

Vodné diela v prírodnom prostredí

Zásahy do prírodného vodného režimu krajiny, s cieľom intenzívnejšie využiť prírodné zdroje, robí človek už niekoľko tisícročí, je to jedna z najstarších inžinierskych aktivít ľudstva. Vodohospodári sa so stavovskou hrdosťou považujú za kultúrnu elitu medzi inžiniermi, alebo za priekopníkov ochrany prírodného prostredia, ktorí dosiaľ zastupovali ekológov a ochranárov (Liška, 1990). Napriek tomu mnohé vodné diela, najmä druhej polovice dvadsiateho storočia, musia čeliť ostrej kritike, aj z radov odborníkov, ba viaceré vodohospodárske zásahy možno označiť za fiasko. Nemožno sa preto čudovať, že najmä projekty veľkých vodných diel narážajú na apriórnu nedôveru alebo priam odpor. Jednak sa vo verejnosti zvýšila citlivosť na zásahy ohrozujúce často posledné prírodné hodnoty v krajine, ale je tu aj riziko, že projektant podcení komplexnosť dopadu na prírodné prostredie a aj obrovský projekt dosiaľ nebyvalej mierky spracuje rutinérsky.

Každé vodné dielo v krajine je artefaktom, ale nie bez obdoby. Vodné „diela“ svojho druhu vytvorili a tvoria endogénne i exogénne geologické sily. V malých rozmeroch a dočasne vznikali aj bez zásahu človeka — biologickou aktivitou (zahradením toku vvráteným stromom, bobrie priehradu). Dá sa dokonca povedať, že prvé vodné diela, ktoré vytvoril človek, boli kontrafaktami — napodobeninami prírodných nádrží a kanálov. A aj úspešnosť dnešných vodných diel je priamoúmerná stupňu kontrafaktúry prírodného projektu. Na rozdiel od umeleckého kontrafaktu — podobizne — nie je to však povrebná vizuálna, ale dôležitá funkčná podobnosť. Ide teda o to (ako pri akomkoľvek zásahu do prírodného prostredia), ako modifikovať funkciu bez narušenia podstaty, t. j. prírody. Nie o zachovanie pôvodnej prírodnosti za každú cenu, ale o neporušenie prirodzenosti. Mlynské náhony boli po stáročia čo do mierky, umiestnenia v teréne i fungovania, prirodzeným kontrafaktom bifurkácie vodného toku a vodopádu. Podobné je hradenie bystrín prirodzeným kontrafaktom náhodného prehradenia potoka spadnutým balvanom alebo kmeňom stromu. Naproti tomu vodná nádrž s rozlohou desiatok kilometrov štvorcových v nížine uprostred polí je presne podľa týchto troch kritérií neprirodzená. Je artefaktom, výsledkom technickej zručnosti, ale nie je dômyselným kontrafaktom. Miera jej neprirodzenosti bude mierou problémov, ktoré treba v súvislosti s jej existenciou stále riešiť (zanášanie, eutrofizácia, kvalita podzemnej vody atď.).

Výrazným diferenčným znakom kontrafaktu a neprirodzeného artefaktu býva v prípade vodných diel často ich izolovanosť v krajinnom kontexte. Charakterizujeme „inžiniersky“ bobriu priehradu: znižuje turbulenciu toku a energiu povodňového prietoku rozptýli do okolitého priestoru, čím znižuje jeho erózný potenciál. Prítom sa sedimentáciou plavenín zvyšia

zásoby živín v okolitom lese. Prirodzene, následkom zvýšenej hladiny podzemnej vody v bezprostrednom okolí sa pôda podmäča a vytvorí sa semiakvatický ekosystém mokradného lesa alebo lúky. Vyhrabanie pomerne plytkých kanálov potom stačí bobrovi na vybudovanie účelovej dopravnej siete, ktorou plaví potravu a materiál na údržbu. De Bano a Heede (1987) na adresu bobra úsmevne poznamenávajú, že jeho hate nie sú v súlade s najlepšimi stavebnými normami, lebo nerieši zakotvenie hate do brehu a opevnenie brehov pod hatou, takže pretrhnutie má v okolí devastujúci účinok. To je pravda z hľadiska ľudských predstáv, lenže bobria taktika je založená na iných princípoch: adaptívnosti a extenzívnosti a taktó vyhovuje. Bobor priehradu buduje a udržiava, pokiaľ sa v okolí nevyčerpajú potravinové zdroje, potom sa presúva inam.

Ľudia priehradu stavajú a využívajú inak. Energia sa nerozptyľuje, naopak, sústreďuje a po transformácii odvádza. To znamená, že jej istá časť bude v systéme chýbať a po ďalšej transformácii sa tam musí znovu vracaf a rozptyľovať (zavlažovanie, hnojenie, protierózne opatrenia, opevňovanie brehov, zdršňovanie koryta atď.).* Pre čo najintenzívnejšie využitie krajiny i bezpečnosť hrádze sa prirodzené podmäčanie, ako aj sukcesia v litorále a rast drevín na hrádzi vylučuje, takže nový systém predstavuje izolovaný prvok. Napätie vznikajúce na hraniciach dvoch prirodzených ekosystémov (ekoton) sa nevytvára, systém so svojim okolím biologicky takmer vôbec nekomunikuje. Iným

*Z hľadiska ekozofie možno konštatovať, že ľudstvo zatiaľ neovládlo účelné využívanie rozptýlenej energie (či už slnečnej, veternej, alebo gravitačnej) a spôsob, akým energiu koncentruje alebo vyrába, je vždy konfliktný. Konfliktnosť sa ešte zvyšuje tým, že si jednotlivci i celé spoločnosti mylia optimum a maximum. Poznatky populačnej ekológie však takúto predstavu jednoznačne vyvracajú.



výrazným symptómom neprirodenosti je celá refaz nápravných opatrení na riešenie vyvolaných problémov. Zmienim sa o nich na viacerých miestach v nasledujúcom prehľade.

Za najvýznamnejšie environmentálne problémy pri vodohospodárskych stavbách možno považovať tieto:

- *Priestorová homogenizácia vodného telesa* (najčastejšie vodného toku). Namiesto refazca rôznorodých pestrých biotopov vzniká z rôznych dôvodov (niekedy bezpečnostných, niekedy úsporných a pohodlných, ale najmä ekologickej negramotnosti) jednotné, napriamené, tvrdo opevnené koryto s nečlenenou brehovou líniou, vylúčením plytčín, likvidáciou striedavo zatápaných a obnažovaných plôch, bez pobrežnej lavice s litorálnou vegetáciou a s ďalšími okypteniami. Sprievodným javom býva monotónnosť prúdenia, chýba striedanie rýchlejších a pomalších úsekov, záture pre oddych pri pohybe živočíchov proti prúdu. To vyvolá prudké ochudobnenie druhového zloženia biocenózy. Zaniknú špecializované a náročné druhy, rozmnožia sa ubikvisty a burinné druhy. Ak je vodný režim navyše spojený s opakovanými veľkými výkyvmi hladiny v krátkom čase (napr. elektrárne so špičkovým režimom), znamená to skutočné decimovanie nielen pôvodnej ichthyofauny, ale aj iných skupín živočíchov. Schiemer (1988) uvádza v dunajských podmienkach údaje o populáciách plôdika rýb na 5 rôznych biotopoch. Z 21 uvádzaných druhov žilo najviac pri štrkových brehoch (17) a v zálivoch hlavného toku (14). Pri napriamených, kameňom opevnených brehoch klesol ich počet na 3, pričom vyše 90 % jedincov patrilo k 1 druhu (belička).

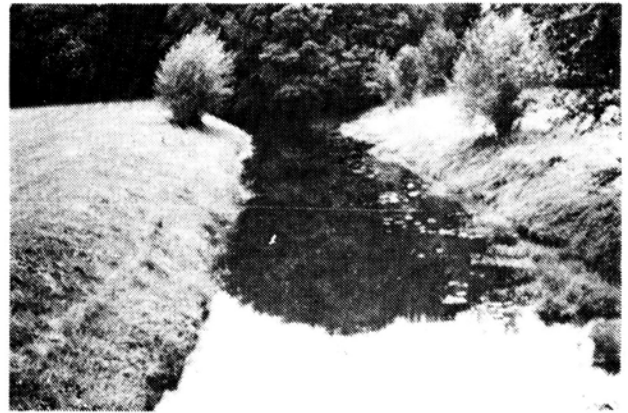
- *Časová homogenizácia*. Vodná nádrž, aj v prípade, že to nie je jej hlavné poslanie, vyrovnáva prietoky. Vylúčenie povodňovej dynamiky z inundácie, často spojené so znemožnenou laterálnou eróziou, spúšťa mechanizmus sukcesie, ktorá v konečnom dôsledku zlikviduje iniciálne, pionierske štádiá, typické pre lužnú krajinu. Ak sa vodný režim stabilizuje tak, že ani plytké bočné ramená v priebehu roka nevysychajú, strácajú sa mnohé typické lužné rastliny (napr. truska-vec — *Hippuris vulgaris*).

Zmeneným neprirodeným režimom záplav, alebo ich vylúčením, prichádza lužný les o množstvo živín a fytofilné ryby (štuka, kapor, lieň, sumec) o miesta na kladenie ikier. To sa prejaví na produkcii biomasy celého ekosystému.

- *Destabilizácia koryta*. Veľké nádrže na vodných tokoch spôsobujú v dôsledku zníženia rýchlosti toku sedimentáciu plavenín a zastavujú pohyb splavenín. Energia, ktorá bola potrebná na ich transport, je teraz k dispozícii a známa ako „hladná voda“. Rieka získava chýbajúci materiál eróziou vlastného koryta a zahľbuje sa. Drénuje okolitú krajinu a lužný les trpí vodným deficitom. Prilahlé ramená vnútrozemskej delty



Brotteaux — mŕtve rameno Rhôny napájané freatickou vodou.



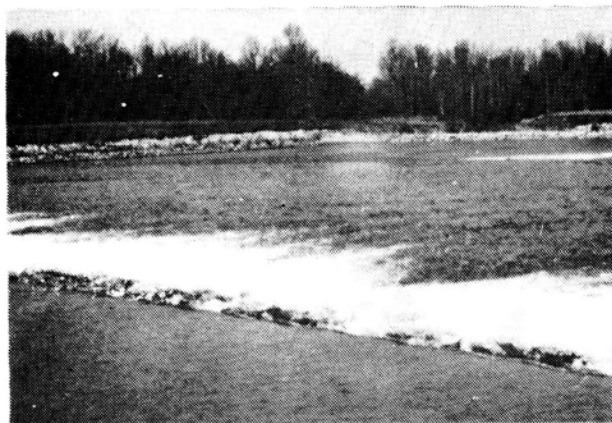
Riečka Angel (Münsterland). Zregulovaný monofunkčne upravený tok na odvádzanie vody z krajiny sa neosvedčil. Pokusne sa začalo s renaturáciou, pri ktorej sa druhotne simuluje prírodná lužná krajina.

Univerzita Cl. Bernarda v Lyone má priamo vo svojom areáli vybudované modelové územie na overovanie zmien v lužnej krajine. Výsledky sa uplatňujú v návrhoch menedžmentu na Rhône.





Rieka Lippe v severnom Nemecku poddolovaním a napriamením toku zaklesla o 2 m, inundačné územie sa premenilo na polia a pasienky.



V opustenom koryte Rhóny (by-pass section) pri meste Bregnier — Cordon boli prietoky kompenzované vzdúvaním. Lužné lesy sa síce podarilo zachrániť, ale zmenil sa ich charakter.

Podobné riešenie na vedľajšom ramene Rýna (Iffezheim), ktoré už nedostáva vodu z rieky, ale z pritekajúceho potoka. Charakter vodnej biocenózy sa zásadne zmenil.



vysychajú a pôvodné spoločenstvá, napr. ichtyocenózy zanikajú (Holčík, 1990). Situáciu možno riešiť zmenšením spádu pod priehradou, ak sa však nepredĺži tok, odsúva sa problém k najbližšiemu stupňu na rieke. Predĺžiť tok v danom priestore však možno iba meandrováním, čo aj pri dobrej vôli môže byť komplikované, ak bola už predtým inundácia značne zúžená ohrádzovaním.

Na Floride pred rokmi zregulovali rieku Kissimmee napriamením zo 148 km na 87 km, čím zdrénovali vodu z okolitej krajiny. Výsledok bol taký hrozný, že ju nákladom $7 \times$ väčším vrátili ako kontrafakt do takmer pôvodných meandrov. Táto skúsenosť stála Američanov takmer štvrt miliardy dolárov.

Teoreticky je ešte možné dno rieky „dláždiť“ veľkými kameňmi zabraňujúcimi odnosu štrkového dna, alebo zdrsnit koryto umelými priehľbňami v dne. Jedno aj druhé je paradoxom v prípade, že sa tam už urobilo všetko pre menšiu drsnosť, okrem iného napríklad vyrúbaním širokého pruhu lesa na brehoch rieky kvôli rýchlemu odvedeniu povodňovej vlny, ktorá sa stala hrozbou po zúžení inundácie a po likvidácii bočných ramien. V Nemecku to riešia ako „po vojnovú príspevok“: do Rýna pod poslednou priehradou sypú ročne 173 000 m³ štrku, aby stabilizovali riečne koryto (Imhoff, 1987). Na rieke Stevar v Münsterlande som videl pokusy s dvíhaním dna pomocou klesniiek zarazených križom cez koryto.

Znížená rýchlosť prúdu v nádrži vyvoláva aj ďalšie neprirodzené riešenie — snahu zaústiť prítoky rieky až pod stupeň, pretože majú schopnosť vytvárať si vlastnými splaveninami v nádrži deltu a odtláčať prúdnicu hlavného toku k náprotivnému brehu a erodovať ho.

● *Rozbitie systému rieky a jej ramiená.* Odrezávanie bočných vôd od hlavného koryta najprv na hornom a potom aj na dolnom konci je spoločnou boľáčkou všetkých regulovaných riek. Na malých riekach býva motivované intenzifikáciou využitia krajiny. Obvyčajne už po niekoľkých rokoch je zrejmá iluzórnosť výhody získanej poľnohospodárskej pôdy. Najmä na dolných tokoch potom vzrastá povodňové nebezpečenstvo a bývalé ramená sa veľkými nákladmi oživujú a sprietokujú. Ako napr. v Štajersku na rieke Kainach. Na veľkých riekach je odstavovanie bočných vôd motivované sústredením prítokov pre plavbu v hlavnom koryte. Tým sa však výrazne ochudobní druhové bohatstvo rýb. Ich biomasa je v ramenách až desaťnásobne vyššia ako v hlavnom toku a mnohé ryby rady migrujú z rieky do ramien a naopak (podustva, hríz, boleň, pleskáče, ostriež, belička, plotica a ďalšie).

V ramenách komunikujúcich s hlavným tokom býva nielen viac druhov rýb, ale aj väčší podiel vzácnejších druhov. Schiemer (1988) udáva v lokalitách Stop-

fenreuth na Dunaji neďaleko našich hraníc v otvorenom ramene 40 % ohrozených rýb (veľký podiel reofilných) oproti 25 % zastúpeniu ohrozených rýb v zatvorenom ramene.

Tieto subsystémy sa radikálne oddelia pri derivačnom type vodných diel. Zachovávajú síce ramennú sústavu, ale pretože sa v bývalom hlavnom koryte (bypass section) ponecháva zväčša len zlomok pôvodného (tzv. sanačný prietok), spojenie je definitívne prerušené. Bočné ramená čakajú obvyčajne postupné zamŕňovanie a zánik, alebo unifikácia ich charakteristík prepojením a napájaním z derivačného kanála, alebo opačne, ako uvediem v nasledujúcom bode. So zvyškom ramennej sústavy sa obvykle počíta len ako s lacnou monofunkčnou kanalizáciou na odvedenie povodňovej vlny. Jej prípadné priebežné dotovanie vodou býva po čase málo významné, lebo kolmatáciou, ktorá nastane trvale pomalým a malým prietokom, melioračný účinok sa obmedzí na úzky pobrežný pruh bývalého lužného lesa. Lepšia je situácia, ak v dne ramien existujú vývery vody, stekajúce pod povrchom z okolitej vyššie položenej krajiny. Takto krasové vody zachraňujú situáciu na Rhône v odstavenej ramennej sústave a v derivácii vzniká živý ekosystém, ale s inými než pôvodnými charakteristikami. Voda je priezračná až po dno a rastú v nej chary.

● *Úplná likvidácia inundácie riečnymi stupňami.* Takto bola vybudovaná väčšina hydroelektrární na rakúskom Dunaji a viaceré na Rýne. Zvyšky ramien za hranicou zavzdutej inundácie sa môžu zachovať dotáciou vody, ale majú nepôvodný charakter. Je to atrapa lužného ekosystému. Ak bývalá inundácia predstavuje najnižšie miesto v krajine, dotujú tieto ramená bývalé prítoky vzdutej rieky, ktoré nimi pretekajú až po najbližší stupeň, kde môžu zaústiť.

Iný spôsob, ktorý vyzeral spočiatku sľubne, ale rovnako sa neosvedčil, je odber vody zo vzdutej hladiny v rieke a napúšťanie zvyškov ramien samospádom. Krause a Hügin (1987) hodnotia takýto systém na hornom Rýne (Giessgang). Poznáme ho však aj z rakúskeho úseku Dunaja. Zistilo sa, že dynamika pôvodného lužného ekosystému sa takto zlikvidovala a vznikol jednotný monotónny odvodený ekosystém. Napriek celoročnému dostatku vody sa nepodarilo zabrániť vysychaniu veľkej časti lužného lesa a ústupu citlivých pôvodných druhov.

● *Zmena kvality podzemnej a povrchovej vody.* V závislosti od konkrétneho technického riešenia môžu vodné diela vyvolať zhoršenie kvality rôznymi spôsobmi, a to tak v nádrži a v jej odtoku, ako aj v podzemnej vode. Tieto zmeny majú spoločný základ v zmenenej kyslíkovej bilancii, závislej najmä od rýchlosti prietoku a množstva organických látok suspendovaných i sedimentovaných, od rozkladu zapopenej biomasy a produkcie kyslíka v samom vodnom telese. Možnosť nasýtenia kyslíkom pri kontakte so

vzduchom je veľmi obmedzená, na pokojnej hladine je to niekoľko gramov na štvorcový meter denne (Imhoff, 1987). Takže s priaznivou kyslíkovou bilanciou možno rátať len v plytkých, prípadne prietokových nádržiach. Kyslíkový deficit sa môže zvýšiť pri infiltrácii cez dnové sedimenty a spôsobiť komplikácie s využitím podzemnej vody ako pitnej (známe problémy s rozpúšťaním a vyzrážaním železa a mangánu). Ak v hlbokých vodných nádržiach nastane zvrstvenie, teda zabráni sa vertikálnej výmene, môže sa napriek priaznivej situácii pod hladinou v najspodnejších vrstvách, v hĺbke niekoľkých metrov (hypolimnion) dlhodobo vyčerpáť kyslík. Na oživenie takejto vody sú potom potrebné nákladné opatrenia (napr. prevádzka aerátorov.)

Okrem odbornej verejnosti málokto vie, že vodné dielo môže kvalitu podzemnej vody negatívne ovplyvniť aj tým, že stabilizuje jej hladinu. Ochudobní jej nasycovanie kyslíkom, možné len pri pulzovaní hladiny podzemnej vody v substráte. Tento mechanizmus má aj druhú, pozitívnu stránku v prírodných ekosystémoch, kde občas podzemná voda vystúpi až na povrch, t. j. najmä v lužnom lese. Pri jej zaklesnutí do substrátu sa pôda pasívne obohacuje vzduchom. Doslova sa nadýchne.

Nadbytok dusičnanov a fosforečnanov či už z okolitej poľnohospodárskej krajiny, alebo z komunálnych odpadových vôd spôsobuje v nádržiach prudký rozvoj biomasy rias a siníc, tzv. vodného kvetu. Ich rozkladom sa vyčerpá obsah kyslíka, čo vždy znamená hromadný úhyn rýb. Anaeróbne podmienky však podporujú aj vznik botulotoxínu a sprostredkovane úhyn vodného vtáctva. Názorným príkladom v poslednom čase je nádrž Nové Mlýny na Dyji.

V prirodzených vodných nádržiach vylepšuje kyslíkovú bilanciu jeho produkcia v plytkých litorálnych vodách. Litorálne makrofyty pôsobia okrem toho vo vyváženom ekosystéme do určitej miery antagonisticky proti premnoženiu rias a siníc. Ale oba tieto faktory, ako som už uviedol pri umelých vodných nádržiach, málokedy sa tolerujú.

Problémy s eutrofizáciou a zarastaním až do nefunkčnosti poznáme aj zo zavlažovacích kanálov. Sú príkladom refaze vyvolaných následkov. Do melioračných kanálov zarastajúcich makrofytmami na mnohých miestach sveta vysadili ázijské bylinožravé ryby. Ich dostatočná hustota rieši problém zdanlivo elegantne, v umelom systéme však vyvoláva problém ďalší. Veľké množstvo exkrementov podporuje silný rozvoj rias. Na ich likvidáciu možno vysadiť ďalšiu exotickú rybu — tolstolobika. Ten je riasožravý a problém by mohol riešiť, keby... Keby žral aj sinice, ktoré obsadia v eutrofizovaných podmienkach aj ekologickú niku uvoľnenú riasami.

● *Problém so zmenami v prúdeňi a kvantite vody.* Napriek tomu, že percento odtekajúcej vody, ktoré

spoločnosť vie zadržať vo vodných nádržiach, je jedným z ukazovateľov racionálneho hospodárenia s týmto zdrojom a napriek paušálnemu predpokladu, že vodohospodárske stavby sú nesporným prínosom v zásobovaní vodou, nie vždy je to tak. Lokálne a často i regionálne vznikajú zmeny pôvodného hydrologického režimu. Sprievodné zamokrenie v súčasnosti už väčšinou silne odvodnenej kultúrnej krajiny by bolo z hľadiska ekozozológie (ochrany prírody) javom skôr pozitívnym, pretože by v krajine zvýšilo diverzitu biotopov s priaznivým dopadom aj na jej ekologickú stabilitu. V zmenených podmienkach možno navrhnuť oživenie terénnych depresii a iných geomorfologických reliktov, prípadne ich renaturáciou.* Ako nás však skúsenosť učí, zo všetkých vyvolaných zmien sa práve tieto najdôslednejšie odstraňujú, a to buď z hľadiska bezpečnosti samého vodného diela, alebo na zachovanie intenzity využitia poľnohospodárskej krajiny.

Preto sa treba skôr zmieniť o nezriedkavých následkoch opačného druhu — zaklesnutí hladiny podzemnej vody a strate vody v krajine. Vyvoláva ich zníženie až prerušenie infiltrácie, zmena intenzity alebo smeru prúdenia podzemnej vody a zámerný alebo vyvolaný drénový efekt. Tieto javy vystupujú obyčajne už počas výstavby a následne bývajú korigované len v tom prípade, ak by vyvolali hospodársku škodu (napríklad stratou na poľnohospodárskej produkcii). Zámerným alebo vyvolaným sprievodným javom je často výstavba komplikovaných zavlažovacích sústav. Ak sa tak deje v krajine, z ktorej sa niekoľko rokov predtým zámerné a nákladne odvieďlo veľké množstvo vody (príklady máme na Východoslovenskej i Podunajskej nížine), nemožno to nazvať inak, ako fyziotaktickým prištípkárstvom.

● *Zdravotnícke problémy* (z nášho hľadiska našťastie exotické, ale treba o nich vedieť). Veľké vodné priehrady a rozsiahle zavlažovanie spôsobili už nejednu epidémiu. Najznámejšou je masové rozšírenie schistosomiázy po vybudovaní Asuánskej priehrady v Egypte a nádrže Kainji v Ghane na rieke Volta. Vektory prenášajúce bilharecie (ulitníky rodu *Bulimus*) dostali nový ideálny priestor na množenie a od čias napustenia oboch nádrží trvá intenzívny chemický (čo je vzhľadom

na používanie tejto vody sporný spôsob) a menej úspešný biologický boj.

● *Prienik cudzích prvkov*. Veľké vodné stavby a im predehádzajúce stavenisko vytvárajú priaznivé podmienky, aby do atakovaného prírodného prostredia prenikli (a už tam ostali) cudzie prvky. Ide najmä o cudzokrajné agresívne druhy rastlín, buriny a synantropné živočíchy (potkany a pod.). Ak sa takéto zásah presadí v exkluzívnom prírodnom prostredí (napr. v národnom parku), treba za takéto cudzie nežiaduce prvky považovať aj intenzívnu rekreáciu a pytlactvo (to druhé najmä v rozvojových krajinách Afriky a južnej Ázie).

● *A vôbec! Veľké vodné stavby ako vidno vyvolávajú celý rad fyziotakticky nezvládnutých problémov*. Odhliadnuc od spôsobeného zániku cenných a často už posledných reliktných biotopov v krajine, rad susedných ekosystémov je tangovaný spôsobom, ktorý možno označiť za ochorenie. Zo siedmich kritérií poškodeného zdravia ekosystému, ktoré uvádzajú Schaeffer, Herricks a Kerster (1988), obyčajne aspoň v štyroch sa „naplní skutková podstata“: úbytok pôvodných druhov, zmeny v celkovej (živej i mŕtvej) biomase, zmeny v hrubej alebo čistej produkcii energie (nekontrolovateľný únik energie z ekosystému) a zmeny v zásobách minerálnych živín.

Mohli by sme spomenúť mnohé ďalšie environmentálne problémy, aktuálne v niektorých prípadoch: zvýšenie seizmicity, ohrozenie archeologických alebo etnografických hodnôt, sociálne stresy pôvodného obyvateľstva (presídľovanie alebo vytváranie bariér) atď.

Žiadny rozvoj nemôže byť trvale extenzívny, ale aj intenzifikácia má svoje prirodzené, i keď nie vždy ľahko identifikovateľné hranice. Dejiny vodného hospodárstva môžu poslužiť mnohými príkladmi. Dokonca aj Svetová banka prijala pod tlakom environmentalistov, ekozozológov a verejnej mienky rad opatrení, ktoré majú vylúčiť podporu takých projektov, čo by devastovali prírodné prostredie (Goodland, 1985). Aj rezolúciu Valného zhromaždenia OSN schvaľujúcu dlhodobu udržateľnú (teda nekoristnícky) rozvoj v dokumente *Our common future*, treba považovať za správne nastavenú výhybku.

Z posledného desaťročia poznáme niekoľko úspešných aj neúspešných, ale predsa len uskutočnených dialógov medzi investormi, projektantmi, ekológmi a ekozozológmi.

Napríklad v prípade nádrže na závlahy ryže v Indonézii poškodzoval projekt vyhlásenú rezerváciu, ktorej ochranný režim bol kvôli nedostatku peňazí neudržateľný, napriek tomu, že je to refúgium celosvetovo ohrozených druhov (*Macrogalidia musschenbroeki*, *Macrocephalon maleo*). Napokon sa dohodli

*Zvýšenie hladiny podzemnej vody môže však nepríjemným spôsobom odhaliť hriechy minulosti. Vyschnuté mŕtve ramená sa až príliš často používali ako lapáky odpadov a nevyčistených odpadových vôd, ktoré viac-či menej účinne filtrovali kým pretiekli do podzemnej vody. Pri zvýšení jej hladiny sa inverzným spôsobom dostávajú všetky deponované polutanty veľkoplošne do styku s pôdou alebo priamo na povrch. Podobne dlhé obdobie infiltrujúca kontaminovaná voda z Dumaja spôsobila znečistenie prírodnej zóny. Je odôvodnená obava, že po napustení Hrušovskej nádrže sa tieto látky pod vplyvom zintenzívneného podzemného prúdenia dostanú do pohybu a spôsobia haváriu vodných zdrojov.

o zväčšení chránenej plochy tak, aby zahrnula aj celú hornú časť povodia (z 935 na 3200 km²) a z vyčlenených finančných prostriedkov (1,1 milióna US dolárov), vyškolili a zamestnali aj 60 strážcov nového národného parku. Okrem toho na náklady investora vytvorili podmienky na vysídlenie rodín, ktoré sa do rezervácie od jej vyhlásenia ilegálne nasťahovali a hospodárili tam.

Po barbarskom umiestnení vodného diela na jazero Pedder r. 1976 (UNESCO označilo tento akt za najhoršiu ekologickú tragédiu od čias osídlenia Tasmánie) hrozil zánik ďalšieho skvostu na tomto ostrove: Wild River National Park, zapísaný na listine Svetového prírodného a kultúrneho dedičstva — World Heritage. Spor dospel až k súdnemu pojednávaniu na austrálskom Najvyššom súde. V r. 1983 sa našlo menej megalomanské riešenie, ktoré nahradilo veľkú elektrárňu v národnom parku dvoma menšími, na tej istej rieke, ale po prúde za hranicami chráneného územia.

Niektoré z kompromisov pripomínajú zatiaľ skôr obchod s transplantovateľnými orgánmi človeka (kompenzácia za stratu, ktorú možno prežiť), iné svedčia o rodiacej sa fyziotaktickej osvete. Treba však zdôrazniť, že sice existujú kompromisy, ale na druhej strane existujú aj prírodné hodnoty, s ktorými sa kupčiť nedá a nesmie.

Literatúra

- De Bano, L. F., Heede, B. H., 1987: Enhancement of riparian ecosystems with channel structures. *Wat. Res. Bull.*, 23, 3, p. 463—470.
- Bravard, J. P., Amoros, C., Pautou, 1986: Impact of civil engineering works on the succession of communities in a fluvial system. *Oikos*, 47, 1, p. 92—111.
- Goodland, R., 1985: Environmental aspects of hydroelectric power and water storage projects. *Int. Sem. Env. Impact Assessment of Wat. Res. Proj.*, Univ. of Rorkee, 30 pp.
- Holčík, J., 1990: Effects of hydraulic engineering on habitat and fish community in river anabranches of the Middle Danube. In van Densen, D., Steinmetz, B., Hughes, R. H. (eds.) *Management of Freshwater Fisheries. Proceedings of a symposium organized by the European Inland Fisheries Advisory Commission, Götteborg, Sweden, 31 May-3 June 1988*. Pudoc, Wageningen, p. 56—68.
- Krause, W., Hügin, G., 1987: Ökologische Auswirkungen von Altarmverbundsystem am Beispiel des Altrheinausbaus. *Natur u. Landschaft*, 62, 1, p. 9.
- Lisický, M. J., Holčík, J., 1988: Environmentálne a ekologické súvislosti SVD Gabčíkovo-Nagymaros. *Ochrana prírody*, 12, 2, p. 29—33.
- Liška, M., 1990: Sústava vodných diel Gabčíkovo-Nagymaros. Zhrnutie ekonomickej a ekologickej problematiky. *Ekonomika stavebníctva*, 25, 6, p. 161—173.
- Schaffer, D. J., Herricks, E. E., Kerster, H. W., 1988: Ecosystem health: I. Measuring ecosystem health. *Environmental Management*, 12, 4, p. 445—455.
- Schiemer, F., 1985: Die Bedeutung von Augewässern als Schutzzonen für die Fischfauna. *Österr. Wasserwirtschaft*, 37, p. 239—245.
- Schiemer, F., 1988: Gefährdete Cypriniden — Indikatoren für die ökologische Intaktheit von Flusssystemen. *Natur u. Landschaft*, 63, 9, p. 370—373.



Pokusne renaturovaný úsek opusteného koryta rieky Lippe. Po rokoch sa tak naprávajú chyby nevhodnej regulácie rieky (porovnajte horný obrázok na s. 120).