

# Výskum fenoménu ohrozenosti krajiny antropickými aktivitami

## Príspevok k prevencii nežiadúcich nezvratných zmien krajinného systému

Ohrozenosť krajiny antropickými aktivitami predstavuje viacozmerný fenomén, ktorý integruje komplex imanentných vlastností prírodnej štruktúry krajiny, ako aj vlastností súčasnej krajiny, polohové aspekty a vývojové trendy spolu s komplexom zdrojov ohrozenia krajiny (biosféry, geobiosféry, planéty ...) s rôznym priestorovým dosahom a charakterom pôsobenia, resp. tendenciou synergicky sa znásobovať, či naopak, neutralizovať.

Súčasný, neustále sa dynamizujúci svet, podnecuje teoretický i praktický záujem o túto výsostne aktuálnu problematiku. Poznanie charakteru a miery ohrozenia krajiny jednotlivými ľudskými aktivitami je nevyhnutým predpokladom prognózovania, predchádzania či regulovania nežiadúcich nezvratných zmien krajinného systému. Samotný pojem „nežiadúci“ pritom signalizuje účelový, antropocentrický charakter výskumu, v rámci ktorého však nemožno abstrahovať od problematiky imanentne prírodných vlastností a procesov (funkcieschopnosť, autoregulačné schopnosti, prirodzená produktivita, obnoviteľnosť a neobnoviteľnosť prírodných zdrojov a pod.), ako nevyhnutných predpokladov prežitia. Pojmové spojenie „nezvratné zmeny“ predznamenáva previazanosť tejto problematiky s výskumom stability, rovnováhy, odolnosti, únosnosti (zaťažiteľnosti), citlivosti a ďalších príbuzných vlastností krajinného systému (Demek, 1985; Huba, 1984; Drdoš, 1989 a i.). Výskum fenoménu ohrozenosti krajiny má bezprostredné väzby a prieniky s výskumom problematiky environmentálnych hazardov a rizík, ktorých štúdium je podľa Drdoša (1992) podstatnou súčasťou anglosaskej i frankofónnej environmentálnej geografie a v istom zjednodušenom zmysle ho možno pokladať za paralelu stredo-európskej orientácie na problematiku potenciálu a únosnosti prostredia.

### Atribúty ohroziteľnosti krajiny

Charakter štruktúrnych väzieb krajinného systému podmieňuje priestorovo i časovo diferencovanú „odpoveď“ krajiny na otázku o miere jej ohroziteľnosti. Niektoré vlastnosti krajiny štruktúry, ako aj procesy, prebiehajúce v krajine, môžu mať vo vzťahu ku krajine ako celku funkciu stabilizačnú či homeostatickú, niektoré naopak, labilizačnú až krajinnodeštruktúrnú. Podobne aj krajinné jednotky či typy sa navzájom líšia mierou ohroziteľnosti (zraniteľnosti) svojej štruktúry. Voľba a aplikácia kritérií výberu a posudzovania vlastností ovplyvňujúcich či podmieňujúcich ohroziteľnosť, zraniteľnosť, či naopak, únosnosť krajinného systému, predstavujú zložitý a neraz i vnútorne protirečivý proces z filozoficko-metodologického i praktického hľadiska. Zamerali

sme sa na tie vlastnosti (či faktory), ktoré podmieňujú zvýšenú mieru ohroziteľnosti krajiny ako celku alebo jedného či viacerých jej funkčných prvkov, ktorých zvýšená ohroziteľnosť vedie potom k zvýšenej ohroziteľnosti krajiny ako celku.

Vyčlenili sme 8 typov krajiny so zvýšenou mierou ohroziteľnosti (v ďalšej etape by sa dali ďalej vnútorne diferencovať).

1. *Scelená oráčinová nížinná, kotlínová, resp. príhorská krajina s intenzifikovaným poľnohospodárstvom.* Zvýšená miera ohroziteľnosti súvisí najmä s antropicky urýchlenným pôsobením pôdnodeštruktúrnych procesov (absencia trvalého, protierozne účinného vegetačného krytu, narušené chemické a fyzikálne vlastnosti pôdy a pod.), ohrozením podzemných a povrchových vôd, likvidáciou prírodných ekosystémov a celkovým ohrozením reprodukčných schopností krajiny.

2. *Horská a vysokohorská krajina ohrozaná geodynamickými javmi a procesmi.* Vnútorne ju diferencujeme na krajinu ohrozanú prevažne:

- zosuvmi a inými svahovými deformáciami,
- intenzívnou eróziou,
- seizmickými účinkami  $\geq 7^{\circ}$  MCS,
- krasovými procesmi,
- sadaním v dôsledku poddolovania.

3. *Horská a vysokohorská krajina s nízkym odolnostným potenciálom lesných porastov.* Podľa najnovších údajov (Račko, 1989) je v súčasnosti na území SR 77 % lesných porastov so zhoršeným zdravotným stavom, pričom najhoršia situácia je na území Severoslovenských štátnych lesov. Najnižší odolnostný potenciál majú jedľové a smrekové porasty.

- V súčasnosti najohrozenejšou a zároveň i najviac odumierajúcou drevinou je jedľa. Kým donedávna odumierala iba v oblastiach svojho suboptima, resp. pesima, v súčasnosti odumiera už aj v takých polohách a takých skupinách lesných typov, ktoré sa pokladali za jej optimum.
- Krajina s dominujúcimi sekundárnymi smrekovými monokultúrami. Chradnutie a odumieranie smreka tu dosahuje masový charakter. V oblastiach vystavených priamemu účinku imisí sa evidentne zhoršuje zdravotný stav i v prípade prírodných smrekových porastov (napr. v TANAP je ca 65 % zdravotne postihnutých porastov – Vološčuk, 1992).

4. *Krajina s ľahko ohroziteľným významným vodohospodárskym potenciálom na báze podzemných vôd, nachádzajúcich sa v ľahko priepustnom hydrogeologickom prostredí.* Kategóriu podrobnejšie členíme na:

- Akumulačnú fluvialnú krajinu, budovanú kvartérnymi sedimentmi a vyznačujúcu sa pozitívnou vodnou bilanciou.
- Inú polygenetickú akumuláciu krajinu, budovanú kvartérnymi sedimentmi a s pozitívnou vodnou bilanciou.
- Krajinu s významnými zásobami krasových vôd.
- Krajinu infiltračných zón a ochranných pásiem významných lokalít výskytu minerálnych a liečivých vôd.

Zvýšená ohroziteľnosť krajiny vyplýva z akútnej kvalitatívnej, resp. kvantitatívnej ohroziteľnosti významných zásob podzemných vôd.

5. *Krajina s ohroziteľným významným vodohospodárskym potenciálom, podmieneným vysokou pozitívnou bilanciou povrchových vôd:*

- Krajina hlavných vodných tokov SR (s výnimkou Dunaja) a vodohospodársky významných vodných nádrží.
- Horská lesná krajina s celoročnými zrážkovými úhrnmi prevyšujúcimi celoslovenský priemer a s podložími nevhodným pre tvorbu významných zásob podzemných vôd.

Zvýšená ohroziteľnosť hydrosféry i krajiny ako celku súvisí s rastúcim zamorením ovzdušia i celej krajiny imisiami, pesticídmi atď., ako aj s devastáciou horskej lesnej krajiny aplikáciou nevhodných pestovateľských, ťažobných, približovacích, dopravných a iných postupov v lesnom hospodárstve, ďalej s neusmerneným rozvojom cestovného ruchu, ťažbou nerastných surovín, lokalizáciou skládok odpadov a pod.

6. *Krajina s ľahko ohroziteľným významným vodohospodárskym potenciálom na báze podzemných i povrchových vôd.*

Do tejto kombinovanej kategórie sme zaradili inundačné územie rieky Dunaja, vrátane hlavného toku a sústavy ramien. Ohroziteľnosť vyplýva z imanentnej lability tohto krajinného systému, kontrolovaného režimom povrchových a podzemných vôd.

7. *Vnútrohorská kotlinová krajina, ohroziteľná v súvislosti s častým výskytom atmosférických situácií so stabilným zvrstvením ovzdušia.* Ohroziteľnosť súvisí so stagnáciou znečistených vzdušných mäs v neprevetraných kotlinách (najmä v jesennom a zimnom období).

8. *Krajina nad hornou hranicou lesa, charakterizovaná ľahko zraniteľnou krajinou štruktúrou.*

V priebehu posledných desaťročí na celom území SR výrazne vzrastá ohrozenosť krajiny v dôsledku dlhodobého znižovania odolnostného potenciálu (vplyvom imisí z domácich zdrojov i diaľkového prenosu, nadmerného zornenia a odvodnenia, resp. umelého zavlažovania poľnohospodárskej krajiny, nadmernej chemizácie, exploatačných prístupov k využívaniu krajiny, znižovania prirodzených reprodukčných schopností poľnohospodárskej krajiny, ohrozovania fungovania samočistiacich mechanizmov v prípade povrchových tokov, pribúdania nerecyklovaných odpadov – vrátane rádioaktívneho, ako aj ďalších faktorov). Ohroziteľnosť krajiny sa spravidla zvyšuje až znásobuje v prípadoch, keď sa kombinujú jednotlivé vlastnosti spomínané v kategóriách 1 – 8.

## **Faktory ohrozenia krajiny antropickými aktivitami relevantné z celoslovenského, príp. medzinárodného hľadiska**

Kým pojem „ohroziteľnosť“ vyjadruje imanentné predpoklady, či náchylnosť prírodnej, resp. človekom premenenej krajiny na ohrozenie – signalizuje zvýšenú zraniteľnosť krajinných štruktúr v porovnaní s inými typmi krajiny, zatiaľ pojem „faktor“ (či nositeľ) ohrozenia vyjadruje zdroj (príčinu) ohrozenia krajiny.

Na základe ich charakteru a priestorového rozsahu pôsobenia rozlišujeme:

- *mikroregionálne až mezoregionálne faktory ohrozenia krajiny,*
- *makroregionálne faktory ohrozenia krajiny,*
- *faktory ohrozenia krajiny lineárneho, pásového či koridorového charakteru,*
- *globálne faktory ohrozenia krajiny.*

● **Mikroregionálne až mezoregionálne faktory ohrozenia krajiny areálového charakteru.** Reprezentujú všetky druhy, formy a prejavy ľudských aktivít a tie ich bezprostredné následky na krajinu, ktoré sa stávajú zdrojom druhotného ohrozenia ďalších prvkov krajinného systému. (Napríklad: chemický závod vypúšťa do rieky nečistené, alebo nedokonale čistené odpadové vody. Takýto tok potom predstavuje sekundárny zdroj znečistenia ním doplnovaných zdrojov podzemných vôd, ako aj zdroj ohrozenia biologického života v rieke i pozdĺž nej. Ak sa voda používa na závlahy, môže spôsobiť kontamináciu vôd a znehodnotenie rastlinnej i živočíšnej produkcie príľahkej poľnohospodárskej krajiny atď.).

Otázka mikro či mezoregionálnosti dosahu faktora ohrozujúceho krajinu, závisí jednak od kapacity, intenzity a pod. zdroja ohrozenia, jednak od charakteru príslušného krajinného systému, jeho odolnosti či naopak, náchylnosti na ohrozenie (napr. veľkostná kategória sídla, kapacita skládky odpadov, či toxicita kalov vypúšťaných do rieky, na druhej strane priepustnosť a zvodnenosť podložia). Spomedzi faktorov 1. kategórie na území SR prichádza do úvahy:

- ťažba rúd,
- ťažba nerudných surovín,
- ťažba palív,
- huty,
- cementárne a vápenky,
- tepelné a jadrové elektrárne a teplárne,
- chemický priemysel,
- skládky odpadov, významným spôsobom znehodnocujúce či ohrozujúce životné prostredie,
- poľnohospodárske podniky (s dôrazom na veľkokapacitné farmy),
- vodné diela stredných a veľkých dimenzií,
- veľké investičné akcie v štádiu realizácie,
- iné evidované zdroje znečisťovania povrchových a podzemných vôd,
- intenzívne chemizované a mechanizované poľnohospodárstvo,
- jednostranne zamerané vodohospodárske úpravy,
- neadekvátne spôsoby ťažby a približovania dreva,
- neregulovaný rozvoj cestovného ruchu (s dôrazom na materiálnotechnickú základňu),

- sídla mestského typu, resp. vidiecke sídla s viac ako 5000 obyvateľmi,
- iné významné faktory ohrozenia krajiny spadajúce do tejto kategórie a nepokryté v predchádzajúcich položkách.

● **Makroregionálne faktory ohrozenia krajiny areálového charakteru.** Podľa prehľadov EHK OSN sa v 80. rokoch nachádzala SR v relatívnych ukazovateľoch znečistenia ovzdušia na jednom z popredných miest v Európe. Intenzívne a rôznorodé znečistenie ovzdušia sa na území SR viaže na väčšie sídelné aglomerácie, chemické závody, tepelné elektrárne a teplárne, metalurgický priemysel a ďalšie zdroje. Vzhľadom na lokalizáciu veľkej časti zdrojov znečistenia v málo prevetraných vnútrohorských kotlinách a dolinách, ako aj na relatívne nízke komíny, znečistenie ovzdušia v SR si dlho udržiavalo lokálny či mezoregionálny charakter, avšak v súvislosti s pribúdaním synergicky pôsobiacich antropických vplyvov, ich vzájomným priestorovým prepájaním, zniekoľkonásobením výšky továrenských a elektrárenských komínov a pod., získava nadmerné znečistenie ovzdušia a ním ohrozená krajina makroregionálne dimenzie. Makroregionálny charakter má aj potenciálne ohrozenie krajiny v prípade havárie JE v Jaslovských Bohuniciach.

● **Faktory ohrozenia krajiny lineárneho, pásového či koridorového charakteru:**

- ohrozenosť krajiny pozdĺž dopravné najviac zaťažených úsekov komunikácií;
- koridory najvýznamnejších (najmä tranzitných) energovodov, produktovodov, ropovodov a plynovodov,
- vodné toky III. - IV. stupňa znečistenia s interagujúcou priečnou zónou a úseky tokov technicky pretvorené vodohospodárskymi úpravami nerespektujúcimi prírodný charakter rieky, brehov a pririečnej zóny.

● **Globálne formy ohrozenia krajiny.** Okrem lokálne, mezoregionálne i makroregionálne pôsobiacich faktorov ohrozenia krajiny pôsobí i viacero faktorov celouzemného či globálneho charakteru, vytvárajúcich novú a veľmi závažnú kategóriu ohrozenia, ktorá spravidla zosilňuje negatívne účinky pôsobenia faktorov priestorovo ohraničenejších dimenzií. Skutočnosť je taká, že na území SR sa celkové trendy nárastu tohto celouzemného ohrozenia krajiny, ako aj synergizmus pôsobenia ohrozujúcich vplyvov, prejavujú zvlášť alarmujúco a vo viacerých relatívnych ukazovateľoch, najmä v následkoch sa mierou ohrozenia krajiny a jej obyvateľov radí SR medzi najviac postihnuté krajiny sveta (kyslé dažde, intoxikácia pôd atď.).

### Typy krajiny v SR so zvýšenou mierou ohrozenia

Na území Slovenska možno vyčleniť typy krajiny so zvýšenou mierou ohrozenia, podmienenej imanentnými vlastnosťami nestabilnej prírodnej štruktúry, predchádzajúcim destabilizačným pôsobením človeka, prípadne polohou vo vzťahu k zdroju (zdrojom) ohrozenia a pôsobením faktorov, resp. nositeľov ohrozenia krajiny antropickými vplyvmi. Na území SR pokladáme z tohto hľadiska za relevantné najmä tieto krajinné typy:

- krajina vodných tokov a zvodnených aluviálnych sedimentov;
- krajina akumulujúca podzemné vody pohorí a podhorí;
- krajina najvýznamnejších uzlov rozvodí (pramenné oblasti hlavných slovenských tokov);

- krajina neprevetraných vnútrohorských kotlin (brázd, podolí, dolín) s nepriaznivými rozptylovými podmienkami a stránf príľahlých pohorí, tvoriacich ich horskú obrubu;
- krajina nížin, plošín a otvorenejších kotlin, ohrozovaná autochtými zdrojmi a otvorená voči pôsobeniu alochtónnych vplyvov;
- prakticky úplne zornená krajina s poľnohospodárskou veľkovýrobou, so zvýšenou horizontálnou i vertikálnou členitosťou reliéfu, vystavená intenzívnemu pôsobeniu antropicky určených procesov vodnej erózie, zosuvov a iných geodynamických javov;
- krajina vysokých vrchovín až hornatín severnej obruby Karpát:
  - a) pohoria vonkajších Karpát,
  - b) centrálnokarpatské pohoria;
- krajina ostatných vysokých pohorí a vrcholových častí stredohorí;
- krajina s veľkoplošnými areálmi výskytu a ťažby nerastných surovín.

### Individuálne regióny SR so zvýšenou mierou ohrozenia

Popri typologickom princípe možno aplikovať pri identifikácii a prezentácii krajiny so zvýšenou až akútnou mierou ohrozenia aj individuálny regionalizačný princíp.

Za regióny akútnej ohrozenia krajiny možno v súlade s prácami viacerých autorov (napr. Miklós a kol., 1989) pokladať:

- Región Bratislavy a jej bezprostredného zázemia (približne v administratívnych hraniciach Bratislava–hl. m. SR, okr. Bratislava–vidiek);
- Región Podunajskej roviny a územne nadväzujúcich fluviálnych akumuláčnych rovín Váhu, Nitry, Žitavy, Hrona a Ipfa;
- Región Podunajskej pahorkatiny (s výnimkou spomínaných akumuláčnych rovín);
- Región severnej časti Záhorskej nížiny;
- Región Považského podolia;
- Región Žilinskej, Turčianskej, Liptovskej kotliny, dolnej Oravy a spojených koridorov;
- Región horných Kysúc;
- Región centrálnej časti Nízkych Tatier;
- Región Popradskej kotliny a Vysokých Tatier;
- Región Hornonitrianskej a Žiarskej kotliny;
- Región stredného Pohronia;
- Región dolín južnej časti Slovenského rudohoria;
- Región Košickej kotliny;
- Región stredného, resp. dolného Spiša (okr. Spišská Nová Ves);
- Región severnej časti Východoslovenskej nížiny a príľahlých nízkobeskydských dolín;
- Región centrálnej časti Východoslovenskej nížiny.

Okrem týchto regiónov akútneho ohrozenia krajiny, prejavujúceho sa v mezoregionálnych až makroregionálnych dimenziách, jestvuje na území SR extrémne veľa prípadov lokálneho či mikroregionálneho ohrozenia krajiny (napr. vo väzbe na sídla, poľnohospodárske podniky, sklady, skládky odpadov, strediská cestovného ruchu atď.).

Krajinu ako celok pretínajú dopravné komunikácie, energovody, produktovody, ropovody, plynovody, znečistené vodné toky a iné líniové zdroje jej ohrozenia.

Spomínané, ako aj ďalšie zdroje ohrozenia krajiny, v súčinnosti s faktormi nadregionálneho či globálneho ohrozenia, znižujú efekt kompenzačnej, krajinnostabilizačnej funkcie krajiny, nachádzajúcej sa mimo hlavných regiónov akútneho ohrozenia, ale zároveň podliehajúcej ich stále rastúcim destabilizačným až deštruktívnym vplyvom.

\* \* \*

Upozornili sme na rastúcu závažnosť problematiky ohrozenia krajiny antropickými aktivitami, ktoré stále častjšie vedú k nežiadúcim nezvratným zmenám krajinného systému. Snažili sme sa tiež vniesť do problematiky určitú systematiku, postihujúcu 4 na seba nadväzujúce úrovne: potenciálnej ohroziteľnosti krajiny, faktorov spôsobujúcich ohrozenie krajiny (nositeľov ohrozenia), typov krajiny so zvýšenou mierou reálnej ohrozenia a individuálnych regiónov so zvýšenou mierou ohrozenia krajiny.

#### Literatúra

- Atlas SSR, Bratislava, 1980.
- Demek, J. (1984): Teoretická geografia: princípy a problémy. *Studia Geographica*, 46, ČSAV, Brno.
- Drdoš, J. 1989: Únosná návštevnosť krajiny v Tatranskom národnom parku. TANAP, Zborník prác o Tatranskom národnom parku, 29, Martin.
- Drdoš, J. 1992: Prírodné prostredie: zdroje–potenciály–únosnosť–hazardy–riziká. *Geograf. Čas.*, 44, 1, p. 30–39.
- Huba, M. 1984: Stabilita (dynamická rovnováha) krajinného systému. *Geograf. Čas.* 36,3, Bratislava, p. 267–285.
- Miklós, L., Mikulík, O., Huba, M., Buček, A., Vavroušek, J. 1989: Krajina. In: Stav a vývoj životného prostredia v Československu, ČSOP, Praha, p. 120–145.
- Račko, J. 1989: Výsledky monitorovania zdravotného stavu lesov SSR. In: Ohodnotenie výskytu hlavných škodlivých činiteľov v lesoch SSR v roku 1988 a ich prognóza na r. 1989, účelový elaborát, VÚLH, Zvolen.
- Vološčuk, I., 1992: Kto je silnejší ako vládca? *Ochranárske Slovensko*, I, 25, Smena 24. 11. 1992, Bratislava.

Povodeň na Dunaji r. 1966

