

## Oponentní posudek doktorské disertační práce

**Ing. Zdeňka Pošváře**

### **VÝPOČTOVÉ MODEL Y VLASTNOSTÍ KOMPOZITNÍCH STRUKTUR**

#### **a) Dosažení stanovených cílů disertační práce**

Hlavním cílem disertační práce bylo vytvořit metodiku návrhu hybridních kompozitních struktur nosíkových profilů, kterou lze použít v praxi. Tato metodika by měla urychlit návrh profilů požadovaných vlastností. Součástí metodiky je návrh analytické explicitní metody pro přímé určení korigované smykové tuhosti hybridních smykových profilů. K dosažení těchto cílů bylo nutno provést celou řadu experimentů a numerických simulací.

Lze konstatovat, že stanovených cílů bylo dosaženo.

#### **b) Úroveň rozboru současného stavu dané problematiky**

Rozboru současného stavu dané problematiky je věnována druhá kapitola. Autor zde ukazuje různé přístupy pro stanovení materiálových parametrů laminátu s různými orientacemi vláken. Z uvedeného je vidět, že různé přístupy generují rozdílné výsledky. Jako markantní se jevil zejména rozdíl mezi hodnotami modulu pružnosti ve smyku v závislosti na úhlu natočení vláken u laminátu vyrobeného metodou navíjení a laminátu vyrobeného z lamin. Dále věnuje autor pozornost vlivu smyku na deformaci nosníku. Ukazuje, že mnoho autorů se v minulosti zaměřilo na řešení vlivu smyku při ohybu nosníků z izotropních materiálů. V poslední době se někteří autoři věnují vlivu smyku u nosníků vyrobených z kompozitních materiálů, ovšem uvedené metody nelze použít v technické praxi.

#### **c) Teoretický přínos disertační práce**

Přestože má práce z převážné části aplikační charakter, obsahuje rovněž teoretické přínosy. Za hlavní lze považovat odvození a aplikování nového přístupu k výpočtu

- Str. 47 a str. 48. Proč autor používá pojem Flow – chart, když může použít český výraz vývojový diagram.
- Domnívám se, že kapitole 6, která se zabývá přímým výpočtem korigované smykové tuhosti, by mělo být věnováno více pozornosti a měla by být podrobněji zpracována.

#### **Dotazy:**

1. Na str. 59 nahrazuje autor dutý čtvercový profil plným obdélníkovým profilem. Dále píše, že pro obě stojiny je možno sestavit jednu matici **A**, **B**, **D** dle klasické laminátové teorie. K čemu jsou pro další výpočet potřebné matice **B** a **D**?
2. V kapitole 6.5 je počítán opravný koeficient smykové tuhosti pomocí přímo vypočtených korigovaných smykových tuhostí náhradních modelů **A** a **B** ( $T_{Direct A}$ ,  $T_{Direct B}$ ). Mohl by autor při obhajobě ukázat číselně výpočet  $T_{Direct A}$ ,  $T_{Direct B}$  pro konkrétní profil, např. pro dutý čtverec, viz obr. 6-3.
3. V práci je u mnoha výsledků uvedených v tabulkách a grafech odkaz na autorovy publikace označené **D**. U většiny těchto publikací je několik autorů a je zřejmé, že se jedná o týmovou práci. Mohl by disertant uvést jeho konkrétní přínos v této oblasti?

#### **Vyjádření oponenta**

Práce Ing. Zdeňka Pošváře představuje přínos v oblasti návrhu nosíkových profilů s uvažováním korigované smykové tuhosti. V předložené práci prokázal odborné znalosti v oblasti mechaniky kompozitních materiálů, experimentálních metod a numerických simulací. Práce je napsána srozumitelně a jasně. Publikační činnost autora je dobrá. Cíle disertační práce byly v celém rozsahu splněny. Vzhledem k výše uvedenému **doporučuji práci k obhajobě** a po jejím úspěšném proběhnutí udělit titul

**„ doktor “**

V Plzni, dne 18. 12. 2019

Prof. Ing. Vladislav Laš, CSc.