

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

## FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



### TECHNICKÁ ZPRÁVA

### SOUČÁST DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Dřevěná hala ve Vrchlabí**

**Timber hall in Vrchlabí**

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: Ing. Karel Mikeš, Ph.D.

**Bc. David Bartoň**

**Praha 2017**



## Geometrie konstrukce

Konstrukce je tvořena dřevěnými vazníky se 2 klouby. Vazníky jsou od sebe vzdáleny 10m a je jich celkem 7. Štíty jsou tvořeny odlišným nosným systémem, jsou zde sloupy po 5,262m. Tyto příčné nosné konstrukce propojují vaznice. Mezi vaznicemi jsou připojeny vazničky. Délka navrhovaného objektu je 70m, šířka 57,5m a výška od vrchní části tribuny 10,5m. Sklon střechy je 13°.

## Vnitřní dispozice

Jedná se o hokejovou halu čili zimní stadion, kde rozměry ledové plochy budou 60x30m (v Kanadě a USA jsou ledové plochy o rozměrech 61x26m, v Evropě nejčastěji 60x30m). Na podélných stranách hřiště se nachází tribuny. Schody pro každou řadu sedadel jsou 0,9x0,45m. Pod jednou z tribun jsou umístěny šatny a další potřebná zařízení. Přístup do šaten je z čelní strany haly. Vrata pro možný vjezd techniky jsou umístěna na čelní straně haly. Hrací plocha je zahloubena do země, proto i vrata a vstup do šaten jsou pod úroveň okolního terénu. U obou štítů musí být vybudována železobetonová zeď do úrovně vrchní části tribuny/okolního terénu, do které budou kotveny sloupy štítu.

Ovlivnění návrhu haly mikroklimatem zimního stadionu:

- meziprostory u vstupu (včetně místa pro prodej lístku) kvůli snížení vniku vlhkého vzduchu, který by následně zkonzoval
- místnost pro rolbu uvnitř nebo vně haly (rolby vyklápí sních do sněžné jámy, kde sníh roztaje a odteče kanalizací) s vraty z exteriéru do garáže a z garáže do haly o rozměrech alespoň 3x2,5 m.

## Obalové konstrukce

Skladba střechy je tvořena OSB deskami kladenými na vaznice, 240 mm EPS, dalšími 2 vrstvami OSB desek a pozinkovaným plechem. Jako obvodový plášť bude použit KINGSPAN KS 1000 AWP 120mm. Obalové konstrukce splňují doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla.



## Zatížení

Stálá zatížení jsou vlastní tíha a střešní a obvodový plášť. Proměnná zatížení jsou sníh, vítr a užité zatížení na střeše. Objekt je umístěn ve Vrchlabí, což je 6. sněhová a 2. větrná oblast. Sníh působí svisle na půdorysnou plochu, vítr kolmo na střešní rovinu a obvodový plášť.

## Kombinace zatížení

Je použita kombinace pro trvalé a dočasné návrhové situace a pro mezní stavy únosnosti kromě těch, které se vztahují k únavě. Rozhodující ve směru gravitace je kombinace s dominantním zatížením sněhem. Rozhodující proti směru gravitace je kombinace s dominantním zatížením větrem rovnoběžným s osou objektu.

## Vnitřní síly

Pro výpočet vnitřních sil na vazníku a štítu byl použit software Scia Engineer. Vazník byl modelován v rovině (rám XZ). Štítová stěna v prostoru (rám XYZ). Pro výpočet podélných prvků software použitý nebyl. Všechny spoje jsou uvažovány jako kloubové. Některé prvky jsou zatěžovány pouze normálovou (tlakovou/tahovou) silou, některé pouze momentem a posouvací silou a některé normálovou silou, posouvací silou i momentem.

## Průřezy prvků

Pro urychlení posouzení únosnosti prvků ve vzpěrném tlaku byl použit software Microsoft Excel 2007. Při výpočtech uvažuji zatížení jako krátkodobé (rozhoduje nejkratší zatížení v kombinaci a sníh a vítr jsou dle normy krátkodobá zatížení). Při výpočtech uvažuji třídu provozu 1 (teplota 20°C a rel. vlhkost do 65%) – v hale je udržována teplota 15-20 °C a rel. vlhkost 50-60%. Prvky navrhuji z lepeného lamelového dřeva třídy GL32h, které je velmi kvalitní. Výšku průřezů lepeného dřeva navrhuji po násobcích 40 mm, což jsou rozměry jednotlivých lamel. Šířka prvků je u vazníku jednotná a to 260mm, což je maximální vyráběná šířka.



### Shrnutí průřezů – Vazník

- Prvek 1:	0,26 x 0,6 m	GL32h
- Prvek 2:	0,26 x 0,24 m	GL32h
- Prvek 3:	0,26 x 0,2 m	GL32h
- Prvek 4:	0,26 x 0,2 m	GL32h
- Prvek 5:	0,26 x 0,76 m	GL32h
- Prvek 6:	0,26 x 0,28 m	GL32h
- Prvek 7:	0,26 x 0,2 m	GL32h
- Prvek 8:	2x 0,26 x 0,28 m	GL32h
- Prvek 9:	2x 0,26 x 0,48 m	GL32h

### Shrnutí průřezů - Štít

- Štítový sloup:	0,2 x 0,36 m	GL32h
- Vrchní trám štítu:	0,2 x 0,36 m	GL32h
- Vzpěry štítu:	0,16 x 0,16 m	GL32h

### Shrnutí průřezů – Podélné prvky

- Šikmina mezi vaznicemi:	0,18 x 0,16 m	GL32h
- Vzpěra od ŽB sloupu:	0,18 x 0,16 m	GL32h
- Vaznička:	0,2 x 0,24 m	GL32h
- Vaznice u štítu:	0,2 x 0,36 m	GL32h
- Vaznice běžná:	0,26 x 0,6 m	GL32h
- Vzpěra pro vazníkový prvek 8:	0,12 x 0,12 m	GL32h
- Vzpěra pro vazníkový prvek 9:	0,12 x 0,12 m	GL32h

### Spoje prvků

Pro urychlení posouzení spojů byl použit pro rozteče svorníků software Microsoft Excel 2007. Spoje jsou navrženy jako svorníkové, plechy budou vkládány dovnitř. Je nutné použít ke svorníkům podložky u spojů, kde na vnější straně spoje je dřevěný prvek. Svorníky působí většinou dvojstránně, takže je uvažována 2x větší únosnost. Spoje jsou navrženy na tah i na tlak, zohledňují jak rozteče pro dřevěné prvky se svorníkovými spoji, tak rozteče pro ocelové plechy. Spoje se základy jsou navrženy pomocí závitových tyčí, které se vloží do ŽB konstrukce při betonáži.



## Ztužení haly

Ztužení konstrukce zajišťují dřevěné prvky. Ztužení je navrženo jak ve štítové stěně, tak ve střešní rovině, tak v bočních stěnách haly. Podélné ztužení a ztužení v rovině střechy je navrženo na účinky zatížení větrem působícím kolmo na štít. Ztužení ve štítové stěně je navrženo na účinky zatížení větrem působícím kolmo na boční stěny haly. Proti vybočení tlačené části spodních pásnic vazníků jsou navrženy vzpěry.