

Metoda hodnocení environmentálního stresu a její aplikace v podmínkách Severozápadních Sudet

J. Anděl, M. Balej

mail@mail

Katedra geografie Přírodovědecké fakulty Univerzity Jana Evangelisty Purkyně

v Ústí nad Labem

J. Anděl, M. Balej: *Theoretical concept of environmental stress assessment and its application in the northwestern part of the „Sudetenland“.* The results of research follow from new method designed at the Department of Geography (UJEP) and they document some analogical development trends and features of social and ecological burden (stress) and their correlation. It shows higher inertia of ecological subsystem conditioned by persistence of partial components of the subsystem. The ecological subsystem does not respect many changes and shift in social subsystem which is due to the existence of several significant macro-regional anthropogenic influences and impacts which exceed the boundary of model areas. Thus, an important role is assigned to geographical location of model areas and cross-border political and social effects influencing both human and natural components of the landscape. Next conclusion to be said is the correlation between population density and character of changes in social subsystem, while lower population intensifies the character of these changes.

Key words: Landscape ecology, methods of assessment, environmental stressors, Northwestern Bohemia

Úvod

Vývoj využití území, dynamika strukturálních vlastností krajiny v souvislosti s vývojem antropického tlaku a jeho dopadů jsou velmi rozšířená a i společensky žádaná témata (např. BALEJ 2004, LIPSKÝ 1999, MIČIAN 1996). Moderní geoinformatické metody (GIS) a dostupnost *multidata sources* nabízí v současné době velké možnosti v retrospektivních pohledech na krajinu.

Kromě osvědčených standardizovaných metodických postupů analýzy a interpretace *land use* změn (např. BIČÍK 1996, BIČÍK, JELEČEK 2003), jsme sestavili a v modelové oblasti aplikovali sadu indikátorů definujících ekologický a sociální stres. Tyto postupy nám umožnili poznat vzájemnou souvislost změn vlastností a procesů charakteristických pro humánní subsystém a jejich efektů v podobě stresů v ekologickém subsystému (ANDĚL, BALEJ 2004).

Metodika „Geoscape“

Metodika hodnocení ekologické a sociální zátěže životního prostředí, zpracovaná Výzkumným ústavem výstavby a architektury Praha v roce 1991, představovala hodnotící systém, jehož součástí bylo hodnocení ekologické zátěže a experimentálně i sociální zátěže území (ANDĚL, 1993). Jako základní charakteristiky sociálního prostředí obcí byly sledovány především hodnoty (velikost) variačního rozpětí jednotlivých ukazatelů, tj. velikost (vzdálenost) rozdílu mezi maximální a minimální zjištěnou hodnotou v absolutním a relativním vyjádření. Tato zjišťovaná a hodnocená variabilita

jednotlivých ukazatelů je zároveň výrazem skutečně existujících a často významných rozdílů (diferenciací) kvality prostředí mezi jednotlivými obcemi. Metodika VÚVA byla v roce 1991 aplikována na celé území Česka. Pro srovnání s vývojem po roce 1989 byly odzkoušeny identické parametry v podmínkách 8 modelových regionů Ústeckého kraje v roce 2001 (BALEJ 2004).

Nová metodika, vyvinutá na pracovišti katedry geografie PřF UJEP v Ústí n. L., si všímá kvantitativních i kvalitativních stránek změn ve vývoji krajiny. Navíc přihlíží nejen k přírodnímu subsystému (ekologický stres), ale i k subsystému sociálnímu (sociální stres). Souhrnem obou subsystémů je metodika hodnotící environmentální stres (EnviS), jakožto souhrn stresu přírodního a sociálního. Metodiku lze chápat jako komplexní obraz přírodního a sociálního subsystému libovolně vybraného území v dané časové dimenzi.

Environmentální stres (*environmental stress*) představuje průnik stresů ekologického a sociálního a lze jej chápat jako celistvý obraz komplexní zátěže daného regionu v časové dimenzi. Samotný hodnotící proces environmentálního stresu vychází z hodnocení negativních vlivů na krajinu (resp. na jeho jednotlivé složky - ovzduší, vody, půdy atd.) a na člověka (resp. na jeho jednotlivé stránky a aktivity), který v krajině žije a modeluje ji.

Hodnocení probíhá prostřednictvím indikátorů, reprezentujících jednotlivé stránky stresu. Vzhledem k tomu, že indikátory nemají stejnou vypovídací schopnost a stejný význam pro daný stres je metodicky správné jim přiřazovat odlišné váhy. Výběr konkrétních indikátorů a přisouzení jejich váhy bylo náplní expertní hodnotící komise, sestavené z vybraných předních českých a zahraničních odborníků (z Česka, Německa, Polska a Slovenska). Komise sestavila pořadí indikátorů podle jejich důležitosti. Eliminovány byly indikátory s nízkým pořadím, naopak indikátory z předních pořadí získaly vyšší váhu.

Ekologický stres (EcoS) odráží negativní stav přírodních složek krajiny jako je negativní vliv na reliéf (např. míra antropizace), na ovzduší (např. imise škodlivin), na vodstvo (např. znečištění vodních toků), půdy (např. potenciální ohrožení vodní a větrnou erozí) a na rostlinstvo (např. ohrožení lesních porostů).

$$\text{EcoS} = \sum x.A1....9,$$

kde EcoS je ekologický stres, x je váha (1 nebo 2) a A je indikátor ekologického stresu. Jeho maximální hodnota může teoreticky dosahovat hodnoty 14 bodů.

Tab. 1: Indikátory hodnocení ekologického stresu

EKOLOGICKÝ STRES				
INDEX	SKUPINA	INDIKÁTOR	SPECIFIKACE	VÁHA
A ₁	Degradace reliéfu a půd	Míra antropogenní transformace reliéfu	přítomnost antropogenních forem reliéfu v %	2
A ₂		Potenciální ohrožení půd erozí	stupeň	1
A ₃		Staré ekologické zátěže, skládky	stupeň	2
A ₄	Znečištění ovzduší	Znečištění ovzduší: SO ₂ , NO _x , PM ₁₀	µg/m ³	2
A ₅		REZZO 3	t/km ²	1
A ₆	Kvalita vod	Jakostní třídy povrchových toků	jakostní třída	2
A ₇	Biota	Imisní pásma lesů	převládající kategorie A, B, C, D, E, F	1
A ₈		KES (Michal)	podíl stabilních a labilních ploch	1
A ₉	Ostatní stres	Bariérovost	hustota umělých linií km/km ²	2
A ₁₀		Hluk a emise z dopravy	intenzita a frekvence dopravy, stupeň	2

Sociálně geografické hodnocení krajiny (či prostorových celků) naráží na obecné problémy spojené s vysokou komplexitou a složitostí objektivní reality (mnohdy obtížné propojení s vyšší hierarchizační úrovní), ale i s vágností uplatnění zjištěných výsledků a jejich nejednoznačností. Mnohé hodnotící soustavy jsou do značné míry účelově pojaté a slouží pouze pro jednostranné cíle, mnohdy se jedná o soustavy podpůrné, představující vedlejší produkt výzkumu. Jako příklad ekonomického hodnocení krajiny může sloužit Hesenská metoda, konstruovaná na začátku 80. let pomocí bodového hodnocení německými ekology. Agregovaný přístup, založený na spojení hesenské metodiky s metodikou land-cover (využití satelitních snímků), dovoluje ocenit ekologické funkce jakékoliv lokality v ČR. Problémy s metodickým „uchopením“ souvisí nejen se složitostí a komplexností hodnocené reality, ale zejména s vysokou mírou vágnosti. Na nízké řádovostní úrovni (mikroregionální) vstupují do hry i problémy datové povahy a otázka reprezentativnosti relativně statisticky málo četných souborů.

Sociální stres (SocS) hodnotí sociální aspekty, které chápeme jako negativní, vztahované na člověka. Jedná se zejména o některé demografické indikátory zaměřené na populační pohyb (např. záporný přirozený přírůstek), na strukturální (např. nepříznivá věková a vzdělanostní struktura obyvatel), ekonomické (např. vysoká míra nezaměstnanosti) a prostorové stránky (např. pasivní migrační saldo a vysoký migrační obrat).

$$\text{SocS} = \sum x \cdot B_1 \dots 9,$$

kde SocS je sociální stres, x je váha (1 nebo 2) a B je indikátor sociálního stresu. Maximální sociální stres může teoreticky dosahovat hodnoty 14 bodů.

Environmentální stres (EnviS) je určen souhrnem dílčích stresů – ekologického (EcoS) a sociálního (SocS). Důležitá je zde nejen souhrnná hodnota, ale zejména podíly ekologického, event. sociálního stresu na celkové hodnotě. Může poukázat na roli přírodního, event. sociálního subsystému ve sledovaném časovém horizontu.

$$\text{EnviS} = \text{EcoS} + \text{SocS}$$

Tab. 2: Indikátory hodnocení sociálního stresu

SOCIÁLNÍ STRES

INDEX	SKUPINA	INDIKÁTOR	SPECIFIKACE	VÁHA
B ₁	Populační změny	Natalita	pětiletý průměr	1
B ₂		Přirozený přírůstek	pětiletý průměr	1
B ₃		Index vitality	předproduktivní/poproduktivní	2
B ₄	Rodinné vazby	Rozvodovost	pětiletý průměr	1
B ₅		Neúplné rodiny	celkem	2
B ₆	Ekonomické vztahy	Vzdělanostní index	VŠ / základní	2
B ₇		Nezaměstnanost	pětiletý průměr	2
B ₈	Prostorová mobilita - labilita	Rodáci	v %	2
B ₉		Migrační saldo	pětiletý průměr	2
B ₁₀		Migrační obrat	pětiletý průměr	1

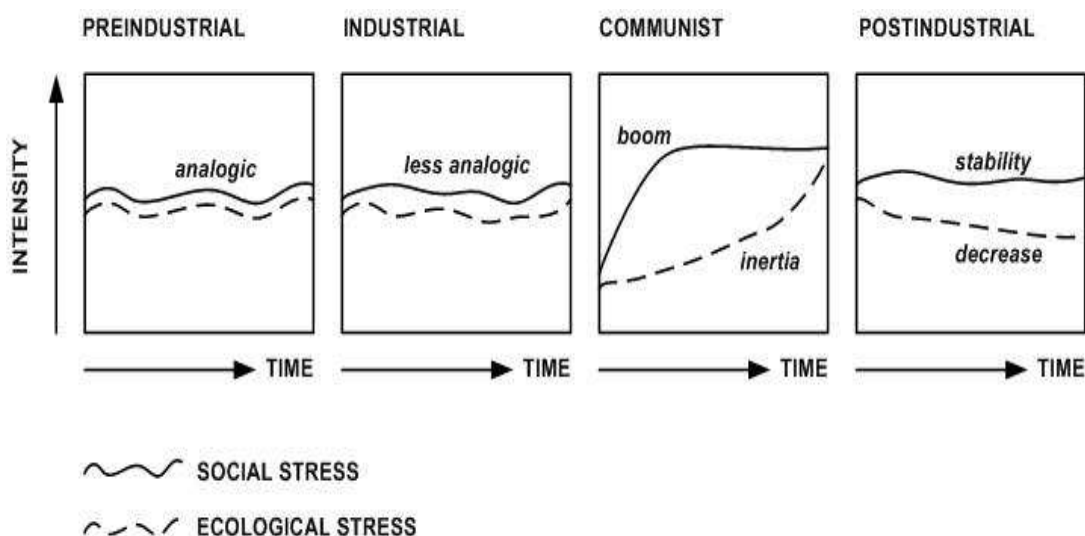
Uvedená metodika umožňuje hodnotit libovolně vybrané území i v širších prostorových (vnější vztahy, tj. vztahy s lokalitami mimo vymezené území) a funkčních souvislostí (hnací síly - *driving forces*). Hnací síly mohou bezprostředně ovlivňovat krajinu (např. kolektivizace a následná unifikace území) a zároveň krajina může být zpětně jedním z impulzů vzniku a rozvoje dané hnací síly v dané oblasti (zemědělská výroba či dřevozpracující průmysl).

Diskuze a závěry

Výsledky výzkumu, vycházející z vlastních navržených metodik, vypovídají o vývojových rysech ekologického a sociálního stresu a o jejich vzájemné korelaci. Určité „zpoždování“ intenzity ekologického stresu je dáno patrně nižší dynamikou vývoje dílčích složek ekologického subsystému. EcoS příliš nerespektuje změny v počtech obyvatel, což je dáno zejména existencí významných nadregionálních vlivů, působení nadregionálních antropogenních stresorů, které jsou za hranicemi modelové oblasti. Důležitou roli následně představuje geopoloha a přeshraniční efekty antropogenních stresorů, které ovlivňují charakter krajiny v modelové oblasti. SocS charakterizuje intenzitu sociálního stresu a s poklesem počtu obyvatel se změny v charakteru sociálního subsystému projevují daleko výrazněji. EcoS a SocS se vzájemně velmi vhodně doplňují, neboť poskytují informace o sekundárních doprovodných stresových jevech, objevujících se v ekologickém i sociálním subsystému krajiny.

Nové metodiky hodnotících environmentální stres vhodným způsobem doplňují zavedené postupy a ve své finální podobě – reflexe negativního vlivu sociálního subsystému – hodnotí nejen vývoj struktury krajiny dané lokality, ale mohou odrážet i míru vlivu *driving forces*. Univerzálnost prezentovaných postupů umožňuje aplikaci metodik i v jiných lokalitách a je závislá pouze na dostupnosti zdrojových dat. Výzkum potvrdil nutnost komplementárního pohledu na krajinu, přijetí vzájemné podmíněnosti ekologických a sociálních subsystémů. Jednostranné přístupy odhalují jen parciální neúplné závislosti a mohou tak směřovat k chybným interpretacím.

Obr. 3: Vývoj ekologického a sociálního stresu



Příspěvek vznikl díky finanční podpoře projektu „Utváření sociálních struktur na pozadí měnící se kulturní krajiny v období transformace“, GAČR 403/06/0243, který Katedra geografie Přírodovědecké fakulty Univerzity Jana Evangelisty Purkyně získala v roce 2006. Autoři tímto děkují za podporu.

Literatura

- ANDĚL, J. 1993. K metodám hodnocení kvality životního prostředí. In Sborník ČGS 98, č. 1, s. 25 – 33.
- BALEJ, M. 2004. Ecological stress on a landscape: case study from Eastern Ore Mts. In Michalczyk, Z.: *Badania geograficzne w poznawaniu srodoviska*. UMCS, Lublin (Polsko), s. 461 – 469.
- BIČÍK, I. et al. 1996. Land Use/Land Cover Changes in the Czech Republic 1845 – 1995. In *Geografie – Sborník ČGS*, 101, No. 2, s. 92 – 109.
- BIČÍK, I., JELEČEK, L. 2003. Long Term Research of LUCC in Czechia 1845 – 2000. In Jeleček, L., Chromý, P., Janů, H., Mikšovský, J., Uhlířová, L.: *Dealing with diversity*. UK, Praha, s. 224 – 230.
- LIPSKÝ, Z. 1999. Sledování změn v kulturní krajině. ČZU, Kostelec nad Černými lesy, 71 s.
- MIČIAN, L'. (1996). On two ways to the landscape synthesis. In Hrnčiarová, T. (ed.): *Wholeness-synthesis-environmental protection*. Bratislava, ÚKE, SAV, s. 35 – 39.

