

**Doc. Ing. Jaroslav Šíma, PhD., Platanová 25, 010 07 Žilina**  
**býv. pracovník Katedry geodézie, Stavebnej fakulty, ŽU v Žiline**

**Oponentský posudok habilitačnej práce Ing. J á n a E r d é l y i h o ,PhD.**

Na základe vymenúvacieho dekrétu dekana Fakulty Stavebnej fakulty Slovenskej technickej univerzity v Bratislave prof. Ing. Stanislava Unčíka, PhD č.j. 01/16743/2018 v zmysle § 1 ods. 8 Vyhlášky MŠ SR č. 6/2005 o postupe získavania vedecko-pedagogických titulov docent a profesor som vypracoval posudok habilitačnej práce, ktorú predložil

**Ing. J á n E r d é l y i , PhD.,**  
pracovník Katedry geodézie Stavebnej fakulty STU v Bratislave na tému:

**„Využitie terestrického laserového skenovania v stavebníctve a v priemysle“**

v študijnom odbore 5.1.3 geodézia a kartografia.

Habilitačná práca má 155 strán vrátane obrázkov, tabuliek, grafov, príloh a zoznamu literatúry, k práci bol priložený aj protokol o kontrole originality.

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

Zhruba od roku 1990 nastáva v geodézii zásadný zvrät vo využití novej meračskej techniky a to skonštruovanie funkčného laserového skenera, tento technický vynález v krátkej dobe priniesol revolúciu a jeho využitie prakticky vo všetkých oblastiach geodézie. Dobré si pamätám prvý laserový skener firmy Leica, ktorý pri prevoze vyžadoval terénny automobil a predovšetkým jeho cena predstavovala sumu 230 000 € a preto sa priznám, že sme boli s jeho využitím v geodetickej praxi značne skeptickí, v súčasnosti sa stáva bežnou výbavou každej väčšej geodetickej kancelárie.

Terestrické laserové skenovanie patrí k efektívnej technológii hromadného zberu dát, neustále sa zväčšujúca rýchlosť skenovania a v neposlednom rade aj hardvér a softvér umožňujú skrátiť čas skenovania a získať podrobný obraz skenovaných objektov, problémom sa stáva uloženie ohromného množstva dát a práca s tak veľkými dátovými súbormi. Nie je až takým problémom vlastné skenovanie objektov, prípadne lokality, ale ako správne upraviť získané mračná bodov, aby výsledok odpovedal požiadavkám objednávateľa na praktické využitie. V predloženej habilitačnej práci sa habilitant zaoberá kľúčovými aspektami využitia TLS v stavebníctve a v priemysle.

Z tohto pohľadu považujem tému habilitačnej práce za

***aktuálnu.***

## 2. Spôsob spracovania a dokumentovania výsledkov v habilitačnej práci

Habilitant sa v svojej práci zameril na obvyklý postup riešenia:

- princíp terestrického laserového skenovania,
- testovanie a kalibrácia TLS,
- meranie a spracovanie údajov,
- využitie TLS pri dokumentácii stavieb
- praktické experimenty pri použití vo vodnom hospodárstve a pri určovaní deformácií stavebných objektov,
- zhodnotenie výsledkov a presnosť,
- závery a odporúčania.

Cieľom habilitačnej práce bola analýza a využitie TLS v rôznych oblastiach národného hospodárstva a nový pohľad na spracovanie výsledkov TLS. K tomuto prístupu nemám v podstate pripomienky, niektoré významnejšie som zdôraznil v kap. 4 môjho posudku, patrilo by sa možno popísať vlastný podiel na získaní a spracovaní výsledkov uvedených experimentov.

Veľmi správne sa habilitant venuje praktickej časti, kde na konkrétnych prípadoch skúma, rieši a overuje použitie rôznych druhov a typov skenerov a tiež rôznych softvérov a nadstavieb. Takýto prístup k riešeniu praktických aj teoretických problémov považujem za správny a nemám k nemu závažnejšie pripomienky.

V habilitačnej práci sú uvedené praktické aj teoretické poznatky, ktoré vychádzajú z bohatého prehľadu použitej technickej literatúry našej aj zahraničnej, o tieto výsledky sa v práci opiera a z nich autor vyvodzuje závery a odporúčania. V celej práci je zrejmé, že p. *Ing. Ján Erdeľyí, PhD* vychádza z praktických ale aj teoretických skúseností jeho vlastných, ale aj jeho spolupracovníkov na katedre geodézie a v neposlednom prípade napriek mladému veku aj študentov na Stavebnej fakulte STU.

## 3. Vlastný prínos uchádzača a možnosti využitia habilitačnej práce

Habilitačná práca je jednoznačným prínosom pre rozvoj vedného odboru a z neho predovšetkým z oblasti terestrického laserového skenovania, inžinierskej geodézie a je aj užitočná pre širokú technickú verejnosť. Prínos habilitačnej práce vidím hlavne v nasledujúcich oblastiach:

- dáva ucelený prehľad o technológii TLS ,
- v práci podrobne popísané testovanie a kalibrácia terestrických laserových skenerov, chyby a matematické modely při meraní dĺžok, smerov a zenitových uhlov.
- všetky praktické výsledky sú doložené tabuľkami, grafmi a ďalšími výstupmi, ktoré dokumentujú výsledný stav daného experimentu a v plnej miere odpovedajú potrebám v oblasti teórie aj praxe,
- výsledky a odporúčania uvedené v 5. kap. sú použiteľné v stavebnej praxi a ukazujú možnosti využitia v oblasti deformácií stavieb,
- dôležitým faktorom je aj možnosť využitia TLS pri tvorbe informačných modelov historických budov, táto činnosť bude významná pre získanie relevantných projekčných podkladov

- habilitačná práca je spracovaná s predpokladom podať prehľad o danej problematike terestrického laserového skenovania a preto môžem konštatovať, že výsledky uvedené v predloženej habilitačnej práci sú

### *prínosom*

pre daný vedný odbor a tým samozrejme aj dobrým základom pre ďalšie riešenie v rámci grantového výskumu alebo priamo výrobnjej a projekčnej praxe.

#### **4. Pripomienky k predloženej habilitačnej práci:**

K habilitačnej práci mám niekoľko pripomienok, poznámok a otázok:

- str. 19 - jedná sa vo vzťahu 1.6 skutočne o priemer clony, v akom význame?
- str. 20 - pri skenovaní, nie skenovaný,
- str. 37 - dvojsový, nie dvojosí kompenzátor, to aj str. 120,
- str. 38 - SD a CF karty majú obmedzenú kapacitu a hlavne sú pomalšie ako interné pamäte,
- str. 48 - skupinová rýchlosť a skupinový index lomu platia pre terestrické meranie – platia obecné?
- str. 49 - vibrácia je porovnateľná nie len „nad koľajami“, ale nad celým železničným zvrškom
- str. 36 - veličiny a, b kurzívou (a, b)
- obchodní zástupcovia,
- str. 51 - body určené skenovaním, nie skenovaným,
- str. 56 - v exteriéri, nie exteriéry,
- str. 57 - asi vyplynulo, nie vypnilo?
- str. 58 - čo znamená skratka SMS?
- str. 614 - nemá byť posunutá?
- v jednom odstavci je popísaný postup úplného testovania, neviem si to vysvetliť ani predstaviť, ja mám k norme ISO 17123 osobne značné výhrady,
- str. 85 - detekovaná, nie detegovaná,
- str. 88 - bodov v mračne,
- str. 89 - vo výpočtovom softvéri,
- str. 89 - veta Pri týchto metodách .... nedáva zmysel,
- str. 99 - asi podkladov, nie pokladov,
- opísaná, nie opásaná,
- str. 100 - balkóna,
- str. 104 - šírení stredných chýb,
- str. 108 - na obr. 5.9 vpravo je vidieť šum pri vytvorení rezu, je možné šum zmenšiť?
- str. 117 - poldr môže byť aj polosuchý, aj mokrý,
- str. 119 - v obr. 6.3 by bolo vhodné uviesť mierku alebo grafickú mierku mapy,
- str. 120 - ako sa určila presnosť vzťahných bodov ( $\sigma_{xy} = 6 \text{ mm}$ )?
- určovali sa aj priestorové súradnice bodov F4 – F6?
- str.121 - nie je jasné odstránenie trávnatého porastu,
- str.123 - pretvorení, nie pretvorený,
- str.135 - nie sú 3 vzťahné body (výškové) málo? Sú vyznačené na obr. 7.15?

### **Všeobecne:**

- bolo by možné vysvetliť v rámci obhajoby princíp úplného testovania TLS z pohľadu normy ISO 17123?
- aká je v súčasnosti prax pri kalibrácii laserových skenerov v odbornom servisnom stredisku – je možná, alebo je nutné prístroje nechať kalibrovať u výrobcu?
- tak rozsiahla habilitačná práca by určite zasluhovala zhrnutie výsledkov v závere v podstatne väčšom rozsahu, ako je v práci prezentované

### **5. Splnenie požiadaviek na habilitačnú prácu - záverečné zhodnotenie**

Preštudoval som podrobne predloženú habilitačnú prácu, ku ktorej nemám závažnejšie pripomienky. Všetko, čo som uviedol v pripomienkach k habilitačnej práci má za cieľ diskutovať o problémoch súvisiacich s predloženou habilitáciou a nijako neznižujú jej kvalitu a úroveň.

Ako som už vo svojom posudku zdôraznil, poznám pedagogický, vedecký ako aj odborný rast p. **Ing. J á n a E r d é l y i h o , PhD** z odborných podujatí a z publikovaných príspevkov a musím aj pripomenúť, že som bol v r. 2012 oponentom písomnej časti dizertačnej skúšky a aj oponentom jeho dizertačnej práce v r. 2014. Na základe výsledkov a odporúčaní konštatujem, že predložená habilitačná práca svojím obsahom a náležitosťami

#### ***zodpovedá***

požiadavkám kladeným na habilitačné práce ako z pohľadu obsahového tak i vedného, musím zdôrazniť aj fakt, že je aj precízne napísaná gramaticky aj štylisticky.

Riešenia publikované v práci sú na výbornej teoretickej aj praktickej úrovni a splnili svoje vytýčené ciele.

Na základe môjho hodnotenia ako oponenta habilitačnej práce

#### ***o d p o r ú č a m***

predloženú habilitačnú prácu na obhajobu a navrhujem, aby po úspešnom obhájení pred Vedeckou radou Stavebnej fakulty STU v Bratislave bol p. **Ing. J á n E r d é l y i , PhD** vymenovaný za

#### ***d o c e n t a***

v študijnom odbore 5.1.3 geodézia a kartografia

V Žiline 31. októbra 2018

**Doc. Ing. Jaroslav Š í m a, PhD.**