

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta Stavební

Katedra pozemního stavitelství

**Sportovní hala v Ostravě – Stavebně technologický projekt**

**Sports hall in Ostrava – Constructional technological project**

Student:

Bc. Daniel Siuda

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Radek Fabián, Ph.D.

Ostrava 2016

## Zadání diplomové práce

Student:	<b>Bc. Daniel Siuda</b>
Studijní program:	N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor:	3607T049 Provádění staveb
Téma:	<b>Sportovní hala v Ostravě - Stavebně technologický projekt Sports hall in Ostrava - Constructional technological project</b>
Jazyk vypracování:	čeština

### Zásady pro vypracování:

- A. Technická zpráva - viz Vyhláška č. 499/2006 Sb.  
ve znění novely č.62/2013 Sb. o dokumentaci staveb.  
B. Výkresová část - viz Vyhláška č. 499/2006 Sb.  
ve znění novely č.62/2013 Sb. o dokumentaci staveb.
- situace (1:200)
  - základy (1:50)
  - půdorysy (1:50)
  - řezy (1:50)
  - výkresy stropů (1:50)
  - pohledy (1:100)
  - vybrané detaily
- C. Část technologická
- zařízení staveniště
  - harmonogram provádění stropních konstrukcí
  - rozpočet na stropní konstrukce
  - technologický postup provádění stropních konstrukcí

### Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3.
- [2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9
- [3] JURÍČEK, I. Technologია pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 – 29 -X.
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 – 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technologია stavieb - dokončovacie práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] ZAPLETAL, I a kol. Technologია stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN80-227-2084-4.
- [7] Zapletal, I., Jarský, Č. a kol. Technologია stavieb - dokončovacie práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006,

s. 284, ISBN 80-227-2484-X.  
[8] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Radek Fabian, Ph.D.**

Datum zadání: 01.03.2016

Datum odevzdání: 30.11.2016

---

doc. Ing. Jaroslav Solář, Ph.D.  
vedoucí katedry

---

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
děkan fakulty

**Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literatury

V Ostravě .....

.....

Bc. Daniel Siuda

Prohlašuji, že

- Byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB – TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB - TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB – TUO.
- Bylo sjednáno, že s VŠB – TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB – TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB – TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše)
- Beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě .....

.....

Bc. Daniel Siuda

Anotace:

Bc. Siuda D.: *Sportovní hala v Ostravě – Stavebně technologický projekt*, Ostrava VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta Stavební, Katedra pozemního stavitelství 225, 2016, vedoucí práce Ing. Radek Fabián, Ph.D., text 58 stran formátu A4, výkresová část obsahuje 15 výkresů.

Diplomová práce se odvíjí od projektu zpracovaného v předmětu Projekt I a II. Práce zpracovává stavebně technologický projekt sportovní haly a porovnává možné varianty stropních konstrukcí. Cílem je určit ekonomičtější a méně technologicky náročnou variantu stropní konstrukce.

**Klíčová slova:** stropní konstrukce, stropní panely, monolitická konstrukce, postup provádění, harmonogram, rozpočet

Annotation:

Bc. Siuda D.: *Sports hall in Ostrava – Constructional technological project*, Ostrava VSB – Technical university of Ostrava, Faculty of civil engineering 225, 2016, thesis supervisor Ing. Radek Fabián, Ph.D., 58 pages, 15 drawings.

The thesis is based on the project developed in the subject Project I and II. Work processes construction and technological project of the sports hall and compares the possible variants of floor structures. The aim is to identify more economical and less technologically demanding variant ceiling structure.

**Keywords:** ceiling structure, ceiling panels, monolithic design, implementation process, schedule, budget

<b>1. ÚVOD</b> .....	11
<b>2. TECHNICKÁ ZPRÁVA</b> .....	12
1. Účel objektu .....	12
2. Zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení a řešení vegetačních úprav okolí objektu, vč. řešení a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.....	12
3. Kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy, orientace, osvětlení a oslunění.....	13
4. Technická a konstrukční řešení objektu jeho zdůvodnění ve vazbě na užití objektu a jeho požadovanou životnost .....	14
5. Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů .....	18
6. Způsob založení objektu.....	18
7. Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků	18
8. Dopravní řešení .....	18
9. Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření....	18
10. Dodržení obecných požadavků na výstavbu .....	19
<b>2. VÝKRESOVÁ ČÁST</b> .....	20
<b>3. TECHNOLOGICKÁ ČÁST</b> .....	20
<b>A) Varianta 1 – stropní panely spiroll</b> .....	20
I) Technologický postup .....	20
II) Rozpočet a krycí list.....	34
a) <i>Krycí list rozpočtu</i> .....	34
b) <i>Rozpočet</i> .....	35
III) Harmonogram, zařízení staveniště .....	37
<b>B) Varianta 2 – monolitická stropní konstrukce</b> .....	38
I) Technologický postup .....	38

II) Rozpočet a krycí list.....	51
a) <i>Krycí list rozpočtu</i> .....	51
b) <i>Rozpočet</i> .....	52
III) Harmonogram, zařízení staveniště .....	53
<b>4. LITERATURA</b> .....	54
<b>5. ZÁVĚR</b> .....	56
<b>6. PŘÍLOHY</b> .....	58



### Seznam použitých zkratk:

°C	stupně Celsia
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
PO	požární ochrana
Č.	číslo
Č. p.	číslo popisné
ČSN	státní technická norma ČR
EN	evropská technická norma
DPH	daň z přidané hodnoty
Kč	koruny české
m	metr
mm	milimetr
m <sup>2</sup>	metr čtvereční
mm <sup>2</sup>	milimetr čtvereční
Mpa	mega pascal, jednotka tlaku
NP	nadzemní podlaží
PP	podzemní podlaží
Sb.	sbírky
SO	stavební objekt
tl.	tloušťka
Vyhl.	Vyhláška

Nh	normohodina
ÚT	upravený terén
XPS	extrudovaný polystyren
EPS	pěnový polystyren

# **1. ÚVOD**

Cílem diplomové práce je posouzení dvou variant stropních konstrukcí a výběru ekonomičtější a technologicky méně náročné varianty. Základ práce vychází z projektu I a II. Součástí posuzování bude harmonogram prací, technologický postup a rozpočet na danou konstrukci.

Součástí diplomové práce jsou výkresy, harmonogramy a rozpočty pro řešenou konstrukci.

## **2. TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **1. Účel objektu**

Jedná se o novostavbu sportovní haly. Objekt se bude skládat ze dvou nadzemních a jednoho podzemního podlaží. V prvním nadzemním podlaží se nachází zázemí a sportovní hala, další nadzemní podlaží tvoří tribuna, šatny a WC. Podzemní část slouží jako garáže a technická místnost.

### **2. Zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení a řešení vegetačních úprav okolí objektu, vč. řešení a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.**

#### *2.1. Architektonické řešení*

Objekt by měl korespondovat s okolní zástavbou. Jde o třípodlažní stavbu, která je částečně podsklepená a ukončená střechou z lepených lamelových nosníků. Terénní úpravou dosáhneme vytvoření umělého svahu, do kterého je objekt zapuštěn.

#### *2.2. Funkční řešení*

Objekt bude sloužit jako sportovní zázemí pro různé druhy sportů. Jeho vedlejší funkcí budou parkovací stání pod hrací plochou.

#### *2.3. Dispoziční a výtvarné řešení*

V podzemním patře se budou nacházet garáže a technická místnost se skladovacími prostory. Přístup do tohoto patra bude přes vnitřní schodiště, výtah a příjezdovou rampu pro osobní automobily a dodávky. V přízemním patře bude zázemí sportovní haly (šatny, sprchy, sauny, WC, sklady náradí haly a úklidové sklady). Najdeme zde i místnost přezutí (eliminace křížení špinavé a čisté zóny) a hlavní prostor sportovní haly. 2.NP nabízí tribuny, WC, šatny. Patro je přístupné přes hlavní schodiště u vstupu nebo výtah.

#### 2.4. *Vegetační úpravy okolí*

V okolí objektu se budou nacházet zpevněné plochy vytvořené chodníky z betonové dlažby holland 80. Dále pak příjezdová rampa pro osobní automobily a dodávky. Při dokončování stavby budou na parcele objektu vysazeny stromy a traviny.

#### 2.5. *Užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu*

Celý objekt sportovní haly je řešen jako bezbariérový. Veškeré dveře jsou bezprahové šířky min. 900 mm. Každé WC obsahuje alespoň 1 mísu pro invalidy. Hlavní vstup není tvořen rampou ani schody. Vstup je na úrovni ÚT v mírném spádu.

### **3. Kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy, orientace, osvětlení a oslunění**

#### 3.1. Kapacity

Tribuny pojmu maximálně 408 návštěvníků. Šatny jsou navrženy na kapacitu 80 osob.

#### 3.2. Užitková plocha

Nadzemní podlaží: 2729,54 m<sup>2</sup>

Podzemní podlaží: 1974,53 m<sup>2</sup>

#### 3.3. Obestavěný prostor

Nadzemní prostory: 35 920,75 m<sup>3</sup>

Podzemní podlaží: 8144,94 m<sup>3</sup>

Celkem: 44 065,69 m<sup>3</sup>

#### 3.4. Zastavěná plocha

Celkem: 2865,65 m<sup>2</sup>

### 3.5. Orientace

Jde o objekt v zástavbě. V okolí se nachází stavby. Vstup do objektu je řešen ze severozápadní strany. Více viz. Výkres situace stavby.

### 3.6. Osvětlení a oslunění

Stavba není zastíněna jiným objektem a ani nezastiňuje okolní zástavbu. Prosvětlení je zajištěno velkými okny.

## **4. Technická a konstrukční řešení objektu jeho zdůvodnění ve vazbě na užití objektu a jeho požadovanou životnost**

Objekt má dvě nadzemní a jedno podzemní podlaží (částečně podsklepený), ukončen střechou z vazníků LLD.

### 4.1. Přípravné práce

Stavební parcela je omezena pozemky 140/6, 140/7, 141/145. Staveniště bude zajištěno proti vniknutí nepovolaných osob mobilním oplocením výšky 1,8 m. Na stavbu bude pouze jedna přístupová cesta přes hlavní bránu s ostrahou. Skladování aj. činnosti budou prováděny na parcele stavby.

### 4.2. Základy

Veškeré základové konstrukce budou provedeny z betonu minimální třídy C25/30. Způsob zakládání bude na patkách a základových pasech. Jejich umístění a hloubky jsou zadány výkresem projektové dokumentace. Viz. Výkres základy.

### 4.3. Svislé konstrukce

Nosné stěny v 1. PP jsou vytvořeny z železobetonu šířky 200 mm. Vyztužení se provádí z kruhové oceli a kari sítě viz výkres výztuže. Výztuž stěny se provádí kvůli zemním tlakům. Obvodové nosné stěny jsou tvořeny zdivem Heluz 49 STI (247x490x238mm), vnitřní nosné stěny pak 44 P15 (247x440x238 mm) a Heluz AKU 25 (372x250x238 mm). Rozdělovací příčky jsou vytvořeny z Heluz 14 (497x140x238 mm), Heluz 11,5 (497x115x238 mm) a Heluz 8 (375x80x238 mm). Vše se vyzdívá na zdící maltu MC 10 AKU s pevností v tlaku min. 10 MPa.

Vstup do 1. PP je proveden přes vnitřní schodiště tvořené z železobetonových prvků a vnější nájezdovou rampu pro osobní automobily.

Obvodové nosné konstrukce 1. NP a 2. NP tvoří skeletový systém o čtvercových sloupech 490 x 490 mm a výplň Heluz 49 STI.

#### 4.4. Vodorovné konstrukce

Veškeré stropní konstrukce jsou řešeny systémem Spiroll. Konstrukci tvoří předpjaté železobetonové panely, o různých rozměrech z betonu C40/50 vyztuženy ocelovými lany S 1770 9,3 a 12,5 Relax EU. Celková tloušťka stropní konstrukce je 320 a 500 mm. Šířky panelů jsou uspořádány tak, aby pokryly celou plochu stropní konstrukce a nedocházelo k dobetonávkám.

#### 4.5. Ztužující věnce

Ztužující železobetonové věnce jsou součástí stropní konstrukce. Budou prováděni při vytváření stropů. Třída betonu bude stejná jako stropní zálivky.

#### 4.6. Schodiště a rampy

Spojení nadzemních pater objektu je řešeno železobetonových monolitickým dvouramenným schodištěm se zábradlím výšky 1000 mm. Schodiště má 2 různé konstrukční výšky.

Z 1. NP do 2. NP:

Kv:	4000 mm
Počet stupňů v ramenech:	1. rameno – 12 stupňů 2. rameno – 12 stupňů
Výška stupně:	166,5 mm
Šířka stupně:	250,0 mm

Z 1. NP do 1. PP:

Kv:	3700 mm
Počet stupňů v ramenech:	1. rameno – 7 stupňů 2. rameno – 17 stupňů
Výška stupně:	154,0 mm
Šířka stupně:	260,0 mm

#### 4.7. Výplně otvorů

Okna byla vybrána plastová s tepelně izolačním dvojsklem. Výrobce OknoTherm. Jde o pěti komorový rám okna a pěti komorové okenní křídlo. Těsnění jsou dvě dorazové a jedno středové. Kování Sigenia-Aubi Titan AF s antikorozi úpravou. Klasifikace tloušťky stěny profilu je třída A. Součinitel prostupu tepla  $U_g = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Vstupní dveře jsou dvoukřídle celoprosklené vysouvací na elektronické čidlo pohybu. V prvním nadzemním podlaží jsou veškeré dveře typu Vekra Simple 1V CPL. Rozlišují se pouze šířkou.

#### 4.8. Úprava povrchů

Vnitřní povrchové úpravy:	Omítka vápenosádrová	10 mm
	Malby stěn a stropů	Primalex bílý

- V místnostech hygienického zázemí bude obkládáno do výšky 2,0 m.

Vnější povrchové úpravy:	Omítka vápenocementová	25 mm
	Škrabaná omítka weber.pas	3 mm

Podlahy jsou navrženy dle účelů místností. V hygienických zázemích tvoří podlahy keramická dlažba. Na hrací ploše je navržena podlaha z lisovaných parket. Plochy podlah v 2.NP jsou tvořeny podlahou z PVC.



#### 4.9. Střešní plášť

Střešní plášť je tvořen střechou z LLD vazníků a vazniček. Nosnou část střešního pláště tvoří lepené lamelové vazníky o výšce 800 mm. Na tuto nosnou konstrukci se provede dřevěný rošt z vazniček. Celá tato konstrukce se řádně zavětruje pomocí Ondřejových křížů. Další vrstva je vytvořena ze záklopu z OSB desek tl.25 mm ve dvojité vrstvě. Na OSB desky je nalepena samolepící první vrstvy hydroizolačního souvrství a na ní je následně provedena finální povrchová úprava z hydroizolačních pásů, které se plošně nataví.

#### 4.10. Komíny

V objektu není navržen komín. Uvažuje se s elektrickým vytápěním.

#### 4.11. Izolace

Pro hydroizolaci spodní stavby se navrhovaly fólie značky Elastek 40 Combi o pásech šířky 1300 mm a tloušťce 1,5 mm. Ochrannou vrstvu této izolace tvoří extrudovaný polystyrén XPS Austrotherm TOP 30 SF o tl. 250 mm.

Veškeré zvukové izolace jsou provedeny z kamenné minerální vlny Rockwool Steprock ND, pokládka je provedená ve dvou vrstvách na sebe kolmých. Tloušťky zvukové izolace jsou uvedeny dle druhu konstrukcí ve výkresové části.

Tepelná izolace v podlaze na terénu je vytvořená z pěnového polystyrenu Isover EPS 100S v dvou vrstvách na sebe kolmých o mocnosti 150 mm.

#### 4.12. Konstrukce truhlářské

V prvním nadzemním podlaží jde o interiérové dveře, které nemají žádné prosklení ani členění.

#### 4.13. Konstrukce klempířské

Do této kategorie spadá oplechování na střeše a různých prostupů skrz střešní plášť. Veškeré prostupy jsou zakončeny hlavou, která zamezí vnikání vody do potrubí. Všechny prvky vystavené povětrnostním vlivům budou vyrobeny z titan-zinku.

## **5. Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů**

Všechny navrhované konstrukce objektu splňují normové hodnoty součinitelů prostupů tepla.

Součinitel prostupu tepla u výplní otvorů  $U_g = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

## **6. Způsob založení objektu**

Objekt je založený na základových pasech a patkách z betonu třídy C25/30 pod nosnými konstrukcemi. Výška základů je různá. Pro podsklepenou část 700 mm a nepodsklepenou 750 mm od spodní úrovně betonové mazaniny. Podkladní vrstva bude provedena z betonu třídy C16/20. U podkladního betonu se neuvažuje s vyšší třídou pevnosti. Základová deska bude tloušťky 250 mm, 300 mm a vyztužena svařovanou ocelovou sítí s oky 150 x 150 mm.

## **7. Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků**

Návrh je proveden tak, aby vliv objektu na životní prostředí byl minimální a nebyl negativní. Při výstavbě budou použity pouze atestované materiály. Stavba byla posuzována dle zákona 100/2001 Sb. O posuzování vlivů stavby na životní prostředí [4]. Likvidace odpadu bude prováděna dle zákona č.185/2001 Sb., o odpadech a změně některých dalších zákonů a dle vyhlášky č.383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady[5].

## **8. Dopravní řešení**

Objekt je přístupný z místní komunikace ulice U Kyvadla, která se nachází na severní straně parcely. V areálu Sportovní haly jsou pouze místa pro návštěvníky a to v prvním podzemním podlaží.

## **9. Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření**

Objekt se nachází v klidné části obce, nebylo zapotřebí vytvářet případná opatření před negativními vlivy.

Měření, které proběhlo v předběžných průzkumech, ukázalo, že není zapotřebí navrhovat protiradonová opatření.

## **10. Dodržení obecných požadavků na výstavbu**

Projektová dokumentace respektuje požadavky vyhlášky č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu[1], vyhlášky č. 369/2001 Sb., o technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace[2] a dále respektuje zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). [3]

## **2. VÝKRESOVÁ ČÁST**

Viz. Příloha diplomové práce.

## **3. TECHNOLOGICKÁ ČÁST**

### **A) Varianta 1 – stropní panely spiroll**

#### **I) Technologický postup**

##### ***1) Obecné informace***

Technologický postup se vztahuje na provádění stropních konstrukcí objektu sportovní haly v Ostravě. Půdorys stavby je členitějšího charakteru. Hlavními nosnými prvky jsou železobetonové sloupy o rozměru 490x490 mm s průvlaky. Mezi sloupový prostor je vyplněn nosným zdivem HELUZ 49 STI o tloušťce 490 mm. Založení objektu je na železobetonové patce s pásy. Budova je zakončena střechou z lepených lamelových vazníků o výšce 800 mm. Objekt má 3 patra. Dvě nadzemní a jedno podzemní patro.[19]

Stropní konstrukce je navržena jako prefabrikovaná část z předpjatých panelů Spiroll tloušťek 320 a 500 mm.

##### ***2) Materiály***

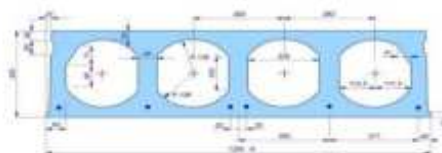
###### ***a) Panel spiroll tl.320 a 500 mm[20]***

Jedná se o prefabrikované dílce vylehčené dutinami oválného či kruhového průřezu. Z betonu třídy C 40/50 XC1, vyztuženými předpínanými lany FE – 7 – S 1770 – 9,3 a 12,5 Relax 2 EU. Šířky jednotlivých panelů jsou 1200 mm. Odolnost proti požáru je 60 minut. Běžná hmotnost u 4/320 438 Kg/bm a 700 Kg/bm u 4/500.

Při skladování je nutné, aby byla skládka těchto panelů rovná, zpevněná, odvodněná a dostatečně velká tak, aby umožňovala bezpečné skladování. Dílce se musí prokládat dřevěnými trávky o délce min. 1200 mm. Skládací výška by neměla přesáhnout 2,5 m. Na uskladněné dílce je přísný zákaz vystupovat či vylézat.

#### **PROFILOVÝ PRŮŘEZ 4/320**

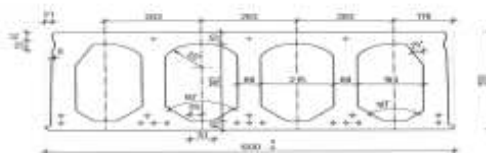
Vyrobena s výměnným modulem  
PSP 320 (EL 904 E/320)  
Pro desky o tloušťce 320 mm s  
nekulatými dutinami



Maximální délka 17 m

#### **PROFILOVÝ PRŮŘEZ 4/500**

Vyrobena s výměnným modulem  
PSP 500 (EL 904 E/500)  
Pro desky o tloušťce 500 mm s  
nekulatými dutinami



Maximální délka 25 m

Obrázek č. 1: průřez panelem spiroll 320 a 500

### *Soupis panelů nad 1.PP*

## SPECIFIKACE STROPNÍCH DÍLCŮ

OZN.	DRUH	ŠÍŘKA(mm)	TL. (mm)	DÉLKA (mm)	HMOTNOST 1 KS	KS
S1	PŘEDPÍANÉ DUTINOVÉ PANE LY	1200	500	14 100	9,87 t	44
S2	PŘEDPÍANÉ DUTINOVÉ PANE LY	650	320	9800	2,33 t	4
S3	PŘEDPÍANÉ DUTINOVÉ PANE LY	1200	320	9800	4,29 t	2
S4	PŘEDPÍANÉ DUTINOVÉ PANE LY	1000	320	4250	1,55 t	2
S5	PŘEDPÍANÉ DUTINOVÉ PANE LY	750	500	14 100	6,17 t	2
S6	PŘEDPÍANÉ DUTINOVÉ PANE LY	1200	500	7350	5,15 t	44
S7	PŘEDPÍANÉ DUTINOVÉ PANE LY	750	500	7350	3,22 t	2
S8	PŘEDPÍANÉ DUTINOVÉ PANE LY	1200	500	13 850	9,70 t	44
S9	PŘEDPÍANÉ DUTINOVÉ PANE LY	750	500	13 850	6,06 t	2

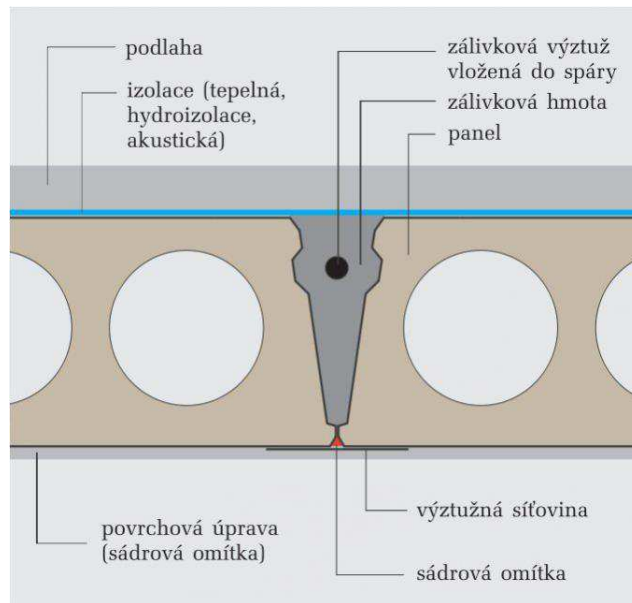
### *Soupis panelů nad 1.NP*

## SPECIFIKACE STROPNÍCH DÍLCŮ

OZN.	DRUH	ŠÍŘKA(mm)	TL. (mm)	DÉLKA (mm)	HMOTNOST 1 KS	KS
S1	PŘEDPÍANÉ DUTINOVÉ PANE LY	1200	320	15 100	6,57 t	5
S2	PŘEDPÍANÉ DUTINOVÉ PANE LY	700	320	15 100	3,83 t	4
S3	PŘEDPÍANÉ DUTINOVÉ PANE LY	1200	320	12 350	5,41 t	40
S4	PŘEDPÍANÉ DUTINOVÉ PANE LY	1100	320	12 350	4,96 t	4
S5	PŘEDPÍANÉ DUTINOVÉ PANE LY	1000	320	3350	1,22 t	6
S6	PŘEDPÍANÉ DUTINOVÉ PANE LY	1200	320	12 350	1,15 t	2

b) Zálivková výztuž

Výztuž budou tvořit pruty z kruhové oceli o průměru 8 mm z oceli minimálně V 10425, které se budou osazovat do podélné drážky. Výztuž bude ukotvena do věnců dle kotevních úprav (přivařením nebo svázáním).



Obrázek č. 2: detail uložení zálivkové výztuže

c) Zálivková směs

Zálivková směs se provede z betonu minimální třídy C 20/25. V případě tvorby věnců je nezbytně nutné ucpat vylehčovací otvory v panelech, aby nedošlo k zatečení směsi do dutin.

d) Malta

Maltové lože se provede z malty MC 30 o tloušťce minimálně 15 mm na délku 150 mm. (u betonového a cihelného zdiva). Pokud by se jednalo o cihly z lehčených pěnosiilikátů musí být lože min. délky 180 mm.

### **3) Pracovní podmínky**

Elektrický rozvaděč, s vlastními hodinami, je situován poblíž skládky panelů. Přípojka vody je napojená na městský řád. Na tuto přípojku je napojena distribuční síť stavby, která bude dodavateli k dispozici po celou dobu jeho působnosti na stavbě. Staveništní komunikace je napojena na dopravní infrastrukturu ulice Bartošova. Přes hlavní vstupní bránu s hlídačem. Okolo celého staveniště bude zřízeno oplocení z profilovaných plechů výšky 1,8 m.

Pro dodavatele bude zajištěno mobilní WC Toi Toi fresh s mytím rukou, uzamykatelný sklad a kontejner na odpad.

Staveniště bude obsahovat pracovní a skladovací plochu pro přípravu a přesunu železobetonových panelů Spiroll. Plocha bude provedena z frakce 32-63 mm o tloušťce min. 100 mm a bude dostatečně velká, aby poskytla dost prostoru pro uskladnění panelů.

V uzamykatelném skladu bude schováno vše, co nesmí přijít do styku s vlhkostí a vodou. Popř. věci, které jsou náchylné na odcizení. Za věci odložené ve skladu si zodpovídá zhotovitel nebo osoba jím pověřená.

Teplota (minimální) pro provádění prací venku je  $-10^{\circ}\text{C}$ , u mokrých procesů to je  $+5^{\circ}\text{C}$  –  $30^{\circ}\text{C}$ . Předpoklad je, že práce se budou provádět v příznivém období a nebude zapotřebí zřizovat případná opatření proti mrazu či vysokým teplotám.

Před zahájením prací bude postaveno vykonzolované lešení opatřeno dvou tyčovým zábradlím dle požadavků nařízení vlády č.362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky[6].

Všichni pracovníci provádějící montáž prefabrikovaných stropních dílců budou řádně proškoleni, seznámeni s předpisy BOZP a poučení k nošení OOPP.

### **4) Převzetí pracoviště**

Převzetí pracoviště podléhá nezbytné kontrole nosných svislých konstrukcí, které jsou nutné k realizaci stropní konstrukce. U těchto svislých konstrukcí bude kontrolována svislost, správnost pozice provedení, kvalita a zralost. Hlavní podmínkou je pevnost, která bude odzkoušena Schmidtovým kladívkem přímo na stavbě. Další podmínky převzetí pracoviště specifikuje smlouva o dílo uzavřená mezi investorem a dodavatelem.

Kontrolu bude provádět stavbyvedoucí a technický dozor investora. O převímce konstrukcí bude proveden zápis generálního dodavatele do stavebního deníku o předání a převzetí pracoviště.

#### **5) *Personální obsazení***

Pracovníci provádějící odbornou činnost, musí mít platné osvědčení o způsobilosti k vykonávání této činnosti. Vedoucí čety musí mít minimálně středoškolské vzdělání s maturitou. Vazači musí mít platný průkaz vazače. Jeřábík, platný jeřábícký průkaz. Pracovníci musí být seznámeni s technologickými postupy a BOZP při určitých činnostech. O školení BOZP bude proveden zápis do stavebního deníku, který podepíše jednotlivě pracovníci, kteří absolvovali toto školení.

Za správnost provedení dle projektové dokumentace, rozdělení prací, dodržení technologických postupů zodpovídá vedoucí čety.

Složení pracovní čety:

- 1x vedoucí čety
- 2x vazač
- 1x svářeč
- 3x betonář
- 1x jeřábík
- 2x pomocník

#### **6) *Stroje a pomůcky***

Stroje a pomůcky si určuje stavbyvedoucí dle aktuální potřeby na stavbě.

##### a) *Smykem řízený nakladač BobCat S650 [7]*

Stroj určený k přesunu palet a drobného staveništního materiálu.



Model	S650
Způsob řízení	smykem
Druh podvozku	kolový
Výkonová třída motoru	56,0 kW
Užitečná nosnost	1253 kg
Bod přetížení	2507 kg
Provozní hmotnost	3657 kg
Výkon hydrauliky	87,1 l/min / 115,5 l/min
Délka stroje s lopatou	3474 mm
Šířka stroje s lopatou	1832 mm
Výška stroje	2065 mm
Výška zdvihu k čepu lopaty	3149 mm
Pojezdová rychlost 1	11,4 km/h
Pojezdová rychlost 2	19,8 km/h

b) Věžový jeřáb Liebherr litronic 200 EC-H 10

Jedná se o stavební věžový jeřáb montovaný na předem vyhotovenou základovou patku o minimálních rozměrech 5,5 x 5,5 m s otočnou věží a vodorovným výložníkem. Maximální délka výložníku je 60m při maximální váze 2,65 tun. A maximální hmotnosti 10 tun. Stroj má dvě křivky nosnosti. U jeřábu s označením EC-H se dá zvýšit nosnost tlačítkem PLUS. Zvýšení nosnosti je až o 20% standardní nosnosti.[8]

**Top-slewing cranes**

EC-H High-Top	max. m	T max.	m																	
			36.0	40.0	41.5	45.0	48.0	50.0	51.5	55.0	60.0	61.5	65.0	70.0	71.5	75.0	80.0	81.5		
132 EC-H 8 FR.tronic	72.1	8.0	3.30	2.75	2.30															
132 EC-H 8 Litronic	72.1	8.0	3.65	3.05	2.55															
154 EC-H 6 Litronic	72.1	6.0	4.50	3.70	3.10															
200 EC-H 10 FR.tronic	68.1	10.0	5.10	4.10	3.40															
200 EC-H 10 Litronic	68.1	10.0	5.70	4.55	3.75															
280 EC-H 12 Litronic	86.8	12.0	9.10	7.80	6.70															
280 EC-H 16 Litronic	86.8	16.0	8.60	7.30	6.20															
420 EC-H 16 Litronic	92.9	16.0	11.5	10.1	8.90															
420 EC-H 20 Litronic	92.9	20.0	11.0	9.60	8.40															
550 EC-H 20 Litronic	86.9	20.0		18.0																
550 EC-H 40 Litronic	85.5	40.0		18.0																
630 EC-H 40 Litronic	80.0	40.0	20.0																	
630 EC-H 50 Litronic	80.0	50.0	19.6																	
630 EC-H 70 Litronic*	*	70.0	30.9m 10.7																	
1000 EC-H 40 Litronic	88.4	40.0	31.5	27.2	23.8															
1000 EC-H 50 Litronic	85.5	50.0	30.7	26.4	25.0															

\* on request

Obrázek č.3 – nosnosti věžových jeřábů dle půjčovny Kranimex[8]

c) Bednění DOKA

Tento typ bednění se bude používat pro vytvořené obvodových ztužujících železobetonových věnců. Pro čelní stranu bednění bude použit typ bednění DOKA FRAMAX, FRAMI nebo TOP 50.[21] Bednění před použitím bude potřeno odbedňovací emulzí, která zajistí bezproblémové odbednění a rovnost povrchu bedněné části konstrukce.

d) Seznam pracovních pomůcek

Svinovací metr, pásmo, bílá křída, tesařská tužka, hladítka, zednická lžice, kleště pákové, vodováha, nivelační přístroj, závěsné lana s oky, vázací drát, kotoučový rozbrušovací přístroj s řezným i brusným kotoučem, svářečský přístroj, elektrody, prodlužovací kabely v bubnu, zednické kladivo, značkovací sprej, kbelíky, elektrické míchadlo, vysílačky, páčidlo, ocelové hladítka, špagát, ohýbačka na výztuž a ponorný tyčový vibrátor.

e) Používané osobní ochranné pracovní prostředky

Reflexní vesta, ochranná pracovní helma, pracovní obuv s výztuhou ve špičce, vazačský postroj s brzdou, ochranný svářečský štít, svářečské a pracovní rukavice, oblek s nehořlavou úpravou, podvazek pracovní helmy.

## 7) *Pracovní postup*

### a) Tvorba lůžek pro uložení Spiroll panelů

Pracovníci s vazačskými postroji s brzdou si rozměří uložení jednotlivých panelů. K výkonu použijí metr, kterým si naměří hodnotu 150 mm na obou stranách jedné osy uložení. Tyto dvě stejné hodnoty si spojí pomocí špagátu tzv. „brnkačky“. S naznačenou ryskou uložení se povrch betonového průvlaku řádně očistí. Tj. zbaví se výčnělků a možných zbytků materiálu z provádění nosného systému, odpráší se, a napenetruje se.

Na takto začištěné lože se může provádět nános malty MC 30 o tloušťce 15 mm. Nanesení bude z namíchané pytlované směsi, její poměr vody a suché směsi stanovuje výrobce. Rovnoměrné nanesení nám zajistí prvek vyrobený z dřevěného prkna, do kterého se zatlučou dva hřebíky (na každou stranu prkna jeden) tak, aby vyčuhoval na požadovanou tloušťku. K nanesené vrstvě malty si pracovník jen naznačí pozice jednotlivých panelů. Stejný postup se aplikuje i na protější straně uložení panelu.

### b) Ukládání panelů Spiroll

Po splnění předchozího kroku vytvoření maltového lože si vazači přes vysílačku zavolají jeřábíka, který jim pošle dolů závěsný hák pohybuující se po „kočce“ výložného ramena věžového jeřábu. Vazači dole přichytí panel pomocí úchytných ok, která mají v sobě zabudované panel Spiroll. Úvazek musí být proveden tak, aby se řetízky pověšené přes oko na hák nekřížily. Pokud by došlo ke křížení, hrozí přetržení řetízku a možnost pádu úvazku! Správně provedený úvazek zvedne jeřábíka k místu uložení. Od tohoto místa si vazači v postrojích musí navigovat jeřábíka přes vysílačky. Důležité je, aby byl panel osazen přesně a nedošlo tak k nesrovnalostem na konci řady panelů.

Tento postup aplikujeme na celou řadu panelů připravených k pokládce. Pokud pracovník nalezne odchylku mezi jednotlivými dílci větší, než dovoluje ČSN EN 1168+A2 [9] a technický list výrobku. Musí neshodný dílec vyřadit a neprodleně kontaktovat výrobce. Výrobce je povinen dílec nahradit za správně vyrobený.

Po provedení pokládky všech panelů v patře se začnou vytvářet obvodové, středové ztužující věnce a zálivkové výztuže.

c) Tvorba ztužujících věnců a zálivkové výztuže

K tomuto kroku postupu dochází po pokládce posledního panelu. Obvodové věnce jsou dány statickým výpočtem. Provedeny budou z kruhové oceli třídy 10 505 R o průměru 16 mm. Tyto rovné pruty jsou dodávány v maximální délce 6 m. Tvar věnce budou zajišťovat třmínky z oceli stejné třídy, ale menšího průměru resp. 8 mm. Třmínky budou tvořit obdélník o rozměrech 200 x 300 mm. Hlavní nosné pruty budou v rozích obdélníku a uprostřed jeho delší strany.

Pruty budou k sobě přivázány rádlovacími dráty tak, aby pruty držely v místech určeným statickým výpočtem. Nadstavování prutů v podélném směru se bude svařovat. Minimální délka svaru bude 100 mm u všech 6 nosných prutů výztuže. Vytvořený trámeček ztužujícího věnce musí být uložený na distančnicích zajišťující minimální krytí nosné výztuže.

Po vyhotovení hlavních věnců se provede zálivková výztuž panelů Spiroll, která se vkládá do horní části panelů. Bude provedena z oceli V 10 425 o průměru 8 mm. Opět u této výztuže musí být dodrženo minimální krytí výztuže, které požaduje výrobce panelů. Volné konce přesahující směrem do obvodových věnců budou navázány ohybem zálivkové výztuže a svázáním k nosné výztuži těchto věnců.

Jakmile bude vyvázána všechna potřebná výztuž, začne se s bedněním vnější strany železobetonových věnců pomocí systémového bednění DOKA.[21] Čela se bední pomocí konzol, které se kotví do nosné zdi pod ztužujícími věnci, do které jsou přichycené přes závitovou tyč opatřenou závitovými hlavami z obou stran konstrukce.

Pro vytvoření rovného čela věnce se použijí systémové desky DOKA, které musí být nastříkány odbedňující emulzí ještě před samotnou betonáží. Spáry desek vznikající v podélném a příčném směru se musí před betonáží vystříkat stavební expanzivní pěnou. Po jejím vyexpandování se pěna zařízne a odpad se uklidí.

Po vyvázání veškerých věnců, zálivkové výztuže a vytvoření bednění vnějších čel obvodových ztužujících věnců se provede zálivka výztuže v podélném směru kladení panelů tj. zálivková směs z betonu minimální třídy C 20/25. Pokud bude směs pro zalívání železobetonových obvodových věnců vyšší tak se zálivková směs přizpůsobí této třídě pevnosti betonu. Prováděné zalití obvodových věnců se bude hutnit ponornými tyčovými vibrátory.

### Ošetření betonu za vysokých teplot:

Betonáž při vysokých teplotách musí splňovat tyto podmínky:

- Bude použit čerstvý beton, jehož teplota před uložením do konstrukce bude max. 27°C
- Musí být provedena taková opatření, aby se zabránilo nadměrnému odparu vody z vybetonované konstrukce
- Jako ochrana zabetonované konstrukce se stanoví nástřík prostředku NOVAPOR.[22]  
Pro jeho použití platí návod výrobce.

### Ošetření betonu za nízkých a záporných teplot:

Betonáž při nízkých a záporných teplotách musí splňovat tyto podmínky:

- Teploty, za kterých se uplatňují zimní opatření, jsou teploty +5°C a nižší
- Bude použit čerstvý beton, jehož teplota před uložením do konstrukce je min. 10°C.
- Před zahájením prací na výztuži pracovního záběru konstrukce je nutné celou základovou spáru, pracovní spáry na dříve betonované bloky a bednění stropu zbavit kromě nečistot také sněhu a ledu.
- V průběhu prací na výztuži je nutné při přerušení prací, zejména pokud jsou dle předpovědi počasí hlášeny sněhové srážky nebo mrznoucí déšť, rozpracovanou výztuž zakrýt plachtami a zabránit tak napadání sněhu nebo mrznoucího deště do výztuže. Při odstraňování tohoto zakrytí je třeba postupovat opatrně tak, aby sníh z plachet mezi výztuže nenapadal.
- Pokud se přesto stane, že sníh nebo led se do výztuže dostane, je nutné jej před betonáží odstranit vyfoukáním nebo rozehrátí propanbutanovým hořákem.

### Pro jednotlivá teplotní pásma okolního prostředí se stanoví tato opatření:

Teplota vzduchu v intervalu 0° až -5°C

- Kontrola teploty čerstvého betonu, nesmí být nižší než 10°C
- Zakrytí zabetonovaných svislých konstrukcí 1x plachtou k vytvoření ochranného mikroklimatu

- Beton konstrukcí bude ošetřován tak dlouho, dokud nedosáhne pevnosti 5 MPa

Teplota vzduchu nižší než  $-6^{\circ}\text{C}$

- Betonářské práce budou úplně zastaveny!

Odbedňovací práce obvodového věnce se provedou nejdříve po 7 dnech od betonáže, pokud prokáže zkouška Schmidtovým kladívkem minimální pevnost 70%. Pokud se tak nestane, bednění se ponechá až do doby nabytí 70% pevnosti betonu.



Obr.č.4 – Schmidtovo kladívko na zkoušení tvrdosti [10]

#### Opravy povrchů železobetonové konstrukce:

V místech, kde po odbednění jsou patrná lokální hnízda, v místech napojení jednotlivých dílčích betonovaných bloků, nebo v místech otvorů po spínacích prvcích bednění se provede oprava povrchu sanačními materiály PREMIX [23]řady SAN B a to:

- SAN B R1 – jemná malta pro konečnou úpravu povrchů při opravách betonových konstrukcí
- SAN B R2 Rapid – reprofilační malta pro obnovu betonových konstrukcí

Pracovní postup se stanoví takto:

- 1) Opracované místo se mechanicky očistí od všech případných volných částic a od cementového mléka tak, aby povrch byl drsný a minimální tl. vrstvy pro opravnou hmotu činila 2 mm. Povrch se dále zbaví prachu tlakovým vzduchem a dostatečně nasytí vodou.

- 2) Opravná hmota SAN B se dle pokynů výrobce uvedených na technickém listě smísí s vodou tj. 0,12 – 0,14 l vody na 1 kg směsi. K míchání se použije míchadlo na vrtačce. Po řádném promíchání se nechá směs 5 minut zrát a opět se promíchá. Připravenou směs je nutné zpracovat do 45 minut.
- 3) Zednickým nářadím tj. lžící a plastovým hladítkem se opravná hmota nanese na opravované místo a v technologicky vhodném okamžiku částečného zavadnutí hmoty se povrch uhladí do roviny s povrchem železobetonové konstrukce.
- 4) Maximální tloušťka SAN B R1 hmoty jsou 4 mm, při větších hloubkách je nutná před nanášením další vrstvy technologická přestávka, ale taková, aby další vrstva byla nanášena vždy do „živé“ ještě nezavahlé vrstvy.
- 5) Při větší tloušťce (více než 8mm) se první vrstva provede z malty SAN B R2 Rapid, u které je max. tloušťka 1 vrstvy 25 mm, povrch této vrstvy se upraví tak, aby na finální vrstvu SAN B R1 byla vytvořena tloušťka max. 2 mm.
- 6) Opravy se smí provádět při teplotách vzduchu a podkladu +5° až +30°C. Nesmí se provádět na plochách, které budou po opravě vystaveny přímému slunci, nebo je nutné plochu vhodným způsobem zastínit.
- 7) Po nanesení opravné hmoty a jejím uhlazení je nutné opravenou plochu a její okolí ošetřovat vlhčením vodou, nejlépe ručním rozprašovačem a to po dobu nejméně 3 dnů.

#### **8) *Jakost a kontrola kvality***

Stavbyvedoucí s technickým dozorem stavebníka provede více kontrol. První kontrola bude po začištění lože uložení. Bude požadována bezprašnost, rovinnost povrchu, odstranění všech výstupků a napenetrování podkladu.

Druhá kontrola proběhne po osazení panelů spiroll. Stavbyvedoucí a technický dozor investora zkontrolují správnost uložení panelů, dodržení velikosti uložení, škvíry v podélném směru styku panelů a zavíčkování vylehčovacích dutin panelů.

Třetí kontrola se zaměří na kontrolu výztuže obvodových ztužujících věnců. Použití správného průměru výztuže, dodržení minimálního krytí výztuže, zachování předepsané délky napojování v podélném směru a kotevních délek záložkové výztuže. Navíc se zkontroluje svislost a správnost zakotvení bednění DOKA.[21]

Čtvrtá kontrola proběhne po odbednění. Proveďte se kontrola rovinnosti a svislosti obvodového věnce. Pokud budou nesrovnalosti (hnízda po odbednění), které si přeje technický dozor odstranit. Tak budou odstraněny zamazáním výspravkovou směsí premix SAN B R1 nebo SAN B R2 – rapid.[23]

## **9) BOZP**

### **Základní legislativní předpisy používané při provádění těchto prací:**

- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce[11]
- 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [12]

### **Další prováděcí předpisy pro tyto činnosti:**

- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na BOZP na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [6]
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na stavbě [13]
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci[14]

Veškeré práce spjaté s montáží stropních konstrukcí smí provádět pouze proškolení pracovníci, jejich znalosti prokázal závěrečný test BOZP. O proškolení pracovníků se provede zápis, který bude jmenovitě podepsán pracovníky, kteří tímto školením prošli a úspěšně složili test.

### **Výčet nejdůležitějších zásad BOZP:**

- Respektovat pokyny koordinátora BOZP
- Dodržování všech předpisů BOZP na pracovišti
- Nevzdalovat se z místa pracoviště bez vědomí svého nadřízeného
- Dodržovat pokyny nadřízeného
- Nahlásit případné riziko, které si nadřízený neuvědomil



- Montážní práce smí provádět pouze proškolení pracovníci
- Vázání úvazků smí provádět pouze pracovníci s vazačským průkazem
- Nikdo se nesmí pohybovat pod úvazkem, s kterým je manipulováno pomocí jeřábu

#### ***10) Likvidace a nakládání s odpady***

Stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Odvoz a likvidace odpadu vzniklého v průběhu prací bude zajišťovat dodavatel stavby. Doklady o této likvidaci a odvozu odpadu si dodavatel ponechá pro doložení příslušným úřadům.

## II) Rozpočet a krycí list

### a) Krycí list rozpočtu

<b>KRYCÍ LIST ROZPOČTU</b>																					
Název stavby	DP sportovní hala Ostrava			JKSO																	
Název objektu	prefabrikovaná část			EČO																	
				Místo																	
Objednatel	VŠB-TUO			iČ	DIČ																
Projektant																					
Zhotovitel																					
Zpracoval																					
	Rozpočet číslo			Dne																	
				20.10.2016																	
Měrné a účelové jednotky																					
Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.																
0	0,00	0	0,00	0	0,00																
Rozpočtové náklady v CZK																					
A	Základní rozp. náklady	B	Doplňkové náklady	C	Náklady na umístění stavby																
1	HSV Dodávky 5 298 829,65	8	Práce přesčas 0,00	13	Zařízení staveniště 0,00																
2	Montáž 766 190,77	9	Bez pevné podl. 0,00	14	Projektové práce 0,00																
3	PSV Dodávky 0,00	10	Kulturní památka 0,00	15	Územní vlivy 0,00																
4	Montáž 0,00	11		16	Provozní vlivy 0,00																
5	"M" Dodávky 0,00			17	Jiné VRN 0,00																
6	Montáž 0,00			18	VRN z rozpočtu 0,00																
7	ZRN (ř. 1-6) 6 065 020,42	12	DN (ř. 8-11)	19	VRN (ř. 13-18) 0,00																
20	HZS 0,00	21	Kompl. činnost 0,00	22	Ostatní náklady 0,00																
Projektant, Zhotovitel, Objednatel				<b>D Celkem bez DPH 6 065 020,42</b>																	
				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">DPH</th> <th style="width: 10%;">%</th> <th style="width: 40%;">Základ daně</th> <th style="width: 40%;">DPH celkem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>snížená</td> <td>15,0</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> </tr> <tr> <td>základní</td> <td>21,0</td> <td style="text-align: right;">6 065 020,42</td> <td style="text-align: right;">1 273 654,29</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Cena s DPH</b></td> <td style="text-align: right;"><b>7 338 674,71</b></td> </tr> </tbody> </table>		DPH	%	Základ daně	DPH celkem	snížená	15,0	0,00	0,00	základní	21,0	6 065 020,42	1 273 654,29	<b>Cena s DPH</b>			<b>7 338 674,71</b>
				DPH	%	Základ daně	DPH celkem														
				snížená	15,0	0,00	0,00														
základní	21,0	6 065 020,42	1 273 654,29																		
<b>Cena s DPH</b>			<b>7 338 674,71</b>																		
<b>E Přípočty a odpočty</b>																					
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Dodá zadavatel</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> </tr> <tr> <td>Klouzavá doložka</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> </tr> <tr> <td>Zvýhodnění</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> </tr> </table>		Dodá zadavatel	0,00	Klouzavá doložka	0,00	Zvýhodnění	0,00														
Dodá zadavatel	0,00																				
Klouzavá doložka	0,00																				
Zvýhodnění	0,00																				

## b) Rozpočet

### ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: DP sportovní hala  
Objekt: prefabrikáty

Objednatel:  
Zhotovitel:  
Místo:

Zpracoval:  
Datum: 20.11.2016

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
----	-----	-------------	-------	----	-----------------	-----------------	-------------

#### HSV Práce a dodávky HSV

6 065 020,42

#### 4 Vodorovné konstrukce

5 375 059,98

1	011	411121015	Montáž prefabrikovaných železobetonových stropů se zalitím spár, včetně podpěrné konstrukce, na cementovou maltu ze stropních panelů	kus	205,000	1 790,00	366 950,00
2	593	593468660	Desky (prefabrikáty) stropní betonové a železobetonové desky (prefabrikáty) stropní z betonu předpjatého panely stropní předpjaté - SPIROLL B55 - výšky 320 mm, šířky 650 mm	m	39,200	1 245,00	48 804,00
			*strop nad 1.PP*				
			*S2* 9,8*4		39,200		
			Součet		39,200		
3	593	593468650	Desky (prefabrikáty) stropní betonové a železobetonové desky (prefabrikáty) stropní z betonu předpjatého panely stropní předpjaté - SPIROLL B55 - výšky 320 mm, šířky 1100 mm	m	49,400	1 390,00	68 666,00
			*strop nad 1.NP*				
			*S4* 12,35*4		49,400		
			Součet		49,400		
4	593	593468650	Desky (prefabrikáty) stropní betonové a železobetonové desky (prefabrikáty) stropní z betonu předpjatého panely stropní předpjaté - SPIROLL B55 - výšky 320 mm, šířky 700 mm	m	60,400	1 275,00	77 010,00
			*strop nad 1.NP*				
			*S2* 15,1*4		60,400		
			Součet		60,400		
5	593	593468660	Desky (prefabrikáty) stropní betonové a železobetonové desky (prefabrikáty) stropní z betonu předpjatého panely stropní předpjaté - SPIROLL B55 - výšky 320 mm, šířky 1200 mm	m	613,800	1 520,00	932 976,00
			*strop nad 1.PP*				
			*S3* 9,8*2		19,600		
			*strop nad 1.NP*				
			*S1* 15,1*5		75,500		
			*S3* 12,35*40		494,000		
			*S6* 12,35*2		24,700		
			Součet		613,800		
6	593	593468640	Desky (prefabrikáty) stropní betonové a železobetonové desky (prefabrikáty) stropní z betonu předpjatého panely stropní předpjaté - SPIROLL B55 - výšky 320 mm, šířky 1000 mm	m	28,600	1 290,00	36 894,00
			*strop nad 1.PP*				
			*S4* 4,25*2		8,500		
			*strop nad 1.NP*				
			*S5* 3,35*6		20,100		
			Součet		28,600		

## ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

**Stavba:** DP sportovní hala  
**Objekt:** prefabrikáty

Objednatel:

Zhotovitel:

Místo:

Zpracoval:

Datum: 20.11.2016

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
7	593	593468650	Desky (prefabrikáty) stropní betonové a železobetonové desky (prefabrikáty) stropní z betonu předpjatého panely stropní předpjaté - SPIROLL B55 - výšky 500 mm, šířky 1200 mm	m	1 553,200	2 350,00	3 650 020,00
			*strop nad 1.PP*				
			*S1* 14,1*44		620,400		
			*S6* 7,35*44		323,400		
			*S8* 13,85*44		609,400		
			Součet		1 553,200		
8	593	593468650	Desky (prefabrikáty) stropní betonové a železobetonové desky (prefabrikáty) stropní z betonu předpjatého panely stropní předpjaté - SPIROLL B55 - výšky 500 mm, šířky 750 mm	m	70,600	1 985,00	140 141,00
			*strop nad 1.PP*				
			*S5* 14,1*2		28,200		
			*S7* 7,35*2		14,700		
			*S9* 13,85*2		27,700		
			Součet		70,600		
9	011	417351115	Bednění bočnic ztužujících pásů a věnců včetně vzpěr zřízení	m2	169,617	261,00	44 270,04
			*plocha věnce nad 1.PP*				
			((13,45+3,75+29+54,95+54,05+29+3,75+13,45+3,95+3,95+6,25+6,25)*0,5		110,900		
			*plocha věnce nad 1.NP*				
			((20+20+6,75+6,75+4,1+54,04+4,1+22,5+22,5+17,25+2,75+2,75)*0,32		58,717		
			Součet		169,617		
10	011	417351116	Bednění bočnic ztužujících pásů a věnců včetně vzpěr odstranění	m2	169,617	55,00	9 328,94
			*plocha věnce nad 1.PP*				
			((13,45+3,75+29+54,95+54,05+29+3,75+13,45+3,95+3,95+6,25+6,25)*0,5		110,900		
			*plocha věnce nad 1.NP*				
			((20+20+6,75+6,75+4,1+54,04+4,1+22,5+22,5+17,25+2,75+2,75)*0,32		58,717		
			Součet		169,617		
<b>9 Ostatní konstrukce a práce, bourání</b>							<b>397 587,82</b>
11	005	985671116	Ztužující věnce ze železobetonu obrubní nebo příčné tř. C 35/45	m3	59,366	4 170,00	247 556,22
			*m3 věnce nad 1.PP*				
			((13,45+3,75+29+54,95+54,05+29+3,75+13,45+3,95+3,95+6,25+6,25)*0,5)*0,35		38,815		
			*m3 věnce nad 1.NP*				
			((20+20+6,75+6,75+4,1+54,04+4,1+22,5+22,5+17,25+2,75+2,75)*0,32)*0,35		20,551		
			Součet		59,366		
12	005	985676112	Výztuž ztužujících věnců z oceli 10 505 (R) nebo BSt 500	t	4,156	36 100,00	150 031,60
			*70 kg oceli / m3 betonu*				

## ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: DP sportovní hala  
 Objekt: prefabrikáty

Objednatel:  
 Zhotovitel:  
 Místo:

Zpracoval:  
 Datum: 20.11.2016

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
			59,366*0,07		4,156		
			Součet		4,156		
		<b>998</b>	<b>Přesun hmot</b>				<b>292 372,62</b>
13 011		998012103	Přesun hmot pro budovy občanské výstavby, bydlení, výrobu a služby s nosnou svíslou konstrukcí monolitickou betonovou tyčovou s vyzdívaným obvodovým pláštěm vodorovná dopravní vzdálenost do 100 m pro budovy výšky přes 12 do 24 m	t	1 155,623	253,00	292 372,62
<b>Celkem</b>							<b>6 065 020,42</b>

Strana 3 z 3

### III) Harmonogram, zařízení staveniště

Viz. Příloha diplomové práce

## **B) Varianta 2 – monolitická stropní konstrukce**

### **I) Technologický postup**

#### **1) *Obecné informace***

Technologický postup se vztahuje na provádění stropních konstrukcí objektu sportovní haly v Ostravě. Půdorys stavby je členitějšího charakteru. Hlavními nosnými prvky jsou železobetonové sloupy o rozměru 490x490 mm s průvlaky. Mezi sloupový prostor je vyplněn nosným zdivem HELUZ 49 STI [29] o tloušťce 490 mm. Založení objektu je na železobetonové patce s pásy. Budova je zakončena střechou z lepených lamelových vazníků o výšce 800 mm. Objekt má 3 patra. Dvě nadzemní a jedno podzemní patro.

Stropní konstrukce je navržena jako monolitická stropní deska spojitá o více polích o tloušťkách 500 a 320 mm.

#### **2) *Materiály***

##### **a) Betonová směs**

Pro stropní desku byla navržena třída betonu C 35/45 XC 1 (beton uvnitř budovy s nízkou vlhkostí vzduchu). Primární doprava betonové směsi bude z místní betonárny v domíchávačích o objemu 12 m<sup>3</sup>. Sekundární doprava bude přes mobilní čerpadlo Cifa K48.

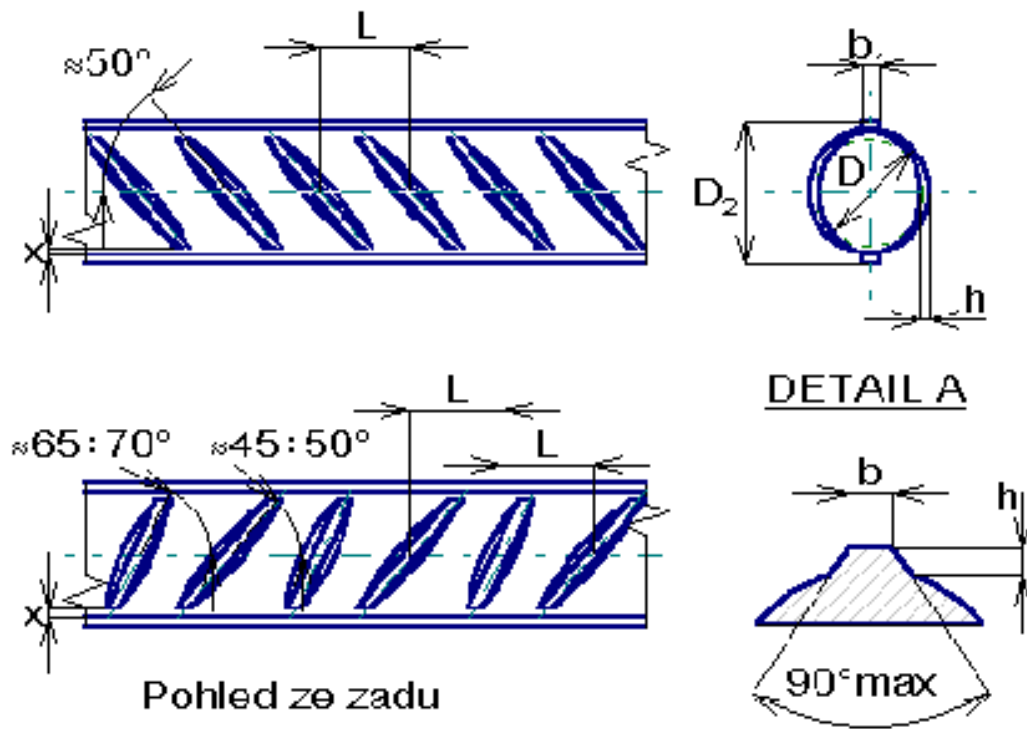
##### **b) Výztuž stropní konstrukce**

Ocelové pruty kruhového průřezu různých průměrů. Pruty budou třídy 10 505 R.

Vlastnosti této třídy oceli:

- Mez kluzu                    490 Mpa
- Mez pevnosti                550 Mpa
- Tažnost                      12 %
- Průměry                      10-32 mm

Pruty budou dodávány v délkách od 6 – 14 m. Přesné délky a pozice budou určeny statickým výpočtem podle výkresu výztuže stropní desky. Výztuž bude skladována přímo na stavbě na místě tomu určeném. Bude složena na trámčích o průřezu 100x100 mm. Tak, aby nedocházelo k prohybům výztuže, která by přesáhla plastickou deformaci a přešlo tak v deformaci trvalou. Výztuž může být vystavená povětrnostním vlivům.



Obr.č.5 – tvar prutů oceli 10 505 R [15]

c) Bednění stropní konstrukce

Byl zvolen typ bednění DOKA FLEX tvořený podpěrnou konstrukcí z výsuvných stojek a dřevěných nosníků s pláštěm z bednicí překližky tl.21 mm.[21]



Obr.č.6 – DOKAflex systém [16]

- A) Panely Dokadur
- B) Nosníky Doka H20 top 3,90 a 2,65m
- C) Spouštěcí hlavice H20
- D) Připdržovací hlavice H20 DF
- E) Stropní podpěry Doka Eurex 20 top
- F) Opěrná trojnožka



### **3) Pracovní podmínky**

Elektrický rozvaděč, s vlastními hodinami, je situován poblíž skládky panelů. Přípojka vody je napojená na městský řád. Na tuto přípojku je napojena distribuční síť stavby, která bude dodavateli k dispozici po celou dobu jeho působnosti na stavbě. Staveništní komunikace je napojena na dopravní infrastrukturu ulice .... Přes hlavní vstupní bránu s hlídačem. Okolo celého staveniště bude zřízeno oplocení z profilovaných plechů výšky 1,8 m.

Pro dodavatele bude zajištěno mobilní WC Toi Toi fresh s mytím rukou, uzamykatelný sklad a kontejner na odpad.

Staveniště bude obsahovat pracovní a skladovací plochu pro přípravu a přesunu železobetonových panelů Spiroll. Plocha bude provedena z frakce 32-63 mm o tloušťce min. 100 mm a bude dostatečně velká, aby poskytla dost prostoru pro uskladnění panelů.

V uzamykatelném skladu bude schováno vše, co nesmí přijít do styku s vlhkostí a vodou. Popř. věci, které jsou náchylné na odcizení. Za věci odložené ve skladu si zodpovídá zhotovitel nebo osoba jím pověřená.

Teplota (minimální) pro provádění prací venku je -10°C, u mokrých procesů to je +5°C – 30°C. Předpoklad je, že práce se budou provádět v příznivém období a nebude zapotřebí zřizovat případná opatření proti mrazu či vysokým teplotám.

Před zahájením prací bude postaveno vykonzolované lešení opatřeno dvou tyčovým zábradlím dle požadavků nařízení vlády č.362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.[6]

Všichni pracovníci provádějící montáž prefabrikovaných stropních dílců budou řádně proškoleni, seznámeni s předpisy BOZP a poučení k nošení OOPP.

### **4) Převzetí pracoviště**

Převzetí pracoviště podléhá nezbytné kontrole nosných svislých konstrukcí, které jsou nutné k realizaci stropní konstrukce. U těchto svislých konstrukcí bude kontrolována svislost, správnost pozice provedení, kvalita a zralost. Hlavní podmínkou je pevnost, která bude odzkoušena Schmidtovým kladívkem přímo na stavbě. Další podmínky převzetí pracoviště specifikuje smlouva o dílo uzavřená mezi investorem a dodavatelem.

Kontrolu bude provádět stavbyvedoucí a technický dozor investora. O převímce konstrukcí bude proveden zápis generálního dodavatele do stavebního deníku o předání a převzetí pracoviště.

### **5) *Personální obsazení***

Pracovníci provádějící odbornou činnost, musí mít platné osvědčení o způsobilosti k vykonávání této činnosti. Vedoucí čety musí mít minimálně středoškolské vzdělání s maturitou. Vazači musí mít platný průkaz vazače. Jeřábník, platný jeřábnický průkaz. Pracovníci musí být seznámeni s technologickými postupy a BOZP při určitých činnostech. O školení BOZP bude proveden zápis do stavebního deníku, který podepíše jednotlivě pracovníci, kteří absolvovali toto školení.

Za správnost provedení dle projektové dokumentace, rozdělení prací, dodržení technologických postupů zodpovídá vedoucí čety.

Složení pracovní čety:

- 1x vedoucí čety
- 6x vazači výztuží
- 4x betonáři
- 10x tesaři
- 1x jeřábník
- 4x pomocník

### **6) *Stroje a pomůcky***

Stroje a pomůcky si určuje stavbyvedoucí dle aktuální potřeby na stavbě.

a) Věžový jeřáb Liebherr litronic 200 EC-H 10

Jedná se o stavební věžový jeřáb montovaný na předem vyhotovenou základovou patku o minimálních rozměrech 5,5 x 5,5 m s otočnou věží a vodorovným výložníkem. Maximální délka výložníku je 60m při maximální váze 2,65 tun. A maximální hmotnosti 10 tun. Stroj má dvě křivky nosnosti. U jeřábu s označením EC-H se dá zvýšit nosnost tlačítkem PLUS. Zvýšení nosnosti je až o 20% standardní nosnosti.[8]

b) Bednění DOKA

Pro stropní konstrukci bylo zvoleno bednění DOKA typu flex. Jde o ruční systém bednění. Používá se princip přesazování nosníků DOKA H20 top, které se přizpůsobí libovolným rozměrům. Vhodné pro uzavřené prostory.[21]

Bednění se skládá z:

1) Panely Dokadur

Desky mají speciální povrchovou úpravu pro vyšší kvalitu povrchu betonu. Jsou oboustranně použitelné. Dají se čistit vysokotlakým čističem.

2) Nosníky Doka H20 top 3,90 a 2,65m

Nosníky jsou do podélného a příčného směru. Podélný směr je určen pro délku 3,90m, příčný 2,65m. Oba typy jsou vybaveny integrovanými tlumiči nárazu, které zajišťují delší životnost.

3) Spouštěcí hlavice H20

Hlavice jsou celokovové. Drží v sobě příčné trámkové podpůrné konstrukce. Mají možnost snižování hlavice (jednodušší odbedňování a šetření materiálu).

4) Přidržovací hlavice H20 DF

Slouží pro zajištění mezipodpěry na nosníku H20 top.

5) Stropní podpěry Doka Eurex 20 top

Hlavní nosné prvky podpůrné konstrukce. Maximální únosnost podpěry je až 20 kN. Každá podpěra má očíslované otvory pro nastavení výšek. Požadované výšky zajišťují ohnuté třmeny, které se dají lehko povolit a následně odbedňovat.

#### 6) Opěrná trojnožka

Napomáhají jednodušší montáži podpěr. Díky otočnosti nohou se dají použít i ve stísněných prostorech.

#### c) Seznam pracovních pomůcek

Svinovací metr, pásmo, bílá křída, tesařská tužka, hladítka, zednická lžice, kleště pákové, vodováha, nivelační přístroj, závěsné lana s oky, vázací drát, kotoučový rozbrušovací přístroj s řezným kotoučem, prodlužovací kabely v bubnu, tesařské kladivo, hřebíky, vruty, značkovací sprej, kbelíky, vysílačky, páčidlo, ocelové hladítka, špagát, ohýbačka na výztuž, ponorný tyčový vibrátor, stahovací latě, rotační lopatkové hladičky a pistol na pěnu.

#### d) Používané osobní ochranné pracovní prostředky

Reflexní vesta, ochranná pracovní helma, pracovní obuv s výztuhou ve špici, vazačský postroj s brzdou, pracovní rukavice, podvazek pracovní helmy.

### 7) **Pracovní postup**

#### a) Tvorba bednění DOKA flex

Po převzetí pracoviště a sepsání protokolu o tomto předání a převzetí. Mohou tesaři začít s tvorbou nosné kostry podpůrného systému. Jde o stojky a trámky. Pomocí nivelačního přístroje si roznesou výšky po obvodu podbedňovaného stropu v místnosti. Pomocí výšek si rozestaví podélné nosníky 3,90m. Podélné převázání a volný konec je maximálně do 500 mm. Stojky podpůrného systému jsou v osové vzdálenosti maximálně 1000 mm. Osová vzdálenost podélných prvků je maximálně 2000 mm.

Po provedení podélného směru se začnou klást příčné trámky, které se dávají nad podélné. Jejich osová vzdálenost je max. 1000 mm. Po jejich provedení se použijí prkna jako diagonální výztuhy. Dále se provede montáž mezi podpěr přídržovací hlavicí H20 DF. Následně budeme provádět záklop z desek Dokadur, které mají tloušťku 21 mm.

Při jejich montáži je nezbytné aby pracovníci provádějící záklop byly vyzbrojeni vazačskými postroji s brzdami. Panely se kladou kolmo na příčné trámký 2,65m. Spojovacími materiály jsou hřebíky o doporučené délce 50 mm.

Čela desky se bední pomocí konzol, které se kotví do nosné zdi pod ztužujícími věnci, do které jsou přichycené přes závitovou tyč opatřenou závitovými hlavami z obou stran konstrukce. Pro vytvoření rovného čela věnce se použijí systémové desky DOKA, které musí být nastříkány odbedňující emulzí ještě před samotnou betonáží. Spáry desek vznikající v podélném a příčném směru se musí před betonáží vystříkat stavební expanzivní pěnou. Po jejím vyexpandování se pěna zařízne a odpad se uklidí.

#### *b) Výztuž stropní konstrukce*

Výztuž se bude provádět po schválení kontroly správnosti bednění stropní konstrukce. Před pokládkou výztuže a tvorbě nosné kostry železobetonové desky je zapotřebí, aby bylo bednění čisté bez odřezků.

Montáž výztuže musí být provedena z materiálů, profilů a v roztečích stanovených projektem stavby v daném případě ocel třídy 10505 R, případně i jiné kvality po dohodě s projektantem. Stykování výztuže musí být provedeno dle projektu, v případě nutnosti stykovat výztuž nad rámec projektu nebo jakýchkoli důvodů provést úpravy výztuže je nutné takové úpravy předem odsouhlasit s projektantem.

Tloušťka krycí vrstvy výztuže musí u všech konstrukcí odpovídat při horním i spodním povrchu i na bocích konstrukce hodnotám stanovených projektem. Pro odchylky platí tolerance dle normy ČSN EN 13670 [17], tj. -10 mm / + hodnota se stanoví výpočtem dle tloušťky konstrukce a to pro  $h \leq 150$  mm + 10 mm, pro  $h = 400$  mm + 15 mm, pro  $h \geq 2500$  mm + 20 mm s lineární interpolací mezilehlých hodnot.

Tloušťka krycí vrstvy musí být zajištěna u líců konstrukce ve styku se zeminou a pohledových líců osazením vláknocementových distančních prvků. U ostatních líců konstrukce budou použity plastové distanční lišty a kolečka.

Poloha jednotlivých prutů betonářské výztuže, jejich vzájemná vzdálenost se může lišit od hodnot uvedených v projektové dokumentaci nejvýše o  $\pm 30$  mm. Při betonáži každého dílu konstrukce musí být provedena prohlídka provedené výztuže za účasti objednatele a proveden zápis do SD, případně fotodokumentace. Před vlastní betonáží nesmí na bednění zůstat žádné zbytky výztuže, drátků a dalších nečistot. Objednateli budou předány atesty výztuže.

### c) Betonáž

Do konstrukcí smí být uložen pouze čerstvý beton projektem předepsané kvality a konzistence. Čerstvý beton bude vyráběn na místní betonárce. Výrobce čerstvého betonu je plně odpovědný za to, že dodaný čerstvý beton má vlastnosti, které stanoví norma ČSN EN 206 Beton. [18]

Receptury pro čerstvý beton jsou stanoveny výrobcem betonu. Zpracovatelnost (konzistence) čerstvého betonu je dána označením S3 a S4 sednutí kužele dle Abramse S3 100 – 150 mm, S4 160 – 210 mm. Dodatečná úprava konzistence čerstvého betonu se povoluje za použití plastifikační přísady dle návodu výrobce. Požadovaná teplota čerstvého betonu při ukládání do bednění musí dosahovat min. 10°C a max. 27°C.

#### Kontrolní zkoušky betonu:

Pro kontrolní zkoušku betonu v tlaku platí souhrnné protokoly o kontrolních zkouškách betonu výrobce, které provádí v rámci své odpovědnosti za vlastnosti dodávaného čerstvého betonu dle ČSN EN 206[18].

#### Zkoušky a odběry vzorků pro zkoušky prováděné přímo na stavbě:

- *Zkouška konzistence (sednutí kužele)* = při zahájení betonáže, před odběrem vzorků pro výrobu těles a vždy v případě pochybností
- *Měření teploty čerstvého betonu* = průběžně během betonáže, je-li teplota vzduchu v místě betonáže nižší než 8°C a vyšší než 27°C. Teplota se měří teploměrem na vzorku odebraném z autodomíchávače do korby kolečka.

### Betonáž pracovního záběru bloku stropu:

Čerstvý beton bude uložen rovnoměrně po celé ploše pracovního záběru v celé tloušťce desky. Bude zpracováván ponornými vibrátory. Beton se musí vibrovat nepřetržitě během ukládání každé záměsi až přestanou z betonu unikat vzduchové bubliny. Při betonáži dbáme na kontrolu krytí výztuže.

Důležitým aspektem kvality je ošetřování pracovních spár tam, kde betonovaný díl konstrukce navazuje na dříve betonované části. Kontrola pracovních spár se provede před betonáží společně s prohlídkou bednění a výztuže. Pozice pracovní spár je určena v místech nulových momentů stropní konstrukce (dle návrhu statika).

Spáry musí být řádně očištěny, zbaveny úlomků betonu, zaschlého cementového mléka a nečistot po obedňovacích pracích. Očištění spáry bude provedeno mechanicky ručně, nebo stlačeným vzduchem, nebo tlakovou vodou. Použité tlakové vody za nízkých teplot není dovoleno.

### Ošetření betonu za vysokých teplot:

Betonáž při vysokých teplotách musí splňovat tyto podmínky:

- Bude použit čerstvý beton, jehož teplota před uložením do konstrukce bude max. 27°C
- Musí být provedena taková opatření, aby se zabránilo nadměrnému odparu vody z vybetonované konstrukce
- Jako ochrana zabetonované konstrukce se stanoví nástřík prostředku NOVAPOR[22]. Pro jeho použití platí návod výrobce.

### Ošetření betonu za nízkých a záporných teplot:

Betonáž při nízkých a záporných teplotách musí splňovat tyto podmínky:

- Teploty, za kterých se uplatňují zimní opatření, jsou teploty +5°C a nižší
- Bude použit čerstvý beton, jehož teplota před uložením do konstrukce je min. 10°C.

- Před zahájením prací na výztuži pracovního záběru konstrukce je nutné celou základovou spáru, pracovní spáry na dřívě betonované bloky a bednění stropu zbavit kromě nečistot také sněhu a ledu.
- V průběhu prací na výztuži je nutné při přerušení prací, zejména pokud jsou dle předpovědi počasí hlášeny sněhové srážky nebo mrznoucí déšť, rozpracovanou výztuž zakrýt plachtami a zabránit tak napadání sněhu nebo mrznoucího deště do výztuže. Při odstraňování tohoto zakrytí je třeba postupovat opatrně tak, aby sníh z plachet mezi výztuže nenapadal.
- Pokud se přesto stane, že sníh nebo led se do výztuže dostane, je nutné jej před betonáží odstranit vyfoukáním nebo rozehrátí propanbutanovým hořákem.

Pro jednotlivá teplotní pásma okolního prostředí se stanoví tato opatření:

*A) Teplota vzduchu v intervalu 0° až -5°C*

- Kontrola teploty čerstvého betonu, nesmí být nižší než 10°C
- Zakrytí zabetonovaných svislých konstrukcí 1x plachtou k vytvoření ochranného mikroklimatu
- Beton konstrukcí bude ošetřován tak dlouho, dokud nedosáhne pevnosti 5 MPa

*B) Teplota vzduchu nižší než -6°C*

- Betonářské práce budou úplně zastaveny!

*d) Odbedňování*

Odbedňovací práce obvodového věnce se provedou nejdříve po 7 dnech od betonáže, pokud prokáže zkouška Schmidovým kladívkem minimální pevnost 70%. Pokud se tak nestane, bednění se ponechá až do doby nabytí 70% pevnosti betonu.

**8) *Jakost a kontrola kvality***

První kontrola bude zaměřena na správnost bednění stropní konstrukce. Bude požadováno, aby bednění bylo očištěné, nastříkané odbedňovací emulzí a bez zbytku odřezů při výrobě požadovaného tvaru. U kontroly bude přítomen technický dozor, stavbyvedoucí, vedoucí čety a tesař.



Druhá kontrola se zaměří na správnost vyztužení stropní konstrukce dle projektové dokumentace, výkresu vyztužení schváleného statickým výpočtem. Zkoušky bude přítomen technický dozor investora, stavbyvedoucí, vedoucí čety a jeden vazač, který bude doplňovat chybějící vyztuže nebo opravovat špatně provedené detaily. Na základě této kontroly bude povolena betonáž konstrukce.

Poslední kontrola proběhne po odbednění. Provede se kontrola rovinnosti a svislosti obvodového věnce. Pokud budou nesrovnalosti (hnízda po odbednění), které si přeje technický dozor odstranit. Tak budou odstraněny zamazáním výpravkovou směsí premix SAN B R1 nebo SAN B R2 – rapid.[23]

## **9) BOZP**

### **Základní legislativní předpisy používané při provádění těchto prací:**

- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce [11]
- 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [12]

### **Další prováděcí předpisy pro tyto činnosti:**

- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na BOZP na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [6]
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na stavbě [13]
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci [14]

Veškeré práce spjaté s montáží stropních konstrukcí smí provádět pouze proškolení pracovníci, jejich znalosti prokázal závěrečný test BOZP. O proškolení pracovníků se provede zápis, který bude jmenovitě podepsán pracovníky, kteří tímto školením prošli a úspěšně složili test.

### ***10) Likvidace a nakládání s odpady***

Stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Odvoz a likvidace odpadu vzniklého v průběhu prací bude zajišťovat dodavatel stavby. Doklady o této likvidaci a odvozu odpadu si dodavatel ponechá pro doložení příslušným úřadům.

## II) Rozpočet a krycí list

### a) Krycí list rozpočtu

<b>KRYCÍ LIST ROZPOČTU</b>																	
Název stavby	DP sportovní hala Ostrava			JKSO													
Název objektu	Rozpočet pro monolitickou stropní konstrukci			EČO													
				Místo													
Objednatel				IČ	DIČ												
Projektant																	
Zhotovitel																	
Zpracoval				Bc. Daniel Sluda													
	Rozpočet číslo			Dne	20.10.2016												
Měrné a účelové jednotky																	
Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.												
0	0,00	0	0,00	0	0,00												
Rozpočtové náklady v CZK																	
A	Základní rozp. náklady	B	Doplňkové náklady	C	Náklady na umístění stavby												
1	HSV Dodávky	4 672 672,41	8	Práce přesčas	0,00												
2	Montáž	2 785 825,59	9	Bez pevné podl.	0,00												
3	PSV Dodávky	0,00	10	Kulturní památka	0,00												
4	Montáž	0,00	11		0,00												
5	"M" Dodávky	0,00			0,00												
6	Montáž	0,00			0,00												
7	ZRN (ř. 1-6)	7 458 498,00	12	DN (ř. 8-11)	0,00												
20	HZS	0,00	21	Kompl. činnost	0,00												
13	Zařízení staveniště				0,00												
14	Projektové práce				0,00												
15	Územní vlivy				0,00												
16	Provozní vlivy				0,00												
17	Jiné VRN				0,00												
18	VRN z rozpočtu				0,00												
19	VRN (ř. 13-18)				0,00												
22	Ostatní náklady				0,00												
Projektant, Zhotovitel, Objednatel				<b>D Celkem bez DPH</b> <span style="float: right;"><b>7 458 498,00</b></span>													
				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: left;">DPH</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: right;">Základ daně</td> <td style="text-align: right;">DPH celkem</td> </tr> <tr> <td>snížená</td> <td style="text-align: center;">15,0</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> </tr> <tr> <td>základní</td> <td style="text-align: center;">21,0</td> <td style="text-align: right;">7 458 498,00</td> <td style="text-align: right;">1 566 284,58</td> </tr> </table>		DPH	%	Základ daně	DPH celkem	snížená	15,0	0,00	0,00	základní	21,0	7 458 498,00	1 566 284,58
				DPH	%	Základ daně	DPH celkem										
				snížená	15,0	0,00	0,00										
základní	21,0	7 458 498,00	1 566 284,58														
<b>Cena s DPH</b> <span style="float: right;"><b>9 024 782,58</b></span>																	
<b>E Přípočty a odpočty</b>																	
				Dodá zadávatel		0,00											
				Klouzavá doložka		0,00											
				Zvýhodnění		0,00											

## b) Rozpočet

### ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: DP sportovní hala Ostrava

Objekt: Rozpočet pro monolitickou stropní konstrukci

Objednatel:

Zhotovitel:

Místo:

Zpracoval: Bc. Daniel Siuda

Datum: 20.10.2016

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
<b>HSV</b>			<b>Práce a dodávky HSV</b>				<b>7 458 498,00</b>
<b>4</b>			<b>Vodorovné konstrukce</b>				<b>7 127 585,93</b>
1	011	411321616	Stropy z betonu železového (bez výztuže) stropů deskových, plochých střech, desek balkonových, desek hřibových stropů včetně hlavíc hřibových sloupů tř. C 35/45	m3	619,746	4 250,00	2 633 920,50
			"stropní konstrukce nad 1.PP." (36,2*54,95+9,7*3,95*2)*0,3)		619,746		
			Součet		619,746		
2	011	411351101	Bednění stropů, kleneb nebo skořepin bez podpěrné konstrukce stropů deskových, balkonových nebo plošných konzol plně, rovné, popř. s náběhy zřízení	m2	2 065,820	374,00	772 616,68
			"strop nad 1.PP." (9,7*3,95*2+36,2*54,95)		2 065,820		
			Součet		2 065,820		
3	011	411351102	Bednění stropů, kleneb nebo skořepin bez podpěrné konstrukce stropů deskových, balkonových nebo plošných konzol plně, rovné, popř. s náběhy odstranění	m2	2 065,820	113,00	233 437,66
			"strop nad 1.PP." (9,7*3,95*2+36,2*54,95)		2 065,820		
			Součet		2 065,820		
4	011	411354175	Podpěrná konstrukce stropů výšky do 4 m se zesílením dna bednění na výměru m2 půdorysu pro zatížení betonovou směsí a výztuží přes 12 do 20 kPa zřízení	m2	2 065,820	216,00	446 217,12
			"strop nad 1.PP." (9,7*3,95*2+36,2*54,95)		2 065,820		
			Součet		2 065,820		
5	011	411354176	Podpěrná konstrukce stropů výšky do 4 m se zesílením dna bednění na výměru m2 půdorysu pro zatížení betonovou směsí a výztuží přes 12 do 20 kPa odstranění	m2	2 065,820	43,50	89 863,17
			"strop nad 1.PP." (9,7*3,95*2+36,2*54,95)		2 065,820		
			Součet		2 065,820		
6	011	411361821	Výztuž stropů prostě uložených, velknotých, spojitých, deskových, trémových (žebrových, kazetových), s keramickými a jinými vložkami, konsolových nebo balkonových, hřibových včetně hlavíc hřibových sloupů, plochých střech a pro zavěšení železobetonových podhledů z betonářské oceli 10 505 (R) nebo BSI 500	t	77,468	38 100,00	2 951 530,80
			"130 kg výztuže na 1m3 betonu:" 619,746*0,125		77,468		
			Součet		77,468		
<b>998</b>			<b>Přesun hmot</b>				<b>330 912,07</b>

## ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: DP sportovní hala Ostrava

Objekt: Rozpočet pro monolitickou stropní konstrukci

Objednatel:

Zhotovitel:

Místo:

Zpracoval: Bc. Daniel Šiuda

Datum: 20.10.2016

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
7	011	999011001	Přesun hmot pro budovy občanské výstavby, bydlení, výrobu a služby s nosnou svislou konstrukcí zděnou z cihel, tvárnic nebo kamene vodorovně dopravní vzdálenost do 100 m pro budovy výšky do 6 m	t	1 622,118	204,00	330 912,07

**Celkem**

**7 458 498,00**

### III) Harmonogram, zařízení staveniště

Viz. Příloha diplomové práce.

## 4. **LITERATURA**

- [1] Vyhláška č. 369/2001 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [2] Vyhláška č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu
- [3] Zákon č. 183/2006 Sb., stavební zákon
- [4] Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů
- [5] Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady
- [6] 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
- [7] <http://www.bobcat.cz/smykem-rizene-nakladace/s650>
- [8] [www.kranimex.cz](http://www.kranimex.cz)
- [9] ČSN EN 1168 +A2 (723060) Betonové prefabrikáty – Dutinové panely
- [10] [www.tectonicaonline.com](http://www.tectonicaonline.com)
- [11] Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce
- [12] Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy
- [13] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [14] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., podmínky ochrany zdraví při práci
- [15] <http://www.hutni-materialy.cz/draty-tyce-a-site-pro-vyztuz-do-betonu>
- [16] [www.doka.cz](http://www.doka.cz)
- [17] ČSN EN 13 670 Provádění betonových konstrukcí
- [18] ČSN EN 206 Beton: specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

- [19] [www.heluz.cz](http://www.heluz.cz)
- [20] [www.stropssystem.cz](http://www.stropssystem.cz)
- [21] [www.doka.com](http://www.doka.com)
- [22] Novapor stavební chemie
- [23] [www.premixservis.cz](http://www.premixservis.cz)

## **5. ZÁVĚR**

Cílem diplomové práce bylo porovnání dvou různých druhů stropních konstrukcí. Variant monolitické a prefabrikované konstrukce. Ekonomické hledisko vyhrála varianta prefabrikovaná, ale za předpokladů vyšších cenových nároků na zařízení staveniště a jeřábnické práce. Díky těmto aspektům bych zvolil monolitickou konstrukci, která i přes vyšší cenu má jednodušší technologické postupy než varianta prefabrikovaná.



Poděkování:

Na tomto místě bych rád poděkoval **Ing. Radku Fabiánovi, Ph.D.**, vedoucí diplomové práce, za odborné vedení a pomoc v průběhu zpracování této diplomové práce.

V Ostravě dne 30. 11. 2016

.....

## 6. PŘÍLOHY

### Výkresová část:

Výkres č. 1 – Koordinační situace stavby	1:200	8xA4
Výkres č. 2 – Základové konstrukce	1:100	12xA4
Výkres č. 3 – Půdorys 1.PP	1:100	12xA4
Výkres č. 4 – Půdorys 1.NP	1:100	12xA4
Výkres č. 5 – Půdorys 2.NP	1:100	12xA4
Výkres č. 6 – Řez A-A‘	1:100	8xA4
Výkres č. 7 – Řez B-B‘	1:100	8xA4
Výkres č. 8 – Tvar stropů nad 1.PP (Var.1)	1:100	12xA4
Výkres č. 9 – Tvar stropů nad 1.NP (Var.1)	1:100	8xA4
Výkres č. 10 – Tvar stropů nad 1.PP (Var.2)	1:100	12xA4
Výkres č. 11 – Tvar stropů nad 1.NP (Var.2)	1:100	8xA4
Výkres č. 12 – Architektonické pohledy (S,V)	1:100	12xA4
Výkres č. 13 – Architektonické pohledy (J,Z)	1:100	12xA4

### Technologická část:

Výkres č. 1 – Zařízení staveniště (Var.1)	1:100	8xA4
Výkres č. 2 – Zařízení staveniště (Var.2)	1:100	8xA4
Harmonogram var. 1		4xA4
Harmonogram var. 2		4xA4