

## **Návrh novej agroklimatickej rajonizácie Slovenska**

Proposal for a new agroclimatic zoning of Slovakia

<b>Školiteľ:</b>	doc. Ing. Ján Čimo, PhD.
<b>Pracovisko:</b>	ÚKI, FZKI, SPU v Nitre
<b>Študijný odbor:</b>	Poľnohospodárstvo a krajinárstvo
<b>Študijný program:</b>	Krajinárstvo
<b>Forma štúdia:</b>	denná / externá

### **Tézy:**

Klimatické zmeny vyvolávajú vo vedeckých kruhoch súčasného systému poľnohospodárskych vied podnety na rozsiahle diskusie, úvahy a hlavne na návrhy opatrení, ktorými by bolo treba na tieto zmeny reagovať. Predpokladajú sa napr. zmeny agroklimatickej rajonizácie a štruktúry pestovaných druhov a odrôd, zmeny pestovateľských technológií, šľachtiteľských zámerov, ochranárskych, výživárskych, vodohospodárskych a iných zámerov.

Prioritnou tézou dizertačnej práce je navrhnúť a vytvoriť novú agroklimatickú rajonizáciu Slovenska. Súčasťou práce bude aj porovnanie novej a pôvodnej agroklimatickej rajonizácie zo 70-tých rokov z dôrazom na delimitovanie zmenených území. Čiastkové a výsledné mapové výstupy budú realizované pomocou geografického informačného systému.

### **Zdôvodnenie:**

Agroklimatické analýzy posledných desaťročí ukázali, že počasie je v súčasnosti jedným zo základných limitujúcich faktorov poľnohospodárskej produkcií a v budúcnosti sa tento vplyv ešte znásobí. Vyplýva to z antropogénnych činností, ktorých príčinou je zvyšovanie koncentrácie skleníkového aktívnych plynov (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, metán, freóny a iné) v ovzduší, ktoré spôsobujú výrazné zmeny energetického a vodného režimu atmosférického prostredia, ale aj rôzne rizikové javy ovplyvňujúce poľnohospodárstvo. V našich zemepisných šírkach a podmienkach poľnohospodárskej produkcií to značí otepľovanie a pre nížinné južné časti Slovenska aj pokles atmosférických zrážok, teda vysušovanie. Tieto zmeny budú mať na poľnohospodárstvo mnohostranné, raz kladné, ale väčšou mierou negatívne dopady, ktoré treba stanovovať, analyzovať a na základe týchto analýz hľadať možnosti znižovania ich negatívnych a zvyšovania pozitívnych účinkov.

### **Finančné krytie:**

KEGA 026SPU-4/2020, Klimatická zmena a jej dopad na teplotné pomery Slovenska, Operačného programu Integrovaná infraštruktúra pre projekt: Dopytovo-orientovaný výskum pre udržateľné a inovatívne potraviny, Drive4SIFood 313011V336, Téma 6: Agroklimatická rajonizácia ako modelové riešenie dôsledkov klimatickej zmeny v komplexe ekosystémových služieb.

## **Dlhodobý vplyv aplikácie biouhlia na emisie oxidu dusného (N<sub>2</sub>O) z poľnohospodársky využívanej pôdy**

Long-term effect of biochar application on nitrous oxide (N<sub>2</sub>O) emissions from the agricultural soil

<b>Školiteľ:</b>	doc. Ing. Ján Horák, PhD.
<b>Pracovisko:</b>	Ústav krajinného inžinierstva
<b>Študijný odbor:</b>	Poľnohospodárstvo a krajinárstvo
<b>Študijný program:</b>	Krajinné inžinierstvo
<b>Forma:</b>	denná/ externá

**Tézy:** Mitigačné opatrenia, ktorých cieľom je znížiť emisie skleníkových plynov, sa stávajú čoraz dôležitejšie, najmä vo vzťahu ku globálnej politike v oblasti zmeny klímy ako aj legislativy EÚ zahŕňajúcej strategické aktivity Slovenskej republiky, ktorými sa SR aktívne podieľa na plnení záväzkov v oblasti zmeny klímy. Ambície týchto legislatívnych nástrojov a dosiahnutie udržateľnej intenzifikácie poľnohospodárstva bude možné len v prípade, ak budeme detailne poznať príčiny a procesy, ktoré sú zodpovedné za produkciu N<sub>2</sub>O z pôdy, pretože to umožní implementáciu navrhnutých mitigačných opatrení do praxe.

Biouhlie je produkt tepelnej degradácie biomasy bohatý na uhlík. Tzv. „Terra Preta“ koncept je zodpovedný za nedávne zvýšenie záujmu o výskum biouhlia, ktorý je podnietený hlavnými globálnymi problémami: klimatickou zmenou a potrebou rozvoja udržateľných poľnohospodárskych systémov. Bolo publikovaných niekoľko pozitívnych dopadov biouhlia aplikovaného do pôdy na zmiernenie klimatickej zmeny (Lehmann, 2007) prostredníctvom ukladania zásob uhlíka v pôde a znižovania emisií skleníkových plynov z pôdy, zlepšovania kvality pôdy a produkcie plodín. Cieľom dizertačnej práce je hodnotenie dlhodobého vplyvu aplikácie biouhlia do pôdy na emisie oxidu dusného (N<sub>2</sub>O).

### **Zdôvodnenie:**

Biouhlie pridané do ornej pôdy vykonáva určitú kontrolu nad dynamikou dusíka (N) v pôde a má potenciál znížiť emisie N<sub>2</sub>O z pôdy. Avšak dôkazy nie sú úplne presvedčivé, keďže niektoré štúdie ukazujú opak, respektíve žiadny vplyv pridaného biouhlia na toky N<sub>2</sub>O z pôdy do atmosféry. Doteraz sa v reálnych poľných podmienkach uskutočnilo len niekoľko viacročných poľných experimentov skúmajúcich vplyv biouhlia na emisie N<sub>2</sub>O. Je preto dôležité porozumieť, ako biouhlie funguje v poľných podmienkach, rovnako aj či je tento efekt dlhodobý, resp. sa po určitom čase vytráca a je nutná ďalšia aplikácia biouhlia. Všetky potenciálne mitigačné opatrenia na zníženie N<sub>2</sub>O z pôdy si vyžadujú dôkladné zváženie, pokiaľ ide o ich schopnosť znížiť emisie N<sub>2</sub>O z pôdy a zároveň zvážiť všetky finančné, environmentálne dôsledky, ktoré môžu súvisieť s ich zapracovaním do pôdy.

**Finančné krytie:** VEGA 1/0116/21: Biouhlie ako nástroj trvalo udržateľného poľnohospodárstva

## **Progressive methods of irrigation management in climate change conditions.**

Progressive methods of irrigation management in climate change conditions.

<b>Školiteľ:</b>	prof. Ing. Viliam Bárek, CSc.
<b>Pracovisko:</b>	Ústav krajinného inžinierstva
<b>Študijný odbor:</b>	Poľnohospodárstvo a krajinárstvo
<b>Študijný program:</b>	Krajinné inžinierstvo
<b>Forma štúdia:</b>	denná

### **Tézy:**

V súčasnosti sú čoraz častejšie a dlhotrvajúcejšie periódy sucha. Sucho je veľmi neurčitý, avšak v meteorológii a klimatológii často používaný pojem, znamenajúci v zásade nedostatok vody v atmosfére, pôde alebo rastlinách. Jednotné kritériá pre kvantitatívne vymedzenie sucha neexistujú, a to najmä vzhľadom na rozmanité meteorologické, hydrologické, poľnohospodárske a pedologické hľadiská a celý rad ďalších faktorov. Z tohto dôvodu je veľmi problematické predpovedať výskyt sucha a stres rastlín vplyvom rozdielnych fáz a druhov sucha. V dôsledku klimatickej zmeny dôjde v budúcnosti aj k závažným zmenám v oblasti závlahového hospodárstva. Súčasný systém závlah je nastavený na dodávanie vody prevažne veľkoplošnými závlahovými strojmi, ktoré sa často presúvajú medzi poľami a nedokážu pružne reagovať na nástup vodného stresu danej plodiny. Základnou podmienkou dosahovania maximálnych úrod poľnohospodárskych plodín je, aby tvorba úrod danej rastliny prebiehala pri určitom stupni rovnováhy medzi teplotami a zrážkami, pričom tento stupeň rovnováhy je pre danú plodinu a stupeň jej vývoja celkom špecifický. Podstata riešenia tkvie v optimalizácii termínu dodania závlahovej dávky, a jej veľkosti na základe poznania komplexu fyziologických vlastností rastlín, ich prejavov, reflexnej spektrometrie habitatu rastlín a fyzikálnych vlastností pôdy. Komparáciou týchto vstupných dát je možné vytvoriť metodiku pre praktické riadenie prevádzky závlah s čo možno najnižšími ekonomickými a technologickými vstupmi tak, aby výsledky našli čo najširšie vedecké a praktické uplatnenie.

### **Zdôvodnenie potreby riešenia**

Predkladaná téma sa zaoberá problematikou stanovenia základného parametra prejavov rastlín na vodný stres, ktoré by mali čo najpresnejšie určiť potrebu zvýšenia vlhkosti v pôdnom profile. Zámerom merania toku miazgy na princípe šírenia rázových tepelných vln v rastlinných pletivách je zistiť vzťah medzi prietokom miazgy a meteorologickými podmienkami za účelom stanovenia termínu spomalenia toku. Na základe merania dendrometrických zmien rastlín je účelom zistiť zmeny priemerov konárov pri porovnaní zavlažovaných a nezavlažovaných rastlín, ktoré reflektujú zásoby vody v rastline, a tak určiť nástup vodného stresu rastlín, stanoviť termín závlahy a jej množstvo v reálnom čase, aby sa rastlina vyhla nástupu vodného stresu. Multispektrálne snímkovanie (DPZ) umožňuje vykonávať rad spektrálnych analýz pre detekciu vegetačného povrchu, rozpoznávanie plodín a ich vlhkového stavu. Jedným z významných kanálov je tzv. Red-Edge kanál pre detekciu stavu vegetácie. Vhodné je pásmo v intervale vlnových dĺžok 690nm-1200nm, ktoré pokrýva časť okraja červenej časti spektra a vyplní medzeru medzi červeným a blízkyinfračerveným pásmom. Na základe merania celého komplexu fyziologických vlastností rastlín a vonkajších prejavov pomocou metód DPZ, si cieľ kladie stanoviť základný parameter prejavov rastlín na vodný stres, ktorý by mal čo najpresnejšie určiť potrebu zvýšenia vlhkosti v pôdnom profile v reálnom čase. Toto je inovatívny prístup, keďže doteraz používané metódy riadenia závlah sú založené len na časovom princípe, prípadne na základe merania vlhkosti pôdy (sacieho tlaku), čo vôbec nemusí korešpondovať s potrebami rastlín. Toto riešenie je nové a v dostupnej svetovej literatúre nie je popísané. Pokiaľ sa naplnia hypotézy riešenia, bude výstup projektu jedinečný so širokými možnosťami uplatnenia pri riadení prevádzky závlah.

**Finančné krytie riešenia:**

Prístrojové vybavenie pre poľné a laboratórne experimenty bolo zakúpené z operačného programu CEIMP VaV č. projektu ITMS 26220120062 (2010-2012). Pre oblasť výskumu tejto problematiky je riešený aj výskumný projekt APVV-20-0071, Presné riadenie závlah ako adaptačné opatrenie na klimatickú zmenu a projekt VEGA 1/0373/21: Efektívne riadenie závlah, ako nástroj adaptácie na meniacu sa klímu.

## **Lyzimetrické stanovenie vplyvu pôdneho druhu na denný priebeh vyparovania.**

Lysimetric determination of the soil texture class effect on the daily evaporation process.

**Školiteľ:** RNDr. Andrej Tall, PhD.  
**Pracovisko:** Ústav hydrológie SAV, v. v. i.  
(detašované pracovisko v Michalovciach)  
**Študijný odbor:** Poľnohospodárstvo a krajinárstvo  
**Študijný program:** Krajinné inžinierstvo, FZKI SPU Nitra  
**Forma štúdia:** denná

### **Tézy:**

Strata vody z pôdneho prostredia výparom prostredníctvom povrchu pôdy a vegetačného pokryvu (evapotranspirácia) je jedným z najdôležitejších komponentov kolobehu vody z hľadiska poľnohospodárskeho manažmentu. Z tohto pohľadu je detailné porozumenie procesu evapotranspirácie kľúčové. S nástupom moderných lyzimetrov s moderným senzorovým vybavením a predovšetkým s možnosťou veľmi presného merania hmotnosti sa otvorili nové možnosti skúmania vodného režimu pôdy. Výstupy z lyzimetrov slúžia jednak ako základ pre validáciu existujúcich, ako aj pre vývoj nových matematických modelov pre kvantifikáciu jednotlivých členov vodnej bilancie. Vážiteľné lyzimetre predstavujú cenný nástroj pre štúdium transportu vody v systéme pôda-podzemná voda-rastlinný kryt-atmosféra. Precíznym meraním hmotnosti pôdneho monolitu za jednotku času dokážu zachytiť zmenu obsahu vody v pôde, t.j. jeden zo základných prvkov vodnej bilancie.

### **Zdôvodnenie:**

Lyzimetrický výskum na Slovensku bol po počiatkovej úspešnej ére v druhej polovici 20. storočia takmer úplne zastavený. V posledných rokoch je záujem o jeho využitie vďaka čerpaniu prostriedkov z EÚ znovu aktuálny. Predmetná lyzimetrická stanica na východe Slovenska je tvorená piatimi lyzimetrami, ktoré obsahujú päť neporušených pôdnych monolitov z rôznych častí Východoslovenskej nížiny. Každý lyzimeter teda obsahuje odlišný pôdny druh. Cieľom práce bude určiť mieru vplyvu pôdneho druhu na denný a sezónny priebeh aktuálnej evapotranspirácie. Údajová základňa pre analýzu bude tvorená meraniami na lyzimetroch s časovým krokom jedna hodina. Štruktúra meraných parametrov bude zahŕňať všetky zložky vodného režimu zóny aerácie skúmaných pôd a meteorologické prvky. Vplyv vybraných pôdnych druhov bude skúmaný za rovnakých meteorologických podmienok.

### **Finančné krytie:**

Lyzimetrická stanica bola vybudovaná z prostriedkov EÚ, operačný program Výskum a vývoj, názov projektu: „Dobudovanie infraštruktúry hydrologických výskumných staníc“ – DIHYS, kód ITMS: 26210120009. (2012-2014). Dizertačná práca bude podporená z projektu VEGA 2/0044/20 s názvom „Kvantifikácia interakčných procesov v hydrologickom cykle v podmienkach nížinného územia“.

## **Analýza vplyvu mikroplastovej záťaže na vlastnosti pôdy a rast rastlín**

Analysis of the impact of microplastic load on soil properties and plant growth

<b>Školiteľ:</b>	Ing. Peter Šurda, PhD.
<b>Pracovisko:</b>	Ústav hydrológie SAV, v. v. i. ,Bratislava
<b>Študijný odbor:</b>	Poľnohospodárstvo a krajinárstvo
<b>Študijný program:</b>	Krajinné inžinierstvo
<b>Forma štúdia:</b>	denná

### **Tézy:**

Kontaminácia pôdy mikroplastami je v súčasnosti aktuálny problém, ktorému sa venujú výskumníci celosvetovo. Mikroplasty (plasty <5 mm, vrátane nanoplastov, ktoré sú <0,1 µm) predstavujú nový súbor problémov z dvoch hlavných dôvodov: i) sú dostatočne malé na to, aby ich absorbovala biota, a tak sa môžu hromadiť v potravinovom reťazci; a (ii) môžu sorbovať znečisťujúce látky na svojich povrchoch. Vedecká hypotéza dizertácie: mikroplasty vplývajú na fyzikálne a biologické vlastnosti pôdy, a tým aj na rast plodín a veľkosť ich vplyvu závisí od typov plastov a úrovni mikroplastovej záťaže.

Cieľom dizertačnej práce bude analýza vplyvu mikroplastovej záťaže na vlastnosti pôdy a na rast plodín.

### **Zdôvodnenie:**

Existuje veľa štúdií, ktoré sa venujú plastom v povrchových vodách, menšia pozornosť je venovaná mikroplastom v pôde a pôdnom roztoku a ich efektu na rast rastlín. Riešenie dizertácie spočíva v laboratórnych meraniach vplyvu rôznych typov a úrovni mikroplastovej záťaže na fyzikálne a biologické vlastnosti pôdy, ako aj na rast plodín v tejto pôde, vedeckej analýze a zhodnotení výsledkov získaných z laboratórnych meraní.

### **Finančné krytie:**

Ústav hydrológie SAV vlastní prístrojové vybavenie pre poľné a laboratórne experimenty. Vlastná realizácia dizertačnej práce bude podporená z projektu EIG JC2019-074: „Pôdna ekotechnológia obnovujúca zásobu vody v lesoch narušených ľudskou činnosťou“ a VEGA „Vplyv vegetácie a jej sekundárnej sukcesie na hydrologické procesy v pôde“.

**Zarastanie korýt vodných tokov vodnou vegetáciou a jej vplyv na podmienky prúdenia**  
Water flow overgrowth by aquatic vegetation and impact of the vegetation on the stream flow conditions

**Školiteľ:** Ing. Yveta Velísková, PhD.  
**Pracovisko:** Ústav hydrológie SAV, v. v. i.  
**Študijný odbor:** Poľnohospodárstvo a krajinárstvo  
**Študijný program:** Krajinné inžinierstvo, FZKI SPU, Nitra  
**Forma štúdia:** denná

**Tézy:**

Zarastanie vodného toku vodnou vegetáciou je veľmi častým problémom povrchových tokov predovšetkým v rovinných územiach. Predpoklad pre jej rast je hlavne v tzv. vegetačnom období. Vodná vegetácia znižuje prietokový profil vodných tokov, deformuje rýchlostný profil, a tým ovplyvňuje aj transportné procesy v povrchovom toku. Navyše okolie vodných tokov v oblasti nížin je častokrát významne poľnohospodársky obhospodarované s používaním hnojív, čo má za následok nárast koncentrácie nutričov, ktoré podporujú rast vodnej vegetácie. Náplňou dizertačnej práce bude kvantifikácia vplyvu vodnej vegetácie na prietokové pomery v povrchovom toku. Taktiež bude analyzovaný a kvantifikovaný vplyv obsahu nutričov a teploty na mieru zarastania korýt vodných tokov. Predpokladom úspešného dosiahnutia cieľov je vykonanie dôkladnej rešerše súčasného stavu poznania danej problematiky, teoretická analýza možných metodických postupov, vykonanie terénnych meraní na vybranej lokalite pri použití modernej prístrojovej techniky, ako aj aplikácia metód štatistickej analýzy.

**Zdôvodnenie:**

Vplyvom globálneho otepľovania rastú teploty aj na území Slovenskej republiky, letá sú teplejšie a zimy miernejšie. Z tohto dôvodu nie je výnimkou ani celoročný výskyt vodnej vegetácie v tokoch pretekajúcich najteplejšími oblasťami Slovenska, tzn. Podunajskou, Východoslovenskou a Záhorskou nížinou. Nížinné toky pretekajú väčšinou vo významných poľnohospodárskych oblastiach krajiny, kde je predpoklad kontaktu hnojív s vodnými tokmi. Hnojivá teda môžu do značnej miery ovplyvňovať kvalitu vody a podporovať rast vodnej vegetácie. Ďalším faktorom ovplyvňujúcim výskyt vodnej vegetácie je malý sklon vodných tokov v nížinných oblastiach, a z toho vyplývajúca malá rýchlosť prúdenia v toku. V dôsledku týchto skutočností nastáva usadzovanie nesených častíc v toku, zväčšovanie hrúbky dnových sedimentov, a tým zlepšovanie podmienok pre rast vodnej vegetácie. Tá na druhej strane potom ovplyvňuje podmienky prúdenia v toku. Pri návrhu a posudzovaní opatrení, ktoré by mali viesť k zlepšeniu hospodárenia s vodnými zdrojmi v krajine je nevyhnutné poznať a dokázať riešiť aj tento problém tokov pretekajúcich rovinným, častokrát silne poľnohospodársky využívaným územím.

**Finančné krytie:**

Ústav hydrológie SAV vlastní prístrojové vybavenie pre terénne experimenty, ako aj softvérové vybavenie pre numerické modelovanie. Vlastná realizácia dizertačnej práce bude podporená z projektu VEGA s názvom „Vplyv vodnej vegetácie na kvantitatívne a kvalitatívne parametre nížinných vodných tokov“.

