

Riziká veľkých priehrad

Začiatkom novembra (8.—9.) 1990 sa konala v Bratislave medzinárodná konferencia Ekologické riziká a ekonomické dôsledky vodného diela Gabčíkovo, na ktorej sa zúčastnil aj dr. Philip B. Williams, prezident International Rivers Network (Medzinárodná riečna sieť) z USA. Využili sme túto príležitosť, aby sme mu položili niekoľko otázok o jeho názoroch na výstavbu veľkých priehrad, na ich environmentálne, ekonomické i sociálne dôsledky — problematiku, ktorá sa nás v súčasnosti bytostne dotýka — názorným príkladom je sústava vodných diel Gabčíkovo-Nagymaros.

ŽP: Mnohé štáty sa v súčasnosti pri získavaní elektrickej energie orientujú na jadrové elektrárne, proti ktorým sa však momentálne opäť dvíha vlna odporu. Ako by ste porovnali jadrové elektrárne s veľkými vodnými?

P. B. WILLIAMS: Náklady i riziká pri oboch sú veľké. Napriek tomu, že veľké priehrady zadržujú ohromné masy vody zdanlivo vzdorujúcej gravitačnej sile, väčšina z nás má tendenciu myslieť si o nich, že sú relatívne neškodné a majú vyskúšanú stabilnú technológiu. Náklady na veľké priehrady sú vysoké aj vzhľadom na stratu poľnohospodárskej pôdy a ochudobnené rybné hospodárstvo. Náklady a riziká veľkých priehrad sa neskúmajú tak podrobne ako pri jadrových elektrárňach. Možno by sa však mali.

Medzi veľkými priehradami a jadrovými elektrárnami nachádzame mnohé paralely. Jedny i druhé vyžadujú veľké finančné náklady, využívajú nové technológie s obmedzenými prevádzkovými skúsenosťami a pre obe platí, že dôsledky katastrofálneho zlyhania môžu byť pustošivé. Pri veľkých priehradách môžu zapríčiniť straty státisícov životov a škody niekoľko miliárd dolárov.

ŽP: Aký bol doterajší vývoj vo výstavbe veľkých priehrad a aký je predpokladaný trend?

P. B. WILLIAMS: Stavby veľkých priehrad sa v posledných rokoch rozrástli. Najviac ich pribúda v krajinách tretieho sveta, obyčajne s technickou a finančnou pomocou vyspelých štátov. Do r. 1980 bolo na svete 65 priehrad vyšších než 150 m, z nich 10 v rozvojových krajinách. V tomto desaťročí sa dokončí ďalších 44 veľkých priehrad; 29 z nich v krajinách tretieho sveta. Na porovnanie — v USA je 18 takýchto veľkých priehrad: najväčšia je Oroville, najstaršia Hoover; 6 z nich je v Kalifornii.

Veľké priehrady sú drahé. Finančné náklady na jeden hydroenergetický projekt, priehradu Itaipu na rieke Paraná medzi Brazíliou a Paraguayom s výkonom 12 600 MW (čo sa vyrovná výkonu dvanástich jadrových elektrární), odhadujú na 15 miliárd dolárov. Je to najdrahší stavebný projekt na svete.

[Priehrada Hoover, postavená r. 1936, bola prvá, ktorej výška presiahla 150 m. Do konca r. 1960 sa dokončilo 13 veľkých priehrad.

V rozvojových krajinách výstavba priehrad dosiahla najväčšiu intenzitu v 60-tych rokoch. Potom sa tempo spomalilo, zároveň so znižovaním počtu vhodných miest na ich výstavbu a so vzrastom uvedomenia verejnosti o súvisiacich environmentálnych rizikách. Situácia sa môže rýchlo zmeniť. Mnoho vodohospodárskych projektov však charakterizujú tie isté krátkozraké hľadiská, aké sa vyskytli v 60-tych rokoch v USA a v ZSSR.

ŽP: Pri projektovaní veľkých vodných diel odborníci argumentujú tým, že okrem ziskov z produkcie elektrickej energie sú užitočné aj pre poľnohospodárstvo a celkové pozdvihnutie okolitej oblasti.

P. B. WILLIAMS: Áno. Projektanti týchto vodných stavieb obyčajne tvrdia, že veľké priehrady budú pre miestne obyvateľstvo užitočné, lebo vďaka ich závlahovej vode sa zvýši produkcia potravín a ich vodné elektrárne poskytnú lacnú, neustále sa obnovujúcu energiu. Mnohé zavlažovacie plány však nezabezpečujú obyvateľstvu viac potravín. Namiesto toho užívatelia vody zvyšujú svoje zisky z exportu potravín do cudzích krajín. Aj vodnú energiu používajú na žatvu hotových peňazí — predáva sa priamo cudzím vlastníkom priemyselných komplexov. Ako príklad možno uviesť projekt Volta, ktorý zaplavil okolo 10 % pôdneho fondu Ghany a vyprodukovaná energia sa používa predovšetkým na zásobovanie spoločnosti Kaiser Aluminium — za 5 % priemernej svetovej ceny. Skutočným cieľom veľkej časti týchto projektov je získať čo najviac finančných prostriedkov a nie osôh pre domáce obyvateľstvo. 201 m vysoká priehrada Dez Dam v Iráne dodáva vodu pre veľký mechanizovaný poľnohospodársko-obchodný komplex a zároveň oberá farmárov o životy.

Nehľadiac na energeticky náročný priemysel, najväčší úžitok z mnohých vodných diel má mestské obyvateľstvo, alebo ak to chceme ešte viac špecifikovať, mestská elita. Hlavnú záťaž z dlhodobých ekonomických

kých a environmentálnych nákladov týchto projektov však znáša vidiecke obyvateľstvo.

Samozrejme, nemalý osov z projektov a výstavby veľkých priehrad plynie samému stavebnému priemyslu. Veľké zahraničné stavebné firmy, ktorých skúsenosti a úspešnosť závisia od predchádzajúcich stavieb, majú prirodzene tendenciu podporovať investične náročné projekty vodohospodárskeho rozvoja, než plánované riadenie bilancovaných vodných zdrojov. V USA lobby stavebných firiem často čelí vládnej opozícii, zastávajúcej regulovanie zdrojov. V ZSSR mala ešte donedávna zodpovednosť za rozvoj vodných zdrojov KGB.

ŽP: Zdá sa teda, že rýchle ekonomické zisky a politické výhody zatlačujú do úzadia nepopierateľné environmentálne negatíva, ktoré sa v konečnom dôsledku ukážu ako rozhodujúce pri posudzovaní vplyvu tej-ktorej priehrad na životné a prírodné prostredie. Čím si vysvetľujete bagatelizovanie ekologických, finančných a sociálnych problémov?

P. B. WILLIAMS: Ekonomická a politická racionálnosť zástancov projektov veľkých priehrad má hlbšiu motiváciu. Zdá sa, že západný postoj, „príroda musí byť podrobená“ v záujme zvýšenia životnej úrovne budú akceptovať bez akýchkoľvek výhrad všetky vlády na svete. Najdramatickejší a najpresvedčivejší „symbol podrobenej prírody“ je rieka kontrolovaná veľkou priehradou. Postoj východných štátov charakterizujú slová Maxima Gorkého: „treba robiť z bláznivých riek rozumné“, symbolizujúce industrializáciu v ZSSR. Staviteľia priehrad v USA argumentujú, že oni sú „krotitelia divokých riek“ v mene ekonomického rozvoja.

Nanešťastie, mnoho projektov priehrad v treťom svete nikdy nebolo podrobených rozsiahlej nezávislej ekonomickej, ekologickej alebo technickej expertíze. Dokonca Svetová banka má iba desať odborníkov z oblasti ekológie a často sa musí spoľahnúť na environmentálne analýzy pripravené zástancami priehrad. Tieto analýzy môžu byť chybné interpretované zámerne, pretože mnohé z týchto stavieb — napr. priehrada Franklin River Dam v Tasmánii — sa projektovovali v tajnosti. Len málo krajín dá nazrieť verejnosti do kľúčových technických problémov ich projektov.

Projektované náklady zriedkavo obsahujú straty, ktoré vzniknú v dôsledku vzrastu zasolenia a podmácania vôd. Najmenej 20 až 30 % zavlažovaných pôd v Indii, Pakistane, Iraku a v Peru sa stratí v dôsledku takejto degradácie.

Projektanti takmer vždy podcenia vplyv priehrad na rybné hospodárstvo pod nimi, alebo prehľane optimisticky predpokladajú, že tieto straty vykompenzujú novovzniknuté možnosti rybolovu v nádržiach. Výstavba priehrad napríklad zdecimovala počty lososov v severozápadnej oblasti Pacifiku v USA

a za 30 rokov znížila úroveň čínskeho vnútrozemského rybného hospodárstva na 50 %.

Pri plánovaní vodných diel v susediacich územiach budovatelia často zanedbajú vzájomné súvislosti medzi jednotlivými projektmi v rámci povodia. Navrhovaných projektov v Turecku, Sýrii a v Iraku je toľko, že by odviekli až 145 % toku rieky Eufrat!

Keďže jednotlivé komponenty veľkých vodných projektov pripravujú často rozličné organizácie, má infraštruktúra a náklady na údržbu tendenciu unikáť v trhlinách plánovacieho procesu. Zavlažovací projekt Bura v Keni, ktorý mal zabezpečiť predovšetkým produkciu bavlny na export, nebol schopný splatiť pôžičku od Svetovej banky, pretože nepredvídal náklady na infraštruktúru. V niektorých prípadoch predstavujú ďalšie náklady na presídlenie obyvateľov zo zátopnej oblasti podstatné predraženie stavby priehrad — aj toto hľadisko sa často prehliada. V prípade realizácie priehrad Troch roklin (Three Gorges Dam) v Číne by malo byť presídlených až 1,4 milióna ľudí.

ŽP: Uvádzané príklady nie sú zrejme jediné. Potvrdzujú aj ďalšie konkrétne príklady, že s veľkými priehradami (event. s veľkými vodnými dielami) nie je všetko v poriadku?

P. B. WILLIAMS: Fakty, poukazujúce na neekonomickosť, spravidla sa málokedy zahŕňajú do vodných projektov. Napríklad ekonomicky katastrofálna, ale z politických dôvodov „účelná“ priehrada Tellico Dam v USA likviduje jedno z posledných miest výskytu vzácnej ryby rodu *Etheostoma*, alebo projektovaná priehrada v Brazílii by mohla zničiť neoceniteľný druh tropického pralesa v inundačnom pásme rieky Amazonky. Ďalší príklad zo Spojených štátov — priehradu Hetch Hetchy postavili v Národnom parku Yosemite!

Aj malajzijská vláda chcela zaplaviť časť Národného parku Taiman Negara (jedinú časť, kde je tropický les v Malajzii chránený). Našťastie opozícia, reprezentovaná malajzijskými Priateľmi Zeme bola úspešná tam, kde bol John Muir neúspešný a tento projekt zamietli.

V Kalifornii je v celosvetovom meradle jeden z najintenzívnejšie rozvinutých zavlažovacích systémov a na jej území sa nachádza 10 % z najväčších priehrad. Inžinieri a politici, ktorí plánovali tento ohromný vodný systém, nepochopili však svoju úlohu v tom zmysle, že majú hospodáriť s národnými zdrojmi a uspokojiť tým rôzne ciele, ale skôr, že ide o „vodorozvoj“ alebo o „vodinštalátorstvo“ veľkých rozmerov. Preto ingorovali mnohé, hlavne dlhodobé ekonomické a environmentálne náklady na tieto systémy. Teraz musí Kalifornia riešiť ohromné úlohy, aby sa odstránili chyby, ktoré vznikli pri plánovaní. Napríklad odhad nákladov na San Joaquin Valley Interagency Drai-

nage Program (Odvodňovací program v údolí Sv. Joaquina) naznačuje, že cena za odsolovanie pôdy bude dvakrát vyššia než tá, za ktorú sa získala zavlažovacia voda, spôsobujúca jej zasolenie. Obyvatelia Kalifornie sa budú musieť zmieriť so silne poškodenými ekosystémami a rybným hospodárstvom v delte rieky San Joaquin v Sakramente, najväčšom deltovom systéme na tichooceánskom pobreží USA. Keď systém rozvoja vodného hospodárstva pred 30-timi rokmi plánovali, potrebu zachovania delty nepochopili, ani neuznali.

Podobne projektanti v ZSSR nedostatočne zvažili dramatický náraz masívneho vodného diela na ekosystémy a rybné hospodárstvo v prípade Čierneho mora, Kaspického mora a Aralského jazera. Komerčný rybolov v Čiernom mori poklesol za 10 rokov približne na 1/10, v Kaspickom ho možno čaká podobný osud.

Je poľutovaniahodné, ale nie prekvapujúce, že podobné chyby sa vyskytli aj tam, kde spolupracovali americkí a sovietski poradcovia — ako pri projektovaní Asuánskej priehrady v Egypte. Táto stavba zapríčinila nepredpokladanú deštrukciu ekosystému v delte rieky Níl, zasolenie pôdy a podstatnú redukciiu hospodárskeho rybolovu.

Ekonomiku projektov veľkých priehrad určuje produktívna doba priehrady. Preto projektanti dôsledne nadhodnocujú skutočnú dobu, počas ktorej sa zdrže zaplnia naplaveninami a stanú sa nepoužiteľné. Priehrada Tehri Dam v Indii sa naplní sedimentmi za 40 rokov — namiesto pôvodne plánovaných 100. Priehradu Sanmenxia v povodí Žltej rieky v Číne postavili r. 1960, ale r. 1964 ju museli odstaviť, pretože v priehradnej nádrži sa eróziou z brehov rieky usadilo príliš veľa sedimentov a hrozilo zaplavenie mesta Xian. Zdrž Laoying, tiež v Číne, vyplnili sedimenty skôr, než priehradu dokončili.

Projektanti často ignorujú aj vplyv rastu populácie a nárastu vlhkosti v oblasti postihnúť povodia. V Srí Lanke sa obyvateľstvo v dôsledku stavby zdrže projektu Mahaweli usadilo na strmých svahoch územia povodia, čím sa zrýchlila erózia a zdrž sa vyplnila siltom.

Vzhľadom na výrazné zanášanie, mnoho hydroenergetických systémov nemožno považovať za obnovujúci sa zdroj energie. Skôr naopak, ich životnosť môže byť značne nižšia než životnosť tepelných elektrární.

Chyby v projektovaní priehrad majú v súvislosti s nesprávnym posudzovaním vplyvu sedimentov pochopiteľne aj ďalšie následky. Turbíny sa opotrebovávajú omnoho rýchlejšie, než sa predpokladalo, napríklad v nádrži Nam Pong v Thajsku. Rieka pod priehradou môže degradovať brehy, spôsobíť ich eróziu množstvo ďalších problémov. Usadeniny zadržané v nádrži už nezaplavia poľnohospodársku pôdu pod priehradou. Spôsobí to dlhodobý pokles jej produktivity a naopak,

poľnohospodári musia nahradiť stratenú energiu živín, ktoré prinášala rieka, intenzívnym chemickým hnojením.

ŽP: Zatiaľ sme hovorili o ekonomických, ekologických a sociálnych okruhoch. Ako to však, podľa vás, vyzerať s bezpečnosťou týchto gigantov?

P. B. WILLIAMS: Nové technológie priehrad nie sú dokonale zvládnuté a len veľmi približne sa extrapolujú z konštrukcií menších priehrad. Zlyhania menších priehrad sa odhadujú v priemere na 1 % ročne. Našťastie, nie každá veľká priehrada zlyhá. Zlyhanie priehrady Teton Dam v USA vysokej 95 m spôsobilo stratu 1 mld dolárov a 14 ľudských životov. Najväčšiu katastrofu však spôsobila priehrada vysoká iba 23 m nad mestom Johnstown v štáte Pensylvánia, kde zahynulo niekoľko tisíc ľudí.

Ak sa veľké priehrady kontrolujú a dodržiavajú sa všetky bezpečnostné predpisy, môžeme sa pohrávať s myšlienkou, že sú stále relatívne bezpečné. U starších priehrad sa riziko zlyhania zvyšuje. Ešte riskantnejšie sú priehrady tretieho sveta. Podľa Ferdinanda Budwega, uznávaného brazílskeho vodohospodárskeho inžiniera: „Z roka na rok vzrastá počet nových priehrad v krajinách, kde majú malé — alebo vôbec žiadne — skúsenosti s ich konštrukciou i prevádzkovaním a nedostatok skúseností vedie k opakovaniu omylov a vážnych chýb.“

Priehrady môžu zlyhať rôznym spôsobom. Pravdepodobne najčastejšie preplnením počas povodne, ako sa stalo r. 1979 v prípade priehrady Machhu II. v Indii, vysokej 50 m, kde zahynulo viac než 1500 ľudí žijúcich pod ňou. K zlyhaniu prispela i nefunkčnosť zariadenia — prepad prebytočnej vody sa neotvoril načas. Nedostatočné zakladanie spôsobilo zlyhanie priehrady v St. Francis v Kalifornii, kde našlo smrť 300 ľudí. Ďalšou príčinou je zosuv pôdy do zdrže — ako to hrozilo pri priehrade Tablacha v Peru, ktorá rozhodujúcou mierou zásobuje energiou hlavné mesto Limu. Aj zemetrasenie môže byť jednou z príčin — ako sa to takmer stalo v prípade priehrady San Fernando v Los Angeles r. 1971. Takisto vo vojne hrozí nebezpečenstvo pretrhnutia. Pri nálete lietadiel USA r. 1953 bola zničená priehrada v Severnej Kórei. Jednou z ďalších príčin môže byť zlyhanie prepádov a výpustov, čo sa takmer prihodilo pri 137 m vysokej priehrade Tarbela v r. 1975 a 1976.

K ďalším možnostiam zlyhania patria: použitie nevhodných stavebných materiálov, rôzne okolnosti zapríčiňujúce slabosť priehrady, chyby prevádzkovateľa alebo jednoducho konštrukčné chyby — napríklad v prípade zlyhania priehrady Teton Dam v USA.

Projektanti obyčajne ignorujú i starnutie priehrad, napriek potenciálnemu nebezpečenstvu zrútenia sa hlinených hrádzí. Náklady a spôsob likvidácie priehrad

dy sa len zriedka zahŕňajú do analýzy návratnosti. Tieto náklady môžu extrémne narásť, ak sa nepriaznivo vyvíja inundačná oblasť pod priehradou, ktorá je potom vystavená zničeniu zaplavením. Aj vtedy, ak sa náklady a následky zlyhania započítajú do celkových nákladov projektu (a zaplánujú do zisku), stojí ochrana pred menej pravdepodobnou, ale možnou extrémnou povodňou obyčajne veľmi veľa.

ŽP: Na elimináciu negatívneho pôsobenia priehrad, ktoré sú už v prevádzke, alebo tesne pred spustením (napr. Gabčíkovo), už sa dá vykonať relatívne veľmi málo. Čo by ste navrhovali, aby sa podobné chyby a omyly neopakovali a aby sa zmenila celková filozofia využitia stále vzácnejších vodných zdrojov?

P. B. WILLIAMS: Zrejme nastal čas uvažovať o medzinárodnej ochrane ešte nedotknutých riek a uvedomiť si ich hodnotu ako jedinečných medzinárodných vodných zdrojov pre budúce generácie. Rozhodnutia o vodných zásobách, ktoré sa prijmu v budúcom desaťročí, budú mať výrazný účinok na svetové rieky a ekosystémy v budúcom storočí. Zástancovia priehrad na jednej strane sa budú naďalej spoliehať na investične náročné stavby, čomu môžu obetovať nenahraditeľné vodné zdroje v záujme rýchlych ekonomických ziskov, na druhej strane zástancovia alternatívnych názorov budú viac využívať podrobnejšie prepracované hospodárenie s prírodnými zásobami vody, kde sa uvažuje o riekach sveta ako potenciálne udržateľných zdrojoch (berúc do úvahy prírodnú hydrologickú bilanciu v rámci povodia a hodnotiac dlhodobé dôsledky zmien riečnych systémov).

Nanešťastie súčasný dôraz na veľké investične náročné projekty priehrad odsúva prostriedky mimo rúk tých aktivistov vodného hospodárstva, ktorí by ich mohli pravdepodobne užitočnejšie využiť v prospech širokých vrstiev obyvateľstva. Ide napríklad o zásobovanie vidieka vodou, obnovu povodí, budovanie malých vodných elektrární, odsolovanie zasolenej pôdy, budovanie inžinierskych sietí na vidieku a riadenie požiadaviek na zásobovanie vodou.

V čase, ktorý sme spotrebovali na realizáciu projektov veľkých priehrad — čo je veľmi dlhý čas — mala United Nations Water Decade (Vodohospodárska Dekáda Spojených národov) v úmysle zlepšiť situáciu v budovaní inžinierskych sietí a zásobovaní vidieka vodou. Cieľ sa však nemohol dosiahnuť pre nedostatok prostriedkov.

Ak nebudú rozhodnutia ekonomického a environmentálneho plánovania, ktoré sa prijmu v nasledujúcom desaťročí, správne, veľa krajín sa môže rozlúčiť s využitím svojich riečnych systémov a ich budúcnosť „odpláva dolu vodou“.

Zhovárala sa Adriana Parolková

Využitie metód diaľkového prieskumu Zeme v biologickom monitoringu

Cieľom biologického monitoringu ako súčasť pozorovacieho a kontrolného systému vplyvu Sústavy vodných diel Gabčíkovo-Nagy-maros (Ďurkovský, 1988) je analýza súčasného stavu a sledovanie vývoja prírodných ekosystémov pred a po spustení vodného diela do prevádzky. (Predpokladá sa, že vzhľadom na súčasné stanovisko Maďarskej republiky k tomuto projektu výstavba vodného diela Nagy-maros sa už neuskutoční.)

Monitorovaciu sieť tvorí 24 monitorovacích plôch — stacionárov, ktoré predstavujú reprezentatívne vzorky prírodných ekosystémov. Ich fungovanie úzko súvisí s režimom Dunaja. Z týchto 24 lokalít vybrali 5 ako tzv. komplexných. Účelovými sondami tu sledujú hladinu podzemnej vody a jej kvalitu, ďalej hladinu povrchovej vody, jej mikrobiálny a fyzikálno-chemický stav, pôdnymi sondami stav pôdneho krytu (jeho fyzikálne, chemické a biologické vlastnosti), na 3 lokalitách prebiehajú kontinuálne, resp. ambulantné mikroklimatické merania. Na všetkých piatich lokalitách sa uskutočňuje aj podrobný botanický a zoológický výskum. Cieľom pozorovaní a meraní je sledovať dynamiku v typických prírodných ekosystémoch lužnej krajiny.

Zoológický a botanický výskum prebieha aj na ostatných lokalitách, pričom lokálne zmeny abiotických faktorov sa sledujú len na niektorých z nich. Zmeny, indikované faunou a flórou, bude preto možné interpretovať len pri zohľadnení