



Projekt financovaný:	Vedecká grantová agentúra Ministerstva školstva, výskumu, vývoja a mládeže Slovenskej republiky
Typ a číslo projektu:	VEGA 1/0307/23
Názov projektu:	Mikro-makro modelovanie multifyzikálnych polí v kompozitných konštrukciách a ich častiach
Vedúci projektu:	prof. Ing. Eva KORMANÍKOVÁ, PhD.
Doba riešenia projektu:	2023 – 2026

ANOTÁCIA

Projekt je zameraný na viacúrovňové numerické modelovanie multi-fyzikálnych polí v kompozitných štruktúrach. Pozornosť bude venovaná inteligentným kompozitným materiálom, kde prebieha konverzia energie, adaptívnym konštrukčným prvkom a konštrukciám a delaminácii viacvrstvových konštrukčných prvkov. Oblasť rozvoja viacúrovňovej numerickej analýzy kompozitných štruktúr je zameraná na multi-fyzikálne interakčné problémy laminátových a sendvičových konštrukcií. Delaminácia laminátov a sendvičov s aplikáciou kontaktných prvkov je skúmaná z hľadiska porušenia vrstiev v jednoduchom móde, alebo tzv. zmiešanom móde porušenia. Súčasťou projektu je numerická a experimentálna analýza prvkov z kompozitných materiálov. Aplikácia kompozitných materiálov v stavebnej konštrukcii, jej častiach a prvkoch bude zameraná na pravouhlé a valcové nádrže v interakcii s podloží, drevené lamelové konštrukcie, progresívne architektonické obálky stavebných konštrukcií a iné aplikačné úlohy.

Ciele projektu

Vedecké ciele projektu sú rozdelené nasledovne:

- 1) Výskum častí kompozitných konštrukčných prvkov ako inteligentných nástrojov na zvýšenie spoľahlivosti konštrukcií za účelom monitorovania zdravia konštrukcií. Výskum inteligentných materiálových modelov. Optimalizácia funkčných vlastností materiálov a optimalizácia tvaru progresívnych konštrukcií a obálok budov. Numerická homogenizácia a experimentálne určenie materiálových vlastností vláknových polymérnych kompozitov.
- 2) Numerické simulácie interakčných multi-fyzikálnych polí laminátových a sendvičových konštrukčných prvkov a konštrukcií (pravouhlé a valcové nádrže v interakcii s podloží, progresívne architektonické časti (obálky) stavebných konštrukcií, drevené lamelové konštrukcie, konštrukcie mostov), aplikovanie viacúrovňových metód. Zapojenie parametrického modelovania a inovatívne prepojenie dostupných, ale aj novo vyvinutých digitálnych nástrojov do procesu návrhu a posúdenia konštrukčných a architektonických prvkov z kompozitných materiálov.
- 3) Numerická a experimentálna analýza lepeného spojenia viacvrstvových kompozitov na báze dreva a betónu s rôznymi reologickými, vlhkosťnými a teplotnými vlastnosťami. Analýza vplyvu zmien teploty a vlhkosti na starnutie a delamináciu viacvrstvových kompozitov.
- 4) Zavedenie fyzikálnych modelov v energetickej formulácii mechanického lomu s využitím tzv. phase-field modelov, ktoré pracujú s regularizovanými (difúznymi, či rozmazanými) trhlinami a kombinácia navrhnutých modelov s adhéznym kontaktom, ktorá bude použitá na trhliny na rozhraní interpretované pomocou cohesive zone modelov. Experimentálne určenie rýchlosti uvoľnenej deformačnej energie uhlík/epoxidového jednosmerného vláknového kompozitu v delaminačnom móde II.



Dopady projektu

Očakávané dopady projektu sú:

- vo vypracovaní multidisciplinárnych analýz pre jednotlivé modelové materiálové riešenia, ktoré budú vyhodnocované a následne rozpracované do metodických postupov pre navrhovanie inteligentných kompozitných štruktúr;
- vo vyhodnotení overovacích modelových riešení numerickej a experimentálnej analýzy podľa určených predpokladov a skúmaných parametrov;
- vo vývoji a rozšírení vlastných teoretických a numerických prístupov, čiastkových aj úplných originálnych softvérov, ktoré vyústia do priamych aplikácií na riešenie konkrétnych úloh;
- v záverečnom publikovaní výsledkov a odporúčaní pre praktické využitie a pre ďalšie možnosti aplikácie vo vedeckej oblasti.

Košice, 10/2024