

Voda v krajine

Mgr. Pavol Kenderessy, PhD.

Ústav Krajinej Ekológie SAV, Bratislava



Ústav Krajinnej Ekológie SAV

ÚKE SAV je **interdisciplinárny** vedecký ústav pre základný (70 %) a aplikovaný výskum (30 %) v oblasti krajinnej ekológie. Rozvíja metódy výskumu krajiny a jej zložiek.

Výskumné oblasti:

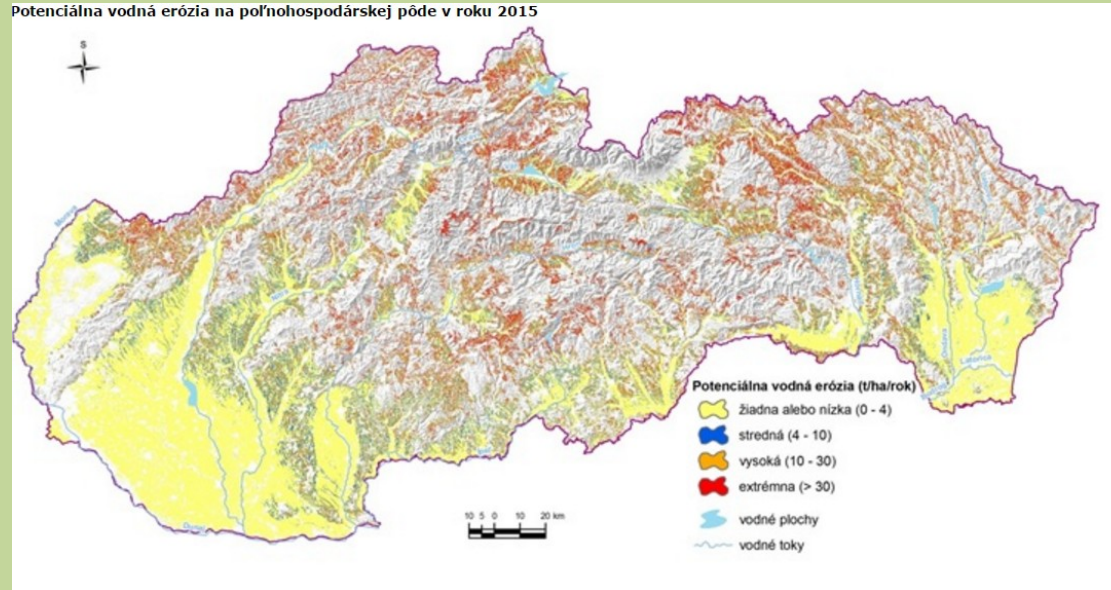
1. Zmeny krajiny, ich hybné sily, dynamika a socio-ekonomický dopad
2. Prírodné procesy a ich dopad na krajinu
3. Krajinnoekologické plánovanie a manažment krajiny
4. Vývoj a dynamika tradičnej poľnohospodárskej krajiny
5. Hodnotenie ekosystémových služieb a zelená infraštruktúra
6. Dlhodobý ekosystémový výskum (LTER)
7. Dopad klimatických zmien na horské ekosystémy
8. Aplikovaná geoinformatika a DPZ

Voda v krajine

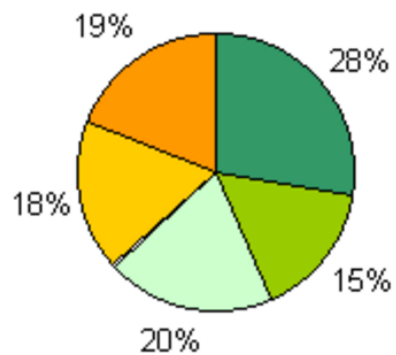
1. Vodná erózia pôdy
2. Hydrické funkcie
3. Retencia vody v krajine

Erózia pôdy – vodná erózia v podmienkach SR

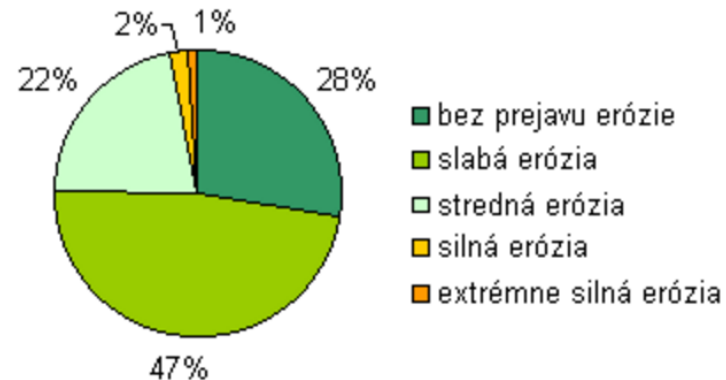
Potenciálna vodná erózia na poľnohospodárskej pôde v roku 2015



Potenciálna vodná erózia poľnohospodárskych pôd SR



Aktuálna vodná erózia poľnohospodárskych pôd SR



Erózia pôdy – procesy a prejavy v krajine

1. Plošná erózia



Erózia pôdy – procesy a prejavy v krajine

1. Výmoľová erózia



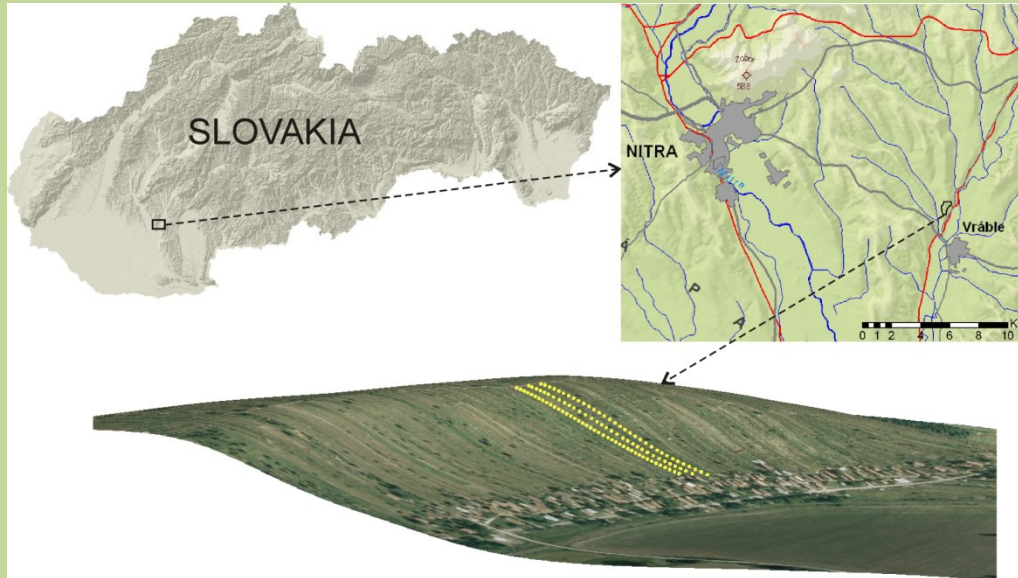
Erózia pôdy – monitoring a modelovanie

1. Experimentálne plochy



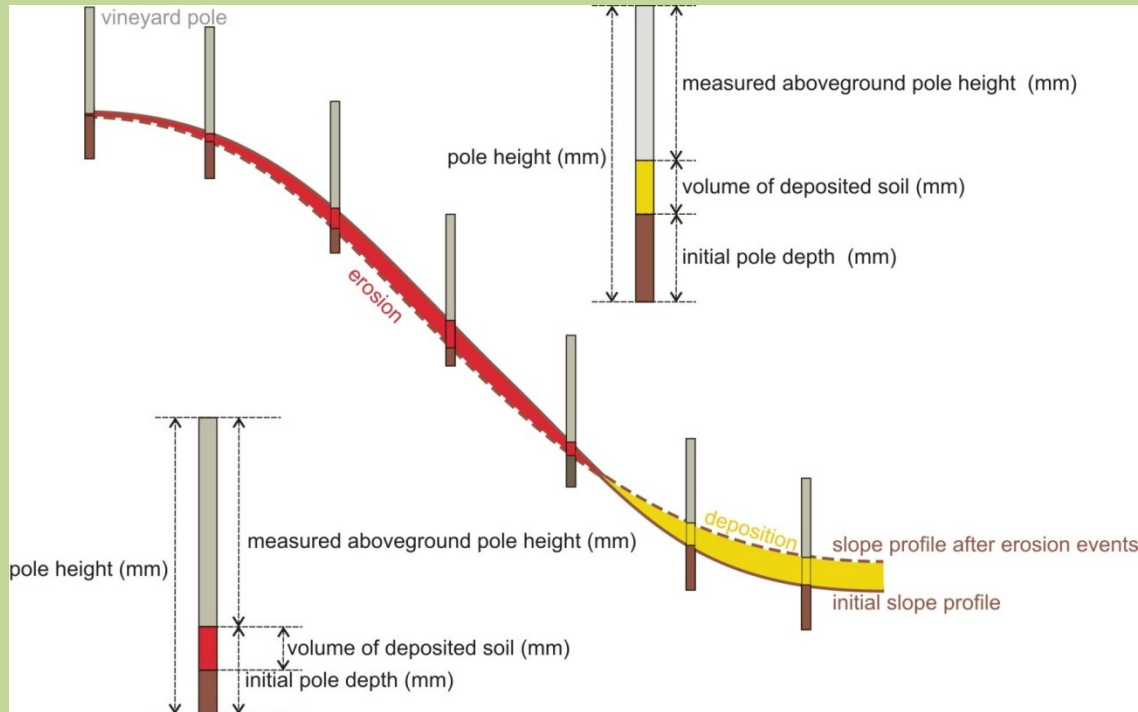
Erózia pôdy – monitoring a modelovanie

1. Meranie odnosu a depozície pôdy



Erózia pôdy – monitoring a modelovanie

1. Meranie odnosu a depozície pôdy



- erózia/depozícia (mm.rokr^{-1})
- celková výška stĺpika (mm)
- hĺbka stĺpika pod povrchom (mm)
- výška stĺpika nad povrchom (mm)

- erózia/depozícia ($\text{t.ha}^{-1}.\text{rok}^{-1}$)
- objemová hmotnosť pôdy (g.cm^{-3})

Erózia pôdy – monitoring a modelovanie

1. Meranie odnosu a depozície pôdy

Merané 14. októbra 2008 s opakovaním 26. októbra 2009



Oraný vinohrad



Okopávaný vinohrad

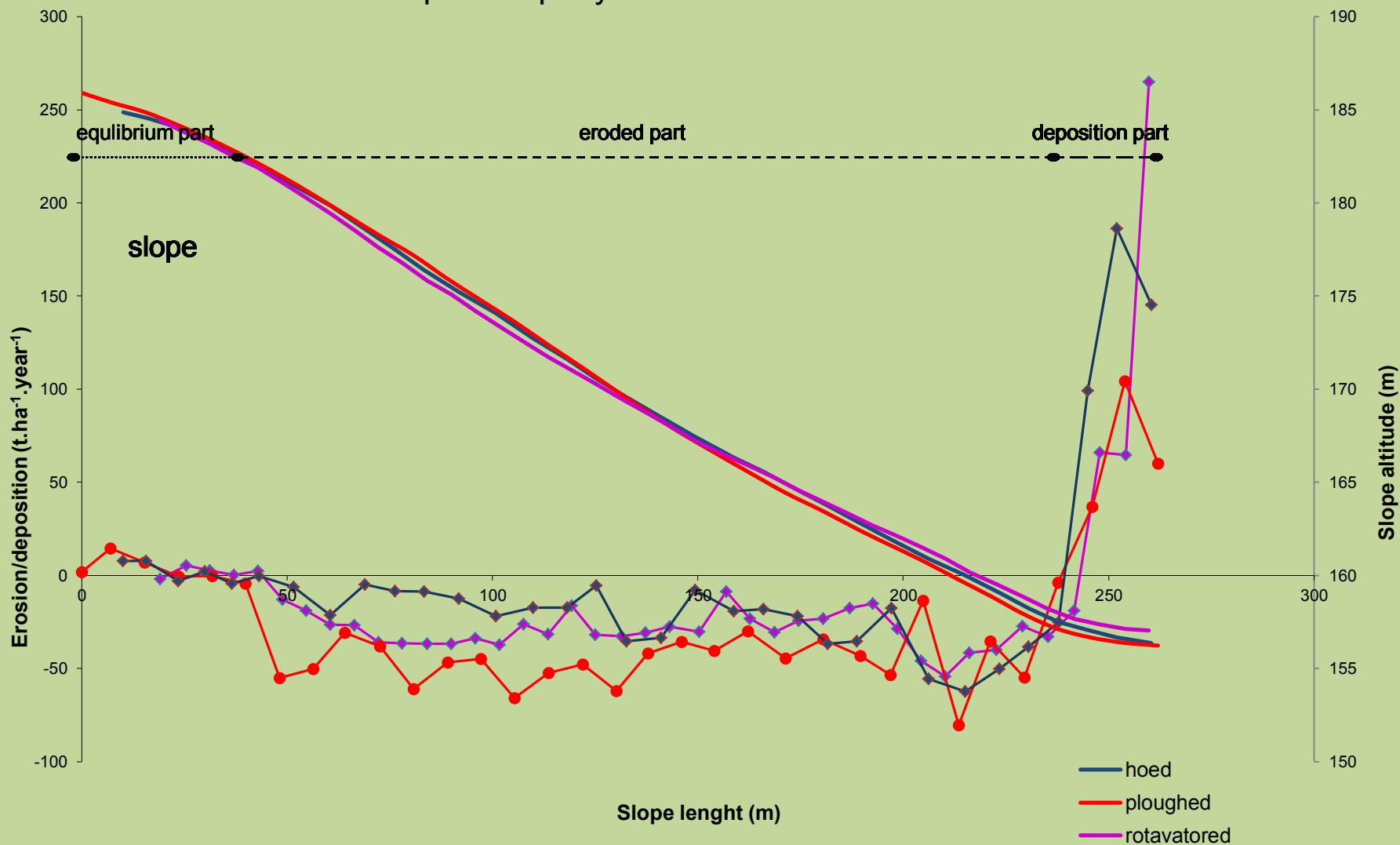


Rotavátorovaný vinohrad



Erózia pôdy – monitoring a modelovanie

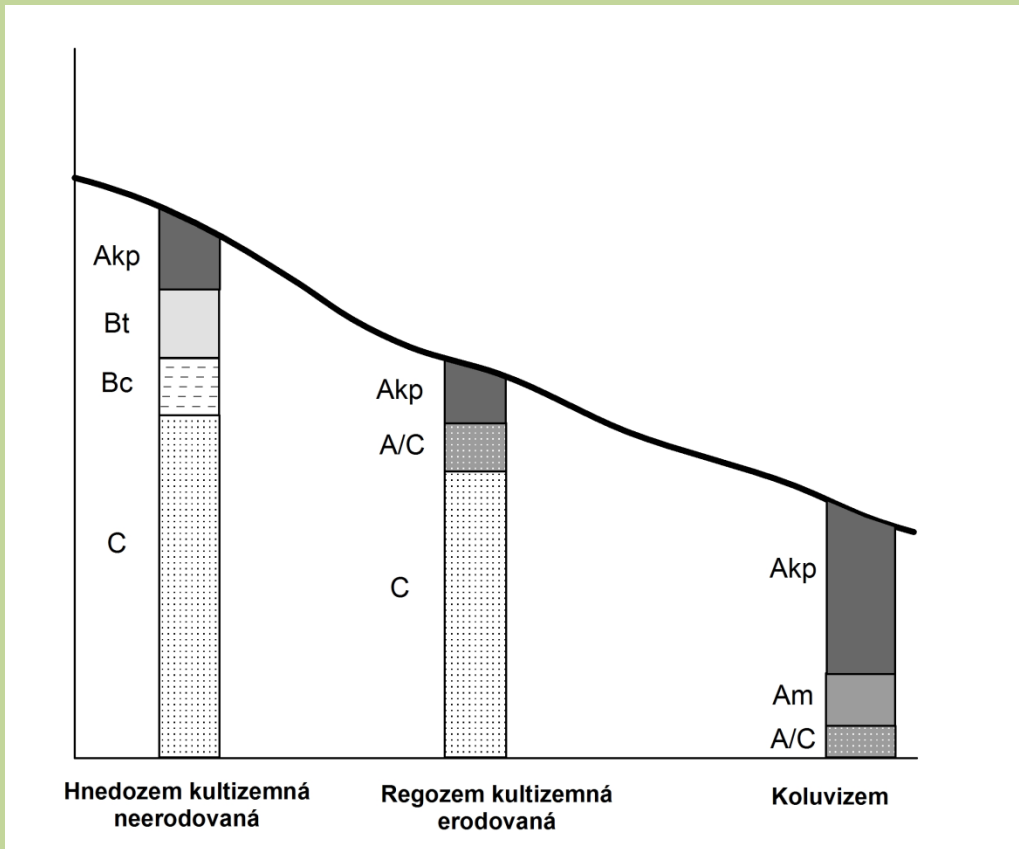
1. Meranie odnosu a depozície pôdy



Erózia pôdy – monitoring a modelovanie

2. Monitoring nepriamych dopadov vodnej erózie

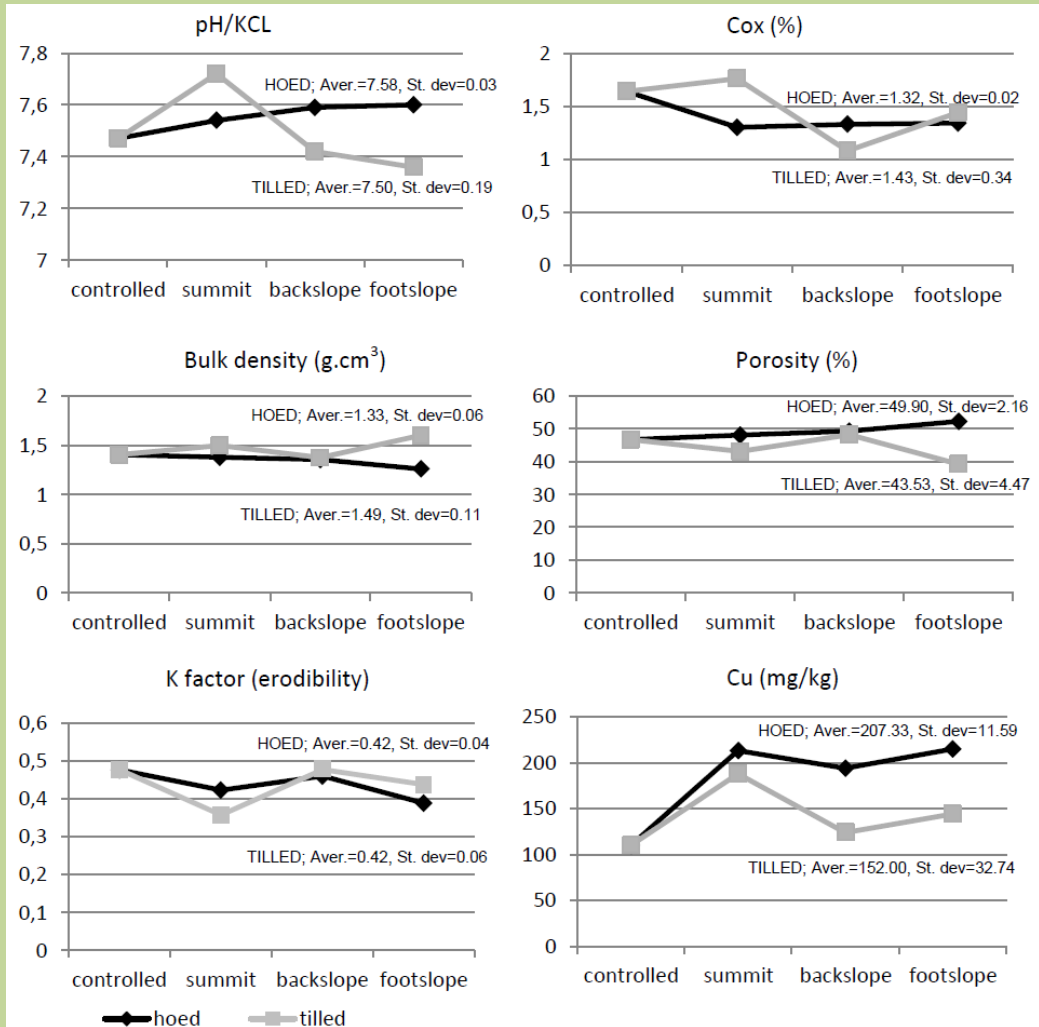
Zmena vertikálnej horizontácie pôdneho profilu



Erózia pôdy – monitoring a modelovanie

2. Monitoring nepriamych dopadov vodnej erózie

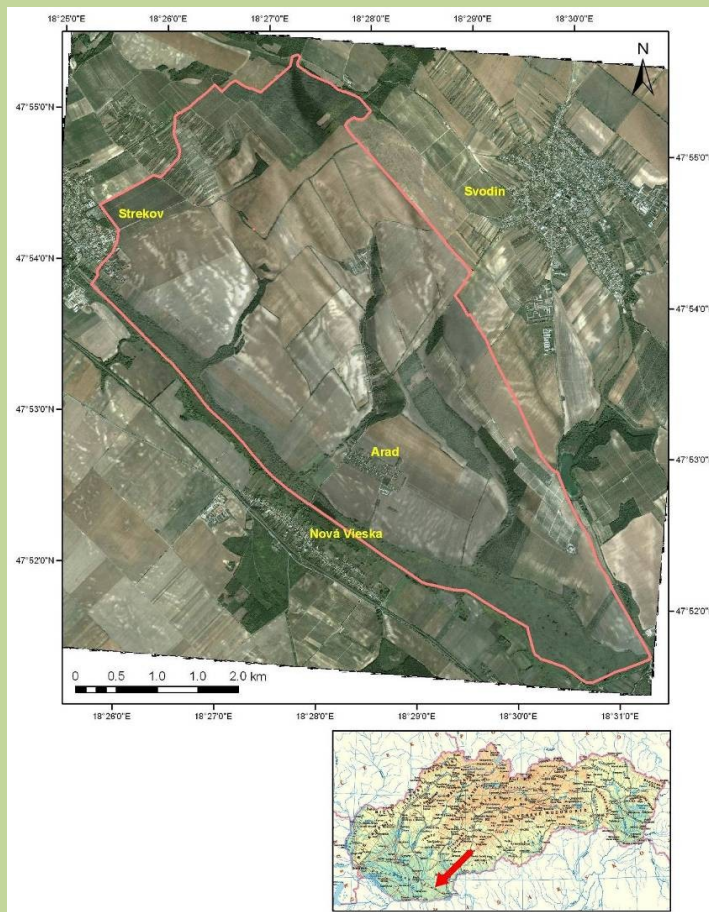
Zmena pôdnych parametrov vplyvom erózných procesov



Erózia pôdy – monitoring a modelovanie

3. Modelovanie erózných procesov - simulačné modely erózných procesov

- Empirické modely (USLE, RUSLE, WATEM-SEDEM)
- Fyzikálne (distributívne) modely (ERDEP, Erosion 3D, SWAT, ...)



Erózia pôdy – monitoring a modelovanie

1. Modelovanie erózných procesov - simulačné modely erózných procesov

- rastrovo založený, fyzikálny model vodnej erózie Erosion 3D

vstupné parametre:

Reliéfne parametre:

- digitálny model terénu

Pôdne parametre:

- objemová hmotnosť ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$)
- počiatočná vlhkosť pôdy (%)
- obsah organického uhlíka (%)
- erodibilita ($\text{N}\cdot\text{m}^{-2}$)
- koeficient drsnosti povrchu (Manningov koeficient)
- stupeň pokrývnosti (%)
- zrnitosť pôdy (%)

Zrážkové parametre:

- trvanie zrážok (min)
- intenzita zrážok ($\text{mm}\cdot\text{min}^{-1}$)

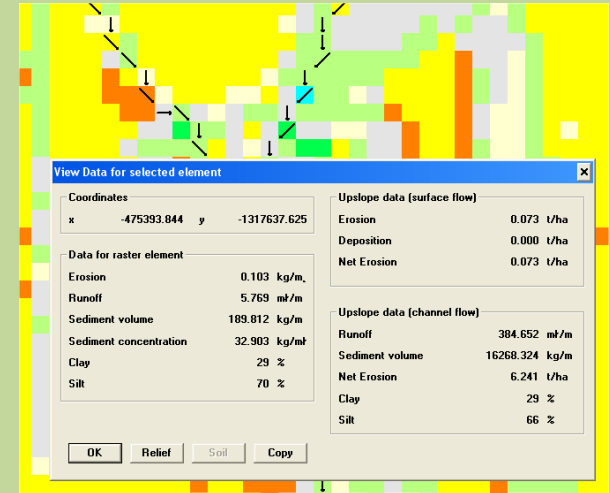
- modelové scenáre: (pšenica ozimná, jačmeň jarný, kukurica, slnečnica, vinice)

A – apríl

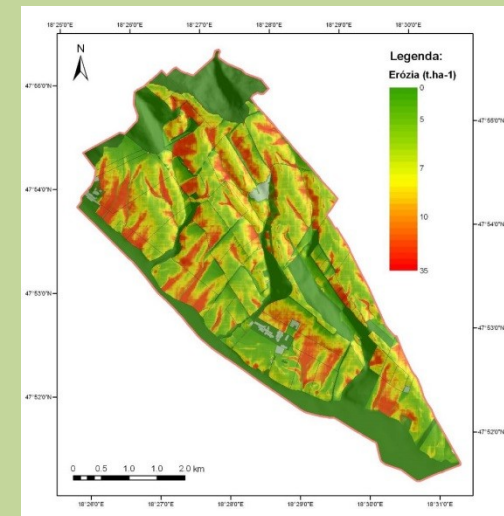
B – jún

C – október

- simulácie: zrážkové udalosti s dobou opakovania od 1 do 100 rokov a trvaním od 5 do 180 minút



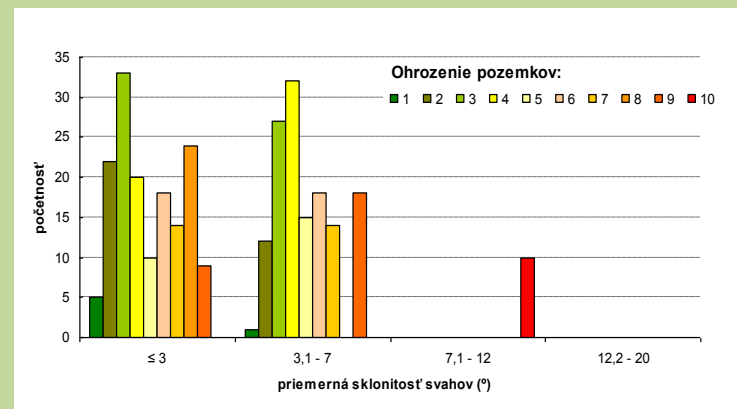
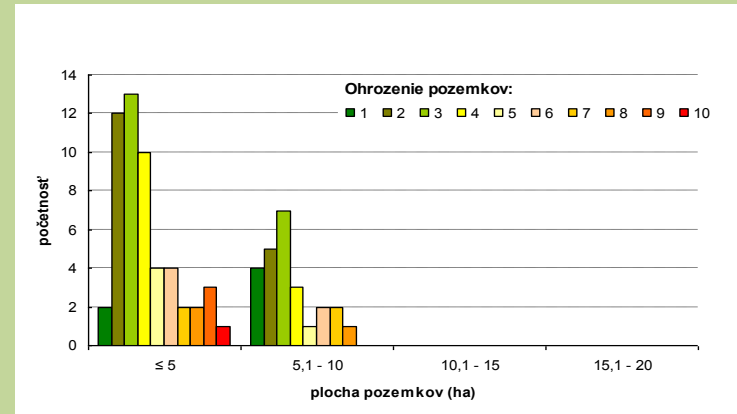
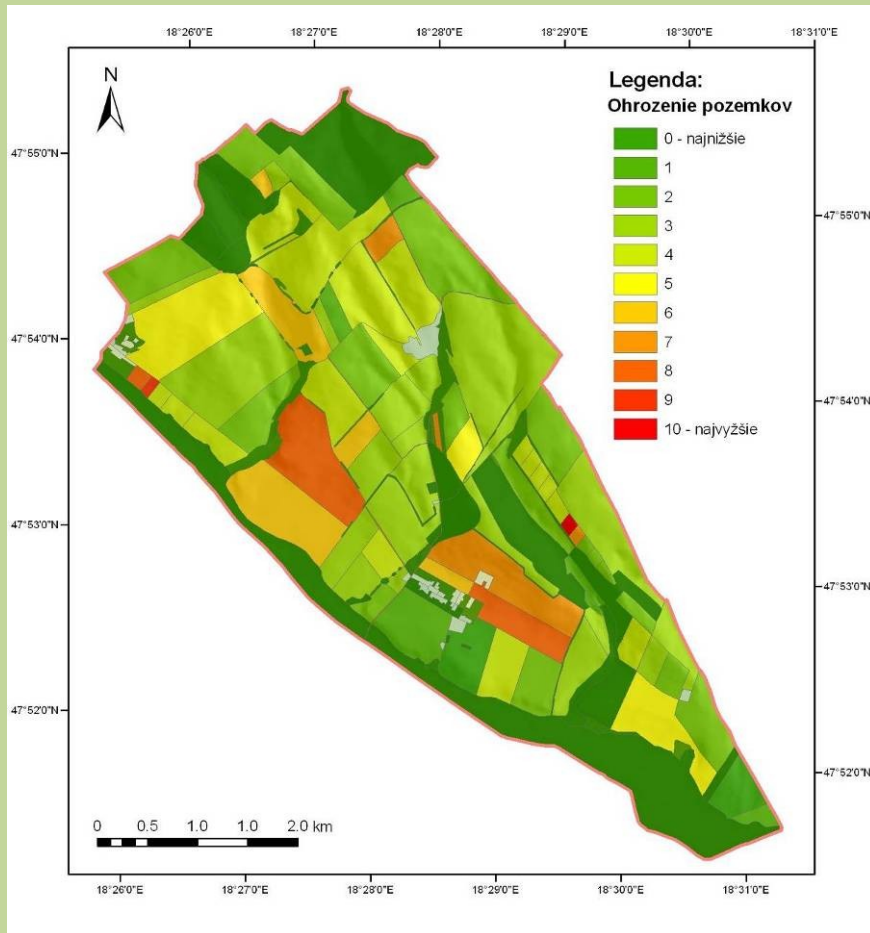
Celková erózia ($\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$)



Erózia pôdy – monitoring a modelovanie

1. Modelovanie erózných procesov - simulačné modely erózných procesov

Typizácia krajiny z hľadiska náchylnosti na vodnú eróziu

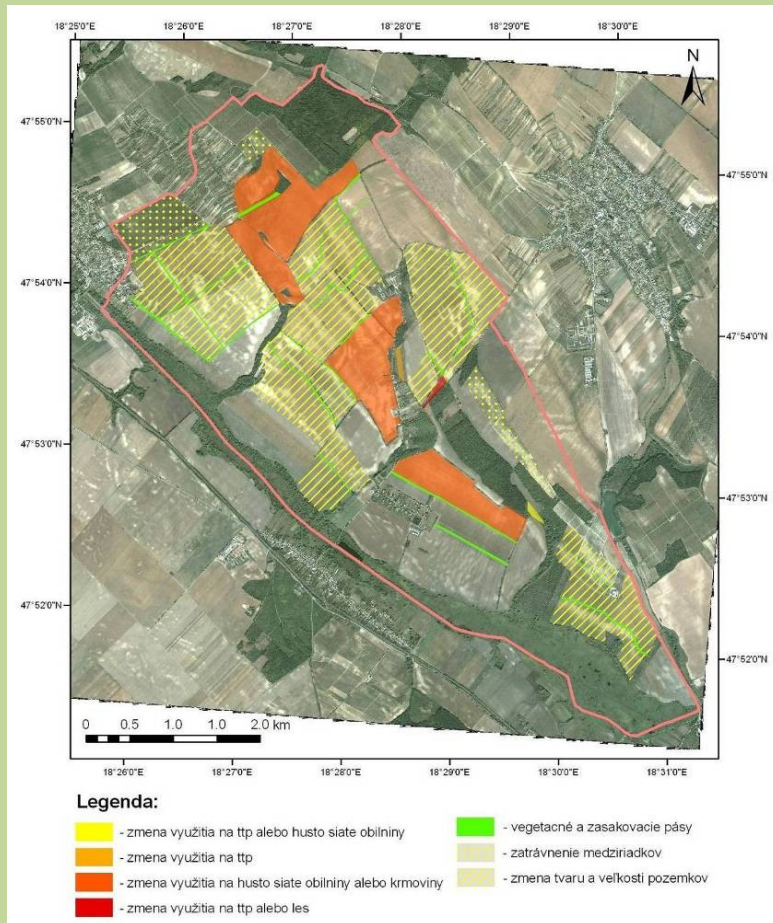


- maximálna nepretrúšaná dĺžka svahov od 1000 – 1500 m
- sklonitosť svahov 7° – 12°
- pokryvnosť povrchu 0 – 10 %
- drsnosť povrchu 0,015 – 0,02 s.m^{-1/3}
- erodibilita 0,0023 – 0,0038 N.m⁻²

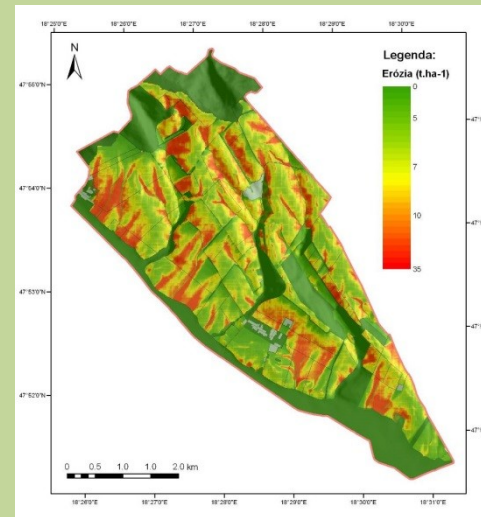
Erózia pôdy – monitoring a modelovanie

1. Modelovanie erózných procesov - simulačné modely erózných procesov

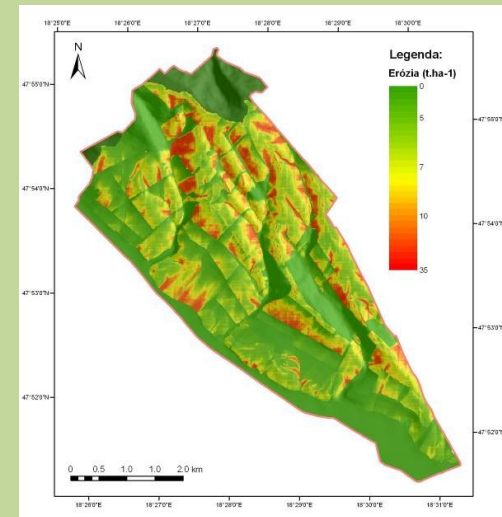
Návrhy na minimalizáciu dopadov erózie pôdy



- pred realizáciou



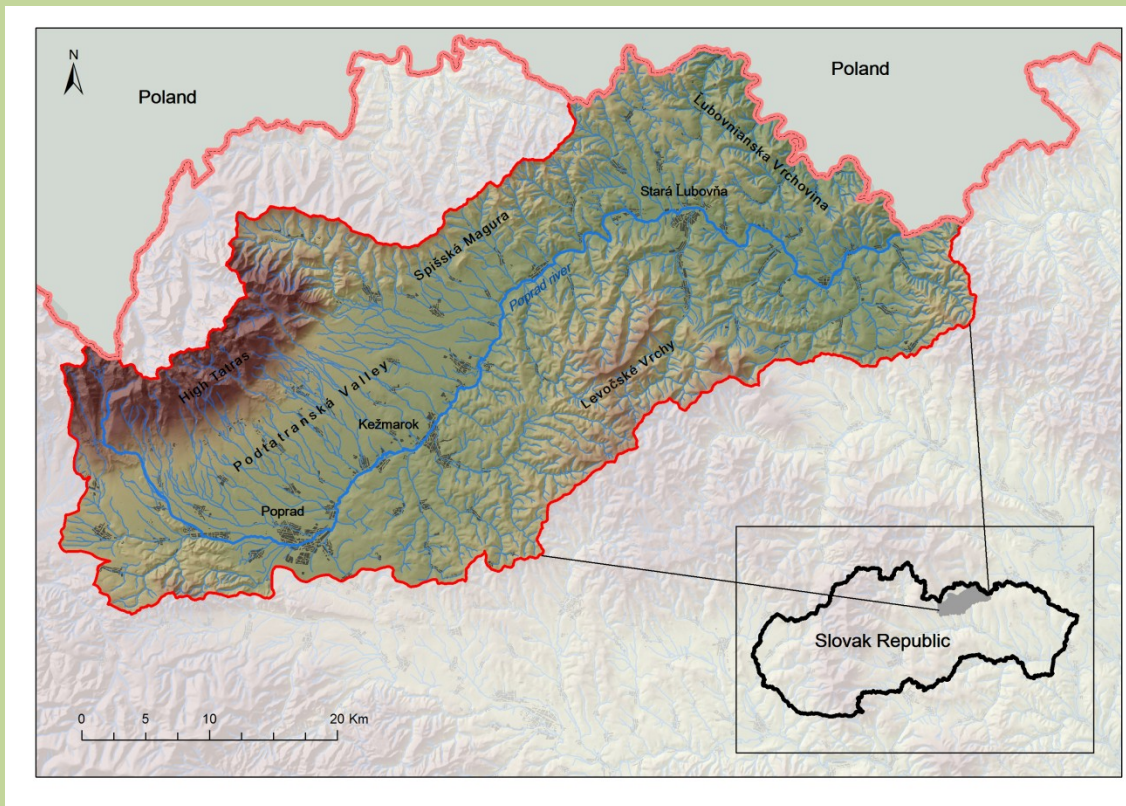
- po realizácii



Hydrické funkcie krajiny

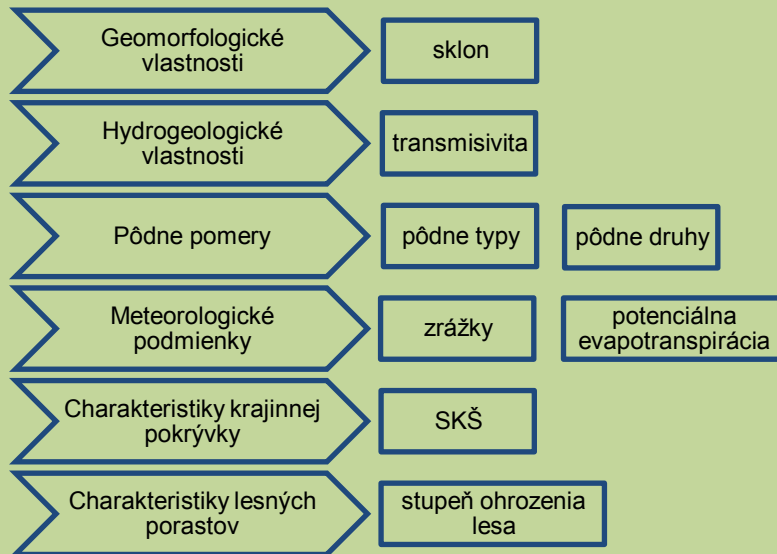
Hydrické funkcie krajiny – schopnosť krajiny spomaľovať, zadržiavať zrážky a podporovať ich vsakovanie

Metodika stanovenie hydrickej významnosti povodia rieky Poprad a s návrhom na integrovaný manažment tohto územia.



Hydrické funkcie krajiny

Metodika stanovenie hydrickej významnosti povodia rieky Poprad – regionálna úroveň

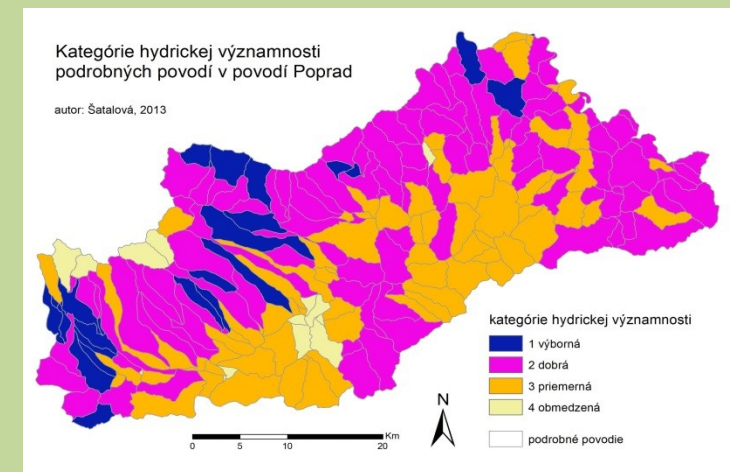
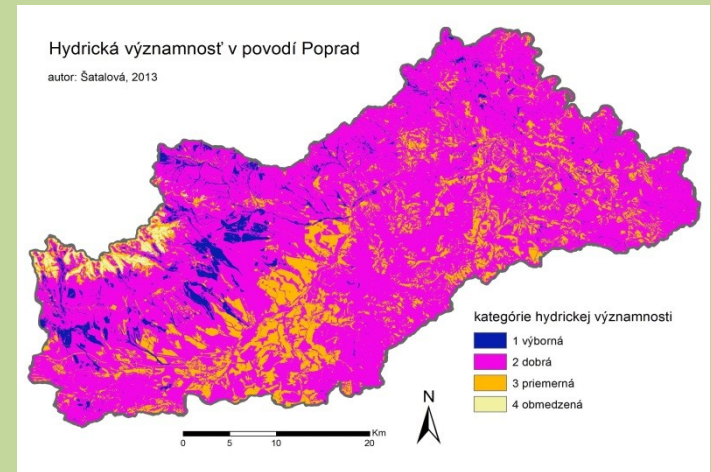


V_H (hydrická významnosť) pre povodie sa vypočíta nasledovne:

$$V_H = 3,5 S + 1,5 T + 2,5 PT + 3 PD + 4 ZZ + 2 SKŠ + 1 SOL$$

Kategórie hydrickej významnosti v povodí Popradu:

- $V_H \geq 20,5$ výborná
- $V_H = 10,5 - 20$ dobrá
- $V_H = 0,5 - 10$ priemerná
- $V_H \leq 0$ obmedzená



Hydrické funkcie krajiny

Metodika stanovenie hydrickej významnosti povodia rieky Poprad – lokálna úroveň

povodie Ľubice – na profile od Ruskinovského potoka po Ľubičku, rozloha - 1081,05 ha

$V_H = 3$ – priemerná hydrická významnosť

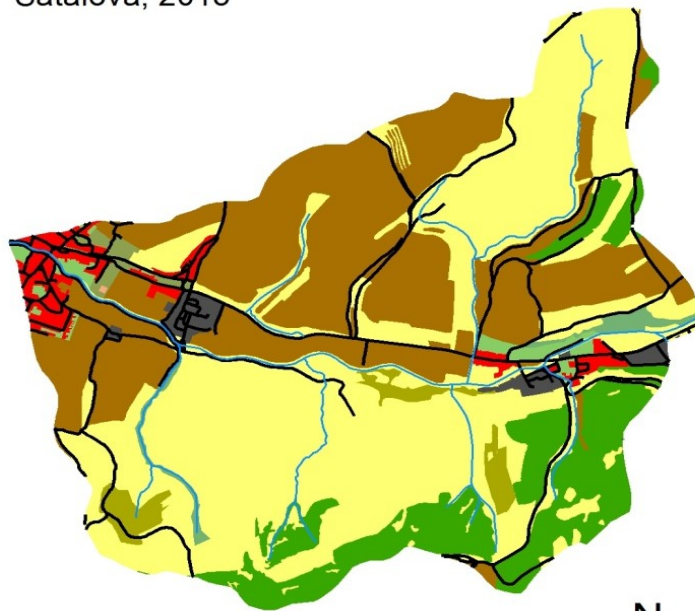


Hydrické funkcie krajiny

Metodika stanovenie hydrickej významnosti povodia rieky Poprad – lokálna úroveň

Povodie Ľubice - od Ruskinovského potoka po Ľubičku

Šatalová, 2013



prvky SKŠ

plošné:

- ihličnaté lesy
- lesokroviny
- NDV
- lúky a pasienky
- orná pôda
- záhrady a trvalé kultúry
- vodné toky
- sídlná zástavba
- sídlná vegetácia
- športové a rekreačné areály
- výrobné a technické areály
- cesty, železnice a dopravné areály

líniové:

- potoky
- cesty

0 0,5 1 2 Km



Hydrické funkcie krajiny

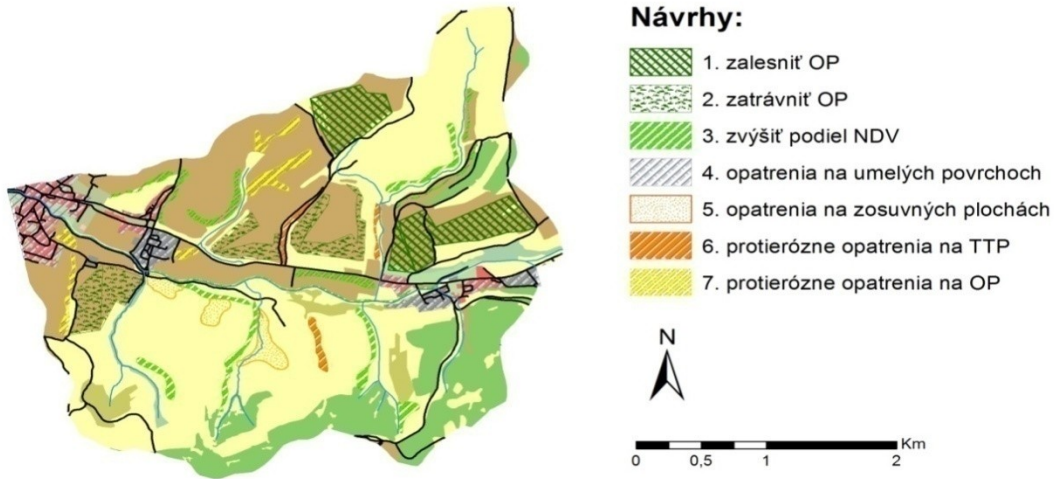
Metodika stanovenie hydrickej významnosti povodia rieky Poprad – lokálna úroveň

$V_H = 2$ – dobrá hydrická významnosť

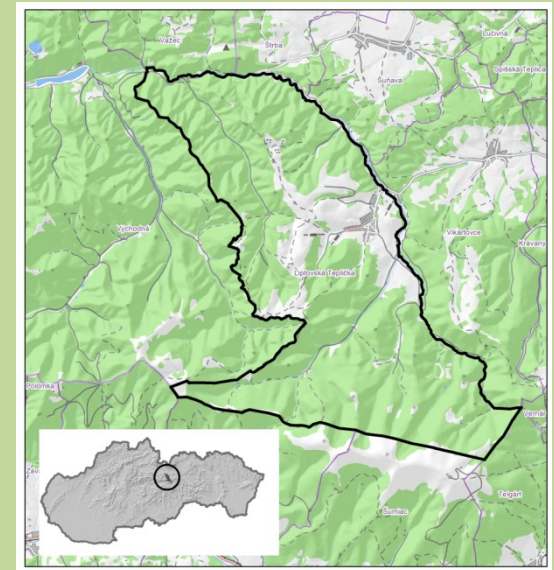
- scenár A: zmena TTP → les
- scenár B: zmena OP → les
- scenár C: zmena OP → TTP
- scenár D: zmena OP → NDV

Návrhy manažmentu povodia Ľubice - od Ruskinovského potoka po Ľubičku

Šatalová, 2014



Retencia vody v krajine

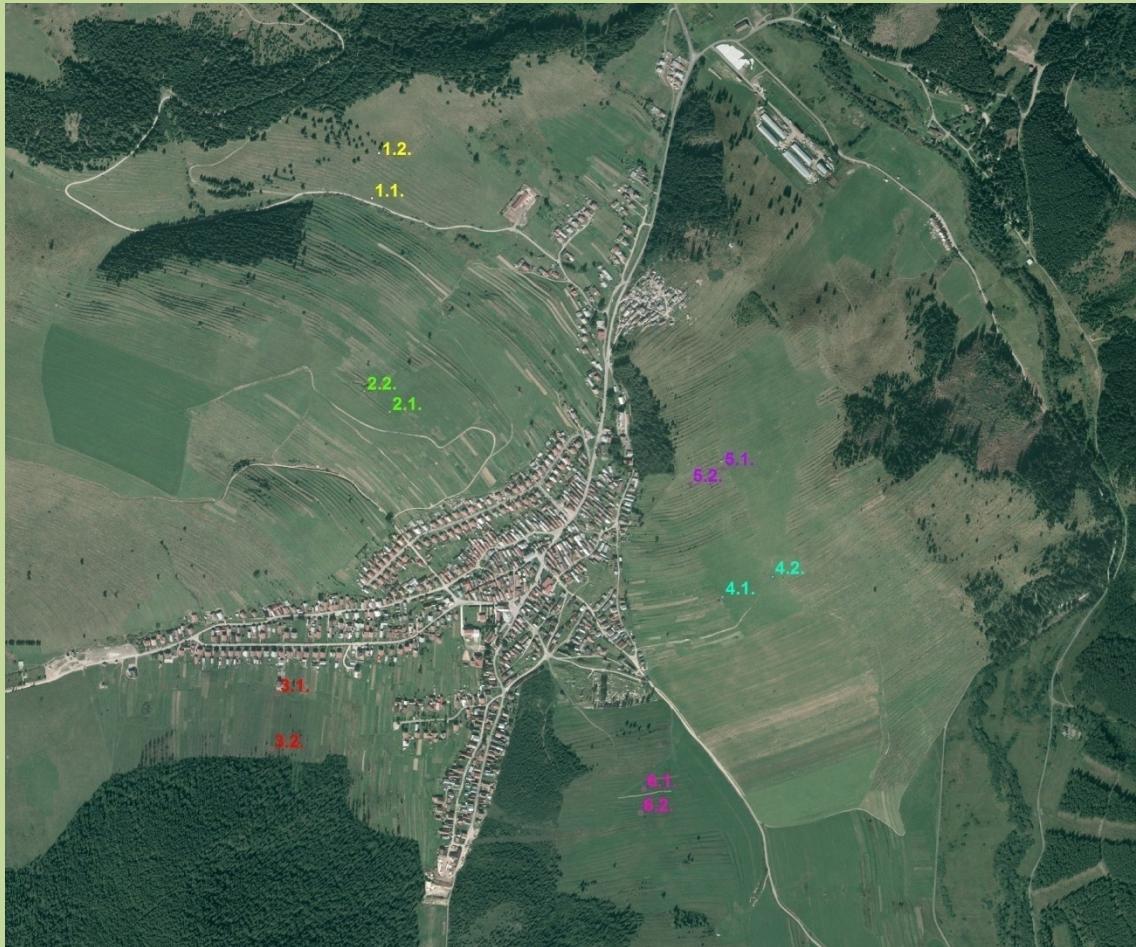


Hlavné ciele:

1. Vyhodnotenie časovej variability vlhkosti pôdy .
2. Vyhodnotenie priestorovej variability vlhkosti pôdy.
3. Vyhodnotenie vzájomnej korelácie faktorov prostredia a režimu vlhkosti pôdy.

Retencia vody v krajine

Monitorovacie lokality



Lokalita 3 – valy, po spádnici



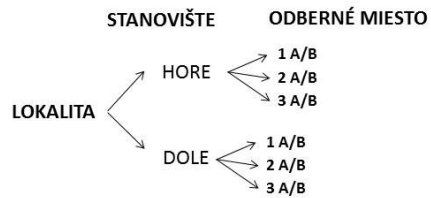
Lokalita 5 – valoterasy, po spádnici



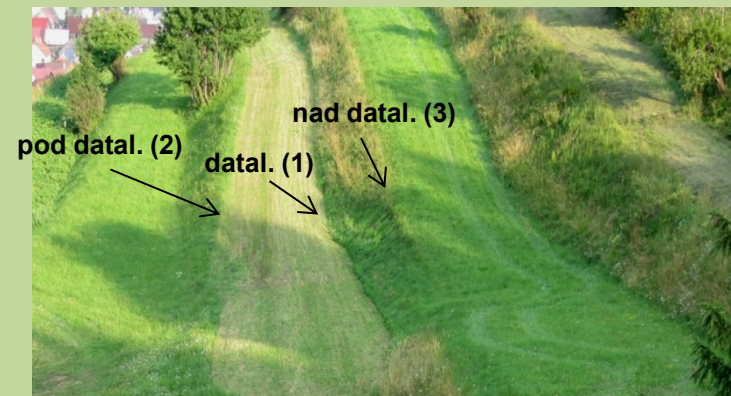
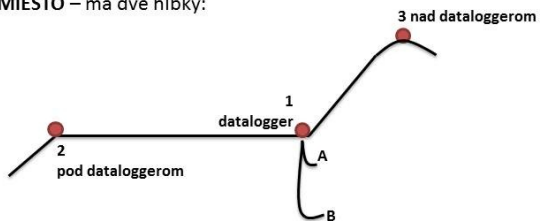
Lokalita 6 – terasy, po vrstevnici



Retencia vody v krajine



ODBERNÉ MIESTO – má dve hĺbky:
A – 10 cm
B – 30 cm



Retencia vody v krajine

Technické zabezpečenie



Retencia vody v krajine

Faktory prostredia - pôdy

Lokalita	ID	označenie vzorky	Horizont	Hĺbka(cm)	pH(H ₂ O)	C org [%]	Zrornosť [%]		
							2-0,05 mm	0,05-0,002mm	<0,002 mm
Liptoská Teplička	1	1.1.1.A	A	0-10	6,07	1,19	54,36	37,15	8,49
	2	1.1.1.B	B	30	6,18	0,50	56,84	32,05	11,11
	3	1.1.2.A	A	0-10	6,47	0,98	56,36	36,10	7,54
	4	1.1.2.B	B	30	6,61	1,12	59,88	33,85	6,27
	5	1.1.3.A	A	0-10	5,94	2,04	54,48	38,35	7,18
	6	1.1.3.B	B	30	6,09	0,98	53,64	38,24	8,12
	7	1.2.1.A	A	0-10	6,87	2,91	52,76	39,00	8,24
	8	1.2.1.B	B	20	7,72	0,81	55	33,93	11,07
	9	1.2.2.A	A	0-10	5,75	2,14	51	39,04	9,96
	10	1.2.2.B	B	30	5,83	1,48	45,68	42,68	11,64
	11	1.2.3.A	A	0-10	6,77	2,55	55,2	38,90	5,90
	12	1.2.3.B	B	30	7,31	1,64	51	40,88	8,12
	13	2.1.1.A	A	0-10	6,90	2,11	48,36	44,63	7,01
	14	2.1.1.B	B	30	7,58	0,63	30,68	52,63	16,69
	15	2.1.2.A	A	0-10	6,95	1,98	47,2	46,12	6,68
	16	2.1.2.B	B	30	7,42	1,66	45,84	46,62	7,54
	17	2.1.3.A	A	0-10	6,66	2,55	42,76	50,72	6,52
	18	2.1.3.B	B	30	7,30	1,86	43,48	49,22	7,30
	19	2.2.1.A	A	0-10	7,46	2,49	46,72	46,97	6,31
	20	2.2.1.B	B	30	7,87	1,08	51,52	42,49	5,99
	21	2.2.2.A	A	0-10	7,45	2,21	44,72	46,30	8,98
	22	2.2.2.B	B	30	7,88	0,76	45,56	45,34	9,10
	23	2.2.3.A	A	0-10	6,60	2,90	47,16	47,26	5,58
	24	2.2.3.B	B	30	7,12	1,60	38,04	53,27	8,69
	25	3.1.1.A	A	0-10	7,54	1,85	61,44	36,39	2,17
	26	3.1.1.B	B	30	7,96	0,59	54,88	43,07	2,05
	27	3.1.2.A	A	0-10	7,60	1,94	50,2	44,92	4,88

Retencia vody v krajine

Faktory prostredia

Faktory FAR

Typ FAR

terasa

valoterasa

val

obsah skeletu vo FAR

zemitokamenitá

zemitá

kamenitá zahlinená

Priebeh FAR vzhľadom k vrstevniciam

šikmo k vrstevniciam

po vrstevnici

po spádnici

Výška FAR

0-1 m

1 - 2 m

2m a viac

Počet FAR medzi 1 a 2

8

10

Faktory reliéfu a geol. podložia

Dĺžka svahu

napr. 0 - 50m

50 - 100 m

Sklon primárneho reliéfu

7 - 12°

12- 17°

17 - 25°

Počet zmien smeru odtoku

0

1

2

Transmisivita geologického podložia

viac transmisívne horniny

menej transmisívne horniny

Faktory využitia krajiny a manažmentu

Využitie zeme

TTP

FAR

Manažment

občasne kosené a pasené

1 x kosené a prepásané

2x kosené a prepásané

hnojené organickým hnojivom

intenzívne využívané

Retencia vody v krajine

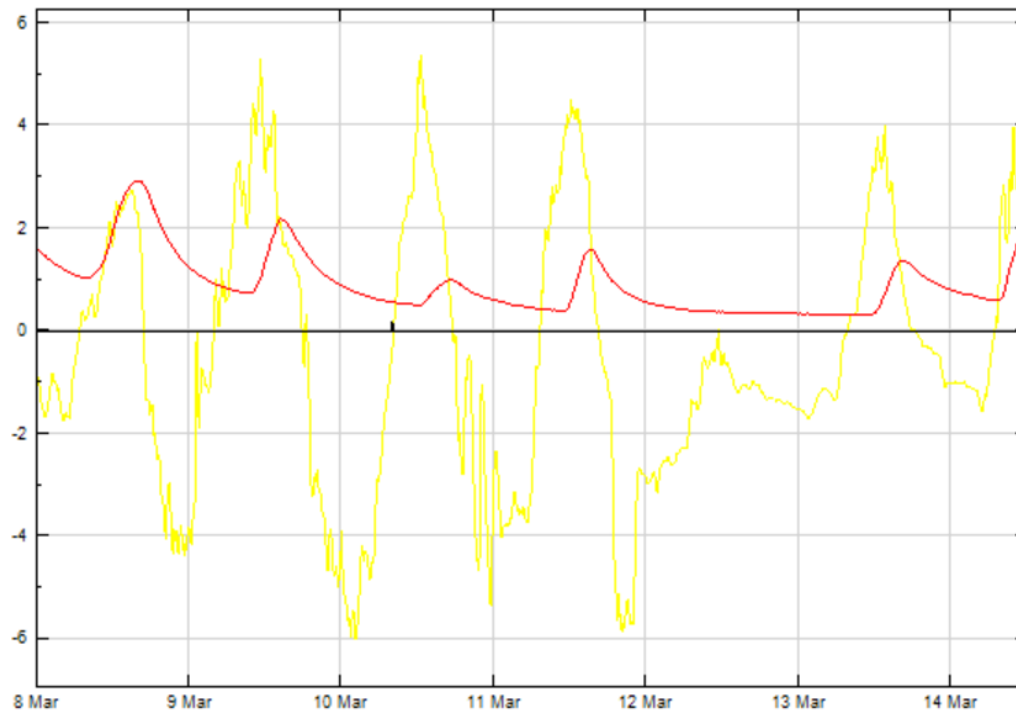
Faktory prostredia – meteorologické údaje

Name: LiptTeplickaMeteo

S/N: 081/0115

Status: Unknown

Interval Selection: 3/8/2017 - 3/15/2017



GL
[W/m²]

PAR
[umol/m²s]

REF100

RG
[mm]

RH
[%]

SM20
[%]

TA

TA0.5
[C]

TG5
[C]

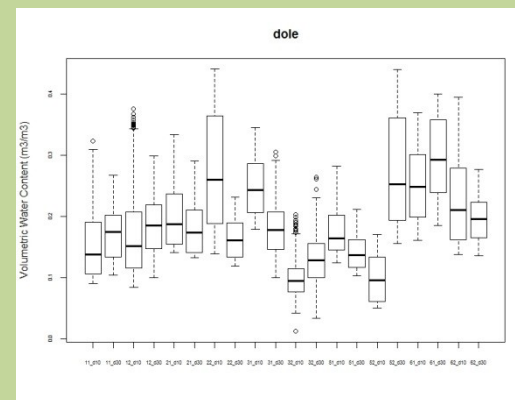
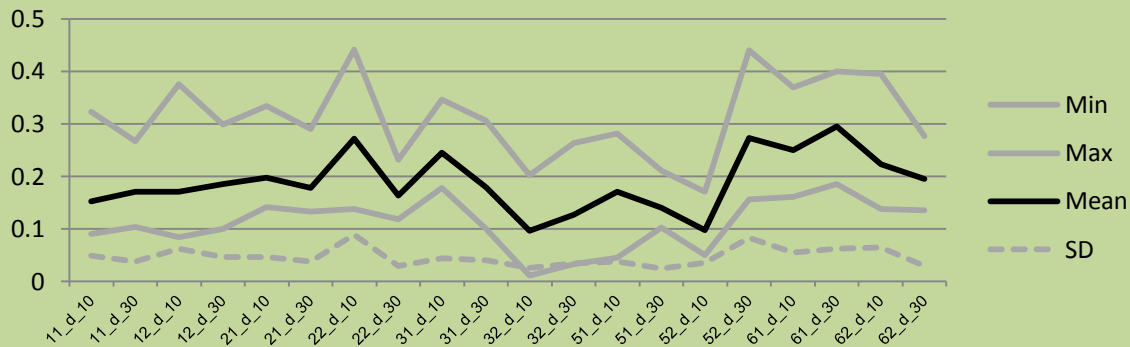
VBATT
[V]

WD
[deg]

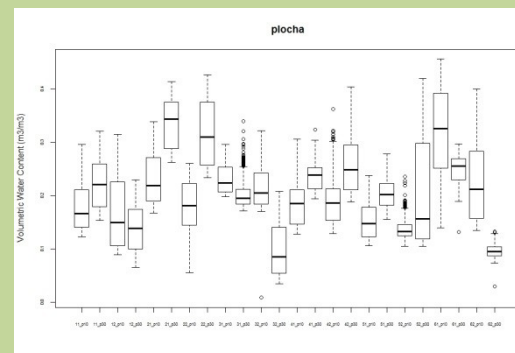
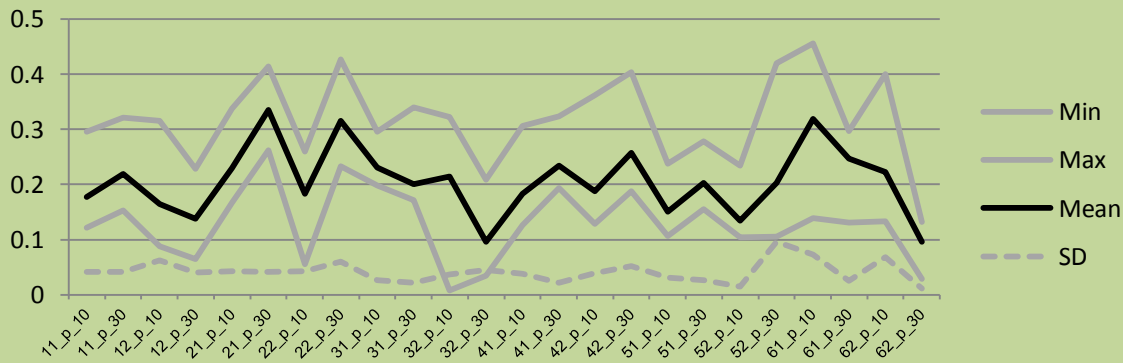
WS
[m/s]

Režim pôdnej vlhkosti (apríl – november 2016)

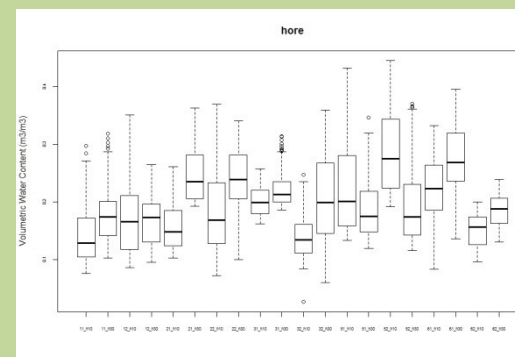
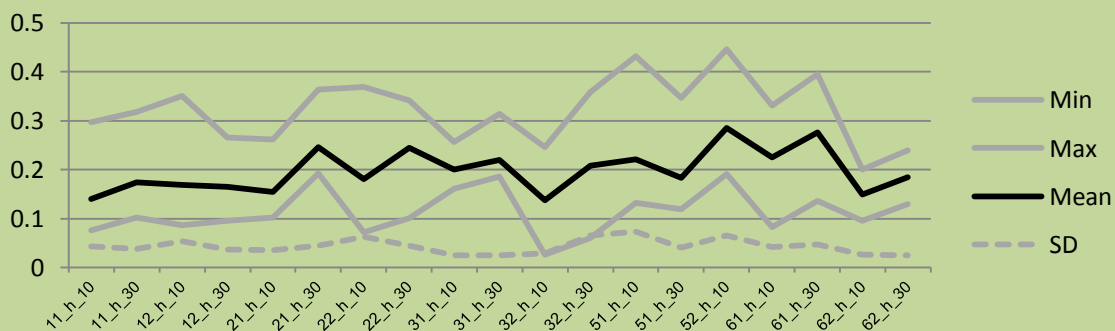
Pod datalogerom



Dataloger



Nad datalogerom



Výstupy a perspektívy

- vyhodnotiť režim krátkodobej dynamiky pôdnej vlhkosti
- faktorová analýza, vplyv faktorov prostredia na dynamiku
- vyhodnotenie sezónnej dynamiky
- International Soil Moisture Network (ISMN)
- doplnenie ďalších premenných: nadzemná a podzemná biomasa, presný DMR model (UAV)

Problémy a obmedzenia

- technické problémy, výpadky merania
- časové hľadisko riešenia projektu



Doktorandské štúdium:

ÚKE SAV je školiacim pracoviskom v študijnom odbore 4.3.1. **Ochrana a využívanie krajiny, program Environmentalistika**. Doktorandské štúdium realizuje v spolupráci s Univerzitou Konštantína Filozofa v Nitre.

Doktorandi v dennej forme doktorandského štúdia poberajú mesačné štipendium z rozpočtu SAV:

- pred zložením dizertačnej skúšky 561,5 € (15 158 CZK)
- po zložení dizertačnej skúšky 646,5 € (17 455 CZK)

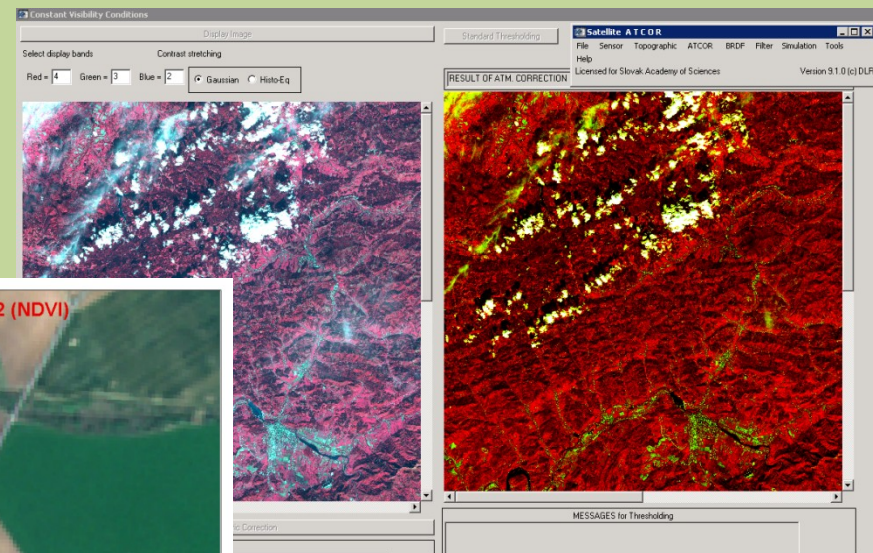
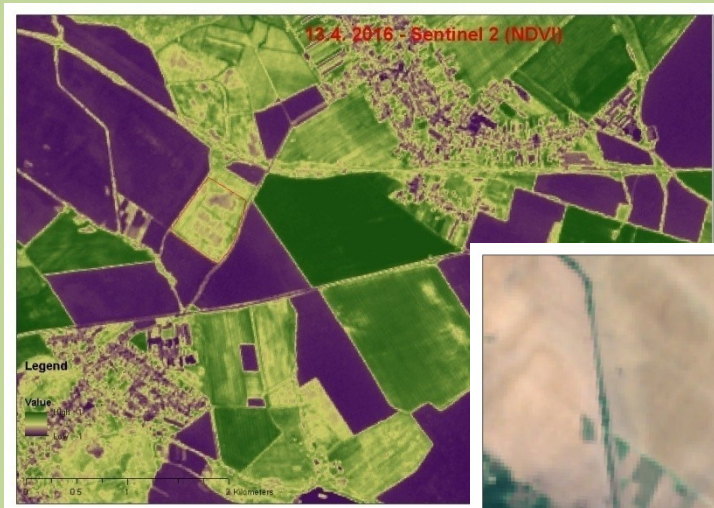
Témy doktorandského štúdia:

Aplikovaná geoinformatika a DPZ

- presné modely reliéfu s využitím UAV, modelovanie pohybu vody v krajine
- pozemná spektrometria a DPZ, detekcia plodín a rastlinného stresu
- pozemná spektrometria a DPZ, inovatívne metódy mapovania erodovaných plôch

Výskumná infraštruktúra:

- ArcGIS server, Image extension for ArcGis server
- ENVI, ERDAS, eCognition, IDRISI
- ArcGIS – ArcMap desktop – 15 basic fixed , 10 advanced floating licences plus extensions (Spatial Analyst, 3D analyst,...)
- ArcGIS mobile
- WMS – web map services, web map viewer



Výskumná infraštruktúra:

Pozemná spektrometria - Cropscan, Spectrosense, FieldSpec



A lightweight hand-held device for the accurate and easy determination of chlorophyll content in very small leaves and difficult to measure intact samples.



- ◆ Non-destructive
- ◆ Accurate and reliable
- ◆ Relative chlorophyll content
- ◆ Data averaging
- ◆ Touch screen, colour display
- ◆ Hand-held, battery powered
- ◆ Large 2Gb internal memory



Chlorophyll content determinations

The new CCM-300 is the world's first cost effective solution for the non-destructive measurement of chlorophyll content in very small leaves and other difficult to measure intact samples.

The OSI CCM-200plus has established an outstanding reputation for the accurate and reliable determination of

Chlorophyll content of:

- ◆ Conifers and needles
- ◆ Grasses
- ◆ Arabidopsis and other small leaves

ASD Inc. A PANalytical Company

Products Applications Service and Support

Our Products

Home > Products > FieldSpec > FieldSpec 4 Standard-Res Spectroradiometer

OUR PRODUCTS

- FieldSpec
- FieldSpec 4 Spectroradiometers
 - FieldSpec 4 Hi-Res NG Spectroradiometer
 - FieldSpec 4 Hi-Res: High Resolution Spectroradiometer
 - FieldSpec 4 Standard-Res Spectroradiometer
 - FieldSpec 4 Wide-Res Field Spectroradiometer
 - HandHeld 2: Hand-held VNIR Spectroradiometer

FieldSpec 4 Spectroradiometers

FieldSpec 4 Standard-Res Spectroradiometer

Overview Technical Specs Accessories

The go-to standard for trusted portable field spectroscopy

The 3 nm VNIR, 10 nm SWIR spectral resolution of the FieldSpec® 4 Standard-Res portable spectroradiometer is ideal for characterizing spectral features with a resolution of 10 nm to 50 nm. The FieldSpec 4 Standard-Res is well positioned to meet a majority of the technical needs of field researchers who require dependable and trusted results.

Contact Us

Advice from the Pros
Free Reference Measurements Paper
Download Now!

NIR Community Blog

Application Roundup: ASD's LabSpec used to study olive oil and artwork.



Výskumná infraštruktúra:

UAV systém

Nosný modul - dron



Hyperspektrálny scanner



Multispektrálna kamera



LIDAR



Ďakujem za pozornosť



pavol.kenderessy@savba.sk

<http://www.uke.sav.sk>

