

krytu (po přivalových deštích, při tání sněhu). Rezervy jsou také v prevenci, osvětě a výchově.

V posledních letech se v tomto území uskutečnily i rozsáhlé revitalizační zásahy – např. vyvezení nepůvodních navážek z cest (přes Úpské rašeliniště, z tzv. Koňky aj.), vytrhávají a stříkají se expanzivní druhy, u bud se budují čističky odpadních vod, k osevům, mulčování a drnování se užívá původní materiál, cesty se zpevňují jen autochtonním materiálem.

Literatura

- Málková, J.: Monitoring vybraných přirozených společenstev a populací rostlinných indikátorů v ČR. *Příroda*, 1, 1994, s. 221 – 231.
- Málková, J.: Synantropizace hřebenů Krkonoš (rozsah, dynamika a příčiny migrace antropofyt). *Geoekologické problémy Krkonoš*, Poznaň, 1995, s. 199 – 204.

Málková, J.: Änderungen der Artendiversität in der sub- und alpinen Vegetation des Riesengebirges. *Artenschutzreport*, 1996, 6, p. 63 – 66.

Málková, J., Kůlová, A.: Vliv dolomitického vápence na změny druhové diverzity vegetace východních Krkonoš. *Opera Corcontica*, 32, 1995, s. 115 – 130.

Málková, J., Malinová, J., Ošlejšková, H.: Příspěvek k rozšíření antropofytních druhů v hřebenových partiích Krkonoš. *Opera Corcontica*, 34, 1997, s. 105 – 132.

Málková, J., Matějka, K.: Klíčivost vybraných travních dominant Krkonoš. In: Štursa, J., Mazurski, K. R., Palucki, A., Potočka, J. (eds.): *Geoekologické problémy Krkonoš*. Sborn. Mez. Věd. Konf., Listopad 2003, Sklarska Poroba. *Opera Corcontica*, 41, 2004, s. 250 – 255.

Doc. RNDr. Jitka Málková, CSc., katedra biologie Pedagogické fakulty Univerzity Hradec Králové, Rokitského 62, 500 03 Hradec Králové, jitka.malkova@tiscali.cz

MARTIN BOLTŽIAR, FRANTIŠEK PETROVIČ

Zmeny využívania krajiny v oblasti vodárenskej nádrže Starina

M. Boltžiar, F. Petrovič: Land-use Changes in the Starina Water Basin Area. Život. Prostr., Vol. 39, No. 2, 98 – 101, 2005.

The aim of the paper is the land-use analysis on the basis of multi-temporal aerial photos analysis. Following the creation of the secondary landscape structure thematic maps in the GIS background, the context with social-economical changes in the last 50 years was considered. The research area includes settlements: Dara, Ostrožnica, Ruské, Smolník, Starina, Veľká Polana and Zval.

Among the changes of the secondary landscape structure in the individual time horizons (1949, 1987, 2003) presented by the maps and graphs, we can observe the increase of the forest caused by overgrowing of the extensive abandoned meadows.

The mentioned problems are included in the research project BIOSCENE under the EU fifth framework programme.

Ústav krajinej ekológie SAV je spoluriešiteľom projektu 5. rámcového programu Európskej únie *BioScene*, ktorý sa rozvíja v šiestich modelových územiach: v Nórsku, Škótsku, Švajčiarsku, Francúzsku, Grécku a na Slovensku. Cieľom tohto projektu je prispieť k ochrane

biodiverzity na kritickej križovatke vývoja európskeho poľnohospodárstva. Na identifikovanie a analýzu vzťahov medzi biodiverzitou a trendmi hospodárenia v horských oblastiach týchto krajín sa používa ekologické modelovanie v kombinácii so sociologickým prieskumom.

Modelové územie v Slovenskej republike

V Slovenskej republike sa vybralo ako modelové územie Východných Karpát, ktoré administratívne patrí do okresu Snina v Prešovskom kraji. Tvorí ho 10 obcí Uličského regiónu a katastre 7 obcí vysídlených v dôsledku výstavby vodárenskej nádrže Starina. Celková rozloha územia je 34 186 ha a žije tu 2 957 obyvateľov. Hustota osídlenia je hlboko pod slovenským priemerom, pohybuje sa od 4,1 obyv. km⁻² v obci Runina po 37 obyv. km⁻² v obci Ulič. V štruktúre osídlenia dominujú malé sídla do 500 obyvateľov, výnimkou je Ulič s 1 078 obyvateľmi, stredisková obec Uličskej doliny. Skúmané územie reprezentuje marginálnu oblasť SR, lokalizovanú na hraniciach s Poľskom a Ukrajinou.

Na územiach obcí, ktoré boli vysťahované z pramennej oblasti rieky Cirocha, platí z dôvodu lokalizácie vodárenskej nádrže Starina špecifický režim hospodárenia. Prísny režim v pásme hygienickej ochrany vodárenskej nádrže výrazne limituje ľudské činnosti v tomto území. Zamerali sme sa na analýzu využívania územia v katastroch spomínaných obcí v r. 1949 – 1987 – 2003.

Katastrálne územia vysťahovaných obcí Dara, Ostrožnica, Ruské (obr. 1 a 2), Smolník, Starina, Veľká Poľana a Zvala sú v súčasnosti administratívne pričlenené k obci Stakčín. Vodárenská nádrž (VN) Starina s celkovým objemom 59,8 mil. m³ bola vybudovaná v období 1981 – 1987 na zabezpečenie pitnej vody pre obyvateľov východného Slovenska. Neoddeliteľnou súčasťou nádrže sú pásma jej hygienickej ochrany (PHO) na rozlohe 131 km² a tvoria ich PHO I. stupňa (ca 100 m od hladiny VN) a PHO II. stupňa vnútorné (59,57 km²) a vonkajšie (60,93 km²). V tomto priestore sa v minulosti nachádzali uvedené obce. Do ochranného pásma I. stupňa je zákaz vstupu, zakázaná je každá činnosť, ktorá nesúvisí s prevádzkou a údržbou ochranného pásma. V ochrannom pásme II. stupňa sa nepripúšťa činnosť, ktorej dôsledkom by mohlo byť znečistenie vodárenského zdroja, prisun zložiek, ktoré môžu v organizme ľudí alebo zvierat pôsobiť nepriaznivo, alebo ktoré by mohli negatívne ovplyvniť senzorické vlastnosti vody.



Hore: Obec Ruské v r. 1974. Foto: M. Buraľ. Dole: To isté územie v r. 2000 – asi 20 rokov po vysťahovaní obce. Foto: M. Boltžiar



Obyvateľstvo

Počet obyvateľov obcí v tomto území dosiahol maximum r. 1930, s výnimkou obce Starina. Bolo to ovplyvnené ešte povojnovým rozvojom a výhodnou polohou na hraniciach s dvomi susednými štátmi. V tomto období iba 3 obce mali menej ako 500 obyvateľov (Dara, Ostrožnica a Smolník). Obec Starina dosiahla maximálny počet obyvateľov r. 1961, čo bolo čiastočne dôsledkom opatrení vlády na zvýšenie pôrodnosti, ako aj kolektivizácie a industrializácie Slovenska, vďaka čomu sa vybudovalo niekoľko priemyselných podnikov v Snine a založili jednotné roľnícke družstvá v tomto území. Tieto opatrenia ovplyvnili počet pracovných miest v regióne, a tým podporili aj jeho rozvoj. Vďaka nim sa tiež znížila migrácia obyvateľov do väčších miest. Stavebná uzáva v 70. rokoch súvisiaca a budúcou výstavbou vodárenskej nádrže Starina však spôsobila postupný odliv hlavne mladého obyvateľstva, ktorý vyvrcholil povinným vysťahovaním do r. 1981, keď sa začala VN budovať. Celkovo sa tu zlikvidovalo 769 domov a vysťahovalo 3 469 obyvateľov (stav r. 1970). Súčasnú dobu možno charakterizovať

Tab. 1. Areály jednotlivých tried druhotnej krajinej štruktúry v r. 1949, 1987 a 2003 a ich zmeny

Prvky DKŠ	Rozloha [ha]			Zmena 1949/2003	
	1949	1987	2003	[ha]	[%]
Orná pôda	441,1	-	-	-441,1	-100,00
Mozaika polí a lúk	2 228,4	-	280,3	-1 948,1	-87,42
Lúky intenzívne využívané	-	246,5	86,4	+86,4	+100,00
Lúky extenzívne využívané	293,4	890,6	486,7	+193,3	+65,88
Lúky extenzívne využívané zarastajúce	1 664,8	1 389,1	1 095,2	-569,6	-34,21
Lesokroviny	1 051,6	386,7	167,8	-8 83,8	-84,04
Lesy	7 095,1	9 567,4	10 423,9	+3 328,8	+46,91
Priemyselné areály	0,2	32,6	5,4	+5,2	+2 600,00
Areály vo výstavbe	-	285,5	-	-	-
Sídla	27,0	3,2	1,2	-25,8	-95,55
Vodné plochy	-	-	254,7	+254,7	+100,00

ako obdobie aktualizácie a úprav majetkových vzťahov k pôde. Časť majetkov bola vrátená do súkromného vlastníctva, vznikli súkromné lesné urbáriáty.

Zmeny využitia krajiny

Štruktúra využitia krajiny je výrazom jej aktuálnej biologickej produktivity, ktorá závisí od podnebia, úrodnosti pôdy a potenciálnej prirodzenej vegetácie. Je rámcom biologickej rozmanitosti krajiny, jej odtokových pomerov a rozsahu aktuálnej erózie pôdy. Zmeny štruktúry v krajine môžu stimulovať zmeny jej regeneračnej kapacity a podmienok udržateľnosti využívania v negatívnom i pozitívnom zmysle. Z hľadiska ochrany krajinného rázu je asi najdôležitejším kritériom možná ekologická ujma, spôsobená poklesom ekologickej stability a biologickej rozmanitosti v dôsledku antropogénnej deštrukcie stanovišť a fragmentácie spoločenstiev (Löw, Míchal, 2003).

Naším cieľom bolo zmapovať a zhodnotiť historický stav krajinných prvkov druhotnej krajinej štruktúry (DKŠ) pred vysídlením a porovnať ho so súčasným stavom. Použili sme na to multitemporálnu analýzu. Na interpretáciu zmien (dynamiky) DKŠ sme využili letecké meračské snímky z troch časových horizontov (1949, 1987, 2003), ktoré boli ortorektifikované a pretransformované do štandardnej projekcie topografických máp súradnicového systému S-JTSK. Digitalizácia priestorových údajov – jednotlivých prvkov DKŠ sa realizovala v prostredí programu ArcView GIS 3.1 v mierke 1 : 5 000. Výsledné vektoro-

vé mapy krajinej štruktúry sú v mierke 1 : 10 000 bez akejkoľvek generalizácie. Jednotlivé krajinné prvky skúmaného územia sme zaradili do 11 tried: orná pôda, mozaika polí a lúk, intenzívne využívané lúky, extenzívne využívané lúky, extenzívne zarastajúce lúky, lesokroviny, lesy, priemyselné areály, sídla, vodné plochy a areály vo výstavbe. Upozorníme len na triedu mozaika lúk a polí, ktorá zahŕňa dva rozdielne prvky – lúky a polia (ornú pôdu). Zlúčenie oboch do jednej kategórie bolo nevyhnutné preto, lebo nebola možná ich jednoznačná interpretácia z leteckých snímok.

Zmeny DKŠ sme hodnotili metódou naloženia tematických máp (*overlay*) z jednotlivých časových horizontov na základe analýzy a porovnania rozlohy areálov (v ha a %) jednotlivých tried. Výsledky sú prezentované v štatistickej podobe so stručným zhodnotením vývoja krajiny v kontexte zmien prírodných i spoločensko-historických podmienok.

Druhotná krajinná štruktúra v r. 1949

Pri vizuálnej a nasledujúcej štatistickej analýze (tab. 1) tematickej mapy DKŠ modelového územia z r. 1949 sme dospeli k nasledujúcim zisteniam a poznatkom. Z hľadiska rozlohy jednotlivých tried dosahovali najväčší podiel lesy (54 %). Pokrývali viac ako polovicu územia vo forme pôvodných klimaxových porastov. Veľkou rozlohou sa vyznačovali mozaiky lúk a polí (14 %) a spolu s ornou pôdou sú odrazom pôvodného tradičného hospodárenia v území. Relatívne veľkú plochu zaberali extenzívne využívané lúky (15 %), pričom 13 % z nich už zarastalo krovinnami (do 50 %). Prechodné lesokroviny zaberali viac ako 8 % rozlohy. Rozloha siedmich obcí vo forme nesúvislej sídelnej zástavby vidieckeho typu, samôt a historických objektov (kostolov) predstavovala do 1 % plochy územia.

Druhotná krajinná štruktúra v r. 1987

V tomto období najväčšiu rozlohu dosahovali lesy (74,7 %), oproti r. 1949 sa výrazne znížil podiel lesokrovín (3 %), väčšina takýchto areálov zarastla a stala sa súčasťou lesov. Zvyšných takmer 11 % územia pokrývali najmä opustené zarastajúce extenzívne využíva-

né lúky. Extenzívne využívané lúky bez drevín dosahovali 7 %. Intenzívne využívané lúky vznikali v tejto oblasti najmä premenou ornej pôdy v období intenzifikácie poľnohospodárskej výroby i vplyvom výstavby vodárenskej nádrže Starina. Zaberali 1,9 % rozlohy skúmaného územia, vyskytovali sa najmä v katastroch obcí Ruské a Veľká Poľana. V súvislosti s výstavbou VN sa úplne zlikvidovalo sedem obcí a po odstránení domov vznikli početné areály s obnaženým pôdnym substrátom (2,2 %). Časť vysídleného obyvateľstva sa usadila vo východnej časti územia. Celé budúce dno nádrže aj s prilahlými časťami predstavuje areál vo výstavbe, s rozlohou do 1 %. V tomto území sme identifikovali aj nové priemyselné, resp. technické areály.

Druhotná krajinná štruktúra v r. 2003

Z analýzy tematickej mapy, ako aj z aktuálnych leteckých snímok vyplýva, že viac ako 75 % územia v súčasnosti pokrývajú lesy. Mozaika lúk a polí je reprezentovaná jediným areálom na juhu územia pod VN Starina. Intenzívne obhospodarované lúky sú lokalizované v katastroch bývalých obcí Ruské a Dara, zaberajú 2,2 % rozlohy územia. Veľkú plochu, podobne ako v r. 1949, predstavujú extenzívne využívané lúky (16 %), z toho viac ako 12 % sukcesne zarastá drevinami. Nepatrnú plochu zaberajú lesokroviny (1,3 %). Priemyselné areály reprezentuje hrádza nádrže a s ňou spojené budovy a areály s nepatrnou rozlohou 0,04 %. 16 roztrúsených samôt zaberá 0,01 %. V súčasnej DKŠ pribudol nový areál – plocha vodárenskej nádrže Starina, ktorá zaberá 2 % rozlohy územia.

Zmeny krajinnej štruktúry 1949 – 2003

DKŠ predmetného územia, resp. usporiadanie jej krajinných prvkov, determinoval v poslednom polstoročí celý rad antropogénnych, ale sčasti i prírodných faktorov. Po vysídlení obcí začala väčšina plôch polí (ornej pôdy) a ich mozaík s lúkami vplyvom prirodzenej sukcesie zarastať lesokrovinami, resp. úplne zanikla a stala sa súčasťou lesa. Zmena oproti r. 1949 predstavuje takmer 2 500 ha, čo je najväčší rozdiel zo všetkých sledovaných tried DKŠ. Niektoré areály ornej pôdy sa však zmenili na lúky. Lesokroviny sa postupne zmenili na zapojené lesné porasty. Táto zmena predstavuje prírastok 883,8 ha nových lesných porastov. Výskyt niekoľkých fragmentov intenzívne využívaných lúk v súčasnosti súvisí s intenzifikáciou poľnohospodárskej výroby, resp. s kolektivizáciou v 50. a 70. rokoch minulého storočia. Vtedy bolo viacero areálov ex-

tenzívne využívaných lúk, prípadne ornej pôdy, premenených na veľkoplošné intenzívne využívané lúky. Rozlohou sa takmer nezmenili extenzívne využívané lúky. Zmenila sa však ich priestorová poloha, čo znamená, že viaceré sa sukcesiou zmenili na lesokroviny, prípadne splynuli s lesnými areálmi, na iných miestach vznikli nové areály, napr. premenou areálov intenzívne využívaných lúk. Sídlá boli úplne odstránené a v súčasnosti ich reprezentuje len 16 samôt. Vznik nového priemyselného areálu v 80. rokoch súvisí s výstavbou hrádze nádrže Starina a s ňou spojených objektov. Novým prvkom je samotná plocha vodárenskej nádrže (254,7 ha).

* * *

Analýza zmien druhotnej krajinnej štruktúry a jej mapové vyjadrenie, ako aj štatistické vyhodnotenie, dokumentujú výraznú závislosť zmien jednotlivých tried DKŠ od spoločensko-hospodárskej, ale aj legislatívnej zmeny a v neposlednom rade aj od vplyvu prírodných činiteľov – prirodzenej sukcesie. Na základe takejto analýzy pri rešpektovaní krajinoekologických a socioekonomických podmienok možno riešiť ďalšie smerovanie starostlivosti o krajinu. Získané informácie sa tak stávajú významným prínosom pre plánovanie ďalšieho rozvoja a manažmentu územia. Takto orientovaný výskum pri naša nielen korektné štatisticko-priestorové poznatky o zmenách krajiny, ale je významný aj z hľadiska predikcie vplyvu hospodárenia človeka v tomto type krajiny. Mapové i korektné štatistické výsledky potvrdili, že údaje diaľkového prieskumu Zeme reprezentované historickými a súčasnými leteckými snímkami sú veľmi cenné a poskytujú spoľahlivý zdroj informácií pre mapovanie a hodnotenie zmien krajiny v regionálnych mierkach.

Príspevok je výsledkom riešenia 5. rámcového programu EÚ BioScene – Scenáre pre zladenie ochrany biodiverzity a poklesu poľnohospodárstva využitia krajiny v horstvách Európy a GP 5063 Vidiecka poľnohospodárska krajina a jej biodiverzita v meniacich sa socioekonomických podmienkach.

RNDr. Martin Boltžiar, martin.boltziar@savba.sk

RNDr. František Petrovič, PhD.

frantisek.petrovic@savba.sk

Ústav krajinnej ekológie SAV Bratislava, pobočka Nitra, Akademická 2, 949 01 Nitra