

## **OPONENTSKÝ POSUDOK NA HABILITAČNÚ PRÁCU**

---

**Uchádzač:** Ing. Peter Sedláček, PhD.  
**Pracovisko:** Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta riadenia a informatiky  
**Názov práce:** Reliability Analysis of Non-Coherent Systems  
**Odbor HK a IK:** aplikovaná informatika  
**Oponent:** doc. Ing. William Steingartner, PhD.  
**Dátum:** 20. apríla 2026

### **Zhodnotenie vedeckej, publikačnej a pedagogickej činnosti uchádzača**

Na základe predloženého habilitačného spisu možno konštatovať, že uchádzač sa dlhodobo venuje problematike analýzy spoľahlivosti systémov, viacstavových logických modelov a aplikácií formálnych metód. Publikačná činnosť vykazuje kontinuálny vývoj od ukončenia doktorandského štúdia, pričom zahŕňa približne 33 publikácií evidovaných v databázach WoS alebo Scopus, vrátane prác publikovaných v časopisoch indexovaných v databáze JCR. Citácie evidované v databázach WoS a Scopus dosahujú približne 45 ohlasov, pričom hodnota H-indexu je 3 (WoS), resp. 4 (Scopus).

Uchádzač sa podieľal na riešení viacerých výskumných projektov a absolvoval zahraničné výskumné pobyty, čo dokumentuje jeho zapojenie do medzinárodnej vedeckej spolupráce a vytvára predpoklady pre ďalší rast citačného ohlasu a samostatnej projektovej činnosti.

V pedagogickej oblasti pôsobí uchádzač na Fakulte riadenia a informatiky Žilinskej univerzity, kde sa podieľa na výučbe predmetov v oblasti informatiky a vedení záverečných prác. Pedagogická činnosť je doplnená tvorbou študijných materiálov a zapojením do rozvoja výučby.

Celkovo možno vedecko-pedagogický profil uchádzača hodnotiť ako stabilizovaný a perspektívny, zodpovedajúci požiadavkám kladeným na uchádzača o habilitačné konanie v odbore informatika.

### **1. Aktuálnosť témy habilitačnej práce**

Práca bola predložená ako súborné dielo siedmich publikovaných prác autora, pričom každá publikácia je doplnená stručným úvodom. Napísaná je v anglickom jazyku. Prácu dopĺňa resumé v slovenskom jazyku. Dokument má 131 strán. Téma habilitačnej práce je aktuálna a vedecky relevantná, keďže spoľahlivosť komplexných systémov patrí medzi kľúčové problémy súčasného výskumu v oblasti informatiky, softvérového inžinierstva a systémového inžinierstva. Osobitne prínosné je zameranie na nekoherentné viacstavové

systemy, ktoré predstavujú špecifickú triedu systémov, kde zlyhanie komponentu môže paradoxne viesť k zlepšeniu globálnej funkčnosti systému, čo významne komplikuje štandardné analytické postupy. Predložená práca reflektuje moderné trendy smerujúce k modelovaniu komplexných systémov pomocou viacstavových modelov a logických formalizmov, pričom aplikačné oblasti zahŕňajú softvérové systémy, riadiace systémy alebo systémy s ľudským faktorom.

Za aktuálne možno považovať aj prepojenie teoretických modelov spoľahlivosti so softvérovým inžinierstvom, najmä využitie abstraktných syntaktických stromov a mutačného testovania pri hodnotení spoľahlivosti softvéru. Tento interdisciplinárny prístup je v súlade so súčasným vývojom v oblasti formálnych metód a *dependability engineering*.

## 2. Splnenie cieľov habilitačnej práce

Cieľ habilitačnej práce je orientovaný na rozšírenie existujúcich metód analýzy spoľahlivosti smerom k nekoherentným viacstavovým systémom, najmä prostredníctvom využitia a modifikácie aparátu logického diferenciálneho počtu pre identifikáciu kritických stavov systému a formalizáciu ukazovateľov dôležitosti komponentov. Z predložených publikovaných výsledkov vyplýva, že autor systematicky rozpracoval použitie integrovaných parciálnych logických derivácií aj v prostredí, kde nie je splnený predpoklad monotónnosti štruktúrnej funkcie.

Autor nadväzuje na existujúce výsledky pre koherentné systémy a rozvíja ich smerom k modelom, v ktorých nie je splnený predpoklad monotónnosti štruktúrnej funkcie. Zavedenie integrovaných parciálnych logických derivácií umožňuje analyzovať kritické stavy systému aj pri nemonotónnom správaní komponentov, pričom výsledky sú ilustrované na konkrétnych modeloch.

Z metodologického hľadiska by bolo vhodné explicitné systematické zhrnutie cieľov práce zaradiť aj do hlavného textu v anglickom jazyku, ktorý tvorí dominantnú časť habilitačnej práce. Hoci syntetizujúca časť je prítomná vo forme resumé v slovenskom jazyku, jej funkcia je skôr sumarizačná než integračná v rámci hlavného vedeckého výkladu. Zaradenie kompaktného prehľadu cieľov, parciálnych problémov a dosiahnutých prínosov priamo do hlavného textu by umožnilo výraznejšie zdôrazniť jednotiacu metodologickú líniu práce a jej hlavný vedecký prínos.

## 3. Metódy spracovania habilitačnej práce

Použité metódy sú adekvátne charakteru práce a reflektujú štandardné postupy výskumu v oblasti matematickej teórie spoľahlivosti a formálnych metód. Práca využíva modelovanie pomocou štruktúrnej funkcie systému, aparát viac-hodnotovej logiky, logický diferenciálny počet, analýzu dôležitosti komponentov (*importance measures*), modelovanie softvéru pomocou abstraktného syntaktického stromu a mutačné testovanie.

Silnou stránkou predložených publikovaných výsledkov je dôsledné využívanie formálneho matematického aparátu a odvodenie derivácií pre nekoherentné systémy. Jednotlivé práce preukazujú schopnosť autora abstrahovať problém a formulovať ho matematicky korektným spôsobom.

Diskusia výpočtovej zložitosti a škálovateľnosti navrhnutých postupov je skôr stručná; prínosné by bolo aj explicitnejšie porovnanie s alternatívnymi prístupmi (napr. BDD).

## 4. Úroveň dosiahnutých výsledkov habilitačnej práce a nové poznatky

Dosiahnuté výsledky majú dobrú odbornú úroveň a predstavujú príspevok k rozšíreniu metód analýzy spoľahlivosti nekoherentných viacstavových systémov. Autor nadväzuje na existujúce poznatky z oblasti teórie spoľahlivosti a viac-hodnotovej logiky a rozpracúva použitie aparátu logického diferenciálneho počtu pre triedu modelov, v ktorých nie je splnený predpoklad monotónnosti štruktúrnej funkcie. Výsledky sa týkajú najmä využitia integrovaných parciálnych logických derivácií pri identifikácii kritických stavov systému a pri analýze dôležitosti komponentov.

Z hľadiska vedeckej pôvodnosti ide prevažne o rozšírenie a aplikáciu existujúcich prístupov na menej štandardnú triedu modelov, nie o formulovanie zásadne nového teoretického rámca. Jednotlivé publikované výsledky sú vzájomne tematicky previazané a prispievajú k riešeniu spoločného problému analýzy nekoherentných viacstavových systémov. Ich spoločný metodologický rámec by však bolo možné v práci ešte explicitnejšie syntetizovať.

## 5. Prínos pre ďalší rozvoj vedy a techniky

Habilitačná práca prispieva k rozvoju metód analýzy spoľahlivosti systémov, najmä v prípadoch, kde klasické koherentné modely neposkytujú dostatočne presný opis správania systému. Rozšírenie aparátu logického diferenciálneho počtu na nekoherentné viacstavové systémy umožňuje presnejšie modelovanie komplexných systémov.

Metódy majú potenciálne využitie v oblasti *reliability engineering*, softvérového inžinierstva a analýzy komplexných systémov. Práca zároveň naznačuje možnosti implementačného využitia navrhnutých prístupov.

Keďže práca má prevažne teoretický charakter a je zameraná na rozvoj formálnych metód analýzy spoľahlivosti nekoherentných viacstavových systémov, jej aplikačný potenciál by bolo možné ilustrovať systematickejšim porovnaním s existujúcimi prístupmi alebo širším spektrom príkladov. Aplikačné aspekty sú prezentované najmä na modelových situáciách demonštrujúcich použiteľnosť navrhnutého matematického aparátu.

## 6. Pripomienky a poznámky k habilitačnej práci

Pripomienky majú prevažne diskusný a rozvíjajúci charakter.

Habilitačná práca je spracovaná prehľadne a na primeranej odbornej úrovni, pričom autor preukazuje dobrú orientáciu v riešenej problematike aj v relevantnej literatúre. Štruktúra práce vychádza zo súboru publikovaných vedeckých článkov, čo je v habilitačných prácach bežné, avšak miestami vedie k slabšej explicitnej syntéze spoločného metodologického rámca a vedeckého prínosu práce ako celku.

Úvodná časť práce by mohla presnejšie formulovať motiváciu riešeného problému v širšom kontexte súčasného výskumu spoľahlivosti systémov. V niektorých častiach by bolo možné

doplniť stručnú diskusiu limitácií navrhnutých metód a ich interpretácie v praktických aplikáciách.

Formálna stránka práce je na dobrej úrovni a prípadné drobné nedostatky nemajú zásadný vplyv na odbornú hodnotu predložených výsledkov.

## 7. Otázky k práci

1. V čom sa líši interpretácia ukazovateľov dôležitosti komponentov v nekoherentných viacstavových systémoch od ich interpretácie v koherentných systémoch a aké praktické dôsledky z toho vyplývajú pre návrh spoľahlivých systémov?
2. Aké sú hlavné obmedzenia použitia logického diferenciálneho počtu pri analýze rozsiahlych viacstavových systémov a aké možnosti vidíte pre zlepšenie výpočtovej efektívnosti navrhnutých postupov?
3. Do akej miery je možné navrhnuté metódy aplikovať aj na dynamické alebo softvérové systémy, ktorých štruktúrna funkcia sa môže meniť v čase?

## Celkové hodnotenie a záver

Habilitačná práca **zodpovedá** požiadavkám kladeným na habilitačné práce a **spĺňa** podmienky kladené na úroveň habilitačnej práce.

Na základe uvedeného hodnotenia

### **odporúčam**

habilitačnú prácu k obhajobe a aby bol po úspešnej obhajobe uchádzačovi **Ing. Petrovi Sedláčkovi, PhD.** udelený vedecko-akademický titul „docent“ v odbore habilitačného konania a inauguračného konania aplikovaná informatika.

Košice, 20. apríla 2026

doc. Ing. William Steingartner, PhD., *oponent*