

doc. Ing. Marián Schwarz, CSc., Katedra aplikovanej ekológie,  
Fakulta ekológie a environmentalistiky, Technická univerzita vo Zvolene,  
T. G. Masaryka 24, 960 54 Zvolen

---

## POSUDOK OPONENTA HABILITAČNEJ PRÁCE

Autor: Ing. Richard Hnilica, PhD.  
Názov: ***Komplexné hodnotenie účinkov výrobných systémov na človeka***  
Odbor: 5.2.50 Výrobná technika

O vypracovanie tohto oponentského posudku som bol požiadaný dekanom Fakulty environmentálnej a výrobnjej techniky Technickej univerzity vo Zvolene menovacím dekrétom č. R3195/2015 zo dňa 31.3.2015.

Predložená habilitačná práca autora Ing. Richarda Hnilicu, PhD. obsahuje 119 strán, (39 obr., 47 tab., 0 príloh). Výsledky prezentované v práci boli získané pri riešení výskumného projekt (KEGA 016TUZVO-4/2011 Tvorba modelov pre posudzovanie miery rizika práce v lesníckych činnostiach a strojárskych prevádzkach).

### 1. Aktuálnosť témy a súčasný stav odboru

Problematika pracovného prostredia tvorí predmet záujmu viacerých študijných odborov na Technickej univerzite vo Zvolene. V súčasnosti je prednášaná na všetkých štyroch fakultách TU a preto z hľadiska jej významu pri uplatňovaní absolventov v praxi pokladám túto problematiku za vysoko aktuálnu. Rovnako pokladám za mimoriadne dôležitú problematiku hodnotenia pracovného prostredia, v ktorom hrá najvýznamnejšiu úlohu správnosť objektivizácie jednotlivých rizikových faktorov pri dopadoch na zdravie, a to najmä v prípadoch, keď pôsobi viacero faktorov súbežne a keď sa môžu aj navzájom ovplyvňovať.

V teoretickej časti oceňujem analýzu súčasného stavu hodnotenia kvality pracovného prostredia, rizikových faktorov v ňom pôsobiacich ako aj prístupov a metód komplexného hodnotenia (najmä pri štatistickom spracovaní a teórii priradovania koeficientov významnosti jednotlivých súčasne pôsobiacich faktorov). V praktickej časti sa autor zameriava na meranie rizikových faktorov, ktoré posudzuje viacerými metódami komplexného hodnotenia (pomocou koeficientov, kombináciou vybraných metód). Získané výsledky boli overené testovaním správnosti postupu, matematickým modelovaním, simuláciou a analýzou rozptylu fyziologickej odozvy probandov na simulovanú záťaž. Teoretickú aj praktickú časť pokladám za navzájom vyvážené, text je vhodne doplnený početnými obrázkami, grafmi a tabuľkami, ktoré sú spracované kvalitne a zvyšujú didaktickú názornosť, zlepšujú zrozumiteľnosť odborného textu a vhodným spôsobom dokumentujú aj dosiahnuté výsledky. Použité členenie textu pokladám za účelné, kde čitateľ postupne získava potrebné informácie a prehľadne usporiadané výsledky s diskusiou na adekvátnej odbornej úrovni.

## **2. Formulácia problému a splnenie cieľov habilitačnej práce**

Cieľ habilitačnej práce je formulovaný ako posúdenie existujúcich metód hodnotenia (objektívizácie) kvality pracovného prostredia (založených na parciálnom prístupe) a následné overenie vhodnosti novej metódy hodnotenia založenej na komplexnom prístupe. K splneniu tohto hlavného cieľa autor ďalej definuje parciálne úlohy, ktoré detailne charakterizuje v kapitole o použitých materiáloch a metódach.

Deklarované ciele habilitačnej práce pokladám za splnené, pričom autor nahrádza tradičné prístupy (vychádzajúce z parciálneho hodnotenia jednotlivých faktorov pracovného prostredia) modernými a komplexnejšími,

Aj keď voči formulácii problému nemám námietky, jediná námietka by mohla byť relevantná voči slovíčku „komplexné“ objavujúcom sa ako v názve samotnej práce, tak aj v jednotlivých kapitolách. Podľa môjho názoru by komplexné hodnotenie malo zahŕňať všetky rizikové faktory vyskytujúce sa v súvislosti s výkonom pracovnej činnosti, teda aj faktory chemické, biologické, psychologické atď., ktoré však autor vo svojej práci nezmieňuje a rozhodne sa napr. pri práci s drevom vyskytujú. Pri celkovom (teda komplexnom) hodnotení rizika môžu mať dokonca rozhodujúcu úlohu (napr. karcinogénny účinok prachu tvrdého dreva). Aj keď uznávam, že hodnotenie pracovného prostredia je multidisciplinárna záležitosť a vyžaduje spoluprácu celého tímu odborníkov (nemôže byť v jednej osobe rovnako dobrý fyzik, chemik, lekár či biológ), ak má byť hodnotenie komplexné, musí brať do úvahy všetky tieto faktory. Pre účely modelovania a ako ukážka vzorného spracovania ale len jedného typu faktorov, a to fyzikálnych (ktorým sa autor dlhodobo profesionálne venuje), pokladám ciele práce za splnené. Rovnako z didaktického hľadiska, ktoré by malo byť pri udeľovaní docentského titulu rozhodujúce, hodnotím formulovaný problém a jeho využitie v edukačnom procese za hodnotné a účelné.

## **3. Metódy habilitačnej práce a ich aplikácia**

Metodológia práce je opísaná v 3. kapitole, kde je podrobnejšie charakterizovaná výrobná prevádzka na spracovanie dreva (pracovné operácie), ďalej pracoviská laboratórnych meraní (pracovisko prekladania dlažbových kociek a pracovisko Harvestorového trenažéra) a meranie vybraných rizikových faktorov – hluk, osvetlenie, fyzická záťaž a prašnosť). Ďalej bola posudzovaná komplexnosť objektívizácie uvedených faktorov metódou koeficientov v kombinácii s matematickou metódou určovania váh kritérií a bol overený aj model analýzy závislej intervalovej premennej od nezávislých intervalových premenných. Habilitant simuluje vo svojej práci matematický lineárny model pri koreláciách jednotlivých rizikových faktorov s fyziologickými hodnotami sledovaných osôb na záťaž organizmu a pomocou vhodných štatistických metód (analýza rozptylu, korelačná a multikriteriálna analýza) testuje hypotézy pre overenie navrhnutých postupov hodnotenia komplexnej záťaže a v konečnom dôsledku aj celkového rizika práce. Aj keď nemohli byť brané do úvahy všetky rizikové faktory vyplývajúce zo sledovaných pracovných činností, pokladám pre účely modelovania zvolené metódy práce za vhodné a adekvátne, pričom autor zvládol ich aplikáciu na veľmi dobrej úrovni.

#### **4. Hodnotenie obsahovej stránky a formálne aspekty habilitačnej práce**

Po obsahovej stránke tvorí posudzovaná práca dobre spracovaný odborný materiál, ktorý je písaný jednoduchým, dobre čitateľným a jasne zrozumiteľným štýlom. Terminológiu použitú v texte pokladám za správnu - rešpektuje platné legislatívne normy a predpisy a správny je aj spôsob citovania literárnych zdrojov v zmysle normy STN ISO 690:1998 (Dokumentácia – Bibliografické odkazy – Obsah, forma a štruktúra). Po formálnej stránke sa v habilitačnej práci vyskytlo viacero gramatických chýb a preklepov, ktoré však v žiadnom prípade neznižujú úroveň odborného textu a ktoré som vyznačil v posudzovanom manuskripte (napr. „jedná sa“ namiesto správneho „ide o“, „závisí na“ namiesto správneho „závisí od“, „popisuje“ namiesto „opisuje“ atď.).

Autor využíva porovnanie vlastných dosiahnutých výsledkov s relevantnými výsledkami publikovanými v odbornej literatúre pre 4 základné rizikové faktory, ktorých objektivizáciou sa profesionálne zaoberá: hluk, osvetlenie, teplotu a fyzickú záťaž. V experimentoch s postupne menenými hodnotami vstupných údajov pomocou lineárnej regresie uskutočnil porovnanie modelov pre zmeny komplexného zaťaženia a diskutuje aj celkové posúdenie rizika v prípadoch pohybujúcich sa v blízkosti limitných hodnôt na základe modelu lineárnej regresie a analýzy ANOVA, ktoré sa však nezdajú byť adekvátne. Pri interpretácii vlastných výsledkov autor diskutuje viacero aktuálnych problémov riešenej témy a ponúka aj námety pre ďalší výskum (potrebu ďalšieho overenia v prevádzkových podmienkach).

Pri prezentácii výsledkov sa vo všeobecnosti používa buď tabuľková alebo grafická forma a na autorovi zostáva, pre ktorú formu sa rozhodne. Súčasné uvádzanie tých istých hodnôt v tabuľke aj grafe považujem za duplicitné, ako sa stalo napr. pri tab. 31 a obr. 28; tab. 32 a obr. 29; tab. 33 a obr. 31; tab. 35 a obr. 36; tab. 36 a obr. 37 atď., čo sa aj v renomovaných časopisoch považuje za neprípustné.

#### **5. Aplikačné prínosy práce pre prax**

Práca prináša vo svojich prípadových štúdiách kvalitatívne nový pohľad na komplexné posudzovanie škodlivých faktorov pôsobiacich v pracovnom prostredí. Napriek tomu, že v práci neboli zahrnuté všetky faktory rozhodujúce pre posúdenie rizika pre vybrané pracovné činnosti, vo všeobecnosti pokladám navrhnutý model za dobre aplikovateľný aj na ostatné faktory prostredia. Môže slúžiť pre komplexné posudzovanie kvality pracovného prostredia a isto nájde uplatnenie ako v praxi zamestnávateľov, tak aj úradov verejného zdravotníctva, úradov bezpečnosti práce, odborových organizáciách a i. Treba poznamenať, že pri objektivizácii účinkov škodlivých faktorov sa komplexný pohľad na hodnotenie využíva v praxi skôr zriedka a nevyužíva sa dostatočne zohľadnenie všetkých vplyvov spolupôsobiacich faktorov. Rovnako môže v budúcnosti pomôcť aj pri hodnotení expozícií škodlivým faktorom v životnom prostredí a modelovaní procesov v dynamických prevádzkach.

V teoretickej rovine pokladám za prínos autora jeho ucelený pohľad na hlavné otázky hodnotenia kvality pracovného prostredia a v empirickej časti štatistické spracovanie rozsiahleho súboru výsledkov. Pedagogické danosti uchádzača sú dokumentované zapojením študentov do výskumnej činnosti, kde viacerí úspešne obhájili záverečné práce na relevantné témy k tejto habilitačnej práci.

## 6. Otázky k habilitačnej práci

1. Vysvetlite rozdiel medzi faktormi prach/prašnosť a aerosóly uvádzanými v tab. 15 a 16 pre hodnotenie kritérií pri posudzovaní pracovného prostredia stolárskej dielne na str. 48 a 49?

2. Niektoré druhy tvrdého dreva (dub, buk) patria medzi chemické karcinogény I. skupiny. Uvažovali by ste pri komplexnom hodnotení výrobnjej prevádzky spracovania dreva aj o prípadnom riziku karcinogenity a akú váhu by ste tomuto rizikovému faktoru v prípade jeho výskytu prisúdili?

3. Pri párovom porovnaní faktorov prostredia zväračskej dielne (tab. 11 na str. 45) prosím autora o doplnenie rovnako dôležitých faktorov (napr. pre hluk a röntgenové žiarenie v riadku 1).

4. Akým spôsobom ste testovali kvadratickú závislosť (str. 97) a lineárnu závislosť (str. 99 a 100) a medzi ktorými hodnotami sledovaných faktorov – uveďte parametre týchto závislostí a diskutujte ich zmysel.

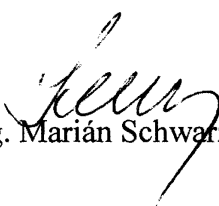
## 7. Záver

Predložená práca je vysoko aktuálna a spĺňa požiadavky kladené na habilitačnú prácu z hľadiska súčasného stavu odboru. Je vypracovaná precízne a po formálnej i odbornej stránke je na uspokojivej úrovni. Text práce je poňatý logicky, je naplnený množstvom kvalitných informácií podložených bibliografickými citáciami a vlastným pomerne rozsiahlym empirickým výskumom habilitanta. Jadro práce tvoria z prevažnej časti autorove už predtým publikované výsledky, ktoré prešli istým stupňom recenzie, ako aj výsledky publikované vo viacerých záverečných prácach, kde pôsobil habilitant ako vedúci práce. Dokladom plnenia požiadaviek je aj bohatá publikačná činnosť autora dokumentujúca erudovanosť ako vedeckú, tak aj pedagogickú. Na základe vyššie uvedeného

### odporúčam

predloženú prácu Ing. Richarda Hnilicu, PhD. prijať k obhajobe v rámci habilitačného konania a po jej úspešnom obhájení **udelit' autorovi vedecko-pedagogický titul „docent“** v odbore 5.2.50 Výrobná technika.

Vo Zvolene, 29.4.2015

  
doc. Ing. Marián Schwarz, CSc.