



SBORNÍK ABSTRAKTŮ KONFERENCE GIS A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ 2015

Organizátor konference:

Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství a Katedra geomatiky,
Fakulta stavební, ČVUT v Praze
Thákurova 7, 166 29 Praha 6, Česká republika
<http://storm.fsv.cvut.cz/>
<http://geo.fsv.cvut.cz/>

Místo a datum konání:

Týnec nad Sázavou, 9. a 10. 6. 2015

Odborný garant:

Doc. Ing. Jiří Cajthaml, Ph.D., Doc. Ing. Lena Halounová, CSc. Doc. Ing. Josef Krása, Ph.D.

Organizační tým:

Doc. Ing. Jiří Cajthaml, Ph.D.
Ing. Petr Kavka, Ph.D.
Ing. Miroslav Bauer
Ing. Jakub Havlíček
Ing. Markéta Vlácilová
Ing. Lenka Weyskrabová

Publikace vznikla za podpory SVK 13/15/F1.

M. Bauer, J. Cajthaml, P. Kavka, J. Havlíček, M. Vlácilová, L. Weyskrabová

Copyright © Fakulta stavební,
Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství
Katedra geomatiky
2015

ISBN 978-80-01-05717-9



OBSAH SBORNÍKU

APLIKACE MODELU WATEM/SEDEM K IDENTIFIKACI OHROŽENÍ OBYVATELSTVA SEDIMENTEM V MĚŘÍTKU ČR.....	5
<i>Bauer Miroslav</i>	
NEJČASTĚJŠÍ KARTOGRAFICKÉ CHYBY V TÉMATICKÝCH MAPÁCH	6
<i>Cajthaml Jiří</i>	
THE IMPORTANCE OF FACTOR ANALYSIS IN HYPERSPECTRAL DATA ANALYSIS	7
<i>Camara Hawa Aly</i>	
STANOVENÍ PARAMETRU CANOPY COVER POMOCÍ ARCGIS	8
<i>Tereza Davidová, Václav David</i>	
ZANIKLÉ RYBNÍKY V KRAJINĚ	9
<i>Václav David</i>	
VALIDACE NÁSTROJE PRO AUTOMATIZOVANÉ VYTVOŘENÍ VEKTOROVÉ MAPY VYUŽITÍ PLOCH	10
<i>Jan Devátý</i>	
VIZUALIZACE DIGITÁLNÍHO MODELU TERÉNU	11
<i>Martina Faltýnová</i>	
TRANSFORMAČNÍ METODY PŘI GEOREFERENCOVÁNÍ	12
<i>Jakub Havlíček</i>	
VYUŽITÍ LETECKÝCH MĚŘICKÝCH SNÍMKŮ PRO KLASIFIKACI LESNÍHO POROSTU.....	13
<i>Vojtěch Hron</i>	
SYSTÉM VEŘEJNÉ DOPRAVY V ÚSTECKÉM KRAJI OČIMA GIS.....	14
<i>Tomáš Janata</i>	
VYUŽITÍ STOPOVAČŮ NA EXPERIMENTÁLNÍM POVODÍ UHLÍŘSKÁ V JIZERSKÝCH HORÁCH..	15
<i>Jakub Jankovec, Martin Šanda</i>	
TRANSPORT ROZPUŠTĚNÉHO FOSFORU.....	16
<i>Barbora Jáchymová, Josef Krása</i>	
SDRUŽENÉ TRANSPORTNÍ PROCESY	17
<i>Jakub Jeřábek</i>	
SHODNÉ POZEMKOVÉ ÚPRAVY V RŮZNÝCH KRAJINÁCH.....	18
<i>Kateřina Jusková, Zlatica Muchová</i>	



ATLAS EROZE	19
<i>Petr Kavka, Josef Krása</i>	
EXPERIMENTÁLNÍ ZÁKLADNA NA POŽÁRSKÉM POTOCE	20
<i>Kateřina Krámská</i>	
MONITORING EROZNÍHO POŠKOZENÍ PŮD POMOCÍ DPZ	21
<i>Tomáš Laburda, Daniel Žížala, Josef Krása</i>	
POUŽITÍ HYPERSPEKTRÁLNÍHO SNIMKOVÁNÍ PŘI POKUSU S MOBILNÍM DEŠŤOVÝM SIMULÁTOREM	22
<i>Eva Matoušková</i>	
ROZŠIŘOVÁNÍ INSPIRE XSD SCHÉMAT	23
<i>Michal Med</i>	
PORTÁL VODOHOSPODÁŘSKÝCH STAVEB A ZÁMĚR GEOPORTÁLU	24
<i>Arnošt Müller</i>	
VYHODNOCENÍ EXPERIMENTÁLNÍCH MĚŘENÍ NA POLNÍM DEŠŤOVÉM SIMULÁTORU A VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ PRO DALŠÍ VÝVOJ MODELU SMODERP.....	25
<i>Martin Neumann, Petr Kavka</i>	
MOŽNOSTI APLIKACE METOD GEOMATIKY PŘI PÉČI O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ.....	26
<i>Zdeněk Poloprutský</i>	
EROZNÍ SMYV – PROJEKT BEZPEČNOSTNÍHO VÝZKUMU MV ČR	27
<i>Luděk Strouhal, Jan Devátý</i>	
MORFOLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY MEANDRUJÍCÍCH VODNÍCH TOKŮ.....	28
<i>Martin Štich</i>	
VYUŽITÍ DAT VYSOKÉHO ROZLIŠENÍ PRO MODELOVÁNÍ EROZNÍCH PROCESŮ NA STRMÝCH SVAZÍCH	29
<i>Markéta Vláčilová, Andreas Kaiser, Josef Krása</i>	
NÁVRHOVÉ SRÁŽKY PRO INŽENÝRSKOU PRAXI	30
<i>Lenka Weyskrabová, Petr Kavka, Luděk Strouhal</i>	
KONEKTIVITA POVRCHOVÉHO A PODPOVRCHOVÉHO ODTOKU Z OBDĚLÁVANÉHO POVODÍ31	
<i>David Zumr, Jakub Jeřábek, Markéta Vláčilová, Tomáš Dostál</i>	



ÚVODNÍ SLOVO

Upřímně děkuji pořadatelům konference „GIS a životní prostředí 2015“ za čest napsat úvodní slovo. Konference je svým rozsahem zaměřená především na doktorandy Katedry hydromeliorací a krajinného inženýrství a Katedry geomatiky, věřím však, že přesahuje tento dvoustranný aspekt. Témata, prezentovaná v příspěvcích z loňského a letošního ročníku umožňují nejen vzájemné poznání sousedících vědeckých pracovišť Fakulty stavební, ale rovněž kvalitní základ budoucím (a dokonce již existujícím) zásadním projektům.

GIS a životní prostředí patří neodmyslitelně k sobě. Ostatně kanadský projekt, který dal GISu před padesáti lety jméno, sloužil k monitorování přírodních zdrojů. Na Fakultě stavební ČVUT má Inženýrství životního prostředí dvacetiletou tradici a Geomatika pouze zdánlivě kratší. Oba obory zde byly již dříve reprezentovány řadou předmětů a zaměření, které dnes považujeme za jejich integrální součást.

Rád připomínám, že na Katedru hydromeliorací a krajinného inženýrství přivezl první GIS současný vedoucí katedry Tomáš Dostál (který zajistil úvodník naší konferenci v loňském roce) ze své zahraniční stáže rovněž již před dvaceti lety. Záhy jej prosadil také do výuky studentů nově vznikajícího oboru Inženýrství životního prostředí. Zde jsem se seznámil s GIS i já. Byly to Idrisi16 a posléze Idrisi32 a teprve po letech jsem se dozvěděl, že za jejich nadšenou propagací ve výuce mi jeden ročník studentů udělil přezdívku „Idrísk“. Doba pokročila a dnes je GIS vyučován na Fakultě stavební v mnoha variantách, na různých platformách a v řadě předmětů. Samozřejmě především kolegy z Katedry geomatiky, ale i dalších kateder.

Jsem šťasten, že se daří jej propagovat nejen jako nástroj kartografický, ale jako velmi užitečného pomocníka při řešení výzkumných projektů v oblasti životního prostředí a vodohospodářství. Studenti ani praxe GIS stále ještě nepovažují za samozřejmý nástroj krajinného inženýra, ale situace se lepší každým rokem. Pro mne je obrovským profesním obohacením možnost se setkávat a propojovat dovednosti prezentované vynikajícím teoretickým zázemím obou pořádajících kateder. Katedra geomatiky vychovává výborné programátory, teoretiky GIS, analytiky a informatiky s širokými znalostmi v oblasti geodézie a kartografie. Posláním Katedry hydromeliorací a krajinného inženýrství je (mimo jiné) ukazovat těmto odborníkům možnosti aplikace získaných znalostí na konkrétních datech a projektech. Již několik let jsem přesvědčen, že spolupráce se vyplácí nejen oběma katedrám, ale především našim studentům a absolventům. Kéž tomu tak opravdu je!

Pestrý přehled témat, kterým se prezentuje druhý ročník konference GIS a životní prostředí, je toho pro mne důkazem.

Josef Krása

APLIKACE MODELU WATEM/SEDEM K IDENTIFIKACI OHROŽENÍ OBYVATELSTVA SEDIMENTEM V MĚŘÍTKU ČR

VG20122015092

Miroslav Bauer

Problematika a metody přístupu

Erozní a transportní procesy jsou při dnešních změnách klimatu aktuálním a závažným tématem. Ačkoliv mají historicky významnou roli při tvorbě krajiny, v dnešní době, zejména díky nevhodnému využívání krajiny a hospodaření v krajině dochází k akceleraci těchto procesů.

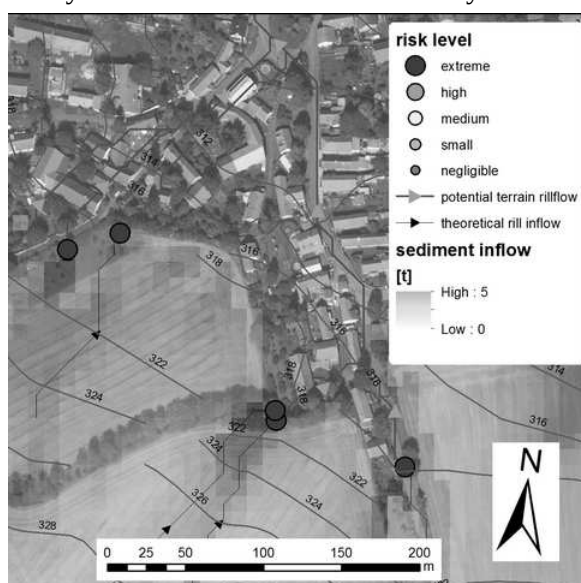
K efektivní ochraně nejen obyvatelstva, ale také krajiny jako celku, je nutná identifikace problémových lokalit a kvantifikace míry rizika. K provádění analýz rozsáhlého území je velmi vhodné využít empiricky založené modely, jakým je např. WATEM/SEDEM.

Model WATEM/SEDEM byl aplikován na celou ČR v měřítku 10 m. Byla provedena analýza srážko-odtokových a erozních procesů s distribuovaným transportem sedimentu a identifikace bodů (resp. povodí bodů) na styku s intravilánem. Body s významnou koncentrací odtoku byly vyhodnoceny z hlediska transportu sedimentu. Následně byla kvantifikována míra hrozby ohrožení sedimentem v daném místě a její následný potenciál trasování uvnitř zástavby.

Výsledky

Díky výše uvedené analýze bylo identifikováno více jak 155 000 kritických bodů, tedy bodů s potenciálem ohrožení obyvatelstva sedimentem z přívalových srážek, které byly vyhodnoceny za současného klimatu a s výhledem stavu v roce 2050 (při zahrnutí změny srážek a vegetace). Více jak 13 % bodů je aktuálně v kategorii s nejvyšší hrozbou (kat. 4 – 5). Po změně klimatu dojde k navýšení bodů v této kategorii až na 21%. Kategorie č. 4 znamená roční transport více jak 15 cm sedimentu uzávěrovým profilem, kat. č. 5 pak více jak 42 cm.

Předpokládaná změna klimatu, která bude mít vliv zejména na rozložení srážek a na vegetaci tedy bude znamenat zvýšené riziko obyvatelstva sedimentem vázaným právě na přívalové srážky. Lokality s dříve průměrným rizikem budou nuceny čelit intenzivnějším transportním procesům a vzrůstající míru rizika bude třeba důsledně vyhodnotit vůči možnostem ochrany.



Obr. 1 Kritické body ohrožení intravilánu transportovaným sedimentem z přívalových srážek



NEJČASTĚJŠÍ KARTOGRAFICKÉ CHYBY V TEMATICKÝCH MAPÁCH

Jiří Cajthaml

Tematické mapy a jejich tvorba

Cílem tematické kartografie je pomocí kartografických děl, zpravidla map, zobrazit tematické informace, které mají prostorovou složku. Protože se jedná o data tematická, tedy primárně pořízená či odvozená příslušným odborníkem, je při vytváření map nezbytná spolupráce tematika-odborníka a kartografa. V praxi se bohužel často setkáváme s oběma extrémů tohoto problému; mapu vytváří buď pouze sám odborník, nebo pouze sám kartograf. Pokud při kartografické tvorbě chybí tematický odborník, může snadno dojít ke zkreslení tematické informace. Proto je nutné minimálně konzultovat data samotná, jejich vlastnosti a specifika. Větším problémem bývá absence kartografa, z které poté plynou časté kartografické chyby. Této situace jsme svědky stále častěji, zejména s rozšířením geografických informačních systémů, které dovolují vytvářet kartografické výstupy i uživatelům bez potřebných znalostí.

Chyby v tematických mapách

Každá mapa zpravidla obsahuje základní kompoziční prvky – mapové pole, název, legendu, měřítko, směrovku a tiráž. Každý z těchto prvků je náchylný ke kartografickým chybám. Následovat bude popis nejčastějších chyb, se kterými se v praxi setkáváme. Záměrně je vynechána patrně nejčastější chyba, která spočívá ve špatně zvolené metodě tematické kartografie. Její rozebrání by však vyžadovalo více prostoru.

Mapové pole je z hlediska své důležitosti nejvýznamnějším prvkem mapy. Pole je zpravidla tvořeno mapovým rámem a jeho obsah určen matematickými základy mapy. Pro tematické mapy je typickou chybou použití nevhodného kartografického zobrazení. V českém prostředí se jedná zejména o souřadnicový systém JTSK použitý pro mapy České republiky. S-JTSK, který používá Křovákovo zobrazení, není orientován k severu, naopak vykazuje meridiánovou konvergenci až 10°. Jeho použití pro tematické mapy ČR není vhodné. Jako alternativa se nabízí zobrazení UTM (které je také konformní), případně vhodně definované vlastní kuželové zobrazení.

Název mapy by měl vyjadřovat věcné, prostorové a časové vymezení tématu mapy. Název je vhodné umístit k hornímu okraji mapy. Jednou z často porušovaných kartografických zásad je použití slova „mapa“ v názvu. Důležité je také správné pojmenování zobrazovaného jevu (tedy ne například „počet obyvatel na km²“, ale „hustota obyvatel“).

Legenda je u tematických map klíčová pro správnou interpretaci. Nejčastější chyby při tvorbě legendy zahrnují: opomenutí některých prvků mapy v legendě, různá velikost zobrazovaných kartografických znaků v mapě a v legendě, uvádění popisu jevu v množném čísle (např. „jezera“ místo správného „jezero“). Složitějším problémem bývá použití velikostních stupnic, které mohou být nevhodné či dokonce špatně zvoleny (data je nutné správně klasifikovat).

Měřítko mapy je klíčové pro orientaci ve vzdálenostech na mapě. Je důležité připomenout, že měřítko platí pouze v nezkreslených směrech, které definuje použité kartografické zobrazení. V mapě je možné použít grafické nebo číselné měřítko. Ideální možností je použít oba typy měřítek; pokud by mělo zůstat jen jedno, pak grafické, které neutrpí při zvětšení či zmenšení výsledného obrazu mapy.

Směrovka by měla být používána u map, které nejsou orientovány k severu nebo neobsahují zeměpisnou síť (poledníky a rovnoběžky). Pozor na použití směrovky u map velmi malých měřítek (např. mapa Evropy v kuželových zobrazeních), kde směrovka ztrácí význam vzhledem k velké meridiánové konvergenci. U některých tematických map je možné směrovku úplně vypustit, pokud zobrazení jevu nezávisí na orientaci mapy a uživatel mapy je schopen se zorientovat dle vlastního obsahu (např. mapa krajů ČR).

Tiráž je nedílnou součástí každé mapy. Často se bohužel stává, že tiráž úplně chybí. Měla by obsahovat zejména datum vzniku mapy, seznam autorů a odkazy na použitá podkladová data.



THE IMPORTANCE OF FACTOR ANALYSIS IN HYPERSPECTRAL DATA ANALYSIS

Aly Hawa Camara

Abstract

In the statistical treatment of measured data, factor analysis is often necessary. The methods involved can be used individually to emphasize the basic common factors in the group of variables; the factors produced can be then utilized as input data for other data analysis methods. The number of variables required to describe the system may be lowered, because the original variables may be correlated and, possibly, there is a smaller set of linearly independent variables. The hyperspectral imagery can associate to each pixel of an image a spectral signature representing the reflective behaviour of the materials composing the pixel. Most of the classification algorithms use this great amount of spectral information without noticing the contextual information between the pixels that belong to the same neighborhood. Several spectral and spatial characteristics are extracted and merged in order to form a Unixe data set, which is classified using a Support Vector Machine method or a Gaussian Mixing Model algorithm. The spectral characteristics are extracted using dimension reduction method, such as PCA, while the spatial characteristics are extracted using textural characterization tools (co-occurrence matrices and texture spectra) or morphological tools (morphological profiles). The spectral information is generally sufficient to deal with semantically simple classes, linked to a unique type of material. Complex classes (such as ground amenagment classes) are composed of several materials which potentially belong to more than one class.



STANOVENÍ PARAMETRU *CANOPY COVER* POMOCÍ ARCGIS

ZDROJE NEJISTOT PŘI SNÍMKOVÁNÍ A KLASIFIKACI

SGS14/180/OHK1/3T/11

Tereza Davidová, Václav David

Úvod

Paramater *Canopy Cover* (CC) se využívá k popisu růstu vegetace během vegetační sezóny a je používaný řadou modelů (USLE, RUSLE, EROSEM, EROSION 3D). Parametr CC je definován jako procento pokrytí povrchu vegetací ve svislém průmětu. Možností stanovení tohoto parametru jsou různé. Mezi nejčastější metody patří bodové metody pomocí bodového rámu, protínací metody pomocí pásma, metoda odhadu pomocí rámu. Pro účely stanovení parametru CC u zemědělských plodin v souvislosti s aplikací dešťového simulátoru byla zvolena kombinace snímkování povrchu digitálním fotoaparátem a následného vyhodnocení těchto snímků. V tomto příspěvku jsou prezentovány zejména problémy, které se při vyhodnocování a interpretaci pořizovaných dat vyskytují, a způsob jejich eliminace.

Metodika

Snímkovaná plocha je označena kovovým rámem o rozměrech 1.2×1.2 m. Snímky jsou pořizovány při každé měrné kampani. Snímky jsou pro daný účel vyhodnocovány s využitím nástrojů GIS v prostředí ArcGIS 10.1. Před dalším zpracováním jsou data referencována a standardizována s ohledem na rozlišení. Samotné vyhodnocení je založeno na vytvoření polygonové vrstvy definující jednotlivé typy ploch, které se na obrázku vyskytují. Klasifikace (*Maximum Likelihood Classification*) probíhá na základě automatického statistického vyhodnocení hodnot odrazivosti v jednotlivých barevných kanálech.

Nejistota tohoto způsobu hodnocení parametru CC spočívá v několika skutečnostech. Předně dochází při snímkování plochy fotoaparátem ke zkreslení okrajových ploch, protože se nejedná o svislý průmět, ale o promítání přes ohnisko. Pro každý fotoaparát by měla být spočtena minimální výška pro snímkování povrchu. Dalším zdrojem nejistoty je vytváření trénovacích ploch. Důležité je definovat všechny varianty ploch na snímku. V případě, že jsou nevhodně definovány nebo nepokrývají vhodným způsobem spektrum ploch s rámcově jednotnou odrazivostí, jsou výsledky klasifikace značně nejisté. Vzhledem k tomu, že vyhodnocování neprobíhá objektově, vznikají také ve vyhodnoceném snímku osamocené pixely či jejich malé skupiny a reálný stav tak není správně popsán. Tento nežádoucí jev se odstraní nástrojem *Focal Statistics* s volbou kruhové oblasti a možností Majority. Snímky by také neměly být pořizovány za přímého slunečního záření. Velké množství ostrých stínů ztěžuje samotný proces vyhodnocení.

Shrnutí

Prezentovaný způsob stanovení parametru CC vyžaduje pečlivé vyhodnocení založené do značné míry na manuální práci. Zdroje nejistoty takto zjištěných hodnot spočívají především v nejednoznačnosti vyhodnocení v případě velké barevnosti a vysoké segmentaci a ve zkreslení způsobeném optickou soustavou v návaznosti na prostorové uspořádání vegetace. Na druhou stranu se jedná o postup, který poskytuje relevantní výsledky a ve srovnání s ostatními metodami do značné míry eliminuje vliv subjektivního hodnocení.

Poděkování

Tento příspěvek vznikl za podpory projektu SGS14/180/OHK1/3T/11 „Srážko-odtokové, erozní a transportní procesy - experimentální výzkum“.



ZANIKLÉ RYBNÍKY V KRAJINĚ

ANALÝZA PROSTORU ZANIKLÉHO RYBNÍKA U HOSTIMI

Václav David

Úvod

Krajina na území dnešní České republiky procházela v minulosti dynamickým vývojem, v jehož rámci docházelo k významným změnám v jejím využití. Velmi významným jevem, který se na utváření současné kulturní krajiny podílel, bylo zakládání rybníků a jejich zanikání, a to z toho důvodu, že rybníky a vodní plochy obecně, jsou významnou krajinnou dominantou. I v případě rybníků, které v minulosti zanikly, jsou jejich stopy v krajině dosud patrné. Prvním důvodem jsou relikty hrází, které se větší či menší měrou dochovaly, druhým pak specifické ekosystémy a stanoviště, které se vytvořily v mnoha případech v prostorách zátop původních rybníků. Zaniklé rybníky jsou v současnosti uvažovány v souvislosti s jejich potenciální obnovou jako jedna z vhodných možností pro zvýšení retence vody v krajině. Z toho důvodu je pro další posuzování nutná znalost objemu potenciálně zadržené vody. Tento příspěvek se zabývá hodnocením potenciálního retenčního objemu zaniklých nádrží s využitím podrobných výškopisných dat na příkladu zaniklého rybníka u Hostimi na Znojemsku.

Metodika a data

Prezentované analýzy byly zpracovány pro rybník Alter Teich, který po část své existence nesl i název Vosovec (Wosowetz). Rybník se nacházel severně od obce Hostim na toku Nedveky, která je levostranným přítokem Jevišovky. Období založení rybníka nebylo zjištěno, zánik však pravděpodobně souvisí s velkou povodňovou událostí, která v roce 1820 v této oblasti způsobila protřžení řady rybníků.

Pro potřeby prezentovaných analýz bylo použito produktu DMR5G (Digitální model reliéfu 5. Generace) poskytovaného ČÚZK (Český úřad zeměměřický a katastrální). Jedná se o nepravidelnou bodovou síť se střední chybou výšky 0.18 m v odkrytém terénu a 0.30 m v zalesněném terénu. Hustota sítě v zájmovém území činí cca 880 bodů na hektar. Surová data byla zpracována do podoby nepravidelné trojúhelníkové sítě (TIN), která byla vstupem pro další analýzy. Ty spočívaly jednak v odhadu nadmořské výšky hladiny a jednak ve stanovení celkového objemu retenčního prostoru zaniklého rybníka. Nadmořská výška hladiny bývalého rybníka byla stanovena s ohledem na rozsah zátopy zakreslený v historických mapách a na výškové poměry pozůstatku hráze. Tato výška činí 395.5 m n.m. Této úrovni hladiny odpovídá s ohledem na současnou konfiguraci terénu objem zadržené vody 1.56 mil. m³.

Shrnutí

Data DMR5G lze považovat v rámci dané problematiky za velmi vhodný podklad zejména s ohledem na detailní posuzování území při identifikaci reliktních hrází zaniklých rybníků. Analýzu retenčního objemu lze s dostatečnou přesností u takto velké nádrže provést i s méně podrobnými daty, u nádrží menšího rozsahu by však již mohlo dojít ke značnému zkreslení.

Poděkování

Výzkum prezentovaný v rámci tohoto příspěvku byl realizován v rámci projektu NAZV KUS QJ1220233 „Hodnocení území na bývalých rybníčních soustavách (vodních plochách) s cílem posílení udržitelného hospodaření s vodními a půdními zdroji v ČR“.



VALIDACE NÁSTROJE PRO AUTOMATIZOVANÉ VYTVOŘENÍ VEKTOROVÉ MAPY VYUŽITÍ PLOCH

*VG20122015092 - EROZNÍ SMYV - ZVÝŠENÉ RIZIKO OHROŽENÍ OBYVATEL A JAKOSTI VODY V
SOUVISLOSTI S OČEKÁVANOU ZMĚNOU KLIMATU*

Jan Devátý

Úvod

Na předchozím ročníku byl představen nástroj pro automatizované vytváření vektorové definice využití území sestavený v prostředí Model Builder ArcGIS. Nástroj kombinuje vektorové datové vrstvy dostupné v rámci celého území ČR – mapové dílo ZABAGED a evidenční systém hospodářské půdy LPIS. Spojením těchto dvou zdrojů lze lépe využít jejich potenciál a částečně eliminovat jejich nedostatky.

Tento nástroj byl následně přepracován do podoby Python skriptu, čímž bylo umožněno vylepšení stávající funkcionality a další rozšíření jeho možností. Hlavním přínosem je zejména ošetření výjimek plynoucích z chyb ve vstupních vrstvách a celkově větší „pružnost“ díky komplexnějším možnostem ovládání logiky návaznosti procesů.

Výsledný dataset využití území pokrývá zvolené území bez mezer a překryvů a pro každou z dílčích ploch obsahuje určení její kategorie využití. Výstupní dataset je možné použít pro analýzy území a pro snadné odvození vstupních vrstev pro distribuované hydrologické a erozní modely.

Postup validace

Aby mohl být v budoucnu tento nástroj používán s důvěrou ve správné zatřídění ploch, bylo přistoupeno k validaci jeho výstupů. Validace probíhala porovnáním výstupů z nástroje („zdrojová vrstva“) s vektorovou vrstvou definice využití území, která byla vytvořena v rámci projektu zabývajícího se časovým vývojem využití území a byla vektorizována ručně nad leteckým snímkem („validační vrstva“). Nejprve byla nutná drobná úprava kategorizace ve validační vrstvě, aby byly kategorie v porovnávaných datasetech co nejpodobnější. Ve zdrojové vrstvě bylo přikročeno k agregaci intravilánových ploch, protože validační vrstva nebyla vytvářena takto podrobně. Stejně tak silniční komunikace a liniová vegetace podél nich byla ve zdrojové vrstvě agregována, aby bylo možné porovnání.

Následně bylo provedeno prolnutí upravených vrstev, čímž byl vytvořen nový vektorový dataset obsahující hranice ploch a určení kategorie využití pro všechny dílčí plochy z obou vstupních datasetů. Na této vrstvě byla porovnávána shoda určení kategorií a rozdíly v určení pro jednotlivé kategorie.

Diskuze výsledků

Ukázaly se hlavní rozdíly mezi jednotlivými přístupy ve vytváření vrstvy využití území. Automatizovaný algoritmus není schopen zachytit faktickou spojitost/rozdílnost sousedních ploch a případně je agregovat/rozdělit. Začlenění takovýchto rozhodovacích mechanismů do počítačového algoritmu by bylo velmi složité a neobešlo by se bez pokročilých obrazových analýz na hranici computer vision. Automatizovaně vytvořená vrstva je na druhou stranu značně přesnější v detailním prostorovém určení průběhu hranic, zejména pozemků orné půdy. Dále pak tento nástroj dává značně detailnější definici ploch v okolí komunikací, které byly při manuálním vektorizování zahrnuty do jedné kategorie spolu s doprovodnou liniovou vegetací.

Při podrobné analýze výstupů z nástroje se ukázaly další možné chyby a nesoulady datasetů použitých při vytváření zdrojové vrstvy. Zejména se jedná o nesoulady určení kultur v databázi LPIS a ZABAGED. Dále se ukázal význam co nejshodnějšího časového určení zdrojových datasetů. Případný časový posun se projevuje hlavně v liniových stavbách a rozrůstání intravilánu. Při použití různých datových zdrojů, tak může být odvozená vrstva využití ploch nevhodná až nepoužitelná.



VIZUALIZACE DIGITÁLNÍHO MODELU TERÉNU

LETECKÉ LASEROVÉ SKENOVÁNÍ
SGS15/058/OHK1/1T/11

Martina Faltýnová

Úvod

Rozmach technologií během posledních desetiletí umožnil vývoj leteckých skenovacích systémů a jejich široké využití pro mapování rozsáhlých lokalit. Výstupem leteckého laserového skenování (LLS) je mráčko bodů, tzn. seznam prostorových souřadnic bodů na skenovaném povrchu, ze kterého jsme schopni filtrací terénních bodů a následné tvorby sítě získat věrný digitální model terénu (DMT) a digitální model povrchu (DMP). DMT a DMP jsou využitelné v mnoha aplikacích, např. k tvorbě záplavových map, dále v archeologii, v lesnictví, k zjištění solárního potenciálu střech a dalších. Při využití DMT bývá důležitým krokem jeho vizualizace.

Letecké laserové skenování ČR

Od roku 2010 probíhalo metodou leteckého laserového skenování mapování celé České republiky (ČR). Finálními produkty projektu jsou databáze výškopisu ČR: Digitální model reliéfu 4. a 5. generace (DMR 4G, DMR 5G) a Digitální model povrchu 1. generace (DMP 1G). Nejpodrobnější DMR 5G je model ve formě uzlových bodů nepravidelné trojúhelníkové sítě (TIN) se střední chybou určení výšky 0,18 m v odkrytém terénu a 0,30 m ve vegetaci pokrytém terénu. Výškové modely mají sloužit především potřebám subjektů státní správy např. k ortogonalizaci leteckých snímků, tvorbě záplavových map apod. Dalším subjektům jsou dostupné komerční cestou prostřednictvím geoportálu ČUZK.

Vizualizace digitálního modelu terénu

Existuje množství způsobů vizualizace DMT prostřednictvím rastrového obrazu. Jako příklady můžeme uvést výškový obraz, stínovaný reliéf, dále obrazy znázorňující orientaci, nebo míru sklonu svahu. Rastrový obraz se vytváří ve třech krocích: nejprve se definuje mřížka obrazu (velikost pixelu), určí se hodnota pro každý pixel a ta je transformována na hodnotu šedé nebo barevné škály.

V případě výškového obrazu je hledanou hodnotou pixelu výška definovaná jako funkce výšky bodů v rámci pixelu (např. průměr, medián). Výška pixelu bez jediného bodu se obvykle odvozuje interpolací nebo extrapolací z hodnot sousedních pixelů. Jednoduchý způsob přepočtu výšky na hodnotu šedé je určit minimální a maximální výšku v datovém souboru, přiřadit hodnotu šedé 0 k minimální výšce a hodnotou šedé 255 k maximální výšce a provést lineární interpolaci pro všechny výšky mezi nimi. Pokud se v datovém souboru vyskytují výrazné výškové rozdíly i malé variace, zůstávají tyto variace nezřetelné a ani nelineární roztažení histogramu obrazu nemusí pomoci.

Pro vizualizaci lokálních výškových změn, jako jsou skloněné střechy budov, nízké valy apod. je vhodné zobrazení formou stínovaného reliéfu. Z toho důvodu je toto zobrazení často používáno k archeologickým účelům. Stínovaný obraz simuluje nasvícení prostorového modelu objektu z daného bodu (zpravidla v azimutu 315° a v úhlu 45° nad terénem). Nevýhodou tohoto zobrazení je, že liniové prvky souběžné se směrem nasvícení se nezobrazují. Tento problém by bylo možno řešit např. použitím tří různých směrů nasvícení pro jednotlivá pásma (RGB) složeného barevného obrazu.

Lokální výškové variace mohou být zřetelné i z obrazů, ve kterých hodnota pixelu odpovídá orientaci (aspect image) nebo míře sklonu svahu (slope image).

Uvedená zobrazení zpravidla neumožňují zviditelnit všechny zájmové objekty najednou a osvědčuje se tedy použití více zobrazení pro jednu lokalitu.

Poděkování

Ráda bych poděkovala Českému úřadu zeměměřickému a katastrálnímu za laskavé zapůjčení dat.

TRANSFORMAČNÍ METODY PŘI GEOREFERENCOVÁNÍ

SGS15/054/OHK1/1T/11

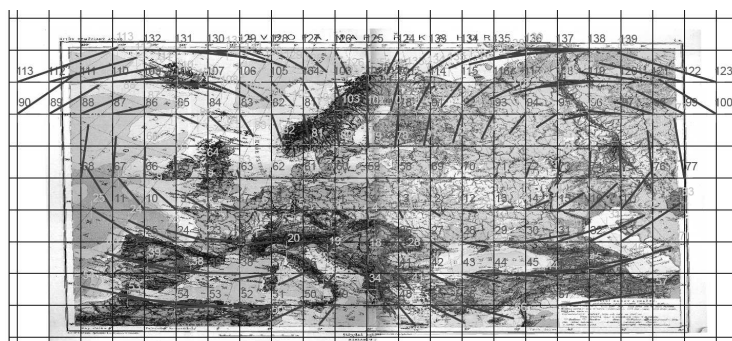
Ing. Jakub Havlíček

Transformační metody

Pojem georeferencování starých mapových podkladů (naskenovaných map) se v praxi rozumí transformace z místního souřadnicového systému (lokální pixelový souřadnicový systém) do referenčního souřadnicového systému. Pro provedení georeferencování musí být k dispozici i současná digitální mapa (podkladová) umístěná ve stejném, či velmi podobném referenčním souřadnicovém systému. Na naskenované i na podkladové mapě jsou určeny identické body. Pro přesnější umístění naskenované mapy do referenčního souřadnicového systému je vhodné volit dostatečně hustou a rovnoměrně rozmístěnou síť identických bodů.

Globální transformační metoda

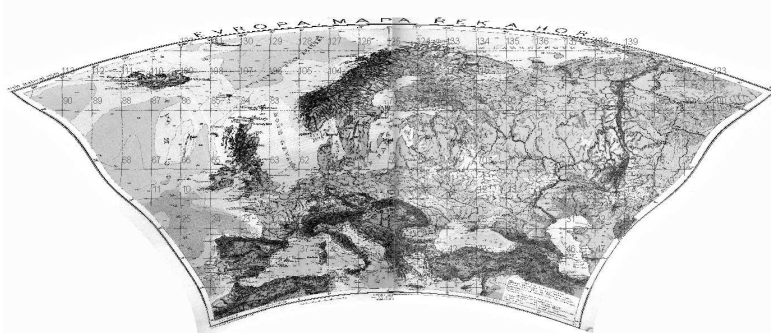
Při použití globální transformační metody pro umístění naskenované mapy do referenčního souřadnicového systému je ze všech identických bodů spočítán jeden transformační klíč. Určená poloha identických bodů, pak v případě nadbytečného počtu identických bodů nikdy neodpovídá zadané poloze. Identické body jsou posunuty o polohovou odchylku, která byla určena nejčastěji metodou nejmenších čtverců.



Obr. 1 Použití globální transformační metody pro mapu Evropy (chybné kartografické zobrazení)

Lokální transformační metoda

Při použití lokálních transformační metody pro umístění naskenované mapy do referenčního souřadnicového systému je pro každé místo na mapě spočítán individuální transformační klíč. Určená poloha identických bodů, pak přesně zadané poloze při definování identického bodu. Nevýhodou této metody je, že v případě chybně zvoleného identického bodu, či špatně zvoleného originálního kartografického zobrazení, dochází k velkým deformacím originální naskenované mapy.



Obr. 2 Použití lokální transformační metody pro mapu Evropy (chybné kartografické zobrazení)



VYUŽITÍ LETECKÝCH MĚŘICKÝCH SNÍMKŮ PRO KLASIFIKACI LESNÍHO POROSTU

SPOLUPRÁCE ZEMĚMĚŘICKÉHO ÚŘADU V PRAZE

A ÚSTAVU PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ VE FRÝDKU-MÍSTKU
VYPRACOVÁNO V RÁMCI GRANTU ČVUT Č. SGS15/055/OHK1/1T/11

Vojtěch Hron

Úvod

Zeměměřický úřad v Praze (dále již jen ZÚ) již několik let spolupracuje s Ústavem pro hospodářskou úpravu lesů ve Frýdku-Místku (ÚHÚL). Spolupráce je založena na vzájemné výměně a poskytování prostorových dat. ZÚ poskytuje ÚHÚL v pravidelných intervalech nově pořízené letecké měřické snímky (LMS), výškopisná data a další mapové produkty. Tyto podklady slouží ÚHÚL pro druhý cyklus Národní inventarizace lesů (NIL2) a automatickou produkci celorepublikových lesnických tematických map. Snahou ZÚ je začlenit informace z lesnických tematických map do vlastní Základní báze geografických dat České republiky (ZABAGED®) a zvýšit tak její informační potenciál. Lesy totiž pokrývají přibližně 1/3 povrchu ČR. Kartografická reprezentace lesnických dat však není zcela jednoduchá a je aktuálně řešena v oddělení správy a rozvoje dat ZABAGED®.

Popis činnosti Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů

V rámci NIL2 probíhá kategorizace inventarizačních ploch za využití digitální stereo-fotogrammetrické interpretace LMS v barevné kombinaci infračerveného, červeného a zeleného kanálu (v angličtině Color Infra-Red, zkráceně CIR). Kategorizace probíhá v celorepublikové inventarizační síti 500 x 500 m. V každém poli této sítě se nachází interpretační plocha velikosti 51 x 51 m, pro kterou se určují porostní kritéria, skutečné využití pozemku a další lesnické charakteristiky. Každá tato plocha navíc obsahuje pole 16ti bodů, na kterých se stanovuje výška, druh vegetace a typ krajinného krytu. Tímto způsobem bylo vyhodnoceno již 343 tis. interpretačních ploch (cca 5.5 mil. bodů). Tato datová sada představuje jedinečný zdroj informací o lesích v ČR. [1]

Pro produkci celorepublikových mapových výstupů vytváří ÚHÚL podklady v rozlišení 2 m/pixel pro automatizované zpracování. Jedná se o CIR ortofotomapu a normalizovaný digitální model povrchu (nDMP) vzniklý metodou obrazové korelace LMS. Tyto podklady jsou segmentovány do třech úrovní podle typu vytvářeného mapového podkladu:

- okraje vysoké vegetace (lesa)
- rozlišení listnaté a jehličnaté vegetace
- základní růstové fáze lesa

a následně zpracovány pomocí objektové analýzy obrazu s využitím dat NIL2 jako trénovací množiny pro řízenou klasifikaci. Úspěšnost klasifikace jehličnatého porostu je téměř 90 % a listnatého porostu téměř 70 %. Výšková přesnost nDMP je přibližně ± 1 m na dobře texturovaném povrchu. [1]

Výsledkem činnosti ÚHÚL je tedy tvorba unikátních celorepublikových mapových produktů, které nejenže vymezují přesnou hranici lesa, ale také poskytují informace o jeho druhovém složení a stáří.

Literatura

[1] HÁJEK, Filip, Radim ADOLT, Ondřej TOMANČÁK, Klára STUDENÁ a Markéta KANTOROVÁ. 2015. Využití digitální stereofotogrammetrie jako podpůrných dat pro automatizovanou tvorbu lesnických tematických map. In: *Symposium GIS Ostrava 2015: Současné výzvy geoinformatiky* [online]. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava [cit. 2015-05-04]. ISBN 978-80-248-3677-5. ISSN 1213-239X. Dostupné z: http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2015/sbornik/papers/gis2015541fc2eee0551.pdf

SYSTÉM VEŘEJNÉ DOPRAVY V ÚSTECKÉM KRAJI OČIMA GIS

ZMĚNA KONCEPCE KRAJSKÉ DOPRAVY NA PŘELOMU LET 2014/15

GRANT SGS ČVUT Č. SGS15/054/OHK1/1T/11

Ing. Tomáš Janata

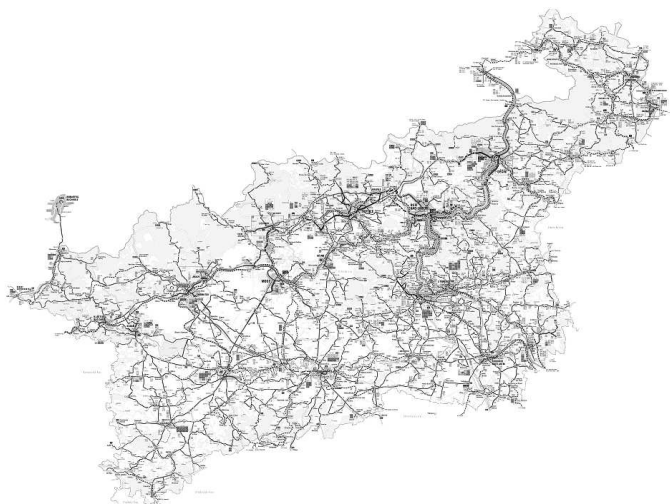
Úvod

Příspěvek se zabývá vizualizací vývoje dostupnosti veřejné linkové dopravy (autobusové a železniční) v prostoru Ústeckého kraje, zejména s ohledem na rozsáhlý projekt optimalizace veřejné linkové autobusové dopravy na přelomu let 2014 a 2015 a zavedení tzv. zónového tarifu. Využita jsou data veřejného informačního systému jízdních řádů (CIS JŘ), odkud jsou čerpány podklady pro vizualizace dostupnosti jednotlivých forem dopravy a jejich změny s příchodem roku 2015.

Dopravní systém a jeho analýza

Analýzy se zaměřují zejména na srovnání stavu před a po optimalizaci autobusové sítě. Formou schémat, kartogramů a dalších výstupů jsou podány informace o dostupnosti veřejné dopravy nejen v jednotlivých částech kraje, ale také v různou denní dobu a v různých kalendářních dnech. V potaz je brán turistický charakter některých linek, přičemž poukázání na fakt, že veřejná doprava může při svém vhodném nastavení dobře sloužit turismu a celkově turistický ruch pozvednout, je jedním ze základních cílů tohoto příspěvku.

V diskuzní části příspěvku autor srovnává stav a dostupnost veřejné dopravy v letech 2014 a 2015 a míru korelace mezi zavedenými (České Švýcarsko, Kokořínsko) i do jisté míry uměle vytvořenými (dolní Poohří) turistickými oblastmi a stavem veřejné dopravní infrastruktury v těchto oblastech. Dále se pokouší navrhnout jisté změny, řešící jak špatný stav provázanosti veřejné dopravy Ústeckého kraje na sousední regiony, tak nedostatečnou dopravní infrastrukturu v některých částech kraje samého.



Obr. 1 Současný rozsah veřejné dopravy (fialově a červeně) v Ústeckém kraji v roce 2015
(zdroj: Odbor dopravy KrÚ Ústeckého kraje; upraveno)

Poděkování

Tento příspěvek byl finančně podpořen z grantové soutěže SGS ČVUT v roce 2015 pod číslem projektu SGS15/054/OHK1/1T/11.



VYUŽITÍ STOPOVAČŮ NA EXPERIMENTÁLNÍM POVODÍ UHLÍŘSKÁ V JIZERSKÝCH HORÁCH SGS14/131/OHK1/27/11; CRP CZ16335

Jakub Jankovec, Martin Šanda

Motivace k používání rozdílných stopovačů

Povodí Uhlířská je příkladem malého horského povodí. S rozlohou 1.92 km² poskytuje příhodné podmínky pro zkoumání procesů probíhajících na různých měřítkách. Vzhledem k velikosti povodí je možné určit podmínky, jako jsou geologické poměry či meteorologické charakteristiky, považovat v rámci celého povodí za uniformní. Zatímco při sledování svahu, či jeho části, je snadou popis procesů jako je například lokální půdní infiltrace či evapotranspirace, pohled na povodí jako celek umožňuje nahlédnutí do chování povodí za využití bilancí srážek a odtoku, či jejich složení v povrchové, či mělké a hluboké podzemní vodě. Ke sledování pohybu vody v rámci těchto procesů je na povodí Uhlířská využíváno řady stopovačů. Přestože obecnou charakteristikou stopovačů jsou jejich vlastnosti fyzikálně a především chemicky blízké sledované vodě, jejich vzájemné odlišnosti determinují rozdílné oblasti použití. Mimo to různé typy stopovačů v některých případech vykazují chování, která nejsou zcela v souladu, či dokonce zdánlivě protichůdná. Proto je v rámci komplexního popisu různých aspektů pohybu vody v povodí důležité využití různých přístupů reprezentovaných volbou odlišných stopovačů.

Oblasti a možnosti použití konkrétních tracerů

Nejširší oblast využití, i vzhledem k délce monitoringu, mají na povodí Uhlířská stabilní izotopy ¹⁸O a ²H. Pravidelná variace jejich poměrného zastoupení, určená sezónními výkyvy teplot, je předurčuje především ke sledování relativně rychlých procesů, např. hypodermického a rychlého podzemního odtoku či proudění vody půdním profilem. Pro delší časové úseky však dochází díky postupnému míchání ke ztrátě informace, tvořené variací koncentrací zkoumaných izotopů ve vodě. Při známých izotopových koncentracích vstupu, většinou srážek, které slouží jako okrajová podmínka, je pak možné identifikovat, nebo alespoň přiblížit, zdroje výstupu. Jejich využití tak spočívá například v separaci odtoku, či stanovení jeho převládajících zdrojových oblastí. Analýza obsahu stabilních izotopů na povodí Uhlířská naznačuje, že podzemní voda je dotována primárně v době tání, kdy dochází k rapidnímu odtoku izotopově lehké vody, či že v průběhu okamžitého odtoku při srážkových událostech dochází k vytlačování vody, která byla v zvodni přítomna již před událostí.

Pro posuzování procesů probíhajících v delším časovém měřítku je využíváno především stanovení obsahu ³He / ³H. Obsah ³He rozpuštěného ve vodě, coby produktu rozpadu nestabilního tricia, zůstává za podmínek, kdy nedochází ke kontaktu s atmosférou konstantní. Při znalosti obsahu prekursoru tricia v atmosféře v průběhu času lze této charakteristice využít ke stanovení stáří podzemní vody. To nachází uplatnění například při stanovení rychlosti hluboké perkolace podzemní vody sedimentární údolní zvodní povodí a jejího množství. Na Uhlířské je tohoto využíváno v místě uzávěrového profilu na povodí, v jehož blízkosti jsou zbudovány tři pažené vrtly s možností odběru podzemní vody v místě perforace nacházející se v úrovni 9, 19 a 29 m pod terénem. Informace o stáří vody v různých úrovních údolní zvodně, stanovené na základě kvantitativní analýzy obsahu ³He, poskytuje nástroj ke stanovení rychlosti perkolace srážkové vody do podloží. Pro konkrétní podmínky na sledované lokalitě, definované především porozitou sedimentární zvodně, bylo množství vody, doplňující údolní zvodeň, stanoveno na 150-300 mm ročně. To odpovídá 10-20% ročního srážkového úhrnu.

Mezi další tracery, které byly analyzovány ve vzorcích vody, získaných z hlubokých vrtů v blízkosti uzávěrového profilu, patří chlor-fluorované uhlovodíky (CFC11, CFC12, CFC113) a radiouhlík ¹⁴C. Tyto stopovače byly využívány spíše okrajově (vzhledem k předchozím), zejména v rámci testování jejich využití souběžně s ostatními tracery. K tomuto účelu je využíváno programu LUMPY, který je určen primárně právě ke zpřesnění stáří vody za paralelního využití více tracerů.



TRANSPORT ROZPUŠTĚNÉHO FOSFORU

*POROVNÁNÍ VYPOČTENÝCH A MĚŘENÝCH HODNOT
SGS14/180/OHK1/3T/11, NAZV QJ1330118*

Barbora Jáchymová, Josef Krása

Přímým důsledkem erozní události je intenzivní transport půdních částic spolu s povrchovým odtokem [1]. Transportovaný materiál je zpravidla silně obohacen o živiny [2]. Voda se v důsledku přísunu těchto látek může stát toxickou, zároveň dochází k dotaci živinami, což podporuje proces eutrofizace vodního prostředí. Nejčastějším tzv. limitujícím prvkem, na jehož množství je přímo závislý rozvoj vodního ekosystému, je fosfor [3], [4]. Během srážko-odtokové události dochází k transportu fosforu, který se v povrchovém odtoku vyskytuje ve formě rozpuštěné i vázané na částice. Obě tyto základní formy se výrazně liší svým vlivem na eutrofizaci vodních útvarů [5].

Z hlediska ochrany vodních útvarů hraje zásadní roli přísun rozpuštěného fosforu (DP), který je pro vodní organismy snadno a rychle přístupný. Transport DP z povodí lze stanovit v zásadě dvěma způsoby. Výpočtem, který je založený na znalosti srážko-odtokových, erozních a transportních vztahů. Druhý způsob je využití terénních experimentů pro získání reálných dat o koncentraci DP v odtoku během erozní události. S využitím informací o koncentraci fosforu a jeho forem v půdě a vodních útvarech v povodí je možné oběma způsoby stanovit přísun DP do zkoumaného recipientu.

Příspěvek shrnuje výsledky 11 experimentů využívajících terénní dešťový simulátor zaměřených na sledování průběhu srážko-odtokové události včetně sledování transportu DP. Měřené hodnoty koncentrace DP v povrchovém odtoku, recipientu a koncentrace fosforu v půdě byly využity pro porovnání vypočteného a měřeného přísunu DP do recipientu během těchto událostí. Toto porovnání ukazuje na zásadní vliv koncentrace nerozpuštěných látek v povrchovém odtoku na velikost poměru mezi vypočteným a měřeným množstvím DP transportovaným během srážko-odtokové události.

Během 6 experimentů bylo spolu s koncentrací nerozpuštěných látek v povrchovém odtoku sledováno také zrnitostní složení transportovaného materiálu (zastoupení jílu, prachu a písku). Výsledky těchto experimentů ukazují, že množství DP transportované během srážko-odtokové události do vodního toku je závislé nejen na celkovém množství půdního materiálu, který je během této události do toku dopraven, ale zásadně závisí i na podílu zastoupení zrnitostních frakcí tohoto materiálu.

Poděkování

Příspěvek byl podpořen projekty SGS14/180/OHK1/3T/11 “Srážko-odtokové, erozní a transportní procesy - experimentální výzkum” a NAZV QJ1330118 “Monitoring erozního poškození půd a projevů eroze pomocí metod DPZ”.

Literatura

- [1] TOY, T. J., G. R. FOSTER and K. G. RENARD. Soil Erosion: Processes, Prediction, Measurement, and Control. New York, USA: John Wiley and Sons, Inc., 2002. ISBN 0-471-38369-4.
- [2] A. N., Sharpley. The Enrichment of Soil Phosphorus in Runoff Sediments. J. Environ. Qual. 1980, č. 9.
- [3] Schindler, D. J., 2012. The dilemma of controlling cultural eutrophication of lakes. Proceedings of the Royal Society, Biological Sciences 279, 4322–4333.
- [4] Wetzel, R., 2001. Limnology: Lake and River Ecosystems. Third Ed. Academic Press, San Diego.
- [5] Millier, H.K.G.R., Hooda, P.S., 2011. Phosphorus species and fractionation - Why sewage derived phosphorus is a problem. Journal of Environmental Management 92, 1210-1214.

SDRUŽENÉ TRANSPORTNÍ PROCESY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

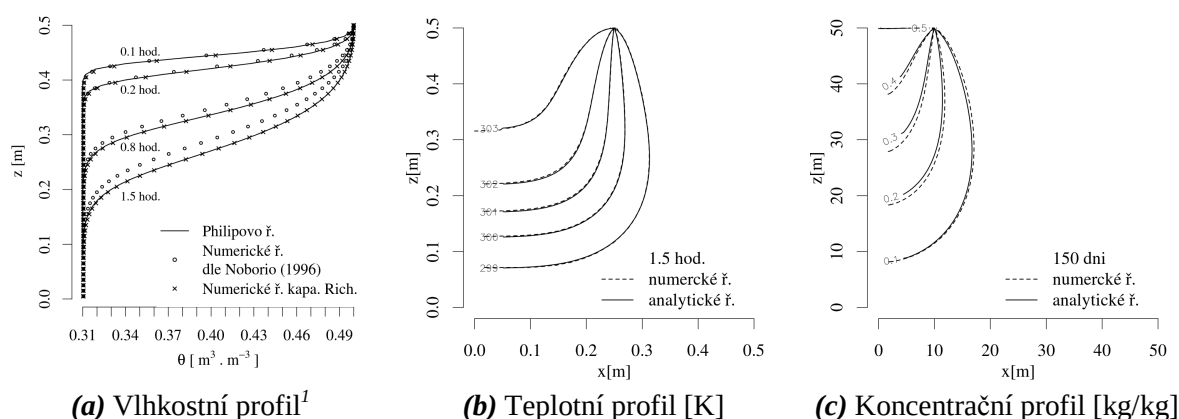
Jakub Jeřábek

Abstrakt

Nenasycená zóna půdního profilu ta je část hydrologického cyklu, kde dochází k výměně hmoty a energie mezi atmosférou a podzemní vodou. Je to komplexní systém, kde dochází k perkolaci vody směrem k hladině podzemní vody či k transportu půdní vláhy opačným směrem díky evapotranspiraci. Směr takového proudění závisí na energetické bilanci v daném okamžiku. Distribuce teploty (energetického stavu) se rovněž podílí na transportu půdní vláhy v horizontálním směru. Přítomnost mísitelných látek (například určitých solí) v půdě může mít negativní vliv na kvalitu půd. Schopnost predikce pohybu takové látky v prostředí je jistě předmětem zájmu.

Tyto děje, transport vody, teploty a mísitelné látky, se navzájem ovlivňují, jsou sdružené. Model popisující sdružený transport byla pohledem práce soustava tří parciálních diferenciálních rovnic: Richardsovy rovnice a dvou advektivně-disperzních rovnic.

Cílem práce bylo rozšíření modelu DRUtES o modul umožňující výpočet sdruženého transportu vlhkosti, teploty a mísitelné látky v proměnlivě nasyceném porézním prostředí. Jednalo se především o implementaci konstitučních vztahů popisujících sdružený transport do zdrojového kódu modelu ve smyslu Galerkinovy metody konečných prvků. Správnost implementace jsem ověřil porovnáním numerického a analytického řešení jednotlivých transportních procesů. Transport vlhkosti jsem porovnal s Philipsovým semi-analytickým řešením Richardsovy rovnice v difuzním tvaru (obr. 1a). Transport tepla a mísitelné látky s 2D analytickým řešením advektivně-disperzní rovnice (obr. 1b,1c). Tato srovnání ukázala vyhovující podobnost numerického a analytického řešení a ověřila správnost implementace. Vliv sdružení na transport jsem porovnal s numerickým řešením nesdružených transportů. V tomto případě jsem určoval správnost implementace toků spíše kvalitativně. Touto kontrolou jsem vyloučil jen možné hrubé chyby vzniklé při implementaci a ukázal, že chování sdruženého modelu odpovídá teorii. Před případným použitím je třeba provést validaci sdruženého modelu porovnáním s měřenými daty.



Obr. 1 Ukázka výpočtů

¹ Nonorio et al., (1996): Nonorio K., McInnes K. J., Heilman J. L., Two-dimensional model for water, heat, and solute transport in furrow-irrigated soil: I. Theory, *Soil Science Society of America Journal* 60:1001–1009, 1996.

SHODNÉ POZEMKOVÉ ÚPRAVY V RŮZNÝCH KRAJINÁCH

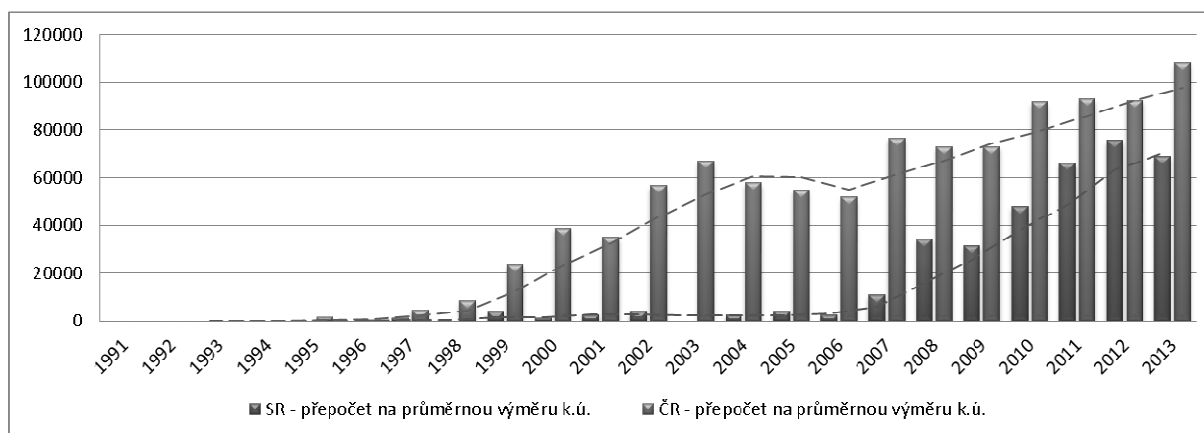
Kateřina Jusková, Zlatica Muchová

Abstrakt

Pozemkové úpravy představují pro Slovenskou i Českou republiku účinný nástroj, kterým se zlepšují podmínky pro racionální hospodaření vlastníků půdy. Vytváří se nové scelené vlastnické pozemky, k nimž se vyjasňují vlastnická práva a s nimi související věčná břemena. Zajišťují se podmínky pro zlepšení životního prostředí, ochranu půdy, vody a vodního hospodářství, zvýšení ekologické stability krajiny a tím se zlepšuje kvalita života na venkově.

Z obrázku je znatelný postupný a plynulý nárůst zápisu projektů pozemkových úprav v Slovenské republice do KN teprve od roku 2007. Dlouhá stagnace projektování do roku 2007 byla způsobena těžkostmi v začátcích řešení projektů (vysoká rozdrobenost vlastnictví), a také postupnou tvorbou metodických postupů zpracování projektů pozemkových úprav. Za Českou republiku je vidět postupný a plynulý zápis projektů bez přerušení a v mnohem větším množství přibližně od roku 1998. Je to způsobeno prioritně finančním zajištěním činností spojených s pozemkovými úpravami a navazující tvorbou metodických pokynů. První „Prozatímní metodický návod pro komplexní pozemkové úpravy“ byl vydán již v roce 1995.

Nashromáždili jsme data zadávání a ukončování projektů komplexních a jednoduchých pozemkových úprav v České a Slovenské republice. Na základě komparace získaných hodnot můžeme stanovit, že úspěšnost projektování ve dvou sousedních státech může být zcela odlišná. Podnázev příspěvku bychom mohli zvolit „Když dva dělají totéž, není to vždy totéž“.



Obr. 1 Proces dokončování komplexních PÚ vztažený k průměrné výměře k. ú. [1,2,3]. Osa Y znázorňuje výměru dokončovaných PÚ vztažených k průměrné výměře k. ú. v hektarech.

Poděkování

Práce byla podpořena grantem Studentské grantové soutěže ČVUT č. SGS15/057/OHK1/1T/11. V tomto dokumentu byly použity/prezentovány výsledky získané ve výzkumném úkolu/projektu VEGA č. 1/0656/12.

Literatura

- [1] Interní materiály Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky, 2013.
- [2] VAŠEK, A.: Pozemkové úpravy na Slovensku včera, dnes a zajtra. In: Zborník prednášok z IX. medzinárodnej konferencie o katastri nehnuteľností. Častá-Papiernička. Slovenská spoločnosť geodetov a kartografů 2014, s. 115-123. ISBN 978-80-89626-03-8.
- [3] Státní pozemkový úřad České republiky. [online]. 2014. Dostupné z <http://www.pfcr.cz/>

ATLAS EROZE

Petr Kavka, Josef Krása

Představení modelu

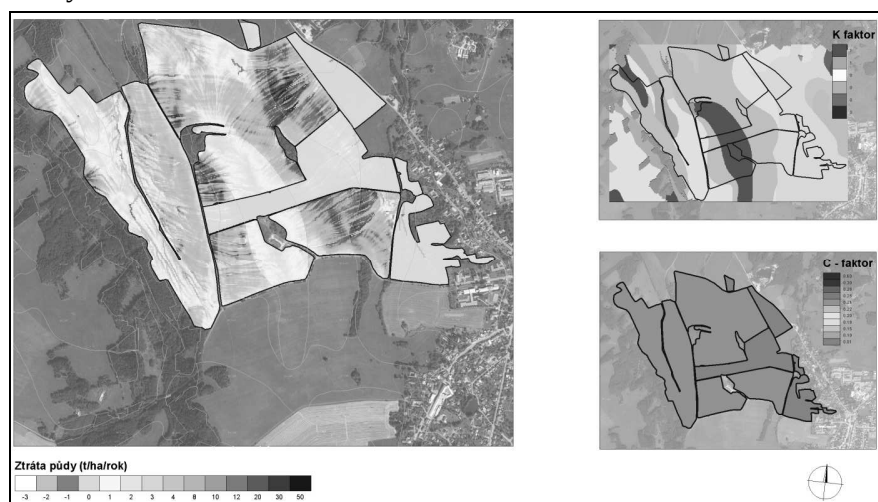
Model Atlas EROZE je součástí SW balíku Atlas DMT. Uživatel má tak při práci s modelem k dispozici všechny nástroje programu Atlas pro práce s modelem terénu, editace i tvorbu tiskových sestav, atp. Nad rámec standardní instalace model nabízí řadu nástrojů pro import dat, editaci a optimalizaci návrhů opatření a export výstupů.

Koncepce nového modelu Atlas EROZE je podřízena cíli vytvořit uživatelsky vstřícný a přímočarý nástroj pro variantní navrhování ochrany proti vodní erozi na zemědělské půdě při komplexních pozemkových úpravách (KPÚ) i při dalších projekčních činnostech v krajinném inženýrství. Model může též sloužit jako účinný kontrolní nástroj pro posouzení stávajícího stavu nebo navrhovaných řešení. Z toho důvodu jsou vstupní data, formáty výstupů i výstupní protokoly a mapy standardizovány v souladu s metodikami používanými v pozemkových úpravách v České republice. Metodou výpočtu je proto plošně distribuovaná (2D) verze Univerzální rovnice ztráty půdy (USLE) s řadou aktualizací, inovací a optimalizací doplněných dle nejnovějších poznatků v ČR i v zahraničí.

Výpočet na TIN

V souladu s filosofií ATLAS DMT je model navržen pro výpočty na detailních modelech terénu ve formátech TIN. Směry odtoku, odtokové linie i velikosti zdrojových ploch jsou počítány přímo na TIN modelech terénu, rozlišení výstupu je dáno hustotou vstupní mřížky bodů, ze kterých jsou generovány odtokové linie.

Plocha dílčích povodí je v rámci Atlas EROZE počítána pomocí unikátního algoritmu identifikace odtokových linií přímo na modelech typu TIN. Výstupem je rastrový model LS faktoru, jehož rozlišení je určeno uživatelským parametrem v nastavení programu. Ten určuje vzdálenost (hustotu pravidelné mřížky) vstupních bodů na TIN modelu terénu [m], ze kterých jsou spouštěny „kapky“ a vytvářeny odtokové linie. Výsledná hodnota průměrného LS faktoru a tedy i smyvu na pozemku je na „hladkých“ modelech terénu nezávislá na rozlišení. Na detailních modelech terénu je pozorován mírný nárůst průměrného LS faktoru pro méně podrobná rozlišení vlivem průměrování sklonu a nezachycením drobných detailů modelu.



Obr. 1 Ukázka grafického výstupu erozní ohroženosti z modelu Atlas EROZE

Tento příspěvek vznikl za podpory projektu TA02020647.

EXPERIMENTÁLNÍ ZÁKLADNA NA POŽÁRSKÉM POTOCE

MĚŘENÍ SRÁŽKO-ODTOKOVÝCH VELIČIN NA POVODÍ BYSTRINY
SGS15/145/OHK1/2T/11

Kateřina Krámská

Experimentální povodí

Pro řešení problematiky vzniku, transportu a ukládání splavenin v korytě vodního toku bylo vybráno experimentální povodí Požárského potoka, které se nachází v kraji Středočeském, okrese Rakovník. Oblast Rakovnicka je z historického hlediska významná provedenými sanacemi v minulosti vzniklých strží a úpravou drobných vodních toků s charakterem bystrin. Tento fakt hrál významnou roli při výběru povodí pro vybudování experimentální základny.

Na povodí Požárského potoka se již od roku 2011 sleduje uvolňování, pohyb a ukládání splavenin v retenčních prostorech vybraných příčných spádových objektů. Jedná se o dlouhodobé sledování celého povodí – hledání zdrojových oblastí vzniku splavenin, jejich popis a určování ukládaného množství splavenin ve vybraných příčných spádových objektech.

Současně povodí slouží pro sledování reálných srážko-odtokových událostí, které probíhá od roku 2012. Hlavním tokem je zde bystrina – Požárský potok, do které se vlévají přítoky s charakterem bystrin a ústí do ní přítokové strže. Nyní experimentální základnu tvoří jedno měřicí stanoviště, které je osazeno srážkoměrem a tlakovou sondou pro sledování úrovně hladiny.

Měřicí stanoviště

Přístroje jsou osazeny u objektu „Velké přehrážky“, která se nachází v blízkosti uzávěrového profilu povodí. Na pravém břehu Požárského potoka, nedaleko zavázání objektu přehrážky do rostlého terénu, je osazen srážkoměr. Tlaková sonda byla umístěna do profilu zavazovacího pasu v úrovni nivelety dna spadiště přehrážky. Tělo sondy je chráněno plastovým krytem, který je připevněn pevně ke konstrukci pasu. Sonda měří tlak vodního sloupce, z čehož se získává údaj o výšce hladiny v korytě [m].



Obr. 1 Pohled na „Velkou přehrážku“ s osazenými přístroji na pravém břehu potoka

Oba tyto přístroje jsou propojeny s dataloggerem, který naměřené hodnoty ukládá a zasílá v pětiminutových intervalech na server. Srážky jsou navíc sledovány jak v pětiminutovém, tak hodinovém a jednodenním intervalu [mm]. Jednou za hodinu je kontrolována napětí v baterii [V]. Všechna tato data jsou dostupná na serveru a podávají tak informaci o aktuálních podmínkách na povodí.

Poděkování

Tento příspěvek vznikl za podpory SGS projektu „Morfologie vodních toků v České republice a transport splavenin“ SGS15/145/OHK1/2T/11.



MONITORING EROZNÍHO POŠKOZENÍ PŮD POMOCÍ DPZ

*ANALÝZA ROZSAHU DOSTUPNÝCH PLOCH NA ÚZEMÍ ČR PRO HODNOCENÍ EROZE POMOCÍ DPZ
QJ1330118*

Tomáš Laburda, Daniel Žížala, Josef Krása

V rámci řešení projektu sledujícího erozní poškození půd pomocí DPZ byla provedena analýza rozsahu dostupných ploch na území ČR s cílem určit vhodná období pro pořizování dat DPZ s ohledem na výskyt půd bez vegetačního pokryvu.

Zpracování družicových snímků

Pro analýzu holých půd byla využita data družice Landsat 4-5 a 7, která jsou v rámci produktu Landsat Surface Reflectance CDR dodávána již předzpracována s atmosférickými korekcemi prostřednictvím aplikace EarthExplorer americké geologické služby (USGS). Pro účely projektu byly vybrány scény od roku 2000 (klad snímků Row: 25 a Path: 191 a 192), které měly pokryvnost snímků oblačností do 40 %. Vybrané scény byly dále zpracovány v prostředí softwaru Geomatica 2013 podle odvozeného a upraveného postupu dle Dematte et al. (2009). Tento postup zahrnoval výpočet vegetačního indexu (SAVI a NDVI), vytvoření masky (oblačnost a její stíny, sníh a vodní plochy) a vytvoření barevných syntéz obrazových dat pro lepší rozlišení holých půd. Následně byla provedena řízená klasifikace na základě vytvořených trénovacích množin nad holými půdami.

Vyhodnocení zastoupení holých půd

Výsledná rastrová vrstva z řízené klasifikace byla promítnuta na vektorovou vrstvu půdních bloků LPIS s kulturou orná půda. Půdní bloky, které zahrnovaly více, než 50 % rozlohy holé půdy, byly zařazeny do kategorie holých půdních bloků a byly dále zpracovány pomocí jazyka Python v prostředí softwaru Quantum GIS. Výsledkem je sada polygonových vrstev s půdními bloky klasifikovanými dle zastoupení holých půd a příslušnosti k zemědělské výrobní oblasti dle Němec (2001) a podle data pořízení scény.

Výsledky

Z analýzy vyplývá že, největší zastoupení půdních bloků bez vegetace je v jarním (březen a duben) a pozdně letním až podzimním období (srpen a září). To odpovídá období před a krátce po zasetí, respektive době po sklizni a podmítce, případně před zasetím ozimých plodin. Nejmenší zastoupení je pak logicky v době vegetační sezony, zejména v červnu, kdy pokrytí vegetací dosahuje místy až 100 %. Zimní období od listopadu do března nelze korektně vyhodnotit, neboť zde nejsou data k dispozici buď vůbec, nebo velice omezeně, a to z důvodu špatných atmosferických podmínek nebo pokrytí povrchu sněhem.

Z analýzy družicových snímků bylo prokázáno, že v dlouhodobějším kontextu je možné většinu zemědělských pozemků s kulturou orná půda a ve stavu bez vegetace analyzovat pomocí dat DPZ a tím i analyzovat erozní poškození pozemků přímo ze spektrálních vlastností viditelné svrchní vrstvy půdy.

Poděkování

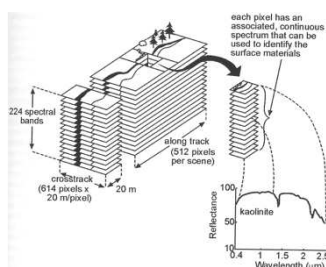
Tento příspěvek vznikl za podpory grantu QJ330118 s názvem „Monitoring erozního poškození půd a projevů eroze pomocí metod DPZ“.

POUŽITÍ HYPERSPEKTRÁLNÍHO SNÍMKOVÁNÍ PŘI POKUSU S MOBILNÍM DEŠŤOVÝM SIMULÁTOREM

Eva Matoušková

Hyperspektrální snímkování

Hyperspektrální snímkování (jinak také obrazová spektroskopie či spektrometrie) je relativně novou metodou využívanou v posledních letech v mnoha různých odvětvích. Je to vědní disciplína studující světlo jako funkci vlnové délky, které je emitováno, odraženo a rozptýleno určitou látkou. Snímány jsou desítky až stovky spojitých, na sebe navazujících úzkých spektrálních pásem, které následně umožňují zobrazit celou spektrální informaci materiálu v daném spektrálním pásmu. Použití takovýchto dat umožňuje extrahování spektrální odrazivosti na úrovni pixelu a je následně možné porovnat data s údaji měřenými v laboratoři a určit tak vlastnosti a typ zkoumaného materiálu. Přestože pomocí mnoha hyperspektrálních sensorů je možné změřit i několik stovek spektrálních pásem není to jejich množství, co dělá data hyperspektrálními. Je to ona spojitost a relativní úzkost pásem, která je pro obrazovou spektrometrii tak důležitá.



Obr. 1 Princip hyperspektrálního snímkování

Hyperspektrální skenovací jednotka katedry Geomatiky

Při pokusu byl použit pozemní/multifunkční sensor pracující mezi 400 a 1000nm (A-series Hyperspec VNIR). Výrobce je americká firma Headwall Photonics, Inc. Sensor je vybaven 35mm C-mount objektivem a 18mm dlouhou a 60 μm širokou štěrbinou, kterou lze případně vyměnit či nahradit jinou. Dokumentovaný objekt je snímán 1004 detektory a je možné získat až 810 spektrálních pásem v daném spektrálním rozsahu. Rychlost snímání je až 50 snímků za minutu. Získaná data jsou 12-ti bytová a maximální spektrální rozlišení je 2 μm . Přístroj není vybaven chlazením a proto je třeba s ním velmi pečlivě pracovat, aby nedošlo k přehřátí, které způsobuje zvýšené množství šumu v obraze. Kalibrace zařízení byla provedena výrobcem. Hyperspektrální sensor je umístěn na střední motorizované pohyblivé hlavě (tzv. „Pan&Tilt jednotka“) vytvořené také firmou Headwall Photonics, Inc., která je ovládána počítačem a zajišťuje pohyb nutný ke snímání objektu. Pan&Tilt jednotka je přímo ovládána uživatelem a je umístěna na stativu. K provozu zařízení je nutný zdroj elektrické energie.

Pokus

Mobilní dešťový simulátor byl vytvořen a je provozován Katedrou Hydromeliorací a Krajinného inženýrství Stavební fakulty ČVUT v Praze. Více informací je možné nalézt na stránkách katedry <http://storm.fsv.cvut.cz>.

Pokus byl proveden dne 13. 6. 2014. Snímáno bylo testovací území o velikosti 1 metr čtvereční v horní části simulátoru. Snímky byly pořízeny před spuštěním simulátoru, po jeho vypnutí a pak v pravidelných intervalech jedné hodiny.

ROZŠIŘOVÁNÍ INSPIRE XSD SCHÉMAT

PRO TÉMA BUDOVY
SGS15/056/OHK1/1T/11

Michal Med

Implementace dat tématu Budovy v souladu se směrnicí INSPIRE

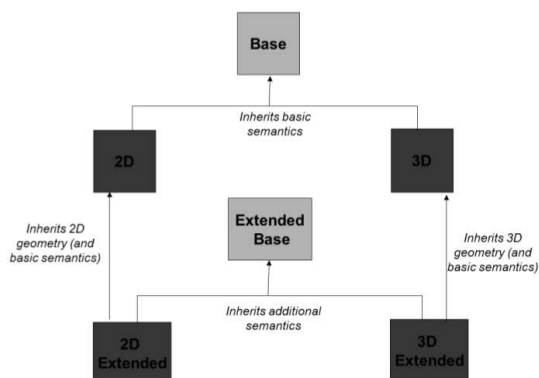
Implementace INSPIRE tématu Budovy v České republice započala na podzim roku 2013, kdy byla vydána aktualizovaná verze Datové specifikace pro toto téma (3.0). V datové specifikaci jsou mimo jiné popsány aplikační schémata, jejich obsah (tedy jaká data mají obsahovat) a struktura (jakým způsobem mají být data uspořádána). Zajištění dodržování obsahu i struktury prakticky zajišťuje validace proti schématům XSD (XML Schema Definition). Tvorbu schémat XSD pro jednotlivá aplikační schémata zajišťuje standardně Joint Research Center při Evropské komisi (JRC), který je hnacím motorem implementace Směrnice INSPIRE v celé Evropě.

Aplikační schémata INSPIRE tématu Budovy

Data tématu Budovy jsou podle hloubky sémantických informací a podle geometrie rozdělena do šesti aplikačních schémat (Obr. 1). Dvě ze schémat jsou abstraktní a obsahují pouze sémantické informace v různé hloubce detailu. Jsou to schémata BuildingsBase a BuildingsExtendedBase. Další čtyři schémata rozšiřují sémantické informace o geometrické vyjádření objektu. Konkrétní objekty dle INSPIRE musí obsahovat prostorovou složku, proto musí být použito jedno z aplikačních schémat BuildingsCore2D, BuildingsExtended2D, BuildingsCore3D a BuildingsExtended3D.

Každé aplikační schéma je vyjádřeno schématem XSD. Schémata XSD pro aplikační schémata BuildingsBase, BuildingsCore2D a BuildingsCore3D byla zveřejněna na jaře 2014. Hloubka sémantických informací poskytovaných ve schématu BuildingsBase (schémata BuildingsCore2D a BuildingsCore3D jej pouze rozšiřují o prostorovou složku) je však poměrně plochá. Největším problémem je z našeho pohledu absence vazeb na další objekty z jiných témat INSPIRE.

Informace, které se nachází v aplikačním schématu BuildingsBase jsou poskytovány i v rámci základních registrů, aby měla publikace dat INSPIRE smysl, měla by obsahovat něco navíc. Proto je nezbytné aplikovat schéma založené na BuildingsExtendedBase. Vzhledem k tomu, že schéma XSD pro toto aplikační schéma zatím neexistuje, bylo napsáno v rámci grantu.



Obr. 1 Aplikační schémata INSPIRE tématu Budovy

Poděkování

Poděkování patří profesorovi Aleši Čepkovi, CSc. za vedení mé disertační práce a doktoru Petrovi Součkovvi za poskytnutí skvělého pracovního prostředí při její realizaci.



PORTÁL VODOHOSPODÁŘSKÝCH STAVEB A ZÁMĚR GEOPORTÁLU
STÁTNÍHO POZEMKOVÉHO ÚŘADU
SGS15/057/OHK1/1T/11

Arnošt Müller

Příspěvek představuje webového mapového klienta Státního pozemkového úřadu (SPÚ), který umožňuje vzdálenou editaci dat vodohospodářských staveb – převážně hlavních odvodňovacích zařízení. Editační nástroje umožňují jak úpravu geometrie, tak i atributů jednotlivých prvků. Data vodohospodářských staveb budou součástí plánovaného geoportálu, jehož cílem je prezentovat výsledky a poskytovat data pozemkových úprav.

Výsledkem pozemkové úpravy je vedle digitální katastrální mapy především plán společných zařízení (PSZ). PSZ tvoří kostru uspořádání krajiny a zároveň předkládá investiční záměr pro realizaci pozemkové úpravy. Obsahuje opatření sloužící ke zpřístupnění pozemků, tedy polní nebo lesní cesty, dále protierozní a vodohospodářská opatření a opatření k tvorbě a ochranně životního prostředí (ÚSES, revitalizace, aj.). Nově jsou data předávána zpracovatelem Státnímu pozemkovému úřadu ve výměnném formátu pozemkových úprav (VFP). Tento formát je založený na jazyku XML a umožňuje předávání standardizovaným způsobem.

Připravovaný geoportál si klade za cíl prezentovat nejen polohopisné informace (prvky PSZ a katastrální mapy zapsané do katastru k datu ukončení pozemkové úpravy), ale přiřadit prvkům další vybrané atributy, jako jsou například stav realizace prvků PSZ (realizované / nerealizované prvky), fotografická dokumentace realizovaných prvků, popisné informace prvků PSZ a časové atributy, které umožní sledovat vývoj daného území. Jádrem geoportálu bude webová mapová aplikace, která bude uzpůsobena i mobilním zařízením pro prohlížení dat v terénu.



VYHODNOCENÍ EXPERIMENTÁLNÍCH MĚŘENÍ NA POLNÍM DEŠŤOVÉM SIMULÁTORU A VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ PRO DALŠÍ VÝVOJ MODELU SMODERP

Martin Neumann, Petr Kavka

Model SMODERP

Model SMODERP byl vytvořen na katedře KHMKI a je na tomto pracovišti i nadále vyvíjen. Navržen byl pro široké uplatnění veřejností, proto je snaha o maximální jednoduchost. Obsahuje minimální počet vstupních parametrů za zachování přijatelné přesnosti výsledných hodnot. Verze 1D počítá odtok ze svahu v charakteristickém profilu. 2D je pak napsán jako nástroj do aplikace ArcGIS, kde je výpočet řešen prostorově.

Při poslední kalibraci byl převeden vnitřní výpočet do základních jednotek soustavy SI pro snadnější implementaci dalších procesů. Plánované rozšíření modelu zahrnuje přidání výpočet obsahu sedimentu ve smyvu. Jedná se jak o celkového množství sedimentu, tak rozdělení velikosti částic. Pro nalezení vhodného výpočtu bude využito dat z polních experimentů.

Využití modelu předpokládají i nejnovější metodiky v oblasti protierozní ochrany. Další vývoj a úpravy v modelu budou orientovány především na citlivost modelu ve vztahu k návrhovým srážkám, které jsou předmětem začínajícího projektu "Vliv variability krátkodobých srážek a následného odtoku v malých povodích České republiky na hospodaření s vodou v krajině"

Polní simulace

Experimentálním měřením dešťovým simulátorem v polních podmínkách je možné získat jedinečnou sadu dat. Snahou je přiblížení srážky přírodním podmínkám. Od roku 2012 byly prováděny experimenty na zemědělské půdě s vegetačním krytem a na ploše úhoru. Mezi hlavní parametry, které jsou využívány pro kalibraci modelu patří tyto:

- celkový objem povrchového odtoku a jeho rozložení v čase
- koncentrace sedimentu v povrchovém odtoku
- intenzita srážky
- parametry vegetačního krytu - Canopy cover a LAI index
- rychlost povrchového odtoku
- charakteristiky půdy

Při několika experimentech byly měřeny i další hodnoty, které jsou podkladem k přidruženým specializovaným výzkumům, nebo rozšiřují znalosti půdních vlastností (příkladem může být měření nasycené hydraulické vodivosti půdy pomocí jednoválcové metody). V tabulce 1 je znázorněn základní přehled dosud proběhlých simulací za poslední 3 roky.

Tabulka 1: Přehled proběhlých měření

Rok	Lokalita	Počet měření	Počet zrn 1. kategorie	Zatřídění půdy dle Nováka
2012	Býkovice	12	17	Hlinitopísčitá
2013	Býkovice	16	17	Hlinitopísčitá
2014	Třebešice	10	26	Písčitohlinitá

Poděkování

Tento příspěvek vznikl za podpory grantu QJ 1520265 Vliv variability krátkodobých srážek a následného odtoku v malých povodích České republiky na hospodaření s vodou v krajině.



MOŽNOSTI APLIKACE METOD GEOMATIKY PŘI PÉČI O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

POČÁTEČNÍ VÝSTUPY PŘEHLEDOVÉ STUDIE

Ing. Zdeněk Poloprutský

Cílem tohoto příspěvku bude prezentovat počáteční výstupy přehledové studie, která vzniká v rámci doktorského předmětu *Digitální kartografie* na Katedře geomatiky, FSV ČVUT v Praze.

Cílem přehledové studie je shrnout metody pro rekonstrukci historických terénů ve formě digitálních modelů terénu a nastínit možnosti jejich praktické aplikace.

Studium krajiny

Krajina představuje část zemského povrchu, do něhož se po tisíciletí ukládají stopy lidské činnosti, přírodních procesů a jejich vzájemných interakcí. Základní složky krajiny tvoří reliéf, půda, vodstvo, klima, fauna, flóra a člověk. Podle kombinací přírodních a kulturních prvků a charakteristik scénérií se rozlišují dva základní typy krajiny:

- *Přírodní krajina*, tj. území nedotčené lidskou činností, v němž dominují přirozené prvky.
- *Kulturní krajina*, tj. území, které vzniká přetvořením původní *přírodní krajiny* lidskou činností.

Pro poznání krajiny a jejích funkcí v historickém kontextu se jeví být mezioborová krajinná archeologická studie, která zahrnuje studium jak fyzických, tj. environmentálních, vlastností krajiny, také jejich vliv na antropogenní osídlení. Znalost historického vývoje krajiny a rekonstrukce minulých krajinných podmínek mohou být užitečné pro aplikovanou historickou geografii, pro úspěšnou ochranu krajiny a pro plánování na základě historických krajinných podmínek a změn krajiny v průběhu času.

Nástroje pro studium krajiny

K poznání krajiny přispívají významnou měrou:

- historické prameny – písemné nebo ikonografické
- archeologické reliktů v krajině – antropogenního či neantropogenního původu

Současné metody geomatiky mohou významně přispět k vyhledání, dokumentaci a interpretaci archeologických reliktů v krajině. Dále poskytují nástroje pro zpracování terénních měření v kontextu historických a současných mapových pramenů.

Při terénních pracích lze aplikovat metody GNSS (Globální navigační satelitní systémy), LLS (Letecké laserové skenování) či RPAS (Remotely Piloted Aircraft Systém) jako letecký nosič pro laserový skener či měřickou komoru.

Data, jež tvoří výsledky terénních prací, je možné komplexně zpracovat pomocí GIS. V prostředí GIS na ně lze aplikovat prostorové analýzy, které lze aplikovat ve formě účelových map.

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval Ing. Růženě Zimové, Ph.D. za vedení, rady a vstřícný přístup v průběhu zpracování přehledové studie v rámci doktorského předmětu *Digitální kartografie* na Katedře geomatiky, FSV ČVUT v Praze.

EROZNÍ SMYV – PROJEKT BEZPEČNOSTNÍHO VÝZKUMU MV ČR

*PŘÍPRAVA A ANALÝZA VÝSLEDKŮ V PROSTŘEDÍ GIS V CELOREPUBLIKOVÉM MĚŘÍTKU
VG 20122015092*

Strouhal Luděk, Devátý Jan

Cíl projektu

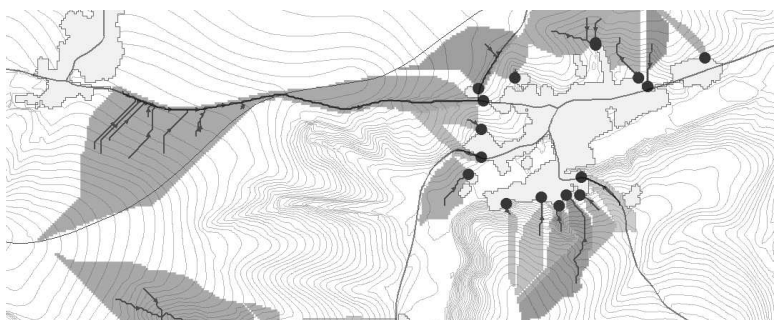
Projekt byl řešen v letech 2012 – 2015 za koordinace VÚV TGM, v.v.i a jeho cílem bylo navrhnout koncepční postupy a prostředky pro hodnocení území, kde hrozí dopady zvýšeného erozního smyvu spojeného s očekávanou změnou klimatu. Pracoviště KHMKI zodpovídalo za hodnocení erozních a transportních procesů v měřítku celé ČR. Práce je možné rozdělit do tří okruhů:

- identifikace kritických bodů na střetu drah soustředěného odtoku s infrastrukturou
- erozní modelování a klasifikace kritických bodů
- odhad drah odtoku pod kritickým bodem, identifikace a kvantifikace rizika

První a poslední bod byly řešeny v prostředí ArcGIS, druhý bod byl realizován pomocí rastrově orientovaného erozně-transportního modelu Watem Sedem. V tomto příspěvku jsou prezentovány části zpracované pomocí GIS.

Odvození kritických bodů

Odtokové analýzy byly prováděny na modifikovaném modelu terénu v rozlišení 10 m. Úprava spočívala v zohlednění výrazných prvků zachycujících nebo odvádějících povrchový odtok – vodní nádrže a toky, silniční komunikace. Odtokové dráhy byly generovány ve dvou verzích, primární byly zakončeny až v recipientu, sekundární při prvním kontaktu s intravilánem či ohroženou infrastrukturou. Koncové body sekundárních odtokových drah daly vzniknout kritickým bodům, které byly později klasifikovány do tříd ohrožení podle erozních charakteristik jejich zdrojové plochy. Tyto parametry byly výstupem erozního modelování v prostředí Watem Sedem pro různé zátěžové stavy – současný a budoucí po očekávané klimatické změně.



Obr. 1 Kritické body na vstupu do intravilánu a jejich zdrojová plocha

Zranitelnost a stanovení rizika

Část sekundárních odtokových drah pod kritickými body sloužila pro nalezení objektů intravilánu ohrožených povrchovým odtokem a vnosem sedimentu. Tyto objekty byly klasifikovány podle zranitelnosti. Kombinací ohrožení v kritickém bodě a zranitelnosti objektů pod ním byla sestavena matice rizika. Kritické body klasifikované do tříd rizika jsou hlavním výstupem projektu, který bude sloužit odborné veřejnosti pro rizikový management spravovaného území.

Poděkování

Tento příspěvek vznikl díky podpoře projektu Bezpečnostního výzkumu VG 20122015092.



MORFOLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY MEANDRUJÍCÍCH VODNÍCH TOKŮ

MORFOLOGIE VODNÍCH TOKŮ V ČESKÉ REPUBLICE A TRANSPORT SPLAVENIN
SGS15/145/OHK1/2T/11

Martin Štich

Úvod

Morfologie vodních toků je důležitá při navrhování revitalizací vodních toků. Parametry nově navrženého koryta jsou podstatné pro jeho stabilitu. Čím více bude nově navržené koryto odpovídat přirozenému, které by se potenciálně v dané lokalitě vyskytovalo, tím méně budou zapotřebí doprovodná opatření jako stabilizace břehů či brodů, které komplikují další přirozený vývoj koryta.

Tato práce je zaměřena na meandrující vodní toky a popis jejich morfologických charakteristik. Jejich vzájemné vztahy budou odvozeny z podrobného měření, jak terénního tak pomocí nástrojů GIS. Cílem práce je zjištění vztahů morfologických charakteristik pro různé typy a velikosti meandrujících vodních toků ČR a jejich porovnání s rovnicemi odvozených v zahraničí a v neposlední řadě kvantifikace korytotvorného průtoku.

Metodika

Morfologické charakteristiky meandrujících vodních toků jsou nejvíce závislé na korytotvorném průtoku. Tento průtok je srovnatelný s kapacitním průtokem po břehovou hranu, proto pro určení korytotvorného průtoku bude využit průtok kapacitní.

Zjištění kapacitního průtoku bude provedeno v hydraulickém programu HEC-RAS. Vstupem tohoto programu budou příčné profily, které jsou geodeticky zaměřovány pomocí totální stanice v minimální délce dvou meandrových oblouků. Vždy bylo změřeno dostatečné množství příčných profilů, tak aby jejich rozložení co nejvěrněji charakterizovalo morfologii koryta vodního toku.

Morfologické charakteristiky budou měřeny na základě digitálního modelu reliéfu 5. generace (DMR 5G), který vznikl z dat pořízených metodou leteckého laserového skenování, pomocí programu AutoCAD Civil 3D, který umožňuje vodní tok rozdělit na přímé úseky a oblouky a zjistit jejich velikost. Morfologické parametry, které budou měřeny jsou hloubka a šířka koryta, délka, šířka a poloměr oblouku meandru, a dále vlnovitost, zahlobení vodního toku a sklon údolní nivy.

Získané veličiny budou zpracovány ve statistickém programu MATLAB a pomocí regresní analýzy hledány jejich vzájemné lineární či nelineární vztahy. Jako nezávislé proměnné budou vstupovat korytotvorný průtok a sklon údolní nivy a jako závislé proměnné morfologické charakteristiky koryta a meandrů. Budou vytvořeny rovnice, které budou charakterizovat vztahy mezi morfologickými charakteristikami, korytotvorným průtokem a sklonitostí údolní nivy.

Poděkování

Tento příspěvek vzniknul díky podpoře grantu SGS15/145/OHK1/2T/11.

VYUŽITÍ DAT VYSOKÉHO ROZLIŠENÍ PRO MODELOVÁNÍ EROZNÍCH PROCESŮ NA STRMÝCH SVAZÍCH

QJ330118, SCHM1378/8-1

Markéta Vláčilová, Andreas Kaiser, Josef Krása

Úvod

Strmé svahy v horských oblastech jsou kvalifikovány jako jeden z největších zdrojů sedimentu. Během roku zde probíhají různé druhy erozních procesů ovlivněné zejména gravitačním působením (soliflukce, půdní a skalní sesuvy), působením zmrazovacích cyklů, ale zároveň také silnými srážkami vyskytujícími se během letního období. Oddělení jednotlivých vlivů je důležité pro porozumění celému procesu degradace svahů a případné ochraně jednotlivých svahů.

Metodika

Zájmovými územími jsou jednotlivé horské strže, mezi něž patří i dvě strže nacházející se ve střední Itálii, v blízkosti měst Radicofani a Bagnoregio, jejichž již třetí monitorovací kampaň proběhla v dubnu letošního roku.

Monitoring je prováděn pomocí pozemního laserového skenování (Riegel LMS-Z420i a VZ-400) a bezpilotního leteckého snímání (AscTec Falcon 8). Kombinací takto získaných dat je možné vytvořit digitální model terénu vysokého rozlišení a díky stabilně umístěným vlíčovacím bodům je možné porovnat degradaci svahů v jednotlivých letech.

Tato data zároveň slouží pro validaci výpočtu pomocí fyzikálně založeného erozního modelu EROSION 3D. Jako vstupní parametry výpočtu potom slouží výsledky z dešťových simulací prováděných přímo na vybraných reprezentativních plochách strží o velikosti 1x1 m a dále také odběr půdních vzorků.



Obr. 1 Dešťový simulátor v zájmovém území Radicofani (vlevo), laserový scanner v zájmovém území Bagnoregio (vpravo)

Poděkování

Tento příspěvek byl podpořen projektem ev. č.: QJ1330118, s názvem „Monitoring erozního poškození půd a projevů eroze pomocí metod DPZ“ a německým projektem č. SCHM1378/8-1, s názvem „Quantifizierung, Analyse und Modellierung von Hangabtrag auf steilen Erosionshängen in unterschiedlichen klimatischen Räumen“, financovaným organizací DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft).



NÁVRHOVÉ SRÁŽKY PRO INŽENÝRSKOU PRAXI

Lenka Weyskrabová, Petr Kavka, Luděk Strouhal

Návrhové srážky

Návrhové srážky slouží jako vstup do hydrologických a erozních modelů, které jsou využívány ke stanovení odtokové odezvy na srážku s danou dobou opakování. Dále tvoří vstup pro množství praktických průtokových nebo objemových inženýrských úloh, jako je městské odvodnění, odvodnění komunikací apod. Odtoková odezva potom představuje další důležité vstupy pro dimenzování vodohospodářských staveb. Absence aktualizovaných a volně dostupných srážkových dat limituje praktické využití modelových prostředků. Touto problematikou se zabývá začínající projekt „Vliv variability krátkodobých srážek a následného odtoku v malých povodích České republiky na hospodaření s vodou v krajině“.

Představení projektu

Projekt je zaměřen na zpracování návrhových krátkodobých srážek na povodích IV. řádu pro potřeby hydrologického a erozního modelování a na jejich využití při navrhování opatření na podporu retence a akumulace vod v povodí.

Tvorba návrhových scénářů krátkodobých dešťů bude vycházet ze staničních a radarových dat. Tyto scénáře budou testovány na vybraném vzorku typických simulačních modelů využívaných v návrhové praxi a analyzovány s cílem zhodnotit dopad jak výběru srážkového scénáře, tak i použité simulační metody. Modelové výstupy budou vyhodnoceny z hlediska dopadů na realizaci vodohospodářských opatření (protierozní opatření, společných zařízení PÚ, úprav malých vodních toků a objektů na nich). Cílem je také výsledky promítnout do metodiky a veřejnosti umožnit přístup k výsledkům formou webových map a aplikací pro získání návrhových scénářů krátkodobých srážek.

Na projektu spolupracují Stavební fakulta ČVUT v Praze (katedra Hydromeliorací a krajinného inženýrství a katedra Geomatiky), Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i a Sweco Hydroprojekt a.s.

Poděkování

Příspěvek vznikl v rámci projektu QJ1520265 „Vliv variability krátkodobých srážek a následného odtoku v malých povodích České republiky na hospodaření s vodou v krajině“.

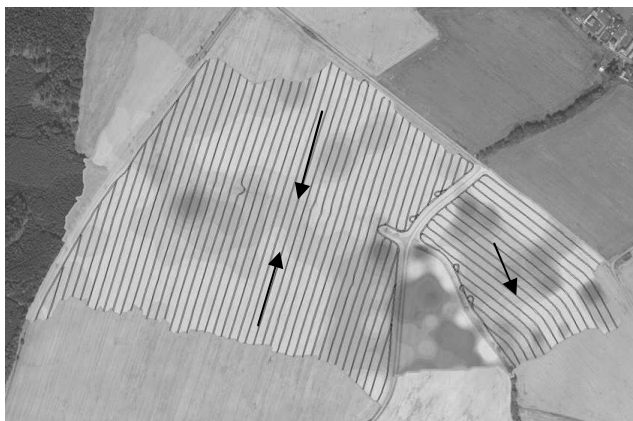
KONEKTIVITA POVRCHOVÉHO A PODPOVRCHOVÉHO ODTOKU Z OBDĚLÁVANÉHO POVODÍ

JAKÝMI CESTAMI PUTUJE VODA ZE SRÁŽEK DO VODNÍHO TOKU? ZŮSTÁVAJÍ ODTOKOVÉ DRÁHY BĚHEM ROKU KONSTANTNÍ?

David Zumr, Jakub Jeřábek, Markéta Vláčilová, Tomáš Dostál

Na základě monitorování srážko-odtokového režimu na experimentálním povodí Nučice a pozorování formování odtoku na malých erozních plochách v Býkovicích vyplývá, že dominantním odtokovým mechanismem na svažitých obdělávaných polích je mělký podpovrchový odtok.

Odtok z povodí je výrazně ovlivněn zformovaným zhutnělým podorničím. Tato vrstva, která se typicky tvoří 7 až 30 cm pod povrchem, vykazuje výrazně menší podíl meziagregátových preferenčních cest. Je-li svrchní horizont nakypřený a půda má dobrou strukturu, srážková voda může velmi rychle infiltrovat sítě meziagregátových prostor a makropórů (cesty vytvořené půdními organizmy nebo kořeny rostlin). Část vody dosáhne až k zhutnělému podorničí, které má výrazně nižší hydraulickou vodivost. Na této vrstvě se voda kumuluje a postupně gravitačně odtéká směrem po svahu. Pokud mocnost nasycené vrstvy nad podorničím dosáhne k půdnímu povrchu, dochází na části povodí k povrchovému odtoku.



Obr. 1 Povodí Nučice a hloubka zhutnělého podorničí (světle: mělká do 10 cm; tmavě: nad 30 cm). Souběžné čáry reprezentují kolejové řádky od zemědělských strojů. Šipkami je naznačen směr podpovrchového odtoku vody, který je ovlivňován kompaktní vrstvou a kolejemi.

Dílčím cílem výzkumu je posoudit konektivitu povodí s ohledem na časově i prostorově variabilní dráhy odtoku vody a transportu erodovaného sedimentu. Na povodí bylo provedeno šetření pomocí penetrometrie, elektrické odporové tomografie a vzorkování s cílem posoudit homogenitu zhutnělé podorniční vrstvy (Obr. 1). Zatímco odtok v západní části povodí nastupuje v reakci na srážku velmi rychle, na západní části je rychlý podpovrchový nebo povrchový odtok do vodního toku zaznamenáván zřídka. Podpovrchové odtokové dráhy jsou tak výrazně ovlivňovány jak hloubkou kompaktní vrstvy, tak i směrem obdělávání.

Poděkování

Výzkum časové variability půdní struktury a jejího vlivu na formování odtoku ze zemědělsky obdělávaných povodí je prováděn v rámci postdoktorského projektu Grantové agentury ČR č. 13-20388P.



SEZNAM ZAMĚSTNANCŮ KATEDRY HYDROMELIORACÍ A KRAJINNÉHO INŽENÝRSTVÍ

Babuská Jana, Ing.

Běhounková Monika

Císlerová Milena, prof. Ing. CSc.

David Václav, Ing. Ph.D.

Davidová Tereza, Ing.

Dočkal Martin, Ing. Ph.D.

Donátová Hana

Dostál Tomáš, doc. Dr. Ing.

Dvořák Pavel, prof. Ing. DrSc.

Kavka Petr, Ing. Ph.D.

Koudelka Petr, Ing. Ph.D.

Kráska Josef, doc. Ing. Ph.D.

Kuráž Václav, doc. Ing. CSc.

Schwarzová Pavla, Ing. Ph.D.

Sněhota Michal, doc. Ing. Ph.D.

Sobotková Martina, Ing. Ph.D.

Šanda Martin, doc. Ing. Ph.D.

Valentová Jana, Ing. CSc.

Vitvar Tomáš, RNDr. Ph.D.

Vokurka Adam, Ing. Ph.D.

Vrána Karel, doc. Ing. CSc.

Zumr David, Ing. Ph.D.



SEZNAM ZAMĚSTNANCŮ KATEDRY GEOMATIKY

Benda Karel, Ing. CSc.

Cajthaml Jiří, doc. Ing. Ph.D.

Čepek Aleš, prof. Ing. CSc.

Halounová Lena, doc. Ing. CSc.

Hodač Jindřich, Ing. Ph.D.

Holešovský Jan, Ing.

Kuklíková Jana, Ing.

Landa Martin, Ing. Ph.D.

Lukeš Zdeněk, Ing. Ph.D.

Mervart Leoš, prof. Dr. Ing. DrSc

Pavelka Karel, prof. Dr. Ing.

Pavelková Romana

Pytel Jan, Ing. Ph.D.

Souček Petr, Ing. Ph.D.

Soukup Petr, Ing. Ph.D.

Tesař Pavel, Ing. Ph.D.

Vyskočil Zdeněk, Ing. Ph.D.

Zimová Růžena, Ing. Ph.D.



SEZNAM DOKTORANDŮ KATEDRY HYDROMELIORACÍ A KRAJINNÉHO INŽENÝRSTVÍ

ŠKOLITEL

David Václav, Ing. Ph.D.

Dostál Tomáš, doc. Dr. Ing.

Dočkal Martin, Ing. Ph.D.

Krása Josef, doc. Ing. Ph.D.

Sněhota Michal, doc. Ing. Ph.D.

Šanda Martin, doc. Ing. Ph.D.

Sněhota Michal, doc. Ing. Ph.D.

Valentová Jana, Ing. CSc.

Vrána Karel, doc. Ing. CSc.

DOKTORAND

Strouhal Luděk, Ing.

Devátý Jan, Ing.

Aly Hawa Camara, Mgr.

Bolom Josef, Ing.

Bauer Miroslav, Ing.

Janotová Barbora, Ing.

Laburda Tomáš, Ing.

Neumann Martin, Ing.

Vláčilová Markéta, Ing.

Klípa Vladimír, Ing.

Jankovec Jakub, Ing.

Šácha Jan, Ing.

Weyskrabová Lenka, Ing.

Krámská Kateřina, Ing.

Štich Martin, Ing.



SEZNAM DOKTORANDŮ KATEDRY GEOMATIKY

ŠKOLITEL

Cajthaml Jiří, doc. Ing. Ph.D.

Čepek Aleš, prof. Ing. CSc.

Halounová Lena, doc. Ing. CSc.

Huml Milan, Doc. Ing. CSc.

Kostecký Jan, prof. Ing. DrSc.

Mervart Leoš, prof. Dr. Ing. DrSc.

Pavelka Karel, prof. Dr. Ing.

Veverka Bohuslav, prof. Ing. DrSc.

DOKTORAND

Havlíček Jakub, Ing.

Seemann Pavel, Ing.

Tobiáš Pavel, Ing.

Sloup Petr, Ing.

Györi Gabriel, Ing.

Med Michal, Ing.

Holubec Vladimír, Ing.

Hron Vojtěch, Ing.

Kondrová Lucie, Ing.

Kostin Vitalii, Ing.

Kratochvíl Jiří, Ing.

Svobodová Květoslava, Ing.

Těhle Miroslav, Ing.

Jusková Kateřina, Ing.

Holešovský Jan, Ing.

Pešková Alena, Ing.

Příkryl Milan, Ing.

Tichý Miloš, Ing. Bc.

Václavovic Pavel, Ing.

Bílá Zdeňka, Ing.

Faltýnová Martina, Ing.

Hanzalová Karolína, Ing.

Housarová Eliška, Ing. Bc.

Matoušková Eva, Ing.

Švec Zdeněk, Ing.

Šedina Jaroslav, Ing.

Ambrožová Klára, Ing.



Zimová Růžena, Ing. Ph.D.

Janata Tomáš, Ing.

Müller Arnošt, Ing.

Rykl Michal, Doc. Ing. Ph.D.

Poloprutský Zdeněk, Ing.

(školitel specialista Hodač Jindřich, Ing. Ph.D.)





SBORNÍK ABSTRAKTŮ KONFERENCE GIS A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ 2015

Kolektiv autorů

Publikace vznikla za podpory SVK 13/15/F1.

Publikace neprošla odbornou ani jazykovou úpravou. Abstrakty nebyly recenzovány a za původnost a správnost jejich obsahu plně odpovídá autor abstraktu.

Tiráž:

Editori:	M. Bauer, J. Cajthaml, P. Kavka, J. Havlíček, M. Vlácilová, L. Weyskrabová
Název díla:	GIS a životní prostředí 2015 – sborník abstraktů
Zpracovala:	Fakulta stavební, Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství (K143) a Katedra geomatiky (K155)
Kontaktní adresa:	Fakulta stavební, K143 a K155, Thákurova 7, 166 29, Praha 6
Telefon:	(+420) 224 351 111
Vydalo:	České vysoké učení technické v Praze
Vytiskla:	Česká technika – nakladatelství ČVUT
Adresa tiskárny:	Česká technika – nakladatelství ČVUT, Thákurova 1, 160 41 Praha 6
Počet stran:	38. Vydání I.

ISBN 978-80-01-05717-9