

# TÉMY DIZERTAČNÝCH PRÁČ PRE ŠTUDIJNÝ PROGRAM: KRAJINNÉ INŽINIERSTVO

## ▪ DENNÁ FORMA ŠTÚDIA

### **Téma č.1:**

#### **Výskum procesov synergie metód DPZ a dendrologických zmien rastlín pre riadenie závlahy.**

Synergy Processes Research of the Remote Sensing Methods and Dendrological Plant Changes for Irrigation Management

Školiteľ: doc. Ing. Viliam Bárek, CSc.  
Pracovisko: Katedra krajinného inžinierstva  
Študijný odbor: 6.1. 11 Krajinárstvo  
Študijný program: Krajinné inžinierstvo  
Forma štúdia: denná

### **Tézy:**

Vodný režim rastlín predstavuje hospodárenie rastlín s vodou od jej príjmu, transportu, spotreby až po výdaj. Je daný genetickou konštitúciou druhu umožňujúcou čeliť aktuálnemu pôsobeniu faktorov prostredia (alebo ich využiť) cielenými fenotypickými adaptáciami. Najčastejšie ide o kombinácie anatomických, morfológických a funkčných prispôbení voči nedostatku vody v pôde. 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 závlahy. Pomocou metód DPZ je možné stanoviť rastové indexy rastlín, popisujúce aktuálny vodný stres. Meraním dendrologických zmien vieme monitorovať odozvy rastlín na vonkajšie vplyvy. Synergiou týchto dvoch parametrov a monitoringom pôdnej vlhkosti aj cestou sledovania zmien potenciálu pôdnej vody môžu výsledky práce poskytnúť základ pre praktické riadenie prevádzky závlah s čo možno najnižšími ekonomickými a technologickými vstupmi. Výsledky by tak našli čo najširšie vedecké a praktické uplatnenie.

### **Zdôvodnenie:**

Predkladaná téma sa zaoberá problematikou riadenia vlhkošného režimu pôdneho profilu. Na základe merania celého komplexu hydrofyzikálnych vlastností pôd, merania rastových indexov rastlín a dendrologických zmien si práca kladie za cieľ 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 len na základe merania vlhkosti pôdy, 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 s širokými možnosťami uplatnenia pri riadení prevádzky závlah. Riešená téma naplní využívanie technického potenciálu prístrojového vybavenia obstaraného v rámci operačného programu CEIMP VaV č. projektu ITMS 26220120062 (2010-2012), čím sa naplní aj udržateľnosť tohto projektu.

### **Finančné krytie:**

Prístrojové vybavenie pre poľné a laboratórne experimenty bolo prevažne zakúpené z operačného programu CEIMP VaV č. projektu ITMS 26220120062 (2010-2012). Vlastná realizácia bude podporená z riešeného projektu APVV-15-0562, Efektívne riadenie závlah, ako nástroj adaptácie na meniacu sa klímu. Doktorand sa stane členom riešiteľského kolektívu

**Téma č.2 :****Povrchový odtok, infiltrácia a erózia na svahoch s vodoodpudivými pôdami.**

Surface runoff, infiltration and erosion on hillslopes with water repellent soils

Školiteľ: Ing. Peter Šurda, PhD.  
Pracovisko: Ústav hydrologie Slovenskej akadémie vied v Bratislave  
Študijný odbor: 6.1.11 Krajinárstvo  
Študijný program: Krajinné inžinierstvo  
Forma štúdia: denná

**Tézy:**

Vodoodpudivosť pôdy (VP) vzniká pôsobením organických zlúčenín, ktoré produkujú živé alebo rozkladajúce sa rastliny alebo mikroorganizmy. Pravdepodobnosť výskytu VP narastá v suchých a teplých obdobiach a znižuje sa alebo úplne zmizne počas predĺžených období dažďov. VP môže byť vyvolaná aj požiarom v krajine. Cieľom dizertačnej práce bude analýza tvorby povrchového odtoku, intenzity infiltrácie, dynamiky pôdnej vlhkosti a erodovateľnosti pôdy na svahoch s vodoodpudivou pôdou, charakterizovanou stupňom (RI) a stálosťou (WRCT, WDPT) VP.

**Zdôvodnenie:**

Predkladanou témou je analýza hydrologickej bilancie svahu s VP. Vodoodpudivosť prispieva k mnohým problémom v oblasti životného prostredia, ako sú záplavy, zrýchlená erózia pôdy, vyplavovanie živín, znečistenie vodných tokov a redukované dopĺňanie zásob podzemných vôd. Výsledky predkladanej témy môžu byť podkladom pre návrh opatrení na redukcii uvedených negatívnych javov.

**Finančné krytie:**

Ústav hydrologie SAV vlastní prístrojové vybavenie pre poľné a laboratórne experimenty. Vlastná realizácia dizertačnej práce bude podporená z projektu APVV-15-0160 Eliminovanie degradačných procesov v pôde obnovením biodiverzity.

**Téma č.3:****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 (detašované pracovisko v Michalovciach)
Študijný odbor:	6.1. 11 Krajinárstvo
Študijný program:	Krajinné inžinierstvo
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).

#### **Téma č.4:**

#### **Vplyv hydromorfologických a hydrodynamických parametrov vodného toku na šírenie znečistenia v povrchových tokoch**

Impact of hydro-morphological and hydrodynamical parameters of water flow on pollution spreading in surface streams

Školiteľ: Ing. Yveta Velísková, PhD.  
Pracovisko: Ústav hydrológie SAV – EVI FZKI SPU Nitra  
Študijný odbor: 6.1. 11 Krajinárstvo  
Študijný program: Krajinné inžinierstvo  
Forma štúdia: denná

#### **Tézy:**

Minimalizácia znečisťovania, resp. odstraňovanie znečistenia z povrchových tokov je stále aktuálnou témou, ktorej sa treba venovať. Cieľom práce bude preukázať, do akej miery ovplyvňujú proces transportu znečistenia v povrchových tokoch meniace sa hydromorfologické a hydrodynamické parametre tokov. Simulačné modely sú veľmi užitočným nástrojom pri riešení týchto úloh. Použitím numerického modelovania je možné posúdiť rôzne situácie šírenia znečisťujúcich látok v tokoch (od bežného vypúšťania odpadových vôd až po havarijný únik toxických látok), a to bez priameho poškodenia životného prostredia. Predpokladom ich aplikácie sú však korektné vstupné údaje, a to hydromorfologické, hydrodynamické a disperzné parametre povrchového toku. Obsahom práce budú terénne merania za účelom získania vstupov do modelov, ako aj následné numerické simulácie alternatívnych prípadov zdrojov znečistenia so sumárnou analýzou výsledkov.

#### **Zdôvodnenie:**

V oblasti ochrany povrchových a podzemných vôd sa situácia v SR významne zmenila po vstupe Slovenska do EÚ. V dôsledku prijatia princípov Smernice č. 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23. októbra 2000 o zavedení rámca pre postup spoločenstva v oblasti vodnej politiky zmenila prakticky celú legislatívu v oblasti vodného hospodárstva, vrátane základnej vodohospodárskej činnosti – ochrany množstva a kvality vodných zdrojov. Prijatá smernica predkladá záväzný cieľ dosiahnuť a udržať dobrý stav vôd v rámci stanoveného obdobia (pre SR je toto obdobie stanovené do r. 2015). Pre povrchovú vodu bude hlavným ukazovateľom miera ekologickej a chemickej kvality. V súvislosti s prijímaním opatrení na zlepšenie stavu kvality povrchových vôd sú užitočným nástrojom práve numerické simulačné modely, ktoré umožňujú namodelovať dôsledky/dopady navrhovaných opatrení, teda ich vhodnosť, účinnosť alebo príp. poukázať aj na neúčinnosť až nevhodnosť.

Riešená téma zároveň naplní využívanie technického potenciálu prístrojového vybavenia obstaraného vďaka čerpaniu finančných prostriedkov OP VaV v rámci projektu CEIMP (ITMS 26220120062), ktorýbol riešený v spolupráci UH SAV s SPU v Nitre a čím sa zároveň naplní aj udržateľnosť tohto projektu.

#### **Finančné krytie:**

Prístrojové vybavenie pre terénne experimenty ako aj numerické modely pre počítačové simulácie boli vo veľkej miere zakúpené z projektov OP VaV, ako napr. CEIMP (ITMS 26220120062), KRABIO (ITMS 26240120014), DIHYS (ITMS 26210120009) a CEIPO (ITMS 26240120004). Vlastná realizácia bude podporená z riešeného projektu VEGA 1/0805/16 Lokalizácia bodových zdrojov havarijného znečistenia vodných tokov na základe údajov z on-line monitoringu, prípadne z novopodaného projektu VEGA, ako aj projektu H2020 (787128) - SYnergy of integrated Sensors and Technologies for urban sEcured environment. Doktorand sa stane členom riešiteľského kolektívu

**Téma č.5:****Vzájomná interakcia povrchových a podzemných vôd – hydrodynamické modelovanie**  
Mutual interaction of ground water and surface water – hydrodynamic modelling

Školiteľ: Ing. Yveta Velísková, PhD.  
Pracovisko: Ústav hydrologie SAV – EVI FZKI SPU Nitra  
Študijný odbor: 6.1. 11 Krajinárstvo  
Študijný program: Krajinné inžinierstvo  
Forma štúdia: denná

**Tézy:**

Skúmanie interakcie povrchových a podzemných vôd vyžaduje poznanie zákonitostí prúdenia ako povrchových, tak podzemných vôd. Ich vzájomné ovplyvňovanie je možné skúmať metódami štatistickej analýzy, i pomocou aplikácie hydrodynamických simulačných modelov. Práca bude riešiť problém vzájomnej interakcie hladinového režimu povrchových a podzemných vôd pri aplikácii progresívnych metód a prostriedkov a pri alternatívnom stave zanesenia dna povrchového toku. Predpokladá sa, že riešenie problému bude zamerané na vybraný región so systémom povrchových tokov/kanálov a môže v sebe zahŕňať kvantitatívnu aj kvalitatívnu stránku problému. Na základe analýzy dosiahnutých výsledkov sa predpokladá sformulovanie empirických vzťahov pre určenie miery redukcie alebo nárastu množstva infiltrujúcej vody z/do povrchového toku do/z okolitej podzemnej vody ak dnový sediment bude určitého zrnitostného zloženia, príp. aká hrúbka dnových sedimentov sa považuje už za kritickú pre interakciu povrchových a podzemných vôd pre nami vybrané lokality.

**Zdôvodnenie:**

Vzájomná interakcia povrchových tokov s podzemnými vodami je dôležitým aspektom manažmentu vodných zdrojov. Potvrdzujú to dokumenty medzinárodného významu (Water Framework Directive – WFD, Horizon 2020, 7.EAP...), ako aj domáce iniciatívy (RIS3, Dunajská stratégia, Partnerské dohody EK so SR,...). Hydrodynamické simulačné modely sú silným a moderným nástrojom na riešenie tohto vodohospodárskeho problému. Miera interakcie medzi povrchovým tokom a podzemnou vodou je významnou skutočnosťou manažmentu vodných zdrojov v krajine.

Riešená téma zároveň naplní využívanie technického potenciálu prístrojového vybavenia obstaraného vďaka čerpaniu finančných prostriedkov OP VaV v rámci projektu CEIMP (ITMS 26220120062), ktorýbol riešený v spolupráci UH SAV s SPU v Nitre a čím sa zároveň naplní aj udržateľnosť tohto projektu.

**Finančné krytie:**

Prístrojové vybavenie pre terénne experimenty ako aj numerické modely pre počítačové simulácie boli vo veľkej miere zakúpené z projektov OP VaV, ako napr. CEIMP (ITMS 26220120062), KRABIO (ITMS 26240120014), DIHYS (ITMS 26210120009) a CEIPO (ITMS 26240120004). Vlastná realizácia bude podporená z riešeného projektu VEGA 2/0025/18 Vplyv vodnej vegetácie na kvantitatívne a kvalitatívne parametre nížinných vodných tokov, prípadne z novopodaného projektu VEGA, ako aj projektu APVV-14-0735 - Nové možnosti využitia odvodňovacích kanálových sústav s ohľadom na ochranu a využívanie krajiny. Doktorand sa stane členom riešiteľského kolektívu.

**Téma č. 6:****Vplyv vegetácie a jej sekundárnej sukcesie na pôdnu hydrologiu opustených polí.**

Effect of Vegetation and its Secondary Succession on Soil Hydrology of Abandoned Fields.

Školiteľ:	Ing. Ľubomír Lichner, DrSc.
Pracovisko:	Ústav hydrologie Slovenskej akadémie vied v Bratislave
Študijný odbor:	6.1. 11 Krajinárstvo
Študijný program:	Krajinné inžinierstvo
Forma štúdia:	denná

**Tézy:**

Vegetácia v každom sukcesnom štádiu mení vlastnosti pôdy a mikroklímu. Vegetáciou indukovaná vodoodpudivosť pôdy môže mať za následok zníženie infiltrácie vody do pôdy, nestabilné čelo zmáčania, prúdenie preferovanými dráhami, heterogenitu vlhkosti pôdy a zmenšenie vyparovania v dôsledku hydrofóbnej kapilárnej bariéry vytvorenej na povrchu pôdy. Cieľom práce je zistenie závislostí medzi hydrofyzikálnymi parametrami (hydraulická vodivosť, sorptivita pre vodu a etanol), parametrami vodoodpudivosti (čas vniku kvapky vody do pôdy, čas zániku vodoodpudivosti, index vodoodpudivosti a modifikovaný index vodoodpudivosti) a dobou trvania sekundárnej sukcesie na poliach opustených v rôznych časoch (analýza spojená s náhradou priestoru za čas). Ďalším cieľom práce je zistenie vplyvu doby trvania sekundárnej sukcesie na opustených poliach na pôdnohydrologické procesy (infiltráciu, prúdenie vody v pôde, vyparovanie) a vlhkosťný režim pôdneho profilu.

**Zdôvodnenie:**

Predkladaná téma sa zaoberá vplyvom vodoodpudivosti povrchu pôdy na opustených poliach na pôdnu hydrologiu a vlhkosťný režim pôdneho profilu. Práca si kladie za cieľ kvantifikovať vplyv rastlín na pôdnu hydrologiu a vlhkosťný režim pôdneho profilu na základe výsledkov meraní hydrofyzikálnych parametrov a vlhkosti pôdy, ako aj parametrov jej vodoodpudivosti a rastových indexov rastlín. Tento cieľ je nový a jeho riešenie nie je popísané v dostupnej svetovej literatúre.

**Finančné krytie:**

Ústav hydrologie vlastní prístrojové vybavenie pre poľné a laboratórne experimenty. Vlastná realizácia dizertačnej práce bude podporená z navrhovaného projektu VEGA s názvom „Vplyv vegetácie a jej sekundárnej sukcesie na hydrologické procesy v pôde“.

## **Analýza významu, potreby a rozvoja vodárenských nádrží na severovýchode Slovenska** **Analysis of importance, needs and development of water reservoirs in northeastern Slovakia**

<b>Školiteľ:</b>	doc. Ing. Ľuboš Jurík, PhD.
<b>Školiteľ špecialista:</b>	Ing. Jozefína Pokrývková, PhD.
<b>Pracovisko/katedra/:</b>	Katedra krajinného inžinierstva
<b>Študijný odbor:</b>	Krajinárstvo 6.1.11
<b>Študijný program:</b>	Krajinné inžinierstvo
<b>Forma:</b>	Externá

### **Tézy:**

- Analýza súčasného stavu využitia vôd vodárenských nádrží pre zásobovanie pitnou vodou
- Klasifikácia rizík spojených s povrchovými vodnými zdrojmi pre verejné zásobovanie pitnou vodou
- Analýza potreby a významu navrhovaných vodárenských nádrží na severovýchode Slovenska . Adaptácia vodárenských sústav na zmenu klímy a jej pôsobenie na povrchové vodné zdroje
- Návrh metodického postupu pre zhodnotenie ekologicko - hospodárskeho a strategického významu vybudovaných a plánovaných vodárenských nádrží.
- Overenie metodického postupu a spracovanie analýzy pre vodnú nádrž Starina a plánované nádrže Tichý potok

### **Zdôvodnenie:**

Pri hodnotení nádrží, postavených za doterajšie obdobie na území Slovenska vidíme, že ich podiel v mnohých oblastiach spoločnosti je významný. Ak zväžeme fakt, že Slovensko je súčasťou hydrologickej strechy Európy, z čoho vyplýva veľká rozkolísanosť prietokov v korytách riek, potom nádrže – či už ochranné, ale aj zásobné tu majú svoje opodstatnenie. Doterajšie skúsenosti nás presvedčujú, že najriskantnejšie toky sa nachádzajú v povodí riek Bodrog, Hornád, Bodva, Dunajec a Poprad. Dokazujú to aj povodne z ostatných desaťročí. Severovýchodné Slovensko má pre asi 1 milión obyvateľov jediný vodný zdroj – vodnú nádrž Starina.

Z pohľadu krízového riadenia je tento stav problematický a sú navrhnuté dve nové vodárenské nádrže v okolí miest Bardejov a Levoča,( Lukov a Tichý potok ) ktoré by strategický zdroj zaistili v prípade zmeny klímy ale aj v prípade krízového stavu na jedinej využívanej nádrži. Je potrebné vytvoriť metodiku na posúdenie potreby významu alebo nádrže. Súčasťou posúdenia bude aj krajinná – ekologická analýza návrhu.

**Vodárenská nádrž Tichý Potok** je veľkokapacitný zdroj pitnej vody pre východoslovenskú vodárenskú sústavu, najmä krajské mestá Prešov a Košice. V súčasnosti sa nedostatok pitnej vody v týchto mestách kompenzuje dodávkami zo systému vodnej nádrže Starina.

**Vodárenská nádrž Lukov** je zaradená v kategórii „B“ s časovým horizontom výstavby 25 rokov. Profil vodnej nádrže Lukov je situovaný na Topli v rkm cca 125,100 (kóta max. hladiny nádrže je uvažovaná 504,0 m n. m., celkový objem 22,5 mil. m<sup>3</sup> a zatopená plocha 98 ha.)

### **Finančné krytie: APVV-16-0278**

Využitie hydromelioračných stavieb na zmiernenie negatívnych účinkov extrémnych hydrologických javov vplývajúcich na kvalitu vodných útvarov v poľnohospodárskej krajine