

Témy dizertačných prác pre akademický rok 2023/2024
Pracovisko: Ústav krajinnej ekológie SAV, v.v.i.

Prijímajúca škola: SPU v Nitre

1.Hodnotenie stavu a dynamiky poľnohospodárskej krajiny a pôd s využitím priestorového modelovania a diaľkového prieskumu Zeme.

Školiteľ: Mgr. Andrej Halabuk, PhD.
Študijný odbor: Poľnohospodárstvo a krajinárstvo
Študijný program: Krajinné inžinierstvo
Forma: denná/externá

Tézy: Téma je zameraná na rozvoj a testovanie nových metód hodnotenia stavu a dynamiky

poľnohospodárskej krajiny založených na priestorovom modelovaní rôznorodých geodát, vrátane produktov diaľkového prieskumu Zeme. Hlavným cieľom práce bude detekcia stavu a dynamiky poľnohospodárskej krajiny s dôrazom na hodnotenie jej kľúčového prírodného zdroja – pôdy ako i spôsobov jej obhospodarovania. Téma dizertačnej práce bude riešená v súvislosti s realizáciou viacerých výskumných aktivít prebiehajúcich projektov (ESA, COST, Horizon Europe) v širšom medzinárodnom kolektíve s možnosťou výmenných pobytov a krátkodobých stáží.

Zdôvodnenie: Základným predpokladom udržateľného využívania poľnohospodárskej krajiny je priestorová charakterizácia stavu jej kľúčového prírodného zdroja – pôdy a poznanie spôsobov jej obhospodarovania v dlhšom časovom horizonte. Diaľkový prieskum Zeme vrátane satelitne založených platforiem poskytuje v súčasnosti jedinečné možnosti umožňujúce efektívne mapovanie stavu pôdy v rôznych priestorových mierkach ako i detekciu a monitoring spôsobov jej obhospodarovania. V súčasnosti vzniká množstvo satelitne založených indikátorov odrážajúcich vlastnosti pôdy vrátane produktov hodnotiacich degradáciu a heterogenitu poľnohospodárskych pôd. Pre širšie uplatnenie týchto postupov je však nevyhnutný cielený výskum v reálnych podmienkach, ktorý by precíznejšie charakterizoval ich možnosti a obmedzenia pri ich zavádzaní do aplikačnej praxe.

Finančné krytie: Bežiacie projekty Európskej vesmírnej agentúry ESA, Horizon Europe, pripravovaný projekt COST

Assessing the condition and dynamics of agricultural landscapes and soils using spatial modelling and remote sensing.

Thesis: This topic focuses on the development and testing of innovative approaches for assessing the status and dynamics of agricultural landscapes using spatial modeling of diverse geodata, including remote sensing products. The main purpose

of the work will be to examine the condition and dynamics of agricultural landscapes, with a focus on the evaluation of their most important natural resource - soil - and the methods of its management. The dissertation topic will be examined within the framework of the implementation of multiple research activities of ongoing projects (ESA, COST, Horizon Europe) in a larger international collaboration with the potential of exchanges and short-term internships.

Motivation: The basic prerequisite for sustainable use of agricultural landscapes is the spatial characterisation of the state of its key natural resource - soil - and knowledge of how to manage it in the long term. Remote sensing, including satellite-based platforms, currently provides unique opportunities for effective mapping of soil conditions at different spatial scales, as well as for detecting and monitoring soil management practices. A number of satellite-based indicators reflecting soil properties are currently being developed, including products assessing the degradation and heterogeneity of agricultural soils. However, for a wider application of these techniques, targeted research in real conditions is necessary to more accurately characterise their possibilities and limitations for their implementation in application practice.

Financial support: Ongoing projects supported by the European Space Agency (ESA), Horizon Europe, submitted COST action

2. Hodnotenie fenológie vegetácie kombináciou in-situ pozorovaní a diaľkového prieskumu Zeme

Školiteľ: RNDr. Ľuboš Halada, CSc.
Študijný odbor: Poľnohospodárstvo a krajinárstvo
Študijný program: Krajinné inžinierstvo
Forma: denná/ externá

Tézy: V poslednom období najmä v súvislosti s klimatickou zmenou nadobúda na význame štúdium fenológie vegetácie, jej sezónnych a medziročných zmien. S technologickým rozvojom sa rozšírili aj možnosti štúdia fenológie – popri klasických metódach terénneho vegetačného výskumu sa rozvíjajú aj metódy pozemnej automatickej registrácie fenologických procesov vegetácie pomocou fenokamier a metódy štúdia fenológie zemského povrchu pomocou diaľkového prieskumu Zeme (DPZ). Doktorand sa v dizertačnej práci zameria na rozvoj konzistentných prístupov a metód k štúdiu fenológie vegetácie rozličných ekosystémov pozemným výskumom a metódami DPZ. Náplňou práce bude štúdium fenologických prejavov rastlín rôznych ekosystémov fenologickými pozorovaniami, analýzou fotografií fenokamier a spracovaním údajov DPZ vo vzťahu k priebehu meteorologických parametrov. Navrhnuté prístupy a metódy budú aplikované na topickej úrovni na existujúcich trvalých výskumných lokalitách a na regionálnej úrovni vo vybranom regióne. Práca tiež zhodnotí výhody a nevýhody jednotlivých prístupov a ich synergie.

Zdôvodnenie: Klíma a priebeh počasia významne vplýva na fenológiu rastlín, preto je možné fenologické údaje využiť na hodnotenie zmeny klímy a jej intenzity. To je v súčasnosti mimoriadne aktuálna téma. Fenologické údaje sa však využívajú aj na iné účely akými sú hodnotenie vlhkosti pôdy a vlahovej bilancie, hodnotenie intenzity a dopadov sucha alebo predpovedanie doby kvitnutia alergénnych druhov rastlín. Preto sa potreba a užitočnosť fenologických meraní dostáva do popredia. Zatiaľ je však málo prác, ktoré by tieto nové prístupy integrovali s „klasickými“ terénnymi metódami a využili ich kombináciu na rozšírenie možností štúdia fenologických prejavov rastlín.

Finančné krytie: VEGA projekt 0115 Dlhodobé zmeny znečistenia ovzdušia a ich dopad na ekosystémy; Horizon 2020 projekt eLTER PLUS

Vegetation phenology assessment using combination of terrestrial and remote sensing observations

Supervisor: RNDr. Ľuboš Halada, CSc.
Field of study: Agriculture and landscaping
Study program: Landscape engineering
Form of study: daily/external

Thesis: Recently, especially in connection with climate change, the study of vegetation phenology and its seasonal and year-on-year changes has become increasingly important. With technological development, the possibilities of studying phenology have also expanded - in addition to the classical methods of field vegetation research, methods of terrestrial automatic registration of phenological processes of vegetation and methods of studying the phenology of the earth's surface using remote sensing (RS) are being developed. The PhD student will focus on the development of consistent approaches and methods for the study of vegetation phenology of various ecosystems by ground research and remote sensing methods. The subject of the work will be the study of plant phenology in various ecosystems through phenological observations, analysis of phenocamera photos and processing of RS data in relation to the course of meteorological parameters. The proposed approaches and methods will be applied at the topical level at existing permanent research sites and at the regional level in the selected region. The thesis will also evaluate the advantages and disadvantages of individual approaches and their synergy.

Rationale: The climate and the course of the weather have a significant effect on plant phenology, therefore phenological data can be used to assess climate change and its intensity. This is an extremely topical subject these days. However, phenological data can be also used for other purposes, such as assessment of soil moisture and moisture balance, assessment of drought intensity and its impacts, or prediction of flowering time of allergenic plant species. Therefore, the need and usefulness of phenological measurements is coming to the fore. However, there are still few studies that integrate new approaches with "classical" field methods and use their combination to extend the possibilities of studying plant phenological expressions.

Financial coverage: project VEGA 0115 Long-term changes of atmospheric pollution and their impact to ecosystems; Horizon 2020 project eLTER PLUS

3. Úžitky zelenej infraštruktúry v poľnohospodárskej krajine

Školiteľ:	Ing. Jana Špulerová, PhD.
Študijný odbor:	Poľnohospodárstvo a krajinárstvo
Študijný program:	Krajinná a záhradná architektúra
Forma:	denná/ externá

Tézy: Téma dizertačnej práce je zameraná na mapovanie prvkov zelenej infraštruktúry v poľnohospodárskej krajine a ich vplyv na diverzitu a biodiverzitu poľnohospodárskej krajiny a poskytovanie vybraných regulačných ekosystémových služieb na vybraných modelových územiach. Cieľom práce je rozvinutie nových, inovatívnych, progresívnych prístupov a metód pre hodnotenie ekosystémov, ich stavu a potenciálu, ako aj dopytu pre poskytovanie vybraných ekosystémových služieb. Pozornosť by mala byť venovaná uplatňovaniu nových zelených opatrení spoločnej poľnohospodárskej politiky a programu rozvoja vidieka, do akej miery prispievajú k zachovaniu biodiverzity krajiny, zmierneniu klimatických zmien, ako aj poskytovaniu iných vybraných regulačných alebo kultúrnych ekosystémových služieb.

Zdôvodnenie: Európska únia kládie za posledných dvadsať rokov väčší dôraz na ekologizáciu poľnohospodárstva s cieľom zvýšiť biodiverzitu a zmierniť stratu biodiverzity prostredníctvom spoločnej poľnohospodárskej politiky (SPP) (Cullotta a Barbera, 2011). Medzi hlavné agroenvironmentálne ciele do roku 2030 patrí rozšírenie podielu pôdy v ekologickom poľnohospodárstve na 25 %; zachovanie alebo obnova krajinných prvkov na najmenej 10 % poľnohospodárskej pôdy. Tieto ambiciózne ciele si vyžadujú zlepšenie environmentálneho správania európskeho poľnohospodárstva s mnohými dôsledkami pre SPP (Pe'er et al., 2022). Nový strategický plán SPP na Slovensku obsahuje viacero opatrení na podporu prvkov zvyšujúcich diverzitu krajiny a na zmiernenie klimatických zmien, preto sa táto štúdia musí orientovať na hodnotenie dopadov týchto opatrení a benefitov, ktoré prinášajú spoločnosti.

Literatúra:

Cullotta, S., Barbera, G., 2011. Mapping traditional cultural landscapes in the Mediterranean area using a combined multidisciplinary approach: Method and application to Mount Etna (Sicily; Italy). *Landsc. Urban Plan.* 100, 98–108. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.11.012>

Pe'er, G., Finn, J.A., Díaz, M., Birkenstock, M., Lakner, S., Röder, N., Kazakova, Y., Šumrada, T., Bezák, P., Concepción, E.D., Dänhardt, J., Morales, M.B., Rac, I., Špulerová, J., Schindler, S., Stavrinides, M., Targetti, S., Viaggi, D., Vogiatzakis, I.N., Guyomard, H., 2022. How can the European Common Agricultural Policy help halt biodiversity loss? Recommendations by over 300 experts. *Conservation Letters* 15, e12901. <https://doi.org/10.1111/conl.12901>

Finančné krytie: VEGA projekt: Výskum špecifických prvkov biokultúrnej krajiny na Slovensku

The benefits of green infrastructure in an agricultural landscape

Supervisor: Dipl. Eng. Jana Špulerová, PhD
Field of study: Agriculture and landscaping
Study program: Landscape architecture
Form of study: daily/external

Thesis: The topic of PhD thesis is focused on the mapping of green infrastructure elements in the agricultural landscape and their impact on the diversity and biodiversity of the agricultural landscape and the provision of selected regulatory ecosystem services in selected case study areas. The goal of the work is the development of new, innovative, progressive approaches and methods for the assessment of ecosystems, their condition and potential, as well as the demand for the provision of selected ecosystem services. Attention should be paid to the application of the new greening measures of the common agricultural policy and the rural development program, how they contribute to the enhancement of biodiversity conditions, the mitigation of climate change, as well as the provision of other regulatory measures or cultural ecosystem services.

Rationale: The European Union has placed greater emphasis through the Common Agricultural Policy (CAP) over the last twenty years on the greening of agriculture to enhance biodiversity and mitigate biodiversity loss (Cullotta and Barbera, 2011). Major agri-environmental targets by 2030 include, expanding the land share of organic farming to 25%; maintaining or restoring landscape features on at least 10% of farmland. These ambitious goals require improved environmental performance of European agriculture, with many implications for the CAP (Pe'er et al., 2022). The new Strategic plan of Slovak CAP include several strategic measures to support high diversity landscape features and to mitigate climate change, therefore this study focuses on evaluating the impact of these measures and the benefits they bring to society.

References

Cullotta, S., Barbera, G., 2011. Mapping traditional cultural landscapes in the Mediterranean area using a combined multidisciplinary approach: Method and application to Mount Etna (Sicily; Italy). *Landsc. Urban Plan.* 100, 98–108. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.11.012>

Pe'er, G., Finn, J.A., Díaz, M., Birkenstock, M., Lakner, S., Röder, N., Kazakova, Y., Šumrada, T., Bezák, P., Concepción, E.D., Dänhardt, J., Morales, M.B., Rac, I., Špulerová, J., Schindler, S., Stavrinides, M., Targetti, S., Viaggi, D., Vogiatzakis, I.N., Guyomard, H., 2022. How can the European Common Agricultural Policy help halt biodiversity loss? Recommendations by over 300 experts. *Conservation Letters* 15, e12901. <https://doi.org/10.1111/conl.12901>

Financial coverage: project VEGA: Research of specific landscape elements of bio-cultural landscape in Slovakia

4. Hodnotenie drevinovej vegetácie tradičných agrolesníckych krajín v kontexte zelenej infraštruktúry 21. storočia.

Školiteľ: Ing. Dagmar Štefunková, PhD.
Študijný odbor: Poľnohospodárstvo a krajinárstvo
Študijný program: Krajinná a záhradná architektúra
Forma: denná/ externá

Tézy: Agrolesníctvo možno považovať za integráciu drevinovej vegetácie, plodín a/alebo dobytky na tej istej ploche pôdy, pričom dreviny môžu byť vo vnútri pozemkov alebo na hraniciach (živé ploty) (<http://www.europeanagroforestry.eu/>). Tradičné, stáročia pretrvávajúce agrolesnícke a polykultúrne agrárne krajiny, boli na Slovensku rozšírené najmä do 1. polovice 20. storočia. Následné trendy ďalšej extenzifikácie a opúšťania ich tradičného obhospodarovania v podmienkach kolektivizácie a intenzifikácie poľnohospodárstva od 2. polovice 20. storočia determinovalo vznik špecifických štruktúr drevinovej vegetácie s vysokou biokultúrnou hodnotou, poskytujúcej širokú škálu ekosystémových služieb (J. Špulerová et al., 2017). Doktorand sa zameria na rozvoj metód mapovania a hodnotenia sociálnych a environmentálnych zmien ako aj legislatívnych a inštitucionálnych faktorov ovplyvňujúcich súčasný stav drevinových štruktúr v tradičných agrolesníckych systémoch. Práca by mala vyústiť do návrhov opatrení a manažmentu potrebného na zachovanie ich biokultúrnych hodnôt aj do budúcnosti. Budú pri tom využité rôzne zdroje podkladových dát zahŕňajúc metódy DPZ a leteckého snímkovania, súčasné a historické mapy, archívne zdroje, sociologický prieskum a pod.

Zdôvodnenie: Napriek snahám o zvrátenie tohto stavu sa globálne poľnohospodárstvo postupne posúva smerom k intenzifikovaným výrobným systémom. Plocha agrolesníckych krajín sa zmenšuje a hrozí ich zánik, (Santoro et al., 2020). Štruktúry drevín naviazané na tieto socio-ekologické systémy poskytujú širokú škálu ekosystémových služieb. Ich poznanie, zachovanie a obnova je v záujme rozvoja globálnej a národnej stratégie udržateľného poľnohospodárstva v podmienkach klimateckej zmeny.

Literatúra:

A. Santoro, M. Venturi, R. Bertani, M. Agnoletti: A review of the role of forests and agroforestry systems in the FAO Globally Important Agricultural Heritage Systems (GIAHS) programme, *Forests*, 11 (8) (2020), p. 860

J. Špulerová et al. : Historické štruktúry poľnohospodárskej krajiny Slovenska: Bratislava : Veda, 2017. 144 s. Dostupné na internete: <www.veda.sav.sk>.

<http://www.europeanagroforestry.eu/>

Finančné krytie: VEGA projekt: Výskum špecifických prvkov biokultúrnej krajiny na Slovensku

Assessing woody vegetation of traditional agroforestry landscapes in the context of 21st century green infrastructure.

Supervisor: *Dipl. Eng. Dagmar Štefunková, PhD*
Workplace: Institute of Landscape Ecology SAS
Field of study: Agriculture and landscaping
Study program: Landscape architecture
Form of study: daily/external

Thesis: Agroforestry can be thought of as the integration of woody vegetation, crops and/or livestock on the same area of land, where the woody plants may be within the land or on the boundaries (hedgerows) (<http://www.europeanagroforestry.eu/>). Traditional, centuries-old agroforestry and poly-cultural agrarian landscapes were widespread in Slovakia, especially until the first half of the 20th century. Subsequent trends of further extensification and abandonment of their traditional management in the conditions of collectivization and intensification of agriculture since the second half of the 20th century determined the formation of specific structures of woody vegetation with high biocultural value, providing a wide range of ecosystem services (J. Špulerová et al., 2017). The PhD student will focus on the development of methods for mapping and assessing social and environmental changes as well as legislative and institutional factors influencing the current state of woody vegetation structures in traditional agroforestry systems. The work should result in proposals for the measures and management needed to maintain their biocultural values into the future. This will make use of various sources of background data including Remote Sensing data and aerial photography methods, current and historical maps, archival sources, sociological surveys, etc.

Rationale: Despite efforts to reverse this, global agriculture is gradually moving towards intensified production systems. The area of agroforestry landscapes is shrinking and their disappearance is imminent (Santoro et al., 2020). The tree species structures linked to these socio-ecological systems provide a wide range of ecosystem services. Their knowledge, conservation and restoration are of interest for the development of global and national strategies for sustainable agriculture under climate change.

Financial coverage: project VEGA: Research of specific landscape elements of bio-cultural landscape in Slovakia