

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Dřevěná konstrukce zastřešení zimního stadionu
Jméno autora:	Bc. Jan Koudelka
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta stavební (FSv)
Katedra/ústav:	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí
Oponent práce:	Ing. Radek Šťastný, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	První statická s.r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadáním diplomové práce bylo vypracování návrhu nosné konstrukce zastřešení zimního stadionu. Objekt má oválný půdorys o vnějších rozměrech 72 x 42 m. Zastřešení je navrženo z dvoukloubových obloukových rámu z lepeného lamelového dřeva. Dle zadání má být diplomová práce zaměřena převážně na dřevěné konstrukce (váha 90%), železobetonové konstrukce mají váhu 10%. DP má k dřevěným a ocelovým konstrukcím obsahovat technickou zprávu, statický výpočet a výkresy včetně detailů, k železobetonovým konstrukcím má být zpracován předběžný statický návrh hlavních nosných prvků tribuny, a výkresy tvaru, případně skladby.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Diplomová práce splňuje zadání. Statický výpočet nosné dřevěné konstrukce je rozsáhlý a obsahuje návrh nosné konstrukce haly včetně spojů. Výkresová dokumentace je přehledná a dobře čitelná..	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup řešení je správný.	

Odborná úroveň	C - dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Diplomová práce je zpracována na dobré odborné úrovni. Při jejím zpracování byly využity znalosti získané studiem. Návrh objektu byl proveden komplexně z pohledu statického.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Typografická a jazyková stránka diplomové práce je výborné úrovni.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	C - dobře
<i>Vyjáďte se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.</i>	
Pro vypracování diplomové práce byly využity relevantní zdroje. Převzaté prvky jsou dostatečně odlišeny od vlastních výsledků.	

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Technická zpráva je zpracována přehledně a obsahuje podstatné informace. Bylo by vhodné se ve zprávě podrobněji věnovat konstrukční části (prostorová tuhost objektu, spoje apod.). Statický výpočet je provedený přehledně a zahrnuje posudky nosných dřevěných, ocelových a železobetonových prvků a posouzení základů. Výpočet vnitřních sil na nosných prvcích objektu byl proveden pomocí MKP v programu Scia Engineer 19. Základy jsou posouzeny strojovým výpočtem v programu GEO5. Ve statickém výpočtu by bylo vhodné nakreslit více schémat konstrukce s vyznačenými posuzovanými prvky pro jednodušší orientaci ve statickém posudku. Výkresy jsou provedeny v CAD programu.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Diplomant splnil všechny úkoly, které mu byly předepsány zadáním diplomové práce. Práce je obsáhlá a je přehledná. Statické výpočty jsou s malými výhradami kontrolovatelné. Statické posouzení hlavních nosných prvků je správné, u některých prvků však nejde dostatečně do hloubky. Graficky je práce zpracována na výborné úrovni.

K diplomové práci mám tyto připomínky a náměty:

- Zatížení na střeších nepochozích (kategorie H dle ČSN EN 1991-1-1) by mělo být uvažováno hodnotou $0,75 \text{ kN/m}^2$ a to na ploše 10 m^2 . Je třeba vždy započítat užité zatížení na nepochozí střeše s výjimkou údržby (kategorie H dle ČSN EN 1991-1-1)?
- Formální zápis kombinace zatížení na str. 18 neodpovídá dále rozepsaným kombinacím ze strojového výpočtu (kombinace zatížení jsou uvažovány podle ČSN EN 1991-1-1, vz. 6.10a, 6.10b).
- Pro konstrukce z lepeného lamelového dřeva bych doporučoval používat třídy standardně dostupné, tedy GL24h, případně GL28h. Je na zvážení, zda ne méně exponované prvky s průřezy menších rozměrů nevyužít rostlé dřevo, namísto lepeného.
- U většiny ohýbaných dřevěných profilů není uvažován vliv ztráty příčné a torzní stability (klopení). **Kdy je potřeba klopení ve výpočtu uvažovat?**
- Pro posudek vaznic není uvažován šikmý ohyb, případně ohyb s vlivem klopení. **Je třeba šikmý ohyb uvažovat pro posudek vaznic, zejména mají-li průřez odkloněný od svislice? Kdy je třeba vaznice posoudit na kombinaci posouvající síly a kroucení?**
- Ztužidlo v hale – ze statického posudku není zřejmý původ vnitřních sil, na které je ztužidlo nadimenzováno. **Na jaké zatížení by mělo být ztužidlo nadimenzováno?** Vzpěrná délka dřevěných prvků ve ztužidlu je uvažována 5 m, délka prvku dle posudku mezního stavu použitelnosti je 7,160 m. Jaké je statické schéma této rozpěry?
- Obecně pro všechna diagonální ztužidla je v posudku uvažováno pouze s taženými prvky. Byly při strojovém výpočtu vnitřních sil z působení vyloučeny tlačené prvky?
- Konstrukce světlíku je ocelová, s nosnými dvoukloubovými rámy v příčném směru, rámy jsou propojeny v podélném směru světlíku podélníky s diagonálními ztužidly. **Jak se určí vzpěrná délka pro stojky a příčle rámu v rovině a z roviny rámu?**
- Pro ocelovou konstrukci ochozu není zřejmé statické schéma. Pro kloubové uložení sloupů, které vyplývá z jejich posouzení, by bylo vhodné doplnit do konstrukce vodorovné příhradové ztužidlo v úrovni hlavy sloupů. Dále je nutné konstrukci zatížit též vodorovným zatížením a uvažovat s imperfekcemi.
- U návrhu a posouzení železobetonové prefa tribuny není jednoduché v posudku dohledat navržený průřez nosníku tribuny a sloupu, u sloupu navíc není jasné zvolené statické schéma.
- V posudku čepového spoje je uvažováno jiné zatížení při posouzení stříhu a ohybu čepu. Z jakého důvodu je zatížení čepu v ohybu menší, než ve stříhu?

- Kotvení vazníků do želbet základu je poměrně odvážné se zmenšením smykové síly vlivem tření mezi patním plechem a základem. Bude navržené kotvení funkční i při menším svislém zatížení v patě vazníku?

Obecná poznámka pro nastávající praxi:

Při strojním výpočtu vnitřních je třeba věnovat velkou pozornost interpretaci výsledků. Ne vždy software správně vyhodnotí nejnepříznivější kombinace vnitřních sil (např. M_y+M_z+N). Kromě posudků automaticky exportovaných maximálních vnitřních sil po složkách je vždy třeba ruční kontrola nejvíce namáhaných prvků např. podle normálových napětí z obálek kombinací.

Doporučuji k obhajobě.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře.**

Datum: 24.1.2021

Podpis: