

JAN KABRDA

## VLIV POLOHOVÉ EXPONOVANOSTI NA ROZLOŽENÍ VYUŽITÍ PLOCH V KRAJI VYSOČINA

J. Kabrda: *Influence of spatial exposedness on land use pattern in the Vysočina region.* – Geografie – Sborník ČGS, 109, 3, pp. 223–235 (2004). – In this paper, I tried to analyse the influence of socio-economical spatial exposedness on current land use pattern in the Vysočina region, Czechia. The main aims were: (a) to statistically prove and then to explain the direction of this influence; and (b) to assess its significance in the context of effects of other factors (eg. average altitude, slope or average density of population) influencing the land use pattern. Two data sources were used: (1) land use (8 categories) data for 1,113 territorial units (average area ca 6 sq kms.) of the Vysočina region for the years 1845, 1948, 1990 and 2000. (2) GIS model of current exposedness, based on the proximity of each territorial unit to main centres of settlement and to traffic lines. Some of the results are general, nevertheless, they are also influenced, to a large extent, by the specifics of the Vysočina region.

KEY WORDS: land use – driving forces – spatial exposedness – Vysočina region – Czechia.

Článek je výstupem grantového projektu GAČR č. 205-01-1420. Autor děkuje grantové agentuře za finanční podporu.

### 1. Úvod

Sledování krajiny a využití ploch je jedním ze způsobů, jimiž lze „měřit“ vliv člověka (společnosti) na prostředí (přírodu). Využití ploch, jeho vývoj i regionální rozložení (vzorec) můžeme považovat za komplexní výsledek interakce na jedné straně společenského, politického, kulturního a hospodářského systému („hybných sil“) a na straně druhé konkrétních místních přírodních a socio-ekonomických charakteristik. Jde např. o klima, nadmořskou výšku, sklonitost, kvalitu půd, demografický vývoj, hospodářskou úspěšnost regionu, hustotu zalidnění, ale např. i o kulturu či instituce (blíže viz Mather 2002 – „víceúrovňové explanační schéma“; Kabrda 2003a).

Jednou z těchto socioekonomických charakteristik, ovlivňujících regionální rozdíly ve využití ploch a jejich změny, je i prostorová exponovanost, tj. vzdálenost území od významných jader a os společenských aktivit. A právě vlivem prostorové blízkosti vůči hlavním centrům osídlení a dopravním liniím na rozložení využití ploch se budu zabývat v tomto příspěvku. Cílem není pouze ukázat směr vlivu exponovanosti na rozložení využití ploch, ale též posoudit význam tohoto vlivu v kontextu jiných, vybraných charakteristik socioekonomických (hustota zalidnění) i přírodních (zejm. nadmořská výška a sklonitost). Lze očekávat, že s rostoucí polohovou atraktivitou poroste i antropogenní tlak, tj. intenzita využití ploch člověkem.

Intenzitou využití je zde myšlen nikoli faktický vklad hmoty, energie či lidské síly na jednotku plochy, ale míra přeměněnosti daného typu (kategorie)

plach člověkem. Zjednodušeně lze takto v ČR hovořit o nárůstu intenzity ve směru lesní a vodní plochy  $\Rightarrow$  trvalé travní porosty  $\Rightarrow$  orná půda a trvalé kultury  $\Rightarrow$  zastavěné a ostatní plochy (blíže oddíl 3).

Sledovaným regionem je kraj Vysočina. Z hlediska souvislosti mezi exponovaností a využitím ploch jsou významnými specifiky Vysočiny vysoká homogenita přírodních i socioekonomických podmínek, celková perifernost kraje, a značná stabilita systému osídlení (např. minimální ovlivnění odsunem Němců po 2. sv. válce). Proto je možnost zobecnění získaných poznatků, např. na celou ČR, značně nejistá. Tento článek je souhrnem a doplněním poznatků získaných v rámci studentských prací (Kabrda 2003a a 2003b).

## 2. Řešená problematika v literatuře

Vliv celkové socioekonomické polohy území na využití jeho ploch je nesporný. To ostatně vyplývá již z prací V. Thünena a dalších klasiků lokalizačních teorií (shrnutí viz Blažek, Uhlíř 2002; Kupková 2003). Zejména dopravní náklady a obecná potřeba blízkosti trhu (spotřebitelů, zpracovatelů, dodavatelů) způsobují, že s růstem vzdálenosti od centra nebo dopravní linie klesá intenzita využití ploch (antropogenní tlak na prostředí). K. Marx zahrnoval, spolu s přirozenou úrodností pozemku, faktor polohy k trhu do I. formy diferenciální renty (výklad viz Rozenberg 1981, s. 482-490).

Jeleček a kol. (2003) upozorňují na význam „dopravní revoluce“. Doprava byla podle nich důležitým faktorem pro nastartování a průběh průmyslové i zemědělské revoluce v 19. a 20. stol., její proměny a modernizace měly vliv na změnu geoekonomické pozice regionů, a tak i na využití ploch v nich. Krausmann a kol. (2003, zejm. s. 9-15) zdůrazňují zásadní vliv rostoucí dopravní propojenosti na modernizaci socioekonomického metabolismu (toků energií a materiálů mezi společnostmi a přírodou), na integraci regionů na vyšších řádovostních úrovních, a tak i na otevírání a rozbíjení původně lokálních přírodních (např. koloběh dusíku) i hospodářských cyklů, a na to navazující prostorovou koncentraci a regionální specializaci v zemědělství a využití ploch.

V poslední době se do popředí dostávají studie, snažící se popsat a vysvětlit na lokálních či regionálních příkladech vliv prostorové blízkosti na využití ploch a jeho změny. Časté je propojení s problematikou růstu měst, s jeho environmentálními dopady, s „greenway & greenbelt planning“ apod. Oblíben a také prakticky aplikován je tento výzkum zejm. ve východní a jihovýchodní Asii (pro přehled např. atlasy Himiyama a kol., eds. 2001 a 2002, nebo sborníky Bičík a kol., eds. 2002 a Himiyama, ed. 2003). Typické je široké užití statistických a prostorových modelů a metod dálkového průzkumu Země a geografických informačních systémů.

Také v České republice je v posledních letech stále více přistupováno k analýzám vlivu polohové exponovanosti a prostorové blízkosti na využití ploch a jeho změny. Poloha je, spolu s jinými (reliéf, kvalita půd, hustota zalidnění atd.), považována za jednu z charakteristik, ovlivňujících regionální projevy celkových změn využití ploch. Na základě propojení unikátní databáze vývoje využití ploch ČR (viz Databáze grantového projektu GA ČR č. 205/01/1420, Bičík a kol.) a technik geografických informačních systémů byly získány první výsledky:

Bičík a Kupková (2003) sledují působení železnic porovnáváním změn využití ploch v územích ležících na železničních tratích a mimo ně. Jeleček a kol.

(2003) na příkladu Středočeského kraje ukazují závislost intenzity změn využití ploch na pozici územní jednotky v dopravním systému. Rozlišují území ležící na silničních a železničních tazích různých řádů, a území ležící mimo významnější dopravní linie. Marada (2003) se zabývá vlivem dopravní pozice územní jednotky na její hospodářský rozvoj a změny využití ploch v ní. Předkládá příkladovou studii třech území ve Středočeském kraji.

Bez ohledu na jednotlivé konkrétní a zajímavé detaily lze souhrnem říci, že je většinou konstatován význam výhodné dopravní pozice regionu pro vyšší intenzitu využití ploch i jeho změn. Vliv železnice přetrval po celé období od poloviny 19. století do roku 1990. Po roce 1945 se k železnici svým významem připojily i hlavní silniční (dálniční) tahy, jejichž působení se po roce 1990 nadále zesiluje.

Kupková (2003) se zabývá působením metropole na využití ploch v jejím zázemí. Shrnuje různé, vesměs jednoduché modely vývoje urbánního a sub-urbánního využití ploch, vycházející z neoklasických představ či z „chicagské“ školy sociologie města. Koncentrický (zonální) model využití ploch poté aplikuje na Prahu a její okolí ve 2. pol. 20. století. Ukazuje nejen obecnou platnost závislosti mezi využitím ploch území (resp. jeho vývojem) a jeho vzdáleností od středu metropole; ale také značnou abstraktnost, nereálnost a metodologickou zastaralost takovýchto zjednodušených modelů, jejich odtrženost od reality, neschopnost podat skutečné vysvětlení, i jejich obtížnou aplikabilitu do praxe.

Mareš a Štych (2004) využili pro sledování proměn rozložení využití ploch mapu obecné polohové exponovanosti území ČR vytvořenou Hamplem a kol. (1987). Je pravda, že pro studium na detailní úrovni je tato mapa poněkud hrubá, že její vztažení na 150 let vývoje je diskutabilní a že též toto vymezení koreluje s přírodními podmínkami. Nicméně i tak autoři dochází k významným výsledkům: Polohově neutrální oblasti ČR jsou z hlediska využití ploch poměrně stabilizované, zatímco výrazné změny se odehrávaly v jádru (intenzifikace, zejm. koncentrace zástavby) a v periferii (extenzifikace, zejm. zalesňování).

Z uvedeného stručného přehledu literatury vyplývá, že kvantitativní přístup ke zkoumání závislosti využití ploch na poloze území je nejen oblíbený a moderní, ale také poněkud sporný, a to po stránce metodologické i z pohledu jeho přínosnosti. Přesto jsem přesvědčen, že sledování vztahu socioekonomická poloha – využití ploch v kontextu dalších podmiňujících faktorů a „hybatelů změn“ je vhodné a užitečné pro hlubší pochopení celkové interakce společnost – příroda.

### 3. Metodika

Jádrem příspěvku je statistická analýza současného (1990–2000) vztahu mezi rozložením využití ploch a polohovou exponovaností na detailní rádo-  
vostní úrovni v kraji Vysočina. Datová základna tak byla tvořena dvěma částmi – údaji o využití ploch a „modelem“ současné polohové exponovanosti.

K tomu byly doplňkově přiřazeny i některé další územní charakteristiky socioekonomické (hustota zalidnění) a přírodní (úřední cena zemědělské půdy, nadmořská výška a sklonitost území). Údaje o hustotě zalidnění byly převzaty ze Sčítání lidí, domů a bytů 1991. Úřední cena zemědělské půdy (ve variantě z roku 1992), považovaná za komplexní ukazatel vhodnosti území pro zemědělství, je dostupná v materiálech publikovaných Ministerstvem zeměděl-

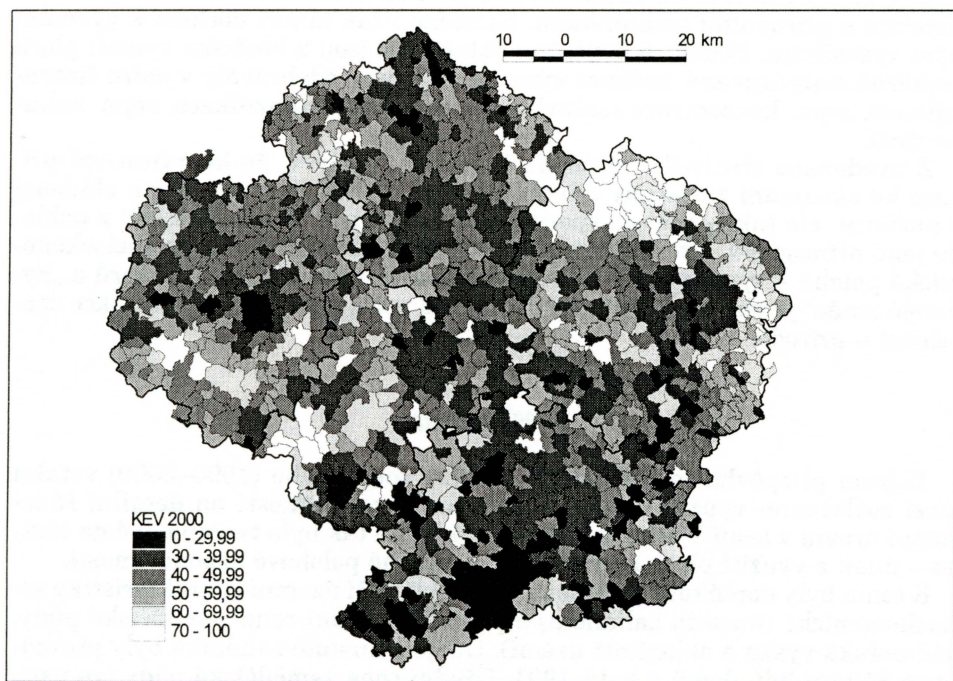
ství ČR a Výzkumným ústavem zemědělské ekonomiky. Průměrná nadmořská výška a průměrná sklonitost pochází z gisového modelu reliéfu, vypracovaného v Laboratoři GIS na PřF UK (metodika viz Štych 2003, s. 61).

Údaje o využití ploch pochází z rozsáhlé, ve světě unikátně podrobné a dlouhodobé databáze, vytvořené a užívané na katedře sociální geografie a regionálního rozvoje PřF UK (viz Databáze grantového projektu GA ČR č. 205/01/1420, Bičík a kol.). Postup a metodika získání a úprav těchto dat byly již mnohokrát podrobně popsány – viz např. Bičík (1995), Bičík a kol. (2001), či nově Bičík a Jeleček (2003).

Výsledkem aplikace této metodiky byl datový soubor katastru tvořených 1 113 tzv. „základních územních jednotek“ (ZÚJ, průměrná rozloha 6,2 km<sup>2</sup>) kraje Vysočina. Každá z těchto ZÚJ nese pro časové horizonty 1845, 1948, 1990 a 2000 údaje o rozlohách 8 základních (orná půda, trvalé kultury, louky, pastviny, lesní, vodní, zastavěné a ostatní plochy), resp. 3 agregátních kategorií využití ploch (zemědělské, lesní a jiné plochy). Rozloha ZÚJ i klasifikace využití ploch jsou časově plně srovnatelné.

Pro zpřehlednění tohoto objemného datového souboru byl počítán tzv. koeficient ekologické významnosti (viz např. Bičík 1995). Jedná se o agregátní ukazatel, který jedním číslem popisuje strukturu využití ploch v dané jednotce a daném časovém horizontu. Podíly jednotlivých kategorií využití ploch na rozloze územní jednotky jsou v něm váženy udávanými koeficienty (Bičík 1995), které schematicky vyjadřují ekologický význam (kvalitu) dané kategorie, resp. intenzitu jejího využití:

$$KEV = \sum_{i=1}^n ke v_i \times p_i$$



Obr. 1 - Koeficient ekologické významnosti (KEV) za ZÚJ kraje Vysočina v roce 2000. Zdroj: Databáze grantového projektu GA ČR č. 205/01/1420 (Bičík a kol.); vysvětlivky viz text.

Kde  $kev_i$  je koeficient pro kategorii  $i$  (orná půda 0,14, trvalé kultury 0,34, louky 0,62, pastviny 0,68, lesní plochy 1,00, vodní plochy 0,79, zastavěné plochy 0,00 a ostatní plochy 0,14) a  $p_i$  podíl kategorie  $i$  na celkové rozloze jednotky v %. Index nabývá hodnot od 0 do 100. Čím je vyšší, tím je území ekologicky „kvalitnější“, méně narušené člověkem, bližší „přirozenému“ stavu, jímž je v našich podmínkách obecně les, tedy hodnota koeficientu ekologické významnosti (dále KEV) = 100. Na ukázkou je uveden kartogram hodnot koeficientu ekologické významnosti ZÚJ kraje Vysočina v roce 2000 (obr. 1).

Pokud odhlédneme od diskutabilnosti „ohodnocení“ jednotlivých kategorií, je hlavním problémem koeficientu to, že pochopitelně opomíjí kvalitu ploch a krajinnou mikrostrukturu. Územní jednotka je „černou skříňkou“, do níž nevidíme. KEV nedokáže zachytit vnitřní variabilitu jednotlivých kategorií využití ploch, a zejm. obrovské (negativní) ekologické změny, k nimž v naší krajině za posledních 150 let došlo. KEV proto považují spíše za obecný ukazatel intenzity využití ploch v území (viz oddíl 1.), za zpráhledňující pomocnou „berličku“, nikoli za skutečný ukazatel „ekologického významu“ území. A dále, časové srovnávání na bázi KEV je velmi ošidné, či přímo chybné (Lipský 1999). Význam má tak pouze porovnání regionální v jednom roce. Čili: sledujeme vývoj regionálního vzorce intenzity využití ploch, nikoli vývoj samotné této intenzity.

### 3. 1 „Model“ současné polohové exponovanosti ZÚJ kraje Vysočina

Diferenciace polohové exponovanosti kraje Vysočina byla provedena rozdělením jeho 1 113 ZÚJ do tříd dle vytvořeného „modelu“. Jeho konstrukce se skládá ze dvou částí – „sídelní“ (poloha vůči hlavním střediskům) a „dopravní“ (poloha vůči významným dopravním tahům). Práci jsem prováděl v GIS ArcView, konkrétní postup je uveden v rámečku (tab. 1). Výsledek je graficky znázorněn v mapě na obrázku 2.

K tomuto vymezení polohové exponovanosti je však třeba učinit několik poznámek:

1. Kraj Vysočina je velmi homogenní, představuje vlastně velkou vnitřní periferii ČR. Jeho další členění dle exponovanosti je tak nutně poněkud přehnané. V rámci celé ČR či jiných krajů bychom proto při hledání závislosti využití ploch na exponovanosti našli stejnou orientaci (trend, směr) jako zde, ale průkaznější hodnoty (rozdíly).

2. Jde o pouhý model. Jeho účelem nebylo přesně rozdělit území na konkrétní třídy, ale vystihnout plynulost přechodu od jádra k periferii. Náročnějšími postupy bychom byli schopni exponovanost vymežit přesněji, ale nikdy ne zcela – nelze to, a realita ani taková není. Mně šlo o již zmíněné zachycení obecného trendu, ne o „přesná“ čísla; a tento model je schopen trend ukázat.

3. Nejvýznamnějším omezením modelu je jeho časová platnost. Toto vymezení exponovanosti lze vztáhnout na posledních asi 10 let (data užitá pro sídelní část pochází ze Sčítání lidí, domů a bytů 1991; dopravní byla vytvořena na základě současné situace). Můžeme tak hodnotit vliv na využití ploch v letech 1990 a 2000. Naše databáze dále obsahuje i roky 1845 a 1948. Exponovanost se ovšem postupně vyvíjela – měnil se význam dopravních tahů i měst, obecně se prohloubila diferenciace exponovanosti apod. Vztahení modelu na tyto časové horizonty je tak nepřesné. Vývoje 1845–1990 se zde proto sice dotknu, ale pouze okrajově, s tím vědomím, že změny závislosti využití ploch na této exponovanosti mohou být i prostým výrazem jejího „uspořádávání“ do

Tab. 1 – Postup vytváření „modelu“ exponovanosti

Exponovanost ZÚJ Vysočiny byla vytvořena ze 2 složek – „sídelní“ a „dopravní“. *Sídelní exponovanost* je složena ze 2 částí – A a B. Část A klasifikuje ZÚJ do tříd 0, 1 a 2. Hodnotu A = 2 dostávají ty ZÚJ, jejichž střed leží do vzdálenosti  $x$  od střediska (středu jeho ZÚJ). Toto  $x$  je v km hodnota významové kategorie střediska, jak byla definována v sociogeografické regionalizaci ČR pro rok 1991 Hampl a Müllerem (1996, s. 77-81, tab. 3.2.1, sloupec B). Byla zahrnuta všechna střediska definovaná tamtéž, kromě kategorie 1. Hodnotu A = 1 dostávají ta střediska, jež nedostala A = 2, ale jejich střed leží do vzdálenosti  $2x$  (v km) od definovaných středisek. Byla zahrnuta i střediska ve významové kategorii 1. ZÚJ měst se sídlem Pověřených obecních úřadů navíc dostávají, pokud měly zatím A = 0, taktéž A = 1. Hodnotu A = 0 dostávají zbývající ZÚJ (periferie).

Část B sídelní exponovanosti byla vymezována analogicky, ovšem na základě komplexní funkční velikosti středisek (KfV, z Hampl a Müller 1996, s. 58-67, tab. 3.1.1, sloupec KfV 1991). B nabývá také hodnot 0, 1 a 2. Hodnotu B = 2 dostávají ty ZÚJ, jež leží celou svou plochou do vzdálenosti  $y$  od střediska (středu jeho ZÚJ). Toto  $y$  je odmocnina KfV v km; užita byla všechna střediska s KfV nad 5,0. Hodnotu B = 1 dostávají všechny ZÚJ, jež do takto definovaných okruhů o poloměru  $y$  zasahují i jenom minimální plochou (ale nedostaly B = 2); užita byla všechna střediska. Hodnotu B = 0 (periferie) dostávají všechny zbývající ZÚJ.

V případech vymezení A = 1 a B = 1 zasáhla do kraje Vysočina svým působením i 1–3 střediska z krajů okolních. A dále, v asi 10 výjimečných či sporných případech bylo přikročeno k „ručnímu“ zvýšení či snížení exponovanosti A či B. Analogicky tomu bylo i u dopravní exponovanosti (viz dále).

Tento složitý postup byl zvolen proto, abychom dosáhli co nejplynulejšího obrazu sídelní exponovanosti (vymezení B je poněkud „užší“). *Sídelní exponovanost ZÚJ celkem* vznikla sečtením hodnot obou těchto vymezení (A + B). Dvě nejexponovanější třídy byly následně sloučeny. Finálně tak vznikl soubor, členící ZÚJ Vysočiny do čtyř tříd sídelní exponovanosti: 0 (59,1 % počtu ZÚJ), 1 (23,5 %), 2 (10,4 %) a 3 (6,9 % počtu ZÚJ kraje).

*Dopravní exponovanost* je též složena ze dvou částí – silniční (S) a železniční (Z).

*Železniční exponovanost* má dvě třídy – 0 a 1. Byly vytyčeny kružnice okolo všech železničních stanic a zastávek v kraji Vysočina i okolí o poloměru 1 km, resp. okolo železničních křižovatek o poloměru 3 km. Ty ZÚJ, jež i jen svou minimální plochou zasahují do těchto kružnic, dostávají Z = 1; ostatní Z = 0.

*Silniční exponovanost* nabývá hodnot 0, 1 a 2. S = 2 dostaly ty ZÚJ, jimiž procházela dálnice či silnice I. třídy (ve vymezení roku 2002). Hodnotu S = 1 dostaly ty ZÚJ, jež nezískaly S = 2, ale jež buďto: (a) protínala významná silnice II. třídy (7 krátkých propojení větších měst kraje), či (b) se nacházely více než polovinou své rozlohy v dosahu 3 km od dálnice či silnice I. třídy, nebo (c) sousedily se ZÚJ, jimiž procházela dálnice. S = 0 dostaly ostatní (periferní) ZÚJ.

*Dopravní exponovanost celkem* vznikla sečtením části silniční a železniční (S + Z).

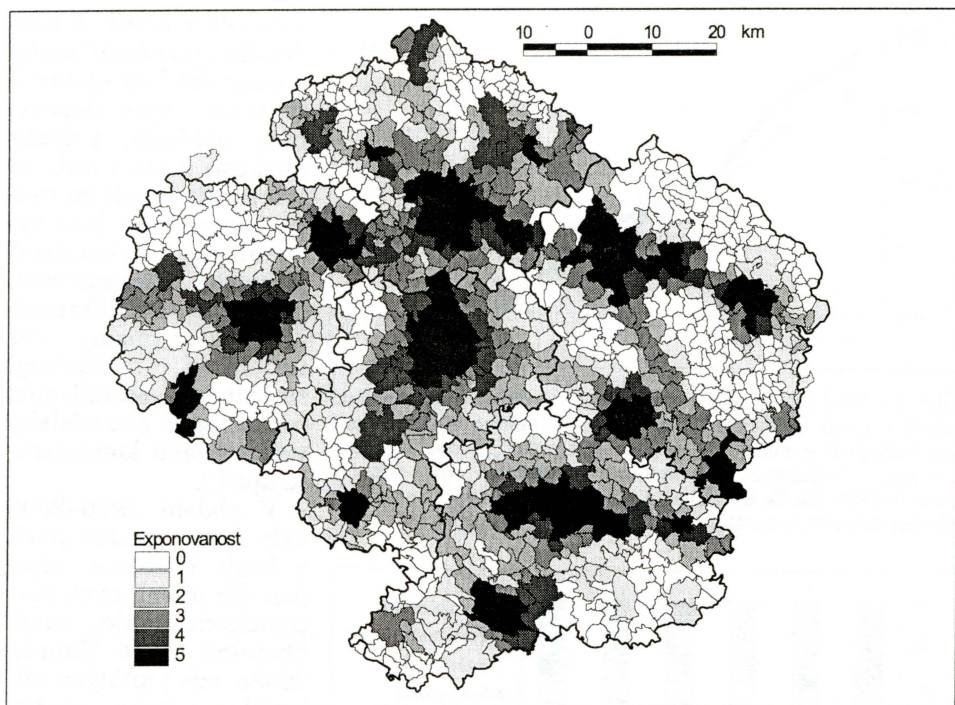
Získal jsem tak soubor, rozčleňující ZÚJ kraje Vysočina do čtyř tříd: 0 (42,7 % ZÚJ kraje), 1 (30,1 %), 2 (18,8 %) a 3 (8,4 % ZÚJ kraje Vysočina). Železnicím jsem tímto postupem dal menší váhu (max. 1 bod oproti max. 2 dle silnic), neboť si myslím, že je jejich vliv na využití ploch v současnosti menší.

*Celková exponovanost* (exp<sub>mic</sub>) vznikla sečtením části sídelní a dopravní. Obě dosahují hodnot 0 až 3, protože se ale mírně překrývají (velká města jsou zároveň dopravními křižovatkami), je tímto dán větší význam poloze ZÚJ vůči centrům osídlení. Opět byly sloučeny dvě nejexponovanější kategorie. Konečně tak vznikla hodnota úhrnné exponovanosti, dělicí všech 1 113 ZÚJ kraje Vysočina do 6 tříd: periferní 0 (32,2 % ZÚJ kraje), 1 (24,4 %), 2 (17,7 %), 3 (12,8 %), 4 (6,9 %) a jádrová 5 (6,0 % ZÚJ kraje Vysočina). Viz obr. 2.

současného stavu, jež využití ploch pouze následovalo; nikoli výrazem skutečné proměny vlivu exponovanosti.

Konstrukce dalších modelů exponovanosti pro historické časové horizonty by vyžadovala obecnější, dostatečně pružná a přitom přesná a konzistentní pravidla. Jde proto o velkou výzvu pro budoucí výzkum. Vytvoření modelu exponovanosti pro každý časový horizont by umožnilo sledovat, jak se měnilo vy-





Obr. 2 – „Model“ současné polohové exponovanosti ZÚJ kraje Vysočina. Zdroj: vlastní „model“; vysvětlivky viz text a rámeček (tab. 1)

užití ploch v kontextu proměn polohové atraktivity území, jak měnící se pozice ZÚJ v systému ovlivňovala proměny antropogenního tlaku na ni.

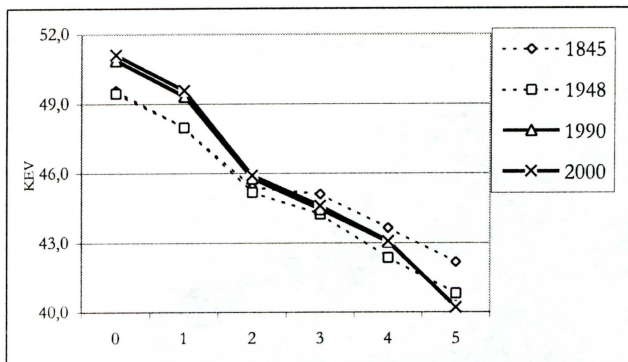
#### 4. Výsledky a diskuze

Vliv exponovanosti, příp. dalších přiřazených charakteristik na rozložení využití ploch byl hodnocen velmi jednoduše. Užita byla základní korelační a regresní analýza; a jednak metoda „vázaných“ průměrů - tj. porovnání využití ploch v jednotlivých třídách exponovanosti.

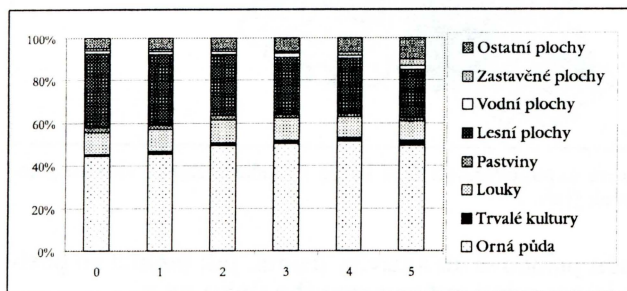
Základní směr vlivu exponovanosti na rozložení využití ploch, resp. jeho vývoj, naznačuje pomocí KEV graf na obrázku 3. Pro větší srozumitelnost je připojen i graf na obrázku 4, charakterizující detailněji současnou diferenciaci využití ploch v jednotlivých třídách exponovanosti.

Obrázek 3 ukazuje (nepříliš překvapivý) směr vlivu exponovanosti na rozložení využití ploch: s rostoucí polohovou atraktivitou klesá „ekologická hodnota“ území, resp. roste antropogenní tlak na něj, intenzita využití jeho ploch člověkem. V současnosti (jak vidíme z obr. 4) je tento základní směr dán tím, že se zvyšující se exponovaností roste podíl orné půdy a zejm. s urbanizací spojených kategorií využití ploch (trvalých kultur a zastavěných a ostatních ploch), a snižuje se zejm. zalesnění a mírně i zatraynění. Největší zornění je ovšem dosaženo ve druhé nejexponovanější třídě ZÚJ, neboť v té nejatraktivnější je orná půda výrazně nahrazována zastavěnými a ostatními plochami.

Toto obecné uspořádání využití ploch s polohovou exponovaností je výsled-



Obr. 3 – Vliv polohové exponovanosti na diferenciaci využití ploch v kraji Vysočina. Koeficient ekologické významnosti dle kategorií exponovanosti. Zdroj: vlastní „model“ exponovanosti, Databáze grantového projektu GA ČR č. 205/01/1420 (Bičík a kol.); 0 = periferní, 5 = exponované základní územní jednotky; další vysvětlivky viz text.



Obr. 4 – Současná diferenciacie využití ploch v kraji Vysočina dle polohové exponovanosti. Podíly jednotlivých kategorií využití ploch v roce 2000 dle exponovanosti. Zdroj: vlastní „model“ exponovanosti, Databáze grantového projektu GA ČR č. 205/01/1420 (Bičík a kol.); 0 = periferní, 5 = exponované ZÚJ; další vysvětlivky viz text.

kem (již v oddíle 2 uvedeného) působení snahy o ekonomickou efektivitu (zisk), výše dopravních nákladů, potřeby blízkosti k trhu atd., tj. tvorby diferenciální renty. Kromě toho jsou významným „hybatelem“ i obecné koncentrační, urbanizační a diferenciální mechanismy, což nedokázal radikálněji změnit ani socialismus (urbanizace, zemědělská velkovýrobní koncentrace apod.).

V období 1990–2000 byly změny využití ploch v kraji Vysočina, alespoň dle dostupných statistických údajů, zanedbatelné (blíže Kabrda 2003a, zde i analýza celkového vývoje využití ploch na Vysočině za posledních 150 let). Ani vliv exponovanosti na využití ploch se příliš neměnil. Lze snad jediné hovořit o velmi mírném poklesu antropogenního tlaku v nejperifernější třídě ZÚJ (obr. 3) v důsledku zatrávňování.

Nicméně se zatím neobjevily, původně snad očekávané, projevy vzniku konkurence a ekonomických tlaků po roce 1989, jež by vedly ke zvýšení snahy o efektivitu a tak k růstu vlivu exponovanosti. Jedním z důvodů, vedle snížení vypovídací schopnosti dat z katastru nemovitostí po roce 1990, je zřejmě malá rozloha a celková perifernost Vysočiny. Zdá se ale také, že existují významnější faktory, zejm. přírodní podmínky, jež změny v rozložení využití ploch na mikroregionální úrovni ovlivňují (viz oddíl 4. 1).

V letech 1845–1948 byla typickou změnou intenzifikace využití ploch v (dnes) exponovaných územích kraje (obr. 3). V období 1948–1990 docházelo všeobecně k extenzifikaci využití ploch, jež byla v (dnes) exponovanějších oblastech slabší. Polohově nejatraktivnější skupina ZÚJ zaznamenala tehdy další prohlubování antropogenního tlaku (urbanizace, koncentrace). Vcelku tak za posledních 150 let došlo k zesílení vlivu exponovanosti na rozložení využití ploch (viz obr. 3).

Ovšem, jak již bylo řečeno v oddíle 3. 1, vývoj byl takto sledován na základě současného vymezení exponovanosti. To je však velmi hrubé a nejisté,



a další rozbor tak nemá přílišný smysl (stálé působení koncentračních mechanismů, zesilování vlivu diferenciální renty 1845–1948 apod.). Ostatně, jádrem článku je analýza současného vlivu exponovanosti na rozložení využití ploch Vysočiny, a posouzení jejího významu v rámci působení jiných (přírodních i socioekonomických) charakteristik území.

#### 4. 1 Vliv exponovanosti na využití ploch v kontextu dalších vybraných charakteristik

Z obrázků 3 a 4 se zdá, že je dnes vliv polohové exponovanosti na využití ploch Vysočiny poměrně výrazný (KEV v periferiích je 51, v jádrech 40). Korelační koeficient mezi KEV 2000 a současnou exponovaností je však pouze:  $-0,189$ . I když přihlédneme k tomu, že náš „model“ není příliš přesný, tj. zřejmě „podhodnocuje“ skutečné rozdíly ve využití ploch jádro – periferie, a že se v KEV část informace o využití ploch „ztrácí“, je zřejmé, že současnou sílu vlivu exponovanosti na rozložení využití ploch v kraji Vysočina nelze přeceňovat (ostatně, srv. mapy na obr. 1 a 2). Jaká tedy je, porovnáme-li ji s vlivem jiných vybraných charakteristik území?

Takto vymezený „model“ exponovanosti je přírodními podmínkami ovlivněn minimálně – Pearsonova korelace s úřední cenou zemědělské půdy 1992 je  $0,122$ , s nadmořskou výškou  $-0,055$  a se sklonitostí  $-0,198$ . S hustotou zalidnění 1991 koreluje exponovanost pochopitelně silněji:  $0,311$ , nicméně i tak je determinace necelých 10 %. V žádném z případů proto nejde o nijak silnou závislost. Co se však stane, pokusíme-li se vliv těchto 4 proměnných ze vztahu exponovanost – současné rozložení využití ploch v kraji Vysočina odstranit? Jde přitom o charakteristiky, mající zřejmý a, snad s určitou výjimkou hustoty zalidnění, neoddiskutovatelně jednosměrný vliv na využití ploch i exponovanost.

Pokud ze vztahu současná exponovanost – KEV 2000 odstraníme parciální korelací vliv dvou zásadních proměnných – hustoty zalidnění 1991 a úřední ceny zemědělské půdy 1992 – zůstane nám korelace  $-0,115$  (proti původním  $-0,189$  – viz výše). A pokud takto odstraníme vliv nejen hustoty zalidnění a úřední ceny zemědělské půdy, ale i průměrné nadmořské výšky a průměrné sklonitosti, tj. všech 4 užitých charakteristik, zůstane korelace pouhých  $-0,082$ . To je, při 1 113 ZÚJ Vysočiny, na samé hranici statistické významnosti na hladině 99 %.

Ve stejném smyslu hovoří i výsledky vícenásobné lineární regrese. Do ní jako závislá proměnná vstoupil KEV 2000, a jako nezávislé současné exponovanost a uvedené 4 další charakteristiky. Dosažené Beta koeficienty pro jednotlivé nezávislé proměnné byly: úřední cena zemědělské půdy 1992:  $-0,211$ , nadmořská výška:  $0,182$ , sklonitost:  $0,241$  (nadmořská výška a sklonitost jsou s úřední cenou zemědělské půdy samozřejmě „zkorelovány“, resp. vytváří cca 1/2 její variability – vliv přírodních podmínek na využití ploch Vysočiny viz Kabrda 2003a), hustota zalidnění 1991:  $-0,092$  (dosažená hladina významnosti  $0,001$ ) a konečně exponovanost:  $-0,077$  (dosažená hladina významnosti  $0,006$ ).

Z toho vyplývá, že vliv takto vymezené exponovanosti na současné rozložení využití ploch v kraji Vysočina není nijak silný, že je zřejmě slabší než vliv přírodních podmínek. Tedy, že klima, úrodnost či obdělávatelnost půd jsou pro tvorbu zisku a výnosnost hospodaření, tj. pro tvorbu diferenciální renty, významnější než faktor blízkosti k trhům, centrům osídlení, dopravním liniím či koncentrovaným dodavatelským, odběratelským a skladovacím kapaci-

tám. Navíc se za socialismu výrazně zesílilo působení sklonitosti – docházelo ke značné extenzifikaci (zatravňování, zalesňování) svažitých pozemků, nedostupných či neobhospodařovatelných těžkou mechanizací (Kabrda 2003a).

Větší soulad využití ploch s přírodními podmínkami než s exponovaností je mimoto ekologicky příznivější. A to jak z hlediska např. vodní eroze nebo ochrany přírodního dědictví (téma trvale udržitelného rozvoje), tak i z důvodu vzhledu, působení a vnímání krajiny, což je v kraji Vysočina významné, třeba pro cestovní ruch.

Příliš velký není v současnosti ani vliv hustoty zalidnění (viz Beta koeficienty výše). Působení hustoty zalidnění, stejně jako exponovanosti, převyšuje na Vysočině vliv přírodních podmínek pouze v případě rozložení s urbanizací spojených kategorií využití ploch – trvalých kultur a zastavěných a ostatních ploch. Tyto kategorie jsou svou rozlohou ovšem, proti zemědělské a lesní půdě, málo významné (obr. 4, blíže Kabrda 2003a).

## 5. Místo závěru – možnosti dalšího výzkumu

Toto platí v kraji Vysočina. Jak již ovšem bylo uvedeno, je tento dosti specifický značnou stabilitou a „konzervativností“ systému osídlení, neexistencí silného jádra mezoregionálního významu (statisčového města) a vůbec slabou vnitřní diferenciací. Možnost zobecnění poznatků z této práce je tak nejistá. Je pravděpodobné, že v jiných regionech je vliv polohové exponovanosti výraznější. Proto by bylo vhodné ověřit tyto výsledky v území (kraji) vnitřně různorodějším.

Zdůrazňuji zde ovšem potřebu: a) sledování korelace přírodní podmínky – exponovanost, resp. odlišení jejich vlivu na využití ploch; b) detailního „intenzivního“ výzkumu modelových příkladů ve smyslu metody kritického realismu (např. Blažek a Uhlíř 2002); c) širšího užití „měkkých“, kvalitativních konceptů a přístupů ke studiu krajiny a využití ploch, jejich vývoje, podmíněností i dopadů (např. Chromý 2003).

Zásadní výzvou, jak již bylo řečeno, také zůstává posouzení vlivu proměn exponovanosti na vývoj regionálních rozdílů ve využití ploch během uplynulých 150 let modernizace společnosti a ekonomiky. Lze očekávat, že v období vrcholící industrializace (konec 19. stol.) byl význam polohy značný. Výstavba železničních tratí a zpracovatelských závodů potravinářského (zde lihovary, škrobárny apod.) i jiného průmyslu měla jistě velký vliv na intenzifikaci okolních území (Jeleček a kol. 2003).

Důležitá je též otázka měřítka sledování. Můžeme si položit hypotézu, že síla vlivu polohy území na využití jeho ploch závisí na míře propojenosti (integrace) celého systému, na stupni zapojení území do dělby práce a ekonomických, materiálových a energetických cyklů (Krausmann a kol. 2003). ZÚJ jsou dnes zcela „otevřené“ jednotky, doprava mezi nimi je levná a nenáročná, a využití jejich ploch se výrazně orientuje dle přírodních podmínek. Je však možné, že v minulosti, či dnes na vyšších řádových úrovních (okresy, kraje) byl vliv polohy větší. Zde je ale také otázkou, jaký směr by tento vliv vůbec měl – např. samotný kraj Vysočina, v rámci ČR periferní, je nadměrně intenzivně využit (výrazně nadprůměrně zorněn – blíže Kabrda 2003a).

Také by jistě bylo přínosné, kdyby se další výzkum zabýval nejen vztahem využití ploch k polohové exponovanosti (jako potenciálu), ale i k využití tohoto potenciálu, tj. např. k ekonomické úspěšnosti regionů (okresů) v transformačním období po roce 1989 (úspěšné/neúspěšné metropolitní/periferní regiony apod.).

Doporučit lze též sledování, alespoň na modelových územích, vlivu polohy na základě detailnější klasifikace využití ploch, zejm. uvnitř zemědělské půdy (úroveň kultur). Rozlišení orná půda – trvalé travní porosty – les je přece jenom dosti hrubé.

## Literatura:

- BIČÍK, I. (1995): Possibilities of long term Human-Nature interaction analyses: The case of land-use changes in the Czech Republic. In: Simmons, I. G., Manion, A. M. (eds.): The changing nature of the people-environment relationship: Evidence from a variety of archives. Proceedings of the IGU Commission on historical monitoring of environmental changes meeting. Praha, s. 79-91.
- BIČÍK, I., JELEČEK, L. (2003): Long Term Research of LUCC in Czechia 1845–2000. In: Jeleček, L. a kol. (eds.): Dealing with Diversity. 2nd International Conference of the European Society for Environmental History Prague 2003. Proceedings. KSGRR PrF UK, Praha, s. 224-231.
- BIČÍK, I., JELEČEK, L., ŠTĚPÁNEK, V. (2001): Land Use Changes and Their Societal Driving forces in Czechia in 19th and 20th Centuries. Land Use Policy, 18, č. 1, s. 65-73.
- BIČÍK, I. CHROMÝ, P., JANČÁK, V., JANŮ, H. (eds.) (2002): Land Use/Land Cover Changes in the Period of Globalisation. Proceedings of the IGU-LUCC International Conference, Prague, 2001. KSGRR PrF UK, Praha, 216 s.
- BIČÍK, I., KUPKOVÁ, L. (pracovní verze článku, 2003): Land use development in Czechia and the possibilities of generalization and modelling.
- BLÁŽEK, J., UHLÍŘ, D. (2002): Teorie regionálního rozvoje. Nástin, klasifikace, kritika. Karolinum, UK, Praha, 211 s.
- HAMPL, M., GARDAVSKÝ, V., KÜHN, K. (1987): Regionální struktura a vývoj systému osídlení ČR. Universita Karlova, Praha, 256 s.
- HAMPL, M., MÜLLER, J. (1996): Komplexní organizace systému osídlení. In: Hampl, M. a kol.: Geografická organizace společnosti a transformační procesy v České republice. KSGRR PrF UK, Praha, s. 53-89.
- HIMIYAMA, Y. (ed.) (2003): China-Japan Comparative Study of Land Use/Cover Changes (II). CJLUC Project Report 2002. JSPS Science Fund Basic Research (S) No. 13851003. Japan. 198 s.
- HIMIYAMA, Y., MATHER, A., BIČÍK, I., MILANOVA, E. V. (eds.) (2001): Land Use/Cover Changes in Selected Regions in the World – Volume I. IGU-LUCC Research Reports IL-2001-01, Japan.
- HIMIYAMA, Y., MATHER, A., BIČÍK, I., MILANOVA, E. V. (eds.) (2002): Land Use/Cover Changes in Selected Regions in the World – Volume II. IGU-LUCC Research Reports IL-2002-01, Japan.
- CHROMÝ, P. (2003): Memory of Landscape and Regional Identity: Potential for Regional Development of Peripheral Regions. In: Jeleček, L. a kol. (eds.): Dealing with Diversity. 2nd International Conference of the European Society for Environmental History Prague 2003. Proceedings. KSGRR PrF UK, Praha, s. 246-256.
- JELEČEK, L., MARADA, M., KABRDA, J. (2003): Transport Infrastructure and LUCC: A Case Study of Czechia in 19th and 20th Century. In: Jeleček, L. a kol. (eds.): Dealing with Diversity. 2nd International Conference of the European Society for Environmental History Prague 2003. Proceedings. KSGRR PrF UK, Praha, s. 257–262.
- KABRDA, J. (2003a): Faktory ovlivňující vývoj využití ploch v kraji Vysočina od poloviny 19. století. Magisterská práce. KSGRR PrF UK, Praha, 112 s., přílohy.
- KABRDA, J. (2003b): Vliv polohové exponovanosti na diferenciaci využití ploch v Kraji Vysočina. Studentská vědecká práce. KSGRR PrF UK, Praha, 24 s., přílohy.
- KRAUSMANN, F., HABERL, H., SCHULZ, N. B., ERB, K. H., DARGE, E., GAUBE, V. (2003): Land-use change and socio-economic metabolism in Austria – Part I.: driving forces of land-use change 1950–1995. Land Use Policy, 20, č. 1, s. 1-20.
- KUPKOVÁ, L. (2003): (Sub)Urbanizace Prahy – teorie zonálních modelů a realita. In: Jančák, V., Chromý, P., Marada, M. (eds.): Geografie na cestách poznání. Sborník příspěvků k šedesátinám Ivana Bičíka. KSGRR PrF UK, Praha, s. 33-47.
- LIPSKÝ, Z. (1999): Sledování změn v kulturní krajině. Lesnická fakulta ČZU, Praha, 72 s., přílohy.

- MARADA, M. (2003): Dopravní infrastruktura a její souvislosti s využitím ploch na příkladu Středočeského kraje. In: Jančák, V., Chromý, P., Marada, M. (eds.): *Geografie na cestách poznání. Sborník příspěvků k šedesátinám Ivana Bičíka*. KSGRR PřF UK, Praha, s. 48-58.
- MAREŠ, P., ŠTYCH, P. (pracovní verze článku, 2004): Historical changes of Czech landscape 1845–2000 and their natural and social driving forces studied on different spatial levels.
- MATHER, A. S. (2002): The reversal of land-use trends: the beginning of the reforestation of Europe. In: Bičík, I. a kol. (eds.): *Land Use/Land Cover Changes in the Period of Globalisation. Proceedings of the IGU-LUCC International Conference, Prague, 2001*. KSGRR PřF UK, Praha, s. 23-30.
- ROZENBERG, D. I. (1981): *Komentáře k druhému a třetímu dílu Marxova kapitálu. Naladatelství Svoboda, Praha, 510 s.*
- ŠTYCH, P. (2003): Hodnocení vlivu nadmořské výšky reliéfu na vývoj změn využití ploch Česka 1845, 1948 a 1990. In: Jančák, V., Chromý, P., Marada, M. (eds.): *Geografie na cestách poznání. Sborník příspěvků k šedesátinám Ivana Bičíka*. KSGRR PřF UK, Praha, s. 59-70.

Další datové zdroje:

Databáze grantového projektu GA ČR č. 205/01/1420 „Využití ploch Česka v období transformace (1990–2000)“. Autoři: Bičík, I. a kol. KSGRR PřF UK, Praha.

Vektorové vrstvy železničních stanic a silniční sítě ČR pro rok 2002.

## S u m m a r y

### INFLUENCE OF SPATIAL EXPOSEDNESS ON LAND USE PATTERN IN THE VYSOČINA REGION

Land use (its changes and regional pattern) is a complex result of impacts of socio-economical driving forces on the environment. This result varies regionally according to natural, socio-economical and other (cultural, institutional etc.) conditions of each locality. One of these conditions is also the spatial exposedness to the main cores and axes of human activities. In this paper, I analysed the influence of exposedness on land use pattern in the Vysočina region (area ca 7 000 sq. kms, ca 520 000 inhabitants, average altitude ca 540 metres a.s.l.) in the Czech Republic.

The main aims were: (a) to prove and explain the direction of the influence of spatial exposedness on current land use pattern in the Vysočina region; and (b) to assess its impact in the context of effects of other factors (like average altitude and slope or average density of population) influencing the land use pattern. The Vysočina region is a model one, because of its specifics (high internal homogeneity, stability of the system of settlement etc.).

Two data sources were used: (1) database of long-term land use changes in the Czech Republic 1845–2000. I got there land use (8 categories) data for 1 113 so-called Basic Territorial Units (BTU, average area ca 6 sq. kms) of the Vysočina region for the years (1845, 1948) 1990 and 2000. These data were used for calculation of the so-called Coefficient of Ecological Importance (CEI), which expresses by one number the overall structure of land use of each BTU (see Fig. 1). (2) my own GIS model of current socio-economical spatial exposedness (see Fig. 2). In general, it is based on the geometrical distance of each BTU to main centres of settlement and to important traffic lines of the Vysočina region. It was used to evaluate mainly the current state of land use pattern, as it is not correct enough to use it on historical time horizons (1845, 1948). These data sources were assessed with the help of easy statistical methods (see eg. Fig. 3 and Fig. 4).

I proved that with growing spatial exposedness the anthropogenic stress on locality (the intensity of locality's use by society) grows too – Fig. 3. The reasons for that are: not only (a) the effort to be economically effective (influence of so-called differential rent); but also (b) general needs for spatial proximity, and thus the function of processes of concentration, differentiation and urbanization. These processes used to work (to some extent) also during socialism, regardless of its economical deformations.

Nevertheless, it was also shown that in the Vysočina region the impact of effects of spatial exposedness on land use pattern is less important than the effects of other characteristics, mainly of the natural ones. Exposedness' impact prevails only in the case of



distribution of those categories of land use that are linked to urbanization (permanent cultures, built-up and "other" areas). However, these categories are also less important in sense of the surface they cover (when compared to agricultural or forested areas) – Fig. 4.

Thus in the Vysočina region, fertility or workability are more important for a plot's use than its proximity to markets, centres of settlement, main traffic lines, or to concentrated supplying, demanding or storage facilities. A stronger relation of land use to natural factors is not only more appropriate in sense of economy, but it is also better from the ecological point of view. I mean not only (1) problems of water erosion or protection / preservation of natural heritage (issue of sustainable development); but also (2) the aspect of countryside / landscape, which is important in the Vysočina region, eg. for its recreation use.

I also stated some methodological problems of my study (eg. inaccuracy of the model of exposedness). And I stressed, that the Vysočina region has some specifics, and thus generalization of my results (mainly the issue of importance of exposedness' effect in comparison with natural conditions' effects) on the whole Czech Republic is not sure. At the end of the paper, some possibilities for future research are suggested. Mainly the need for (a) a historical perspective, and for (b) using more qualitative ("soft") approaches / methods is emphasized.

Fig. 1 – Coefficient of Ecological Importance (CEI) for basic territorial units in the Vysočina region, 2000. Source: database of grant project GA ČR No 205/01/1420; for explanations see the text.

Fig. 2 – Model of current spatial exposedness in the Vysočina region. Source: own „model“, for explanations see the text and the frame.

Fig. 3 – Influence of spatial exposedness on differentiation of land use in the Vysočina region. CEI in categories of exposedness. Source: own „model“ of exposedness, database of grant project GA ČR No 205/01/1420; 0 = peripheral, 5 = exposed BTUs; CEI = coefficient of ecological importance; for further explanations see the text.

Fig. 4 – Current differentiation of land use in the Vysočina region according to spatial exposedness (land use classes, from the bottom: arable land – permanent cultures – meadows – pastures – forested areas – water areas – built-up areas – "other" areas). Shares of individual land use categories in 2000 according to their exposedness. Source: own „model“ of exposedness, database of grant project GA ČR No 205/01/1420; 0 = peripheral, 5 = exposed BTUs; for further explanations see the text.

*(Autor je postgraduálním studentem katedry sociální geografie a regionálního rozvoje Přírodovědecké fakulty UK, Albertov 6, 128 43 Praha 2; e-mail: kabrda@seznam.cz.)*

*Do redakce došlo 3. 3. 2004*