

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

SO 02 – Sportovní hala

**D.1.2 Stavebně konstrukční řešení**

**D.1.2.2.a Ocelová a dřevěná konstrukce**

**Stavebník :** Statutární město Ostrava, městský obvod Slezská Ostrava  
Těšínská 138/35  
710 16 Ostrava\_

**Akce :** Sportovní hala Slezská Ostrava

**Stupeň :** Dokumentace pro realizaci stavby  
**Vypracoval :** Ing. Jan Blažík  
**Zakázkové číslo :** 52/17  
**Číslo přílohy :** 52/17-D.1.2.2.a  
**Datum :** 12/2019

Počet stran: 6

## 1. Použité podklady a normy :

### 1.1 Normy a použitá literatura :

- ČSN EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí  
Květen 2015, 2. Edition
- ČSN EN 1991-1-1 - Zatížení konstrukcí - Část 1-1 : Obecná zatížení  
Objemové tíhy, užitná zatížení, Březen 2004
- ČSN EN 1991-1-3 - Zatížení konstrukcí - Část 1-3 : Obecná zatížení  
Zatížení sněhem, Červen 2013, Edition 2
- ČSN EN 1991-1-4 - Zatížení konstrukcí - Část 1-4 : Obecná zatížení  
Zatížení větrem, Duben 2013, 2. Edition
- ČSN EN 1993-1-1 - Navrhování ocelových k-cí, Část 1-1 : Obecná pravidla  
a pravidla pro pozemní stavby, Červenec 2011, Edition 2
- ČSN EN 1993-1-8 - Navrhování ocelových k-cí, Část 1-8 :  
Navrhování styčníků, Listopad 2013, Edition 2
- ČSN EN 1995-1-1 - Navrhování dřevěných k-cí, Část 1-1 : Obecná pravidla  
Pravidla pro pozemní stavby, Prosinec 2006
- ČSN EN 14080 - Dřevěné konstrukce - Lepené lamelové dřevo a lepené  
rostlé dřevo - Požadavky, Listopad 2013
- ČSN EN 338 - Konstrukční dřevo - Třídy pevnosti, Říjen 2016
- ČSN 73 102 - Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních  
konstrukcí - Obecná pravidla pro pozemní stavby  
Listopad 2007 ( mod DIN 1052 : 2004 )
- Technická knižnice TK3, Navrhování dřevných konstrukcí  
Petr Kuklík, Praha 1997
- Vydavatelství ČVUT Výpočet požární odolnosti stavebních konstrukcí  
František Wald, Praha 2005
- Vydavatelství ABF Ochrana dřeva ve stavbě  
Jaroslav Žák, Ladislav Reinprecht, Praha 1998

### 1.2 Ostatní podklady :

Podklady poskytnuté projekční kanceláří PPS Kania, s.r.o., Ostrava

## 2. Analýza zatížení :

Zatěžovací údaje jsou zpracovány dle ČSN EN 1991. Pro výpočet nosných ocelových prvků byl použit program SCIA Enginner 19.0.2018. Vlastní hmotnost konstrukce je generována z použitých katalogových profilů. Pro stálá a nahodilá zatížení je ve výpočtu uvažováno s následujícími hodnotami zatížení :

- 0,88 kN.m<sup>-2</sup> - hmotnost střešního pláště bez střešních vaznic
- 0,85 kN.m<sup>-2</sup> - sníh ( [www.snehovamapa.cz](http://www.snehovamapa.cz) )
- 25 m.s<sup>-1</sup> - základní rychlost větru ( II. větrová oblast - Koblov )

## 3. Popis konstrukce :

### Hlavní nosná konstrukce :

Jedná se nosnou konstrukci tělocvičny základní školy v kombinaci oceli se dřevem. Výška objektu tělocvičny je 9,35 m a půdorysné rozměry jsou 22,07 x 38,50 m měřeno osově. Osová vzdálenost jednotlivých příčných vazeb je pak 5,50 m.

Hlavními nosnými prvky tělocvičny jsou rámové příčné vazby. Sloupky z profilů HE300A a příčle z lepeného lamelového dřeva. Šířka příčlí b = 200 mm, výška je proměnná h = 1100 - 1560 mm. Rámový roh mezi dřevěnou příčlí a ocelovým sloupem je řešen pomocí ocelového sedla - 2 x pl. 10 + pl. 15 x 250 mm. Příčle se vloží do sedla a provede se momentový spoj - dvě soustředné kružnice o poloměrech r<sub>1</sub> = 450 mm ( 23 svorníků ) a r<sub>2</sub> = 350 mm ( 18 svorníků ). Pro přípoj jsou použity svorníky Ø 20 - 5.6. Svorníky budou na obou koncích opatřeny maticemi uzavřenými šestihrannými samojistícími podle DIN 986.

V čelních stěnách „1 a 8“ jsou navrženy sloupky HE220A ve vzdálenosti 5500 mm. Tyto sloupky nepodepírají dřevěný lepený vazník. Sloupky HE220A jsou k lepeným krajním vazníkům připojeny přes oválné otvory umožňující průhyb vazníků od zatížení sněhem a větrem ve svislém směru +40 mm, -10 mm. Střešní plášť je vynášen dřevěnými vaznicemi b x h = 120 x 240 mm. Osová vzdálenost vaznic b = 975 mm. V místě světlíků je osová vzdálenost vaznic b = 1120 mm. Vaznice lícují s horními hranami příčlí. Ve dvou polích jsou ve střešní rovině navržena příhradová ztužidla - systém tažených prutů. Diagonály střešních ztužidel jsou navrženy z trubek Ø 42,4 x 3,6 mm. Diagonály jsou umístěny pod vaznicemi. Diagonály doporučuji uprostřed rozpětí připojit k dřevěným vaznicím tak, aby nedošlo k nadměrnému průhybu diagonál od vlastní tíhy. Stabilita v podélných stěnách je zajištěna příhradovými ztužidly z profilů 2 x U 100 svařených do krabice - pruty ztužení budou obezděny.

Součástí nosné konstrukce je trapézový plech VIKAM 60/235 - 0,75 mm, který je uložen na dřevěné vaznice v pozitivní poloze. Pro výpočet je uvažován plech jako spojitý nosník a dřevěné vaznice jsou dimenzovány na vnitřní reakce.

Trapézové plechy budou ke dřevěným vaznicím kotveny vždy v každé vlně a to nerezovými samovrtnými šrouby SUPER-SAPHIR ( EJOT ) s kalenou ocelovou špičkou.

Označení výrobku : šroub JT3-2-6,5x65 E16.

### Kotvení :

Všechny sloupky HE300A jsou kotveny 4 ks šroubů M 30 - 8.8. Šrouby jsou navrženy jako lepené ve vrtaných kanálcích. Otvory v patním plechu pro šrouby Ø cca 35 mm. Hloubka vrtaného kanálku je 350 mm a 450 mm měřeno

od horní hrany betonového základu. Délka šroubů v místech, kde jsou otvory pro smykové zarážky musí být o cca 100 mm větší. Otvor v betonovém základu bude průměru  $\varnothing$  40 (+6). Tloušťka lepidla musí být min. 3 mm. Rovnoměrnost tloušťky lepidla se zajišťuje kroužky z drátu o průměru  $\varnothing$  3 mm. Dolní kroužek se osazuje do kanálku před zalitím lepidlem, horní se osazuje po osazení šroubu. Lepidlo je možno použít epoxidové s pevností při namáhání smykem 8 MPa a větší. Při práci s lepidlem je třeba dodržovat technologické a bezpečnostní předpisy vydané výrobcem lepidla. Jako lepidlo doporučuji lepicí hmotu HIT-RE 500 od firmy HILTI.

Sloupy HE300A jsou zakončeny patními plechy pl. 30 x 470 - 550. Patní desky sloupů, které jsou součástí stěnového ztužení, musí být opatřeny smykovými zarážkami HE120B délky 170 mm - jedná se o sloupy A1, A2, E1, E2.

Sloupky v čelních stěnách jsou navrženy z profilu HE220A. Kotvení těchto sloupků je provedeno pomocí lepených kotev HIT - HY 200-A + HIT - Z M20. Pro každý sloup jsou navrženy 2 ks kotev. Patní desky těchto sloupů jsou z pl. 20 x 250 - 250.

Všechny kotevní prvky jsou posouzeny pro základový beton C25/30.

#### 4. Použitý materiál – ocelové prvky :

Na ocelové konstrukce je použita ocel pevnostní třídy S 235 JRG2 dodávané podle ČSN EN 10025+A1. Diagonály střešního ztužení jsou z oceli S235JRH. Ocelové svorníky  $\varnothing$  20 jsou z oceli 5.6. Válcovaný materiál pro prvky nosných konstrukcí dodat s nespecifickým atestem 2.2 podle ČSN EN 10204.

Trapézový plech VIKAM 60/235 - 0,75 mm je vyroben z oceli, která má mez kluzu 320 MPa.

#### 5. Ochrana ocelových konstrukcí proti korozi :

a) Příprava povrchu před nátěrem :

- odstranění oleje a mastnot vhodným detergentem
- odstranění solí a ostatních nečistot vysokotlakou vodou
- abrazivně otryskáno podle ČSN EN ISO 12 944 - 4 křemičitým pískem na čistotu povrchu materiálu Sa 2,5

b) Nátěrový systém do teploty 100<sup>0</sup> C - vnitřní konstrukce ( pouze návrh ) :

- základní nátěr Remoplast Kunststoffgrund,  
tloušťka suché vrstvy 40  $\mu$ m, odstín - červenohnědá  
ředidlo Nr. 400
- vrchní nátěr Remoplast DS Glimmer  
tloušťka suché vrstvy 60  $\mu$ m, odstín dle výběru zákazníka  
ředidlo Nr. 400

c) Trapézové plechy jsou umístěny v interiéru a je možné je provést s polyesterovým povlakem tl. 15  $\mu$ m s životností cca 25 let.

d) Šrouby, matice a podložky budou galvanicky popř. difuzně pozinkovány nebo kadmiovány přímo ve výrobě.

**Nátěrový systém ocelové konstrukce doporučuji konzultovat s firmou, která se nátěrovými systémy zabývá.**

## 6. Použitý materiál – dřevěné prvky :

Na dřevěné nosné prvky je použito jehličnaté dřevo pevnostní třídy C24 pro vaznice. Na lepené lamelové příčle je použita pevnostní třída GL28c. Materiál musí ve všech směrech vyhovovat ČSN 49 1531-1 popř. DIN 4074. Dřevěné prvky působí v chráněné expozici a jsou zařazeny do třídy provozu 1 podle ČSN EN 1995-1-1, odst. 2.3.1.3 na str. 29. Rostlé dřevo použité v konstrukci musí být řádně vysušeno na vlhkost 18%. Lepené dřevo vysušit na vlhkost 15 %. V místě momentových spojů musí být dřevo zdravé bez suků a výsušných trhlin. Mokré popř. řádně nevysušené dřevo nesmí být v konstrukci použito.

## 7. Ochrana dřeva – návrh :

Zabudované dřevo v konstrukci ( zde se jedná pouze o nosné prvky ) je možné zařadit do následující třídy ohrožení rostlého dřeva biologickými škůdci z hlediska vlhkosti dřeva a jeho použití – třída ohrožení 1 a 2 :

Třída ohrožení 1 :

- dřevo a materiál na bázi dřeva je pod střechou, zcela chráněno před povětrností, nevystaveno působení vlhkosti. Dřevo bude mít v jakékoliv části po celou dobu životnosti max. vlhkost 20 %. Do této třídy bude zařazeno vše kromě vaznic.

Třída ohrožení 2 :

- dřevo a materiál na bázi dřeva je pod střechou, zcela chráněno před povětrností, ale vysoká vlhkost okolního prostředí může vést k občasnému, ale ne k trvalému zvýšení jeho vlhkosti. V tomto prostředí vlhkost rostlého dřeva přesahuje příležitostně 20 % buď v celku nebo v jeho částech, a tím umožňuje napadení dřevokaznými houbami. Protože vaznice není možné kontrolovat ze všech stran, je nutné tyto prvky zařadit do této třídy ohrožení.

Z hlediska odolnosti proti napadení houbami je jehličnaté dřevo zařazeno do třídy trvanlivosti č. 4 – málo trvanlivé. Z hlediska odolnosti proti napadení hmyzem – dřevo náchylné k napadení tesaříkem krovovým a červotočem.

Z hlediska použití je dřevo zařazeno do skupiny „C“ ( náhodný styk člověka s dřevem – konstrukční dřevo ). Doporučuji použít ochranný prostředek proti biotickým škůdcům s působností :

F<sub>B</sub> ---- toxicita pro houby Basidiomycetes  
I<sub>p</sub> ---- toxicita pro hmyz preventivně  
O ----- ohněvzdorné vlastnosti  
3 ---- zdravotní škodlivost  
v ---- vyluhovatelnost

Například PYRONIT 15 – označení podle ČSN 49 0600.

**Opět doporučuji výše navrženou ochranu dřevěných nosných prvků konzultovat s odbornou firmou, která se chemickou ochranou dřeva zabývá.**

## 8. Požární odolnost nosné konstrukce :

### 8.1 Dřevěné nosná konstrukce střechy :

V „Technické zprávě D.1.3 - Požárně bezpečnostní řešení“, která byla vypracována Ing. Šárkou Vítěčkovou v 01/2019, je v kapitole 5 na str. 16 uvedeno, že nosná konstrukce střechy sportovní haly ( dřevěné vaznice a lepené lamelové vazníky ) splňuje požadavek min. požární odolnosti R30 DP3.

### 8.2 Ocelová konstrukce sportovní haly :

V „Technické zprávě D.1.3 - Požárně bezpečnostní řešení“, která byla vypracována Ing. Šárkou Vítěčkovou, je v kapitole 5 na str. 15 uvedeno, že nosné svislé konstrukce objektu musí splnit požadavek min. požární odolnosti R15 DP1. Ocelové prvky, které mají vliv na únosnost a stabilitu objektu tento požadavek splňují bez použití požárně odolných nátěrů, nástřiků atd. Požadovaná požární odolnost je prokázána statickým posudkem, který je součástí statického výpočtu na str. 52 až 65.

## 9. Výroba a montáž :

Ocelová konstrukce bude v dílně svařovaná. Na montáži bude konstrukce šroubovaná. Ocelové sloupky čelních stěn HE220A budou osazeny až po montáži všech příčných vazeb, namontování střešních i stěnových ztužidel a po provedení kompletní střešní konstrukce včetně krytiny. Max. délku ocelových dílců a jejich hmotnost je nutné dohodnout před zahájením DV s dodavatelem. Dřevěné lamelové vazníky budou provedeny přímo ve výrobě a dopraveny na staveniště. Možnost dopravy vazníků o rozměrech 0,2 x 1,56 x 21,80 m na místo určení je nutné konzultovat s firmou, která bude vazníky vyrábět a dodávat. V řadě „2 až 7“ budou v dřevěných vaznicích provedeny otvory Ø 180 mm ( Ø 160 mm ). Posouzení vazníků v místě oslabení otvory je provedeno ve statickém výpočtu s výsledkem, že otvory vyhovují jako nezesílené. Umístění otvorů ( viz výkresová dokumentace ) nemá vliv na únosnost a stabilitu těchto vazníků.

**Přesto doporučuji, aby velikost a umístění otvorů bylo konzultováno s firmou, která bude vazníky vyrábět a dodávat.**

Výrobu a montáž smí provádět organizace, která má k této činnosti oprávnění. Projektant požaduje zpracování dílenské dokumentace !!!

Výrobce dřevěných nosných prvků musí respektovat normu ČSN 73 2810 Dřevěné stavební konstrukce, Provádění.

*Vrtání pro svorníky :*

dřevo - Ø svorníku + 0,5 mm, tolerance +, - 0,10 mm

ocelové plechy : Ø svorníku + 1,0 mm, tolerance -0,0 mm/+0,20 mm

### Stanovení výrobní skupiny ocelové konstrukce :

Třída následků	:	CC2, značné ekonomické následky
Kategorie použitelnosti	:	SC1, pozemní stavba
Výrobní kategorie	:	PC2, svařované dílce vyrobené z výrobků z oceli S235

**Podle ČSN EN 1090-2, příloha B, tab. B3 ----- výrobní skupina EXC2**