

Prírodná krajina – voda – spoločnosť

J. Hanušin: Landscape – Water – Society. Život. Prostr., Vol. 30, No. 6, 285–288, 1996.

Water is not only the essence of life and important landscape component, but significant raw material of versatile economical and social importance as well. By means of movement of water in hydrological watermanagement and technological cycles, water mutually connects many sectors of human activities with the natural components of landscape. Different, often antagonistic interests of society give rise to various problems resulting in deterioration of quantitative and qualitative regime of water in basin. That is why it is of big importance to co-ordinate human activities and to minimize their negative impacts. Integrated basin management is one of the tools implementation of which has been started in some countries. This tool ensures harmony between the needs of water and its rational use on the one side and an optimal function of ecosystems and hydrological cycle within the basin on the other.

Silnejúci tlak ľudskej spoločnosti na prírodnú krajinu vyvoláva celý rad zmien jej jednotlivých zložiek. Dôsledkom zmien v abiotickej časti (reliéfe, atmosfére, hydrosfére a pôdnom kryte) sú zmeny jej biotickej zložky (rastlinstva a živočíšstva). Spätnou reakciou spoločnosti na negatívne následky takýchto zmien je snaha o ochranu prírody, resp. jednotlivých zložiek prírodného prostredia.

Voda, popri tom, že patrí k základným komponentom prírodnej krajiny, má nezastupiteľnú úlohu aj v hospodárskom živote spoločnosti. Vzhľadom na všeobecné rozšírenie a mnohoraké použitie ju možno považovať za univerzálne médium. Z týchto daností vyplýva aj variabilnosť výskytu a využitia vody v prírodnej krajine a spoločnosti, ktoré sú prostredníctvom prirodzených alebo človekom vyvolaných procesov prenosu vody prepojené celým systémom väzieb. Vo väčšine civilizovaných štátov je prírodná krajina viac alebo menej modifikovaná činnosťou človeka, teda realitou je krajina kultúrna.

Voda a prírodná krajina

Naše úvahy o prírodnej krajine majú v niektorých smeroch skôr teoreticko-metodologický charakter, väčšinu z nich však možno aplikovať všeobecne, teda aj v kultúrnej krajine.

Voda je základom existencie života a v prírodnej krajine plní aj funkciu prenášača hmoty, energie, informácií a je najrozšírenejším chemickým rozpúšťadlom. V rámci

prírodnej krajiny sa voda pohybuje prostredníctvom hydrologických procesov, ktoré súborne nazývame hydrologický cyklus. Ako jedna z najdynamickejších zložiek prírodnej krajiny môže prostredníctvom hydrologických procesov ovplyvňovať, ba niekedy až determinovať, charakter vzťahov medzi jej ostatnými zložkami. Hydrologickým procesom v tomto kontexte rozumieme každý proces pohybu vody a zmeny jej skupenstva v dôsledku pôsobenia slnečnej energie a gravitácie. Vplyv vody na prírodnú krajinu závisí teda od intenzity, trvania a režimu hydrologického procesu, ako aj od skupenstva, v ktorom sa práve nachádza. So zmenou skupenstva vody od plynného cez tekuté po tuhé súvisí klesanie rýchlosti ňou podmienených procesov, ale zároveň stúpanie intenzity ich pôsobenia na štruktúru krajiny. S rastom pestrosti a kontrastnosti štruktúry krajiny rastie aj pestrosť a variabilnosť hydrologických procesov. Voda, popri pôsobení na krajinu vyvolanom silami gravitácie a slnečnou energiou, vnáša do jej štruktúry aj niektoré výnimočné vzťahy, podmienené jej špecifickými fyzikálnymi a chemickými vlastnosťami (hydraulické a kapilárne sily uplatňujúce sa pri pohybe podzemnej vody, rozpúšťacia schopnosť a zmena objemu pri zamrzaní uplatňujúca sa v procese zvetrávania, resp. rozrušovania hornín).

Voda a spoločnosť

Každé ľudské spoločenstvo je prinajmenšom pre svoje základné biologické potreby odkázané na vodu.



Prirodzená línia umožňuje plnohodnotný kontakt toku s krajinou

V prvotných alebo primitívnych spoločenstvách zabezpečovala len najzákladnejšie, život udržujúce funkcie. S rozvíjaním spoločnosti jej postupne pribúdali ďalšie (zavlažovanie, technologická a priemyselná surovina, výroba energie a pod.). Napriek tomu, že voda je obnoviteľným zdrojom, jej disponibilné zásoby (najmä pitnej vody) sa relatívne znižujú vyraďovaním zdrojov, často kvôli neadekvátnemu spôsobu jej využívania a nevhodnými zásahmi do hydrologického cyklu.

Z hľadiska skúmania vzťahu prírodná krajina – voda – spoločnosť je dôležitý moment, keď sa voda odoberie mimo hydrologického cyklu, resp. keď sa vracia späť, teda moment, v ktorom prechádza z prírodného do človekom nejakým spôsobom modifikovaného alebo do úplne umelého systému.

Kvalitatívne a kvantitatívne zmeny, ktoré nastali počas použitia vody mimo hydrologického cyklu, sú významným indikátorom miery antropogénneho vplyvu. Tu treba zdôrazniť rozdiel medzi hydrologickým, vodohospodárskym a technologickým cyklom vody. *Hydrologický cyklus* chápeme ako prirodzený obeh vody v prírode a je charakteristický pre prírodnú krajinu. Ak do neho vstupuje priamymi či nepriamymi vplyvmi človek, hydrologický cyklus sa modifikuje na *vodohospodársky cyklus*, charakteristický pre kultúrnu krajinu. Vodohospodársky cyklus je spojivom medzi hydrologickým a *technologickým cyklom* vody. V rámci vodohospodárskeho cyklu môžeme rozlíšiť dve úrovne in-

tenzity zapojenia vody do neho, čo sú súčasne aj identifikačné znaky tohto cyklu: 1. pohyb vody v umelom systéme, 2. pohyb vody v umelom systéme pomocou permanentne dodávanej energie. Príkladom prvej úrovne môže byť umelá nádrž, odvodňovací alebo závlahový systém (gravitačný), druhú úroveň reprezentuje napríklad odvodňovací alebo závlahový systém založený na čerpaní vody. Technologický cyklus vody je prakticky úplne kontrolovaný človekom. Prostredníctvom procesov vodohospodárskeho cyklu (odberov, vypúšťania) je napojený na hydrologický cyklus. Pri prestupe vody z vodohospodárskeho do technologického cyklu sa okrem dodanej energie predpokladajú aj dočasné alebo nežiaduce trvalé zmeny fyzikálnych, chemických a biologických vlastností vody.

Niektoré priestorové aspekty vzťahu voda – spoločnosť

Základnou priestorovou jednotkou pohybu vody v krajine je povodie, v ktorom sa voda koncentruje do trvalej alebo občasnej siete vodných tokov. Vodné toky môžu na jednej strane pôsobiť ako stabilizujúci prvok v krajine, na druhej strane však vďaka schopnosti prenášať energiu, hmotu a informácie, môžu prenášať, resp. podmieniť nežiaduce procesy aj v územiach relatívne vzdialených od miesta vzniku nežiaduceho javu. Klasickým príkladom je napr. prenos znečistenej vody, zarezávanie dna koryta a pokles hladiny podzemnej vody v pririečnej zóne v dôsledku hydrotechnických zásahov na vyššom úseku toku, prenos produktov svahovej modelácie (plaveniny), povodne na stredných a dolných úsekoch tokov v dôsledku nevhodných zásahov na vyšších úsekoch a pod. Z tohto vidno, že tok, presnejšie celé povodie, vytvára veľmi citlivý spätnoväzobne prepojený systém, reagujúci na každý ľudský zásah. Je len otázkou intenzity a dĺžky trvania takejto záslahu a vlastností krajiny štruktúry konkrétneho povodia, kde, kedy a do akej miery sa jeho dôsledky prejavujú.

V situácii, keď je povodie (alebo jeho časť) husto osídlené, a tok teda logicky tiež preteká husto osídleným územím, je prirodzenou snahou spoločnosti vykonávať rôzne zásahy v povodí či priamo na toku. Tieto

zásahy, vzhľadom na hydrologický cyklus, môžu byť priame a vedomé alebo nepriame, vplývajúce na hydrologický cyklus len sprostredkované. Prakticky každá ľudská činnosť v povodí, aj tá zdanlivo najodťažitejšia, môže v konečnom dôsledku ovplyvniť charakter hydrologického cyklu. Spomeňme ťažbu nerastných surovín, terénne úpravy, znečisťovanie ovzdušia, spôsob lesného a poľného hospodárenia, nevraviac o vodohospodárskych aktivitách (od odberov a vypúšťania vôd po regulácie, odvodňovanie či výstavbu priehrad), ktoré na rozdiel od predchádzajúcich považujeme za priame, vedomé zásahy človeka do hydrologického cyklu.

Vodné toky, ako "obraz" vlastností povodia a v ňom prebiehajúcich procesov sú v neustálom vývoji, ich pozdĺžny profil sa permanentne snaží priblížiť k stabilnému alebo kvázistabilnému stavu, ktorý v skutočnosti nikdy nedosiahne. Ak do vývoja toku vstupuje človek, proces sa komplikuje. Na jednej strane je táto snaha úplne oprávnená a akceptovateľná. Ťažko si totiž možno predstaviť ponechať toky v husto osídlenej doline (akou je napr. horné a stredné Považie) samovoľnému vývoju. Výstavbou priehradných nádrží na Váhu a jeho prítokoch sa zabezpečila pomerne účinná ochrana proti povodňam. Na druhej strane, mnohé zásahy urobené v dobrom úmysle, ukázali sa neskôr často ako nevhodné či prinajmenšom problematické.

História masívnych ľudských zásahov do nivných ekosystémov nie je v západnej civilizácii stará. Až do obdobia renesancie sa výstavba sídel a dopravných trás podľa možnosti vyhýbala nívám veľkých tokov. (Výnimkou bolo napr. Holandsko, kde však vzhľadom na miestne fyzicko-geografické podmienky nebolo inej možnosti, ako osídľovať krajinu v inundácii veľkých tokov.) Zmenilo sa to v období priemyselnej revolúcie, počas ktorej sa značne rozvinula stavebná činnosť v nívách riek. Takéto zmeny umožnili hydrotechnické zásahy do tokov, výstavba hrádzí a kanálov. Na území Slovenska, ak nepočítame napr. výstavbu menších protipovodňových hrádzí na Žitnom ostrove v 13. stor. či tajchov v oblasti Banskej Štiavnice na prelome 17. a 18. storočia, začalo sa s rozsiahlymi hydrotechnickými úpravami (charakteristickými radikálnou premenou riečnych ekosystémov)

v polovici 19. stor. Boli to úpravy dolných úsekov Ondavy a Latorice na Východoslovenskej nížine. Týmto sa napr. Ondavská rovina (územie medzi Vranovom nad Topľou a Trebišovom) premenila z niekdajšieho rozsiahleho lužného lesa na intenzívne obrábanú poľnohospodársku krajinu súčasnosti. Východoslovenská nížina je názorným príkladom, ako sa bezpochyby z mnohých dôvodov potrebná prvotná úprava odtokových pomeroz územia dostala do opačného extrému, t. j. do polohy umelého prostredia slúžiaceho jednostranným (najmä poľnohospodárskym) záujmom. Udržiavanie takéhoto umelo vytvoreného systému bez rozsiahlej dotácie energiou zvonka (hnojivá, energeticky náročné a nákladné obrábanie pôdy, výstavba a údržba odvodňovacích a závlahových sústav) je nemožné a takýto stav má negatívny vplyv na rentabilitu poľnohospodárskej produkcie, čo sa obzvlášť vypuklo prejavuje v trhovej ekonomike.

Integrovaný manažment tokov a povodí

V prípade zásahov do tokov či voľby spôsobov hospodárenia v povodí treba zrejme nájsť rozumný kompromis, čo sa však vždy ľahšie vysloví, alebo napíše, ako urobí. Kompromis, ktorý by umožňoval racionálne riadenie a koordináciu rôznorodých aktivít spoločnosti v súlade s optimálnym fungovaním ekosystémov, skrý-

Príklad nevhodného zásahu do toku v Bzinciach pod Javorinou





Necitlivé technické riešenie oplášťovania brehov (Oravská priehrada pri Slanickom ostrove)

va sa pod označením *integrovanej manažment povodia*. Táto idea vznikla v 60. rokoch v USA. Jedným z hlavných dôvodov jej vzniku práve v USA bola roztrieštenosť záujmov medzi jednotlivými štátmi USA pri využívaní tokov, resp. činnosti v povodiach.

V predchádzajúcej časti sme naznačili, že problematika väzieb nivných, resp. riečnych ekosystémov svojou komplexnosťou presahuje niekedy zúžene chápané hranice, vymedzené napr. okrajom alúvia alebo prechodom do priľahlého vyššieho terénneho stupňa (terasy a pod.). Okrem toho je zrejmé, že v povodí sa realizuje mnoho i protichodných záujmov, ktoré sú často v rozpore s univerzálnym charakterom hydrologického cyklu a naň nadväzujúceho vodohospodárskeho, prípadne technologického cyklu. Z tohto poznania vyplývajú dva hlavné okruhy problémov aplikácie integrovaného manažmentu:

1. problémy podmienené komplexnou podstatou väzieb v krajine a fungovaním vody v nej,

2. inštitucionálne problémy vymedzujúce záujmy a právomoci subjektov zainteresovaných do využívania povodia, resp. toku.

Hlavnou prekážkou uplatnenia integrovaného manažmentu je prednostná orientácia tzv. civilizovaných spoločností na rast a nie na trvalo udržateľnú existenciu, ďalej je to neochota pristúpiť k zmenám prinášajúcim zväčša nové spory, neochota robiť kompromisy, uprednostňovanie krátkodobého profitu, podmienené o. i. aj politikou, uprednostňovanie úzkych rezortných či skupinových záujmov, nedostatočná skúsenosť s podobnými riešeniami a z toho vyplývajúce očakávanie

neistoty, komplikovanosť riešení, prípadne ďalšie dôvody.

Napriek tomu, že dôsledná implementácia myšlienok integrovaného manažmentu povodia je náročná, a priznajme otvorene – v najbližších rokoch u nás asi ťažko dosiahnuteľná, v záujme jej realizácie v dohľadnom čase treba postupovať na dvoch frontoch:

1. *V teoretickej polohe* rozpracúvať príslušné problémy za účasti širokého spektra odborníkov. Vzhľadom na prierezovosť problematiky budú sa musieť zaangažovať popri tradičných špecialistoch z oblasti prírodných a technických vied aj experti z oblasti práva a ekonomiky.

2. *V praktickej polohe* by sa malo čo najskôr pristúpiť k po-

stupnému, hoci aj čiastkovému, zavádzaniu vyskúšaných prístupov do legislatívnej a rozhodovacej praxe na príslušných úrovniach.

S ohľadom na narastajúce disproporcie medzi zdrojmi a potrebami vody i vzhľadom na možné prejavy klimatických zmien na vodnosť tokov mal by sa mať integrovanej manažment povodia jednou z rozhodujúcich vodohospodárskych priorít v najbližšom období.

Literatúra

- Burton, J., 1995: A Framework for Integrated River Basin Management. *Water Science Technology*, 32, p. 139-144.
- Cairns, J., jr., 1991: The Need for Integrated Environmental Systems Management. In Cairns, J., Jr. and Crawford, T., V., eds: *Integrated Environmental Management*. Lewis Publishers.
- Hanušin, J., 1983: Hydrogeografická diferenciacia krajiny ako výsledok vzťahu krajinná štruktúra – hydrologický proces. *Geograf. Čas.*, 35, p. 65-77.
- Hanušin, J., 1994: Niektoré problémy hodnotenia antropogénneho vplyvu na hydrologický cyklus. *Geographia Slovaca*, 7, p. 29-34.
- Whipple, W., jr., 1996: Integration of Water Resources Planning and Environmental Regulation. *Journal of Water Resources, Planning and Management*, 22, p. 189-196.