

Současné změny struktury krajiny v České republice

Dušan Romportl^{1,2}; Tomáš Chuman¹

¹ Katedra fyzické geografie a geoekologie PřF UK v Praze, Albertov 6, Praha 2, 128 43
dusan@natur.cuni.cz

² Oddělení indikátorů biodiverzity, VÚKOZ, v.v.i., Květnové náměstí 39, 252 43 Průhonice

Klíčová slova:

struktura krajiny, heterogenita krajiny, CORINE land cover, krajinné metriky

Úvod:

Krajina České republiky prošla od roku 1990 řadou zásadních změn ve využívání, které se současně odrazily i v transformaci či zániku tradičních struktur a funkcí. Změny využití krajiny vedly k odlišným dopadům na heterogenitu krajinného pokryvu - na jedné straně tak procesy jako sub/urbanizace a výstavba komunikací zvyšují heterogenitu i míru fragmentace krajiny, jiné procesy jako zalesňování či extenzifikace zemědělské výroby vedou k homogenizaci krajinné struktury. Změny struktury krajiny, především fragmentace, heterogenity a konektivity krajinných plošek logicky doprovází změny krajinných funkcí, včetně ekologických, na všech organizačních úrovních tak dochází i k zásadním změnám biodiverzity. Průběh a dopady těchto procesů na diverzitu krajiny jsou však řešeny častěji na lokální úrovni nebo jsou založeny na subjektivních přístupech. Exaktní hodnocení celorepublikového rozsahu za využití kvantifikovatelných ukazatelů však dosud nebylo provedeno. Cílem této studie je posoudit změny heterogenity krajinného pokryvu pomocí několika vybraných indikátorů, které lze porovnávat v rámci různých časových horizontů.

Metodika:

Základními předpoklady hodnocení změn heterogenity krajinného pokryvu byla dostupnost vstupních dat o krajinném pokryvu a jednoduchost použitých ukazatelů změn krajinné struktury, při zachování maximální vypovídací schopnosti a komplexnosti. Pro kvantifikaci změn krajinné struktury se jeví vhodné použití krajinných indikátorů (např. Wascher, 2002; Lipský & Romportl, 2006), které slouží jako prostředek ke snížení velkého množství dat směrem k jednoduchým proměnným, které však zachovávají podstatný smysl pro potřebnou interpretaci (Ott, 1978 in Wascher et Pérez-Soba, eds., 2004).

Podle metodických prací, které se zabývají konkrétním využitím kvantitativních indexů při hodnocení změn heterogenity krajiny (např. Botequilha-Leitão et al., 2006; Bailey et al., 2007; McGarigal, 2007), lze krajinné indikátory zjednodušeně rozdělit do 5 základních typů:

1. ukazatele tvaru plošek
2. ukazatele hustoty plošek
3. ukazatele jádrových charakteristik
4. ukazatele okrajů
5. ukazatele diverzity

Z těchto skupin indikátorů byly vybrány ty ukazatele, které splňovali kritérium vysoké vypovídací schopnosti při zachování dostatečné jednoduchosti výpočtu a interpretace změn jejich hodnot. Soubor indexů obsahoval následující ukazatele:

1. Počet tříd krajinného pokryvu – jednoduchý ukazatel změny heterogenity využívání krajiny
2. Hustota okrajů mezi ploškami – vyjadřuje změny délky rozhraní mezi jednotlivými ploškami krajinného pokryvu

3. Průměrná velikost plošky – vypovídá o změně zrna krajinného pokryvu
4. Shannonův index diverzity – komplexní měřítko relativní pestrosti plošek a tříd krajinného pokryvu
5. Shannonův index vyrovnanosti – ukazatel změny pestrosti plošek a tříd krajinného pokryvu ve vztahu k potenciální možné diverzitě

Jako vstupní data o charakteru krajinného pokryvu byly využity volně dostupné databáze CORINE land cover za roky 1990 a 2000. Tyto databáze byly pořizovány jednotnou metodikou za území celé Evropské unie, proto dovolují standardní srovnání vývoje krajinného pokryvu v téměř celé Evropě. Uvedené krajinné metriky byly stanoveny za všechna pole pravidelné sítě hexagonů o rozloze 20 km² a následně byly vzájemně porovnávány. Pro výpočet indexů bylo využito extenze Patch Analyst 4.0 pro ArcGIS 9.2 (Rempel, 2008).

Výsledky a diskuse:

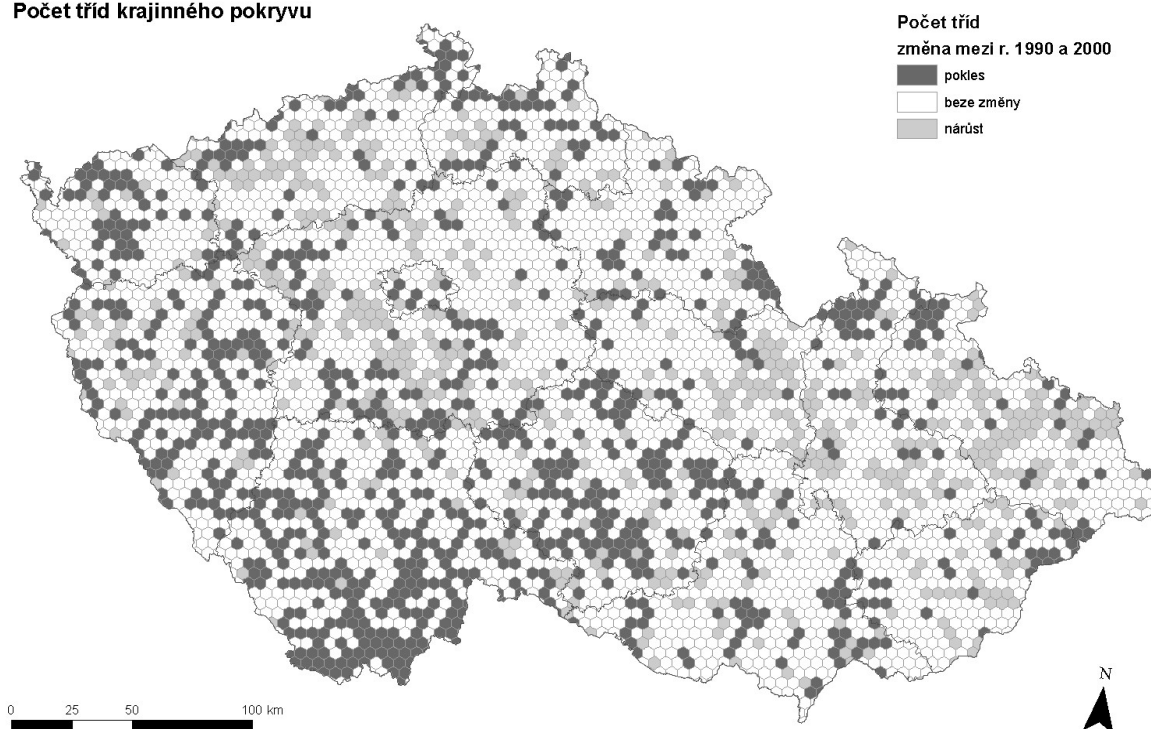
Analýza vybraných krajinných metrik za roky 1990 a 2000 ukázala, že v krajině České republiky probíhají protichůdné procesy změn krajinné struktury. Na jedné straně krajina podléhá homogenizaci a unifikaci, projevující se snižováním počtu tříd krajinného pokryvu i zastoupených plošek, zkracováním délky okrajů mezi jednotlivými kategoriemi land cover a celkovému snížení pestrosti krajinné kompozice. Tyto procesy se odehrávají především vlivem změn zemědělského využívání krajiny, kdy se po roce 1990 významně uplatňovalo zalesňování a zatravnění nerentabilní orné půdy v marginálních oblastech.

Na druhé straně se však v zázemí velkých sídel a v dopravně výhodných polohách rozběhly procesy sub/urbanizace, budování skladových a logistických center a související infrastruktury. Tento vývoj obecně vede ke zvyšování heterogenity krajinného pokryvu, míry její fragmentace a snížení konektivity vybraných biotopů, podstatných např. pro zachování biodiverzity. Současně se v zemědělsky nejvýnosnějších polohách opět zvyšovala intenzita rostlinné výroby v podobě dalších nárůstů ploch orné půdy, což vedlo k dalšímu zvýšení velikosti zrna krajinné mozaiky.

Při analýze změn počtu tříd krajinného pokryvu (viz obr. 1) vyplývá, že se na poklesu nejvíce podílel proces extenzifikace zemědělské výroby, především zatravnění resp. zalesňování orné půdy v ekonomicky nerentabilních podmínkách podhůří a vrchovin. Celkový úbytek orné půdy mezi lety 1990 a 2000 představoval 1 456,384 km², přičemž naprostá většina ploch byla právě zalesněna nebo zatravněna, případně zastavěna. Plošně nejvýrazněji se tento proces projevil v podhůří Šumavy, Novohradských hor, Jeseníků a Kralického Sněžníku, a logicky také ve vyšších polohách Českomoravské vrchoviny. Roztroušeně se však trend snížení počtu tříd krajinného pokryvu objevil po celé republice, místy je vázán na říční nivy středních toků, kde rovněž došlo k úbytku orné půdy. Specifickým případem je pokles kategorií land cover v lesnatých horách, kde ve skutečnosti došlo pouze k odlišné klasifikaci lesních pozemků (např. nízký porost v lese – jehličnatý les). Takto se projevilo především postupné zalesňování imisních holin v Krušných a Orlických horách, k podobným změnám kategorií lesa však došlo i v dalších lesnatých oblastech.

Nárůst počtu tříd krajinného pokryvu byl naproti tomu zaznamenán zejména ve středních polohách, zvláště v zázemí velkých sídel, kde vlivem komerční i rezidenční sub/urbanizace, výstavby dopravních sítí a další infrastruktury došlo ke zvýšení diverzity a fragmentace krajinného pokryvu. Nejvýrazněji se tyto procesy uplatňují v okolí Prahy, Ostravy a dalších měst, podobného charakteru je i diverzifikace krajinného krytu postindustriálních ploch v severních Čechách. Jinou příčinou zvýšení počtu kategorií krajinného pokryvu je zatravnění dřívě zcela zorněných ploch, které se děje jak v nížinných oblastech v širokých nivách velkých řek (např. Poodří), tak i v pahorkatinných a vrchovinných polohách.

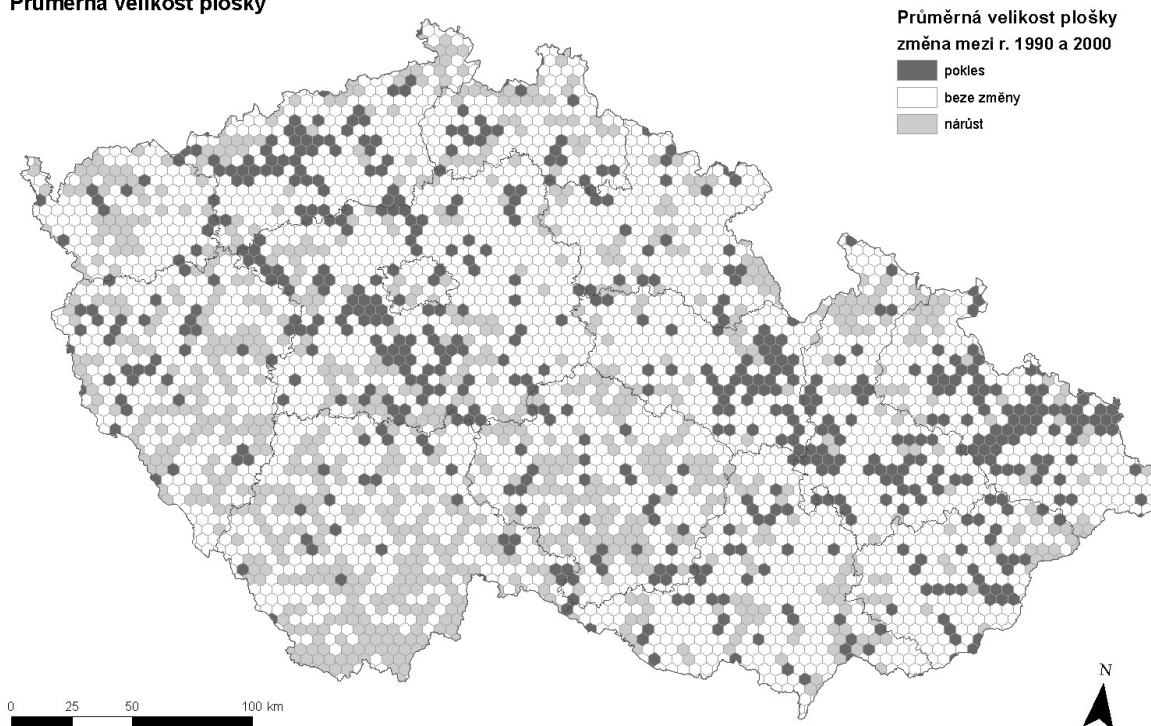
Počet tříd krajinného pokryvu



Obr. 1: Změny počtu tříd krajinného pokryvu mezi roky 1990 a 2000.

Další použitý indikátor – průměrná velikost plošky – vypovídá o charakteru mozaiky krajinného pokryvu. Změny velikosti plošek v rámci polí pravidelné sítě (viz obr. 2) odráží podobné procesy uvedené v případě změn počtu tříd a doplňují naše představy o jejich charakteru. Zatravňování a zalesňování nových parcel se často dělo rozšířením stávajících ploch lesa či polí, podobně zastavování nových ploch logicky snižovalo rozlohu stávajících. Zvýšení průměrné velikosti plošky koreluje s poklesem počtu tříd krajinného pokryvu, proto k němu došlo nejčastěji v oblastech rozsáhlého zatravňování a zalesňování, tedy v podhůří Šumavy a Novohradských hor, na Vysočině a Jesenicku. Vyšší fragmentace, tedy snížení velikostí plošek naopak souvisí s nárůstem počtu kategorií land cover, proto byl zaznamenán především v oblastech s rozvojem sub/urbanizace nebo dopravních staveb. Specifickou příčinou poklesu velikosti plošek je změna kategorií lesa na přechodná stadia, která s sebou spolu se zvýšením počtu tříd nese i snížení rozlohy původních kategorií.

Průměrná velikost plošky

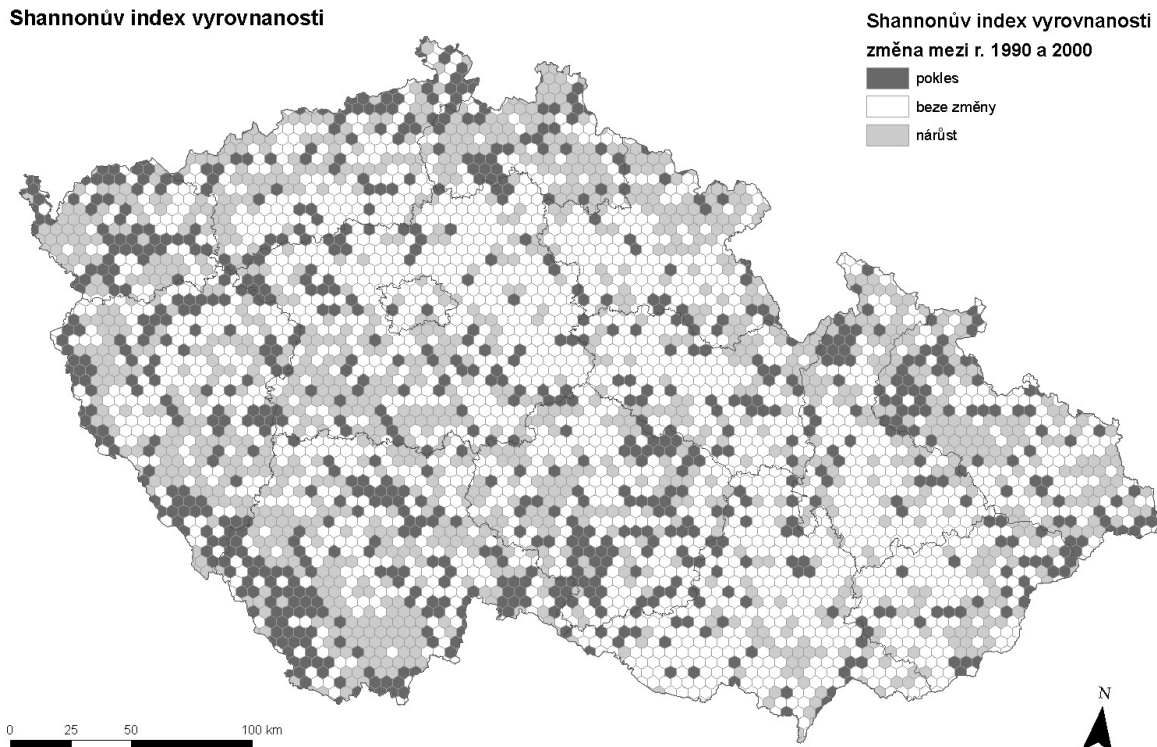


Obr. 2: Změny průměrné velikosti plošky krajinného pokryvu mezi roky 1990 a 2000.

Změny celkové pestrosti a kompozice krajinného pokryvu je možné vyjádřit kromě známých indexů diverzity i pomocí Shannona indexu vyrovnanosti (obr. 3), který vztahuje vypočtené hodnoty k maximální možné diverzitě při zachování počtu tříd. Analýza jeho změn potvrzuje obdobný závěr jako ve výše uvedených případech. Na většině území České republiky došlo k mírnému nárůstu diverzity, ovšem současně došlo v rozsáhlých oblastech k podstatnému snížení heterogenity krajinného pokryvu. V některých oblastech podhůří a vrchovin byl zaznamenán jak pokles, tak i nárůst diverzity, podobně i v ostatních typech krajiny tyto jevy přímo sousedí. Protichůdné tendence vyplývají z charakteru určujících procesů, kdy např. zalesnění louky může znamenat jak snížení diverzity, jednalo-li se o poslední zbytek travních porostů v lesní krajině, stejně jako její zvýšení, pokud se tak stalo přirozenou sukcesí na jinak bezlesých výsypkách.

Změna struktury krajiny mezi lety 1990 a 2000

Shannonův index vyrovnanosti



Obr. 3: Změny diverzity krajinného pokryvu mezi roky 1990 a 2000, vyjádřené pomocí Shannonova indexu vyrovnanosti

Závěr:

Změny heterogenity krajiny patří k základním atributům vývoje jejího využití. V uplynulých desetiletích prošla česká krajina zásadními změnami, které se musely projevit i v její struktuře. Z provedených analýz vyplývá, že na změnách krajinné heterogenity a diverzity má zásadní podíl několik hlavních procesů, kterými jsou sub/urbanizace, výstavba komerčních areálů a dopravní infrastruktury, zalesňování, zatravňování jako procesy extenzifikace hospodářské činnosti a konečně intenzifikace zemědělské výroby. Podobně jako jsou kvalitativně odlišné tyto řídicí procesy, jsou protikladné i jejich dopady na diverzitu krajinného pokryvu. Nelze jednoznačně prokázat, že zvyšování heterogenity krajiny je kladný nebo negativní jev, vždy je třeba hodnotit, jaký kvalitativní proces k tomuto výsledku vedl. Proto dalším krokem projektu hodnocení změn diverzity krajinného pokryvu bude podrobná analýza řídicích procesů a posouzení vývoje změn v kontextu typologických krajinných jednotek.

Literatura:

- Bailey, D., Herzog, F., Augenstein, I., Aviron, Stéphanie, Billeter, R., Szerencsits, E., Baudry, J., 2007: Thematic resolution matters: Indicators of landscape pattern for European agro-ecosystems. *Ecological Indicators*, 7, p.692-709.
- Botequilha-Leitão, A., Miller, J., Ahern, J., McGarigal, K. (2006): *Measuring Landscapes: A Planner's Handbook*. Island Press, Washington, 245 p., ISBN 1-55963-899-0

Lipský, Z., Romportl, D., 2006: Landscape indicators for an evaluation of the landscape character's changes (in Czech) In: Sklenička, P., Vorel, I. (eds), Ochrana krajinného rázu. Třináct let úspěchů, zkušeností a omylů. Naděžda Skleničková, Praha, p.____

McGarigal, K., 2007: Papers from Fragstats Workshop, 2007 IALE World Congress, Wageningen.

McGarigal, K., Marks, B., 2002: Fragstats 3.3.
http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/downloads/fragstats_downloads.html

Rempel, R., 2008: Patch Analyst 4 (Beta release).
<http://flash.lakeheadu.ca/~rrempe/patch/download.htm>

Wascher, D.M.(2002): Landscape-indicator development: steps towards a European approach. In: Jongman, R.G.H. (ed.): The new dimensions of the European landscape. Proceedings of the Frontis workshop on the future of the European cultural landscape. Wageningen, The Netherlands 9-12 June 2002, <http://library.wur.nl/frontis/landscape/toc.html> , s.237 – 251, 24.10.2007.

Wascher, D.M., Pérez-Soba, M. (eds.), 2004: Learning from European Transfrontier Landscapes. Project in Support of the European Landscape Convention. Alterra report 964, Wageningen, vi+58 pp

Poděkování:

Příspěvek byl vypracován díky podpoře projektu *Hodnocení změny diverzity a heterogenity krajiny podle systému krajinných indikátorů (KJB601110701)*.