

Oponentský posudok habilitačnej práce

- Názov habilitačnej práce:** Pestovanie rýchlorastúcej dreviny vrby košíkárskej (*Salix viminalis* L.) pre produkciu technickej biomasy a pre jej fytoimediačné účinky
- Meno habilitujúceho:** Ing. Pavol Otepka, PhD.
- Študijný obor:** Environmentálny manažment, 4.3.3
Fakulta: Európskych štúdií a regionálneho rozvoja SPU v Nitre
- Oponent:** Prof. Ing. Jozef Vígla ský, CSc.,

Predložená habilitačná práca dôkladne analyzuje súčasný stav pestovania rýchlorastúcej dreviny (*Salix viminalis* L.) – vrby košíkárskej pre produkciu technickej biomasy ako palivového dreva a pre jej vzácne fytoimediačné účinky z rôznych aspektov – teoretických i experimentálnych, ktoré nám umožňujú efektívne využívať energetický potenciál biomasy – dendromasy ako obnoviteľnej formy energie. V predloženej práci je dôraz kladený na syntetizáciu vedeckých poznatkov publikovaných vo svetovej a domácej odbornej literatúre, ktoré autor habilitačnej práce významne obohacuje originálnymi výsledkami vlastného výskumu vykonaného najmä v rokoch 1996 až 2012. Tieto výsledky exaktne porovnáva s výsledkami dosiahnutými najmä vo Švédsku odkiaľ fenomén pestovania vrby ako technickej rastliny – dreviny na poľnohospodárskej pôde prenikol nielen do krajín Európy, ale aj do veľkej časti krajín mimo Európy.

Problematika pestovania technickej biomasy a najmä dendromasy na poľnohospodárskej pôde vo forme plantáží sa vynorila medzi odborníkmi v sedemdesiatich rokoch minulého storočia v súvislosti s prvou svetovou krízou v sektore energetiky. Práve vo Švédsku sa tento trend ujal ako cesta k zníženiu energetickej závislosti na importe fosilizovaných surovín pre sektor energetiky. Systematická práca v tejto oblasti už viac ako štyridsať rokov a komplexné zvládnutie logistiky využívania dendromasy z výmladkových porastov v sektore energetiky jednoznačne potvrdilo tento trend ako udržateľný a spoľahlivý pre mnohé krajiny. Na Slovensku sa tento trend objavil v deväťdesiatich rokoch minulého storočia a to vďaka výskumným aktivitám Ing. J. Habovštiaka, či jeho následníkov (D. Šimala, J. Daniela a M. Medveckého) vo Výskumnom ústave trvalých trávnych porastov a horského poľnohospodárstva v Banskej Bystrici – Výskumná stanica v Krivej na Orave. Rovnako Ing. Pavol Porvaz, PhD. a Ing. Štefan Tóth, PhD. ako zodpovední riešitelia a ďalší pracovníci z Výskumného ústavu agroekológie v Michalovciach sa dlhodobo (cca. 20 rokov) venujú výskumu pestovania rýchlorastúcich drevín a najmä vytrvalých tráv, či jednoročných bylín i obilnín vysokého vzrastu, napr. Ozdobnice čínskej (*Miscanthus sinensis* A.), či Konopy siatej (*Cannabis sativa* L.), alebo Láskevca (*Amaranthus* L.), a pod.

Paralelne tejto problematike začal venovať pozornosť aj doc. Ing. Jozef Húska, CSc. na SPU v Nitre, ktorý založil prvú pokusnú plochu s Vrbou košíkárskou na Školskom poľnohospodárskom podniku SPU na Malante pri Kolíňanoch. No mimoriadny rozvoj v tejto oblasti za posledných 15 rokov dosiahol prof. Milan Demo so svojím tímom odborníkov na SPU v Nitre. Vytvorili na troch výskumných stanovištiach (Kolíňany, Selice, Brodské) podmienky pre overovanie produkčného a energetického potenciálu niekoľkých švédskych a maďarských odrôd a testujú 41 novošľachtených klonov vrby zo švédskeho šľachtiteľského programu „SAMBA trials“ v pôdno-klimatických podmienkach juhozápadného Slovenska, čo je exaktne zdokumentované v rade knižných publikácií – vedeckých monografií, ale i študentských záverečných prác.

V tomto tíme aktívne pracoval a pracuje aj Ing. Pavol Otepka, PhD., čo dokumentuje početnými publikáciami – vedeckými monografiami, v ktorých prezentuje výsledky z dlhodobého experimentálneho výskumu pestovania rýchlorastúcich drevín – osobitne vrby košíkárskej (*Salix viminalis* L.) na plantážach výmladkových porastov.

V tejto súvislosti by som ešte upozornil na publikáciu *Rýchlorostoucí dřeviny a jejich pěstování*, ktorú spracoval kolektív autorov a vyšla cez Lesnícku knihovnu v Státním zemědělskem nakladatelství v Prahe, v 1953. Tieto plantáže výmladkových porastov rýchlorastúcich drevín boli zamerané na produkciu dendromasy najmä pre celulózo-papierenský priemysel aj na Slovensku (v Štúrove a Ružomberku), napr. v Gabčíkove – najmä topole, prípadne agátové plantáže. Tieto plantáže stále existujú v rozlohe cca 60 000 ha, v poslednom období bola malá časť týchto porastov preklasifikovaná na energetické porasty.

Habilitačná práca Ing. Pavla Otepku, PhD. je členená celkom do 6 častí – hlavných kapitol na 137 stranách textu, plus prílohy: Tabuľkové prílohy; Grafické prílohy a Obrázkové prílohy v rozsahu 43 strán; spolu 180 strán.

Po neoznačených častiach – *Abstrakt, Abstract, Obsah, Zoznam skratiek a značiek, Úvod*, nasleduje kapitola 1. *Prehľad súčasného stavu riešenej problematiky doma a v zahraničí* na 52 stranách, ktorá pojednáva o stave rozvoja poznania a jeho aplikáciách v dennej praxi výmladkových porastov – plantáží rýchlorastúcich drevín, ktoré umožňujú efektívne využívať energiu produkovanej dendromasy. Autor na základe dlhoročnej výskumno-experimentálnej praxe poukazuje na značné rezervy v efektívnom pestovaní rýchlorastúcich drevín na energetických plantážach, tzv. „Výmladkových porastoch rýchlorastúcich drevín“ a to spravidla dreviny ako vrba, topol, agát, prípadne iné. Priority Európskej únie (EÚ) v oblasti poľnohospodárskej politiky sa menia a jednou z nich je posilniť postavenie poľnohospodárov v rozvoji vidieka. Aby boli konkurencieschopní, musia prispôbiť svoje aktivity požiadavkám na kvalitu a zaradiť do svojho programu i alternatívne výroby. Veľmi sľubným alternatívnym zdrojom príjmu sú plantáže rýchlorastúcich drevín s využívaním odpadových vôd a splaškových kalov na zavlažovanie a hnojenie. Vzhľadom na vysoký ekonomický potenciál biomasy rastie dopyt po rýchlorastúcich drevinách, ako surovine na výrobu tuhých biopalív, napr. drevných štiepok a peliet. Vďaka spomínanému využitiu odpadových vôd a splaškových kalov môžu byť výmladkové plantáže rýchlorastúcich drevín vysokoefektívnou sústavou na produkciu biomasy a súčasne slúžia ako biologické filtre – nízkonákladové a z hľadiska životného prostredia bezpečné čistiare vody a kalu.

Plantáže rýchlorastúcich drevín kombinujú praktiky lesného hospodárstva a poľnohospodárstva. Rýchlorastúce dreviny, napr. vrba a topol sa pestujú s krátkou rubnou dobou (1 – 8 rokov), majú vysoké požiadavky na živiny a vodu, ktoré sa môžu zabezpečiť využitím predčistenej odpadovej vody a splaškového kalu. Drevná biomasa (dendromasa) sa môže využiť ako obnoviteľná forma palivového dreva a po úprave

ako čisté palivo na produkciu tepla, či elektriny, alebo na ďalšie spracovanie a transformovanie na kvapalné biopalivá, či iné zhodnotenie.

2. kapitola – táto časť presne zdefinovala cieľ habilitačnej práce „komplexne poukázať na význam pestovania rýchlorastúcej dreviny – vrby košíkárskej (*Salix viminalis* L.) s dôrazom na jej produkčné a remediačné účinky; ďalej definuje a poukazuje na parciálne ciele tejto práce“.

3. kapitola sa zaoberá metodikou práce a metódami skúmania výmladkových plantáží vrby košíkárskej (*Salix viminalis* L.). V kapitole je podrobne rozpracovaná charakteristika pokusného stanoviska: geografické umiestnenie pokusného stanoviska; pôdna charakteristika lokality pestovateľského stanoviska; klimatické a meteorologické podmienky lokality. Ďalej je uvedená charakteristika testovanej plantáže vrby košíkárskej: pestovateľský program plantáže vrby košíkárskej na dobu 25 rokov; a charakteristika pestovaných odrôd. Ďalej sú zdefinované vegetačné pozorovania: pozorovanie priebehu výškových a váhových prírastkov; výpočet úrody nadzemnej biomasy - dendromasy; zisťovanie obsahu jednotlivých prvkov v drevnom popole, v pôde a v rastlinách – drevnej biomase.

4. kapitola uvádza dosiahnuté výsledky habilitačnej práce a diskusiu: úrodové parametre a úrodu sušiny drevnej biomasy; exaktné porovnanie úrod jednotlivých odrôd a sponov počas 4 zberových cyklov; výsledky analýz rastlinného materiálu a pôdy pred a po aplikácii drevného popola na výskumnom stanovisku.

5. kapitola uvádza návrhy na využitie výsledkov v poľnohospodárskej praxi: pestovanie rýchlorastúcich drevín na ornej pôde využívaných na energetické účely v Slovenskej republike patrí k relatívne najmladším odvetviám pôdohospodárskych vied – špeciálnej rastlinnej produkcie. Vrba košíkárska (*Salix viminalis* L.) je na Slovensku najpestovanejšou rýchlorastúcou drevinou na ornej pôde. Napriek jej výhodám sa celková pestovateľská plocha v súčasnosti významnejšie nerozširuje, čo súvisí s nedoriešením viacerých problémov, ako napr. je výber a rajonizácia odrôd a klonov, a ďalších detailov. V procese využívania biomasy dôležitú úlohu zohráva aj zvyšovanie informovanosti a povedomia občanov.

6. kapitola uvádza závery: Slovenská republika, rovnako ako celá EÚ prijala podpísaním Kjótskeho protokolu záväzok 8% zníženia emisií skleníkových plynov. Na splnenie tohto cieľa Vláda SR schválila Akčný plán využívania biomasy na roky 2008 – 2013. V akčnom pláne sa počíta aj s účelovým pestovaním rýchlorastúcich drevín na produkciu drevnej biomasy a jej využitie v sektore energetiky. Slovenská republika dováža takmer 85 % primárnych energetických surovín pre sektor energetiky, iba minimálne sa pokryje spotreba energie z vlastných zdrojov, napriek tomu, že potenciál biomasy je odhadovaný na 164 PJ.r⁻¹.

Posudzovaná habilitačná práca v plnom rozsahu korešponduje so súčasným trendom v rezorte pôdohospodárstva zameraným na identifikovanie a využívanie obnoviteľných zdrojov surovín a foriem energie. Drevná biomasa je hodnotená za veľmi dôležitú a významnú prírodnú surovinu s možnosťou uplatnenia v rôznych odvetviach hospodárstva. Vychádzajúc z unikátnych vlastností biomasy sa dá predpokladať, že biomasa nájde uplatnenie aj v ďalších nedemonštrovaných oblastiach so zameraním na ochranu životného prostredia, čo ju predurčuje za predmet ďalšej výskumnej a vývojovej činnosti nielen na úrovni výmladkového porastu.

Pedagogický zámer a premietnutie predmetnej problematiky do dennej praxe univerziténeho pedagóga možno vyjadriť nasledovne: v habilitačnej práci sú synteticky zhrnuté poznatky z oblasti vedného odboru *Environmentálny manažment*, ktoré je možné využiť v procese výučby. Autor je vybavený viacročnými

skúsenosťami z oblasti výskumu a vývoja, či riešením zabezpečenia širokého uplatnenia prezentovanej problematiky, poskytuje vysokú záruku pre kvalitnú výučbu predmetov zameraných nielen na environmentálny manažment, ale aj na udržateľné pestovanie technickej biomasy – suroviny 21. storočia aj v zmysle plnenia cieľov hlavných iniciatív „Inovácia v Únii“ a „Európa efektívne využívajúca prírodné zdroje“ a stratégie Európa 2020.

K predkladanej práci mám nasledovné pripomienky k použitej terminológii:
str. 6, energetickej rastliny, správne – rastliny vhodnej aj pre využitie v sektore energetiky,
str. 6, biomasy ako OZE, správne – biomasy ako obnoviteľnej primárnej suroviny pre sektor energetiky,
str. 6, Vo vlastnej časti práce, správne – V štvrtej kapitole tejto práce,
str. 6, energetickej rastliny, správne – rastlinu využiteľnú v energetike,
str. 6, Na konci práce sú, správne – Do *Prílohy* sú,
str. 7, fast-growing trees, správne – short rotation trees,
str. 7, picture, správne – figure,
str. 8, produkcie biomasy vrbu, správne – produkcie dendromasy vrbu.

Autor v kapitole *Zoznam použitej literatúry* uvádza celkom 273 titulov, z ktorých v 17-tich je autorom alebo spoluautorom. Orientácia v zozname je prehľadná.

Napriek uvedeným nepresnostiam a formálnym chybám nie je znížená vedecká úroveň práce. Tieto nepresnosti sa odrážajú na jej metodicko-pedagogickej úrovni, čo si musí habilitant uvedomiť pre budúcnosť.

Odporúčam, aby habilitant v rámci časových možností zaujal stanovisko k nasledovným otázkam:

1. Ktoré faktory považuje za dôležité pri výbere lokality na založenie plantáže rýchlorastúcich drevín?
2. Prevádzka výmladkového porastu z aspektu udržateľného využívania pôdy – predpoklady?
3. Ekonomika produkcie biomasy vo výmladkovom poraste a čo ju najviac ovplyvňuje?

Celkové hodnotenie práce:

Predložená habilitačná práca rieši aktuálne vedecké, odborné a praxou vyžadované problémy s významným národohospodárskym dosahom. Úroveň usporiadania jednotlivých kapitol zodpovedá logickej postupnosti riešenia problematiky a vytyčeným cieľom. Výsledky práce sú realizované v rozvoji teórie, experimentu, ďalej environmentálnych a ekonomických kritérií.

Autor vo svojej habilitačnej práci preukázal hlboké teoretické znalosti a schopnosti ich aplikovať pre riešenie zložitých úloh praxe. Komplexný prístup k riešeniu problémov, tvorivosť a schopnosť poznatky názorne a zrozumiteľne prezentovať sú zárukou, že bude dobrým docentom v odbore environmentálneho manažmentu.

Predmetná habilitačná práca je spracovaná v súlade s Vyhláškou MŠ SR č. 6/2005 Z.z. o postupe získavania vedecko-pedagogického alebo umelecko-pedagogického titulu docent.

Obhajobu a udelenie vedecko-pedagogickej hodnosti považujem za logické vyústenie vedeckej a pedagogickej činnosti Ing. Pavla Otepku, PhD.

Odporúčam pokračovať v habilitačnom konaní a po úspešnej obhajobe predloženej habilitačnej práce a po habilitačnej prednáške pred Vedeckou radou Fakulty európskych štúdií a regionálneho rozvoja SPU v Nitre menovať Ing. Pavla Otepku, PhD. za **docenta** pre odbor 4.3.3 Environmentálny manažment.

Vo Zvolene, 28. júla 2016

prof. Ing. Jozef Víglašský, CSc.