

## Posudek habilitační práce

Habilitační obor: Teorie stavebních konstrukcí a materiálů

Uchazeč: Ing. Václav Nežerka, Ph.D.

Oponent: doc. Ing. Jan Eliáš, Ph.D.

Název habilitační práce: DIC-Based Measurements of Displacements and Deformations: Lessons Learned

### aktuálnost námětu habilitační práce

komentář: Měření posunů v laboratoři i na skutečných konstrukcích je často komplikované. Korelace digitálního obrazu (DIC) představuje velmi atraktivní řešení schopné poskytnout spolehlivá data ve složitých podmínkách. Domnívám se, že tato technika bude využívána čím dál více díky rozvoji digitálních fotoaparátů, výpočtové kapacity a softwarové podpory s otevřeným zdrojovým kódem. Její výhody spatřuji v univerzálnosti a robustnosti a také rozsahu poskytovaných dat. Aktuálnost námětu práce dosvědčuje například rozsáhlá spolupráce uchazeče a celosvětové používání jím vytvořených programů.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### přístup k řešení

komentář: Práce dokládá, že se uchazeč zabývá problematikou DIC velmi podrobně, od technických detailů (jako např. parametry záznamového zařízení) přes vliv okolního prostředí (důsledky kolísání teploty) po vývoj vlastního softwaru (RTCorr). Jedná se navíc o software s otevřeným zdrojovým kódem, který nabízí zdarma k použití. Z publikací uvedených v práci usuzuji, že je uchazeč často přizván k projektům jiných subjektů jako expert na měření posunů. Tento přístup, doplněný o vlastní vědecký výzkum zabývající se DIC, považuji za vynikající.

Články tvořící práci ukazují široký rozsah dalších témat, kterými se Václav Nežerka zabývá. To je například vývoj vápenných malt pro zdivo, vývoj dalších materiálů nebo numerické modelování mechanického chování heterogenních materiálů.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### kvalita a správnost dosažených výsledků

komentář: V práci jsem neobjevil žádné nesrovnalosti, pouze pár drobných chyb. Výsledky jsou většinou srozumitelné a dobře prezentované. Jedině snad uvedu závěr přílohy D, kde jsem úplně neporozuměl důvodům k doporučení použití kombinace dvou technik k hodnocení kvality povrchových struktur.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

<b>původnost dosažených výsledků</b>				
<p>komentář: Příložené články, publikované ve vynikajících časopisech, prošly náročným recenzním řízením. Jednoznačně tedy prokazují, že se jedná o špičkový výzkum na světové úrovni. Velmi těžko se mi bohužel hodnotí příspěvek uchazeče k rozvoji DIC, protože tuto oblast detailně neznám. Na základě studia literatury zabývající se DIC po pravdě nevidím žádný zásadní původní teoretický výsledek, spíše pečlivou a kritickou implementaci publikovaných postupů. Hlavní původní vědecké výsledky jsou tak dosaženy v souvislosti s aplikacemi, na které je DIC použita. V úvodním textu jsou naznačeny další velmi zajímavé původní výsledky, jako například vliv teploty snímacího zařízení, vývoj digitálních senzorů či měření rychlosti šrapnelů. Žádný z těchto výsledků ale bohužel není v práci podrobněji popsán.</p>				
<input type="checkbox"/> vynikající	<input checked="" type="checkbox"/> nadprůměrný	<input type="checkbox"/> průměrný	<input type="checkbox"/> podprůměrný	<input type="checkbox"/> slabý

<b>publikování výsledků</b>				
<p>komentář: Uchazeč publikoval 16 článků v mezinárodních časopisech s impakt faktorem (často velmi vysokým), z toho na 7 článcích je uveden jako první autor. Kromě toho je také autorem řady konferenční příspěvků. Publikační aktivita je jednoznačně vynikající.</p>				
<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrný	<input type="checkbox"/> průměrný	<input type="checkbox"/> podprůměrný	<input type="checkbox"/> slabý

<b>ohlasy výsledků</b>				
<p>komentář: Podle profilu uchazeče na Web of Science je jeho H-index 13 a počet citací 437 včetně autocitací. Tato čísla, svědčící o rozsáhlém ohlasu vědecké komunity, se mi jeví jako velmi přesvědčivá.</p>				
<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrný	<input type="checkbox"/> průměrný	<input type="checkbox"/> podprůměrný	<input type="checkbox"/> slabý

<b>uplatnitelnost výsledků pro rozvoj oboru a další bádání</b>				
<p>komentář: Jsem přesvědčen o tom, že dosažené výsledky zásadně přispívají k rozvoji praktických i teoretických oblastí oboru. Práce přináší důležité výsledky týkající se návrhu vápenných malt, drátkobetonů a příměsí z recyklovaných betonů. Velmi perspektivní mi připadá také příloha zabývající se návrhem materiálů pomocí spojování dílků do komplikovaných struktur. V neposlední řadě práce přináší zásadní poznatky týkající se DIC a vývoje souvisejícího software.</p>				
<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrný	<input type="checkbox"/> průměrný	<input type="checkbox"/> podprůměrný	<input type="checkbox"/> slabý

<b>uplatnitelnost výsledků pro technickou praxi</b>				
<p>komentář: Výsledky jsou přímo uplatnitelné v praxi a domnívám se, že by o ně mohl být relativně velký zájem. Některé příklady uvedené v habilitační práci přímo ukazují praktické uplatnění (měření průhybu mostu) a není těžké si představit další aplikační možnosti.</p>				
<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrný	<input type="checkbox"/> průměrný	<input type="checkbox"/> podprůměrný	<input type="checkbox"/> slabý

<b>splnění požadavků na habilitační práci - úroveň habilitační práce</b>				
<p>komentář: Domnívám se, že práce beze zbytku splňuje veškeré požadavky. Má vynikající vědeckou úroveň, je psána bezchybnou angličtinou a myslím, že i její typografické kvality jsou</p>				

nadstandardní.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Připomínky

Uchazeč by mohl během obhajoby práce zodpovědět následující dotazy:

1. K čemu slouží rovnice 1.5? Kde je v práci uplatněna? Uvažuje tato rovnice nějakou předchozí deformaci na začátku měření, a proč je to případně nutné? Proč je v rovnici 1.4 v matici uveden poslední řádek, není nadbytečný?
2. Mohl by uchazeč uvést, jak vypadají okrajové podmínky pro řešení vedení vlhkosti v tělese uvedeném na Obr. 4 v dodatku B? Jak lze ve 2D modelu reprezentovat vysychání z jedné strany.
3. Překvapilo mě, že v dodatku C, části 4, byl nakonec naměřen úhel bližší nule pro materiálovou strukturu optimalizovanou pomocí dokonalého spojení. Očekával jsem, že lepších výsledků bude dosaženo pro model s kontaktem. Má pro to uchazeč nějaké vysvětlení?
4. Rovnice 2 v příloze D a rovnice 4 v příloze E popisují veličinu entropie. V příloze D je však vyjádřena za pomoci derivací intenzit, zatímco v příloze E za pomoci pravděpodobnosti. Jedná se o různé definice entropie, nebo tyto dvě rovnice popisují identickou veličinu různými způsoby?
5. Je možné pomocí dvou kamer zachytit i posuny ve směru kolmém k pohledové rovině? Zabýval se uchazeč tímto problémem a má podstatný význam pro praxi?

### Závěrečné zhodnocení habilitační práce

Jsem přesvědčen, že habilitační práce jednoznačně prokazuje, že Václav Nežerka je vyzrálou vědeckou osobností v oblasti korelace digitálního obrazu a mechaniky materiálů. Jeho výsledky snesou nejpřísnější mezinárodní srovnání. Doporučuji proto jmenování Ing. Václava Nežerky, Ph.D. docentem bez jakýchkoliv výhrad.

Doplňující poznámky k habilitační práci a k osobě uchazeče:

-----

**jmenování docentem doporučuji**

**ano**

**ne**

Datum: 22. 5. 2022

Podpis oponenta:.....

*S vypracováním oponentského posudku dávám souhlas s jeho zveřejněním na webových stránkách Fakulty stavební ČVUT v Praze.*