

OPONENTSKÝ POSUDOK NA HABILITAČNÚ PRÁCU

Názov habilitačnej práce: Dreviny ako súčasť mestského prostredia
Autorka habilitačnej práce: **Ing. Mgr. Eva Zahradníková, PhD.**
Študijný odbor: Fyziológia rastlín
Oponentka habilitačnej práce: doc. RNDr. Eva Pauditšová, PhD.
Katedra environmentálnej ekológie a manažmentu krajiny,
Prírodovedecká fakulta,
Univerzita Komenského v Bratislave, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava

Oponentský posudok na habilitačnú prácu bol vypracovaný na základe menovacieho dekrétu dekana Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave prof. RNDr. Petra Fedora, DrSc. zo dňa 5. 11. 2025 (č. 120/VEDA/2025), v súlade s vyhláškou Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky č. 246/2019 Z. z. o postupe získavania vedecko-pedagogických titulov alebo umelecko-pedagogických titulov docent a profesor (§ 1 ods. 10).

Hodnotenie habilitačnej práce

Habilitantka Ing. Mgr. Eva Zahradníková, PhD. predložila habilitačnú prácu v súlade so Smernicou rektora č. 32/2023 Univerzity Komenského v Bratislave. Habilitačná práca zahŕňa všetky kapitoly, ktoré sú pre daný typ práce povinné. Rozsah práce je 111 strán (vrátane zoznamu použitej literatúry), priamo v texte je spolu zaradených 38 obrázkov a 11 tabuliek. Zoznam literatúry poskytuje prehľad bibliografických odkazov, ktoré sú v práci citované. V prevažnej miere ide o časopisecké diela. Tento zoznam je doplnený aj publikáciami habilitantky tematicky sa vzťahujúcimi k téme habilitačnej práce.

Aktuálnosť témy habilitačnej práce

Habilitačná práca poskytuje prehľad o vedeckých prácach zameraných na hodnotenie kvalitatívneho stavu drevín v mestskom prostredí v súvislosti s pôsobením rôznych stresorov. Práca je rozčlenená tematicky na 3 tematické bloky. V prvej časti sa autorka venuje dlhodobým zmenám stavu drevín v Bratislave, pozornosť venuje najmä chráneným stromom a sústreďuje sa aj na 1 vybranú lokalitu – Medickú záhradu. Druhá časť práce (kap. 5) je zameraná lokalizačne rovnako na Bratislavu, ale pozornosť je venovaná vybranému druhu dreviny, a to *Betula pendula*. Tento druh je analyzovaný a hodnotený z hľadiska dendrochronológie, ktorou bol na 42 stromoch skúmaný rast, z environmentálnych faktorov boli vybrané klimatické podmienky a bol hodnotený zdravotný stav stromov, pokiaľ záujmové územie bolo rozšírené o ďalšie prímestské lokality (Stupava, Sološnica, Kaplna, Blatné). Táto vzorka stromov bola základom pre ciele tematické modelovanie. Napokon bola v 3. časti práce (kap. 6) hodnotená aj alergénosť vybraného druhu *Betula pendula* v mestskom prostredí. Tematické zameranie práce je veľmi aktuálne z dvoch hľadísk. Jednak poukazuje na potrebu prepájania výskumných postupov spojených priamo s prácou v teréne a v laboratóriu a zároveň autorka v práci poukazuje na možnosti využitia modelovacích nástrojov slúžiacich napr. na predikciu vývoja stromov, v danom prípade v mestskom prostredí. Druhé, nemenej dôležité, je hľadisko samotnej témy mestskej zelene, ktorá je v posledných dekádach veľmi skloňovaná, často ako zelená infraštruktúra, ako nástroj na adaptáciu miest na prejavy zmeny klímy, alebo ako zásadný mestotvorný prvok. V územnom plánovaní sa stala akýmsi obľúbeným zaklínadlom, ktoré však v mnohých súvislostiach nabera na formalizme. Navrhované a aplikované vo výsadbách sú druhy

stromov bez zohľadnenia ich potenciálu, rastových možností a nárokov na stanovištné podmienky. Preto považujem výskumné práce venované drevinám v mestách za kľúčové a môžeme len dúfať, že sa závery výskumných prác a získané poznatky v dobrom zmysle dostanú aj do praxe.

Cieľ habilitačnej práce

Cieľom práce bolo priniesť prehľad výskumu drevín v mestskom prostredí, hodnotenia ich súčasného stavu a dlhodobých trendov vývoja zdravotného stavu a mortality drevín v urbánnom prostredí. Cieľ habilitantka splnila v plnom rozsahu. Uplatnila metodické postupy, ktoré sú v práci jednoznačne uvedené a boli správne zvolené.

Poznatková báza a teoretický prínos habilitačnej práce

Hlavným teoretickým prínosom habilitačnej práce je vypracovaný prehľad doterajších výskumov drevín na území Bratislavy a tiež prehľad rôznorodých vedecko-výskumných prístupov, ktoré habilitantka vo vlastnej výskumnej práci aplikovala. Tento prehľad má primeraný rozsah, zahŕňa diela širokého spektra autorov, a to tak staršie práce, ktoré sú stále aktuálne ako aj nové publikácie, čím autorka preukázala dobrú orientáciu v skúmanej tematike.

Výsledky habilitačnej práce

Výsledky sú rozčlenené v súlade s štruktúrou habilitačnej práce, uvádzané sú na konci kapitol: 4 Trendy v dlhodobých zmenách stavu drevín v Bratislave; 5. Rastové stratégie druhu *Betula pendula* Roth. v mestskom prostredí a kap. 6. Alergénnosť druhu *Betula pendula* Roth. v mestskom prostredí ako indikátor pôsobenia stresových faktorov a reprezentujú výstupy rôznych vedecko-výskumných prístupov. Ich kvalita a výpovedná hodnota sú teda rôznorodé. Svojim spôsobom korešpondujú s postupným vedeckým rastom habilitantky.

Výsledky prezentované v práci, či už sa týkajú chránených stromov v Bratislave, alebo detailnejšieho hodnotenia stromov v Medickej záhrade, alebo išlo o dendrochronologické hodnotenie ako aj o skúmanie hladiny alergénov druhu *Betula pendula* v kontexte vybraných stresorov majú zodpovedajúcu vedeckú výpovednú hodnotu. Vo výskume boli aplikované vhodné metodické postupy a nástroje, tak na úrovni práce v teréne, ako aj v laboratóriu a napokon aj v prípade štatistického spôsobu spracovania dát.

Pozitívne hodnotím výsledky práce z hľadiska edukačného. Sú dobrým príkladom využitia údajov a informácií v pedagogickom procese, pretože výsledky z jednotlivých výskumov sú na rozdielnej kvalitatívnej úrovni. Počas výskumu boli skúmané a hodnotené rôzne počty stromov exaktnými metódami rôznej úrovne, čím sú demonštrované rôznorodé úrovne možností vedecko-výskumnej práce sústredenej v teréne a v laboratóriu.

Veľmi pozitívne hodnotím najmä časť práce venovanú rastovej stratégii, v rámci ktorej je v diskusii uvedená úvaha, že „z pohľadu produkcie dreva môžu byť vhodnejšie rýchlo rastúce jedince, ktoré zároveň vyžadujú menej zrážok. V mestskom prostredí však môžu byť žiaducejšie pomaly rastúce jedince kvôli vyššiemu dosahovanému veku, aj keď vyžadujú viac zrážok...“. Aplikovaný predikčný model využívajúci informáciu o hrúbke kmeňa a údaje o zdravotnom stave stromu je výbornou platformou pre pridanie ďalších parametrov, aby sa predikovalo nielen ekonomické a estetické využitie daného druhu stromu, ale napr. aj jeho efektívnosť z hľadiska navrhovania druhov drevín na účely adaptácie mestských priestorov pomocou prvkov zelenej infraštruktúry na prejavy zmeny klímy. Vo výsledkoch práce je potrebné oceniť snahu autorky zakomponovať a prepojiť rôzne druhy výskumov, využívajúce rôzne časové horizonty, rôznorodé výskumné metódy vyžadujúce aj istú mieru

interdisciplinarity a spôsoby interpretácie výsledkov, čím autorka preukazuje vedeckú vyspelosť a dobrú úroveň výskumnej flexibility.

Formálne aspekty habilitačnej práce

Text habilitačnej práce je prehľadný, práca je rozčlenená do 6 kapitol (+ úvod a záver). Štruktúra práce je logická, tematicky rozdelená, pričom každá tematická časť má požadovanú vedeckú gradáciu. Práca vymedzuje cieľ, nasledujú teoretické východiská podporené dostatočne rozsiahlym prehľadom odborných a vedeckých prác zahraničných a domácich autorov, ďalej práca zahŕňa v kap. metodickú časť, výsledky, návrhy. Práca je ukončená štandardne záverom a diskusiou.

Z formálneho hľadiska je práca na dobrej úrovni. Z jazykového a gramatického aspektu nemá práca vážne nedostatky, drobné nedostatky sa vyskytujú ojedinele.

- Na titulnom liste má byť v zmysle smernice rektora UK č. 32/2023 čl. 5 ods. 5, písm. g) uvedený názov študijného odboru.
- V práci chýba prepojenie výskumnej práce na vedecko-výskumné projekty/granty, prípadne na iné realizované štúdie, ktoré umožnili získanie údajov a podporili overenie zistení.
- Hoci tvorba máp nie je preferovanou oblasťou záujmu habilitantky, napriek tomu je žiaduce venovať pozornosť kvalitnému prevedeniu tejto interpretačnej forme výstupov a najmä v prácach, ktoré majú byť o. i. aj vzorom pedagogického vyzretia autora. Mnohé obrázky majú nízku čitateľnosť, napr. obrázky na s. 11, 20, 24, 46 a tieto majú často aj nevýstižné pomenovanie. Obrázky zobrazujúce mapy majú okrem nízkej čitateľnosti aj nízku výpovednú hodnotu a nie sú vypracované z kartografického hľadiska úplne správne. Obr. 5 je prevzatý z publikovaného diela, ale obsahuje niekoľko nedostatkov (nesprávne pomenované prvky v legende, nevhodná farebnosť mapových znakov, nesúlad medzi mapovými prvkami v mapovom poli a v legende, znížená čitateľnosť, obrázok nezobrazuje celé záujmové územie ako uvádza názov, absentuje hranica záujmového územia a pod.). Pre uvedené nedostatky odporúčam do budúcnosti citovať a preberať diela, ktoré takéto chyby neobsahujú.
- Obr. 23 na s. 45 (odkaz na tento obr. je na str. 42) – lipová alej reprezentuje 43,15 % podiel zlepšenej sadovníckej hodnoty, ale v koláčovom grafe je popis „lipová alej“ pričlenená k väčšiemu dielu, na ktorom je navyše uvedený celkový percentuálny podiel zlepšenia sadovníckej hodnoty drevín v Medickej záhrade. Takáto grafická interpretácia je mätúca.
- Názvy obrázkov by mali byť vždy výstižné, mali by jednoznačne uvádzať obsah obrázku.

Námety a otázky k vedeckej rozprave v rámci obhajoby habilitačnej práce

- **Čo podľa Vás najviac prispieva k zhutneniu pôdy v alejách, v líniových výsadbách stromov v Bratislave?**
- Na s. 12 uvádzate, že vizuálne hodnotenie zdravotného stavu umožňuje odhaliť príznaky chorôb, škodcov či mechanických poškodení. **Nemôžu mať vplyv na zdravotný stav aj nevhodné stanovištné podmienky drevín?**
- Na s. 13 píšete, že „*hodnotenie zdravotného stavu má odrážať možné budúce problémy stromov, ale zároveň je potrebné, aby metodika hodnotenia nebola príliš komplikovaná a aby ju s adekvátnymi inštrukciami dokázali v prípade potreby spoľahlivo vykonávať aj laici.*“ **Je podľa Vás správne, ak odborné práce vykonávajú laici?**
- V kap. 3 je spracovaná charakteristika záujmového územia. Nie je zrejmé, prečo autorka pri menovaní chránených území vybrala len niektoré kategórie a navyše uvedený zdroj ŠÚ SR z r. 2022, ale evidentne ešte nezahŕňa 10. PR Vydricu, ktorá bola je vyhlásená v januári 2022.

Chýbajú chránené územia (v zmysle zákona č. 543/2003 Z. z. o ochrane prírody a krajiny): národná prírodná rezervácia (Devínska Kobyla), prírodné pamiatky (Devínska lesostep, Pánsky diel, Rösslerov lom), národná prírodná pamiatka (Devínska hradná skala), chránený krajinný prvok (Vápenický potok), chránené vtáčie územia (Sysľovské polia, Dunajské luhy, Záhorské Pomoravie, Malé Karpaty), územia európskeho významu (Devínske jazero, Rieka Morava, Devínske lúky, Devínske alúvium Moravy, Vydrice, Homolské Karpaty, Devínska Kobyla, Bratislavské luhy, Biskupické luhy, Ostrovné lúčky, Hrušov). Ak nechcela autorka uvádzať všetky kategórie chránených území, ale len tie, v ktorých dominujú dreviny, malo to byť v texte uvedené. Inak je informácia nekompletná a zavádzajúca. Minimálne územia Natura 2000 mali byť spomenuté, sú už dlho štandardnou súčasťou chránených území v SR.

- Na str. 23 je uvedený údaj o počte chránených stromov (431) podľa citovaného zdroja, ktorým je ŠOP SR. Zdroj neponúka komfortné zistenie celkového počtu aktuálneho stavu chránených stromov, a teda nie je jednoduché zistiť aktuálny počet chránených stromov v SR. **Ako ste získali z uvedeného zdroja daný údaj?**
- V kap. 4.3. v metodike uvádzate, že vek stromov bol odhadovaný na základe obvodu kmeňov stromov, ale z metodiky nie je zrejmé, ako bol vek určovaný pri jednotlivých druhoch drevín.
- Na zdravotný stav drevín v mestskom prostredí má vplyv kvalita arboristických zásahov, ako uvádzate na str. 48. **Skúmali ste, aké spôsoby arboristického ošetrovania boli realizované na stromoch v Medickej záhrade? Bola dostatočná pozornosť venovaná kvalite stanovištných podmienok?**
- Na s. 49 uvádzate, že kultivar lipy veľkolistej Örebro bol v Medickej záhrade pravidelne zastrešovaný, čo poukazuje na dôležitosť starostlivosti o stromy pri sledovaní zmien ich zdravotného stavu. **Je podľa Vás zastrešovanie tohto druhu zásadným prvkom starostlivosti o stromy v zmysle zdravotného stavu?**
- Výskumom ste preukázali, že vzťah medzi vekom dreviny a obvodom kmeňa stromu bol síce štatisticky významný, ale s veľkou variabilitou. Vami použitý model vysvetlil len malú časť variability. **Ktoré ďalšie faktory majú podľa Vás vplyv na hrúbku kmeňa stromov špecificky v urbánnom prostredí?**
- s. 81 – informácia o záujmovom území, ktoré okrem Bratislavy zahŕňa aj urbanizované oblasti v okolí Bratislavy: Stupava, Sološnica, Kaplna a Blatné. O to viac je nesprávna informácia, že: *„Klimatické podmienky sa tak na všetkých lokalitách vďaka ich blízkosti dajú považovať za veľmi podobné.“*. Samotné mesto Bratislava má veľmi rozdielne klimatické podmienky, často sú na klimatologických staniciach v rovnakom čase zaznamenané až 5-6 stupňové rozdiely napr. v teplote vzduchu, veľmi rozdielny je smer a intenzita vetrov a rozdielne sú aj zrážky. Tieto klimatické diferenciácie vyplývajú o. i. aj z geomorfológie územia. Klimatické podmienky patria k zásadným faktorom vplyvujúcim na podmienky rastu a vývoja stromov ako aj na ich kvalitatívne parametre. V tejto súvislosti nebola podľa môjho názoru vhodne zvolená klimatologická stanica Bratislava – letisko, z ktorej boli čerpané klimatologické údaje. Najmä ak pre výskum alergénosti druhu *Betula pendula* boli použité dáta z volumetrického odberového miesta umiestneného na streche ÚVP. Najbližšia klimatologická stanica SHMÚ je situovaná v areáli Fakulty matematiky, fyziky a informatiky UK, vzdialená doslova niekoľko desiatok metrov od ÚVP. V štatistických koreláciách ste o. i. hodnotili koreláciu medzi koncentráciou alergénu Bet v 1 v peľových zrnách druhu *Betula pendula* a vzdialenosťou vodnej plochy. Táto korelácia bola pozitívna. A naopak, na základe výskumu uvádzate, že úroveň hladiny podzemnej vody sa v koreláciách ako významný parameter nepotvrdila. Tento poznatok sa dal očakávať, keďže tvorba koreňového systému druhu

Betula pendula je väčšinou plytká, korene sú najčastejšie vedené paralelne s podzemnými vodonosnými vrstvami pôdy. Jedince brezy sú v extrémnych podmienkach (sucho) schopné aktívne zvyšovať koreňovú hmotu aj do hĺbky. **Je možné podľa Vášho názoru predpokladať, že ak by ste mali k dispozícii detailné informácie o hladine podzemnej vody, že by sa preukázali iné výsledky v koreláciách voči faktoru podzemnej vody?** Na území Bratislavy je pomerne komplikované identifikovať detailne hladinu podzemnej vody, ako významného environmentálneho faktora pre rast a kvalitu stromov. Generalizované údaje o výške hladiny podzemnej vody môžu viesť k skresleným a možno aj k nesprávnym výsledkom. Odporúčam do budúcnosti preto konzultovať informácie o hladinách podzemnej vody s úzko špecializovanými odborníkmi z oblasti hydrogeológie.

- **Myslíte si, že ak by boli analyzované zastavané plochy v kruhoch okolo stromov druhu *Betula pendula* rozčlenené detailnejšie aj podľa miery priepustnosti povrchov, že by sa tento ukazovateľ mohol prejavovať v sledovaných koreláciách?**

Hodnotenie originality habilitačnej práce

Podľa protokolu o originalite habilitačnej práce z Centrálného registra záverečných prác má práca Ing. Mgr. Evy Zahradníkovéj, PhD. zhodu 7,68 %, pričom ide o súčet nízkych percentuálnych hodnôt tematicky podobných textov. Najväčšia hodnota zhody je 1,25 %. Habilitačná práca má teda charakter pôvodnej vedeckej práce.

Záver

Záverom si dovoľujem konštatovať, že predložená habilitačná práca Ing. Mgr. Evy Zahradníkovéj, PhD. obsahuje ucelený súbor výsledkov výskumu drevín, ktoré tvoria neoddeliteľnú súčasť mestského prostredia. Prezentované výsledky uchádzačky sú prínosom z hľadiska rozvoja vedného odboru Fyziológia rastlín, ako aj príbuzných vedných odborov a sú cenné aj z hľadiska ich uplatnenia v spoločenskej praxi.

Na základe vyššie uvedených konštatovaní **odporúčam komisii prijať habilitačnú prácu Ing. Mgr. Evy Zahradníkovéj, PhD. ako podklad pre habilitačné konanie a odporúčam jej udeliť vedecko-pedagogický titul docent v študijnom odbore Fyziológia rastlín.**

V Bratislave, 28. 1. 2026

doc. RNDr. Eva Pauditšová, PhD.