabrikovaných ŽB prvků.....	60
Tab. 5.1 – Výpis potřeby vody pro jednotlivé činnosti .....	72
Tab. 5.2 – Stanovení průměru potrubí (zdroj: přednášky CW22 – Stavebně technologické plánování) .....	72
Tab. 5.3 – Výpis potřeby el. energie pro jednotlivé stroje a zařízení.....	73
Tab. 5.4 – Ekonomické zhodnocení staveniště.....	74
Tab. 5.5 – Výpis odpadů vzniklých při výstavbě .....	77
Tab. 5.6 – Výpis objemů zemin přivezených a odvezených .....	78
Tab. 5.7 – Hodnoty korekce hluku .....	79
Tab. 6.1 – Technické parametry CATERPILLAR M313 Stage III D.....	90
Tab. 6.2 – Technické parametry mini rypadla.....	91
Tab. 6.3 – Technické parametry grejdru.....	92
Tab. 6.4 – Technické parametry smykem řízeného nakladače.....	93
Tab. 6.5 – Technické parametry vibračního válce.....	94
Tab. 6.6 – Technické parametry autočerpadla.....	96
Tab. 6.7 – Technické parametry domíchávače s čerpadlem.....	97
Tab. 6.8 – Technické parametry LTM 1050 (zdroj:www.hanys.cz) .....	99
Tab. 6.9 – Technické parametry LTM 1080 (zdroj:www.hanys.cz) .....	101
Tab. 6.10 – Technické parametry Tatra 815 AD 20.....	103
Tab. 6.11 - Technické parametry nákladních automobilů .....	104
Tab. 6.12 – Technické parametry terénní plošiny .....	106
Tab. 6.13 – Technické parametry Desta DVHM 3522 TXK.....	108
Tab. 9.1 – Specifikace druhů odpadů .....	132
Tab. 10.1 – Technické údaje drátkobetonu.....	151
Tab. 10.2 – Položkový rozpočet pro drátkobeton.....	152
Tab. 10.3 – Položkový rozpočet pro podlahu se vkládanou výztuží.....	153
Tab. 10.4 – Porovnání variant při provádění desky se vkládanou výztuží.....	154
Tab. 10.5 – Porovnání variant průmyslových podlah.....	154

## Seznam obrázků

Obr. 2.1 – Poloha stavby (zdroj: <a href="http://www.mapy.cz">www.mapy.cz</a> ) .....	30
Obr. 2.2 – Trasa do betonárny (zdroj: <a href="http://www.mapy.cz">www.mapy.cz</a> ) .....	31
Obr. 2.3 – Areál stavebnin (zdroj: <a href="http://www.google.cz/maps">www.google.cz/maps</a> ) .....	32
Obr. 2.4 – Trasa do obalovny (zdroj: <a href="http://www.mapy.cz">www.mapy.cz</a> ) .....	33
Obr. 2.5 – Trasa na skládku Smolina (zdroj: <a href="http://www.mapy.cz">www.mapy.cz</a> ) .....	34
Obr. 4.1 – Schéma a popis areálu .....	41
Obr. 4.2 – Detaily při provádění PVC fólie (zdroj: <a href="http://www.atelier-dek.cz">www.atelier-dek.cz</a> ) .....	55
Obr. 5.1 – Odlučovač ropných látek (zdroj: <a href="http://www.imaterialy.dumabyt.cz">www.imaterialy.dumabyt.cz</a> ) .....	74
Obr. 5.2 – Záborová plocha (zdroj: <a href="http://www.jdtmzk.cz">www.jdtmzk.cz</a> ) .....	76
Obr. 5.3 – Zákazové značky na staveništi (zdroj: <a href="http://www.asig.cz">www.asig.cz</a> ) .....	81
Obr. 5.4 – Výstražné značky na staveništi (zdroj: <a href="http://www.asig.cz">www.asig.cz</a> ) .....	81
Obr. 5.5 – Příkazové značky na staveništi (zdroj: <a href="http://www.asig.cz">www.asig.cz</a> ) .....	81
Obr. 5.6 – Značky označující odběrná místa na staveništi (zdroj: <a href="http://www.asig.cz">www.asig.cz</a> ) .....	82
Obr. 5.7 – Uzamykatelný kontejner 20' (zdroj: <a href="http://www.toitoi.cz">www.toitoi.cz</a> ) .....	85
Obr. 5.8 – Kontejner pro hygienické potřeby (zdroj: <a href="http://www.toitoi.cz">www.toitoi.cz</a> ) .....	86
Obr. 5.9 – Kontejner pro kancelář a šatny (zdroj: <a href="http://www.toitoi.cz">www.toitoi.cz</a> ) .....	86
Obr. 6.1 – CATERPILLAR M313 Stage III D (zdroj: <a href="http://www.p-z.cz">www.p-z.cz</a> ) .....	89
Obr. 6.2 – Dosahy rypadla .....	90
Obr. 6.3 – Dosahy mini rypadla .....	91
Obr. 6.4 – Grejdr 120M2 .....	92
Obr. 6.5 – Smykem řízený nakladač .....	93
Obr. 6.6 – Ručně vedený válec .....	95
Obr. 6.7 – Dosahy autočerpadla (zdroj: <a href="http://www.schwing.cz">www.schwing.cz</a> ) .....	96
Obr. 6.8 – Domíchávač s čerpadlem (zdroj: <a href="http://www.schwing.cz">www.schwing.cz</a> ) .....	97
Obr. 6.9 – Strojní hladička betonu CRT36 (zdroj: <a href="http://www.wackerneuson.cz">www.wackerneuson.cz</a> ) .....	98
Obr. 6.10 – Strojní hladička betonu CT24 (zdroj: <a href="http://www.wackerneuson.cz">www.wackerneuson.cz</a> ) .....	98
Obr. 6.11 – Liebherr LTM 1050 (zdroj: <a href="http://www.hanys.cz">www.hanys.cz</a> ) .....	99
Obr. 6.12 – Zátěžový diagram mobilního jeřábu (zdroj: <a href="http://www.hanys.cz">www.hanys.cz</a> ) .....	100
Obr. 6.13 – Mobilní jeřáb Liebherr LTM 1070 (zdroj: <a href="http://www.liebherr.com">www.liebherr.com</a> ) .....	101
Obr. 6.14 – Zátěžovací diagram LTM 1070 (zdroj: <a href="http://www.liebherr.com">www.liebherr.com</a> ) .....	102
Obr. 6.15 - Jednostranný sklápěč s pohonem 8x8 .....	104
Obr. 6.16 - Nákladní automobil s hydraulickým ramenem (zdroj: <a href="http://www.hado-praha.cz">www.hado-praha.cz</a> ) .....	105
Obr. 6.17 – Kloubová plošina a její dosahy (zdroj: <a href="http://www.rothlehner.cz">www.rothlehner.cz</a> ) .....	107
Obr. 6.18 – Vysokozdvíhací vozík (zdroj: <a href="http://www.yauto.cz">www.yauto.cz</a> ) .....	107

---

Obr. 6.19 – Vakuový zvedák (zdroj:www.arlift.ru) .....	108
Obr. 9.1 – C profil a stěnový panel Kingspan (zdroj:www.kingspan.cz).....	115
Obr. 9.2 – Řez fasádního panelu – KS100 WL (zdroj:www.kingspan.cz) .....	115
Obr. 9.3 – Přejímový plech a plošný nýt.....	118
Obr. 9.4 – Způsob manipulace se svazky panelů (zdroj:www.kingspan.cz).....	120
Obr. 9.5 – Detail okapní římsy (zdroj:www.kingspan.cz).....	125
Obr. 9.6 - Kotevní botka a spojovací úhelník lemování a vyztužení.....	125
Obr. 9.7 – Uchopení stěnového panelu pomocí vakuového zvedáku Viavac .....	128

## Seznam použitých zkratk a symbolů

AVT	Antivibrations technik
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČSN	česká státní norma
EL	elektřina
EN	evropská norma
FAST	fakulta stavební
HI	hydroizolace
HSV	hlavní stavební výroba
ISO	International Standard Organization
JKSO	Jednotná klasifikace stavebních objektů
KCE	konstrukce
KZP	kontrolní zkušební plán
NN	nízké napětí
NP	nadzemní podlaží
OOPP	osobní ochranné pracovní prostředky
PD	projektová dokumentace
PP	podzemní podlaží
PSV	přidružená stavební výroba
Sb.	sbírka zákonů
SD	stavební deník
SO	stavební objekt
VRN	vedlejší rozpočtové náklady
VUT	Vysoké učení technické v Brně
TP	technologický předpis
XPS	extrudovaný polystyren
ZRN	základní rozpočtové náklady
ZS	zařízení staveniště
ZP	základová patka
ŽB	železobeton

## **Seznam příloh**

01 – KONCEPT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

02 – PROPOČET DLE THU

03 – POLOŽKOVÝ ROZPOČET

04 – ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN OBJEKTOVÝ

05 – ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU

06 – ČASOVÉ NASAZENÍ STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

07 – KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN TENKOSTĚNNÉ PAŽDÍKOVÉ KONSTRUKCE

08 – KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN OPLÁŠTĚNÍ FASÁDNÍMÍ PANELY