

## **D.1.2a TECHNICKÁ ZPRÁVA STATIKY**

### **DOKUMENTACE PRO POVOLENÍ STAVBY (DSP)**

## **NOVÁ TRIBUNA A PŘÍSTAVBA ZIMNÍHO STADIONU V BOHUMÍNĚ**

Investor:	<b>MĚSTO BOHUMÍN</b> Masarykova 158, 735 81 Bohumín
Zadavatel:	<b>ARCHITEKTI KRČMÁŘOVI</b> Tyršova 1761 /14, 702 00 Ostrava – Slezská Ostrava
Zpracovatel:	<b>MARPO s.r.o.</b> 28.října 66/201, 709 00 Ostrava – Mariánské Hory
Zodpovědný projektant:	Ing. Radan Sležka
Vypracoval:	Ing. Martin Sležka

## OBSAH:

<u>1</u>	<u>ÚVOD .....</u>	<u>3</u>
1.1	ZÁKLADNÍ INFORMACE.....	3
1.2	DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ STAVBY.....	3
<u>2</u>	<u>STATICKE ŘEŠENÍ.....</u>	<u>5</u>
2.1	ZÁKLADOVÉ POMĚRY.....	5
2.2	VLIV PODDOLOVÁNÍ.....	6
2.3	ZATÍŽENÍ.....	6
2.4	STATICKÝ VÝPOČET.....	6
<u>3</u>	<u>KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ.....</u>	<u>7</u>
3.1	ZAJIŠTĚNÍ PŘI BOURÁNÍ.....	7
3.1.1	Překlady.....	7
3.1.2	Zavětrování haly.....	7
3.2	PŘÍSTAVBA.....	7
3.3	TRIBUNA .....	8
<u>4</u>	<u>ZÁVĚR.....</u>	<u>10</u>

## SEZNAM PODKLADŮ, NOREM A POUŽITÉ LITERATURY:

### Výchozí podklady:

- [1] Stavebně architektonické řešení stavby, ARCHITEKTI KRČMÁŘOVI, 08/2019
- [2] Zpráva o provedení stavebně-technického objektu zimního stadionu BOSPOR na ulici Janáčkova 1218, Bodumín - Nový Bohumín; Marpo s.r.o. (zakázka č. 3462), 06/2019
- [3] HGP – Bohumín výstavba centrálního sportoviště (situace, řez D-D', legenda, sonda S9), Šitavanc, Stavoprojekt v Ostravě, 03/1988
- [4] Výkresová dokumentace DSP stavební část - Zastřešení zimního stadionu Bohumín (výkres č. OK-A1-1130, 1148, 1149, 1150, OK-A3-1074, MT-VO-0641, Jeżowicz, MTO-OCELOVÉ KONSTRUKCE s.r.o., 05/2000
- [5] Dokumentace stavební části – Zimní stadion Bohumín – přístavba (Technická zpráva, výkres č. 01 – koordinační situace, výkres č. 02 - půdorys základů), Tenglerová, ARPIL OSTRAVA s.r.o., 02/2005
- [6] Inženýrskogeologický průzkum – Bohumín – sportovní hala (Zpráva, Situace sond, Geologický profil VP-1), Prusek, Geologie Opava, 09/2006
- [7] Inženýrskogeologický průzkum – Bohumín - zimní stadion – Přístavba (Závěrečná zpráva), GHE, a.s., 05/2004.

### Normy:

- [11] ČSN EN 1990 - Eurokód : Zásady navrhování konstrukcí
- [12] ČSN EN 1991-1-1 - Eurokód 1: Obecná zatížení - Část 1-1: Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [13] ČSN EN 1991-1-3 - Eurokód 1: Obecná zatížení - Část 1-3: Zatížení sněhem
- [14] ČSN EN 1991-1-4 - Eurokód 1: Obecná zatížení - Část 1-4: Zatížení větrem
- [15] ČSN EN 1992-1-1 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [16] ČSN EN 1993-1-1 - Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [17] ČSN EN 1996-1-1 - Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- [18] ČSN EN 1998-1 - Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1-1: Obecná pravidla, seizmické zatížení a pravidla pro pozemní stavby
- [19] ČSN EN 206-1 - Beton - specifikace, vlastnosti a shoda
- [20] ČSN ISO 13822 (730038) - Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí

- [21] ČSN 73 0038 - Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí - doplňující ustanovení
- [22] ČSN 73 0039 - Navrhování objektů na poddolovaném území
- [23] ČSN 73 1001 - Základová půda pod plošnými základy

**Knihy:**

- [24] Navrhování betonových a zděných konstrukcí na účinky požáru – Procházka, Štefan, Vašková, ČVUT v Praze, 2010,
- [25] Navrhování základových a pažicích konstrukcí – příručka k ČSN EN 1997 – Masopust, ČKAIT Praha,
- [26] Statické tabulky: Technický průvodce 51 - Hořejší Jiří, Jan Šafka a kol, Praha: SNTL - nakladatelství technické literatury, 1987.
- [27] Základové konstrukce – Bradáč, VUT v Brně, 1994,

**SEZNAM LICENCOVANÝCH SOFTWAREŮ:**

- [s1] Beton– FIN EC 2019 (Fine spol. s r.o.)
- [s2] Mikropilota, Patka – GEO5 2019 (Fine spol. s r.o.)
- [s3] ArchiCAD 19.0 (Graphisoft)
- [s4] Scia Engineer 18.1 (Nemetschek Company)

# 1 ÚVOD

## 1.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE

V rámci řešení projektu „Nová tribuna a přístavba zimního stadionu v Bohumíně“ je zpracováno následující stavebně konstrukční řešení stavby (tzn. část D.1.2).

Předmětem statického řešení je návrh nové konstrukce tribuny, přístavba nového zázemí sportovní haly (šatny, kanceláře, posilovna).

V rámci nové dispozice (tzn. zejména s ohledem na požadavky na umístění nových dveří mezi přístavbou a halou) bude přeřešeno svislé podélné ztužení haly v západní stěně.

### Poznámky:

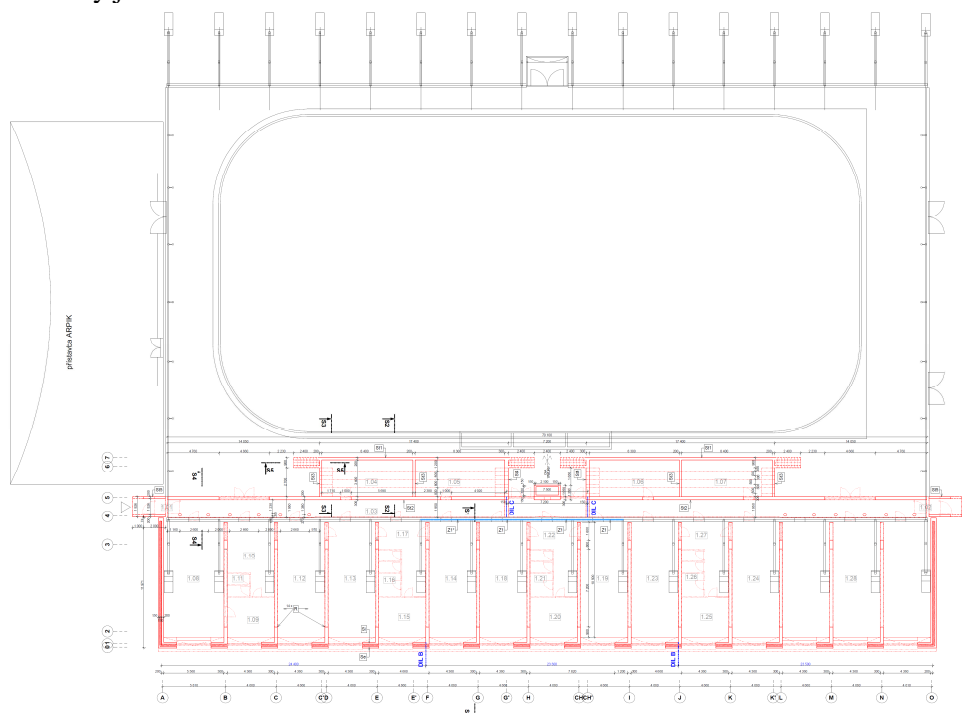
Pokud je uveden odkaz na obchodní firmy, názvy, nebo specifické označení výrobku, je tomu tak z důvodu, aby byl popis předmětu veřejné zakázky dostatečně přesný a srozumitelný. V takovém případě lze použít i jiného, kvalitativně a technicky obdobného řešení, které splňuje požadovaná kritéria.

Tato dokumentace je vytvořena v rozsahu pro povolení stavby (DSP). Před zahájením realizace stavby musí být vypracována odpovídající prováděcí dokumentace (DPS) a výrobně-technická dokumentace, která bude provedena zhotovitelem stavby s podrobným rozpracováním přinejmenším za dozoru autora statické části této dokumentace a odsouhlasena autory této dokumentace.

## 1.2 DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ STAVBY

Přístavba je navržena ze západní strany stávající sportovní haly, je navržena jako jedno podlažní na obdélníkovém půdoryse o rozměrech cca 71,8 x 12,3 m, střecha plochá. Nosná konstrukce přístavby je po délce rozdělena na 3 části oddělené dilatačními sparami.

Nová tribuna je navržena v místě stávající konstrukce ocelové tribuny (tzn. v západní části haly). Půdorysně jsou nové konstrukci tribuny rozloženy po celé délce západní části haly, tzn. 70,1 x 5,6 m. Konstrukce tribuny je navržena ze 3 částí.



Obr. č. 1: Půdorysné schéma 1. NP-nový stav

Výškově je objekt navržen takto:

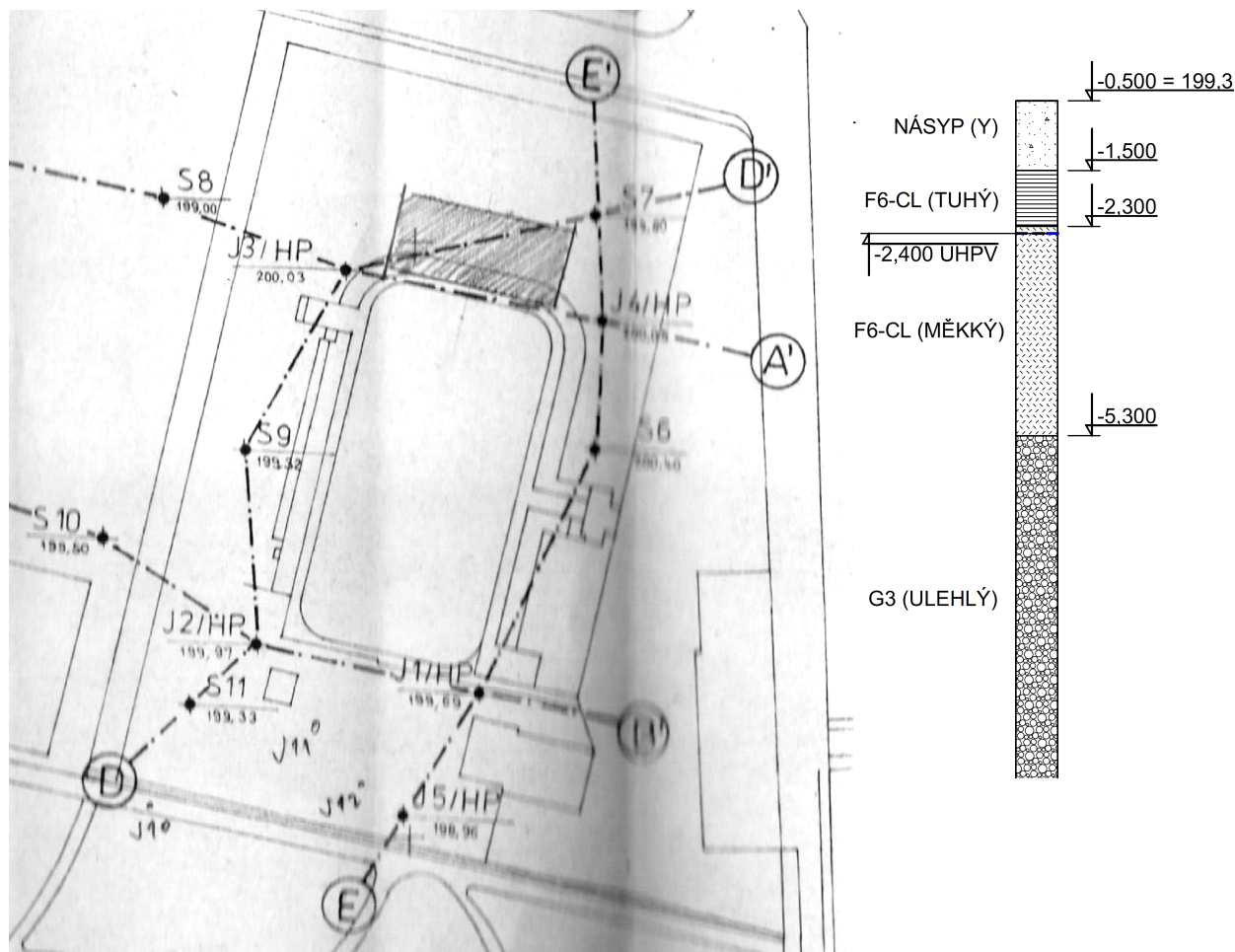
Mikropilota	- 9,000 m	(spodní hrana)
Základy	- 1,500 m	(spodní hrana betonu)
Podsyp základových pásů	- 1,650 m	(spodní hrana podsypu)
Ledová plocha	± 0,000 m (199,8 m n. m.)	(horní hrana)
1. NP	+ 0,250 m	(horní hrana podlahy)
Tribuna – spodní ochoz	+ 1,650 m	(horní hrana podlahy)
Tribuna – horní ochoz	+ 3,450 m	(horní hrana podlahy)
Střecha přístavby	+ 4,800 m	(horní hrana u okapu)

Přesné tvary a členění konstrukce viz výkresová dokumentace architektonicko-stavební části D.1.1.a stavebně konstrukční části D.1.2.

## 2 STATICKÉ ŘEŠENÍ

### 2.1 ZÁKLADOVÉ POMĚRY

Základové poměry byly převzaty z již provedených inženýrsko-logických průzkumů zkoumající geologické poměry zájmové lokality (HGP z roku 1988 viz [3], geologický profil z projektu haly z roku 2005 [4] a IGP z roku 2006 [6]). Profil podloží v místě přístavby nejlépe vystihuje řez D-D' s vrtem ozn. S9 [3].



Obr. č. 2: HGP 1988 – situace [3];

Obr. č. 3: Použitý geologický profil S9

#### Závěry převzaty ze zprávy IGP [6]:

Území má podle ČSN 73 1001 složité základové poměry, důvodem je skutečnost, že vrstvy mají v rozsahu staveniště proměnnou mocnost a jsou uloženy nepravidelně. Podzemní voda se nepříznivě uplatňuje při návrhu objektu a znesnadňuje postup zakládání.

Založení bylo doporučeno buď mělce do úrovně tuhé jílové vrstvy nad hladinou podzemní vody a nebo hlubinně pomocí pilot do vrstvy fluvialních štěrků.

Veškeré základové konstrukce uloženy pod hladinou podzemní vody je potřeba chránit proti jejímu agresivnímu účinku. Podzemní voda působí velmi agresivně na ocelové konstrukce (XA2) a slabě agresivně na betonové konstrukce (XA1). Agresivita podzemní vody stanovena ve zprávě IGP z roku 2004 [7].

Zájmová lokalita se nenachází v oblasti se zvýšenou seizmickou aktivitou dle ČSN 73 0036 – *Seizmická zatížení staveb* [6].

## 2.2 VLIV PODDOLOVÁNÍ

Stavba se podle „Mapy ložiskové ochrany – Moravskoslezský kraj“, vydané Ministerstvem životního prostředí a Českou geologickou službou-Geofond, nachází v chráněném ložiskovém území (dále jen „CHLÚ“) České části Hornoslezské pánve pro výhradní ložiska černého uhlí. Podle rozhodnutí Ministerstva životního prostředí, o změně podmínek ochrany ložisek černého uhlí v části CHLÚ České části Hornoslezské pánve, č.j. 580/263c/ENV/09 ze dne 3. 7. 2009, **se stavba nachází na ploše „N“ uvedeného CHLÚ, kde jsou veškeré stavby a zařízení nesouvisející s dobýváním realizovány bez zvláštních opatření proti účinkům poddolování.** K umístění staveb v předmětných plochách „N“ vydal krajský úřad v souladu s výše uvedeným rozhodnutím Ministerstva životního prostředí generální závazné stanovisko, č.j. MSK 131299/2014 ze dne 16. 10. 2014, které je trvale uloženo na místně příslušných stavebních úřadech. Povinnost žadatele o vydání územního rozhodnutí doložit závazné stanovisko daná § 19 odst. 2 horního zákona se považuje za předem splněnou.

## 2.3 ZATÍŽENÍ

Pro stanovení celkového zatížení posuzovaných prvků byly komplexně řešeny navazující konstrukce v základní kombinaci nejnepříznivějšího zatížení, případně jako reakce navazujících konstrukcí. Zatížení stanovena dle ČSN EN 1991.

Zatížení stálé:

- součinitel stálého zatížení  $\gamma_G = 1,35$
- vlastní tíhy nosných konstrukcí a skladeb  $g_k$  (↓)
- stanoveno dle ČSN EN 1991-1-1

Zatížení nahodilé:

- součinitel nahodilého zatížení  $\gamma_Q = 1,5$

Užitné zatížení (stanoveno dle ČSN EN 1991-1):

- kat. C5 – tribuny  $q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$  (↓)  
 $Q_k = 4,5 \text{ kN}$  (↓)  
 $q_k = 5,0 \text{ kN/m}$  (→)

Klimatické zatížení (stanoveno dle ČSN EN 1991-3 a 4):

- sníh - II. oblast:  $s_k = 1,05 \text{ kN/m}^2$ ,  $\mu_1 = 0,8$ ,  $\mu_2 = 5,2$   
(počítáno s návějí a sesuvem)
- vítr – II. oblast, kat. ter. III:  $q_p = 0,522 \text{ kN/m}^2$  (přístavba)  
 $q_p = 0,761 \text{ kN/m}^2$  (hala)

## 2.4 STATICKÝ VÝPOČET

Návrh a posudek nosných konstrukcí je proveden podle současně platných norem a předpisů ČSN uvedených v seznamu použité literatury a norem. Při výpočtech a posudcích bylo využito programu Mikripilota, Patka - GEO5 2019 a programu Beton-FIN EC 2019 společnosti Fine spol. s r.o. a dále komplexního výpočetního softwaru Scia Engineer 18.1.

Navrhované konstrukce byly staticky posouzeny na mezní stav únosnosti a mezní stav použitelnosti. Statickým výpočtem bylo prokázáno, že celá stavba (všechny její jednotlivé nosné prvky) je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek:

- zřícení stavby nebo její části,
- větší stupeň nepřípustného přetvoření nebo kmitání konstrukce
- poškození jiných částí stavby, nebo technických zařízení, anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce,
- poškození v případě, kdy je rozsah přetvoření neúměrný původní příčině.

Stavba je navržena z odolných a běžných stavebních materiálů.

## 3 KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

### 3.1 ZAJIŠTĚNÍ PŘI BOURÁNÍ

Průchodnost mezi novou přístavbou a stávající halou bude zajištěna nově budovanými dveřními prostupy ve vyzdívkách mezi sloupy haly. Vyzdívky jsou z keramických tvarovek typu therm tl. 400 mm. Ve většině polí budou provedeny nad otvory pouze překlady avšak ve střední části západní podélné stěny haly jsou tři pole opatřena zavětrovacími kříži, které zasahují do plánovaných otvorů. Z tohoto důvodu je navrženo nahrazení těchto 3 stávajících zavětrovacích křížů 4 novými kříži, tvarově přizpůsobeným novým otvorům.

#### 3.1.1 Překlady

Překlady otvorů ve zděných vyzdívkách jsou navrženy z válcovaných profilů typu „L“. Překlady jsou spočteny jako jednoduché nosníky prostě uložené o jednom poli. Zatížení plynoucí do těchto překladů je stanoveno na základě reakcí z konstrukcí nad překlady.

Navržené prvky:

(*pI*) – válcované profily typu L ..... 2x L 70/70/6 (S235).

Nosníky budou ukládány do vysekaných kapes ve zdivu na ocelové plotny tl. 8 mm vyrovnané cementovou směsí s minimální pevností v tlaku 30 MPa. Minimální uložení na nosném zdivu 150 mm. Spodní pásnice nosníků překladů budou spojeny na krajích a v třetinách pomocí ocelových pásku 5/50 mm. horní pásnice vyklínovat s nosným zdivem, aby se docílilo aktivace všech nosníků.

#### 3.1.2 Zavětrování haly

Zajištění zavětrování haly ve svislé rovině v podélném směru bude provedeno pomocí 4 nových ztužidel s ozn. (*ZI*) a (*ZI\**).

Příhradové ztužidlo s průchodem bude provedeno z pásků ozn. (*tI*) dimenze 18/120 mm (S235), kotvení táhel k ocelovým sloupkům haly přes ocelové styčnickové plechy, spoje svarové.

Postup instalace ztužidel:

- 1) Provedení ztužidla (*ZI\**) (ztužidlo mimo stávající ztužidla haly)
- 2) Odstranění stávajících ztužidel bude prováděno po jednom ztužidle, které bude v zápětí nahrazeno ztužidlem novým (*ZI*) (docíleno tak bude toho, že po dobu realizace budou funkční min. 3 ztužidla)

### 3.2 PŘÍSTAVBA

**Konstrukční systém:** je příčný sestávající z vnitřních železobetonových rámu („koček“) a krajních nosných svislých stěn, ztužení po délce provedeno pomocí obvodových šikmých železobetonových stěn. Přístavba je po délce rozdělena zhruba, ve třetinách, dilatačními spárami.

**Základy:** pod nosnými rámy („kočkami“) jsou navrženy hlubinného typu z mikropilot (*MP*) betonovaných vzhledem k agresivitě spodní vody po celé výšce, hlava mikropiloty kotvena do prahu na němž bude uložena pata rámu. Krajní nosné svislé stěny budou uloženy taktéž na prahy vynášené mikropilotami (*MP*). Šikmé stěny po obvodě budou uloženy na základovém pásu se štěrkovým dusaným podsypem 150 mm. Propojení nadzemních konstrukcí se základy provést pomocí trnů instalovaných během betonáže základových konstrukcí případně budou dodatečně vleповány. Požadovaná pohledová kvalita viditelných částí základů!



Mikropilota (**MP**) navržena z trubky  $\varnothing 89/10$  (tř. oceli 11 523), kořen  $\varnothing 0,20$  m, výška kořene v štercích min. 3,0 m (trubka obetonována po celé výšce), hlavy opatřeny ocelovou plotnou 15-250/250 mm se středovým otvorem  $\varnothing 30$  mm (pro odvodušnění a provedení vnitřní výplně). Bude použita cementová směs typu CEM II/A-S (tř. 32,5 N).

**Svislé/šikmé konstrukce:** hlavními nosnými prvky jsou svislé železobetonové rámy („kočky“) tl. 300 mm a krajní svislé obvodové železobetonové stěny tl. 200 mm. Obvodová podélná stěna je navržena jako konkávně šikmá. Obvodové stěny (svislé i šikmé) jsou navrženy jako sendvičové tzn. vnitřní žb stěna (**Si**) tl. 150 mm (200 mm krajní stěny) + tepelná izolace 200 mm + venkovní žb stěna (**Se**) tl. 150 mm. Venkovní stěna (**Se**) bude uložena v patě na základovém pásu a v ploše bude kotvena pomocí nerezových tyčí do vnitřní žb stěny (**Si**). Požadovaná pohledová kvalita viditelných částí stěn (**Si**), (**Se**).

**Střecha:** navržena jako plochá z dřevěných prvků (bednění, krokve, vaznice), sklon střechy proveden zešikmením horní hrany žb rámu. Vaznice ukládány kolmo na dřevěnou pozednici kotvenou k žb ráům („kočkám“).

Bednění (**B**) z prken tl. 28 mm na pero-drážku přes 3 pole krokví, zespod pohledová kvalita!

Krokve (**KR**) z hranolů KVH (Si=pohledová kvalita) průřezu 100/200 mm, osová vzdálenost 1,165 m.

Vaznice (**VZ**) z hranolů BSH (Si=pohledová kvalita) průřezu 200/400 mm, osová vzdálenost 1,150 m.

**Dilatační spáry:** přístavba je rozdělena v podélném směru cca v 1/3 a cca ve 2/3. Je předpokládán pouze vodorovný pohyb konstrukcí v důsledku teplotních změn, tzn. že rozdělovací spáry budou pouze dilatační a budou provedeny v základech (část základů nad terénem), šikmých stěnách a střešní konstrukci.

(**DIL\_A**) – dilatace základové konstrukce provedena uložením základových pásů na ozub s kluznou podložkou.

(**DIL\_B**) – dilatace šikmých obvodových stěn bude provedena pomocí systémových výrobků umožňující pohyb ve vodorovném směru (trn s pochvou), prvky instalovány v rámci armování žb ráů a šikmé vnitřní stěny.

(**DIL\_C**) – dilatace vaznic přes kluznou podložku.

### 3.3 TRIBUNA

**Konstrukční systém:** je podélný, nenavržen z železobetonových stěn sloupů a desek, příčné stěny tribuny mají ztužující a výplňový význam. Tribuna je osově symetrická dle příčné osy haly. Dilatačně je rozdělena na tři části dilatacemi (**DIL\_D**) v místě uložení vrchní desky (**Dt5**).

**Základy (ZP):** stěny tribuny budou uloženy na železobetonové základové stěny provedené z tvarovek ztraceného bednění šířky 400 a 500 mm, ty budou ukládány na železobetonové pásy šířek od 0,700 do 0,950 m. Propojení horní stavby se základovými stěnami pomocí ponechaných fousů(trnů), nebo kotveno dodatečně pomocí lepených výztuží. Přístupová schodiště mají vyšší základové stěny a jsou uložena na žb desce tl. 200 mm. Pod spodní hrany základových pásů a desek bude proveden dusaný šterkový podsyp mocnosti 150 mm.

**Svislé konstrukce (Sti):** železobetonové primárně nosné a ztužující stěny, železobetonové sloupy. Podélné stěny tribuny napojeny na nosné desky tribuny tuze, stěny příčné a sloupy napojeny na desky kloubově. Veškeré vnější povrchy stěn budou provedeny v pohledové kvalitě (tzn. mimo stěny uvnitř místností č. 104, 105, 106 a 107)!

**Desky tribuny (Dtí):** deska ve spodní úrovni tribuny (**Dt1**) tl. 200 mm vychází z přední podélné stěny (**St1**), přechází do šikmé desky (**Dt2**) tl. 200 mm a přes stěnu (**St2**) je vykonzolovaná jako vodorovná deska 2. NP (**Dt3**) o tl. 200 mm. Deska (**Dt4**) tl. 200 mm v 2. NP je mimo tribunu a je uložena na podélnou stěnu (**St2**) a sloupy (**SL**) o průměru 300 mm, v místě sloupů je vnořený nosník (**Vn1**). Deska (**Dt5**) tl. 200 mm je prostě uložena na ztužující nosníky (**Vn2**) s ozubem. Stupně tribuny jsou

navrženy skořepinové tl. 70 mm s dutinou uvnitř pro odlehčení konstrukce. Všechny povrchy mimo desky tvořící zastropení místností č. 104, 105, 106 a 107 budou v pohledové kvalitě!

**Schodiště (SCHI):** schodiště je jednoramenné, celé provedeno ze železobetonu (konstrukce schodiště je součástí konstrukce tribuny), schodnicová deska (**DsI**) tl. 80 mm uložena prostě na krajní stěny tl. 200 mm. Stupně schodiště jsou nabetonovány na desce s pomocnou vrstvou 20 mm. Viditelné povrchy schodiště budou provedeny v pohledové kvalitě!

**Dilatační spára (DIL\_D)** – kluzná spára bude provedena v uložení žb desky (**Dt5**) na ozub trámu (**Vn2**).

## 4 ZÁVĚR

Závěrečná doložka: Tato dokumentace je ve stupni pro povolení stavby (DSP), nejedná se tedy o prováděcí dokumentaci stavby (DPS) ani výrobně-technickou dokumentaci stavby. Veškeré změny či úpravy tohoto projektu nutno konzultovat s hlavním projektantem.

Na závěr bych rád podotkl, že je nutné, aby prováděcí dokumentace (DPS) a výrobně-technická dokumentace byla vypracována přinejmenším za dohledu a konzultace projektanta statiky. Rovněž tak je bezpodmínečně nutné, aby byly konzultovány veškeré změny či úpravy tohoto projektu.

v Ostravě 11 / 2019

vypracoval: Ing. Martin Sležka