

OPONENTSKÝ POSUDOK NA HABILITAČNÚ PRÁCU

Názov práce: Vplyv neistoty kontrolného etalónu na stanovenie indexov spôsobilosti meracích procesov

Autor práce: Ing. Jakub Palenčár, PhD.

Odbor HK a IK: 5.2.55 metrológia

Oponent práce: doc. Ing. Jaromír Markovič, PhD.

Pracovisko oponenta: Slovenská legálna metrológia, n.o. Banská Bystrica

Oponentský posudok bol spracovaný na základe menovacieho dekrétu Dr.h.c prof. Ing. Lubomíra Šoša, PhD., predsedu Vedeckej rady Strojníckej fakulty Slovenskej technickej univerzity v Bratislave č. 1238/2021 zo dňa 25.3.2021.

Aktuálnosť riešenej problematiky:

Predložená habilitačná práca sa zaoberá vysoko aktuálnou problematikou metrológie - hodnotenia spôsobilosti meracích procesov pomocou indexov spôsobilosti a vplyv neistoty kontrolného etalónu na vypočítané hodnoty indexov spôsobilosti. Na riešenie problematiky autor podáva vysoko odborný a erudovaný pohľad, ktorý rozširuje znalostnú bázu a nájde praktické uplatnenie pri zabezpečení kvality výroby.

Hodnotenie habilitačnej práce:

Posudzovaná habilitačná práca má 92 strán, 9 obrázkov, 21 tabuliek, uvádza 46 literárnych zdrojov (z toho 5 odkazuje na práce habilitanta, kde autor je v 4 prvým autorom). Práca je napísaná logicky, prehľadne s dodržiavaním terminológie zaužívanej v metrológii, má stabilnú štruktúru a hlavné línie sledujú dosiahnutia vytýčeného cieľa. Po grafickej stránke je práca napísaná na požadovanej úrovni.

Práca je členená do štyroch kapitol „Ciele habilitačnej práce“, „Spôsobilosť meracích procesov“, „Neistoty v meraní a postupy vyhodnotenia neistôt“, „Indexy spôsobilosti a neistota kontrolného etalónu“ a „Záver“.

Cieľom práce je preskúmať vplyv neistoty kontrolného etalónu na vypočítané hodnoty indexov spôsobilosti. Pri bežných úvahách sa predpokladá, že neistota kontrolného etalónu je zanedbateľná. Môžu nastať situácie, že tomu tak nie je. V práci sa analyzuje ako neistota kontrolného etalónu (typu A aj typu B) ovplyvňuje vypočítané indexy spôsobilosti. Autor najprv definuje v kap. 2 spôsobilosť meracích procesov a metódy jej hodnotenia pomocou indexov spôsobilosti a navrhuje použiť pre hodnotenie spôsobilosti aj indexy druhej a tretej generácie, ktoré sa používajú pre hodnotenie spôsobilosti výrobných procesov. V tretej kapitole popisuje neistoty v meraní a postup ich stanovenia. Tu uvádza Bayesov prístup pre vyhodnotenie typu A.

Hlavný prínos práce je štvrtá kapitola s názvom „Indexy spôsobilosti a neistota kontrolného etalónu“. Hodnotenie indexov spôsobilosti vychádza z realizácie sledovaného meracieho procesu meraniami na tzv. kontrolnom etalóne, ktorého hodnotu so stanovenou neistotou poznáme. Namerané a vypočítané charakteristiky indexov spôsobilosti sú dané nielen neistotou sledovaného meracieho procesu ale aj neistotou kontrolného etalónu. V praxi sa spravidla predpokladá, že neistota kontrolného etalónu pri hodnotení indexov spôsobilosti meracích procesov je zanedbateľná, pokiaľ netvorí viac ako 10 % neistoty sledovaného meracieho procesu. Je to dôležité najmä pri menších hodnotách indexov spôsobilosti, kedy je

dôležité zabezpečiť, aby indexy dosiahli požadované hodnoty (v praxi sa požaduje spravidla zabezpečiť hodnoty indexov nie menšie ako 1,33). Pri spôsobilosti výrobných procesov sa vychádza z predpokladu, že dáta sú zaťažené len náhodnou chybou, pre kontrolný etalón tento predpoklad nie je dostatočne presný. Kontrolný etalón má aj systematické vychýlenie, čiastočne prezentované neistotou typu B. V práci autor ukázal, že neistotu kontrolného etalónu treba brať v úvahu pri výpočte indexov spôsobilosti a stanovení spôsobilosti meracieho procesu.

Habilitant v tejto časti svojej práci s vysokou erudíciou a exaktnosťou vedecky zdôvodnil existujúci vplyv neistoty kontrolného etalónu pri hodnotení indexov spôsobilosti meracích procesov pre prax, čo považujem za významný prínos, ktorému sa v súčasnosti v existujúcich metodikách a postupoch nevenuje pozornosť a zvyčajne sa zanedbáva. Túto skutočnosť v práci aj dokumentoval na konkrétnom príklade meracieho procesu.

Prínosy habilitačnej práce:

Autor v habilitačnej práci navrhuje pre hodnotenie meracích procesov používanie aj indexov spôsobilosti druhej a tretej generácie.

Z analyzoval vplyv neistoty kontrolného etalónu na indexy spôsobilosti prvej generácie, ktoré sa v praxi bežne používajú bez zohľadnenie tejto neistoty.

Z analyzoval vplyv neistoty kontrolného etalónu na indexy druhej a tretej generácie, ktoré sa pri hodnotení spôsobilosti meracích procesov používajú zatiaľ veľmi zriedka.

Odvodil a stanovil korekčné faktory pre korekciu vypočítaných indexov spôsobilosti vzhľadom na neistotu kontrolného etalónu.

Otázky:

1. V čom je výhoda použitia Bayesovho postupu pri stanovení neistôt?
2. Prečo sa neuvažuje s neistotou kontrolného etalónu v praxi?
3. Ako sa dá vyhnúť vplyvu neistoty kontrolného etalónu?

Vedecká a pedagogická spôsobilosť

Na základe predloženej dokumentácie k habilitačnému konaniu konštatujem že Ing. Jakub Palenčár, PhD. sa v rámci vedecko-výskumnej práce venuje najmä metódam vyhodnotenia meraní, stanoveniu neistôt pri kalibrácii a problematika spôsobilosti meracích procesov, ktorej sa z pohľadu vplyvu neistoty kontrolného etalónu na indexy spôsobilosti venoval aj vo svojej dizertačnej práci. Problematike vyhodnotenia meraní a stanovenia neistôt v meraní sa venuje aj v rámci výskumných projektov, hlavne APVV a VEGA.

Ing. Jakub Palenčár, PhD. je spoluautorom jednej vedeckej monografie a jednej vysokoškolskej učebnice a autorom alebo spoluautorom 26 prác kategórie A, B, C, z toho 6 je kategórie A a 5 prác je publikovaných v karentovaných časopisoch. Je tiež autorom viacero prác v ostatných časopisoch a na konferenciách. Na svoje práce má 30 citácií z toho 26 vo WOS a SCOPUS. Je vedúcim riešiteľom 1 projektu KEGA, zástupcom 2 projektov VEGA a spoluriešiteľom 9 projektov APVV, VEGA, KEGA. Je tiež oponentom projektov VEGA a KEGA. Počas doktorandského štúdia absolvoval dvojmesačný výskumný pobyt na Fakulte aplikovanej informatiky Univerzity Tomáše Bati v Zlíne, ČR. Zúčastnil sa významných celosvetových konferencií a seminárov.

V rámci pedagogickej činnosti prednáša vybrané kapitoly predmetov Štatistické metódy v meraní a skúšobníctve, Metódy zabezpečovania a zlepšovania kvality, Navrhovanie

a vyhodnocovanie meraní a SMK, certifikácia a akreditácia a zabezpečuje cvičenia z uvedených predmetov a z predmetov Riadenie meracích procesov a Manažment merania. Viedol študentov pri vypracovaní semestrálnych projektov, bakalárskych a diplomových prác.

Ing. Jakub Palenčár, PhD. pracuje tiež v technickej komisii pre tvorbu slovenských technických noriem. Je členom Asociácie metroológov Slovenska a Slovenskej metrologickej spoločnosti, kde sa podieľa na riešení úloh z metrologie pre potreby aplikačnej sféry.

Záverečné hodnotenie:

- Habilitačná práca s názvom „Vplyv neistoty kontrolného etalónu na stanovenie indexov spôsobilosti meracích procesov“ zodpovedá študijnému odboru metrologia.
- Habilitant obhájil dizertačnú prácu v doktorandskom štúdiu v študijnom odbore 5.2.55 metrologia s názvom „Sledovanie meracích procesov pomocou indexov spôsobilosti“. Konštatujem, že predložená habilitačná práca rozpracovala ďalšie analýzy a nie je opakovaním dizertačnej práce.
- Čiastkové výsledky habilitačnej práce boli tiež publikované v piatich vedeckých prácach v zahraničných karentovaných časopisoch, šiestich vedeckých prácach v zahraničnom a domácom časopise a to registrovaných v databázach WOS alebo SCOPUS. Tým je naplnené kritérium publikovania v renomovaných časopisoch.
- 26 ohlasov citovaných podľa databáz WOS a SCOPUS preukazuje uznanie vedeckou komunitou.
- V prípade Ing. Jakuba Palenčára, PhD. ide o pracovníka s výraznou vedeckou erudíciou dokladuje to aj tým, že požadované kritéria vedeckovýskumných aktivít výrazne prekračuje.

Habilitačná práca **Ing. Jakuba Palenčára, PhD.** spĺňa všetky kritéria stanovené Vedeckou radou Strojníckej fakulty Slovenskej technickej univerzity v Bratislave a preto v súlade s vyhláškou MŠVVaŠ SR č. 246/2019 Z.z. po úspešnej obhajobe odporúčam menovanému udeliť vedecko-pedagogický titul

d o c e n t („Doc.“)

v študijnom odbore **5.2.55 metrologia.**

V Banskej Bystrici 14. apríla 2021


doc. Ing. Jaromír Markovič, PhD.