

# Využitie metód diaľkového prieskumu Zeme na hodnotenie pôdneho krytu a jeho využitia v krajine

*R. Bujnovský, M. Sviček: The Use of Remote Sensing Methods for Assessment of Soil Cover and its Utilisation in Landscape. Život. Prostr., Vol. 43, No. 4, p. 224 – 226, 2009.*

Assessment of soil use in the landscape and evolution of degradation processes with regard to its quality remains the permanent societal need from the view of provision stability of landscape environment and human life conditions. Besides traditional methods of observation and assessment of soil cover properties there are real considerations of use the Remote sensing methods use. Use of satellite images is inseparable part of subsidy control system in agriculture as well as identifying the extent of degradation processes in the landscape. Remote sensing methods are assumed to be used at determination of soil texture, soil moisture, soil organic matter content, salinity and soil surface roughness. Remote sensing methods in combination with field reconnaissance can contribute to the objective assessment of selected parameters in soil surface layer and offer spatial information with regard to soil use and its preservation against degradation.

Hodnotenie využívania pôdy v krajine a vývoja degračných procesov vo vzťahu ku kvalite tohto prírodného zdroja ostáva trvalou spoločenskou potrebou nielen z hľadiska zabezpečovania funkcií pôdneho krytu a stability krajinného prostredia, ale aj dlhodobého zabezpečovania životných podmienok človeka. Ako uvádza Petersen (2006), v blízkej budúcnosti treba sústrediť pozornosť na úlohu pôdy v ekosystéme a krajine. Požiadavka na tvorbu digitálnych informačných a poznatkových systémov permanentne rekonfigurujúcich obsahy a ciele ich pôsobenia sa stáva rozhodujúcou oblasťou rozvoja výskumu pôdy, jej využitia a ochrany. Popri tradičných metódach sledovania a hodnotenia vlastností pôdneho krytu sa reálne uvažuje aj o uplatnení metód diaľkového prieskumu Zeme (DPZ), čo by podľa Boumu (2006) mohlo znížiť závislosť od existujúcich údajových databáz, ktorých využitie má isté limity.

## Uplatnenie metód DPZ pri využití a ochrane pôdneho krytu

Údaje DPZ sa získavajú na základe leteckého, alebo satelitného snímania. Výstupy sa odlišujú rozdielnym rozlíšením, a to spektrálnym, temporálnym, rádiometrickým a priestorovým. V poľnohospodárstve, lesníctve,

krajinnom plánovaní majú prednosť optické satelitné obrazové záznamy, ktoré snímajú odrazené elektromagnetické vlnenie, či už vo viditeľnom, alebo tepelnom spektre. Dnes sa do popredia dostávajú tzv. VHR satelitné obrazové záznamy, teda satelitné obrazové záznamy s vysokou rozlišovacou schopnosťou s veľkosťou pixla pod jeden meter. Široké použitie, napr. na monitoring vývoja vegetácie a určenia krajinej pokrývky majú multispektrálne satelitné obrazové záznamy, ktoré na základe odlišných spektrálnych prejavov umožňujú sledovať typ a vývoj vegetácie. Komerčne využiteľné satelitné obrazové záznamy sa získavajú prevažne zo satelitov, ktoré prevádzkujú USA, India, Francúzsko, Kórea, Izrael a Taiwan.

Družicové snímky zachytávajú stav krajiny v určitom časovom okamihu a nachádzajú bezprostredné využitie v oblasti hodnotenia spôsobu a zmien využívania krajiny. Ich využívanie v oblasti poľnohospodárstva sa stalo neoddeliteľnou súčasťou systému kontroly dotačných opatrení. Uplatňujú sa pri analýze a kvantifikácii vývoja biomasy a odhade úrod, štruktúre osevu, ako aj zisťovaní rozsahu degračných javov a procesov v krajine (obr. 1).

Ako uvádza Jensen (2007), v porovnaní s monitorovaním využitia krajiny, výskytu niektorých degračných procesov a javov a stavu rastlinného krytu, kvantifikácia pôdnych parametrov prostredníctvom metód DPZ je



Obr. 1. Detekcia rozsahu erózie pôdy v lokalite Zeleneč. Zdroj: IRS Pan 5m, 21. 7. 1998

podstatne zložitejšia. S metódami DPZ sa uvažuje pri zisťovaní nasledujúcich pôdnych parametrov a vlastností pôdy: zrnitosť, vlhkosť, obsah pôdnej organickej hmoty, salinita, drsnosť povrchu. Okrem toho, satelitné snímky sú vo viacerých prípadoch pomôckou pri mapovaní pôdy, resp. pôdnych typov v krajine.

DPZ umožňuje objektívne a rýchle poskytnúť údaje na mapovanie rozsiahlych plôch, ako aj možnosť pravidelného monitoringu, čo pozemné merania neumožňujú v krátkom čase. Uvedené metódy neumožňujú kvantitatívne hodnotiť procesy prebiehajúce v krajine, ale umožňujú mapovať ich priestorové rozšírenie, prípadne priestorovú distribúciu súvisiacich faktorov. Napríklad, zisťovanie drsnosti povrchu je vstupom do modelov hodnotenia erózie pôdy (King et al., 2005). Detekcia pestovania širokoriadkových plodín (obr. 2) v kombinácii s vrstvou digitálneho modelu reliéfu môže byť podkladom pre hodnotenie aktuálnej erózie pôd v záujmovom území.

Na základe rozdielnej „farebnosti“ (spektrálnej odrazivosti) pôdy a jej overenia na tréningových plochách priamo v teréne sa vyčlenili v prostredí GIS interpretáciou satelitného obrazového záznamu areály erodovaných poľnohospodárskych pôd.

Analógovo (vizuálne) sa interpretoval satelitný obrazový záznam územia Trnavskej pahorkatiny. Satelitný obrazový záznam IRS Pan z r. 1999 má rozlišovaciu schopnosť 5 m, čo je relatívne vysoká presnosť. Pomocné údaje na posúdenie a zaradenie skúmaných plôch medzi



Obr. 2. Detekcia širokoriadkových plodín pomocou satelitnej scény. Zdroj: Quickbird Topo Red, 12. 6. 2006

plochy postihnuté procesom erózie poskytli staršie letecké snímky a topografické mapy s vrstevnicami. Areály erodovaných plôch poľnohospodárskej pôdy sa overili aj detailnejším terénnym prieskum spojeným aj s odberom vzoriek a popisom sond. Na Trnavskej pahorkatine sa vyčlenilo okolo 2 000 areálov eróziou postihnutých poľnohospodárskych pôd, zatriedených do dvoch finálnych kategórií. Výsledkom analógovej interpretácie satelitného obrazového záznamu IRS Pan bola detekcia viac ako 2 931 ha poľnohospodárskej pôdy postihnutej silnou eróziou (obr. 3). Výsledkom mapovania erodovaných plôch, stavu erodovanosti na vybranom území Krupinskej planiny na základe analógovej interpretácie satelitného obrazového záznamu IRS-Pan, sú digitalizované areály erodovaných plôch (obr. 4). Interpretovalo sa celkovo 1 465 ha erodovaných poľnohospodárskych plôch na výreze satelitného obrazového záznamu z Krupinskej planiny.

#### Overovanie využitia metód DPZ pri odhade pôdnych parametrov

Využitie metód DPZ na odhad variability obsahu ílu v povrchovom horizonte poľnohospodárskej pôdy na základe interpretácie multispektrálnych snímok družice LANDSAT TM prezentovali Hutár a Halas (2008). Porovnanie priestorovej variability obsahu ílu získané interpretáciou odrazivosti v hyperspektrálnych oblastiach kanálov TM5/TM7 a priestorovej variability získanej na základe priestorovej interpretácie pozemných referenčných analyticky získaných údajov frakcie ílu v jemnozemi povrchového horizontu neprineslo



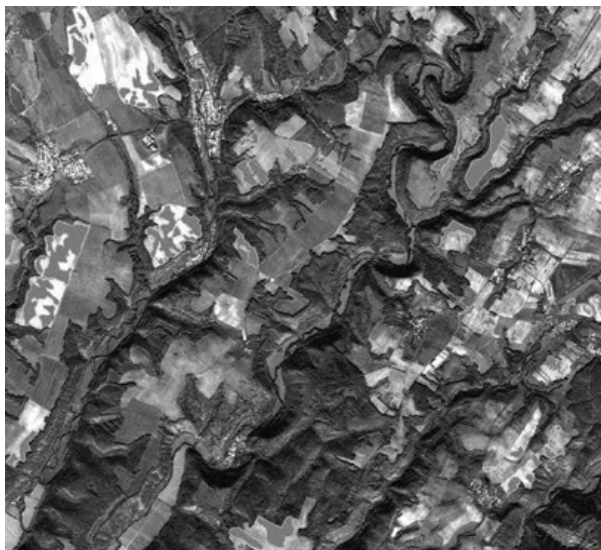
Obr. 3. Identifikované areály erodovanej pôdy na Trnavskej pahorkatine.

uspokojivé výsledky. Na štandardizáciu a hodnotenie parametrov pôdneho krytu treba analyzovať a porovnávať satelitné obrazové záznamy z rôznych období a hodnotiť vplyv využívania a manažmentu pôdy na dynamiku jej parametrov slúžiacich ako referenčné charakteristiky.

Metódy DPZ nemožno považovať za univerzálny prostriedok na zisťovanie všetkých pôdnych parametrov a vlastností, avšak v kombinácii s terénnym prieskumom môžu prispievať k objektivizácii hodnotenia vybraných parametrov v povrchovej vrstve pôdy a tiež poskytovať priestorové informácie vo vzťahu k využívaniu a ochrane pôdy pred degradáciou. Perspektívnosť tejto cesty potvrdzuje aj iniciatíva Európskej komisie a Európskej vesmírnej agentúry prostredníctvom projektu GMES (*Global monitoring for Environment and Security*), ktorého riešenie je založené na pozorovacích monitorovacích údajoch získavaných zo satelitov a pozorovaní in-situ.

\*\*\*

Metódy DPZ dnes nachádzajú bezprostredné uplatnenie pri detekcii využitia krajiny a krajinnej pokrývky, odhade produkcie biomasy a monitoringu ich vývoja, ako aj pri detekcii lokálneho výskytu niektorých degradačných procesov pôdy (predovšetkým erózie) a krajiny (výskyt záplav). Niektoré z priestorových informácií zverejňované na [www.podnemapy.sk/](http://www.podnemapy.sk/) (napr. odhad úrod, teploty a vlhkosti zemského povrchu) vychádzajú z metód DPZ. Väčšina ponúkaných informačných vrstiev vychádza z databáz informačného systému o pôde,



Obr. 4. Identifikované areály erodovanej pôdy na Krupinskej planine.

ktoré boli vypracované na základe klasického terénneho prieskumu, resp. monitoringu pôdy a krajiny.

#### Literatúra

- Bouma, J.: Future of Soil Science. In: Hartemink, A. E. (ed.). The Future of Soil Science. IUSS, Wageningen, 2006, p. 22-24.
- Hutár, V., Halas, J.: Detekcia vybraných parametrov pôdy na základe interpretácie údajov diaľkového prieskumu Zeme. In: Nováková, M., Sviček, M. (eds.): Environmentálne aspekty analýzy a hodnotenia krajiny: Identifikácia a stanovenie indikátorov (indexov) na báze prieskumov krajiny a údajov DPZ. Zborník z ved. seminára. Bratislava : VÚPOP, 2008, s. 26-29; ISBN 978-80-89128-50-1.
- Jensen, J. R.: Remote Sensing of the Environment. An Earth Resource Perspective. Pearson. London : Prentice Hall, 2007, 592 p. ISBN 0-13-188950-8.
- King, C. Lecomte, V., Le Bissonnais, Y., Baghdadi, N., Souchère, V., Cerdan, O.: Remote-Sensing Data as an Alternative Input for the STREAM Runoff Model. *Catena*, 62, 2005, p. 125-135.
- Petersen, G. W.: Soil Science: Multiple Scales and Multiple Opportunities. In: Hartemink, A. E. (ed.). The future of soil science. Wageningen : IUSS, 2006, p. 108-109.

**Ing. Radoslav Bujnovský, CSc.,** [r.bujnovsky@vupop.sk](mailto:r.bujnovsky@vupop.sk)  
**Ing. Michal Sviček, CSc.,** [m.svicek@vupop.sk](mailto:m.svicek@vupop.sk)  
Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy, Ga-  
garinova 10, 827 13 Bratislava