

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Název práce:</b>               | <b>Porovnání metod určení ohybové tuhosti navíjených nosníků</b> |
| <b>Jméno autora:</b>              | <b>Michal Nepokoj</b>  |
| <b>Typ práce:</b>                 | bakalářská   |
| <b>Fakulta/ústav:</b>             | Fakulta strojní (FS)   |
| <b>Katedra/ústav:</b>             | Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky                     |
| <b>Oponent práce:</b>             | Ing. Viktor Kulíšek  |
| <b>Pracoviště oponenta práce:</b> | Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky, FS ČVUT v Praze    |

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>Zadání</b>   | <b>náročnější</b> |
| Zadání odpovídá požadavkům na bakalářskou práci a lze označit za náročnější z hlediska složitosti řešení. |                   |

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| <b>Splnění zadání</b>   | <b>splněno s většími výhradami</b> |
| <p>Autor splnil všechny body zadání.</p> <p>Nicméně k vlastnímu plnění bodů zadání lze mít vážné výhrady, zejména k bodu 1 – rešerši určení ohybové tuhosti, který je proveden zcela minimalisticky. Autor v úvodní části práce (kapitola 2) popisuje na 12 stranách úvod k vláknovým kompozitům a výpočtům, což se zadání netýká, aby pak na 4 stranách představil 2 metody pro analytické výpočty ohybové tuhosti bez většího rozboru metod, jejich přínosů a záporů, apod. Není vůbec jasné, proč autor následně vybrané metody používá pro stanovení ohybové tuhosti.</p> |                                    |

|   |                |
|---|----------------|
| <b>Zvolený postup řešení</b>  | <b>správný</b> |
| Autorem zvolené řešení – provedení analytických výpočtů pro získání 3 hodnot tuhosti EJ a její porovnání s výsledky experimentálních zkoušek a výsledky výpočtů metodou konečných prvků lze označit za správný. |                |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| <b>Odborná úroveň</b>   | <b>E - dostatečně</b> |
| <p>Odborná úroveň práce je velmi slabá. A to z důvodu naprosto nedostatečného popisu jednotlivých bodů řešení, který způsobuje, že lze zpochybňovat porovnávané parametry výpočtové studie.</p> <p>Jako zásadní chyby lze označit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autor přebírá výsledky experimentálních zkoušek, aniž by uvedl alespoň stručný popis zkoušky, případně platnou a dohledatelnou referenci na zkoušku</li> <li>• Výsledky zkoušek porovnává s výsledky MKP výpočtů. Oponent se zde domnívá, že výpočty neodpovídají geometrické konfiguraci zkoušky: MKP 1m dlouhý, jednostranně vetknutý nosník zatížený na volném konci silou v 1 uzlu, Experimentální zkouška – asi 3bodový ohyb na rozteči 200 nebo 400mm. Diskuze, zda jsou výsledky ohybové tuhosti pro odlišné konfigurace výpočtů a zkoušky srovnatelné zde zcela chybí, pouze autor u výpočtového modelu na straně 27 konstatuje, že vlivem délky 1m je zajištěno, že smyková tuhost bude zanedbatelná. U zkoušky trubky d26 nebo d50 a rozteče L200/400mm možnost ovlivnění výsledků příčným smykovým namáháním autor neřeší.</li> <li>• Výpočtový model pro MKP je velmi stručně popsán, v práci nejsou uvedeny absolutní hodnoty výsledků z výpočtů MKP, není jasné, jakým způsobem byla vyhodnocena velikost posuvu v místě zavedení zatížení (hodnota z uzlu, průměrná hodnota z řezu, apod.), nejsou uvedeny ani absolutní hodnoty tuhosti EJ určených z MKP.</li> </ul> |                       |

| <b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>   | <b>D - uspokojivě</b> |
|---|-----------------------|
| <p>Práce má 39 číslovaných stran textu, z toho kapitola úvod začíná na straně 9 a kapitola závěr na straně 34. Vlastní obsah práce tudíž vychází na 25 stran. Z těchto 25 stran je na 13 stranách popsán úvod k vláknovým kompozitům, který k vlastnímu obsahu práce ale není příliš nutný, 4 strany jsou věnovány popisu metod pro analytické řešení, tj. vlastní rešerši, 1 strana je k popisu výpočtů pomocí metody konečných prvků, vlastní řešení práce je pak na 6 stranách a 1 straně závěru. Dle názoru oponenta je rozsah práce na hranici přijatelnosti.</p> <p>Po stránce jazykové obsahuje práce velmi malé množství chyb a překlepů a nevybočuje ze standardů pro psaní technických textů.</p> |                       |

| <b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>  | <b>E - dostatečně</b> |
|---|-----------------------|
| <p>Základní zdroje pro rešerši analytických výpočtů pro řešené téma na úrovni bakalářské práce jsou vybrány správně.</p> <p>Zásadním problémem je nepřesnost reference [2], ze které byly převzaty výsledky zkoušek. Ačkoliv je oponent spoluautor citované práce, tak si není jistý, jakou publikaci autor odkazuje a jaké experimentální zkoušky a jejich výsledky autor předložené bakalářské práce použil. V publikaci, o které se oponent domnívá, že je zdroj informací, nejsou uvedeny výsledky materiálů um40 a xn60, které autor práce také použil.</p> <p>Počet referencí (11) v práci není příliš rozsáhlý, zároveň některé reference byly použity pouze jako zdroje obrázků [8],[11]. Odkaz [10] není ve vlastním textu použit.</p> |                       |

### **III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

Pro naplnění zadání práce autor provedl řadu složitých analytických výpočtů vrstvených kompozitních trubek. Ostatní stránky práce – rešerši a její výsledky, popis zkoušek, výpočtů a výsledků lze ale označit za velmi slabé až hraniční s požadavky na bakalářskou práci. Práce působí dojmem, že autor ji narychlo sepsal z termínových důvodů bez ohledu na kvalitu textu a bez konzultace s vedoucím práce. Je na hraniční úrovni obhajitelnosti.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **E - dostatečně**.

#### **Otázky oponenta**

- 1) Vysvětlete, proč nazýváte metody určení ohybové tuhosti jako horní, respektive dolní odhad.
- 2) Dle Tab. 6 a Tab. 7 jsou hodnoty predikované pomocí ABD matice mimo meze stanovené z metod horního a dolního odhadu. Lze vysvětlit, proč tomu tak je, případně pro které kompozitní skladby to nastalo?
- 3) Vysvětlete provedené výpočty metodou konečných prvků. Zejména jak byl proveden způsob zatížení skořepinového modelu a jak byla vyhodnocena deformace nosníku a následně určena hodnota EJ.

Datum: 22.1.2021

Podpis:

