



TECHNICKÁ UNIVERZITA VO ZVOLENE



LESNÍCKA FAKULTA

Témy dizertačných prác na akademický rok 2026/2027

LF

Termín podania prihlášky do 31.05.2026

Obsah:

Študijný program:	Ekológia lesa	2
Študijný program:	Ekológia lesa (ÚEL SAV)	5
Študijný program:	Ekosystémové služby lesov	7
Študijný program:	Hospodárska úprava lesov	10
Študijný program:	Lesnícka fytológia	16

Študijný odbor: LESNÍCTVO

Študijný program: Ekológia lesa

1. Názov témy: **Prepojenie sezónnej dynamiky vody v stromoch s dlhodobými rastovými trendmi v extrémnych klimatických podmienkach**

Názov témy v AJ: *Linking seasonal tree water dynamics with long-term growth trends under climate extremes*

Školiteľ: doc. Ing. Michal Bošľa, PhD.

Forma štúdia: denná SK, denná AJ

Anotácia:

Táto doktorandská práca sa zameria na integráciu sezónnej dynamiky rastu založenej na údajoch z kontinuálnych dendrometrov s dlhodobými dendrochronologickými údajmi (letokruhovú sériu) s cieľom pochopiť odolnosť stromov voči extrémnym klimatickým zmenám. Študent vyvinie štatistické modely, ktoré prepoja krátkodobú dynamiku deficitu vody v stromoch s ročným rastovým výkonom, odolnosťou a zotavením. Dôraz sa bude klásť na identifikáciu včasných varovných signálov dlhodobého poklesu rastu a rizika mortality naprieč druhmi a ekologickými gradientmi. Práca prispeje k predikčným rámcom pre hodnotenie zraniteľnosti lesov v budúcich klimatických scenároch.

Anotácia v AJ:

This PhD will focus on integrating seasonal dendrometer-based growth dynamics with long-term dendrochronological records to understand tree resilience to climate extremes. The student will develop statistical and process-informed models linking short-term tree water-deficit dynamics to annual growth performance, resistance, and recovery. Emphasis will be placed on identifying early-warning signals of long-term growth decline and mortality risk across species and ecological gradients. The work will contribute to predictive frameworks for forest vulnerability assessment under future climate scenarios.

2. Názov témy: **Vplyv lesníckych opatrení na pôdne funkcie a biodiverzitu**

Názov témy v AJ: *Effect of forest treatments on soil functions and biodiversity*

Školiteľ: prof. Ing. Erika Gömöryová, CSc.

Forma štúdia: denná SK

Anotácia:

Lesné ekosystémy, vrátane lesnej pôdy, sú čoraz viac ohrozované disturbanciami v dôsledku zmeny klímy a ľudskej činnosti. Na druhej strane, vhodné spôsoby obhospodarovania lesov môžu zmierniť niektoré negatívne účinky disturbancií a v niektorých prípadoch môžu dokonca zvýšiť odolnosť lesných ekosystémov. Cieľom projektu je analyzovať a objasniť odozvu pôdných vlastností a spoločenstiev pôdných mikroorganizmov na zmeny súvisiace s disturbanciami lesa a lesníckymi opatreniami. Výskum sa zameria predovšetkým na hodnotenie vplyvu zvýšeného inputu dusíka, redukcie zápoja a vyhrabávania opadu na pôdnu organickú hmotu a mikrobiotu. Projekt poskytne dôležité poznatky o kolobehu živín, biodiverzite a zdraví lesných pôd. Identifikácia potenciálnej zraniteľnosti pôd voči disturbanciám lesa a schopnosti regenerácie sú nevyhnutné pre udržateľné obhospodarovanie lesných ekosystémov a zachovanie zdravia a úrodnosti pôdy.

3. Názov témy: **Hodnotenie úlohy manažmentu lesa pri regulácii pôdnej organickej hmoty**

Názov témy v AJ: *Assessing the role of forest management in regulating soil organic matter*

Školiteľ: prof. Ing. Erika Gömöryová, CSc.

Forma štúdia: denná AJ

Anotácia:

Pôdna organická hmota (POH) je kľúčovým faktorom ovplyvňujúcim úrodnosť lesnej pôdy, jej fyzikálny stav, kolobeh živín a dlhodobú sekvestráciu uhlíka. Manažment lesa môže výrazne ovplyvňovať dynamiku POH tým, že pôsobí na rovnováhu medzi prísunom uhlíka na jednej strane a jeho stratami na strane druhej. Cieľom tejto práce je posúdiť úlohu manažmentu lesa pri regulácii POH v rôznych typoch lesa (hospodárske lesy, lesy s uplatňovaním prírody blízkeho hospodárenia, atď.). V rámci štúdie sa budú identifikovať rozdiely v obsahu a zásobách POH medzi rôzne obhospodarovanými lesnými porastmi a kľúčové faktory dynamiky POH.

Anotácia v AJ:

Soil organic matter (SOM) is a key factor that influences the fertility and physical properties of forest soils, nutrient cycling, and long-term carbon sequestration. Forest management can significantly influence SOM dynamics by altering the balance between carbon inputs and losses. This study aims to evaluate the impact of forest management on SOM in various forest types, including commercial and close-to-nature managed forests. This study will identify differences in SOM content and stocks between differently managed forest stands and the key drivers influencing SOM dynamics.

4. Názov témy: **Dynamika vodného režimu stromov, pôdných podmienok a mikroklimy v lesných ekosystémoch jedľovo-bukového LVS v kontexte meniacich sa environmentálnych pomerov.**

Názov témy v AJ: *Dynamics of Tree Water Regime, Soil Conditions, and Microclimate in Fir–Beech Forest Ecosystems (Forest Vegetation Zone) in the Context of Changing Environmental Conditions*

Školiteľ: doc. Ing. Paulína Nalevanková, PhD.

Forma štúdia: denná SK, externá SK

Anotácia:

Téma dizertačnej práce vychádza z prebiehajúceho unikátneho experimentu založeného v ochrannom pásme NPR Dobročský prales a tiež v jadre pralesa, ktorý patrí medzi najstaršie a najhodnotnejšie chránené územia na Slovensku, ale aj v Európe. Intenzívny monitoring zložiek prírodného prostredia tak prebieha v podmienkach prírodného jedľovo-bukového lesného ekosystému, kde sa zber údajov realizuje priamo v minimálne narušených ekosystémoch, čo predstavuje výnimočný prístup k štúdiu prakticky klimaxových ekosystémov. Doplnený je o merania na blízkych odlesnených plochách, ktoré môžu slúžiť pre potreby komparácie mikroklimatických a pôdných stanovištných podmienok. Zámerom je identifikovať a analyzovať interakcie medzi mikroklimatickými faktormi (ako globálna radiácia, teplota a vlhkosť vzduchu, zrážky, potenciálna evapotranspirácia), pôdnymi charakteristikami (teplota pôdy, vodný potenciál pôdy, objemová vlhkosť pôdy) a fyziologickými procesmi na úrovni stromov (sap flow, zmeny obvodov kmeňov, vodný status a prírastok obvodu kmeňov), a to so zameraním na dreviny buk lesný (*Fagus sylvatica* L.) a jedľa biela (*Abies alba* Mill.). Výsledky tejto práce prinesú lepšie pochopenie mechanizmov, ktoré formujú vodný režim v prírodných lesných ekosystémoch a ich reakciu na environmentálne zmeny, čo môže mať dôležité aplikácie v oblasti ochrany prírody a lesného manažmentu s dôrazom na prírode blízke spôsoby hospodárenia v lesných ekosystémoch.

5. Názov témy: **Fenologické, biometeorologické a aerobiologické hodnotenie alergénneho peľu vybraných drevín a rastlín**

Názov témy v AJ: *Phenological, biometeorological and aerobiological evaluation of allergenic pollen of selected trees and plants.*

Školiteľ: prof. Ing. Jaroslav Škvarenina, CSc.

Forma štúdia: denná SK, externá SK

Anotácia:

Dizertačná práca sa zameriava na hodnotenie produkcie alergénneho peľu vetrom opelivých drevín v lesných ekosystémoch a jej vplyv na expozíciu obyvateľstva aeroalergénom. Peľové alergie predstavujú špecifickú kategóriu negatívne vnímaných funkcií ekosystémov (ecosystem disservices), ktoré sú obzvlášť relevantné v periurbánnych oblastiach a v krajinách s intenzívnym rekreačným využitím lesov. Výskum bude skúmať fenologické a biometeorologické faktory určujúce časovanie, intenzitu a dĺžku polinačnej sezóny vybraných drevín. Súčasťou práce bude tvorba peľových kalendárov a modelovanie biometeorologických podmienok ovplyvňujúcich šírenie peľu s cieľom kvantifikovať expozíciu populácie. Výsledky budú využiteľné pri lesníckom plánovaní a adaptačnom manažmente lesných porastov v rekreačne využívaných a periurbánnych lesoch, s cieľom zmierniť zdravotné riziká spojené s aeroalergénmi.

6. Názov témy: **Hydrometeorologický režim subalpínskych lesov v meniacich sa prírodných podmienkach**

Názov témy v AJ: *Hydrometeorological regime of subalpine forests in changing natural conditions*

Školiteľ: prof. Ing. Jaroslav Škvarenina, CSc.

Forma štúdia: denná SK

Anotácia:

Horské lesy výrazne modifikujú vodnú bilanciú v dôsledku vysokej intercepcie korunovým zápojom a významného podielu horizontálnych zrážok (depozícia hmly a oblačnej vody), čím sa lesný porast stáva aktívnou súčasťou hydrologického cyklu. Environmentálne zmeny narúšajú doterajšiu vodnú a energetickú bilanciú krehkých subalpínskych ekosystémov. Tieto procesy vo vodnej bilancií vyúsťujú do alterácie odtokového režimu horských povodí, čím sa oslabuje ich prirodzená retenčná kapacita. Cieľom práce je prehĺbenie poznatkov o odozve uvedených zmien na korunovú intercepciu zrážok (so špecifickým zameraním na depozíciu hmly a oblačnej vody).

7. Názov témy: **Hodnotenie klimatickej vodnej bilancie vybraných lesných vegetačných stupňov**

Názov témy v AJ: *Evaluation of climatic water balance of chosen forest vegetation zones*

Školiteľ: doc. Ing. Katarína Střelcová, PhD.

Forma štúdia: denná SK, externá SK, denná AJ

Anotácia:

Celkovým cieľom dizertačnej práce bude rozšíriť poznatky o tokoch vody v systéme pôda-rastlina-atmosféra vo vybraných terrestrických ekosystémoch temperátnej zóny v podmienkach aridizácie klímy a implementácia experimentálne získaných ekofyziologických, meteorologických a klimatologických dát do indexov aridity a ich následná verifikácia. Zameria sa najmä na zhodnotenie procesov príjmu a výdaja vody zo stredohorských a alpínskych ekosystémov a ich kvantifikáciu s ohľadom na význam vody ako súčasti tokov látok a energie v ekosystéme.

Anotácia v AJ:

The overall aim of the work is to improve understanding of water fluxes in soil-plant-atmosphere continuum in terrestrial ecosystems of temperate zones under drying climate conditions, as well as to implement experimentally obtained ecophysiological, meteorological and climate data in growth and disturbance models and subsequently to verify them. CStudent have to evaluate processes of water uptake and release in mid-montane and alpine ecosystems and quantify them with respect to the importance of water fluxes in the ecosystem.

8. Názov témy: **Hydrologická bilancia krajiny v podmienkach meniacej sa klímy**

Názov témy v AJ: *Hydrological Balance of the Landscape Under a Changing Climate*

Školiteľ: doc. Ing. Jaroslav Vido, PhD.

Forma štúdia: denná SK, externá SK, denná AJ

Anotácia:

Dizertačná práca sa zameriava na analýzu hydrologickej bilancie lesnej krajiny v podmienkach meniacej sa klímy. Bilancia bude kvantifikovaná na základe vlastných terénnych meraní a monitoringu (zrážky, odtok, pôdna vlhkosť a vybrané meteorologické premenné) doplnených o odvodené zložky bilancie, najmä evapotranspiráciu a zmenu zásob vody v pôde. Následne bude bilancia vyhodnotená pre referenčné obdobie a rozšírená o projekciu budúceho vývoja pomocou klimatických scenárov, ktoré umožnia posúdiť citlivosť lesnej krajiny na zmeny teploty, zrážok a výskyt extrémov. Výstupom bude rámcové zhodnotenie očakávaných zmien režimu vody v krajine, identifikácia kľúčových limitujúcich faktorov a implikácie pre vodohospodárske a adaptačné opatrenia v lesných ekosystémoch.

Anotácia v AJ:

This dissertation focuses on assessing the hydrological balance of a forested landscape under a changing climate. The water balance will be quantified using the author's field measurements and monitoring data (precipitation, runoff/streamflow, soil moisture, and selected meteorological variables), complemented by derived components such as evapotranspiration and changes in soil water storage. The balance will be evaluated for a reference period and then extended to future projections using climate-change scenarios to examine the sensitivity of the forest landscape to shifts in temperature, precipitation patterns, and the frequency of extremes. The expected outcomes include a structured appraisal of future changes in landscape water regime, identification of key controlling factors, and implications for water management and adaptation measures in forest ecosystems.

Ústav ekológie lesa SAV Zvolen, v. v. i. - externá vzdelávacia inštitúcia

1. Názov témy: **Mechanizmus odolnosti smreka (*Picea abies* L.) voči viacerým stresorom v podmienkach meniacej sa klímy**

Názov témy v AJ: *Mechanism of spruce (*Picea abies* L.) resistance to multiple stressors in climate change conditions*

Školiteľ: Ing. Rastislav Jakuš, DrSc.

Forma štúdia: denná SK, denná AJ

Anotácia:

Hlavným cieľom navrhovaného výskumu je štúdium mechanizmu genetickej, chemickej a morfolologickej odolnosti smreka voči viacerým stresorom v podmienkach klimatických zmien, vrátane prejavov odolnosti na spektrálnych signatúrach získaných metódami diaľkového prieskumu zeme. Navrhujeme interdisciplinárny výskum zahŕňajúci terénne práce, terénne a laboratórne pokusy, spracovanie vzoriek a analýzu údajov. Kľúčovým zdrojom údajov budú komplexné terénne pozorovacie plochy. Zo stromov sa budú odoberať vzorky na analýzy primárnych metabolitov, sekundárnych metabolitov (monoterpény a fenolové zlúčeniny) a laboratórne analýzy transkriptómu. Využijú sa aj hyperspektrálne snímky porastov a drevín. Výsledkom navrhovaného výskumu bude model, ktorý zahŕňa genetické, chemické, morfologické a spektrálne faktory mechanizmov odolnosti stromov. Výskum bude prebiehať v rámci širšieho medzinárodného tímu.

Anotácia v AJ:

The main objective of the proposed research is to study the mechanism of genetic, chemical, and morphological resistance of spruce to multiple stressors in climate change conditions, spectral

markers of resistance. We propose interdisciplinary research incorporating advanced field surveys, field bioassays, laboratory experiments, sample processing, and data analyses. The key data source will comprise the establishment of comprehensive field observation plots. Trees will be sampled for primary metabolites, secondary metabolites (monoterpenes and phenolic compounds) and transcriptome laboratory analyses. The study will also employ hyperspectral images of forest stands. The result of the proposed research will provide a model that incorporates genetic, chemical, morphological, and spectral drivers of tree resistance mechanisms. The research will be carried out as part of a wider international team.

2. **Názov témy:** **Priestorové šírenie podkôrneho hmyzu v smrekových porastoch v súvislosti s ich fyziologickým stavom**
Názov témy v AJ: *Spatial spreading of bark beetle infestations in spruce stands in relation to their health status*
Školiteľ: Ing. Rastislav Jakuš, DrSc.
Forma štúdia: denná SK, denná AJ
Anotácia:
Fyziologický stav (vitalita) smrekových porastov (*Picea abies* L.) priamo súvisí s ich odolnosťou voči náletu podkôrneho hmyzu. Na základe informácií o historickom vývoji poškodenia lesa podkôrnym hmyzom a zdravotnom stave porastov získaných hlavne z časových radov satelitných snímok, možno modelovať ďalšie šírenie poškodenia. V rámci navrhovanej témy budú v prostredí GIS vyhodnocované časové rady údajov získané leteckými a satelitnými senzormi z modelových území v oblastiach zasiahnutých gradáciou podkôrneho hmyzu a budú tvorené modely šírenia.
Anotácia v AJ:
The health status (vigour) of spruce stands (*Picea abies* L.) is directly related to their resistance to bark beetle infestation. On the basis of information on the historical development of forest damage by bark beetles and the health status of stands obtained mainly from time series of satellite images, further spread of damage can be modelled. Within the proposed topic, time series data obtained by aerial and satellite sensors from model areas in areas affected by the gradation of bark beetle will be evaluated in a GIS environment and spread models will be produced.
3. **Názov témy:** **Časová a priestorová analýza gradácie podkôrneho hmyzu v smrekových ekosystémoch**
Názov témy v AJ: *Temporal and geographical analysis of bark beetle gradations in spruce forests*
Školiteľ: Ing. Pavel Mezei, PhD.
Forma štúdia: denná SK, denná AJ
Anotácia:
V posledných desaťročiach sme svedkami zvýšenej frekvencie a intenzity gradácií podkôrneho hmyzu. Zdravotný stav smrekových lesov je úzko prepojený s klimatickými a stanovištnými premennými, ktoré zároveň ovplyvňujú populačnú dynamiku podkôrneho hmyzu. Technológie diaľkového prieskumu Zeme (DPZ), geografických informačných systémov (GIS) a počítačového modelovania umožňujú detailnú analýzu gradácií podkôrneho hmyzu v čase a priestore. Cieľom práce je prehĺbiť poznatky o priestorovo-časovej dynamike gradácií s využitím stanovištných údajov, meteorologických údajov a údajov o zdravotnom stave porastov (vrátane indikátorov vitality – vegetačných indexov odvodených z DPZ) a kvantifikovať vplyv jednotlivých environmentálnych faktorov a vitality stromov na ich priebeh.
Anotácia v AJ:

Over the past decades, forest ecosystems have experienced unprecedented levels of tree mortality, driven primarily by wind disturbances and bark beetle outbreaks. The fate of forest stands depends on the spatial extent of outbreaks and the complex population dynamics of bark beetles, which are increasingly shaped by climatic extremes. To address this challenge, this study will employ a suite of advanced tools, including remote sensing (RS), geographic information systems (GIS), and computer modelling. The main objective is to develop and apply models that simulate bark beetle population dynamics in response to hydro-meteorological and site conditions and tree-health status (vegetation indices derived from RS), with the aim of analyzing the relative importance of local- versus landscape-scale drivers.

Študijný program: Ekosystémové služby lesov

1. Názov témy: **Regulácia uhlíkového cyklu mikrobiómom ako základ klimatických ekosystémových služieb**

Názov témy v AJ: *Microbiome Regulation of the Carbon Cycle as a Foundation for Climate Ecosystem Services*

Školiteľ: doc. Ing. Peter Fleischer, PhD.

Forma štúdia: denná SK, denná AJ

Anotácia:

Dizertačná práca integruje ekológiu mikrobiómu s hodnotením ekosystémových služieb prostredníctvom konceptu holobionta – chápania stromu a jeho asociovaného mikrobiómu ako jednej funkčnej jednotky. Cieľom výskumu je objasniť, ako stromový holobiont, pozostávajúci z hostiteľského stromu a jeho mikrobiálnych partnerov, kolektívne ovplyvňuje poskytovanie klimaticko-regulačných služieb lesných ekosystémov. Výskum sa realizuje najmä na lokalite Tatranské Matliare vo Vysokých Tatrách, kde veterný polom v roku 2004 vytvoril mozaiku sukcesných štádií reprezentujúcich rôzne úrovne obnovy ekosystémových služieb. Aplikáciou rámca holobionta predpokladáme, že funkčné prepojenie medzi stromami a ich mikrobiómom významne prispieva k variabilite tokov skleníkových plynov, ktorú nemožno vysvetliť len abiotickými faktormi. Pomocou duálnej stratégie charakterizácie mikrobiómu – sezónneho profilovania s metagenomickým sekvenovaním a dvojtýždňového monitoringu metabarcodingom – sledujeme časovú dynamiku mikrobiálnych spoločenstiev asociovaných s holobiontom a ich koreláciu s tokmi CO₂ a CH₄ meranými eddy covariance systémom. Osobitná pozornosť je venovaná funkčným skupinám (ektomykorizné huby, metanogény, metanotrofy, denitrifikátory) a ich úlohe v rámci holobionta pri regulácii celkovej bilancie skleníkových plynov. Výsledky poskytnú prvý komplexný rámec prepájajúci zloženie stromového holobionta s kvantifikáciou ekosystémových služieb a prispievajú k zlepšeniu predikčných modelov pre hodnotenie ES v meniacich sa klimatických podmienkach.

Anotácia v AJ:

This dissertation integrates microbiome ecology with ecosystem services assessment through the lens of the holobiont concept – understanding the tree and its associated microbiome as a single functional unit. The research aims to elucidate how the tree holobiont, comprising the host tree and its microbial partners, collectively influences the provision of climate-regulatory services in forest ecosystems. The study is mostly conducted at the Tatranské Matliare site in the High Tatras, where a windstorm in 2004 created a mosaic of successional stages representing various levels of ecosystem services recovery. By applying the holobiont framework, we hypothesize that the functional coupling between trees and their microbiome significantly contributes to the variability in greenhouse gas fluxes that cannot be explained by abiotic factors alone. Using a dual

microbiome characterization strategy – seasonal profiling with metagenomic sequencing and biweekly monitoring with metabarcoding – we track the temporal dynamics of holobiont-associated microbial communities and their correlation with CO₂ and CH₄ fluxes measured by eddy covariance system. Particular attention is given to functional groups (ectomycorrhizal fungi, methanogens, methanotrophs, denitrifiers) and their role within the holobiont in regulating the overall greenhouse gas balance. The results will provide the first comprehensive framework linking tree holobiont composition with ecosystem services quantification and will contribute to improving predictive models for ES assessment under changing climate conditions.

2. **Názov témy:** **Politický potenciál environmentálnych mimovládnych organizácií na Slovensku**

Názov témy v AJ: *The political potential of environmental non-governmental organisations in Slovakia*

Školiteľ: prof. Dr. Ing. Jaroslav Šálka

Forma štúdia: denná SK, externá SK

Anotácia:

Cieľom tejto dizertačnej práce je analyzovať potenciál environmentálnych mimovládnych organizácií (MVO) ovplyvňovať tvorbu lesníckej politiky pomocou teórie moci. V prvom kroku bude práca skúmať faktory dispozičnej politickej moci: formálnu, neformálnu, vnútornú a vonkajšiu (Šálka, Dobšínská, Hricová 2016). V druhom kroku popíše pomocou Krottovej Actor-Centred Power theory charakteristiky skutočnej moci na príklade konkrétneho politického problému (Krott et al. 2014). V treťom kroku bude syntetizovaný politický potenciál s reálnym výkonom moci.

3. **Názov témy:** **Hodnotenie nástrojov verejnej politiky v udržateľnom obhospodarovaní lesov: komparatívna analýza Iránu a Slovenska**

Názov témy v AJ: *Evaluation of Policy Instruments in Sustainable Forest Management: A Comparative Analysis of Iran and Slovakia*

Školiteľ: prof. Dr. Ing. Jaroslav Šálka

Forma štúdia: denná AJ, externá AJ

Anotácia:

Cieľom dizertačnej práce je hodnotiť dizajn, implementáciu a efektívnosť nástrojov verejnej politiky využívaných v udržateľnom obhospodarovaní lesov v podmienkach Iránu a Slovenska. Práca vychádza z predpokladu, že úspešnosť lesníckej politiky nezávisí len od deklarovaných cieľov, ale predovšetkým od vhodnej voľby a kombinácie regulačných, ekonomických a informačných nástrojov a ich zakotvenia v inštitucionálnom prostredí. Výskum využíva komparatívny prístup „most-different systems design“, ktorý umožňuje identifikovať robustné mechanizmy fungovania politických nástrojov naprieč výrazne odlišnými politickými, ekonomickými a ekologickými kontextmi. Teoretickým východiskom je typológia politických nástrojov podľa Vedunga doplnená o prístup Policy Arrangements Approach, ktorý umožňuje analyzovať úlohu aktérov, pravidiel, zdrojov a diskurzov v implementácii politiky. Metodologicky je práca založená na kvalitatívnej analýze politických dokumentov, legislatívy a dostupných hodnotiacich správ, doplnenej o komparatívne prípadové štúdie vybraných nástrojov v oboch krajinách. Výsledky výskumu prispievajú k lepšiemu pochopeniu podmienok efektívneho fungovania nástrojov lesníckej politiky a poskytnú odporúčania pre ich adaptáciu v inštitucionálne fragmentovaných systémoch.

Anotácia v AJ:

The aim of the PhD thesis is to evaluate the design, implementation, and effectiveness of policy instruments applied in sustainable forest management in Iran and Slovakia. The research is based

on the assumption that the success of forest policy depends not only on stated objectives but primarily on the appropriate selection and combination of regulatory, economic, and informational instruments embedded in specific institutional contexts. The study applies a most-different systems design, enabling the identification of robust policy mechanisms across highly divergent political, economic, and ecological settings. The theoretical framework builds on Vedung's typology of policy instruments and is complemented by the Policy Arrangements Approach, which facilitates analysis of actors, rules, resources, and discourses shaping policy implementation. Methodologically, the research relies on qualitative analysis of policy documents, legislation, and evaluation reports, combined with comparative case studies of selected policy instruments in both countries. The findings are expected to contribute to a deeper understanding of how policy instruments function under contrasting governance conditions and to provide transferable insights for improving the coherence and effectiveness of forest policy instruments, particularly in institutionally fragmented governance systems.

4. **Názov témy:** **Vplyv environmentálnych mimovládnych organizácií na spravovanie prepojenia klimatickej a lesníckej politiky na Slovensku v komparácii s Pakistanom**

Názov témy v AJ: *Influence of Environmental Non-Governmental Organisations on Climate and Forest Policy Governance in Slovakia and Its Comparison with Pakistan*

Školiteľ: prof. Dr. Ing. Jaroslav Šálka

Forma štúdia: denná AJ, externá AJ

Anotácia:

Cieľom dizertačnej práce je analyzovať úlohu a vplyv environmentálnych mimovládnych organizácií (MVO) v procese tvorby a implementácie klimatickej a lesníckej politiky na Slovensku v komparatívnej perspektíve s Pakistanom. Práca vychádza z predpokladu, že environmentálne MVO predstavujú významných aktérov verejnej politiky, ktorých schopnosť ovplyvňovať rozhodovacie procesy je podmienená inštitucionálnym prostredím, mocenskými vzťahmi a dostupnými zdrojmi. Výskum sa zameria na identifikáciu mechanizmov, prostredníctvom ktorých MVO vstupujú do politických procesov, formujú politické agendy a prispievajú k presadzovaniu opatrení v oblasti ochrany lesov a klimatickej adaptácie. Teoretický rámec kombinuje prístup advokačných koalícií, teóriu politických príležitostných štruktúr a koncept viacúrovňového spravovania. Metodologicky je práca založená na kvalitatívnej komparatívnej prípadovej štúdii využívajúcej analýzu politických dokumentov, pološtruktúrované rozhovory s kľúčovými aktérmi a procesné sledovanie vybraných politických rozhodnutí. Osobitná pozornosť bude venovaná úlohe MVO v oblasti lesníckej politiky a klimatických politík. Výsledky prispievajú k lepšiemu pochopeniu podmienok, za ktorých môže občianska spoločnosť efektívne ovplyvňovať environmentálne verejné politiky.

Anotácia v AJ:

The aim of the PhD thesis is to analyse the role and influence of environmental non-governmental organisations (NGOs) in the formulation and implementation of climate and forest policy in Slovakia, using a comparative perspective with Pakistan. The research is based on the assumption that environmental NGOs represent key policy actors whose capacity to influence decision-making processes is shaped by institutional settings, power relations, and resource availability. The study focuses on identifying the mechanisms through which NGOs engage in policy processes, shape policy agendas, and contribute to the adoption and implementation of forest- and climate-related measures. The theoretical framework integrates the Advocacy Coalition Framework, Political Opportunity Structures theory, and the concept of Multi-level Governance. Methodologically, the research applies a qualitative comparative case study design combining document analysis, semi-

structured interviews with key stakeholders, and process tracing of selected policy processes. Particular attention is given to the role of NGOs in forest policy and climate-related governance. The findings are expected to contribute to a deeper understanding of the conditions under which civil society actors can effectively influence environmental policy across different institutional and political contexts.

Študijný program: Hospodárska úprava lesov

1. Názov témy: **Nástroje na podporu rozhodovania pre adaptívne obhospodarovanie lesov na klímu založené na kontinuálnom monitoringu rastu stromov**

Názov témy v AJ: *Decision-support tools for climate-adaptive forest management based on continuous tree growth and water status monitoring*

Školiteľ: Ing. Michal Bošeľa, PhD.

Forma štúdia: denná SK

Anotácia:

Doktorandská práca sa zameria na transformáciu údajov z vysokofrekvenčného monitorovania stromov do použiteľných nástrojov na podporu rozhodovania v oblasti lesného hospodárstva v podmienkach klimatických zmien. Pomocou údajov o deficite vody v stromoch (TWD) odvodených z dendrometrov, dynamike rastu a mikroklimatických údajov zo siete SensTreeNet študent identifikuje operačné ukazovatele stresu zo sucha, potlačenia rastu a schopnosti obnovy pre hlavné stredoeurópske druhy stromov. Výskum zhodnotí, ako sa tieto ukazovatele líšia medzi druhmi, štruktúrami porastov, hospodárskymi režimami a ekologickými gradientmi a ako ich možno použiť na informovanie o lesníckych rozhodnutiach, ako je intenzita výchovy, výber druhov a zónovanie rizika. Doktorandské štúdium vyvrcholí vývojom a testovaním praktických nástrojov (napr. ukazovatele založené na prahových hodnotách, mapy zraniteľnosti, a pod.) navrhnutých spoločne s praxou, čím sa priamo podporí adaptívne a na dôkazoch založené lesné hospodárstvo.

2. Názov témy: **Moderné metódy detekcie a kvalitatívneho hodnotenia surového dreva pre potreby digitálne riadeného lesnícko-drevárskeho reťazca**

Názov témy v AJ: *Modern Methods for the Detection and Qualitative Assessment of Raw Wood for the Needs of a Digitally Managed Forestry–Wood Processing Chain*

Školiteľ: doc. Ing. Miloš Gejdoš, PhD.

Forma štúdia: denná SK

Anotácia:

Dizertačná práca sa zameriava na výskum a aplikáciu moderných metód detekcie a kvalitatívneho hodnotenia surového dreva s cieľom podporiť automatizáciu procesov v digitálne riadenom lesnícko-drevárskom reťazci. Jej hlavným zámerom je zvýšiť objektivitu a konzistentnosť triedenia guľatiny, minimalizovať vplyv ľudského faktora a vytvoriť technologický základ pre presné a efektívne riadenie tokov dreva naprieč celým produkčným cyklom. Cieľom práce je navrhnúť, overiť a integrovať súbor senzorických a výpočtových technológií – počítačové videnie, 3D modelovanie, CT skenovanie a inteligentné klasifikačné algoritmy – do jednotného systému automatizovaného hodnotenia kvality surového dreva. Súčasťou cieľa je aj vývoj aplikačného riešenia schopného analyzovať bežné aj menej časté kvalitatívne znaky. Metodika zahŕňa aj skúmanie možností integrácie dát z CT analýzy do digitálneho systému sledovania a riadenia tokov dreva vrátane prepojenia s identifikačnými technológiami (RFID, QR) na úrovni jednotlivých kusov sortimentov. Očakávaným výstupom je funkčný prototyp aplikácie na automatizované hodnotenie kvalitatívnych tried guľatiny, ktorý dokáže eliminovať alebo výrazne obmedziť subjektívne faktory pri hodnotení,

zvýšiť spoľahlivosť triedenia a podporiť presné plánovanie výroby a logistiky v rámci celého lesnícko-drevárskeho reťazca. Výsledky práce prispievajú k modernizácii procesov HÚL a podporia prechod od tradičných metód k dátovo riadenému manažmentu dreva. Riešenie témy je naviazané na projekty: Plánu obnovy a odolnosti SR v rámci projektu č. 09I05-03-V02-00001; LignoSilva [Grant Agreement #101059552] prostredníctvom programu Horizon Europe – Teaming for Excellence; APVV VV-MVP-24-0412 (REFLECT) - Revolúcia budúcnosti: Zlepšenie mapovania lesnej biomasy a odhadu sekvestrácie uhlíka prostredníctvom technológií diaľkového prieskumu Zeme.

3. Názov témy: **Metódy odvodenia výšky stromov z pozemného laserového skenovania**

Názov témy v AJ: *Methods for Deriving Tree Height from Terrestrial Laser Scanning*

Školiteľ: doc. Mgr. Milan Koreň, PhD.

Forma štúdia: denná SK, denná AJ

Anotácia:

Pozemné laserové skenovanie (TLS) patrí medzi moderné a perspektívne technológie zberu údajov o lesných ekosystémoch. Umožňuje detailnú rekonštrukciu trojrozmernej štruktúry lesných porastov, čím poskytuje cenné informácie o individuálnych stromoch aj o celkovom stave lesa. Doterajší výskum sa zameriaval na odvodenie parametrov, ako sú hrúbka kmeňa v prsnej výške, výška stromov, objem biomasy, tvar a veľkosť koruny či index listovej plochy. Napriek významnému pokroku v oblasti spracovania bodových mračen zostáva viacero problémov nevyriešených, najmä v kontexte presnej identifikácie a kvantifikácie jednotlivých stromov v lesnom prostredí s variabilnou hustotou a štruktúrou porastu. Cieľom dizertačnej práce je návrh, implementácia a overenie metodiky na presné odvodenie výšky stojacich stromov z mračen bodov získaných pozemným laserovým skenovaním. V rámci práce budú rozpracované metódy spoľahlivej identifikácie kmeňov stromov v bodových mračnách, extrakcie relevantných parametrov a postupy na elimináciu systematických a náhodných chýb merania. Vyvinutá metodika bude testovaná a validovaná na vybraných lesných porastoch s rôznou druhovou skladbou a štruktúrou. Presnosť a spoľahlivosť navrhnutých postupov bude overená porovnaním s terénnymi meraniami, pričom výsledky budú štatisticky analyzované a interpretované z hľadiska ich použiteľnosti v lesníckom výskume a praxi. Výsledky dizertačnej práce prispievajú k zlepšeniu spracovania bodových mračen pre účely inventarizácie lesov a modelovania dynamiky lesných ekosystémov.

Anotácia v AJ:

Terrestrial laser scanning (TLS) is a modern and promising technologies for collecting data on forest ecosystems. It enables a detailed reconstruction of the three-dimensional structure of forest stands, providing valuable information about individual trees as well as the overall condition of the forest. Previous research has focused on deriving parameters such as diameter at breast height, tree height, biomass volume, crown shape and size, and leaf area index. Despite significant progress in point cloud processing, several challenges remain unresolved, particularly regarding the accurate identification and quantification of individual trees in forest environments with varying stand density and structure. The aim of this dissertation is to design, implement, and validate a methodology for accurately deriving the height of standing trees from point clouds obtained through terrestrial laser scanning. The research will develop methods for the reliable identification of tree trunks in point clouds, the extraction of relevant parameters, and procedures for eliminating systematic and random measurement errors. The developed methodology will be tested and validated in selected forest stands with different species compositions and structural characteristics. The accuracy and reliability of the proposed methods will be evaluated by comparing the results with field measurements, and the outcomes will be statistically analyzed and interpreted in terms of their applicability in forestry research and practice. The findings of this

dissertation will contribute to improving point cloud processing for forest inventory and modeling the dynamics of forest ecosystems.

4. **Názov témy: Automatizovaná synchronizácia a detrendizácia letokruhových sérií**

Názov témy v AJ: *Automated synchronization and detrendization of tree ring series*

Školiteľ: doc. Ing. Róbert Sedmák, PhD.

Forma štúdia: denná SK, externá SK, denná AJ, externá AJ

Anotácia:

Synchronizácia letokruhových kriviek v rámci krížového datovania radiálnych prírastkov a detrendizácia vekovo-dimenzionálneho trendu v letokruhových sériách predstavujú dva základné metodické kroky používané pri zostavovaní dendroklimatických modelov. Obidva kroky predstavujú pomerne prácu etapu spracovania údajov a ich kvalita je často daná najmä skúsenosťami a zručnosťou výskumníkov vykonávajúcich dané operácie, pretože jednoznačný objektívny návod neexistuje. V záujme zlepšenia kvality a celkového zefektívnenia oboch operácií je preto nevyhnutné vyvinúť novú počítačom podporovanú metódu objektivizovanej synchronizácie a detrendizácie vedúcej k zvýšeniu sily korelácií medzi klimatickými charakteristikami prostredia a radiálnymi prírastkami stromov. Nová metóda by mala byť založená na použití heuristických postupov multikriteriálnej optimalizácie, ktoré by mali v jednom postupe preskúmať obrovské množstvo rozličných kombinácií 4 základných operácií synchronizácie (vynechanie, vloženie, spojenie alebo rozdelenie letokruhu) a viacerých detrendizačných metód na v súbore letokruhových sérií formujúcich výberovú vzorku a to z pohľadu sily korelácií medzi klimatickými charakteristikami tzv. klimatického roka a štandardizovanými letokruhovými indexami (tzv. funkcia krížových korelácií). Alternatívne, môže byť finálnym optimalizačným kritériom aj podiel variability vysvetlenej (lineárnym alebo nelineárnym) dendroklimatickým modelom použiteľným na klimatické rekonštrukcie alebo prírastkové predikcie. Práca by tak mala priniesť značný metodologický posun v oblasti dendrochronológie a dendroklimatológie.

Anotácia v AJ:

The synchronization of tree rings in the cross dating of radial increments and the detrendization of the age-dimensional trend in tree rings series represent two basic methodological steps used in the construction of dendroclimatic models. Both steps represent a relatively laborious stage of data processing, and their quality is often depended on the experience and skills of the researchers carrying out the operations. In order to improve the quality and overall efficiency of both operations, it is therefore necessary to develop a new computer-aided method of objectivized synchronization and detrendization leading to an increase in the correlation strength between the climate characteristics of the environment and the radial increments of trees. The new method should be based on the use of heuristic multicriterial optimization techniques, which should explore a vast number of different combinations of 4 basic synchronization operations (omitting, inserting, joining or splitting a tree ring) and multiple detrendising methods in tree ring series forming a sample in terms of the strength of correlations between climatic characteristics and standardized annual ring indices (the so-called cross-correlation function). Alternatively, the proportion of variability explained by the (linear or nonlinear) dendroclimatic model applicable to climate reconstructions or incremental predictions may also be the final optimization criterion. The work should bring a significant methodological advance in the field of dendrochronology and dendroclimatology.

5. Názov témy: **Indikácia plnenia regulačných ekosystémových služieb**

Názov témy v AJ: *Indicators of Regulatory Ecosystem Service Provision*

Školiteľ: doc. Ing. Róbert Sedmák, PhD.

Forma štúdia: denná SK, externá SK, denná AJ, externá AJ

Anotácia:

Práca sa bude zaoberať vývojom a overením nového systému indikácie plnenia regulačných ekosystémových služieb. V rámci riešenia uvedenej témy dôjde k mapovaniu naturálnych, stavových indikátorov prírodného prostredia stavu lesa aplikovaných hospodárskych postupov a prírodnej a technickej infraštruktúry na vybranom území, dôjde k zostaveniu metodiky hm šandardizácie respektíve normalizácie naturálnych indikátorov a odvodeniu finálneho indexu plnenia vybraných najdôležitejších regulačných služieb. Zostavený indikačný systém bude následne validovaný v teréne tak, aby sa preukázalo, že sa správa logicky tj. že indikovaná úroveň plnenia ekosystémových služieb odpovedá realite a súčasne je dostatočne senzitívny na meniace sa ekologické pomery v čase a priestore.

Anotácia v AJ:

This study will focus on developing and validating a new system for indicating the provision of key regulatory ecosystem services. The research will involve mapping natural and state indicators of forest conditions, applied management practices, and natural and technical infrastructure within a selected area. A methodology for standardizing or normalizing these natural indicators will be developed, leading to the derivation of a final index representing the fulfillment of key regulatory ecosystem services. The constructed indicator system will then be field-validated to ensure logical behavior—meaning that the indicated service provision levels correspond to reality—and to confirm its sensitivity to changing ecological conditions over time and space.

6. Názov témy: **Modelovanie rastu hrúbky stromu pomocou vybraných rastových funkcií a sezónnych meraní radiálnych denných zmien obvodu kmeňa jemnými dendrometrami**

Názov témy v AJ: *Modeling Tree Diameter Growth Using Selected Growth Functions and Seasonal Measurements of Daily Radial Stem Circumference Changes with High-Precision Dendrometers*

Školiteľ: doc. Ing. Róbert Sedmák, PhD.

Forma štúdia: denná SK, externá SK, denná AJ, externá AJ

Anotácia:

V práci pôjde o overenie možností predpovedať radiálny rast stromov pre rozličné dĺžky predikcie na základe intraanuálnych meraní zmien obvodu a hrúbky stromu v priebehu vegetačnej sezóny, respektíve v priebehu niekoľkých vegetačných sezón. Práca sa bude zaoberať možnosťou odhadu parametrov vybraných rastových funkcií za pomoci sezónnych meraní a ich prevodu na interanuálnu úroveň. Samotná parametrizácia vybraných rastových funkcií bude urobená viacerými metódami frekvenčnej a Bayesovej štatistickej školy a tým dôjde k overeniu vplyvu rozličného parametrizačného postupu a formy rastovej funkcie na presnosť predikcií rastu stromov.

Anotácia v AJ:

This study aims to model tree diameter growth by applying selected growth functions to seasonal measurements of daily radial circumference variations, recorded using high-precision dendrometers. The research will focus on analyzing intra-annual growth patterns and their translation into long-term growth predictions. Various statistical approaches, including frequentist and Bayesian methods, will be employed to estimate the parameters of the chosen growth functions. The impact of different parameterization techniques and growth function forms on the

accuracy of tree growth predictions will be evaluated, contributing to improved modeling of forest growth dynamics.

7. Názov témy: **Odhad výšky a objemu jednotlivých stromov za pomoci 3D modelu spodnej časti kmeňov**
Názov témy v AJ: *Estimating Tree Height and Volume Using a 3D Model of the Lower Part of Stems*
Školiteľ: doc. Ing. Róbert Sedmák, PhD.
Forma štúdia: denná SK, externá SK, denná AJ, externá AJ
Anotácia:
Práca sa bude zaoberať odhadom najdôležitejších biometrických veličín celého stromu na podklade 3D skenovania jeho spodných častí, prípadne na podklade merania a modelovania rozmerov pňov. Táto téma je v súčasnosti vysoko aktuálna v súvislosti s rýchlym rozvojom pozemného a leteckého laserového skenovania lesných porastov a súčasne v dôsledku množiacich sa kalamít vyvolávajúcich poškodenie stromov. V práci sa preskúmajú rozličné metódy 3D skenovania, v nadväznosti na to dôjde návrhu a overeniu rozličných postupov odhadu výšky a objemu stromu za pomoci dostupných dendrometrických modelov a rovníc, ktoré má slovenské lesníctvo aktuálne k dispozícii. Dôjde tak k vytvoreniu originálneho postupu umožňujúceho stanoviť výšku stromov v zapojených porastoch pri pozemnom laserovom skenovaní, respektíve postup umožní odhad neznámej hrúbky stromu a jeho objemu zo známej výšky stromu zistenej pri leteckom laserovom skenovaní.
Anotácia v AJ:
This study focuses on estimating key biometric parameters of single trees based on 3D scanning of their lower sections or by measuring and modeling stump dimensions. The topic is highly relevant due to the rapid development of terrestrial and airborne laser scanning of forest stands, as well as the increasing occurrence of disturbances causing tree damage. The research will explore various 3D scanning methods, followed by the design and validation of different approaches for estimating tree height and volume using available dendrometric models and equations currently used in Slovak forestry. The outcome will be an original methodology for determining tree heights in dense stands using terrestrial laser scanning, or alternatively, for estimating unknown tree diameters and volumes based on known tree heights obtained from airborne laser scanning.
8. Názov témy: **Optimalizácia plnenia ekosystémových služieb a biodiverzity pri zohľadnení rozličných preferencií ich plnenia**
Názov témy v AJ: *Optimization of Ecosystem Services and Biodiversity Considering Different Preference Scenarios*
Školiteľ: doc. Ing. Róbert Sedmák, PhD.
Forma štúdia: denná SK, externá SK, denná AJ, externá AJ
Anotácia:
Práca sa bude zaoberať multikritériálnymi optimalizáciami plnenia ekosystémových služieb a biodiverzity na vybraných územiach tak, aby došlo k maaximalizácii simultánneho plnenia sledovaných služieb pri súčasnom posilnení ekologickej stability lesa. Súčasne na podklade údajov aktuálnych programov starostlivosti o les dôjde k prieskumu vplyvu rozličných preferencií plnenia ekosystémových služieb a prírodných podmienok sledovaných území na hodnotu celkovej multikritériálnej užitočnosti sledovaného balíka služieb a na overenie ich vplyvu na úroveň biodiverzity a ekologickej stability lesa. Efektivita alternatívnych plánov hospodárenia bude

porovnávaná s aktuálnym programom starostlivosti o les, čím dôjde ohodnoteniu jeho multikriteriálnej optimality a návrhu opatrení na zlepšenie používaných plánovacích postupov.

Anotácia v AJ:

This study will focus on multi-criteria optimization of ecosystem service provision and biodiversity conservation in selected areas to maximize the simultaneous fulfillment of these services while enhancing forest ecological stability. Using data from current forest management programs, the research will analyze the impact of varying ecosystem service priorities and natural site conditions on the overall multi-criteria utility of the selected service package. It will also assess their influence on biodiversity levels and forest ecological stability. The efficiency of alternative management plans will be compared to existing forest management programs, evaluating their multi-criteria optimality and proposing measures to improve current planning approaches.

9. Názov témy: **Parametrizácia empirických modelov rastu lesa pomocou metód Bayesovej štatistickej školy**

Názov témy v AJ: *Parameterization of Empirical Forest Growth Models Using Bayesian Statistical Methods*

Školiteľ: doc. Ing. Róbert Sedmák, PhD.

Forma štúdia: denná SK, externá SK, denná AJ, externá AJ

Anotácia:

Metódy Bayesovej štatistickej školy dovoľujú parametrizovať empirické modely rastu lesa bez potreby rozsiahlych meraní vyžadujúcich veľkú spotrebu času a finančné náklady. Úspešná aplikácia týchto metód tak umožňuje vytvárať jednoduché empirické modely rastu lesa plne adaptované na lokálne podmienky, čo by malo zaručovať vyššiu presnosť ich predikcií. Následne takto parametrizované modely je možné využiť na vysoko efektívne optimalizácie plnenia ekosystémových služieb lesa a jeho biodiverzity na vybraných územiach v rámci riešenia rozličných problémov taktického plánovania hospodárenia.

Anotácia v AJ:

Bayesian statistical methods allow for the parameterization of empirical forest growth models without requiring extensive measurements that demand significant time and financial resources. The successful application of these methods enables the development of simple empirical forest growth models fully adapted to local conditions, ensuring higher prediction accuracy. Once parameterized, these models can be used for highly efficient optimization of forest ecosystem services and biodiversity in selected areas, addressing various tactical forest management planning challenges.

10. Názov témy: **Prieskum vzťahov medzi produkčnou úrovňou hlavných drevín Slovenskej republiky a fytocenologickou klasifikáciou lesných stanovišť**

Názov témy v AJ: *Analysis of Relationships Between the Productivity of Main Tree Species in Slovakia and Phytocoenological Classification of Forest Sites*

Školiteľ: doc. Ing. Róbert Sedmák, PhD.

Forma štúdia: denná SK, externá SK, denná AJ, externá AJ

Anotácia:

V práci pôjde o odhalenie príčin slabej korelácie medzi fytocenologickými jednotkami (základnými, aplikovanými) a bonitami lesných drevín uvedených v Programoch starostlivosti o les na viacerých prípadových územiach. Téma sa bude zaoberať zostavením nového, originálneho bonitačného modelu, resp. postupu, ktorý sa bude vyznačovať vyššou presnosťou a realistikosťou, akou sa vyznačujú údaje o bonitách drevín v aktuálnych Programoch starostlivosti o les. Preverené budú

viaceré a fyto a geocentrické bonitačné postupy, ako aj bonitačné veličiny v snahe nájsť veličinu/postup, ktorý pri porovnateľných nákladoch prinesie vyššiu presnosť a správnosť bonitácie.

Anotácia v AJ:

This study aims to identify the reasons behind the weak correlation between phytosociological units (both basic and applied) and the site productivity ratings of tree species as recorded in Forest Management Programs across multiple case study areas. The research will focus on developing a new, original site productivity model or methodology characterized by greater accuracy and realism compared to the current productivity ratings used in forest management planning. Various phytocentric and geocentric site productivity assessment methods, as well as different site index variables, will be evaluated to identify the most effective approach that delivers higher accuracy and reliability at comparable costs.

Študijný program: Lesnícka fytológia

1. Názov témy: **Depozícia obranných látok v kôre hraba obyčajného (*Carpinus betulus*) po infekcii vrekatými hubami *Cryphonectria carpinicola* a *Anthostoma decipiens***

Názov témy v AJ: *Deposition of defense compounds in bark tissues of European hornbeam (*Carpinus betulus*) following the infection by ascomycetous fungi *Cryphonectria carpinicola* and *Anthostoma decipiens**

Školiteľ: prof. Dr. Mgr. Jaroslav Ďurkovič

Forma štúdia: denná SK, denná AJ

Anotácia:

Klimatická zmena prináša so sebou okrem iného i šírenie nových chorôb lesných drevín, ktorých pôvodcovia sa v minulosti na našom území nevyskytovali. Jedným z takých príkladov je vrekatá huba *Cryphonectria carpinicola*, ktorá spôsobuje nekrózy kôry na jedincoch hraba obyčajného (*Carpinus betulus*). Jej výskyt na našom území bol prvýkrát potvrdený pred 2 rokmi a to práve v okolí Zvolena. Depozícia obranných látok v mieste poranenia hostiteľských stromov po napadnutí je jedným z kľúčových procesov v obrannej odpovedi. Cieľom dizertačnej práce je identifikovať depozíciu polyfenolických látok, predovšetkým tanínov ako obranných látok, ktoré eliminujú toxické účinky patogénnych proteínov, do lumenov parenchymatických buniek kôry infikovaných jedincov hraba obyčajného po umelej inokulácii druhmi *Cryphonectria carpinicola* a *Anthostoma decipiens*. Na vizualizáciu depozitov polyfenolických látok a tanínov ako aj hýf a reprodukčných štruktúr húb v bunkách kortexu a sekundárneho floému hostiteľskej dreviny budú použité techniky fluorescenčnej a skenovacej elektrónovej mikroskopie. Experimentálne bude práca zastrešená bežiacimi projektami VEGA 1/0108/23 a APVV-23-0318.

Anotácia v AJ:

Climate change is accompanied, among other things, by the spread of emerging forest tree diseases, the causative agents of which did not occur in our territory in the past. One such example is the ascomycetous fungus *Cryphonectria carpinicola*, which causes bark cankers on European hornbeam (*Carpinus betulus*). Its occurrence in our territory was first confirmed 2 years ago, specifically in the vicinity of Zvolen. The deposition of defense compounds at the site of injury of host trees after attack is one of the key mechanisms in the defense response of forest trees. The aim of the dissertation is to identify the deposition of polyphenolic compounds and especially tannins as defense substances eliminating the toxic effects of pathogenic proteins, into the lumens of the bark parenchyma cells in hornbeam after artificial inoculation with the ascomycetous fungal species *Cryphonectria carpinicola* and *Anthostoma decipiens*. Fluorescence and scanning electron

microscopy techniques will be used to visualize depositions of polyphenolic compounds and tannins as well as hyphae and reproductive structures of ascomycetous fungi in the host cells of the cortex and secondary phloem of hornbeam. Experimentally, the work will be covered by the ongoing projects VEGA 1/0108/23 and APVV-23-0318.

2. **Názov témy: Úloha rýchlorastúcich drevín v revitalizácii hald a kontaminovaných území**

Názov témy v AJ: *The role of fast-growing woody plants in the revitalization of heaps and contaminated areas*

Školiteľ: prof. Dr. Mgr. Jaroslav Ďurkovič

Forma štúdia: denná SK, denná AJ

Anotácia:

Rozsiahle plochy environmentálnych záťaží, haldy a plochy odkalísk po ťažbe a spracovaní rúd, predstavujú významné lokality pre rast rýchlorastúcich drevín. Tieto dreviny prirodzene kolonizujú problematické lokality, celkový benefit z nich však nie je veľmi veľký. Okrem estetickej funkcie, tieto dreviny na haldách predstavujú fytostabilizačný prvok brániaci erózií skládky. Samotný priestor skládky pritom poskytuje významne viac plochy na pestovanie rýchlorastúcich drevín. Nie je vylúčené, že takéto pestovanie by mohlo byť v budúcnosti ziskové. Významnou prekážkou intenzívneho využívania pôd na haldách je sucho, častokrát prítomné na telese haldy, kde substrát má len nízku kapacitu zadržiavať vodu. Druhým problémom sú ťažké kovy, zvlášť silne koncentrované v antropogénnych haldových pôdach. Cieľom dizertačnej práce bude monitoring pôdnych podmienok vybraných hald na Slovensku (Pezinok, Sered', Banská Štiavnica, ...) s ohľadom na vodozadržiavaciu schopnosť a obsah ťažkých kovov. Druhou časťou bude výskumná a experimentálna práca s dostupnými rýchlorastúcimi drevinami na Slovensku (vrbý, topole) a ich pokusné pestovanie v priestoroch haldy so zameraním na odolnosť voči suchu a toxicite ťažkých kovov.

Anotácia v AJ:

Large areas of environmental burdens, heaps and areas of tailings after mining and processing of ores, represent important locations for the growth of fast-growing woody plants. These woody plants naturally colonize abandoned sites, but the overall benefit from them is not very large. In addition to the aesthetic function, these woody plants growing on heaps represent a phytostabilizing element preventing erosion of landfills. The landfill space itself provides significantly more area for growing fast-growing woody plants. It is not excluded that such growing could be profitable in the future. A significant obstacle to the intensive use of soils on heaps is drought, often present on the heap body, where the substrate has only a low capacity to retain water. The second problem is heavy metal pollution, especially strongly concentrated in anthropogenic heap soils. The aim of the dissertation will be monitoring of soil conditions in selected heaps of Slovakia (Pezinok, Sered', Banská Štiavnica, ...) with regard to water retention capacity and heavy metal content. The second part will include research and ex

perimental work with available fast-growing woody plants in Slovakia (willows, poplars) and their experimental cultivation in the heap areas with a focus on drought resistance and heavy metal toxicity.

3. **Názov témy: Obranné reakcie hybridného topoľa na infekciu patogénov *Phytophthora plurivora* a *Phytophthora cactorum***

Názov témy v AJ: *Defense responses of hybrid poplar against infection by *Phytophthora plurivora* and *Phytophthora cactorum* pathogens*

Školiteľ: prof. Dr. Mgr. Jaroslav Ďurkovič

Forma štúdia: denná SK, denná AJ

Anotácia:

Jedným z biotických škodlivých činiteľov zodpovedným za masívne chradnutie lesných drevín a poľnohospodárskych plodín sú parazitické ochorenia spôsobené patogénmi rodu *Phytophthora*, z ktorých niektoré vysoko invázne druhy dokážu destabilizovať i celé lesné ekosystémy. Depozícia obranných látok v mieste poranenia hostiteľských stromov po napadnutí je jedným z kľúčových procesov v obrannej odpovedi. Cieľom dizertačnej práce je identifikovať depozíciu tanínov, ako obranných látok eliminujúcich toxické účinky patogénnych proteínov, do lumenov parenchymatických buniek kôry hybridného topoľa po umelej inokulácii nekaranténymi druhmi *Phytophthora cactorum* a *Phytophthora plurivora*. Na vizualizáciu depozitov tanínov ako aj hýf a reprodukčných štruktúr fytoftór v hostiteľských bunkách kortexu a sekundárneho floému hybridného topoľa budú použité techniky fluorescenčnej a skenovacej elektrónovej mikroskopie. Na identifikáciu tanínov bude použitá infračervená spektroskopia. Experimentálne bude práca zastrešená bežiacimi projektami VEGA 1/0108/23 a APVV-23-0318.

Anotácia v AJ:

One of the harmful biotic agents responsible for the massive decline of forest trees and agricultural crops are parasitic diseases caused by pathogens of the genus *Phytophthora*, some of which are highly invasive species that can destabilize entire forest ecosystems. The deposition of defense compounds at the site of injury of host trees after attack is one of the key mechanisms in the defense response. The aim of the dissertation is to identify the deposition of tannins, as defense substances eliminating the toxic effects of pathogenic proteins, into the lumens of the bark parenchyma cells in hybrid poplar after artificial inoculation with the non-quarantine species *Phytophthora cactorum* and *Phytophthora plurivora*. Fluorescence and scanning electron microscopy techniques will be used to visualize tannin deposits as well as hyphae and reproductive structures of *Phytophthora* in the host cells of the cortex and secondary phloem of hybrid poplar. Infrared spectroscopy will be used to identify tannins. Experimentally, the work will be covered by the ongoing projects VEGA 1/0108/23 and APVV-23-0318.

4. **Názov témy: Štruktúra, diverzita a regeneračné procesy tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) vo vybraných chránených územiach Slovenska**

Názov témy v AJ: *Structure, diversity and regeneration processes of European yew (Taxus baccata L.) in selected protected areas of Slovakia*

Školiteľ: prof. Ing. Stanislav Kuchel, PhD.

Forma štúdia: denná SK, externá SK

Anotácia:

Cieľom práce bude vyhodnotenie dynamiky základných parametrov štruktúry, diverzity a prirodzenej obnovy tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) vo vybraných prírodných rezerváciách Slovenska, identifikácia hlavných rizík pre jeho rast a posúdenie možností jeho zachovania v lesných porastoch Slovenska. Objektom výskumu budú populácie tisa v NPR Harmanecká tisina, NPR Plavno a PR Pavelcovo, v ktorých sa nachádza sieť trvalých výskumných plôch (TVP), ktoré sú dlhodobo sledované v pravidelných 10-ročných intervaloch. Existujúca databáza bude aktualizovaná o opakované merania. Zároveň bude v PR Veľká Lučivná založená séria TVP pre sledovanie populácie tisa v Malej Fatre. Vyhodnotenie dlhodobých meraní rozšírené o novú lokalitu umožní identifikovať hlavné činitele, ktoré spôsobujú znižovanie zastúpenia a vitality tisa v lesných porastoch Slovenska. Súčasťou výsledkov bude návrh mitigačných opatrení a pestovných postupov smerujúcich k zlepšeniu rastových podmienok pre túto vzácnu drevinu. Školiteľ je v súčasnosti riešiteľom projektu APVV-21-0199 „Dynamika štruktúry a priestorovej variability listnatých

a zmiešaných pralesov a prírode blízkych lesov“ a spoluriešiteľom projektu VEGA 1/0515/23 „Klimatický stres a jeho význam pre mortalitu drevín indikovanú rastom“, kde jedným z čiastkových cieľov je hodnotenie dreviny tis. Školiace pracovisko (Katedra pestovania lesa) má k dispozícii databázu historických meraní v prírodných rezerváciách s výskytom tisa ako aj kompletne prístrojové vybavenie pre opakované terénne merania. Téma je primárne ponúkaná pre domácich študentov.

5. Názov témy: **Odozva prieduchov, fotosyntézy a kutikulárnej transpirácie drevín v extrémnych klimatických podmienkach**

Názov témy v AJ: *Stomatal behaviour, photosynthesis and residual water losses of trees under extreme climatic conditions*

Školiteľ: doc. Ing. Daniel Kurjak, PhD.

Forma štúdia: denná SK

Anotácia:

Suchom zapríčinená mortalita drevín a porastov sa stáva čoraz závažnejším a častejším dôsledkom meniacej sa klímy. Dopad periód sucha na dreviny bude nepochybne ešte výraznejší s predpokladanými vyššími teplotami vzduchu a so zmenou distribúcie zrážok. To opätovne vyvoláva záujem o presnejšie poznanie reakcie drevín na stres zo sucha. Prieduchy zohrávajú kľúčovú úlohu v udržaní vodnej bilancie, regulácii asimilácie CO₂ a v adaptácii drevín na zmeny klímy. Hlavným cieľom predkladanej práce je preto určiť druhovo špecifickú odpoveď prieduchov a fotosyntézy na rôzne klimatické podmienky. Hodnotené budú morfológické charakteristiky prieduchov cez odtlačky prieduchov a prieduchová vodivosť s rýchlosťou asimilácie CO₂ gazometricky (resp. porometricky). Hodnotený bude tiež efekt vysokej teploty na svetelnú fázu fotosyntézy. Navyše, pokúsime sa overiť, či existujú druhovo špecifické a vnútrodruhové rozdiely v minimálnej vodivosti listov po uzatvorení prieduchov. Najnovší výskum totiž naznačuje, že priepustnosť kutikuly pri extrémnych teplotách sa výrazne zvyšuje. To by mohlo byť v budúcnosti významnou novou hrozbou pre lesné ekosystémy.

6. Názov témy: **Využitie biostimulantov pre zmiernenie abiotického stresu**

Názov témy v AJ: *Biostimulant-based approaches for mitigating abiotic stress*

Školiteľ: doc. Ing. Daniel Kurjak, PhD.

Forma štúdia: denná AJ

Anotácia:

V posledných rokoch sa v Európe čoraz častejšie vyskytujú extrémne horúčavy a obdobia sucha, ktoré predstavujú vážnu výzvu pre produktivitu a prežívanie rastlín. Pochopenie a zlepšenie odolnosti voči abiotickému stresu sa preto stalo kľúčovou témou výskumu. Predkladaná téma sa zameriava na potenciálne využitie biostimulantov ako praktického nástroja na zmiernenie dopadov abiotického stresu, so zvláštnym dôrazom na chitosan a nanočastice kremíka. Výskum bude spočiatku zameraný na účinky týchto biostimulantov na vybrané poľnohospodárske plodiny, pričom sa posúdi vplyv na fyziologické a biochemické reakcie na stres. Na základe týchto výsledkov bude následne skúmaná využiteľnosť chitosanu a nanočastíc kremíka pri drevinách. Osobitná pozornosť bude venovaná druhovo špecifickým reakciám, akumuláčnemu potenciálu a vhodnosti jednotlivých druhov stromov pre aplikáciu biostimulantov. Pri hodnotení odozvy na stres sa budú hodnotiť parametre týkajúce sa vodného režimu, fotosyntézy, morfológie listov a koreňov a antioxidačnej obrany. Kombináciou experimentov na plodinách a stromoch si táto práca kladie za cieľ prepojiť poľnohospodársky a lesnícky výskum a zhodnotiť potenciál biostimulantov ako stratégie zmiernenia dopadov narastajúceho klimatického stresu.

Anotácia v AJ:

Recent years in Europe have been characterised by increasingly frequent episodes of extreme heat and drought, posing serious challenges to plant productivity and survival. Understanding and enhancing plant resilience to abiotic stress has therefore become a key research priority. This thesis proposal focuses on the potential use of biostimulants as a practical tool to mitigate the impacts of abiotic stress, with particular emphasis on chitosan and silicon nanoparticles. The research will initially assess the effects of these biostimulants on selected agricultural crops, evaluating their influence on physiological and biochemical stress responses. Based on these results, the applicability of chitosan and silicon nanoparticles will be further tested in woody species. Special attention will be given to species-specific responses, accumulation potential, and the suitability of individual tree species for biostimulant application. Parameters related to water relations, photosynthesis, leaf and root morphology and antioxidant defense will be considered to assess stress response. By combining experiments on crops and trees, this work aims to bridge agricultural and forestry research and to evaluate the potential of biostimulants as an adaptive strategy under increasing climatic stress conditions.

7. Názov témy: **Dynamika vegetácie smrekových lesov po disturbančných udalostiach**

Názov témy v AJ: *Post-disturbance dynamics of mountain spruce forest vegetation*

Školiteľ: doc. Ing. František Máliš, PhD.

Forma štúdia: denná SK

Anotácia:

Horské smrekové lesy sú v súčasnosti atakované silnejúcimi škodlivými činiteľmi, ktoré spôsobujú veľkoplošné rozpady smrečín nielen na Slovensku, ale v celom areáli ich výskytu. Nedávny dendrochronologický výskum prirodzených smrečín Karpát preukázal, že takéto silné disturbancie nie sú z dlhodobého hľadiska výnimočné a na dynamike týchto lesov sa podieľajú značnou mierou. Ako takéto rozpady vplyvajú na vývoj druhového zloženia, diverzity, či biomasy vegetácie je pomerne málo známe. Dôležitou je aj otázka, aké prístupy sú vhodné pre podporu biodiverzity, regenerácie a odolnosti horských smrekových lesov voči stupňujúcim sa disturbanciam. Témou dizertačnej práce by bolo štúdium časovej dynamiky vegetácie horských smrečín a súvisiacich ekologických procesov. Štúdium by nadviazalo na doterajší výskum školiteľa v tejto oblasti, využívajúc všetky dostupné doposiaľ získané údaje. Ťažiskom tohto disponibilného materiálu je oblasť Vysokých Tatier. Údaje majú rôznorodý charakter, ale predovšetkým ide o vegetačné údaje z dlhodobo sledovaných trvalých plôch. Samozrejým by bolo pokračovanie v získavaní ďalšieho empirického materiálu najmä prostredníctvom terénneho výskumu. Výsledky riešenia by boli pretavené najmä do odborných publikácií vo vedeckých časopisoch, ale ponúkli by aj dôležité poznatky pre aktívne formy manažmentu v prospech podpory biodiverzity horských smrekových lesov.

8. Názov témy: **Vplyv bylinožravcov na rastlinné spoločenstvá lesostepného ekotonu: komparačné štúdium medzi Mongolskom a Slovenskom**

Názov témy v AJ: *Impact of herbivores on plant communities of forest-steppe ecotone: comparative studies between Mongolia and Slovakia*

Školiteľ: doc. Ing. František Máliš, PhD.

Forma štúdia: denná AJ

Anotácia:

Veľké bylinožravce rôznymi spôsobmi výrazne ovplyvňujú vegetáciu a v kombinácii s klímou formujú špecifické ekosystémy. Predovšetkým s semi-arídnych regiónoch, kde sú klimatické

podmienky limitné pre existenciu stromov, môžu bylinožravce potlačiť rast drevín a udržiavať otvorené plochy v lesoch alebo lesostepný ekoton. Populácie bylinožravcov, divých alebo domestikovaných, sú zásadne ovplyvnené alebo priam kontrolované človekom. V prípade vysokých populácií môže bylinožravce výrazne zmeniť druhové zloženie a rozmanitosť vegetácie. Počas doktorandského štúdia bude študovaný vplyv bylinožravcov na vegetáciu v rámci dvoch odlišných typov lesostepného ekotonu, ktoré patria do podobných semi-arídnych klimatických zón v Mongolsku a na Slovensku, ale pod vplyvom odlišných druhov bylinožravcov. V Mongolsku ide o domestikované zvieratá, kým na Slovensku o divo žijúce párnokopytníky. Kvôli taxonomickým... .
 Anotácia v AJ:

Large herbivores significantly affect vegetation by multiple mechanisms. Combined with climate, they form specific ecosystems. Particularly in semi-arid regions where the climate conditions are limiting for tree performance, herbivores can suppress tree growth and maintain open patches in forests or forest-steppe ecotones. Populations of herbivores, wild or domestic, are largely affected or controlled by humans. In case of high populations, herbivory significantly change the species composition and diversity of vegetation. Within the doctoral thesis, the impact of herbivores on vegetation will be studied in two different types of forest-steppe ecosystems, belonging to the similar climatic semi-arid zones in Mongolia and Slovakia, but impacted by different herbivory species. In Mongolia by domestic animals, while in Slovakia by wild ungulates. Due to the taxonomical differences, the comparisons will primarily focus on species functional and ecological traits, with specific focus on tree species growth. During the doctoral study, the field work in both countries will be realized, taking advantage from existing research field facilities and data, which are available in both countries, in Mongolia developed by long-term activities of Mendel University in Brno.

9. Názov témy: **Od dynamiky pralesov k prírode blízkeho a trvalo udržateľnému obhospodarovaniu lesa: Využitie letokruhových analýz na rekonštrukciu štruktúry porastov a ich dynamiky pre usmernenie adaptívneho pestovania stredoeurópskych bukových lesov**

Názov témy v AJ: *From primary forest dynamics to continuous cover silviculture: using tree ring reconstructions of forest structure and dynamics to guide adaptive management in Central European beech forests*

Školiteľ: Ing. Denisa Sedmáková, PhD.

Forma štúdia: denná SK

Anotácia:

Prírode blízke obhospodarovanie lesov predstavuje alternatívu ku konvenčne zaužívanému hospodáreniu v rovnovekých porastoch. Uprednostňuje prirodzenú obnovu, zmiešané, štruktúrne diferencované a často rôznoveké porasty. Dendroekológia v bukových lesoch, najmä v podmienkach trvalo, nepretržite zapojených porastov, sa zameriava na pochopenie rastových reakcií stromov, citlivosti na klímu a štruktúrneho vývoja porastov s cieľom zvýšiť ich udržateľnosť a odolnosť. Hoci je buk vysoko adaptabilným druhom, môže byť vystavený významným negatívnym vplyvom sucha a tepelného stresu spôsobených klimatickou zmenou. Obsahovo bude dizertačná práca zameraná na rekonštrukciu disturbancných režimov (intenzita, veľkosť medzier a interval opakovania) vo viacerých pralesovitých horských bukových porastoch pomocou štandardizovaného postupu na detekciu rastových uvoľnení a vybraného výberového dizajnu. Podobný postup bude aplikovaný v príľahlých bukových porastoch obhospodarovovaných pod trvalým zápojom s cieľom kvantifikovať ich skutočnú históriu disturbancií v podmienkach manažmentu. Oba systémy budú porovnané pomocou vybraných indexov a údajov o mikroklimáte. Zistené rozdiely budú prevedené do formy konkrétnych odporúčaní pre návrh prírode blízkeho a trvalo udržateľného hospodárenia:

rozdelenie veľkostí medzier, intervaly zásahov, ciele ponechávania stromov a úrovne otvárania porastu bezpečné z hľadiska mikroklimy pre adaptívne pestovanie lesov v podmienkach klimatickej zmeny. Metódy detekcie rastových uvoľnení a voľba ich parametrov sa výrazne líšia, čo ovplyvňuje rekonštrukciu disturbancií. Otvára sa tak priestor pre dizertačný výskum zameraný na vývoj a testovanie robustných, na manažment orientovaných postupov detekcie rastových uvoľnení (napr. prahových hodnôt, ktoré najlepšie predikujú štrukturálne zmeny na úrovni porastu) v bukových lesných ekosystémoch, ako aj na škálovanie výsledkov z úrovne výskumnej plochy na úroveň porastu, prípadne väčšiu priestorovú jednotku. Prevažná časť potrebného empirického materiálu je k dispozícii na pracovisku. Predpokladá sa, že časť nákladov na výskum bude hrazená z podaného projektu APVV so zameraním na štruktúru a dynamiku bukových pralesov a hospodárskych lesov. Školiace pracovisko (Katedra pestovania lesa) vlastní kompletne prístrojové a softvérové vybavenie.

10. Názov témy: **Časová dynamika smrekových pralesov Slovenska v podmienkach klimatickej zmeny**

Názov témy v AJ: *Temporal dynamics of spruce old-growth forests in Slovakia under climate change*

Školiteľ: doc. Ing. Jaroslav Vencurik, PhD.

Forma štúdia: denná SK

Anotácia:

Poznatky o dlhodobom vývoji smrekových pralesov sú v strednej Európe pomerne obmedzené vzhľadom na relatívne malý počet vhodných výskumných objektov, kde sú dostupné databázy údajov za obdobie niekoľkých desaťročí. Cieľom dizertačnej práce bude analýza dynamiky štruktúry vybraných vysokohorských smrekových pralesov Západných Karpát. Vyhodnotené budú údaje o stromoch na trvalých výskumných plochách zahŕňajúce obdobie 65 rokov. S využitím unikátnych datových súborov sa kvantifikuje veľkosť časových zmien základných štrukturálnych charakteristík a posúdia sa zmeny drevinového zloženia. Preskúma sa dynamika vytvárania jednotlivých typov porastových štruktúr. Osobitný dôraz pri týchto analýzach bude kladený na vplyv meniacej sa klímy. Získané poznatky môžu byť nápomocné pri manažmente ohrozených smrekových ekosystémov. Školiteľ je riešiteľom bežiaceho projektu APVV-21-0199. Zároveň je vedúcim projektu VEGA 1/0183/25. Uvedené projekty sú vo veľkej miere zamerané na riešenie problematiky smrekových prírodných lesov. Školiteľ disponuje kapacitou pre vedenie doktoranda. Školiace pracovisko (Katedra pestovania lesa) vlastní kompletne prístrojové a softvérové vybavenie pre uskutočnenie potrebných meraní a analýz. Téma je primárne ponúkaná pre domácich študentov.

doc. Mgr. Ing. Rastislav Šulek, PhD.
dekan LF