

Geodatabázy v rezorte pôdohospodárstva: cenný zdroj údajov pri modelovaní povrchového odtoku

Marián JENČO

Abstract: Ministry of agriculture and forestry in the Slovak Republic disposes the extensive geographical databases. Information about soil properties and land cover or other information from these databases can be used to support landscape research or to derivation of the input of spatial parameters for hydrological modelling. It is a topical issue as extreme rainfalls in Central Europe are more frequent than ever.

Keywords: geodatabases, information system, forestry maps

Úvod

Začiatkom 90-tych rokov sa začalo s digitalizáciou lesníckych máp. Od roku 1997 Lesoprojekt prešiel výlučne na digitálnu formu tvorby základnej a z nej odvodených lesníckych máp. Digitálne lesnícke mapy tak vytvorili základňu pre vytvorenie GISu lesného hospodárstva. Vybrané informácie o lesoch SR by mali byť začiatkom roka 2012 sprístupnené Národným lesníckym centrom (NLC) prostredníctvom siete Internet pomocou vytvárajanej aplikácie - Lesnícky GIS.

Takmer v rovnakom čase ako sa začalo s tvorbou digitálnych lesníckych máp došlo i k digitalizácii bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek (BPEJ) zo sekcií Štátnej mapy odvodenej mierky 1:5000. Novým impulzom k rozvoju geoinformačných zdrojov o poľnohospodárskej pôde bolo vstupom do EÚ podmienené budovanie Registra pôdy – LPIS (Land Parcel Information System). Investície do geoinformačných technológií sprevádzajúce tvorbu LPIS umožnili Výskumnému ústavu pôdoznanectva a ochrany pôdy (VÚPOP) sprístupniť i informácie o pôdných charakteristikách obsiahnuté v BPEJ ale i ďalšie informácie o poľnohospodárskej pôde cez svoj pôdny portál (<http://www.podnemapy.sk>).

Nie menej zaujímavé informácie o melioračných zariadeniach súvisiacich s poľnohospodárskou pôdou sú obsiahnuté v Informačnom systéme hlavných melioračných zariadení (IS HMZ) prevádzkovanom na Hydromelióracie, š. p. Medzi informácie poskytované IS HMZ patria okrem informácií o závlahových a drenážnych systémoch vybudovaných na poľnohospodárskej pôde i informácie o odvodňovacích kanáloch a úpravách malých vodných tokov vybudovaných alebo realizovaných do roku 1989.

Rozsiahlosť už vytvorených a z úloh vtedajšieho Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky (MP SR) vyplývajúcich nových priestorovo orientovaných databáz (vstup SR do EÚ) viedla v rámci rezortu od roku 2002 k snahám o integráciu týchto databáz a zjednotenie ich údajov. Bol navrhnutý Integrovaný geografický informačný systém v rezorte MP SR, s jednotnou údajovou základňou tvorenou navzájom konzistentnými odvetvovo orientovanými údajmi, schopný poskytovať špecifické odvetvovo orientované informácie ako i integrované informácie o krajine ako celku (Levčíková, 2002)¹. Snaha o integritu údajov jednotlivých odvetvových priestorovo orientovaných databáz rezortu však nebola vzhľadom k rôznym parciálnym záujmom a okolnostiam úplne zavŕšená.

Keďže všetky uvádzané IS boli budované s celoslovenskou pôsobnosťou, informačne pokrývajú väčšinu územia SR. Po doplnení v nich obsiahnutých informácií ďalšími informáciami, napr. o nadmorských výškach (digitálne modely reliéfu (DMR)), o geologickej stavbe (mapový server Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra (<http://www.geology.sk>)) alebo informáciami z IMS servera Slovenskej agentúry životného prostredia (<http://atlas.sazp.sk>) a údajmi zo základnej bázy pre GIS (ZB GIS) vytvárajanej pod gesciou Úradu geodézie a katastra SR resp. vojenskej centrálnnej priestorovej

¹ Autorka má tak na zreteľ geografické informácie v zmysle interdisciplinárneho chápania tohto pojmu, t. j. na určitej rozlišovacej úrovni polohovo lokalizované informácie o javoch (objektoch) priradených k určitému miestu na Zemi ako i geografické informácie v zmysle ich úzkeho „geografického“ chápania, to znamená informácie s pridanou hodnotou získanou použitím geografických postupov a metód pri spracovaní polohovo lokalizovaných údajov (Tremboš, 2009).

databázy (CPD), môžeme operatívne získať základné polohovo lokalizované informácie takmer o všetkých čiastkových geosférach, ktoré nám môžu pomôcť aj pri ľubovoľne orientovanom fyzicko-geografickom výskume. Jedinou prekážkou bude potreba zjednotenia údajov z rôznych zdrojov a prípadné overenie ich platnosti v konkrétnom území.

V súvislosti so stále väčším extrémizmom priebehu počasia v strednej Európe a tým i stále častejším výskytom extrémnych zrážkových udalostí na území Slovenska sa operatívne modelovanie odtoku v ľubovoľnom regióne stáva stále aktuálnejšou spoločenskou potrebou. Z tohto dôvodu sa v ďalšom texte sústreďíme na analýzu zdrojov údajov rezortu pôdohospodárstva potrebných pre odvodenie priestorových parametrov vstupujúcich do zrážkovo-odtokových modelov.

Geodatabázy v rezorte pôdohospodárstva a možnosti využitia ich údajov pri modelovaní povrchového odtoku

Korektnosť výstupov priestorového modelovania povrchového odtoku nezávisí len od použitého modelu ale vzhľadom k zvolenej rozlišovacej úrovni aj od zodpovedajúcej presnosti použitých vstupných priestorových parametrov. Hydrologické procesy v povodí ovplyvňuje veľké množstvo priestorových parametrov. Čím viac týchto parametrov zohľadňuje daný model a čím sú presnejšie stanovené tým sú i presnejšie výstupy z modelu. Jedným z rozhodujúcich momentov modelovania sa tak stáva dostupnosť s požadovanou presnosťou stanovených vstupných parametrov. Výber parametrov musí byť kompromisom medzi komplexnosťou zrážkovo-odtokového modelu a možnosťami získania dostatočne podrobných podkladov pre odvodenie hodnôt týchto parametrov (Maretta, 2010).

Napriek dôležitosti hydrologických, klimatických a meteorologických informácií, prípadne informácií o technických zásahoch na vodných tokoch nebudeme sa zaoberať analýzou možnosti získania informácií z informačných systémov Slovenského hydrometeorologického ústavu alebo z Technického informačného systému vo vodnom hospodárstve prevádzkovanom Slovenským vodohospodárskym podnikom, š. p., i keď tieto organizácie práve v tomto čase, ale pravdepodobne len dočasne, patria pod rezort pôdohospodárstva.

Georeliéf ako jeden z rozhodujúcich faktorov povrchového odtoku je vo forme DMR v súčasnosti implementovaný do väčšiny geograficky orientovaných modelov povrchového odtoku. Presnosť a chyby v použitom DMR sa výrazne prejavujú v skreslení ciest reálneho povrchového odtoku i ostatných z DMR odvodených primárnych morfometrických parametrov alebo z nich odvodených sekundárnych parametrov ako je napr. množstvo potenciálneho slnečného žiarenia dopadajúceho na georeliéf, ktoré je možné vypočítať na základe jednoduchých algoritmov. V súčasnosti sú dostupné rôzne DMR z územia SR získané z fotogrametricky vytvoreného výškopisu topografických máp. Určite zaujímavý bude DMR odvodený z výškopisu v ZB GIS resp. CPD. Druhým zdrojom pre tvorbu DMR môžu byť fotogrametricky získané bodové polia vytvorené ako sekundárny produkt pri tvorbe ortofotomáp. Rezort pôdohospodárstva bol iniciátorom tvorby a zároveň objednávateľom ortofotomapy celého Slovenska z rokov 2002 a 2003 ako aj z rokov 2005-2007.

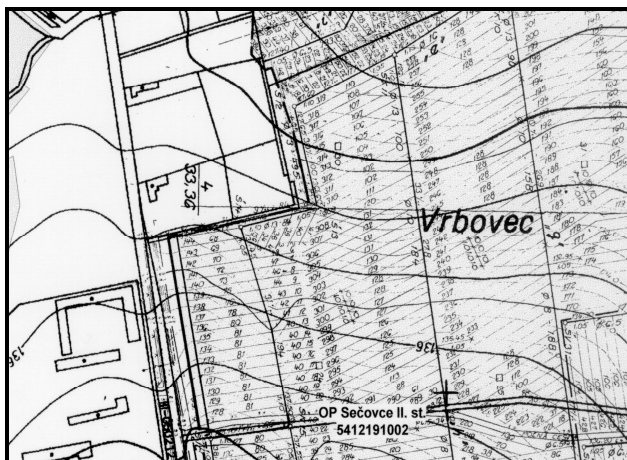
Informácie o pôdných charakteristikách a krajinej pokrývke sú v rámci rezortu pôdohospodárstva k dispozícii v NLC – Lesoprojekt a VÚPOP. VÚPOP prevádzkuje informačný systém o pôde a register pôdy – LPIS sprístupnený verejnosti cez Pôdny portál SR. Informácie o pôdných charakteristikách sú prevážne odvodené z BPEJ. Základom pre stanovenie pôdných charakteristík BPEJ boli informácie získané v rámci Komplexného prieskumu poľnohospodárskych pôd Slovenska realizovaného v rokoch 1961 – 1970. V sedemmiestnom kóde BPEJ sú obsiahnuté okrem vzhľadom na iné účely dnes už z hľadiska presnosti nevyhovujúcich morfometrických charakteristík aj ďalšie charakteristiky ako klimatický región, pôdny typ a druh resp. zrnitosť, skeletovitosť a hĺbka pôdy. LPIS, prípadne vinohradnícky register a register sádov a chmeľníc (Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky) predstavujú informačné zdroje o využití poľnohospodárskej pôdy, teda kultúre a v prípade LPIS aj o osiatej plodine v danom roku.

Grafické informácie o základných jednotkách priestorového rozdelenia lesa a lesných pôdných jednotkách môžeme nájsť v tzv. digitálnej lesníckej mapovej báze GISu lesného hospodárstva. K jednotkám priestorového rozdelenia lesa sú pre každú etáž priradené informácie o porastovom type, zastúpení drevín, veku, výške, zakmenení a o predpísaných hospodárskych opatreniach. Lesné pôdne jednotky boli digitalizované z máp mierok 1: 10 000 a 1: 15 000. V sedemmiestnom kóde podobne ako v prípade BPEJ a alfabetickej skratke lesných pôdných jednotiek sú obsiahnuté charakteristiky pôdneho typu, subtypu, variety, hĺbky a zrnitosti pôdy a geologického podložia, resp. materskej horniny.

Pri zjednocovaní údajov o vegetačnej pokrývke obsiahnutých v LPIS a údajov NLC môže spôsobiť problémy to, že základná lokalizačná jednotka v prípade LPIS pôdny blok resp. diel rešpektuje reálny stav využívania územia a v prípade lesníckych máp základná jednotka priestorového rozdelenia lesa rešpektuje hranice parciel vedené v katastri nehnuteľností. K odstráneniu tohto nesúladu by mohli napomôcť biele² a čierne³ plochy (Technická príručka HÚL I. Návrh 25. 11. 2009) podchyčované pri lesníckom mapovaní.

Pôdna systematika používaná pri mapovaní lesných pôd sa odlišuje od morfofenetického klasifikačného systému pôd Slovenska. Obidva klasifikačné systémy sú postavené na trochu rozdielnych triediacich znakoch. Preto je prevod medzi nimi možný len na úrovni vyšších jednotiek (Schwarz at al., 2005). Hydrofyzikálne parametre pôd sa v hydrologickej praxi najčastejšie odvodzujú na základe zrnitostných kategórií pôd. Keďže rôzne hydrologické modely používajú rôzne klasifikácie pôdnych druhov, pri odvážaní hydrofyzikálnych parametrov je často potrebné použiť rovnice na ich výpočet priamo z percentuálneho zastúpenia jednotlivých frakcií zisteného podľa textúrneho trojuholníka (Mareta 2010), prípadne prevzatého z digitálnej databázy výberových sond komplexného prieskumu poľnohospodárskych pôd.

IS HMZ sa začal budovať ako informačný systém o melioračných zariadeniach v evidencii bývalej Melioračnej správy. Ide o technické zariadenia, ktorých teritoriálny rozsah na Slovensku je cca 460 000 ha odvodnených pozemkov, cca 315 000 ha závlah, cca 5 850 km otvorených alebo krytých odvodňovacích kanálov, cca 4 000 km úprav malých vodných tokov a cca 2 100 ha malých vodných nádrží.



Obr. 1. Ukážka z IS hlavných melioračných zariadení (výkres podrobnej situácie drenážneho systému na pozadí obsahu Štátnej mapy odvodennej mierky 1:5000)

Vektorová prezentácia jednotlivých, často podzemných melioračných stavieb bola vytvorená na základe podrobných situácií objektov týchto stavieb z ich projektovej dokumentácie. IS HMZ slúži zároveň i ako archivačný informačný systém. V jeho údajovej báze sú okrem polohovo lokalizovaných podrobných situácií jednotlivých objektov hlavných melioračných zariadení uložené i rastrové obrazy ostatných projekčných výkresov. Z týchto výkresov je možné získať rôzne zaujímavé informácie, napr. z pozdĺžnych a priečných profilov odvodňovacích kanálov je možné identifikovať spádové pomery koryta a jeho maximálny prietok. Kvalita a kompletnosť digitálnych kópií týchto výkresov je samozrejme ovplyvnená kvalitou a existenciou ich archívne uchovávaných analógových predlôh (Jenčo, 1999).

I keď môžeme polemizovať o kvalite uvádzaných informácií, napr. o presnosti hraníc medzi jednotlivými pôdnymi charakteristikami obsiahnutými v BPEJ alebo o použití projektovej a nie realizačnej

² Biele plochy sú pozemky porastené drevinami s charakterom lesného porastu vedené v katastrálnom operáte ako nelesné pozemky.

³ Čierne plochy sú pozemky vedené ako lesné pozemky ale v skutočnosti neslúžia lesnému hospodárstvu a ich prinavrátenie k plneniu funkcií lesného pozemku nie je účelné, napr. takýto pozemok nie je možné zalesniť bez odstránenia stavieb alebo zariadení.

výkresovej dokumentácie v IS HMZ a tým i o vhodnosti týchto informácií pre modelovanie povrchového odtoku vo veľkých mierkach treba si uvedomiť, že ide o najpodrobnejšie existujúce informácie s celoslovenským pokrytím. Navyše tieto informácie sú priebežne aktualizované a sú naďalej dopĺňané alebo spresňované aj terénnymi prácami v rozsahu vymedzenom každoročne na tento účel vyčleňovanými, nie malými, zdrojmi rezortu pôdohospodárstva. Bohužiaľ presnejšie informácie zatiaľ nie sú k dispozícii a ani sa nedajú získať bez terénneho výskumu menej pracovnými ani rýchlejšími metódami.

Záver

Modelovanie povrchového odtoku je nevyhnutnou podmienkou pre vytypovanie oblastí ohrozených povodňami. Požiadavka vyplývajúca z dnešnej spoločenskej objednávky v podobe vytvorenia tzv. povodňovej mapy (mapa povodňovej hrozby prípadne mapa povodňového rizika), reflektovanej aj v Smernici 2007/60/ES⁴, vzhľadom na priestorovo orientované databázy prevádzkované súčasnými inštitúciami rezortu pôdohospodárstva by mala byť realizovaná na pôde tohto rezortu prípadne v závislosti od budúceho právneho stavu na pôde rezortu životného prostredia. Vytvorenie takejto mapy si už našťastie, až na výnimky, nevyžaduje digitalizáciu analógových kartografických podkladov alebo iné podporné práce. Dokonca ani zjednotenie potrebných digitálnych údajov z rôznych zdrojov si nevyžiada nadštandardné úsilie. Toto zjednotenie môže byť realizované existujúcimi prostriedkami a vybavením, ktorým tieto inštitúcie vzhľadom na budovanie a prevádzku svojich tematicky orientovaných GIS disponujú. Jedným z mála sporných momentov zostáva rozhodnutie o hustote a požadovanej presnosti priečných profilov korýt tokov, prípadne topografie nív potrebnej pre spracovanie takejto mapy. Ak sa obmedzíme len na použitie už zameraných profilov alebo profilov získaných z DMR domnievame sa, že odhadovaná cena za realizáciu takejto mapy, ktorá bude spočívať predovšetkým vo vytvorení jej tematického obsahu, by nemala rádovo presiahnuť milión eur.

Literatúra

- JENČO, M., 1999: Informačný systém hlavných melioračných zariadení. Vodohospodársky spravodajca, 1999, č. 9, 20.
- LEVČÍKOVÁ, A., 2002: Integrovaný informačný systém v rezorte pôdohospodárstva SR. Zborník z konferencie: Vojenský informačný systém o území a prax. Topografický ústav Banská Bystrica, 2002, 133-146.
- MARETTA, M., 2010: Odvodenie priestorových parametrov pre hydrologický model GODRUM (Geographically Oriented Distributed Runoff Model) v prostredí GIS. Zborník sympozia GIS Ostrava 2010, CD ROM, 8 s.
- SCHWARZ, M. et al., 2005: Príručka prieskumu ekológie lesa. Lesoprojekt Zvolen. http://www.lesoprojekt.sk/ekoprirucka/frameset/typologia_frame.html.
- TECHNICKÁ PRÍRUČKA HÚL I., 2009: Návrh 25. 11. 2009, NLC, Ústav pre hospodársku úpravu lesov Zvolen. http://www.lesoprojekt.sk/ekoprirucka/frameset/typologia_frame.html.
- TREMBOS, P., 2009: Geografické informácie. Acta Geographica Universitatis Comenianae, No. 53, 2009, 3-15.

Tento príspevok vznikol vďaka podpore v rámci OP Výskum a vývoj pre projekt: Centrum pre rozvoj sídelnej infraštruktúry znalostnej ekonomiky, ITMS 26240120002, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja (100 %).

⁴ Smernica Európskeho parlamentu a Rady o hodnotení a manažmente povodňových rizík.

GIS Databases in the Department of Agriculture and Forestry - a Precious Source of Information for Surface Runoff Modelling

Marián JENČO

Summary: Forestry oriented on geographical databases in Slovakia are operated by the National Forest Centre – Lesoprojekt. Agricultural soil information system databases and Land Parcel Information System are operated by the Soil Science and Conservation Research Institute (SSCRI). Information system of the main irrigation and drainage equipment is operated by the Hydromelioration state enterprise.

Information from these databases at the statewide scale, above all, about the land cover, spatial distribution of soil properties or technical drainage systems and channels can be utilized to derivation of the input spatial parameters for hydrological modelling.

In consequence of climatic change and its impact on creation of flood risk map of Slovakia (whole area) is urgent, so this information is more valuable. Therefore Ministry of agriculture and forestry provides suitable basis for creation of this map.

Fig. 1. Information system of the main irrigation and drainage equipment.

Adresa autora:

RNDr. Marián Jenčo, PhD.

Katedra fyzickej geografie a geoekológie

Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského

Mlynská dolina, 842 15 Bratislava

jenco@fns.uniba.sk