

Analýza vývoje krajinné struktury na území

CHKO Litovelské Pomoraví

Vilém Pechanec, Jiří Borek, Helena Kilianová

vilem.pechanec@upol.cz, boryn@centrum.cz, helena.kilianova@seznam.cz

*Katedra geoinformatiky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci,
Tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc*

Pechanec, V., Borek, J., Kilianová, H.: *An Analysis of Development of a Landscape Structure in Protected Landscape Area Litovelské Pomoraví.* Topic of conference papers is aimed to detect and quantify the landscape changes identified from the aerial photos, to describe quality and structure based on landscape indexes in a given stage and to appoint the main causes of the changes in the landscape development. The aerial photos were visual interpretation and then manual digitized. Created categories of land use were subdued to the landscape analyses. The results of the landscape analyses were interpreted.

Key words: landscape structure, G.I.S., analysis

1 Úvod

V dnešní době je věnována mimořádná pozornost změnám v druhotné krajinné struktuře (land use) a jejich ekologickým, ekonomickým a sociálním následkům. Tato práce se zabývá krajinou, jež procházela mnoha změnami různého rozsahu a významu.

Cílem práce je identifikovat a vyhodnotit změny v krajině na území CHKO Litovelské Pomoraví na základě leteckých snímků a dalších dostupných materiálů, včetně terénního průzkumu. Pomocí krajinně-ekologických indexů popsat stav a strukturu krajiny ve sledovaném období a také vývoj krajiny v čase.

2 Lokalizace zájmového území

CHKO Litovelské Pomoraví má rozlohu přibližně 96 km². Zaujímá 3-8 km široký pruh lužních lesů a luk podél řeky Moravy mezi Olomoucí a Mohelnicí. Nadmořská výška území se pohybuje v rozmezí 210 - 345 m.

Přibližně uprostřed CHKO leží město Litovel, které propůjčilo chráněné krajinné oblasti své jméno. Celé území náleží do Olomouckého kraje, v bývalých okresech Olomouc a Šumperk. Posláním CHKO je trvale zajišťovat zvýšenou ochranu a ekologicky šetrné obhospodařování krajiny údolní nivy řeky Moravy s mimořádně vysokým soustředěním přírodních hodnot.

Jádro CHKO a současně hlavní přírodovědný fenomén oblasti tvoří anastomózní říční síť řeky Moravy a navazující komplexy cenných lužních lesů, vlhkých nivních luk a mokřadů. Do Litovelského Pomoraví patří také krasové území vrchu Třesín se známými, veřejnosti přístupnými Mladečskými jeskyněmi, a oblast listnatých lesů Doubrava. Okrajově zasahují do CHKO plošně nevýznamné enklávy orné půdy a zastavěná území obcí.

3 Materiál a metody

3.1 Použitá data

Pro zpracování byly použity černobílé letecké snímky ze čtyř časových horizontů: z období 1936 až 1938, dále z roku 1953, pak z roku 1990 a nejaktuálnějšími snímky byly snímky z roku 2001. Všechny snímky byly zapůjčeny Správou CHKO Litovelské Pomoraví. Letecké snímky z let 1936-1938 a z roku 2001 byly poskytnuty v digitální podobě v měřítku přibližně 1 : 5 000, ostatní snímky byly ve formě analogové. Veškeré letecké snímky použité v této práci pochází z archívu VGHMÚř Dobruška.

Zejména pro účely rektifikace byla také zapůjčena digitální vektorová data ZABAGED pro studované území. Poskytovatelem byla Správa CHKO Litovelské Pomoraví. Jde o polohopisná a výškopisná data odpovídající kladu listů ZM 1:10 000 ve formátu ESRI shapefile. Dalšími podpůrnými daty, které poskytla Správa CHKO, byly soubory vrstev Hranice 84 a Zon 84, jenž sloužily pro vymezení území, respektive zón CHKO. Data byla opět ve formátu ESRI shapefile (viz. Tab.1).

Tab. 1: Přehled použitých dat

Název	Měřítko	Typ	Účel	Tvůrce
ZABAGED 1	1: 10000	vektor	rektifikace	ČÚZK
Hranice 84	1: 10000	vektor	vymezení úz.	CENIA
Zon 84	1: 10000	vektor	vymezení zón	CENIA
Letecké snímky 2001	1: 5000	rastr	digitalizace	VGHMÚř
Letecké snímky 1990	1: 5000	rastr	digitalizace	VGHMÚř
Letecké snímky 1953	1: 5000	rastr	digitalizace	VGHMÚř
Letecké snímky 1936- 38	1: 5000	rastr	digitalizace	VGHMÚř

Zdroj: vlastní zpracování (Borek, 2007)

3.2 Metody zpracování

Prvním krokem bylo převedení analogových snímků do digitální podoby. Konkrétně šlo o skenování snímků ze dvou časových horizontů, a to z roku 1953 a z roku 1990. Drobnou komplikací byla skutečnost, že sady dodaných snímků v analogové podobě nebyly kompletní, proto se přibližně 5 snímků pro každé období muselo dodatečně objednat z VGHMÚř v Dobrušce a poté dodatečně naskenovat. Snímky byly skenovány na velkoformátovém skeneru Cougar Tx 36 na Katedře geoinformatiky UP v Olomouci. Rozlišení bylo nastaveno na 150 dpi.

Poté následovala rektifikace naskenovaných snímků pomocí extenze ArcView Image Analysis 1.1 v programu ArcView GIS 3.1. Rektifikace je obecný proces transformace polohy všech obrazových prvků z jednoho souřadného systému do jiného souřadného systému. Pro rektifikaci byla využita jako referenční data ZABAGED - polohopis, odpovídající kladu listů ZM 1:10 000 pro dané území, která byla poskytnuta Správou CHKO Litovelské Pomoraví. Snímky z let 1936-38 a 2001 byly poskytnuty již rektifikované.

Po ukončení této fáze následovala časově nejnáročnější část, a to vytvoření vrstev využití země pro vymezené území. Jako nejvhodnější metoda pro

extrahování informace pro tuto práci byla zvolena vizuální interpretace, která je ve srovnání s řízenou i neřízenou klasifikací v těchto případech nejpřesnější.

Vizuální interpretace je nejjednodušším a nejrozšířenějším druhem interpretace. Při vizuální interpretaci zpracovatel na základě pozorování kvalitativních i kvantitativních charakteristik objektů, zejména jejich interpretačních znaků, s použitím vlastních znalostí a na základě vlastních zkušeností, určuje ze snímku různé objekty a hranice mezi nimi. Nejprve tedy bylo potřeba řádně snímky prozkoumat a vytvořit vhodnou legendu, která zřetelně vyjadřuje typy využití země (viz. Tab.2) v CHKO Litovelské Pomoraví.

Tab. 2: Použité kategorie využití země

Použité kategorie	Obsah a forma kategorií
Lesy	lesní porosty (polygon)
Křoviny	křoviny, vyšší vegetace (polygon)
Louky a pastviny	louky, pastviny, udržované (polygon)
Rozptýlená zeleň	doprovodné porosty (polygon)
Orná půda	orná půda, udržovaná (polygon)
Zahrady a záhumenky	zahrady a záhumenky u sídel (polygon)
Lesní a polní cesty	nezpevněné cesty (polygon)
Komunikace	zpevněné silnice a železnice (polygon)
Ostatní zpevněné plochy	parkoviště, silážní plochy atd. (polygon)
Zástavba	stavby (polygon)
Vodní toky	vodní toky (polygon)
Vodní plochy	vodní plochy (polygon)

Zdroj: vlastní zpracování (Borek, 2007)

Poté následovala on-screen digitalizace (vektorizace) objektů na rektifikovaných snímcích v prostředí programu ArcView GIS 3.1. Tento postup byl při značné velikosti území velmi časově náročný - vektorizace zabrala přibližně 800 hodin práce.

Po dokončení vektorizace byly vytvořeny tematické mapy využití země z období 1936-38, 1953, 1990 a 2001, které reprezentují druhotnou strukturu krajiny. Pomocí extenze XTools byly pro všechny kategorie vypočítány jejich rozlohy v hektarech a další parametry, které byly potřeba pro následné analytické vyšetřování. Z těchto výstupů byly rovněž vytvořeny série tabulek a grafů pro přehlednou kvantifikaci výsledků.

Analýzy zahrnovaly zejména krajinně-ekologické indexy pro posouzení vybraných aspektů druhotné struktury krajiny. Konkrétně jde o koeficient ekologické stability, analýzu stálosti ploch, index tvaru polygonů, průměrnou velikost segmentů, procento zalesnění, počet segmentů a rozptýlenost plošek. Na základě těchto analýz a výstupů byl zhodnocen vývoj krajiny ve zkoumaném území.

3.3 Problémy při zpracování

Prvním problémem bylo provádění geometrických korekcí na naskenovaných snímcích. Díky velikosti snímků, jenž se pohybovala mezi 60 a 100 Mb, byla výpočetní technika často přetížena a ukládání snímku zabralo mnoho času.

Jak již bylo zmíněno výše, vizuální interpretace území o velikosti dosahující téměř 10 000 ha je velmi časově náročná. Připočteme-li k tomu, že tento proces bylo nutné provést pro čtyři období, kdy se jednotlivé třídy využití země i druhotná krajinná struktura poměrně hodně měnily, pak lze konstatovat, že největší překážkou této práce byla její časová náročnost a monotónnost při vytváření vrstev.

Dalším úskalím vizuální interpretace byla identifikace objektů na často různě kvalitních leteckých snímcích. To bylo odstraněno využitím dalších podpůrných materiálů, zejména historických map, popř. byl proveden terénní průzkum. Ten ovšem nebyl využitelný u starších období. Následné analytické vyšetřování už probíhalo bez větších problémů.

4 Výsledky

4.1 Změny využití krajiny v období 1936-2001

Na snímcích z nejstaršího období lze detekovat typické prvky české venkovské krajiny, která byla postupně vytvářena od 18. století. Jedná se zejména o solitéry či liniová společenstva podél cest. Na materiálech z roku 1990 je naopak patrné, jakým způsobem ovlivnila krajinný ráz centrálně řízená ekonomika postavená na socialistickém zřízení. Kromě slučování pozemků a rozorávání mezí to bylo také odvodňování polí a regulace ještě přirozených toků. Blahodárný vliv na strukturu současné krajinné mozaiky má bezpochyby zřízení CHKO v roce 1990 a vhodně zvolený management Správy CHKO, realizovaný v souladu s platným Plánem péče o CHKO. Identifikované změny využití krajiny na území CHKO Litovelské Pomoraví v období 1936-2001 zachycuje tab 3.

Tab. 3: Změny využití krajiny na území CHKO Litovelské Pomoraví v období 1936-2001

kategorie	rozloha (ha)		změna rozlohy (%)
	1936-38	2001	
lesy	4504,622	4721,208	4,81
křoviny	622,257	450,297	-27,63
louky a pastviny	1377,525	695,418	-49,52
rozptýlená zeleň	396,265	455,46	14,94
orná půda	1743,002	1983,054	13,77
zahradky a záhumenky	170,082	247,405	45,46
lesní a polní cesty	189,935	172,542	-9,16
komunikace	76,388	107,095	40,20
ostatní zpevněné plochy	3,506	18,963	440,87
zástavba	45,447	77,988	71,60
vodní toky	191,518	196,124	2,40
vodní plochy	20,233	220,639	990,49

Zdroj: vlastní zpracování (Borek, 2007)

4.2 Krajinné analýzy

Krajinné analýzy jsou jednou z metod jak zachytit a hodnotit vývoj využití krajiny krajiny. Těchto technik existuje celá řada, od jednoduchých analýz jako např. procentuální zalesnění krajiny, až po složité modelovací algoritmy, za

všechny lze uvést např. hodnocení krajinného potenciálu nebo analýzu stálosti ploch.

4.2.1 Počet segmentů

Počet segmentů určuje celkový počet entit, které tvoří danou kategorii. Entity jsou homogenní plochy, dále prostorově nedělitelné, které tvoří mozaiku dané třídy využití země. Pro tuto analýzu byly vybrány pouze ty kategorie, jenž lze dělit na segmenty, proto zde chybí vodní prvky a liniové kategorie.

Celkově lze konstatovat, že v průběhu let 1936-2001 rostl počet antropogenně modifikovaných ploch (např. ostatních zpevněných ploch, zahrad a záhumenek) na úkor křovin, luk a pastvin. Snižovala se také celková členitost krajiny – z 15265 segmentů v roce 1936 na 13278 segmentů v roce 2001 (viz. Tab 4).

Tab. 4: Počet segmentů v jednotlivých kategoriích v období 1936-2001

kategorie	1936-38	1953	1990	2001
Lesy	1792	1879	2176	2305
Křoviny	1224	960	1480	1463
Louky a pastviny	783	821	610	639
Rozptýlená vegetace	3648	3491	2905	2721
Orná půda	5871	4766	473	493
Zahrady a záhumenky	993	1132	1673	1776
Zástavba	907	1048	1737	1737
Ostatní zpevněné plochy	47	56	134	143

Zdroj: vlastní zpracování (Borek, 2007)

4.2.2 Průměrná velikost segmentů

Průměrná velikost segmentů je jednoduchá charakteristika, která spolu s počtem segmentů vyjadřuje členitost krajiny. Stejně jako v předchozí analýze jsou vynechány kategorie, které nelze dělit na jednotlivé segmenty.

Největší průměrnou velikost polygonu vykazují kategorie lesy a orná půda, nejmenší pak zástavba. Od roku 1953 se průměrná velikost segmentu zvyšuje - v roce 1953 byla průměrná velikost všech kategorií 0,692 ha a v roce 2001 pak 1,011 ha (viz Tab 5).

Tab. 5: Průměrná velikost segmentů v jednotlivých kategoriích v období 1936-2001

Průměrná velikost segmentů (ha)				
kategorie	1936-38	1953	1990	2001
Lesy	2,53	2,58	2,15	2,08
Křoviny	0,51	0,31	0,34	0,31
Louky a pastviny	1,8	1,85	1,15	1,1
Rozptýlená vegetace	0,12	0,15	0,19	0,24
Orná půda	0,3	0,32	4,5	4,02
Zahrady a záhumenky	0,19	0,19	0,16	0,16
Zástavba	0,05	0,05	0,04	0,04
Ostatní zpevněné plochy	0,08	0,08	0,14	0,14

Zdroj: vlastní zpracování (Borek, 2007)

Literatura

- BOREK, J. 2007. Analýza vývoje krajinné struktury na území CHKO Litovelské Pomoraví. [Diplomová práce]. Olomouc: Katedra geoinformatiky, PřF, Univerzita Palackého v Olomouci, 75s.
- KILIANOVÁ, H. 2001. Hodnocení změn lesních geobiocenóz v nivě řeky Moravy v průběhu 19. a 20. století. [Disertační práce] Brno: MZLU, LDF, Ústav lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie, 118 s.
- PECHANEC, V. 2006. Nástroje podpory rozhodování v GIS. Olomouc, Vydavatelství UP, 104 s. ISBN 80-244-1553-4