



prof. Ing. Juraj Gazda, PhD.
Full professor

prof. Ing. Emil Kršák, PhD.
Fakulta riadenia a informatiky
Žilinská univerzita v Žiline
Univerzitná 8251/1 010 26 Žilina

Na základe žiadosti Fakulty riadenia a informatiky Žilinskej univerzity v Žiline a v súlade s rozhodnutím Vedeckej rady FRI UNIZA zo dňa 9. októbra 2025, ktorým som bol schválený za oponenta habilitačnej **práce Ing. Milana Straku, PhD.**, pracovníka Katedry matematických metód a operačnej analýzy FRI UNIZA, vypracúvam týmto posudok predloženej habilitačnej práce. Posudok je spracovaný v zmysle platných vnútorných predpisov Žilinskej univerzity v Žiline a reflektuje odborné, vedecké a pedagogické aspekty hodnotenej práce.

AKTUÁLNOSŤ ZVOLENEJ TÉMY HABILITAČNEJ PRÁCE:

Elektromobilita patrí medzi hlavné nástroje znižovania emisií v doprave. Habilitačná práca **Ing. Milana Straku, PhD.** sa zameriava na dátovo-riadenú podporu inteligentného nabíjania elektrických vozidiel. Autor v úvode správne poukazuje na ekologické a ekonomické výzvy elektromobility a na potrebu využívania dátovej vedy pri zbere, spracovaní a analýze dát v celom životnom cykle elektromobilov. Práca reaguje na kľúčové požiadavky trhu – návrh presných predikcií spotreby energie, doby pripojenia a spôsoby ich integrácie do riadiacich algoritmov smart-charging, pričom zohľadňuje aj ekonomické aspekty a úroveň participácie vodičov. Téma je teda mimoriadne aktuálna, keďže optimálne riadenie nabíjania je nevyhnutným predpokladom úspešného škálovania elektromobility v reálnych podmienkach.

METÓDY SPRACOVANIA HABILITAČNEJ PRÁCE:

Práca má formu komentovaného súboru publikovaných vedeckých prác, pričom jednotlivé časti majú spoločný úvod a prehľad literatúry. Kapitola 1 poskytuje úvod do elektromobility a strojového učenia; kapitola 2 podáva systematický prehľad literatúry o inteligentnom nabíjaní a predikčných problémoch. V kapitole 3 autor definuje ciele, metodiku a použité dátové súbory. Kľúčová je kapitola 4, v ktorej sú predstavené tri oblasti výskumu: (a) pravdepodobnostné hierarchické predikcie spotreby energie nabíjania; (b) nesymetrické stratové funkcie pre predikciu doby pripojenia; (c) priebežná aktualizácia predikcií doby pripojenia. Kapitola 5 je orientovaná na aplikácie dátovej vedy – autor navrhuje metodiku cieleného náboru vodičov do inteligentného nabíjania a demonštruje, ako výber účastníkov ovplyvňuje systémové prínosy. Takéto spracovanie je logické, prehľadné a umožňuje čitateľovi pochopiť metódy aj výsledky.

DOSIAHNUTÉ VÝSLEDKY HABILITAČNEJ PRÁCE A NOVÉ POZNATKY:

Autor navrhuje a vyhodnocuje viacero predikčných modelov prispôsobených požiadavkám smart-charging. Prvým prínosom sú pravdepodobnostné hierarchické modely spotreby, ktoré okrem strednej hodnoty kvantifikujú aj mieru neistoty a umožňujú hierarchické agregácie. Druhou oblasťou je konštrukcia nesymetrických stratových funkcií, vďaka ktorým možno presnejšie odhadovať dobu pripojenia vozidla k nabíjacej stanici a vyhnúť sa neuspokojeniu potrieb vodičov. Tretia oblasť sa venuje priebežnej aktualizácii predikcií počas prebiehajúcej nabíjacej udalosti, čím sa výrazne znižuje predikčná chyba. Výstupy predikčných modelov autor integruje do jednoduchých, ale realistických riadiacich schém a hodnotí ich nielen pomocou štandardných metrík, ale aj energetických a ekonomických ukazovateľov. V kapitole 5 predstavuje dátovo-orientovanú metodiku cielenia vodičov do kampaní inteligentného nabíjania a ukazuje, ako výber účastníkov ovplyvňuje systémový úžitok. Takéto výsledky sú originálne a posúvajú hranice súčasného poznania v oblasti dátovo riadeného nabíjania EV.

PRÍNOS PRE ĎALŠÍ ROZVOJ VEDY A TECHNIKY:

Predložená práca má významný prínos pre rozvoj aplikovanej informatiky a elektromobility. Navrhnuté modely poskytujú nielen presnejšie predikcie, ale aj rámec pre ich integráciu do riadiacich algoritmov, čo je nevyhnutné pre efektívne využívanie nabíjacej infraštruktúry. Práca poukazuje na význam zohľadňovania neistoty a asymetrie pri predikciách a ukazuje nové spôsoby ekonomického hodnotenia smart-charging. Navrhnutá metodika cieleného náboru môže prispieť k vyššej participácii vodičov a tým aj k lepšiemu vyvažovaniu zaťaženia siete. Tieto poznatky majú potenciál ovplyvniť budúce výskumné projekty aj priemyselné aplikácie.

PRIPOMIENKY A POZNÁMKY K HABILITAČNEJ PRÁCI:

Práca je spracovaná na vysokej odbornej úrovni. Oceňujem jasné formulovanie cieľov a systematický prehľad literatúry. Niektoré časti by však mohli podrobnejšie diskutovať zber a spracovanie dát; vzhľadom na množstvo publikácií by bolo vhodné uviesť prehľadnú tabuľku porovnávajúcu použité dátové súbory a metódy. Pri integrácii predikcií do riadiacich schém by bolo prínosné rozpracovať aj vplyv neistoty na rozhodovanie. Pri prezentovaní výsledkov by som privítal širšiu diskusiu limitácií navrhnutých metód a možných smerov pre budúci výskum.

OTÁZKY K RIEŠENEJ PROBLEMATIKE:

1. Ako by sa navrhnuté predikčné modely prispôbili pre medzinárodné podmienky, kde nabíjacia infraštruktúra a správanie vodičov môžu byť odlišné?
2. Aké opatrenia navrhuje autor na zabezpečenie ochrany súkromia a bezpečnosti dát pri zbere a spracovaní údajov z nabíjania?
3. Aký je potenciál využitia získaných modelov pre ďalšie aplikácie v inteligentnej energetike, napríklad pri riadení rozvodných sietí alebo integrácii obnoviteľných zdrojov?
4. Využitie dátových sád sú z dnešného pohľadu zohľadňujúc dynamický rozvoj odvetia čiastočne zastaralé. Uvažoval autor nad využitím nových dátových sád (ak existujú).

SPLNENIE SLEDOVANÝCH CIEĽOV HABILITAČNEJ PRÁCE:

Na základe predložených materiálov možno potvrdiť, že autor stanovené ciele naplnil. V práci preukázal dlhodobú vedeckú orientáciu v oblasti dátovej vedy a inteligentného nabíjania, navrhol originálne metódy a priniesol nové poznatky. Jeho publikačná aktivita je veľmi dobrá: v habilitačnom spise uvádza celkovo 22 vedeckých publikácií, pričom v databáze Scopus má evidovaných 21 publikácií a v databáze WoS 17 publikácií. V citačných databázach dosahuje h-index 7 a v Scopuse má celkovo 21 publikácií s 304 citáciami. Aktívne sa zapája do riešenia výskumných projektov; ako riešiteľ participoval na viacerých projektoch VEGA, APVV, Horizon 2020 a grantových schémach. Tieto údaje potvrdzujú, že spĺňa a výrazne prekračuje kritériá kladené na udelenie titulu docent.

CELKOVÉ ZHODNOTENIE HABILITAČNEJ PRÁCE A ZÁVER:

Habilitačná práca **Ing. Milana Straku, PhD.** predstavuje komplexný a aktuálny príspevok k rozvoju inteligentného nabíjania elektrických vozidiel. Autor preukazuje hlboké znalosti z oblasti dátovej vedy, strojového učenia a elektromobility a dokáže ich tvorivo aplikovať na riešenie praktických problémov. Kvalita a rozsah jeho publikačnej činnosti svedčia o ustálenej vedecko-výskumnej aktivite a internacionalizácii výsledkov.

Na základe predložených materiálov a kritérií habilitačného konania odporúčam, aby bol **Ing. Milan Straka, PhD.** v prípade úspešnej obhajoby habilitačnej práce menovaný za docenta v odbore

aplikovaná informatika.

V Košiciach, 26.12.2025

prof. Ing. Juraj Gazda, PhD.