

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Membránové zastřešení sportovní tribuny
Jméno autora:	Robin Blažek
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta stavební (FSv)
Katedra/ústav:	Katedra mechaniky
Oponent práce:	Ing. Karel Mikeš, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Fakulta stavební, Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	náročnější
--	-------------------

Splnění zadání <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.</i>	splněno
---	----------------

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

Odborná úroveň <i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů. Posuďte též schopnost studenta vnímat řešenou problematiku v širších souvislostech a aplikovat inženýrský přístup při řešení</i>	A - výborně
--	--------------------

Formální a jazyková úroveň, srozumitelnost práce <i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku práce a její celkovou srozumitelnost</i>	A - výborně
--	--------------------

Výběr zdrojů, korektnost citací <i>Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Posuďte výběr pramenů. Ověřte, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi.</i>	A - výborně
---	--------------------

Další komentáře a hodnocení	
------------------------------------	--

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Jedná se o poměrně rozsáhlou, zajímavou a pečlivě vypracovanou diplomovou práci na velmi současné a frekventované téma týkající se návrhu membránových konstrukcí. Téma membránových konstrukcí je rozpracováno pro zvolený návrh zastřešení tribuny fotbalového stadionu Bouchalky ve Žďáru nad Sázavou. Jako podklad posloužila dokumentace vycházející ze studie rekonstrukce sportovního areálu přiléhajícímu ke zdejšímu fotbalovému hřišti.

Členění práce je jasné a dobře se lze v práci orientovat. Grafická úprava je též zdařilá. Práce se v úvodu zaměřuje na obecné podklady vycházející z teorie pro výpočty membránových konstrukcí, dále popisuje jednotlivé obecné nelineární metody řešení a věnuje se též popisu zvoleného statického software „RFEM“ pocházejícího od firmy Dlubal, který byl pro vlastní výpočet použit. Problematika vlastního řešení membránových konstrukcí v praxi společně s krátkým exkurzem do historie navrhování těchto konstrukcí a možných konstrukčních variant je krátce uvedena v kapitolách Historie, principy a materiály membránových konstrukcí a Varianty konstrukčních systémů.

Jak již bylo zmíněno výše, vlastní problematika návrhu je zdokumentována a prezentována na konkrétním příkladu zastřešení tribuny. Návrh zastřešení kromě návrhu samotné membrány zahrnuje též návrh a posouzení ocelové konstrukce zastřešení tribuny. Kde je hlavní příčná vazba tvořena sloupem z trubky RO 245x12,5 mm a příčným nosníkem profilu RO 245x20 mm. V části nad nosníkem je vazba ještě doplněna šikmými vzpěrami, které zajišťují především přenos osových sil zatížení mezi nosníkem a sloupem. Jednotlivé příčné vazby jsou od sebe vzdáleny 9,2 m a jsou vzájemně propojené vždy čtyřmi obloukovými trubkami. Obloukové profily tvořící hranu krajních jsou dimenzovány na jednostranné tahy směrem od membrány, vnitřní profily přenášení pouze výslednice z oboustranných tahů. Ocelová konstrukce je doplněna táhly pod oblouky ukotvenými v místě napojení obloukových trubek na nosníky. To přispívá k celkové tuhosti konstrukce a také pomáhá redukcii deformací. Vlastní membrána je liniově ukotvena k hornímu pásu nosníku a v druhém směru je napínána přes jednotlivé kruhové trubky, což je celkem běžné tvarové řešení používané na mnoha obdobných konstrukcích.

Pro výpočet vnitřních sil student použil poměrně sofistikovaný 3D model konstrukce, který následně rozdělil na jednotlivé logické celky, pro které jsou vždy zobrazeny vnitřní síly a následně zdokumentován vlastní návrh hlavních konstrukčních prvků. Velice přínosné je rozpracování konstrukčních a typových variant (kapitola č. 7) včetně krátkého slovního zhodnocení předkládané varianty. U každé varianty je předloženo krátké posouzení hlavních nosných prvků na významné vnitřní síly. Snad by stálo za zvážení, zda u těchto předběžných posudků někde (třeba hned za posledním posudkem) neuvést, že posouzení prvků je pouze orientační a pro zjednodušení jsou zanedbány např. interakční součinitelé atd...). Na závěr jsou jednotlivé varianty poměrně přehledně zhodnoceny a nechybí zdůvodnění výběru podrobněji rozpracované finální varianty. Pro zvolené kombinace zatěžovacích stavů byl zvolen konzervativní přístup dle ČSN EN 1990 dle kombinačního předpisu 6.10.

Vhledem k povaze a charakteru konstrukce by bylo dobré ještě ověřit návrh konstrukce na ztrátu statické rovnováhy dle 6.4.1 s použitím součinitelů A1.2(A) – Návrhové hodnoty zatížení (EQU) (soubor A), což by znamenalo přidat ještě několik vybraných kombinací, kde bude součinitel pro stálá zatížení uvážen hodnotou 0,9.

Diplomová práce je doplněna propracovanými detaily ocelových konstrukcí v návaznosti na praktické použití membrán a jejich podepření a kotvení do ocelové konstrukce. Velmi pozitivně lze také hodnotit přístup s využitím stabilitního výpočtu s prezentací jednotlivých tvarů vybočení zatížené konstrukce.

Na závěr si dovoluji předložit některé problémy a otázky, které jsou s návrhem membránových konstrukcí spojené:

- Vysvětlete princip hledání tvaru membrány a důležitost vlivu předpětí pro výpočet membránových konstrukcí.
- Jaký vztah má k membránové napjatosti teorie mýdlových bublin?
- Zhodnoťte vhodnost kombinace membránové konstrukce společně s dřevěnou podpůrnou konstrukcí.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 22.1.2020

Podpis:

