

Ján OŤAHEL', Ján FERANEC, Tomáš CEBECAUER, Karol HUSÁR

MAPOVANIE ZMIEN KRAJINNEJ POKRÝVKY APLIKÁCIOU DATABÁZY CORINE LAND COVER (na príklade okresu Skalica)

Oťahel', J., Feranec, J., Cebecauer, T., Husár, K.: Land Cover Change Mapping by Applying the CORINE Land Cover Database (on Example of the Skalica District). Kartografické listy 2003, 11, 8 figs., 2 tabs., 16 refs.

Abstract: Land cover changes are identified and mapped by means of the CORINE land cover database for the 1990's and 2000's. The map presenting land cover changes is the evaluating tool for assessment of the land use dynamics and points to the character of natural conditions and socio-economic stimuli in district of Skalica. The relationship of the current land use (land cover in 2000) to natural landscape is analysed pursuing the synthesised map. The contribution presents technological procedures applied in the GIS data processing and their cartographic presentation.

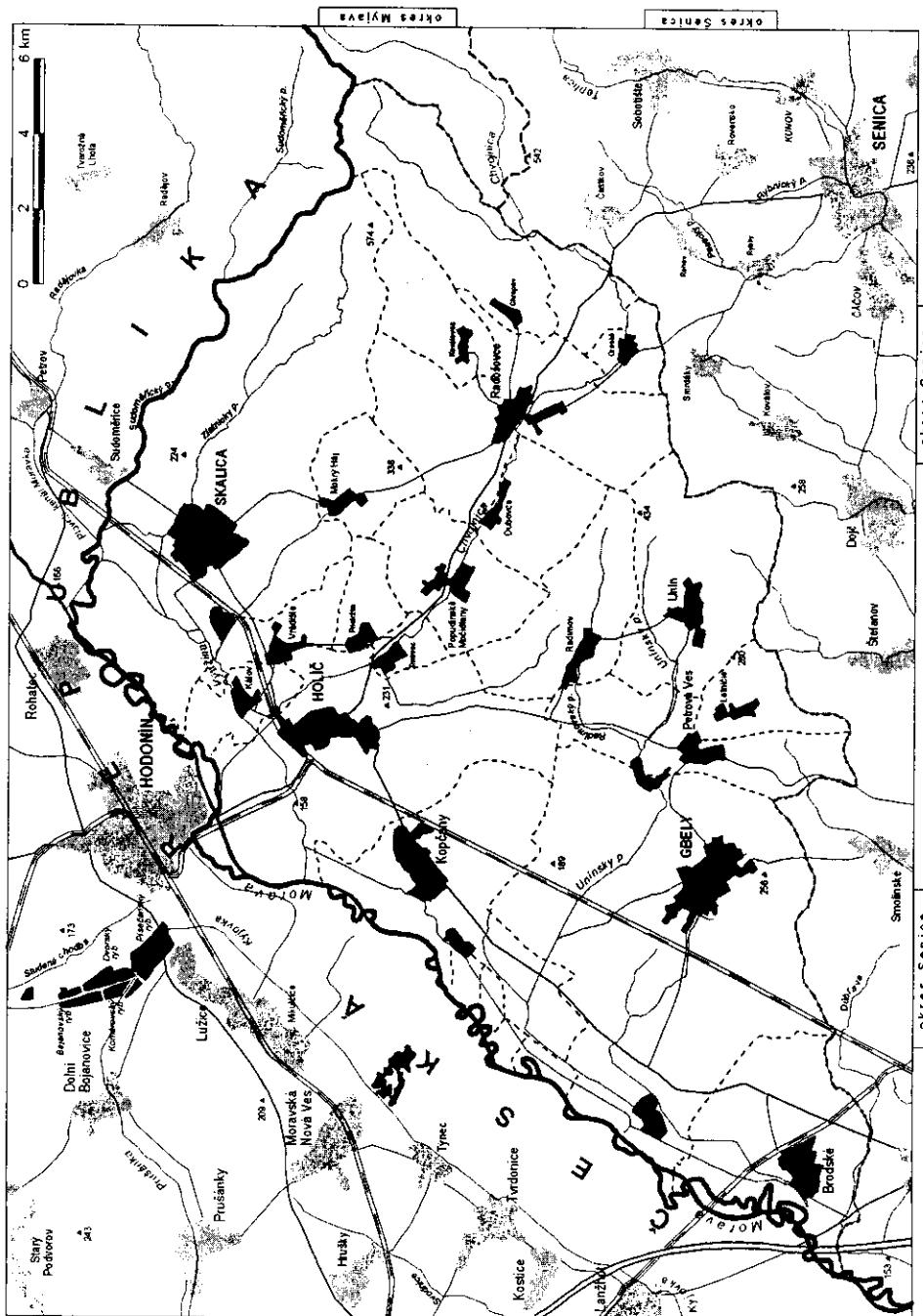
Keywords: Land cover change mapping, natural landscape, CORINE land cover, GIS, Skalica district.

Úvod

Súčasná krajina je výsledkom pôsobenia prírodných podmienok a spoločenského využívania. Vplyvom prírodných (najmä klimatických a hydrologických) procesov, ale predovšetkým človeka, sa krajina neustále mení. Zmeny krajiny sú vhodným indikátorm na posúdenie intenzity najmä spoločenských vplyvov a následných trendov vývoja krajiny. Chápeme ich ako postupnosť alebo konverziu rôznych stavov krajiny fyzickej povahy, ktoré sa viažu na určité časové horizonty (Feranec et al. 1997). Mapová prezentácia zmien krajiny je nástrojom na hodnotenie dynamiky, ale aj možností rozvoja krajiny podľa prírodných podmienok a urbanizovanej (technickej) infraštruktúry. Spracovanie priestorových databáz technológiami GIS umožňuje predstaviť fyzické stavy krajiny od hypotetickej prírodnej rekonštruovanej krajiny až po stavy súčasnej krajiny, reprezentovanej krajinnou pokrývkou identifikovanou metodikou CORINE Land Cover (CLC) a jej zmenami za posledných desať rokov. Databáza o krajinnej pokrývke CLC Európy v originálnej mierke 1:100 000 obsahuje vrstvu dát, ktorá charakterizuje jej stav v 90. rokoch. Začiatkom budúceho roka bude dokončená druhá vrstva, charakterizujúca stav krajinnej pokrývky Európy v roku 2000. V prácach Feranec et al. (2000 a 2002) sme dokumentovali možnosti využitia databázy CLC Európy v procese identifikácie zmien krajiny na národnej, ale aj medzinárodnej úrovni, s cieľom prezentovať získané výsledky aj prostredníctvom tematických máp.

Spracovanie a hodnotenie územia okresu Skalica (obr. 1) dáva predpoklad komparácie priestorových zmien v kontexte spoločenských stimulov a spôsobov využívania krajiny. V regionálnej mierke je spojené aj s doslednejšou analýzou ekonomických, spoločenských, ale aj ekostabilizačných funkcií práve na prípravu podkladov pre priestorové rozhodovanie a plánovanie. V regionálnej až lokálnej mierke sa najčastešie analyzujú napr. antropogénne zmeny vegetačnej pokrývky (Bastian 1991) alebo zmeny lesných porastov (Degórska 1996). Analýza dlhodobých zmien krajiny s využitím najmä historických pisomných (štatistických) a kartografických podkladov je prezentovaná napr. v prácach Lipského (1995) Bičíka et al. (1996), Žigraia a Drgoňu (1995), Olaha (2001), Degórskej (2002) s dôrazom na zmeny poľnohospodárskeho využívania krajiny.

Doc. RNDr. Ján OŤAHEL', CSc., doc. RNDr. Ján FERANEC, CSc., Mgr. Tomáš CEBECAUER, PhD, RNDr. Karol HUSÁR, CSc., Geografický ústav SAV, Štefánikova 49, 814 73 Bratislava,
e-mail: otahel@savba.sk, feranec@savba.sk, cebecauer@savba.sk, husar@savba.sk



Obr. 1 Síniačná mramorová okrasa Škalicu

Niektoré možnosti hodnotenia zmien krajiny aplikáciou databázy CLC predstavili v regionálnej mierke aj autori príspevkov (Feranec et al. 1997, Feranec et al. 2003, Oťahel' et al. 2003).

Cieľom príspevku je dokumentovať možnosti využitia databázy CLC90 a 2000 na identifikáciu zmien krajinej pokrývky okresu Skalica a prezentovať ich prostredníctvom grafických výstupov – ukážok tematických máp. Takto predstaviť možnosti využitia databázy CLC aj na regionálnej úrovni okresov Slovenska.

Dáta a použitá metódika

Metodický postup tvorby databázy zmien krajinej pokrývky aplikáciou jednotnej európskej metodiky je charakterizovaný v prácach Perdigao a Annoni (1997) a Feranec et al. (2002). Má tieto základné kroky:

- príprava a segmentácia satelitných snímok Landsat ETM 2000 (+/- jeden rok), príprava podkladov na identifikáciu krajinej pokrývky reprezentujúcu rok 2000 z databázy CLC90 a segmentácia vektorových dát CLC90 podľa kladu listov topografických máp v mierke 1:100 000,
- identifikácia tried CLC2000 modifikáciou vektorových dát CLC90 pomocou satelitných snímok Landsat ETM 2000 (interpretátor identifikoval na monitore počítača iba rozdiely v tvare a veľkosti areálov tried krajinej pokrývky z 90. rokov a ich prejavom na satelitnej snímke z roku 2000, ak boli väčšie ako 5 ha; areály identifikovaných novovzniknutých tried museli mať minimálne 25 ha),
- identifikácia a tvorba databázy zmien krajinej pokrývky za obdobie 1990–2000 (CLC90/2000) naložením súborov CLC90 a CLC2000,
- identifikácia a tvorba databázy prírodnej (rekonštruovanej) krajiny metodikou geoekologického výskumu a mapovania,
- vyhodnotenie zmien operáciou naloženia a štatistického spracovania v prostredí softvérov GIS Easi/Pace, ArcView, Data Automation Kit (Feranec et al. 2002).

Hodnotenie zmien krajiny – porovnaním databáz s využitím technológie GIS

Analýza zmien krajiny v regionálnej mierke je spojená s podrobnejšou diagnózou prírodných podmienok, v našom prípade typmi prírodnej (rekonštruovanej) krajiny mapovanými v mierke 1:50 000 a predstavenými klasifikačnou schémou 4. hierarchickej úrovne:

Prírodná (rekonštruovaná) krajina (legenda mapy obsahuje len triedy vyskytujúce sa v záujmovom území – pozri Oťahel' et al. 2000, tučne vytlačené triedy prírodnej krajiny sú zhodné s ich kódmi v mape – obr. 2)

1 INTRAMONTÁNNA NÍŽINNÁ KRAJINA

11 Rovinná akumulačná krajina s pôvodnými podzemnými vodami

 111 Fluviaľna až fluviaľno-eolická rovina

 1111 Holocénne nivy s lužnými lesmi na fluvizemiach

 112 Zvláštna fluviaľna až fluviaľno eolická rovina

 1121 Nízke terasy a kužele s tvrdými lužnými lesmi až dubohrabovými lesmi na kambizemiach

 1122 Fluviaľno-eolické terasy s dubohrabovými lesmi až dubovoborovicovými lesmi na kambizemiach

 1123 Duny s borovicovými lesmi na regozemiach

12 Pahorkatinná akumulačno-erózna krajina s kapilárnymi podzemnými vodami

 121 Sprašová erózno-akumulačná krajina

 1212 Sprašové pahorkatiny s dubovými až dubohrabovými lesmi na hnedozemiaciach až luvizemiach

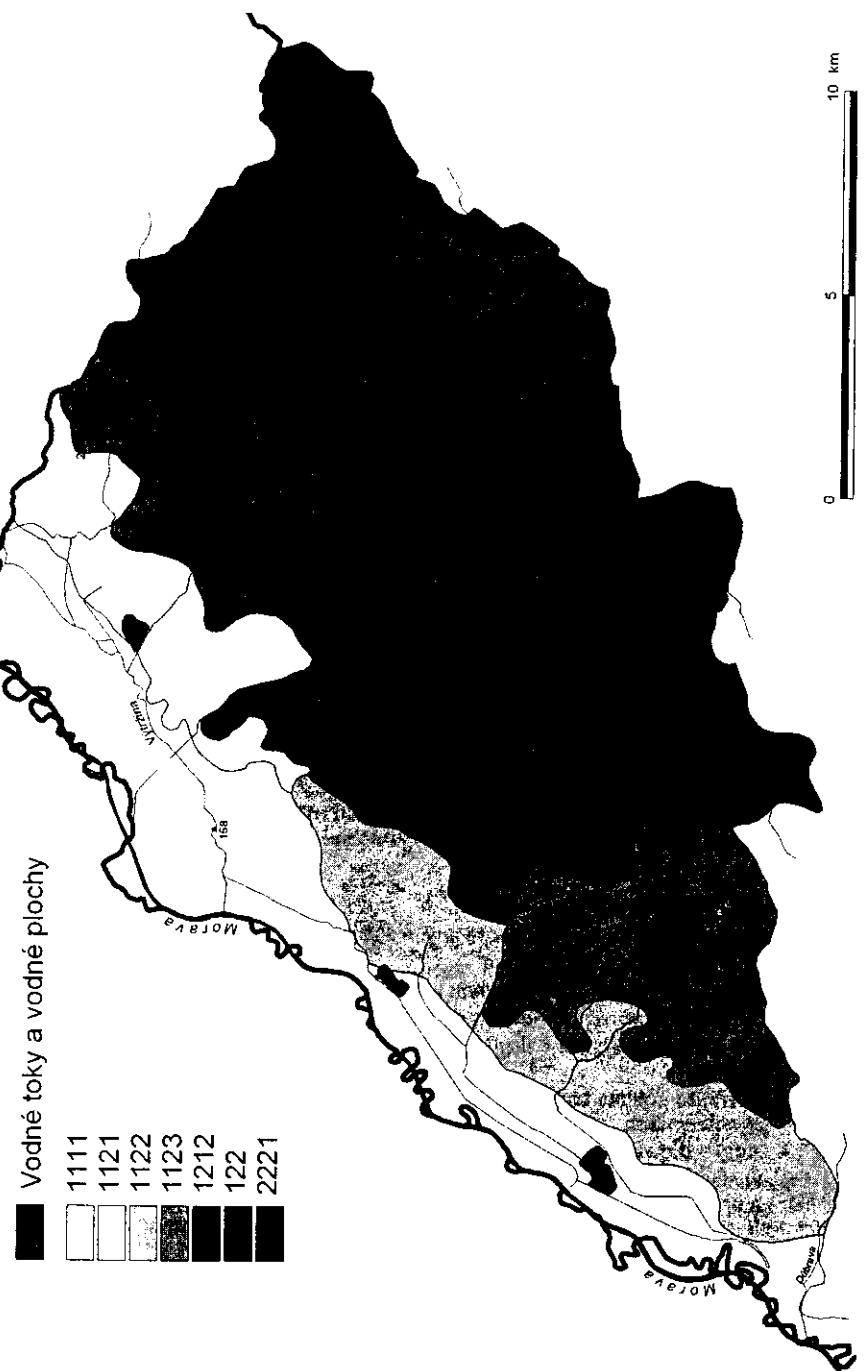
 122 Polygénne pahorkatiny s dubovými až dubohrabovými lesmi na kambizemiach

2 MONTÁNNA KRAJINA

22 Montánnna erózno-denudačná krajina s puklinovo-vrstvenatými až puklinovo-krasovými podzemnými vodami

 222 Vrchoviny až hornatiny

 2221 Teplé až mierne teplé vrchoviny až hornatiny s dubovohrabovými lesmi na kambizemiach až rendzínach



Obr. 2 Prírodná (rekonštruovaná) krajina

Porovnaním databáz prírodnej (rekonštruovanej) krajiny a jej súčasného stavu, reprezentovaného krajinnou pokrývkou z rokov 2000 (obr. 4) možno analyzovať *dlhodobé zmeny a vývoj krajiny* v regióne okresu Skalica. Súčasný stav krajiny sme identifikovali prostredníctvom tried krajinnnej pokrývky, mapovanej metodikou CLC v mierke 1:100 000 a v záujmovom území predstavenej jej klasifikačnou schémou:

Krajinná pokrývka (legenda máp obsahuje len triedy vyskytujúce sa v záujmovom území; tučne vytlačené sú zhodné s kódmi v mapách – obr. 3, 4 a 5)

1 URBANIZOVANÉ A TECHNIZOVANÉ AREÁLY

- 11 Urbanizovaná (mestská) zástavba
 - 112 Nesúvislá mestská zástavba**
- 12 Priemyselné, obchodné a dopravné areály
 - 121 Priemyselné a obchodné areály**
- 13 Areály ťažby, skládok a výstavby
 - 132 Areály skládok (smetiská)**
- 14 Areály umelej (nepoľnohospodárskej) zelene
 - 142 Areály športu a zariadení voľného času**

2 POĽNOHOSPODÁRSKE AREÁLY

- 21 Orná pôda
 - 211 Nezavlažovaná orná pôda**
- 22 Trvalé kultúry
 - 221 Vinice**
 - 222 Ovocné stromy a plantáže ovocnín**
- 23 Areály tráv
 - 231 Lúky a pasienky**
- 24 Heterogéne poľnohospodárske areály
 - 242 Mozaika polí, lúk a trvalých kultúr**
 - 243 Prevažne poľnohospodárske areály s výrazným podielom prirodzenej vegetácie**

3 LESNÉ A POLOPRÍRODNÉ AREÁLY

- 31 Lesy
 - 311 Listnaté lesy**
 - 312 Ihličnaté lesy**
 - 313 Zmiešané lesy**
- 32 Kroviny alebo trávne areály
 - 321 Prirodzené lúky**
 - 324 Prechodné lesokroviny**

4 ZAMOKRENÉ AREÁLY

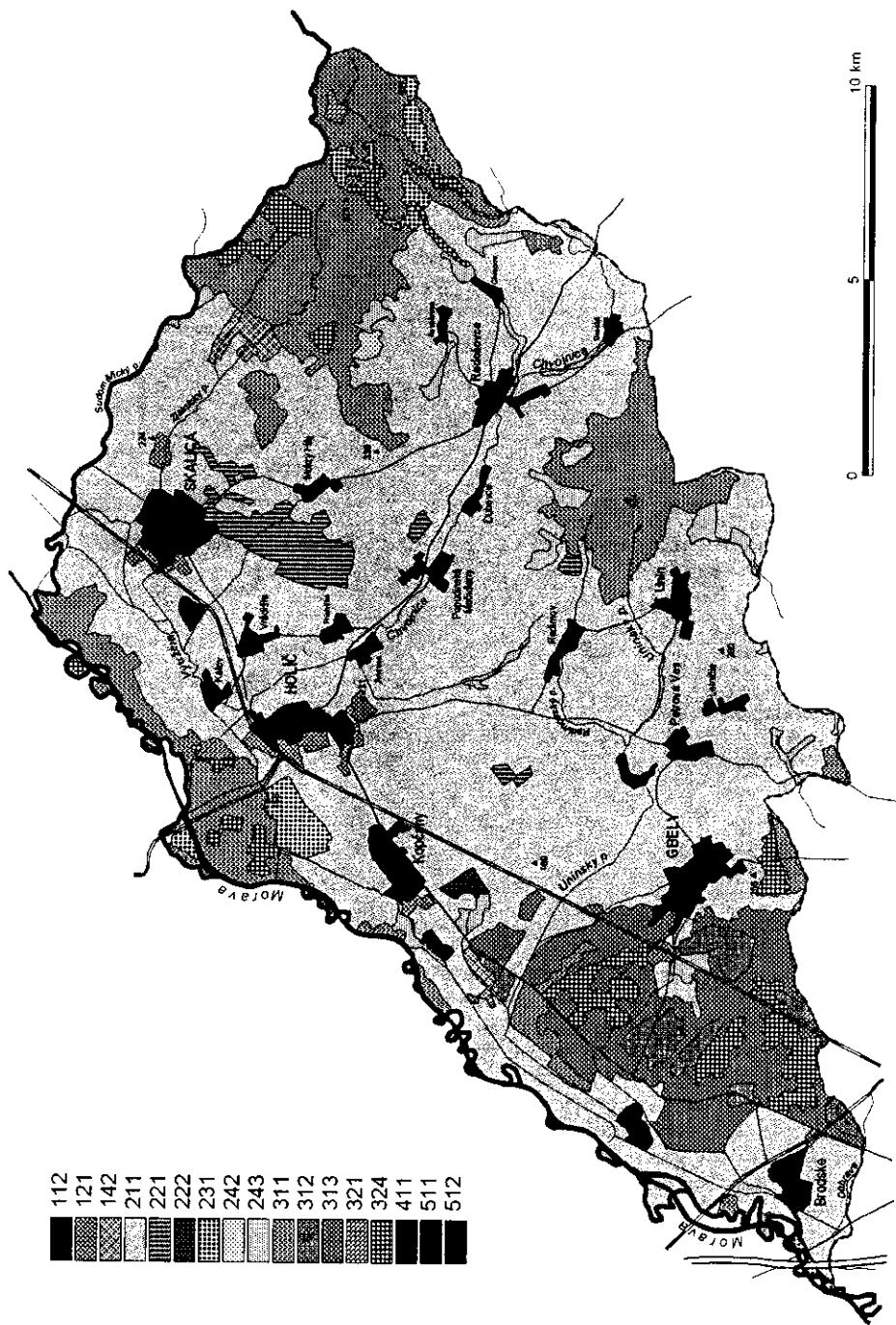
- 41 Vnútrozemské mokrade
 - 411 Močiare**

5 VODY

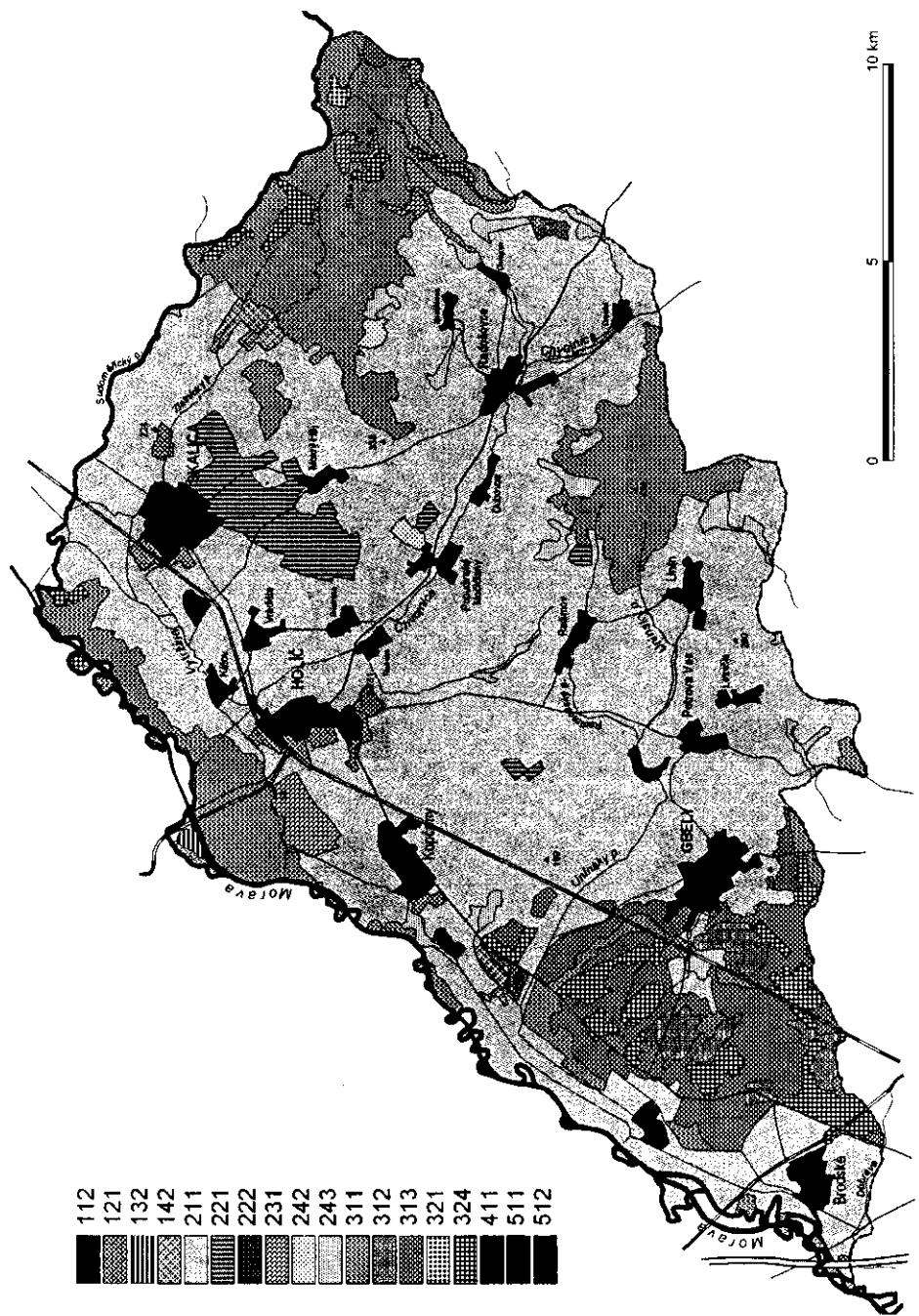
- 51 Vnútrozemské vody
 - 511 Vodné toky**
 - 512 Vodné plochy**

Už syntetická mapa (obr. 5) dokumentuje základné rysy vývoja krajiny od jej hypotetického stavu, ktorý rekonštruiujeme ako krajinnú (lesnú) pokrývku pred zásahom človeka, ale v reláciach súčasných klimatických podmienok, až po jej reálny stav z roku 2000 (CLC2000). Najviac bola zmenená nížinná časť okresu, ktorú diferencujeme najmä podľa reliéfovych a pôdnich podmienok. Na fluviálnej rovine sa zachovali zvyšky lužných lesov, zvlášť v inundačnom území rieky Morava. Sídelná zástavba sa viaže na vyššie polohy terás a náplavových kužeľov. Fluviálo-eolické terasy, ale najmä duny s viatymi pieskami sú z nížnejnej krajiny zmenené najmenej. Dominancia dubovoborovicových až borovicových lesov vyplýva aj z neúrodných pôd, ktoré zastupujú hlavne regozeme. Z nížnejnej krajiny boli najviac zmenené sprašové pahorkatiny, na ktorých dominuje orná pôda. Z polygénnych pahorkatín je najviac zmenená jej nižšia časť, využívaná z veľkej časti ako vinice. Najmenej boli zmenené vrchoviny, v ktorých výrazne dominujú dubohrabové lesy.

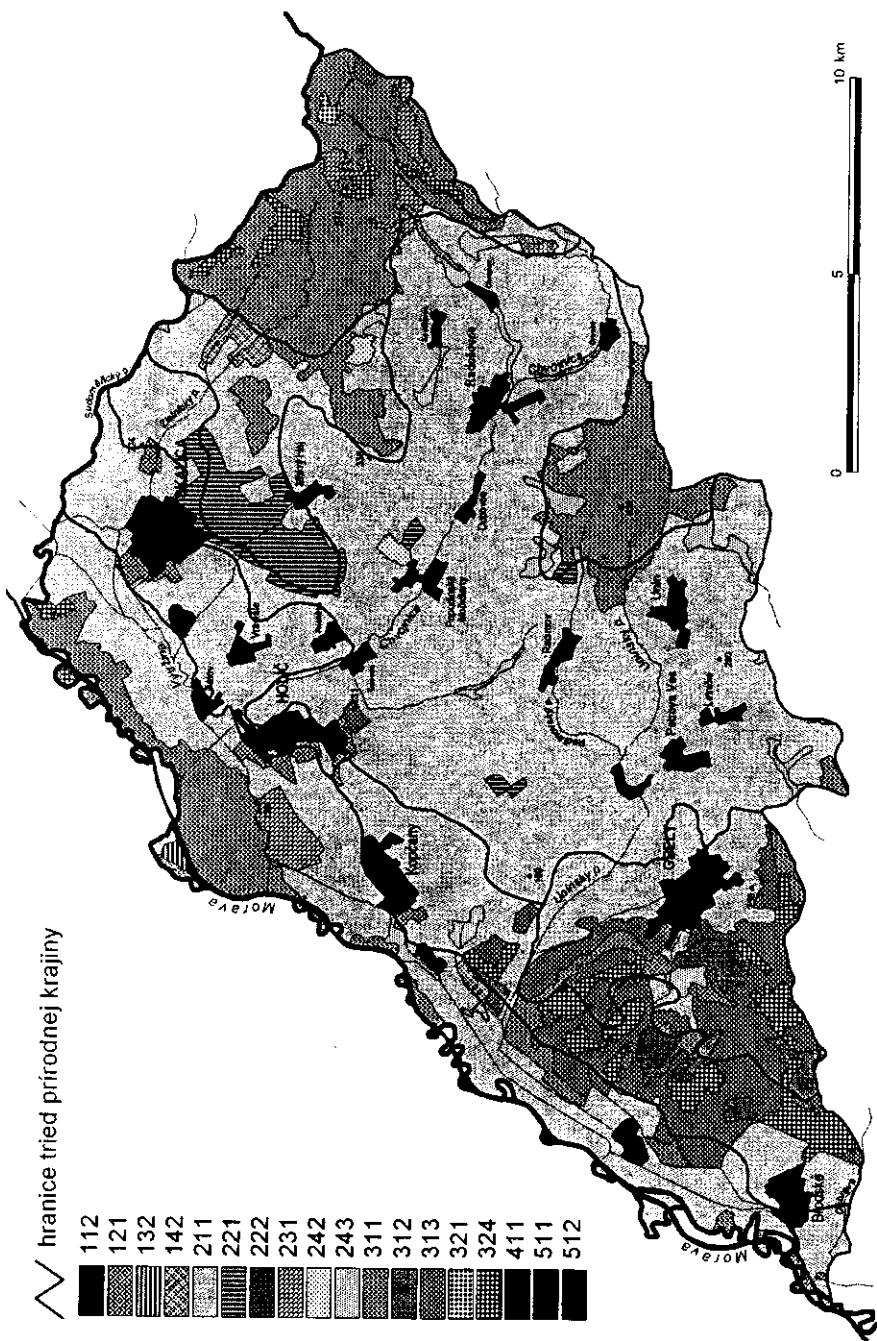
Porovnaním databáz krajinnnej pokrývky z rokov 1989–1992 (CLC90) a z roku 2000 (CLC2000) možno vyhodnotiť *krátkodobé zmeny krajiny* a jej dynamiku, najmä vplyvom spoločenských, ekonomických a politických stimulov. Analýzu zmien krajiny za desať rokov po posledných spoločensko-vlastníckych premenách (transformácia ekonomických a spoločenských vzťahov, privatizácia) ilustrujú tab. 1 a 2 a obr. 6 a 7. Privatizácia poľnohospodárskej pôdy zatiaľ

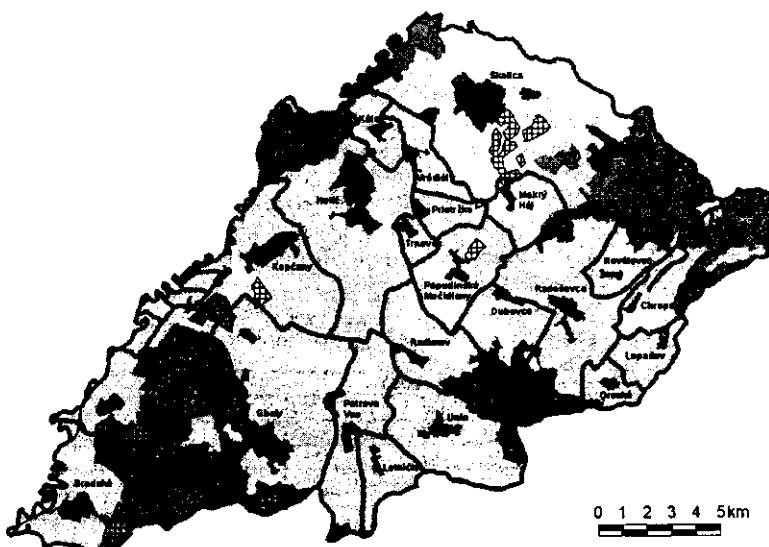


Obr. 3 Krajiná pokryvka v roce 1990 (CLC90)



Obr. 4 Krajiná pokryvka v roce 2000 (CLC2000)



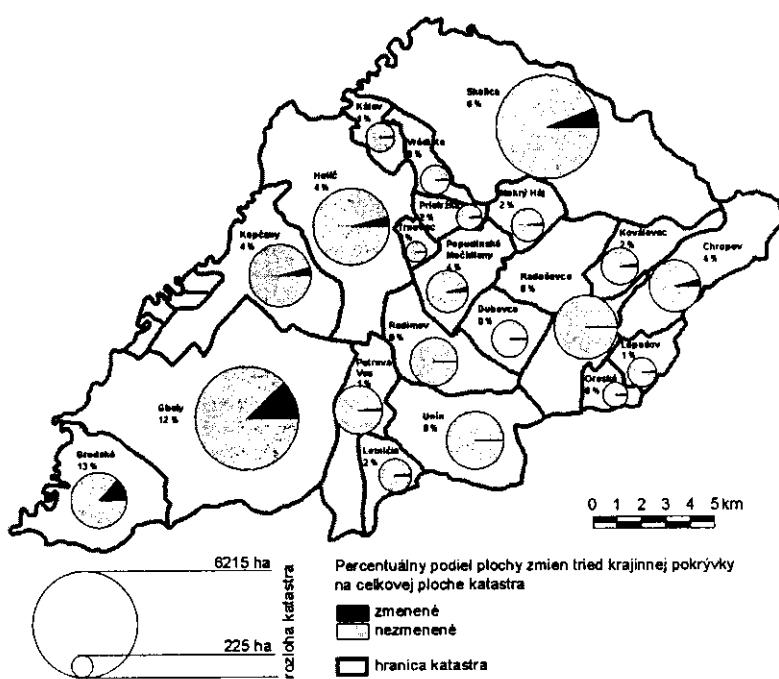


krajinná pokrývka (rok 2000)
 urbanizovaná a technizovaná krajina
 poľnohospodárska krajina
 lesná a poloprirodňá krajina
 vodné plochy

 hranica katastra

 areály zmien tried krajinnej pokrývky v období 1990-2000

Obr. 6 Lokalizácia zmien krajinnej pokrývky v rámci 1. úrovne CLC2000



Obr. 7 Podiel zmenenej plochy z celkovej rozlohy katastrov (v %)

neprebehla v takom rozsahu, aby sa jej efekt výrazne prejavil v zmene štruktúry vidieckej krajiny. Kolektívne vlastníctvo pôdy poľnohospodárskymi družtvami ešte prevláda. Úbytok ornej pôdy súvisel s nárastom sídelnej zástavy (36,19 ha) a priemyselných areálov (19,54 ha), ale aj čiastočnou privatizáciou a jej premenou na maloplošné vinice (260,79 ha), resp. mozaiku políčok a trvalých kultúr (37,92 ha) individuálnych súkromných vlastníkov. Najväčšie zmeny sa dotkli lesnej krajiny, čo súvisí s intenzívnu lesohospodárskou činnosťou v oblasti veľmi produkčných dubovoborovicových a hlavne borovicových lesov Záhorie. Celkove pribudlo listnatých lesov na úkor prechodných lesokrovín (310,3 ha), ale ubudlo ihličnatých (7,9 ha) a zmiešaných (249,6 ha) lesov (tab. 2). Priestorové zmeny krajinnej pokrývky v rámci prvej úrovne tried CLC2000 sú znázornené na obr. 6 a na obr. 7 a v diagramoch vyjadrujú percentuálny podiel zmenenej plochy z celkovej rozlohy jednotlivých katastrov obcí okresu.

Tab. 1 Zmeny tried krajinnej pokrývky v rokoch 1990–2000 (v ha)

	CLC 2000												spolu 1990
	112	121	132	211	221	242	311	312	313	324	511	512	
CLC 1990	211	36,19	19,54			260,79	37,92	0,00			23,51	0,05	378,00
	221				0,02								0,02
	222				57,22								57,22
	231		30,30								0,13		30,44
	243			6,95			5,78						12,72
	311			0,88					28,28	55,95	0,12		85,23
	312								14,51	86,91			101,42
	313		26,61				130,54			359,85			517,00
	324			0,01			259,24	93,52	224,65				577,41
	411											37,08	37,08
	511			0,04									0,04
spolu 2000	36,19	46,15	30,30	65,11	260,79	37,92	395,56	93,52	267,43	526,21	0,30	37,08	

Tab. 2 Porovnanie rozlohy tried krajinnej pokrývky v rokoch 1990–2000 (v ha)

trieda CLC	rozloha 1990 [ha]	rozloha 2000 [ha]	zmena rozlohy [ha]
112	1 743,1	1 779,3	36,2
121	266,6	312,8	46,1
132	0,0	30,3	30,3
142	186,2	186,2	0,0
211	21 788,2	21 475,3	-312,9
221	618,7	879,5	260,8
222	57,2	0,0	-57,2
231	525,1	494,6	-30,4
242	40,1	78,1	37,9
243	712,6	699,9	-12,7
311	5 395,6	5 706,0	310,3
312	564,6	556,7	-7,9
313	2 341,2	2 091,6	-249,6
321	30,1	30,1	0,0
324	1 163,4	1 112,2	-51,2
411	37,1	0,0	-37,1
511	176,2	176,4	0,3
512	129,8	166,9	37,1

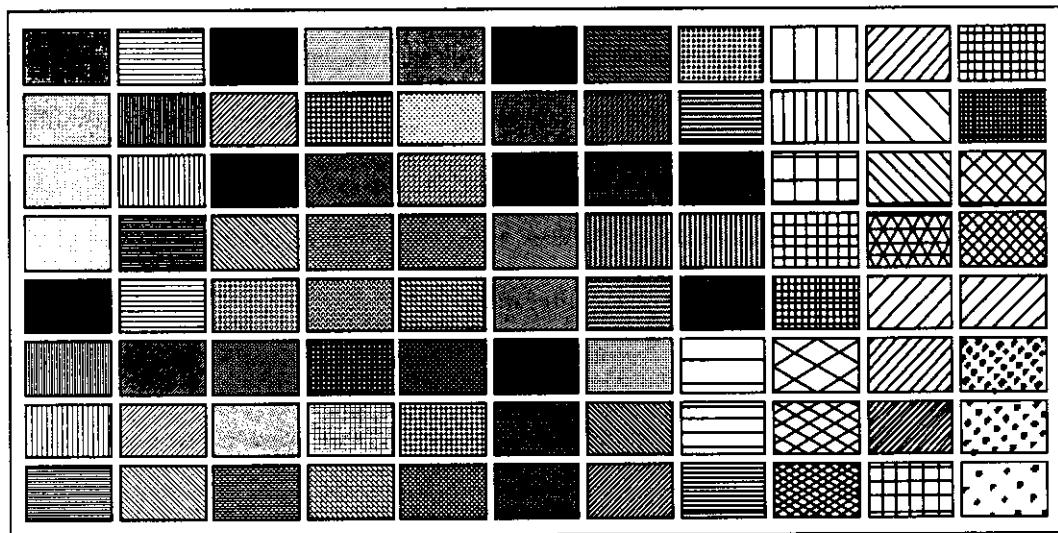
Komentár ku kartografickému vyjadreniu

Pri kartografickej vizualizácii pomocou geoinformačných technológií spravidla vždy treba riešiť dilemu: aké máme reálne možnosti uspokojiť naše interpretačné potreby sortimentom ponúkaným počítačovým programom, ktorý máme k dispozícii?

Na vizualizáciu, ktorá končí na obrazovke monitora, sú viaceré programy vybavené relativne dobre, hlavne čo do výberu farebných tónov a odtieňov. Ak však vyžadujeme jednofarebné (čierno-biele) riešenie, paradoxne často pocitujeme obmedzenosť vyjadrovacích prostriedkov, poskytovaných jednotlivými softvérmi. Horšie je to, keď máme k dispozícii len obmedzený počet (len niekoľko druhov) softvérov a najhoršie je to vtedy, ak máme k dispozícii len jeden grafický softvér – aj napriek tomu, keby bol orientovaný na tvorbu map. V takejto situácii sa nachádzajú mnohí špecialisti, ktorí svoj odborný problém potrebujú dokumentovať mapou. Spravidla to veďie k neuspokojivým výsledkom.

Pri spracovaní série map okresu Skalica sme riešili relatívne jednoduchý interpretačno-vizuálny problém: ako vybrať výrazové prostriedky na vyjadrenie krajnej pokrývky, keď máme k dispozícii len softvér ArcView GIS 3.3 a potrebujeme vyhotoviť napr. mapu krajnej pokrývky ako ilustráciu k článku, pričom táto mapa má byť len čierno-bielá?

Z grafickej semiotiky (Bertin 1974) vieme, že zo sortimentu 6 grafických premenných v danom prípade nemôžeme využiť farbu (a jej vlastnosti), no môžeme využiť vzorku, ktorá v sebe sústredí ostatné štyri premenné: tvar, veľkosť, orientáciu a intenzitu (sýtosť, výraznosť). Realita je ale taká, že všetky tieto štyri vlastnosti sú spravidla konštantne sústredené v jednej vlastnosti – vo vzorke, (grafickej štruktúre). Názorne to dokumentuje obr. 8, na ktorom je prehľad podstatnej časti sortimentu vzoriek, ktoré ArcView GIS 3.3 poskytuje ako hotové (vyniechané boli len podobné vzorky, ktoré sa od seba odlišovali príliš mälo).



Obr. 8 Podstatná časť grafických vzoriek poskytovaných softvérom ArcView (pri 1200 dpi)

Vyhotovenie individuálnych vzoriek je dosť prácne (čo odrádza mnohých od odhadlania vytvoriť si čo len 10–15 vzoriek podľa vlastnej potreby, a okrem toho ide o nespolahlivú ponuku (finálny prejav vzoriek sa mení s počtom dpi a ovplyvňuje ho aj technológia ofsetovej tlače, ktorá sa využíva v časopiseckej a knižnej produkcií).

Pri výbere vzoriek sme museli rešpektovať faktor času (tematickej mapky okresu Skalica bolo treba vyhotoviť v limitovanom časovom intervale).

Pri kartografickom vyjadrovani akýchkoľvek objektov alebo ich charakteristik, ktoré majú v našom vedomí určitú zaužívanú názornosť (a takými sú aj triedy krajnej pokrývky) sme sa museli riadiť princípom asociatívnosti (Pravda 1997), pretože princíp konvenčnosti (lubovoľnosti) sa hodí len na vyjadrenie abstraktných objektov alebo javov. To znamená, že sme mohli vybrať väčšinou len nepravidelné vzorky, ktoré tvarom grafických prvkov dostatočne asociovali

s pojmiami tried krajinnej pokrývky. Pravidelné vzorky sa vybrali len pre vinice a sady, lebo majú pravidelnú štruktúru. Výsledok výberu vzoriek je dokumentovaný na mapách (obr. 3, 4 a 5).

Pri výbere vzoriek pre triedy krajinnej pokrývky 121, 132, 142 boli dôležité asociáčné motívy diferencovanej zástavby a urbanizácie prímestskej krajiny (pri pohľade zhora, čo platí pre väčšiu triedu krajinnej pokrývky). Pri výbere vzoriek pre triedy 221, 222, 231, 241, 242 a 243 rozhodoval motív (vlastnosť) usporiadania, ktorý bolo treba maximálne priblížiť k celkovému vzhľadu týchto poľnohospodárskych kultúr, ktorý je už zafixovaný v ľudskej pamäti. Najväčšiu nespokojenosť môžu vyvoláť vzorky vybrané pre triedy 311, 312, 313, t. j. pre listnaté, ihličnaté a zmiešané lesy, pretože v ponuke grafických vzoriek chýbajú také, ktoré by zodpovedali vzhľadu týchto azda najvýraznejších (resp. dominantných) vegetačných spoločenstiev v krajinе. Relatívne ľahší bol výber vzoriek pre triedy 411, 511 a 512, t. j. pre zamokrené a vodné areály, pri zobrazovaní ktorých dominuje asociácia s aspektom vodorovnosti vodnej hladiny.

Záver

V príspevku prezentované výsledky dokumentujú, že aplikáciou databáz CLC90 a CLC2000 a databázy prírodnej (rekonštruovanej) krajiny možno generovať základné informácie o zmenách krajinnej pokrývky aj na úrovni okresu. Z porovnania prírodnej (rekonštruovanej) krajiny so stavom krajinnej pokrývky v roku 2000 vyplynulo, že najintenzívnejšie bola zmenená nižinná časť okresu Skalica, najmä sprášové pahorkatiny, kym fluviálno-eolické terasy a zvlášť duny s viatymi pieskami boli zmenené relatívne málo. Najmenej bola zmenená vrchovinová časť okresu.

Analýzou desaťročného obdobia (1990–2000) sme zistili najmä úbytok ornej pôdy na úkor súdnej zástavby, priemyselných areálov a maloplošných viníc, ako aj zväčšenie rozlohy listnatých lesov na úkor prechodných lesokrovín a úbytky ihličnatých a zmiešaných lesov.

Grafické vyjadrenie získaných výsledkov potvrdilo, že tematické mapy sú dôležitým médiom, prostredníctvom ktorého možno poskytovať informácie o zmenách krajinnej pokrývky identifikovaných aplikáciou databáz CLC aj v regionálnej mierke na úrovni okresu.

Príspevok je jedným z výstupov dosiahnutých riešením vedeckého projektu č. 2/1037/23 „Mapevanie a hodnotenie krajiny aplikáciou technik diaľkového prieskumu Zeme a geografického informačného systému“ na Geografickom ústave SAV v roku 2003 za podpory grantovej agentúry VEGA.

Literatúra

1. BASTIAN, O. (1991). Historical and Current Land Use Changes in Saxon Hilly Areas – Ecological Evaluation and Consequences. *Proceedings of the European IALE – Seminar on Practical Landscape Ecology*, Roskilde, Vol. 2, s. 33–43.
2. BERTIN, J. (1974). *Graphische Semioleologie*. Berlin (Walter de Gruyter).
3. BIČÍK, I., JANČÁK, V., JELEČEK, L., MEJSNAROVÁ, L., ŠTĚPÁNEK, V. (1996). Land Use/Land Cover Changes in the Czech Republic 1845–1995. *Geografie, Sborník České geografické společnosti*, 101, 9–109.
4. DEGÓRSKA, B. (1996). Zmiany lesistości wschodniej części Kujaw w ostatnim dwustuleciu jako wynik oddziaływanego człowieka na środowisko. *Przegląd Geograficzny*, 64, 115–136.
5. DEGÓRSKA, B. (2002). Landscape changes in Central Poland. *Geografický časopis*, 54, 203–218.
6. FERANEC, J., CEBECAUEROVÁ, M., CEBECAUER, T., HUSÁR, K., OŤAHEL, J., PRAVDA, J., ŠÚRI, M. (1997). *Analýza zmien krajiny aplikáciou údajov diaľkového prieskumu Zeme*. Geografia Slovenska, 13, Bratislava (Geografický ústav SAV).
7. FERANEC, J., ŠÚRI, M., OŤAHEL, J., CEBECAUER, T., KOLÁŘ, J., SOUKUP, T., ZDENKOVA, D., WASZMUTH, J., VAJDEA, V., VIJDEA, A., NITICA, C. (2000). Inventory of major landscape changes in the Czech Republic, Hungary, Romania and Slovak Republic 1970s–1990s. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 2, 129–139.
8. FERANEC, J., ŠÚRI, M., CEBECAUER, T., OŤAHEL, J. (2002). Methodological aspects of landscape changes detection and analysis in Slovakia applying the CORINE land cover databases. *Geografický časopis*, 54, 271–288.
9. FERANEC, J., ŠÚRI, M., CEBECAUER, T., OŤAHEL, J. (2003 in press). Zmeny krajinnej pokrývky Požitavia v období 1970–1990. *Geographia Slovaca*, Bratislava (Geografický ústav SAV).

10. LIPSKÝ, Z. (1995). The changing face of the Czech rural landscape. *Landscape and Urban Planning*, 31, 39–45.
11. OLAH, B (2000). Možnosti využitia historických máp a údajov pri štúdiu zmien využitia zeme v prechodnej zóne BR Poľana. *Acta Facultatis Ecologicae*, 7, (TU Zvolen), Zvolen, 21–26.
12. OTĀHEL, J., FERANEC, J., PRAVDA, J., HUSÁR, K., CEBECAUER, T., ŠÚRI, M. (2000). *Prirodňá (rekonštruovaná) a súčasná krajinná štruktúra Slovenska hodnotená využitím bázy údajov CORINE land cover*. *Geographia Slovaca*, 16, Bratislava (Geografický ústav SAV).
13. OTĀHEL, J., FERANEC, J., HUSÁR, K. (2003 in press). Přírodná krajina a krajinná pokrývka Ponitria a Požitavia: hodnotenie zmien a heterogenity. *Geographia Slovaca*, Bratislava (Geografický ústav SAV).
14. PERDIGAO, V., ANNONI, A. (1997). *Technical and methodological guide for updating CORINE land cover data base*. Luxembourg (JRC and EEA).
15. PRAVDA, J. (1997). *Mapový jazyk*. Bratislava (Univerzita Komenského).
16. ŽIGRAI, F., DRGOŇA V. (1995), Landscape-ecological analysis of the land use development for environmental planning (case study Nitra). *Ekológia (Bratislava)*, Supplement 1, 97–112.

S u m m a r y

Land Cover Change Mapping by Applying the CORINE Land Cover Database (on Example of the Skalica District)

Results presented in this study suggest that application of the CLC90 and CLC2000 databases and the database of natural (reconstructed) landscape facilitates generation of basic information on land cover changes at regional level. Comparison of the natural (reconstructed) landscape with the state of land cover in 2000 showed that the lowland part of the district (Skalica), above all its loess hilly land, most intensively changed while the fluvial-aeolian terraces and dunes with blown sands in particular changed relatively a little. The upland of the district was the least changed part.

Analysis of the ten-year period (1990–2000) showed diminishing of arable land to the detriment of urban fabric, industrial areas and small-area vineyards and enlargement of the area of broad-leaved forests to the detriment of transitional woodland-scrub, and shrinking of coniferous or mixed forests.

Graphical presentation of the obtained results confirms that thematic maps are important media for presentation of information concerning land cover changes identified by application of CLC database at regional scale and at the district level.

Tab. 1 Changes of land cover classes in 1990–2000 (in ha)

Tab. 2 Comparison of the land cover classes area in 1990–2000 (in ha)

Fig. 1 Situation map of the Skalica district

Fig. 2 Natural (reconstructed) landscape

Fig. 3 Land cover in 1990 (CLC90)

Fig. 4 Land cover in 2000 (CLC2000)

Fig. 5 Synthetic map of natural landscape and land cover (CLC2000)

Fig. 6 Localization of land cover changes in terms of 1st level CLC2000

Fig. 7 Share of changed area in total area of cadasters (in %)

Fig. 8 Substantial part of graphic pattern acquiring by softwer ArcView (1200 dpi)

Lektoroval:

Doc. Ing. Jozef ČÍŽMÁR, PhD.,

Slovenská technická univerzita, Bratislava