

## Hodnocení průběhu studia a disertační práce Ing. Jana Trochty

na téma

### ***Kvantifikace porostní struktury přirozeného smrko-jedlo-bukového lesa pomocí pozemního laserového skenování***

#### **Posudek školitele**

Doktorand Jan Trochta absolvoval Fakultu lesnickou a dřevařskou Mendelovy univerzity v Brně (MENDELU) v roce 2010, kdy obhájil diplomovou práci na téma „*Defoliace korun lesního porostu vlivem požáru na lokalitě Havraní skála v NP České Švýcarsko.*“ Již téma této práce bylo formulováno na Oddělení ekologie lesa (OEL) Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i. (VÚKOZ), se kterým má Lesnická a dřevařská fakulta MENDELU smlouvu o společném pracovišti. Osvědčená spolupráce pokračovala i při formulování a řešení tématu disertační práce na téma: „*Kvantifikace porostní struktury přirozeného smrko-jedlo-bukového lesa pomocí pozemního laserového skenování.*“

Oddělení ekologie lesa VÚKOZ, kde začal doktorand na částečný a od přerušení doktorského studia v září 2013 na plný úvazek pracovat, zkoumá strukturu a dynamiku přirozených temperátních lesů. Zabývá se (mimo jiné) otázkami prostorového uspořádání stromů v průběhu cyklického vývoje lesa, jejich vzájemnými interakcemi a interakcemi s prostředím. K tomu využívá opakovaná měření pozic a výčetních tloušťek všech živých i mrtvých stromů s  $d_{1,3} \geq 10\text{cm}$  na síti trvalých výzkumných ploch (TVP) o rozloze desítek hektarů, založených již v 70-tých letech minulého století. V současnosti sběr těchto dat probíhá primárně pomocí technologie FieldMap ([www.fieldmap.cz](http://www.fieldmap.cz)), výsledkem jsou tzv. „mapy stromů“. Využitelnost těchto prostorově orientovaných, avšak v podstatě bodových dat pro řešení výše uvedených otázek je ale zřetelně limitovaná. Lesní porosty jsou totiž výrazněji než jiné terestrické ekosystémy dynamicky utvářené v třidimenzionálním prostoru. OEL VÚKOZ se proto rozhodlo experimentálně ověřit potenciál pozemního laserového skenování (PLS) pro výše uvedené účely a v roce 2009 začalo se skenováním na svých TVP. To bylo zpočátku realizováno specializovanou geodetickou firmou formou služby. Sofistikovanější zpracování a efektivnější vytěžení informačního potenciálu získaných dat bylo již úkolem doktoranda Jana Trochty. Toho úkolu se zhostil zcela samostatně a s velkým nasazením a lze říci, že i díky jeho výsledkům se OEL

VÚKOZ rozhodlo používat technologii PLS pro výzkum struktury a dynamiky přirozených lesů v širším měřítku (o čemž svědčí i současný nákup skeneru). Výsledkem doktorandova snažení je i první volně dostupný otevřený software pro zpracování dat PLS z lesního prostředí - 3Dforest ([www.3Dforest.eu](http://www.3Dforest.eu)) a předkládaná dizertační práce.

**Během doktorského studia** Ing. Jan Trochta splnil veškeré studijní povinnosti a zejména prokázal schopnost zcela samostatně vyhledávat, správně aplikovat a kriticky ověřovat a srovnávat nové metody zpracování dat. V posledním roce studia absolvoval dvě studijní stáže na předních evropských pracovištích zabývajících se využitím laserového skenování v lesnictví: i) 14 dní na Institutu pro fotogrammetrii a dálkový průzkum země, TU Dresden, u prof. Hans-Gerd Maase ([http://tu-dresden.de/die\\_tu\\_dresden/fakultaeten/fakultaet\\_forst\\_geo\\_und\\_hydro\\_wissenschaften/fachrichtung\\_geowissenschaften/ipf/photogrammetrie](http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/fakultaet_forst_geo_und_hydro_wissenschaften/fachrichtung_geowissenschaften/ipf/photogrammetrie)) a ii) 1 měsíc na oddělení Ekologie a managementu přírodních zdrojů, Norwegian University of Life Sciences, ve Výzkumné skupině pro inventarizaci a monitoring lesů prof. Erika Naesseta (<http://www.forestinventory.no/>).

Výsledky jeho vědecké práce obstály i v mezinárodním měřítku - je prvním autorem článku v impaktovaném časopise Canadian Journal of Forest Research, který lze řadit k předním časopisům v kategorii lesnictví dle WoS a kde jsou otázky laserového skenování v lesnictví tradičně poměrně často řešeny. Je i prvním autorem a spoluautorem dalších vědeckých publikací (např. článek v Journal of Forest Science), které ale s tématem disertační práce přímo nesouvisí.

**Disertační práce** má formu vědecké monografie. V první části je řešena problematika optimálního rozmístění skenerů v lesním porostu pro zachycení maximálního množství cílových stromů, zvláštní pozornost je věnována stínicímu efektu terénu a stínění kmene stromů. V druhé části disertace je představen nový software na zpracování dat PLS pro lesnické účely. Verze představená v dizertaci umožňuje výpočet pozice paty stromu (X,Y,Z), výčetní tloušťky kmene ( $d_{1,3}$ ) a výšky stromu, tedy tří základních atributů potřebných k popisu 3D struktury porostu na úrovni stromových jedinců (tedy na úrovni vhodné pro studium jejich sousedských interakcí).

Jelikož si doktorand rychle osvojil schopnost programovat v C++, byl schopen zkombinovat nejvhodnější algoritmy z různých dostupných zdrojů a jejich modifikace do jednoho uceleného funkčního programového nástroje - 3DForest. Tento otevřený software je volně dostupný na samostatných webových stránkách (<http://www.3dforest.eu/>). Vzhledem k použité svobodné licenci GNU/GPL a zřízenému diskusnímu fóru by se web mohl stát otevřenou platformou pro další vývoj a sdílení tohoto nástroje. Jeho úspěšný rozvoj by mohl mít

široký dopad v oblasti lesnického a ekologického výzkumu. Program 3D Forest a nabízenou otevřenou vývojovou platformu tak lze označit za nejcennější výstup dizertační práce.

Vzhledem ke všem výše uvedeným skutečnostem doporučuji práci k obhajobě a v případě jejího úspěšného zvládnutí navrhuji Ing. Janu Trochtovi udělit titul Ph.D.

V Brně, 3. 11. 2014



**Ing. Kamil Král, Ph.D.**

Odd. ekologie lesa, VÚKOZ, v.v.i.  
Ústav lesnické botaniky,  
dendrologie a geobiocenologie,  
Lesnická a dřevařská fakulta  
Mendelovy univerzity v Brně