

Stanovisko školitele

k doktorskému studiu Ing. Jana Ekra na Ústavu stavební mechaniky

Analýze konstrukcí z termoplastů se Ing. Jan Ekr věnuje již od roku 2009, kdy začal pracovat na bakalářské práci, zabývající se návrhem dimenzí nadzemní válcové termoplastové nádrže, kde se více zabýval aproximací křivek tečení polyethylenu. V diplomové práci se pak zabýval numerickými modely pro posuzování stability svahu, kde vytvořil vlastní program v jazyce C# využívající klasické metody určení stupně stability svahu, přičemž výsledky porovnával s numerickými modely vytvořenými pomocí MKP. Tématem disertační práce v jisté míře navázal na svou bakalářskou i diplomovou práci.

V disertační práci se doktorand více zaměřil na analýzu chování polyethylenových potrubí prováděných pomocí bezvýkopových technologií, a to zejména na technologii vyvložkování kontinuálními trubkami a technologii vyvložkování těsně přiléhajícími trubkami. V rámci disertační práce provedl řadu experimentů polyethylenových trubek zatížených vnějším tlakem, kde bylo sledováno chování při ztrátě stability stěny trubek. Za účelem získání mechanických vlastností materiálu provedl také tahové a ohybové zkoušky na zkušebních tělesech vyřezaných z těchto trubek. Dále v programu ANSYS a LS-DYNA provedl řadu numerických výpočtů simulujících experimenty, při nichž aplikoval materiálové modely kombinující pružné, viskózní a plastické chování. Následně se zabýval numerickými analýzami podle norem, pomocí kterých vytvořil nové návrhové diagramy pro praktické posuzování polyethylenových potrubí instalovaných technologiemi vyvložkováním.

V rámci projektu specifického výzkumu získaného doktorandem v roce 2013 byla navržena a vyrobena ocelová tlaková komora, umožňující zkoušet termoplastové trubky zatížené vnějším přetlakem. Při experimentech s trubkami bylo možné sledovat uvnitř trubek pomocí kamery, jak se trubky v čase deformují při ztrátě stability, což umožnilo lépe pochopit toto chování. U tahových a ohybových zkoušek zkušebních těles pak využíval systém ARAMIS, který opticky pomocí vysokorychlostní kamery snímá povrch těchto těles.

Při numerických analýzách potrubí se doktorand zabýval fyzikálně a geometricky lineárními a nelineárními výpočty, kontaktními úlohami, řešením stability apod. Ve výpočtech zohledňoval vliv různých geometrických imperfekcí a volil různé typy materiálových modelů.

Doktorand naprogramoval v jazyce C++ do programu ANSYS několik materiálových modelů, přičemž algoritmy pro tyto materiálové modely analyzoval a testoval v programu MATLAB. Během testování materiálových modelů zjistil, že v teoretické části nápovědy k programu ANSYS je chyba, která byla nahlášena distributorovi tohoto programu.

Doktorand se během studia zúčastnil několika školicích kurzů, letní školy na Bauhaus-Universität Weimar v Německu, je spoluautorem tří konferenčních příspěvků, dvou učebních textů, jednoho odborného článku, jednoho impaktovaného článku a jednoho impaktovaného článku v recenzentním řízení.

Ing. Jan Ekr nastudoval současnou dostupnou literaturu týkající se chování termoplastových potrubních systému instalovaných pomocí klasické pokládky a bezvýkopových technologií. Získané poznatky pak tvůrčím způsobem aplikoval při analýze potrubí z termoplastů. Z práce je zřejmá promyšlená koncepce řešení a systematičnost při řešení problémů. Nabyté poznatky z experimentů, teoretického řešení, programování či numerických aplikací dokládají doktorandovy rozsáhlé znalosti řešené problematiky.

Závěrem lze konstatovat, že předložená disertační práce splňuje vytčené cíle. Způsob zpracování odpovídá požadavkům na vědecký přístup k řešení zadané problematiky. Doktorand na vysoké úrovni prokázal svou schopnost vědecké práce a rozsáhlé teoretické i praktické znalosti. V návaznosti na uvedené hodnocení, rozsah a výbornou úroveň předložené disertační práce, ať již po stránce věcné, tak i po stránce formální, doporučuji tuto práci k obhajobě. Doporučuji, aby po úspěšné obhajobě byl Ing. Janu Ekrovi udělen vědecko akademický titul „Ph.D.“.

V Brně dne 14. září 2018

 Ing. Roman Gratza, Ph.D.
školitel