

# Integrovaný manažment povodí a ochrana klimatického systému

*J. Szolgay, M. Lapin: Integrated Water Basin Management and the Global Climate System Protection. Život. Prostr., Vol. 41, No. 4, p. 188 – 193, 2007.*

The paper reviews the change in paradigms of integrated water basin management and associated problems of climate change. Turning points in the international development are analyzed with special emphasis on the 15<sup>th</sup> anniversary of the commitments and recommendations from the UN Framework Convention on Climate Change (FCCC) and Agenda 21. Main results of the monitoring of climate change and climate change impact assessment in Slovakia are reviewed. The corresponding measures are briefly discussed with respect to the future of recent approaches to the monitoring of climate change to integrated water basin management in the framework of the implementation of the EU Water Framework Directive.

Problematika ochrany klimatického systému Zeme (ktorý tvorí atmosféra, hydrosféra, kryosféra, litosféra, biosféra a noosféra), hydrologický cyklus a manažment vôd spolu úzko súvisia a majú dlhú históriu. Popri silnejúcim povedomí a prúde aktivít na ochranu klimatického systému verejnosť menej vníma rastúci tlak na riešenie stretov záujmov rozvíjajúcej sa spoločnosti a potrebou chrániť vodné zdroje. Jednou z hlavných súčasných úloh vodného hospodárstva je riešiť ich tak, aby sa zabezpečil udržateľný rozvoj spoločnosti a aby sa pri tom nenarúšali procesy prebiehajúce v hydrosfére a zabezpečili sa jej funkcie v životnom prostredí. Ide o problém globálny, ktorý je predmetom sústredeného záujmu jednotlivých štátov, OSN a jej špecializovaných organizácií (napr. UNESCO, WMO, WHO, FAO, UNEP a i.), mimovládneho sektora na medzinárodnej i lokálnej úrovni a je aj predmetom intenzívnej koordinačnej, riadiacej a legislatívnej činnosti v rámci Európskej únie. V príspevku stručne zhrnieme nedávnu históriu týchto aktivít a dotkneme sa súvislostí medzi požiadavkami na integrovaný manažment vôd a ochranu klímy so zreteľom na 15. výročie Konferencie OSN o životnom prostredí a rozvoji (UNCED) v Riu de Janeiro, očakávané výsledky štvrtej správy Medzivládneho panelu pre klimatickú zmenu (*Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC*) a požiadavky Rámcovej smernice EÚ o vodách v rámci vodného plánovania u nás.

## K vývoju paradigiem v oblasti hospodárenia s vodou

Konferencia OSN o životnom prostredí a rozvoji (1992) prerokovala 5 rámcových dohôd, resp. konvencií OSN, z ktorých sa problematiky klimatickej zmeny, hydrologického cyklu a hospodárenia s vodou bezprostredne dotýkali dve: Rámcový dohovor OSN o klimatickej zmene (*UN Framework Convention on Climate Change – FCCC*) a Agenda 21, ktorá sa všeobecne považuje aj za míľnik vo vývoji vzťahu spoločnosti a vody. Jej 18. kapitola, cielená na udržateľné hospodárenie s vodnými zdrojmi, vyžaduje aj globálny manažment sladkých vôd, integráciu sektorových vodných plánov a programov v rámci národných ekonomík, sociálnej a environmentálnej politiky. Po jej prijatí, v porovnaní s minulosťou, dosiahla aj úroveň spoločenského a politického konsenzu v prístupoch k manažmentu vôd výrazne vyšší stupeň, najmä v rozvinutých krajinách. Na základe odporúčaní Agendy 21 sa postupne kryštalizovali názory na naplnenie pojmu integrovaný manažment vodných zdrojov a povodí. Mohli by sme spomenúť celý rad globálnych a regionálnych aktivít na medzivládnej, vládnej a mimovládnej úrovni, ktoré nadväzujú na výsledky z Ria. Vzniká široký front iniciatív, medzinárodných sietí a mimovládnych organizácií. Pripomenieme si (bez nároku na úplnosť) niektoré dôležité zastávky na ceste k Riu a k súčasnému chápaniu vzťahu spoločnosti a vody.

Summitu Zeme predchádzal dlhodobý proces prípravy zvratu v paradigmatách, ktorý je výsledkom dlhodo- bej kryštalizácie názorov a dôsledkom riešenia kon- fliktov záujmov v hospodárení s vodou. Možno ich ilu- strovať aj vo vývoji definície samotného pojmu vodné hospodárstvo. Kým v *Grundlagen der Wasserwirt- schaft* (Berlín, 1921) sa vodné hospodárstvo pokladá za plánovité využívanie a rozdeľovanie prírodou ne- pravidelne a nerovnomerne poskytovanej vody a ob- medzovanie škôd spôsobených vodou, *Technický slov- ník náučný* (1938) definuje vodné hospodárstvo ako „*praktické zužitkovanie všetkých poznatkov o vode všetký- mi použiteľnými prostriedkami a metódami pre akékoľvek potreby prírody a jej komponentov, organických alebo an- organických; pritom sa predpokladá nielen ľudský zásah technický, ale aj zákonodarný, finančný, distribučný a pod., a to ako pre potreby ľudstva a živočíšstva, tak pre potreby rastlinstva, zemskej kôry a voľnej atmosféry.*“ Ak sa ob- medzíme na poslednú tretinu minulého storočia, mu- síme spomenúť, že význam vody pre človeka a životné prostredie podľa dnešného ponímania bol tiež zakot- vený v 12 bodoch Európskej vodnej charty z r. 1968, ktorú vyhlásila Rada Európy v Štrasburgu ako príspe- vok k Európskemu roku ochrany prírody (1970).

Na obdobie 1965 – 1974 vyhlásila OSN Medziná- rodnú hydrologickú dekádu a r. 1975 bol založený Medzinárodný hydrologický program, ktorý tiež pri- spieva k vytváraniu vedeckej a údajovej základne pre zmenu paradigiem v hospodárení s vodou. V r. 1977 sa v Mar del Plata konala konferencia o vode pod zá- štitou OSN, ktorú mnohí považujú za jeden z bodov zvratu preto, že jedným z jej výsledkov bol akčný plán zahrňujúci odporúčania na zabezpečenie cieľa poskytnúť do r. 1990 zdravú pitnú vodu a kanalizáciu vo všetkých ľudských sídlach. Odporúčania z konferen- cie zahrňovali aj požiadavku, aby si každá krajina vytvo- rila stratégiu využívania, manažmentu a ochrany vôd. V nadväznosti na to vyhlásila OSN obdobie 1981 – 1990 za Medzinárodnú dekádu zásobovania vodou a odkana- lizovania. Tempo realizácie cieľov a opatrení navrhovan- ých v akčnom pláne z Mar del Plata viedlo k poznatku, že proces bude dlhodo- bejší, vyžiada si podstatne viac času a nákladov, ako aj regionálne špe- cifiké prístupy. Svetové stretnutie o bezpečnej pitnej vode a odkanalizovaní zorganizované UNDP (*United Nations Development Programme* – Rozvojový program OSN) r. 1990 v New Dili, sa preto nieslo v duchu „*rad- šej niečo pre všetkých, než všetko pre niektorých*“ a opäť apelovalo, aby štáty sústredene konali.

S pokračujúcim akcentovaním presadzovania kon- cepcie udržateľného rozvoja sa rozšírili medzinárodné aktivity aj v oblasti vodných zdrojov. V Dubline sa r. 1992 konala svetová konferencia o vode, ktorú orga- nizovala WMO (*World Meteorological Organisation* – Sve-

tová meteorologická organizácia; toto podujatie pred- chádzalo Riu). Správa z konferencie obsahuje odporú- čania pre aktivity na lokálnej, štátnej a medzinárodnej úrovni, založené na štyroch riadiacich princípoch:

- Voda sa považuje za vyčerpatelný a zraniteľný prí- rodný zdroj, nevyhnutný na udržanie života, roz- voja a životného prostredia. Efektívny manažment vodných zdrojov musí byť preto založený na celost- nom prístupe, ktorý spája sociálny a ekonomický rozvoj s ochranou ekosystémov, pričom sa požaduje rešpektovanie prepojení vo využívaní krajiny a vody v rámci povodí.
- Do hospodárenia s vodou treba zapojiť užívate- ľov, tvorcov plánov a koncepcií na všetkých úrov- niach na báze participácie. Rozhodnutia pri pláno- vaní a implementácii vodohospodárskych projektov sa majú prijímať na najnižšej vhodnej úrovni na základe konzultácie s verejnosťou a užívateľmi vody.
- Z globálneho pohľadu sa v inštitucionálnom uspo- riadaní rozvoja a manažmentu vodných zdrojov zriedka adekvátne zohľadňuje úloha žien v spo- ločnosti. Požaduje sa implementácia takej politiky, ktorá zohľadňuje ich špecifické potreby.
- Vode treba priznať ekonomickú hodnotu v každom vzájomne súťaživom spôsobe jej využívania, voda má byť v tomto zmysle považovaná za tovar. V rámci tohto princípu sa ale priznáva základné právo všetkým ľudským bytostiam na prístup k čistej vode a odkanalizovaniu za dostupnú cenu. Manažment vody ako tovaru sa považuje za dôležitý nástroj na dosiahnutie jej spravodlivého využívania a na pod- poru ochrany vodných zdrojov.

Do tohto prúdu aktivít potom koordinačne a pro- gramovo vstúpilo stretnutie v Riu ako logické vyvrcho- lenie jedného dlhého obdobia vývoja vodného hospo- dárstva a dalo mu novú podobu a smerovanie.

Problematika dostupnosti pitnej vody sa aj po Riu osobitne medzinárodne prerokovala, objavila sa napr. v dokumentoch Konferencie ministrov o zásobovaní pitnou vodou a environmentálnom inžinierstve v Noordwijku (1994), kde sa požadovalo zriadenie programov na zásobovanie vodou a odkanalizovanie s vysokou prioritou, na Medzinárodnej konferencii o populačnom raste a rozvoji v Káhire (1994), ktorá problematiku vody požadovala vnímať integrovane aj v rámci stratégií regulácie populačného rastu, znižo- vania chudoby a ochrany prostredia pre udržateľný rozvoj a na konferencii OSN Habitat II (1996) v Istan- bule, kde sa tiež zdôraznila potreba podporovať zdra- vé prostredie aj pomocou poskytovania dostatočného množstva bezpečnej pitnej vody a efektívneho manaž- mentu odpadov. OSN vydalo r. 2000 deklaráciu k novému tisícročiu, v ktorej sa ako rozvojový cieľ uvá-

dza zníženie podielu ľudí bez prístupu k bezpečnej pitnej vode na polovicu do r. 2015.

V období po Riu zohrali významnú programovú a koordinačnú úlohu svetové fóra o vode. Prvé bolo r. 1997 v Maroku, upozornilo, že trhové mechanizmy môžu urobiť z vody drahý tovar a bude sa treba vyvarovať, aby sa stala zdrojom vojnových konfliktov. Ako priority vo vzťahu k vode vyzdvihlo fórum zásobovanie pitnou vodou a odkanalizovanie, zdieľaný manažment, ochranu ekosystémov, rodovú rovnosť a efektívne využívanie.

Druhé fórum sa konalo r. 2000 v Haagu s vyše 5 000 účastníkmi. Bol to ďalší významný medzník v globalizácii úsilia o nový prístup spoločnosti k vode. Predstavili tam strategické koncepčné materiály Svetová vízia o vode (*World Water Council*) a Smerom k zabezpečeniu vody: rámec pre aktivitu (*Global Water Partnership*). V rámci fóra sa konala konferencia ministrov, ktorá vydala deklaráciu na mobilizáciu politickej podpory pre integrovaný, zdieľaný a globálny prístup k manažmentu vodných zdrojov, manažmentu rizík, ochrane ekosystémov, zabezpečeniu základných ľudských potrieb spojených s vodou a rozumnému určovaniu jej hodnoty. Konferencia upozornila na potrebu lepšieho riadenia a integrovaného manažmentu využívania vôd. Voda sa má stať záležitosťou všetkých a považuje sa za základnú podmienku existencie a rozvoja štátov, úspešnosti boja proti hladu, za život a zdravie ľudstva i prírody. Svetová vízia vyžadovala zapojiť všetkých dotknutých do integrovaného manažmentu, spoplatnenie vodných služieb pre potreby ľudí, zvýšenie dotácií výskumu a inovácií vo verejnom záujme, kooperáciu v medzinárodných povodiach a silné zvýšenie investícií do vodného hospodárstva.

Nadväzne na deklaráciu z konferencie ministrov v Haagu bola v Budapešti vydaná ministerská deklarácia krajín strednej a východnej Európy, v ktorej sa konštatuje podpora haagskej deklarácie a poukazuje na zvláštnosti vodohospodárskych a ekologických problémov regiónu vyplývajúce zo špecifik rozvoja po druhej svetovej vojne.

Na akceleráciu medzinárodnej kooperácie a integrácie poukazujú nadväzujúce akcie s účasťou vládných expertov, ako bola Konferencia o vode v Bonne (2001), Svetový summit o udržateľnom rozvoji v Johannesburgu (2002), Tretie svetové fórum o vode v japonskom Kjóte (2003) a štvrté v Mexiku (2006).

V Bonne sa zdôraznila kľúčová úloha vody v udržateľnom rozvoji, prioritná potreba splniť potreby chudobných, kľúčová rola decentralizácie, potreba nových partnerstiev pre vodu, kľúčová rola harmonizácie s prírodou a susedmi pomocou spolupráce na úrovni povodí, budovaním kapacít a zdieľaním vedomostí a tiež dôležitá úloha posilnenia riadenia a kontroly.

V Johannesburgu boli potvrdené ciele Deklarácie OSN k novému tisícročiu a navrhnutý spôsob jej implementácie.

Tretie svetové fórum v Kjóte opäť zdôraznilo priority v oblasti riadenia, integrovaného hospodárenia s vodou, rodovej rovnosti vo vzťahu k vode, politiky preferujúcej riešenie problémov chudobných, efektívneho užívania vôd, budovania kapacít, ochrany pred znečisťovaním a znižovania dôsledkov katastrof. Finanční experti prezentovali návrh riešenia globálnych finančných potrieb sektora vody, ktoré sa zohľadnili aj vo vodnom pláne Summitu štátov G8 v Eviane. Ministerská deklarácia prezentovala *Portfólio akcií pre vodu*, ktoré zhrňalo doterajšie politické záväzky. Rok 2003 bol vyhlásený za *Medzinárodný rok vody*.

Fórum v Mexiku zdôraznilo potrebu lokálnych akcií pre celosvetové výzvy, ako aj inovatívneho prístupu ku globálnym vodným problémom. Má sa vytvoriť dôležitý priestor pre lokálnych účastníkov riešenia problémov, aby mohli uplatniť svoje skúsenosti a vedomosti. Nadväzne na to OSN vyhlásila medzinárodnú dekádu *Voda pre život* s cieľmi sústrediť sa na všetkých úrovniach viac na implementáciu programov a projektov vo vzťahu k vode, zaručiť účasť žien v rozvojových aktivitách dotýkajúcich sa vody, prehĺbiť spoluprácu na všetkých úrovniach. K dovtedajším prioritám pribudla Afrika (región pre priority aktivity).

### Ochrana klimatického systému v rámci aktivít OSN

V posledných dvoch-troch desaťročiach sa začalo svetové spoločenstvo významnejšie venovať aj problematike možného negatívneho vývoja klímy na Zemi. Kým evolúcia klímy Zeme prebiehala už od jej vzniku v podstate bez uvedomelej činnosti človeka, od začiatku tzv. priemyselnej revolúcie (približne od r. 1750), keď začali ľudia spaľovať uhlie, ropu, zemný plyn a iné fosílné palivá, dostal sa do atmosféry uhlík, ktorý bol biosféricky (predovšetkým fotosyntézou) viazaný z atmosféry Zeme počas vyše 200 miliónov rokov. Tento uhlík teraz vraciame naspäť do atmosféry tak rýchlo, že sa s tým príroda nevie bez dôsledkov vysporiadať (je schopná uložiť do fosílií ročne nanajviš 0,5 mld. t uhlíka, no emisia fosílného uhlíka pravdepodobne prekročí r. 2007 už 9,2 mld. t).

Klimatológovia upozorňovali na túto skutočnosť už v 50. rokoch, keď sa zistilo závažné zvýšenie koncentrácie oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>) v atmosfére Zeme (r. 2007 je to už 37 % nad prirodzenou úrovňou 280 – 285 ppmv) a potvrdili sa teoretické výpočty o možnom súvisie „globálneho otepľovania“ a rastu „skleníkového efektu atmosféry“. V r. 1979 bol na 8. zasadaní Kongresu WMO ustanovený Svetový klimatický program (*World*



*Climate Programme – WCP*). Svetový meteorologický kongres navrhol r. 1987 založenie medzivládneho vedeckého orgánu, ktorý by v spolupráci s Programom OSN pre životné prostredie (*UN Environmental Programme – UNEP*) vedecky študoval problematiku klimatickej zmeny. Tento návrh sa realizoval v novembri 1988, keď bolo schválené založenie Medzivládneho panelu pre klimatickú zmenu (IPCC) so sídlom v Ženeve a finančná dotácia na vyvíjanie rozsiahlych vedeckých a organizačných aktivít. Materiály IPCC možno nájsť na <http://www.ipcc.ch/pub/reports.htm>. IPCC pravidelne vydáva správy o všetkých aspektoch analýz očakávanej (alebo už prebiehajúcej) klimatickej zmeny. Ostatná správa (3.) bola vydaná r. 2001, štvrtá správa IPCC vyjde pravdepodobne na jeseň 2007.

Zo záverov UNCED sa bezprostredne dotýkal problematiky klimatickej zmeny spomínaný Rámcový dohovor OSN o klimatickej zmene (FCCC), ktorý Slovenská republika podpísala v New Yorku 19. mája 1993. Nasledujúce aktivity zastrešujú pravidelné Konferencie zmluvných strán FCCC (1. zasadanie tejto konferencie bolo r. 1995 v Berlíne, 2. bolo v Kjóte r. 1997, ostatné 26. bolo v Bangkoku v máji 2007 a 27. bude vo Valencii v novembri 2007), ktoré by mali pripraviť celosvetové záväzné opatrenia v zmysle záväzkov obsiahnutých v FCCC. Konečným cieľom FCCC je stabilizovať koncentráciu skleníkových plynov v atmosfére na úrovni umožňujúcej predísť nebezpečným dôsledkom interakcie ľudstva a klimatického systému Zeme. Táto úroveň by sa mala dosiahnuť v prijateľnom časovom horizonte tak, aby sa mohli ekosystémy zmene klímy prispôsobiť prirodzenou cestou, pričom by nebol ohrozený udržateľný rozvoj a potravinová bezpečnosť.

Plnenie záväzkov FCCC je rozdelené do piatich okruhov: 1. inventarizácia emisie skleníkových plynov a spresnenie teórie kolobehu skleníkových plynov v atmosfére Zeme, 2. opatrenia na redukciiu emisie skleníkových plynov do atmosféry, 3. monitoring klimatickej zmeny, 4. odhad možných dôsledkov klimatickej zmeny a 5. opatrenia na zmiernenie jej možných dôsledkov. Ide o súbor vedeckých (teoretických) a praktických aktivít v rôznych krajinách sveta, podstatnú časť z nich koordinuje a rieši IPCC.

Z podkladov na zostavenie štvrtej súhrnnej správy IPCC, očakávanej r. 2007, vyplývajú predovšetkým dva závery:

- Je nespochybniteľné, že prebiehajúce zmeny v klimatickom systéme majú neprírodný charakter a že sú veľmi pravdepodobne vyvolané aktivitami človeka, predovšetkým spaľovaním fosílnych palív. Najviac dotknutými regiónmi Zeme sú Arktída a semiaridné alebo aridné oblasti v blízkosti subtropického pásma.



- Na spomalenie rastu globálneho priemeru teploty vzduchu treba urýchlene prijať opatrenia na redukciiu emisie fosílného uhlíka do atmosféry aspoň o 50 % do r. 2050. Ak sa zachová jej doterajší rast, bude to znamenať nielen zvýšenie globálnej teploty prízemnej atmosféry o vyše 4 °C do r. 2100, ale aj vyhynutie veľkého počtu biologických druhov, deštrukciu arktického zaľadnenia a potrebu sťahovania stoviek miliónov ľudí do nových oblastí už do r. 2100. Ukazuje sa, že obetovanie ročného rastu HDP, teda každoročne 2 % globálneho HDP, by postačovalo na splnenie požadovaných opatrení. Takúto požiadavku odmietli viaceré krajiny, medzi nimi aj USA a Čína, ktorá r. 2007 predstihla USA v celkovom množstve emisie fosílného uhlíka do atmosféry. USA a Čína sa už podieľajú takmer 50 % na globálnej emisii CO<sub>2</sub>, USA ale majú 4-krát vyššiu emisiu ako Čína v prepočte na obyvateľa.

Po zverejnení záverov I., II. a III. pracovnej skupiny IPCC (Paríž, Brusel, Bangkok, 2007) zavládlo rozčarovanie medzi klimatológmi a inými odborníkmi podieľajúcimi sa na aktivitách IPCC i medzi politikmi a subjektmi dotknutými navrhovanými opatreniami. Viacerí odborníci stratili záujem pôsobiť v IPCC pre neadekvátne zásahy politikov do súhrnných správ IPCC. Na druhej strane, záujmové skupiny dotknutých subjektov vyvíjajú aktivity na spochybnenie záverov pracovných skupín IPCC.

### K potrebe zladenia cieľov integrovaného manažmentu vôd a ochrany klimatického systému

V zmysle uvedeného možno hodnotiť aj vývoj v zavádzaní plánov integrovaného manažmentu povodí vo vyspelých krajinách, napr. v USA, Austrálii a na Novom Zélande, ako aj novú vodnú politiku EÚ a nadväzne aj SR. Vodná politika EÚ bola spočiatku orientovaná na sektorovú ochranu vôd podľa spôsobov jej užívania a od r. 2001 sa riadi Smernicou 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady o zavedení rámca pre postup spoločenstva v oblasti vodnej politiky.

Pre dobrý stav vody budú v prípade podzemnej vody rozhodujúce kritériá vzťahujúce sa na množstvo a kvalitu vody, pre povrchovú vodu bude hlavným ukazovateľom miera ekologickej kvality. Požaduje sa zriadenie systematického monitoringu množstva a kvality vôd ako nástroja plánovania a kontroly úspešnosti prijatých opatrení. Do starostlivosti o vodu budú vo zvýšenej miere zapojení občania, záujmové združenia a mimovládne organizácie, ktoré budú účastníkmi konzultácií pri prijímaní plánov manažmentu povodí slúžiacich na zabezpečenie dobrého stavu vôd.

V budúcnosti sa bude plánovanie a manažment vo vodnom hospodárstve EÚ vykonávať v rámci medzinárodných hydrologických povodí. Majú sa uplatniť ekonomické nástroje, výber vhodných variantov opatrení sa má podporiť analýzou úžitkov a nákladov. Jednou z najdôležitejších novín je požiadavka krytia nákladov na vodohospodárske služby, ako sú napr. zásobovanie pitnou vodou, odkanalizovanie a čistenie odpadových vôd. Takýto spôsob cenotvorby má prispieť k zvýšenej ochrane vodných zdrojov a k zníženiu spotreby vody.

I keď sú uvedené priority nesporne významným krokom vpred, treba upozorniť na to, že neobsahujú dostatočné mechanizmy na zmiernenie možných dôsledkov zmeny klímy, tzv. adaptačné opatrenia. Vodná politika EÚ v súčasnosti už reaguje na zvýšenie povodňového rizika (prijala sa nová smernica pre túto oblasť). Problematika adaptácie na klimatickú zmenu nie je zatiaľ docenená ani pri hodnotení ekologickej kvality vôd a explicitne sa nevyžaduje ani v návrhu opatrení na dosiahnutie dobrého stavu vôd. Dá sa síce očakávať, že s istým časovým posunom (tak, ako to bolo v prípade povodní) sa vodná politika EÚ bude venovať aj adaptáciám. Nasvedčuje tomu nielen politický vývoj (prípravné práce na novej smernici o suchu), ale aj systematická a masívna podpora výskumu v 6. a 7. rámcovom programe.

Slovensko sa od začiatku aktívne zapojilo do WCP a jedným z príspevkov bolo aj ustanovenie Národného klimatického programu SR (1991 spolu s ČR a od r. 1993 samostatne) so sídlom v Slovenskom hydrometeorologickom ústave, koordinovaného Ministerstvom životného

prostredia SR. Po r. 2001 sa, žiaľ, nenašlo dost prostriedkov na také rozsiahle aktivity ako v r. 1991 – 2001. Samotné hodnotenie impaktov zmeny klímy sa v rámci dotknutých sektorov (závislých od hydrologického cyklu) v rámci činnosti viacerých vedeckých tímov síce vykonáva (viac-menej izolovane po sektoroch a bez dostatočného zohľadňovania vzájomných a spätných väzieb, systematickej koordinácie a finančnej podpory), výskum v oblasti adaptácie, jej politickej, organizačnej a finančnej náročnosti silne zaostáva. Súčasný plánovacie dokumenty vodného hospodárstva sa zaoberajú adaptáciou tiež len okrajovo.

V dôsledku toho sa smerovanie adaptačných opatrení na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy v práve zavádzanom integrovanom manažmente vôd dá formulovať len pomerne všeobecne a ich ekonomickú náročnosť možno odhadovať len zhruba. V súčasnosti sa preto odporúča adaptačný postup preferujúci rozhodnutia, ktoré znižujú hrozbu negatívnych dôsledkov klimatickej zmeny, a zároveň zohľadňujú preferencie integrovaného hospodárstva s vodou. Tento postup však obsahuje aj návrhy opatrení, ktoré určite vyvolajú kontroverzné diskusie v spoločnosti (napr. o koncepcii protipovodňovej ochrany a budovania nádrží), preto by sme sa nimi mali začať vážne zaoberať. Základné opatrenia na zmiernenie možných negatívnych dôsledkov na vodné hospodárstvo dotýkajúce sa viacerých oblastí boli viackrát podrobne opísané (napr. Szolgay et al., 1997). Ide o:

- priame opatrenia na riadenie spotreby vody,
- inštitucionálnu zmenu pre lepšie hospodárenie s vodou a nepriame nástroje ovplyvňujúce správanie spotrebiteľov,
- koordináciu koncepcnej a plánovacej činnosti v oblasti využívania krajiny a vodných zdrojov,
- zlepšenie prevádzky existujúcich vodohospodárskych sústav.

V prvej oblasti by malo ísť o podporu redukcie špecifickej spotreby pitnej vody na obyvateľa, znižovanie strát vo výrobe a rozvoje pitnej vody, podporovanie zavádzania nových technológií v priemysle, využívanie zrážkovej a inej vody na úžitkové ciele, budovanie delených vodovodov v malých sídlach a pod.

Druhá oblasť by mala vytvoriť rámec na podporu týchto opatrení v legislatívnej oblasti vrátane skúmania možnosti využívania subvencií a daní, poplatkov i pokút vo vodnom hospodárstve. Navrhujeme uvážiť zvýšenie legislatívnej ochrany vodných zdrojov v oblastiach, o ktorých možno predpokladať, že budú najmenej dotknuté klimatickými zmenami a diskutovať o možnosti ďalej chrániť všetky miesta plánovaných nádrží a stanoviť spôsoby dočasného využívania týchto území. Zároveň bude treba posilniť informovanosť verejnosti o dôsledkoch klimatických zmien na kvali-

tu života všeobecne a na problematiku vodných zdrojov a nasledujúce opatrenia zvlášť. Informačná politika by mala byť spojená s výchovou spotrebiteľov k zvýšenému ekologickému povedomiu.

V tretej oblasti by sa mal riešiť problém, že sa s možnou potrebou adaptácie priamo nezaoberali doteraz vytvárané plánovacie dokumenty v oblasti vodného hospodárstva a podľa našich vedomostí ani v územnoplánovacom procese, ani pri tvorbe a ochrane krajiny. V týchto oblastiach by bolo vhodné zosilniť koordináciu. V tejto súvislosti sa už viackrát upozorňovalo na to, že v koncepcii rozvoja vodného hospodárstva by sa mala posilniť existujúca ochrana všetkých zdrojov vody (podzemných aj povrchových). Pri vodných zdrojoch, ktoré sú už vybudované, bude navyše potrebné prehodnotiť ich udržateľné využívanie v nových klimatických podmienkach.

Štvrtá skupina opatrení sa týka optimalizácie využívania a riadenia existujúcich vodohospodárskych a vodárenských sústav. Zabezpečenosť dodávky vody sa doteraz málokedy určovala pre vodohospodárske sústavy ako celok. Preto by bolo treba existujúce vodohospodárske sústavy ako celok preskúmať na ich zraniteľnosť v extrémnych situáciách. V oblasti hospodárenia s vodou v krajine by bolo vhodné systematicky realizovať opatrenia v povodiach s plošným účinkom, zamerané na všeobecné a trvalé zlepšenie podmienok odtoku a na zadržanie vody v krajine, zníženie možných negatívnych prejavov extrémnych prietokov a na zlepšenie kvality vôd. Odporúčame tiež nevyklúčať možnosť výstavby vodných nádrží z koncepcie rozvoja vodného hospodárstva. Potrebné môžu byť najmä nádrže s dlhodobým regulovaním odtoku a pri plánovaní ich umiestnenia treba vychádzať z priestorovo diferencovaných účinkov klimatickej zmeny.

\* \* \*

V posledných desaťročiach nastáva aj postupný obrat v základných paradigmách prístupu spoločnosti k vode. Jeho význam tkvie v tom, že sa nielen deklaratívne zmenil pohľad na vodu a ciele hospodárenia s ňou, ale zároveň sa požiadavky na integrovaný prístup k vodným zdrojom postupne zabudujú do právnych a ekonomických systémov – i keď zatiaľ iba v hospodársky rozvinutejších regiónoch – s cieľom naplniť ideály koncepcie udržateľného rozvoja. Na tomto procese sa zúčastňujú vládne štruktúry, ale spolupracujú aj mimovládne organizácie a verejnosť, čo je ďalším prejavom odklonu od centralizovaného prístupu, ktorý nedostatočne zahŕňal požiadavky, názory a vklady rôznorodých zúčastnených a dotknutých strán.

Klimatická zmena vnáša do tohto procesu mnoho doteraz nevídaných a závažných výziev. Vzhľadom na komplexnosť problematiky adaptačných opatrení

v integrovanom manažmente vôd nie je v súčasnosti možné navrhovať všeobecne použiteľné postupy, ale treba mať k dispozícii množstvo metódik, ktorých kombinácia v každom konkrétnom prípade môže vystihnúť riešený problém. Komplexnosť úloh si vyžaduje riešenia, ktoré majú interdisciplinárny charakter. Rovnocenným východiskovým materiálom, akým sú scenáre klimatické, resp. hydrologické, by mali byť prognózy vývoja jednotlivých sektorov. Dnešný stav vedomostí nemôžeme považovať za dostačujúci. Preto bude naďalej potrebné podporovať výskum v klimatológii i v oblasti kvantifikovania zmien hydrologického režimu vyvolaných klimatickými zmenami, ako aj v oblasti vodohospodárskych sústav a výsledky zaviesť do metódik vodného plánovania. Národný klimatický program urobil v tomto smere veľký kus práce a jeho pokračovanie považujeme za potrebné.

*Príspevok bol vypracovaný vďaka grantom 2/5056/25 a 1/4033/07, podporeným agentúrou VEGA a projektu APVT-51-017804, podporenému Agentúrou na podporu vedy a techniky.*

#### Literatúra

- How the IRWM will Contribute to Achieving the MDG. Policy Brief 4. GWP, Stockholm, 2006.
- Final Report of the 4<sup>th</sup> World Water Forum, Mexico 2006. Nat. Water Comm. of Mexico, 2006.
- IPCC, TAR: Climate Change 2001. Cambridge Univ. Press, 2001, 944 p.
- Lapin, M.: Stručne o teórii klimatického systému Zeme, najmä v súvislosti so zmenou klímy. Meteorol. Čas., 8, 2005, 1, s. 25 – 34.
- Szolgay, J.: Predslov. General ochrany a racionálneho využívania vôd. 2. vyd. Bratislava : Infopress, 2002.
- Szolgay, J., Hlavčová, K., Parajka, J., Čunderlík, J.: Vplyv klimatickej zmeny na odtokový režim na Slovensku. In: Klimatické zmeny – hydrologia a vodné hospodárstvo SR. Zväzok č. 6 Národného klimatického programu. Bratislava : MŽP SR a SHMÚ, 1997, s. 11 – 110.
- Szolgay, J., Hlavčová, K.: Modelové riešenie odhadov vplyvu zmeny klímy na hydrologický cyklus a vodné hospodárstvo. Život. Prostr., 34, 2000, 2, s. 75 – 80.
- Szolgay, J., Hlavčová, K., Kalaš, M.: Určovanie vplyvu klimatickej zmeny na odtokový proces. Jour. of Hydrology and Hydromechanics, 50, 2002, 4, s. 341 – 371.

**Prof. Ing. Ján Szolgay, PhD., Katedra vodného hospodárstva krajiny Stavebnej fakulty STU, Radlinského 11, 813 68 Bratislava, jan.szolgay@stuba.sk**

**Prof. RNDr. Milan Lapin, PhD., Katedra astronómie, fyziky Zeme a meteorológie Fakulty matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského, Mlynská dolina, F-1, 842 48 Bratislava, lapin@fmph.uniba.sk**