

Zväčšovanie zástavby na Slovensku v období 2000 – 2006*

Ján FERANEC, Monika KOPECKÁ, Ján OŤAHEĽ, Jozef NOVÁČEK

Abstract: Landscape changes currently in progress are associated, beside other, with construction processes. One of the most spread approaches to monitoring such processes is soil sealing. The paper demonstrates possible applications of the CORINE land cover and national statistic data in monitoring built-up areas in Slovakia for the period of 2000 - 2006, as well as the results and assessment of such approach.

Keywords: soil sealing, CORINE land cover, national statistics, Slovakia

1. Úvod

Za výrazné transformácie krajiny pod vplyvom ľudských aktivít sú považované jej zmeny v prospech zástavby. Zmeneným komponentom krajiny býva najmä pôda. V publikácii EEA (2000) sa uvádza, že ročne je budovami a cestnými komunikáciami zastavaných na svete 20 miliónov hektárov poľnohospodárskej pôdy. Podobný dôkaz je aj v štúdií Hasse (2007). Podľa tohto autora bolo zastavaných v USA v období 1992 – 2002 až 2 080 000 akrov územia ročne, čo predstavuje 3,95 akra/min (resp. 1,6 ha/min).

Záber pôdy zastavaním sa označuje termínom *soil sealing*. V EEA slovníku (2006) obsiahnutý výklad *soil sealing* poukazuje na súvis s meniacimi sa vlastnosťami pôdy tak, že táto sa chová ako nepriepustné médium v dôsledku pokrytia jej povrchu nepriepustnými materiálmi (napr. betónom, kovy, sklom, asfaltom a plastmi). Základné aspekty metodológie identifikácie a merania *soil sealed areas* dokumentuje štúdia Kampouraki et al. (2006).

Wood et al. (2006) považujú *soil sealing* za prekrytie pôdy objektmi urbánneho vývoja. Hoci sú areály *sealed soil* spájané s urbánnou expanziou, v zmysle citovaných autorov nemožno považovať termíny „area of soil sealed“ and „urban land use area“ za ekvivalentné.

Podľa Jurániho a Krížovej (2008) *soil sealing* predstavuje jeden z prejavov antropizácie pôdy. V kontexte tejto citovanej práce je *soil sealing* chápaný ako izolácia pôdy od ostatných komponentov krajiny, najmä stavebnými aktivitami (prekrytie pôdy čiastočne alebo úplne nepriepustnými materiálmi).

Prehľad aktuálnych prístupov týkajúcich sa definovania, fenomenológie, ako aj konceptuálneho a empirického modelovania súvisiaceho so *soil sealing*, s dôrazom na urbanizované areály v Európe, poskytuje štúdia Scalenghe and Marsan (2009). Aj v zmysle týchto autorov je zastavaný povrch pokrytý nepriepustným materiálom a zaberá okolo 9 % rozlohy Európy.

To, že problematika rozširovania zástavby je čoraz intenzívnejšie skúmaná, potvrdzujú aj projekty zaoberajúce sa uvedenou tematikou, z ktorých spomenieme aspoň jeden – *GMES Fast Track Service Precursor on Land Monitoring* (Kopecky and Kahabka 2009), v rámci ktorého bol stanovený *soil sealing* pre sieť 100 × 100 m pokrývajúcu 38 európskych štátov (27 členských štátov Európskej únie a 11 susedných štátov), rozdelený do piatich tried: 0 – 29 %, 30 – 49 %, 50 – 79 %, 80 – 99 %, 100 %.

Ako vyplýva z citovaných prác, dôležitým zdrojom informácií, ktoré umožňujú hodnotiť *soil sealing* (v referáte budeme ďalej používať termín zástavba), najmä jej výskyt, rozlohu a intenzitu, sú letecké a satelitné snímky, prípadne dáta z nich odvodené (napr. CORINE land cover – CLC). Predpokladáme, že za doplnkový, či kontrolný zdroj informácií možno považovať aj dáta zaznamenané konvenčnou národnou štatistikou (NŠ, štatistika o využívaní pozemkov). Na príklade dát CLC a NŠ, naľko sú všeobecne dostupné, chceme naznačiť ich aplikovateľnosť v procese hodnotenia zástavby.

* Skrátená verzia vyžiadanej prednášky: Feranec J., Kopecká, M., Oťahel, J., Nováček, J.: *Expansion of artificial surfaces in Slovakia 2000 - 2006: assessment based on the CORINE land cover data and national statistics*, prezentovanej na IGU-LUCC konferencii: Land Use and Land Cover Changes in Globalised World; Praha, 28.6.-1.7. 2010.

Cieľom referátu je dokumentovať na príklade Slovenska:

- možnosti využitia dát CLC pre sledovanie zväčšovania zástavby s dôrazom na analýzu tried CLC: 11 (urbanizované – sídelné areály), 12 (priemyselné, obchodné a dopravné areály), 13 (areály ťažby, skládok a výstavby) a 142 (areály športu a zariadení voľného času);
- možnosti využitia dát NŠ pre sledovanie zväčšovania zástavby;
- výsledky porovnania zväčšovania zástavby na Slovensku, identifikované pomocou dát CLC a konvenčnou NŠ;
- identifikovať a analyzovať rozdiely, ako aj zhodnotiť príčiny a priestorové aspekty zväčšovania zástavby.

2. Použitá dáta a metodológia

Charakteristiky dátovej vrstvy zmien CLC 2000/2006, ako aj ďalšie informácie o projektoch CLC Slovensko sú na webovej stránke Slovenskej agentúry životného prostredia – <http://www.sazpsk/corine>, ako aj v štúdiách Feranec et al. (2007) a Feranec a Nováček (2009). Z dátovej vrstvy zmien CLC 2000/2006 boli pre ciele našej práce vybrané zmeny: 133, 21, 22, 23, 24, 31, 32, 33, 41, 51 a 52 na 11, 12, 13 a 142 (kódy tried CLC sú vysvetlené v tab. 1 a ich charakteristiky sú obsiahnuté v práci Bossard et al. (2000). Týmito zmenami označujeme zväčšenie zástavby (rozlohy tried CLC 11 a 12, ako aj zastavaných plôch a nádvorí, ktoré sú súčasťou NŠ v období 2000 – 2006, obsahuje tab. 2; genézu vybraných zmien tried CLC v období 2000 – 2006 dokumentuje tab. 3). Detailná charakteristika triedy NŠ „zastavané plochy a nádvoria“ je súčasťou štúdie Feranec (2008).

Tab. 1. Legenda CLC (Heymann et al., 1994, Bossard et al., 2000)

11 URBANIZOVANÉ A TECHNIZOVANÉ AREÁLY 11 Urbanizovaná (sídelná) zástavba 111 Súvislá sídelná zástavba 112 Nesúvislá sídelná zástavba 12 Priemyselné, obchodné a dopravné areály 121 Priemyselné a obchodné areály 122 Cestná a železničná sieť a príľahlé areály 123 Areály prístavov 124 Areály letísk 13 Areály ťažby, skládok a výstavby 131 Areály ťažby nerastných surovín 132 Areály skládok (smetiská) 133 Areály výstavby 14 Areály sídelnej (nepoľnohospodárskej) vegetácie 141 Areály sídelnej vegetácie 142 Areály športu a zariadení voľného času 2 POĽNOHOSPODÁRSKE AREÁLY 21 Orná pôda 211 Nezavlažovaná orná pôda 212 Permanentne zavlažovaná orná pôda 213 Ryžové polia 22 Trvalé kultúry 221 Vinice 222 Ovocné stromy a plantáže ovocnín 223 Olivové sady 23 Areály tráv 231 Trávne porasty (lúky a pasienky) 24 Heterogénne poľnohospodárske areály	3 LESNÉ A POLOPRÍRODNÉ AREÁLY 31 Lesy 311 Listnaté lesy 312 Ihličnaté lesy 313 Zmiešané lesy 32 Kroviny alebo trávne areály 321 Prirodzené lúky 322 Vresoviská, slatiny a kosodrevina 323 Tvrdolistá vegetácia 324 Prechodné leso-kroviny 33 Holiny s riedkou vegetáciou alebo bez vegetácie 331 Pláže, duny, piesky 332 Skaly 333 Areály s riedkou vegetáciou 334 Spáleniská 335 Ľadovce a večný (trvalý) sneh 4 ZAMOKRENÉ AREÁLY 41 Vnútrozemské mokrade 411 Močiare 412 Rašeliniská 42 Prímorské mokrade 421 Slané močiare 422 Saliny 423 Prílivové územia 5 VODY 51 Vnútrozemské vody 511 Vodné toky 512 Vodné plochy
--	---

241 Jednoročné plodiny s trvalými kultúrami 242 Mozaika polí, lúk a trvalých kultúr 243. Prevažne poľnohospodárske areály s výrazným podielom prirodzenej vegetácie 244 Poľnohospodársko-lesné areály	52 Morské vody 521 Pobrežné lagúny 522 Ústia riek 523 Moria a oceány
--	---

Tab. 2. Rozlohy tried CLC 11 a 12 a NŠ "zastavané plochy a nádvoría" Slovenska v období 2000 - 2006 (v ha)

NŠ	CLC	2000		2006	
		CLC 2000	NŠ 2000*	CLC 2006	NŠ 2006**
Zastavané plochy a nádvoría	11 + 12	256 040	219 338	257 895	227 092
Zväčšenie rozlohy NŠ 2000/2006		227 092 – 219 338 = 7 754			
Zväčšenie rozlohy CLC 2000/2006		257 895 – 256 040 = 1 855			
Rozdiel vo vykazovanej zmene		7 754 – 1 855 = 5 899			

* stav k 1.1.2001, ** stav k 1.1.2007

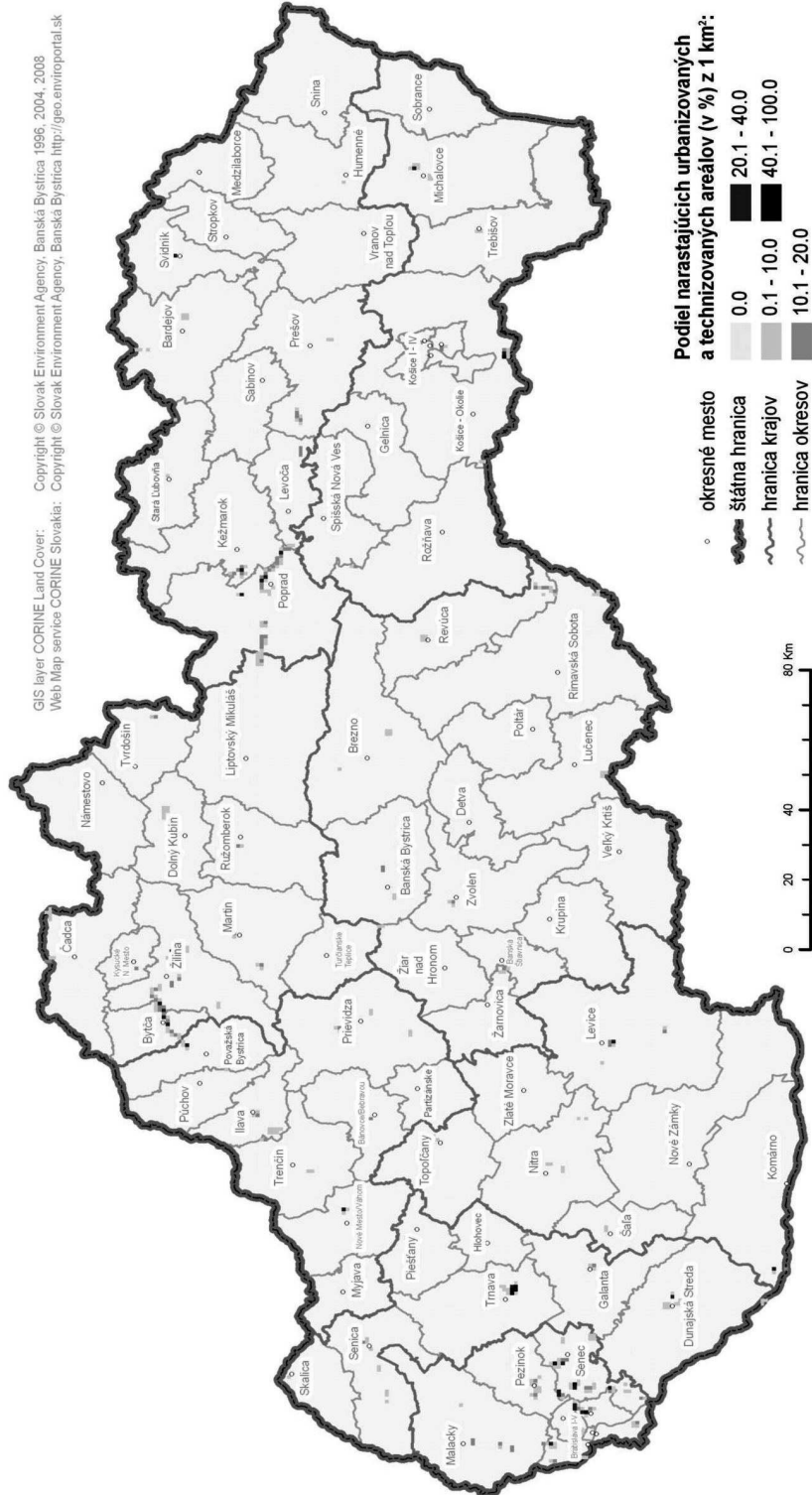
Tab. 3. Zmeny tried CLC 21, 22, 23, 24, 31, 32, 33*, 41*, 51* a 52* na 11, 12, 13 a 142 Slovenska v období 2000 - 2006 (v ha)

2000	2006							Total
	112	121	122	131	132	133	142	
133	195,42	7,92	214,43		26,45			444,21
211	92,38	916,76		280,10		1372,74	74,76	2 736,75
221						65,20		65,20
231						157,87		157,87
242		15,91		6,37		15,38	33,36	71,01
243	16,66	20,34		16,82		146,51		200,32
311				16,48		22,05		38,54
312	15,14	20,97		12,23		9,57		57,90
313				10,43		58,26	5,75	74,44
324		14,75			7,90	5,86		28,51
Total	319,60	996,64	214,43	342,44	34,35	1 853,43	113,88	3 874,76

*Poznámka: v hodnotenom období nenastali zmeny tried 33, 41, 51 a 52 v prospech urbanizovaných a technizovaných areálov.

Nakoľko výskyt sledovaných zmien land cover (LC) Slovenska bol nerovnomerný a rozloha ich areálov kolísala od 5 ha (najmenšia identifikovaná zmena) po niekoľko sto ha, rozhodli sme sa vyjadriť takéto zmeny prostredníctvom relatívnych hodnôt, podielom narastajúcej zástavby z 1 km², rozdelených do piatich intervalov: 0,0 %, 0,1 – 10,0 %, 10,1 – 20,0 %, 20,1 – 40,0 %, 40,1 – 100,0 % (Feranec a Nováček, 2007). Intervalové rozdelenie bolo určené na základe početnosti výskytu intenzity vybraných zmien v jednotlivých štvorcoch použitej siete. Výber siete 1 × 1 km sme podmienili najmä jej kompatibilitou s celoeurópskou sieťou vytvorenou pre databázu environmentálneho účtovníctva (Land and Ecosystem Account Database – LEAD), ktorá je realizovaná v kontexte iniciatívy INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe), koordinovanej Európskou komisiou (Heines-Young a Weber, 2006).

Na prípravu *Mapy zväčšenia zástavby na Slovensku v období 2000 - 2006* (obr. 1) sa použil softvér ArcGIS 9.1 firmy ESRI. Jeho programové vybavenie umožňuje pracovať s priestorovými vektorovými,



Obr. 1. Mapa zväčšenia zástavby (triedy CLC 11, 12, 13 a 142) na Slovensku v období 2000 - 2006

ako aj rastrovými dátami, t.j. má nástroje na ich zobrazenie, špeciálnu GIS (geografický informačný systém) analýzu a tvorbu mapových výstupov (Feranec a Nováček, 2007).

Dáta NS o „zastavaných plochách a nádvoriach“ sú prevzaté zo „Štatistických ročeniek o pôdnom fonde v SR podľa údajov katastra nehnuteľností“ za roky 2001 – 2007 (z nich boli generované aj obr. 2 – 5). Tieto dáta charakterizujú stav k 1. januáru daného roku, takže zachytávajú približne rovnaké časové obdobie ako dátová vrstva zmien CLC 2000 – 2006.

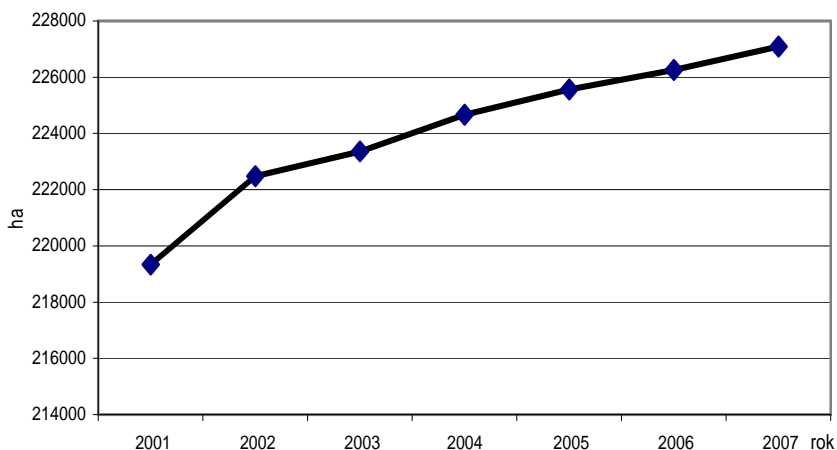
Analýza a hodnotenie „rozšírenia – nárastu“ zástavby sa uskutočnili na základe porovnania dát CLC s dátami NS (tab. 2).

3. Výsledky

Zväčšenie areálov výstavby (133) na Slovensku v období 2000-2006 dokumentujú tab. 3 a obr. 1. Rozlohou najvýraznejšou zmenou bol úbytok ornej pôdy (211), ale aj ďalších tried (pozri tab. 3) v prospech areálov 133. Táto zmena sa spája najmä s výstavbou diaľnic, areálov pre výrobu a logistiku, ale aj bývanie. Ich výskyt bol identifikovaný najmä v okolí Bratislavy, na Záhorí, na strednom a hornom Považí, vo východnej časti Liptovskej kotliny a v Popradskej kotline (pozri obr. 1).

Druhú najrozsiahlejšiu zmenu predstavuje úbytok ornej pôdy v prospech priemyselných a obchodných areálov (121). Výraznú časť tejto zmeny zaberajú areály automobiliek KIA and Peugeot – Citroën (okolie Trnavy a Žiliny, pozri obr. 1).

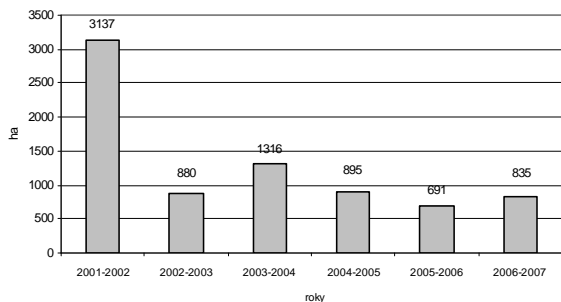
Ďalej treba spomenúť zmeny areálov 133 v prospech cestnej a železničnej siete a príľahlých areálov (122) a nesúvislej sídelnej zástavby (112). Také zmeny, ako dokončenie úsekov diaľnic, boli identifikované na hornom Považí, vo východnej časti Liptovskej kotliny a v Popradskej kotline (pozri obr. 3) a zväčšenie areálov 112 sa prejavilo v rámci celého Slovenska, s prevahou v jeho západnej časti (obr. 3). Zmeny areálov 211 na areály ťažby nerastných surovín (131) súviseli najmä s ťažbou štrkopieskov, využívaných napr. na výstavbu diaľnic a pod. (juhozápadné a severné Slovensko; obr. 3). Analýza dát zo Štatistických ročeniek o pôdnom fonde (2001 – 2007), podľa údajov z katastra nehnuteľností, dokumentuje kontinuálny nárast zastavaných plôch a nádvorí počas celého sledovaného obdobia (obr. 2).



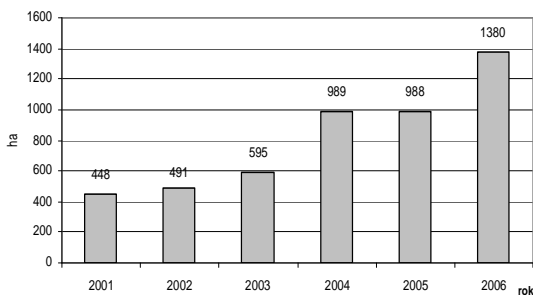
Obr. 2. Nárast zastavanej plochy a nádvorí na Slovensku v období 1.1.2001 - 1.1.2007 (v ha).

Výrazne najväčší medziročný nárast bol zaznamenaný na začiatku sledovaného obdobia v rokoch 2001-2002. Ako je zrejmé z porovnania obr. 3 a 4, rozširovanie zástavby v tomto období prebiehalo s najväčšou pravdepodobnosťou v rámci existujúcich intravilánov obcí a priemyselných objektov, nakoľko si nevyžadovalo rozsiahle zábery poľnohospodárskej pôdy. S rozvojom developerských projektov orientovaných na výstavbu bytov a rodinných domov v nových nezastavaných lokalitách sa postupne zvyšovali nároky na záber poľnohospodárskej pôdy. Práve rozvoj občianskej a bytovej vý-

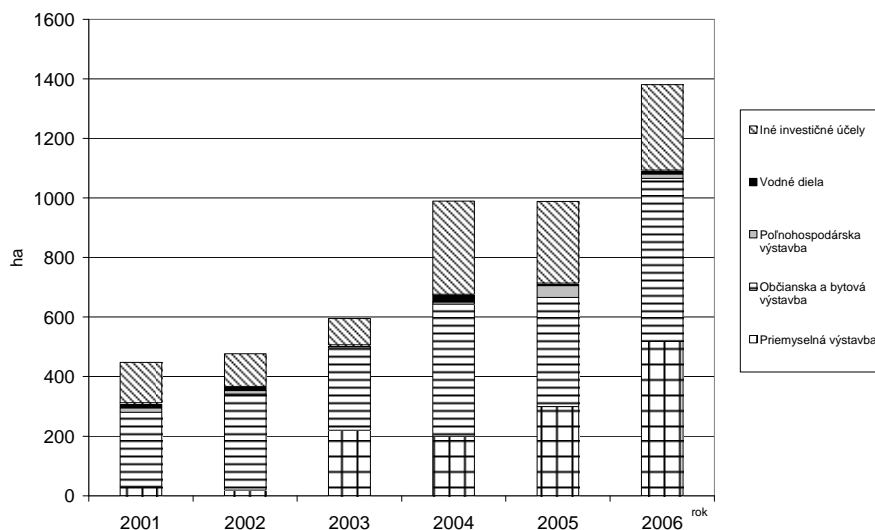
stavby, ktorý sme zaznamenali vo všetkých krajoch Slovenska, sa vo všetkých rokoch sledovaného obdobia podieľal na záberoch poľnohospodárskej pôdy najväčšou mierou (obr. 5).



Obr. 3. Medziročný nárast zástavby na Slovensku (v ha).



Obr. 4. Záber poľnohospodárskej pôdy zástavbou na Slovensku (v ha).



Obr. 5. Úbytky poľnohospodárskej pôdy spôsobené zástavbou za Slovensko v období 2001 - 2006 (v ha).

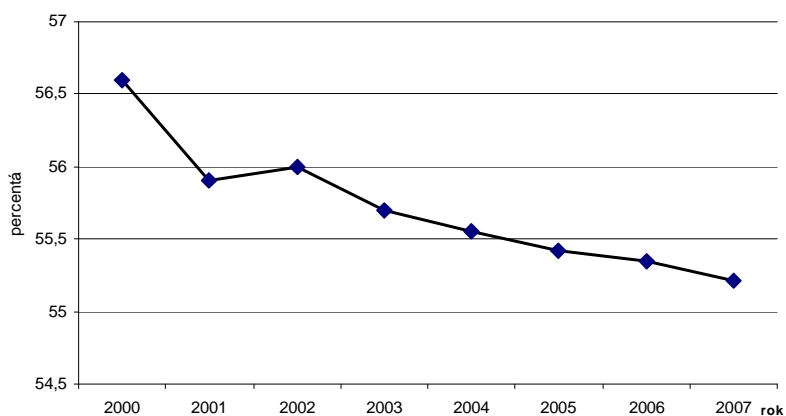
V posledných rokoch sledovaného obdobia sa zvyšovala potreba záberov ornej pôdy z dôvodu výstavby nových priemyselných podnikov, najmä v Trnavskom a Žilinskom kraji. Rozširujúca výstavba diaľnic je znázornená na obr. 5 v rámci triedy „Iné investičné účely“.

Výsledok porovnania rozlôh vybraných tried CLC a NŠ poskytuje tab. 2. Obidva súbory dát indikujú zväčšenie urbanizovaných a technizovaných areálov, podľa NŠ o 7754 ha a podľa CLC o 1855 ha. Rozdiel medzi nimi je 5899 ha. Za najpodstatnejšie príčiny tohto výrazného rozdielu považujeme:

- použitie rôznych prístupov identifikácie zmien CLC a NŠ; prostredníctvom metodológie CLC sa zaznamenali iba zmeny LC, väčšie ako 5 ha; NŠ zaznamenáva všetky zmeny (bez limitu rozlohy); práve takýto typ zmeny sa spája so zväčšovaním urbanizovaných a technizovaných areálov (najmä s výstavbou obytných domov) v rámci mestských, ale aj vidieckych sídiel; predpokladáme, že dominovala práve výstavba rodinných domov vo vidieckych sídlach, ale rozlohy

areálov výstavby boli menšie ako 5 ha; toto vysvetlenie podporuje aj obr. 6, z ktorého vyplýva znižujúci stupeň urbanizácie na Slovensku v rokoch 2000-2007 (stupeň urbanizácie je index, ktorý vyjadruje podiel obyvateľov žijúcich v mestách z celkového počtu obyvateľov – zdroj: www.statistics.sk); klesajúce hodnoty indexu sme zaznamenali vo všetkých krajoch Slovenska a táto skutočnosť poukazuje na celoplošne sa zvyšujúci podiel obyvateľov žijúcich na vidieku;

- ďalšou príčinou tohto rozdielu môže byť nesúlad medzi reálnym a právnym stavom pozemkov, ktoré boli vyňaté z ornej pôdy pre výstavbu, ale tá mohla z rôznych príčin meškať; prostredníctvom metodológie CLC, využívajúcej na identifikáciu objektov krajiny ich fyziognomické charakteristiky, sa takéto pozemky prejavovali na snímke ako nezmenené; v kontexte NŠ sa však uvažovaná zmena zaznamenala (nakoľko nastala zmena funkčného využitia pozemkov). Tento predpoklad potvrdzuje aj porovnanie obr. 3 a 4, z ktorých je zrejmé, že napríklad v roku 2006 bolo z poľnohospodárskej pôdy kvôli výstavbe vyňatých 1380 ha, ale medziročný nárast zastavaných plôch predstavoval len 835 ha.



Obr. 6. Stupeň urbanizácie na Slovensku (v %).

Výsledky tematickej presnosti hodnotenia dát CLC2000 prostredníctvom dát LUCAS (European Land Use/Cover Area Erame Statistical Survey) potvrdili pre triedy 112 a 121 presnosť ich identifikácie väčšiu ako 95 % (Büttner and Maucha 2006).

Záver

Výsledky prezentované v štúdiu potvrdili rozširovanie zástavby na Slovensku v období 2000 – 2006. Novú zástavbu však nemožno jednoznačne stotožniť so *soil sealing*. Použité dátové súbory, najmä urbanizované a technizované areály (CLC), nereprezentujú súvislé nepriepustné povrchy, ku ktorým má z hľadiska obsahu najbližšie iba trieda 111. Dáta NŠ, z ktorých sme použili rozlohy o „zastavaných plochách a nádvoriach“, viac spĺňajú charakteristiky nepriepustných povrchov. Chýbajú im však atribúty polohy, získateľné náročným postupom z katastrálnych máp. Prostredníctvom týchto dát možno získať prehľad o rozlohách urbanizovaných a technizovaných areálov a ich zväčšovaní (po jednotlivých rokoch) na úrovni Slovenska, krajov, či okresov.

Podľa NŠ sa areály zastavaných plôch a nádvorí na Slovensku v období 2000 – 2006 zväčšili o 7 754 ha (0,16 % z celkovej rozlohy štátu) a podľa dát CLC o 1 855 ha (0,04 % z celkovej rozlohy štátu). Rozdiel 5 899 ha je predovšetkým dôsledkom rozdielných prístupov získavania týchto dát, ale aj v nesúlade medzi právnym a reálnym stavom areálov (napr. z obr. 3 a 4 vyplýva, rozdiel 550 ha medzi záberom poľnohospodárskej pôdy v roku 2006 a medziročným nárastom zastavanej plochy v SR v období 2006). Ďalej treba zdôrazniť, že rozloha urbanizovaných a technizovaných areálov (CLC 11+12) je podstatne väčšia, ako rozloha zastavaných plôch a nádvorí (NŠ), nakoľko obsah (definovanie) týchto tried nie je totožný. V mozaike urbanizovaných a technizovaných areálov (CLC) sa zmeny menšie ako 5 ha neuvažovali, čo ovplyvnilo celkovú rozlohu uskutočnených zmien v prospech tejto triedy.

K zvýšeniu vzájomnej kompatibility CLC a NŠ prispeje napr. postupné zjednocovanie obsahu tried, ktoré sú súčasťou oboch charakterizovaných súborov, ako aj zvýšenie presnosti a detailnosti identifikácie tried CLC pomocou satelitných snímok (napr. v rámci projektov CLC boli identifikované iba zmeny krajiny pokrývky väčšie ako 5 ha).

Z obr. 5 vyplýva, ktoré procesy mali v hodnotenom období na Slovensku podstatný vplyv na vytváranie urbanizovaných a technizovaných areálov. Dominovala občianska a bytová výstavba, spolu s priemyselnou výstavbou a inými investičnými účelmi (v ich kontexte najmä výstavba diaľnic). Poľnohospodárska výstavba a budovanie vodných diel dosiahli podstatne menší priestorový rozsah.

Urbanizované a technizované areály (CLC) považujeme iba za vhodné vstupné dáta pre detailnú identifikáciu a monitorovanie umelých – nepriepustných povrchov krajiny (soil sealing) na báze satelitných obrazových záznamov s vysokým rozlíšením (napr. Ikonos, Quick Bird, GeoEye a pod.).

Literatúra

- BOSSARD, M., FERANEC, J., OŤAHEL, J., 2000: CORINE land cover technical guide – Addendum 2000. Technical report, 40. Copenhagen (European Environment Agency).
- BÜTTNER, G., MAUCHA, G., 2006: The thematic accuracy of CORINE land cover 2000. Assessment usig LUCAS (land use/cover area frame statistical survey). Technical report, 7. Copenhagen (European Environment Agency). http://reports.eea.europa.eu/technical_report_2006_7/en (prístupné 27 mája 2010).
- EEA 2000: Down to earth: Soil degradation and sustainable development in Europe. Environmental Issues Series, 16. Luxembourg (Office for Official Publications of the European Communities). 32 pp.
- EEA 2006: EEA glossary web-site. http://glossary.eea.europa.eu/EEAGlossary/S/soil_sealing (prístupné: 6 mája 2010)
- FERANEC, J., HAZEU, G., CHRISTENSEN, S., JAFFRAIN, G., 2007: CORINE land cover change detection in Europe (case studies of the Netherlands and Slovakia). *Land Use Policy*, 24(1), 234 – 247.
- FERANEC, J., NOVÁČEK, J., 2007: Mapy intenzity zmien krajiny pokrývky Slovenska v období 199-2000. *Geodetický a kartografický obzor*, 53/95(7-8), 137 – 141.
- FERANEC, J., 2008: Krajinná pokrývka a využitie krajiny Slovenska v kontexte národnej štatistiky a dát CORINE land cover. *Acta Geographica Universitatis Comenianae*, 50, 135 – 144.
- FERANEC, J., NOVÁČEK, J., 2009: The CORINE land cover database of Slovakia and its changes in the period 2000-2006. *Moravian Geographical Reports*, 17, 3, 2-9.
- FERANEC J., KOPECKÁ, M., OŤAHEL, J., NOVÁČEK, J., 2010: Expansion of artificial surfaces in Slovakia 2000-2006: assessment based on the CORINE land cover data and national statistics (IGU-LUCC Conference: Land Use and Land Cover Changes in Globalised World, Praha, 28.6.-1.7. 2010)
- HAINES-YOUNG, R., WEBER, J.-L., 2006: Land account for Europe 1990-2000. Towards integrated land and ecosystem accounting. EEA Report, 11. Copenhagen (EEA).
- HASSE, J., 2007: Using remote sensing and GIS integration to identify spatial characteristics of sprawl at the building-unit level. In Mesev, V., ed. *Integration of GIS and remote sensing*. Chichester (Wiley), 117-147.
- HEYMANN, Y., STEENMANS, C., CROISILLE, G., BOSSARD, M., 1994: CORINE land cover. Technical guide. Luxembourg (Office for Official Publications of the European Communities).
- JURÁNI, B., KRÍŽOVÁ, L., 2008: Antropizačný fenomén "soil sealing" v podmienkach Slovenska. In Sobocká J., ed. *Antropizácia pôd*, 9. Bratislava (Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy), 39-45.
- KAMPOURAKI, M., WOOD, A. G., BREWER, T., 2006: The application of remote sensing to identify and measure sealed areas in urban environments. In Lang, S., Balschke, Th., Schöpfer, E., eds. *1st International Conference on Object-based Image Analysis (OBIA 2006)*. <http://www.isprs.org/proceedings/XXXVI/4-C42/papers.htm> (accessed: 6 May 2010)
- KOPECKÝ, M., KAHABKA, H., 2009: GMES Fast Track Service Precursor on Land Monitoring. Updated Delivery Report European Mosaic. Copenhagen (EEA).
- SCALENGHE, R., MARSAN, A. F., 2009: The anthropogenic sealing of soil in urban areas. *Land-scape and Urban Planing*, 90, 1-10.

Štatistické ročenky o pôdnom fonde SR za roky (2001-2007). Bratislava (Úrad geodézie, kartografie a katastra SR).

WOOD, G., BRAGANZA, S., BREWER, T., KAMPOURAKI, M., HARRIS, J., HANNAM, J., BURTON, R., DEANE, G., 2006: Monitoring urban sealing from space. Technical report of GIFTSS project BNSC/ITT/54, Defra code SP0541. Cranfield (Cranfield University).

<http://www.sazpsk/corine> (prístupné: 2. júna 2010)

www.statistics.sk (prístupné: 2. júna 2010)

Príspevok je jedným z výstupov dosiahnutých riešením vedeckého projektu č. 2/0018/10 „Časovo-priestorová analýza využívania krajiny: hodnotenie dynamiky zmien, fragmentácie a stability aplikáciou dátových vrstiev CORINE land cover“ na Geografickom ústave SAV v roku 2010, za podpory grantovej agentúry VEGA.

Expansion of Built-up Areas in Slovakia 2000 – 2006

Ján FERANEC, Monika KOPECKÁ, Ján OĎAHEL, Jozef NOVÁČEK

Summary: Results presented in this paper confirmed expansion of built-up areas in Slovakia for the period of 2000-2006. New artificial surfaces though, cannot be tacitly identified with soil sealing. The applied data sets, above all those concerning artificial surface areas represent continuous impermeable surfaces classifiable under class 111 of the CORINE land cover (CLC) nomenclature. National statistic (NS) data from which those concerning built-up areas and courtyards were applied, fit better the characteristics of impermeable surfaces. However, attributes of position obtainable only by a demanding procedure from cadastral maps are missing. These data can provide an overview about artificial areas and their enlargement in individual years at the national level or regional and district levels.

According to NS data, built-up areas and courtyards in Slovakia increased by 7,754 ha (0.16 % of total country's area) and estimating from the CLC data it was by 1,855 ha (0.04 % of total country's area) in the period of 2000 - 2006. The difference of 5,899 ha is due to different approaches applied in acquisition of these data but also in inconsistency between the legal and real statuses of areas (see for instance Figs. 3 and 4 for the difference of 550 ha between occupancy of farmland in 2006 and inter-year increase of built-up areas in the SR in 2006). It must be also emphasized that the total area of artificial surfaces (CLC 11+12) is considerably bigger than that of NS built-up areas and courtyards because the contents (definitions) of these classes are not identical. In the mosaic of (CLC) artificial surfaces, changes smaller than 5 ha were not taken into account, what impacted the overall area of realized changes in favour of this class.

Civil and housing constructions along with industrial construction and other investment ventures (particularly construction of motorways) dominated in the relevant period in Slovakia. The areas covered by agricultural construction and newly constructed water works were much smaller.

Artificial areas (CLC) can be considered appropriate entry data for detailed identification and monitoring of artificial impermeable surfaces of the landscape (soil sealing) based on high-resolution satellite imagery (for instance Ikonos, Quick Bird, GeoEye and the like).

Translated by H. Contrerasová

Adresa autorov:

doc. RNDr. Ján Feranec, DrSc.
Geografický ústav SAV
Štefánikova 49, 814 73 Bratislava
feranec@savba.sk

RNDr. Monika Kopecká, PhD.
Geografický ústav SAV
Štefánikova 49, 814 73 Bratislava
Monika.Kopecka@savba.sk

prof. RNDr. Ján OĎahel, CSc.
Geografický ústav SAV
Štefánikova 49, 814 73 Bratislava
otahel@savba.sk

Ing. Jozef Nováček
Geografický ústav SAV
Štefánikova 49, 814 73 Bratislava
novacek@sazp.sk