

BACKGROUND REPORT

PRAGUEPRAŽSKÝ
STUDENTSTUDENTSKÝ
SUMMIT



UNEP

Management vodních toků



Management vodních toků

1 Úvod

Povrchová voda v říčních tocích je nedílnou součástí naší krajiny, která čas od času ukáže svou odvrácenou tvář. Její výrazný přebytek, či naopak nedostatek může způsobit nejrůznější problémy. Tyto problémy mohou mít dalekosáhlé dopady: vody v říčních tocích mohou být snadno (a bývají) lidmi znečištěny a také působí nesnáze – když se v rybnících a přehradách objeví toxické sinice, když řeky vysychají nebo naopak příliš náhle zvýší svou hladinu a způsobí záplavy.¹ I když se možná v rozvinutém světě zdá, že dnes již máme vodní živel pevně pod kontrolou (k čemuž mj. přispívají četná vodní díla) a také že sucho či velká voda není tím, co by nás ohrožovalo, opak je pravdou.

Otázka vodních toků a ochrany funkcí, které lidem přinášejí, nabývá v posledních letech na stále větším významu, neboť už dnes je více než 1/3 lidí na Zemi ohrožena nedostatkem vody.² Vodní toky jsou nejen hlavním povrchovým zdrojem sladké vody, ale plní i řadu dalších funkcí, zejména v zemědělství, v energetice a ochraně proti povodním. Nepřekvapí proto, že jsou to právě vodní toky, mnohdy tekoucí skrze několik států, které jsou považovány za oblast možných budoucích konfliktů.

2 Vodní toky v krajině

Vody pevnin lze rozdělit na vody povrchové, podpovrchové a vody vázané ve sněhu a ledu. Z hlediska vodních toků uvažujeme tradičně vodu povrchovou. I když při výskytu problémů, jakými jsou například povodně, mohou sehrát svoji roli všechny druhy, v praxi se jedná skoro vždy o vody povrchové, které se nachází ve vodních tocích, jezerech, bažinách, rašeliníštích, slatiništích a také v umělých vodních nádržích (tj. rybnících a přehradních nádržích).³

Význam jednotlivých toků a ploch je ovlivněn charakterem okolní krajiny. Zdravá krajina je jako houba, dokáže nasát obrovské množství vody a poté ji pozvolna vypouštět. Na typu a stavu krajiny závisí důležité hydroparametry krajiny, kterými lze fyzikálně popsat krajinu a vodní proudění v ní. Těmi jsou například rychlost vsakování, hloubka vsakování, rychlost odtoku povrchových vod, směry proudění podzemní vody, retenční kapacita krajiny, rychlost odpařování vody, množství dešťových srážek, množství dopadajícího slunečního záření, vodní hodnota sněhu aj. Klíčovou hodnotou je ale zejména doba pobytu vody v určeném zásobníku, která hraje roli v dobách sucha i povodní a je klíčovou pro zemědělství. „U řek neovlivněných přehradami se udává hodnota kolem 17 dnů. Naproti tomu zásobníky spodních vod mají tuto dobu řádově stovky až tisíce roků.“⁴

2.1 Úpravy vodních toků

Lidé již po staletí přetváří původní krajinu a k tomu patří i regulace vodních toků a úpravy jejich koryt. Přestože se již ve starověku v některých oblastech podařilo nadměrným a nevhodným využíváním vody z vodních toků pro zavlažování docílit ekologické katastrofy a oblast se posléze stala pouští, ne vždy byly zásahy člověka nežádoucí.

¹NÁTR, Lubomír. *Příroda nebo člověk?: Služby ekosystémů*. Praha: Karolinum, 2011, s. 246.

²Tamtéž, s. 242.

³KAŠPAROVSKÝ Karel. *Zeměpis I. v kostce*. První dotisk 2. vydání, Fragment (vytiskla Centa spol. s r.o., Brno), Praha 2007. s. 58-62.

⁴NÁTR, Lubomír. *Příroda nebo člověk?: Služby ekosystémů*. Praha: Karolinum, 2011, s. 238.



Úpravy vodních toků dnes mají několik základních účelů, obvykle především ochranu zemědělských ploch podél toku, ochranu sídlišť, komunikací a různých objektů proti povodním, stabilizaci koryta toku (což zabrání škodlivým erozním účinkům), úpravu hladiny podzemní vody na přilehlých pozemcích (vede k odvodnění pozemků), umožnění využití kinetické energie toku, úpravu odtokových poměrů povodí a potočních niv, umožnění odběru a odpadu vody a zaústění přítoků.⁵

„Toky mají blahodárný vliv na svoje okolí, ale neupravené způsobují všeobecně známé škody. Těmto škodám se zabráňuje úpravou [...] Úpravou toků se rozumí především břehové stavby, které usměrňují tok, vytváří podélný profil, vhodný a dostatečně příčný profil koryta toku, zabezpečují břehy, případně i dno vhodným opevněním apod. Do úprav toků se zahrnují i příčné stavby jako jsou stupně, prahy, usměrňovací a soustředovací stavby i ochranné hráze. Do úprav toků se nezahrnují přehrady, plavební komory, jezy ani čerpací stanice.“⁶

Vodní toky lze obecně upravovat dvěma způsoby – pro pomalejší odtok vody z krajiny či pro rychlejší. Zpomalování toku probíhá hlavně na malých tocích. Lze k tomu použít mnoho různých nástrojů. Můžeme uvést umělé meandrování, drobné přehrazování toků⁷ a samozřejmě odstraňování starých zásahů do koryta vodního toku⁸. Důležitá je také úprava koryta a jeho okolí. Koryta by měla kopírovat okolní krajinu tak jako přirozené koryto. Dřevnaté porosty na březích a v údolních nivách snižují odnos splavenin z povodí, zpomalují tok, čímž dávají možnost alespoň nějaké sedimentace a zachycují připlouvající předměty. Pro rychlejší průtok bývají obvykle rozšiřována a prohlubována koryta řek, často také opevňovány břehy a budovány drény. Jsou také narovnáována koryta řek a potoků, budovány nové odvodňovací kanály apod. Naši předkové vysazovali na mokřých místech stromy⁹ s velkou spotřebou vody.

Je třeba dodat, že říční ekosystém bývá soustavnými úpravami toků významně poškozen.¹⁰ *„Aby úpravy toků plnily svůj účel v plném rozsahu, musí být řešeny komplexně. Komplexnost vyžaduje, aby se upravovala nejen vlastní koryta břehů, ale i povodí, v nichž taky vznikají a vytvářejí svůj specifický charakter.“¹¹* Právě komplexnost však byla nejednou zanedbána, což přineslo vážné ekologické i ekonomické škody.

3 Revitalizace vodních toků

Účelem revitalizačních úprav vodních toků je především odstranit nebo zmírnit negativní důsledky úprav toků na ekosystémy.¹² *„Revitalizace vodního toku je [také] obnovení ekologické funkce vodních toků a kvality vody při současném dodržení jeho ostatních funkcí s případným přehodnocením stupně ochrany.“¹³* Samotná obnova původní funkce a podoby vodního toku je dlouhodobý proces. *„Při návrhu revitalizace toku jsme bohužel mnohdy limitováni řadou faktorů. Jedná se především o:*

- *Územně plánovací dokumentaci.*
- *Majetkové poměry v povodí.*
- *Liniové stavby v blízkosti vodního toku.*

⁵OPPELTOVÁ, Petra, NOVÁK, Jiří, KOTOVICOVÁ, Jana. *Vzdělávací modul ochrana životního prostředí – voda*. Náměšť nad Oslavou: Zemědělská a ekologická regionální agentura, 2012, s. 124.

⁶Tamtéž.

⁷Využívá se hlavně u příkopů, které mají přestat plnit funkci odvodu vody, vzniká tak jakási kaskáda malých přehrad.

⁸Na Šumavě bude pokračovat revitalizace rašelinišť. *Volary* [online]. 2013 [cit. 2013-07-23]. Dostupné z: <http://volary.eu/na-sumave-bude-pokracovat-revitalizace-raselinist>.

⁹Často blahovičníky - *Eucalyptus bridgesiana*.

¹⁰ŠLESINGR, Miloslav. *Revitalizace: příspěvek k problematice úprav vodních toků*. Brno: VUTIUM, 2010, s. 23.

¹¹OPPELTOVÁ, Petra, NOVÁK, Jiří, KOTOVICOVÁ, Jana. *Vzdělávací modul ochrana životního prostředí – voda*. Náměšť nad Oslavou: Zemědělská a ekologická regionální agentura, 2012, s. 125.

¹²Tamtéž, s. 126.

¹³Tamtéž.



- Zástavbu a komunikace na březích toku.
- Protipovodňová opatření na toku.
- Formu využívání vodního toku. Finanční možnosti (mnohdy nikoliv v poslední řadě).¹⁴

3.1 Změny směru či koryta toku

Snad nejčastějším důvodem revitalizace jsou provedené (a z dnešního pohledu nevhodné) zásahy do toku. „Tyto úpravy dna, zejména břehů, často vycházely z představy, že především rychlé odvedení potenciálních povodňových vod z povodí je základem protipovodňové ochrany dané lokality.“¹⁵ Bohužel tento typ protipovodňového opatření obvykle vede pouze k přesunu ohrožení na místa níže po toku. „K nevhodným zásahům primárně na středních a dolních tocích řek (a to z vodohospodářského i ekologického hlediska) však vedly také důvody hospodářské – snadnější obdělávání sčelených pozemků, snadnější přístup aj.“¹⁶

Zásahy do říčního systému obvykle vedly ke změnám směru toků (především k jejich napřimování, včetně likvidace odstavených ramen), dále k stabilizaci a narovnání dna a břehů říčního koryta, vykácení vegetace v břehové zóně a omezení interakce mezi vodou v řece a okolím.¹⁷ Zejména narovnání směru je dodnes výrazným problémem, neboť se tak dělo „bez respektování obecně platných a uznávaných zásad úprav toků. Jedná se především o navrhování dlouhých přímých úseků, a to i v oblastech, kde mohly být meandry alespoň částečně ponechány.“¹⁸

3.2 Toxicita toku

Jedním z výrazných problémů vodních toků je jejich rostoucí toxicita, neboť jsou stále více znečišťovány desítkami nových produktů průmyslu i zemědělství, čímž se voda stává pro řadu organismů neobyvatelnou a přináší větší přímá i nepřímá zdravotní rizika.¹⁹ „Toxicky mohou působit i zdánlivě neškodné látky ve vysoké koncentraci (hnojiva, ochranné postřiky, barviva aj.).“²⁰ Omezení toxicity patří k hlavním důvodům revitalizace toků, přičemž důvodů zamoření je nepřeberné množství.²¹ „Nejde zdaleka jen o biologické znečištění v důsledku neefektivity či dokonce neexistence čistíren vod ve městech, ale v mnohem větší míře o znečištění umělými hnojivy a solemi při zemědělském využití.“²² Tato situace nastává „především na tocích pravidelně dlouhodobě zatěžovaných vypouštěním nedostatečně čistěných odpadních vod²³, zatěžovaných smyvm zeminy (včetně zbytků hnojiv) z přilehlých pozemků apod.“²⁴. Kromě toxicity dochází v rámci

¹⁴ŠLESINGR, Miloslav. *Revitalizace: příspěvek k problematice úprav vodních toků*. Brno: VUTIUM, 2010, s. 30.

¹⁵Tamtéž, s. 37.

¹⁶Tamtéž.

¹⁷Tamtéž.

¹⁸Tamtéž.

¹⁹NÁTR, Lubomír. *Příroda nebo člověk?: Služby ekosystémů*. Praha: Karolinum, 2011, s. 246.

²⁰ŠLESINGR, Miloslav. *Revitalizace: příspěvek k problematice úprav vodních toků*. Brno: VUTIUM, 2010, s. 53.

²¹Krom nedostatečné kvality čističek odpadních vod či nadměrné koncentrace chemických závodů jsou dalšími možnostmi například odpadní vody z velkochovů prasat, vyvážená či špatně skladovaná kejda, úniky silážních vod a řada dalších běžných zemědělských činností. Kromě toho nelze vyloučit ani úmyslnou kontaminaci toku či nádrže s cílem způsobit ekologickou havárii. In ŠLESINGR, Miloslav. *Revitalizace: příspěvek k problematice úprav vodních toků*. Brno: VUTIUM, 2010, s. 54.

²²MACHÁČEK, Štěpán. *Úloha vodních zdrojů v mezinárodních konfliktech na Blízkém východě*. Grantová studie výzkumného projektu Ministerstva zahraničních věcí ČR RM 02/26/05, 2006, s. c.

²³Nedostatečné čištění je doménou hlavně sezónní výroby (cukrovary, lihovary atd.), kde sice veškerá odpadní voda musí být čištěna, ale čistírna odpadních vod používaná nárazově obvykle nevyhovuje a může být původcem ekologické havárie. In ŠLESINGR, Miloslav. *Revitalizace: příspěvek k problematice úprav vodních toků*, Brno: VUTIUM, 2010, s. 53.

²⁴Tamtéž, s. 40.



znečištění ke zhoršení vlastností vod i v okolí, proto nelze v kritických obdobích zpravidla využívat takové vody k úpravě na pitnou vodu ani k rekreačním účelům.²⁵

Znečištěné toky jsou stále větší problém pro vztahy mezi státy ležícími na stejném toku²⁶, neboť „*velké množství takto znečištěných vod se vrací zpět do řeky a znehodnocuje svou špatnou kvalitou půdu ve státech na dolních tocích řek [...] a tato záležitost obecně spadá pod princip nezpůsobování významných škod jinému státu, obsažený v mezinárodním právu.*“²⁷ Na 250 milionů lidí každý rok onemocní a 2,2 milionu z nich zemře na nákazy spojené s toxickou vodou, jde většinou o obyvatele méně rozvinutých oblastí.²⁸ Řešení tohoto problému bývá obvykle finančně vysoce náročné a nejisté, byť mírnou naději skýtá pokrok na poli recyklace vody, nicméně tato technologie ale dosud není plně rozvinuta.²⁹

S toxickými látkami v tocích souvisí, především v letních měsících, problém tzv. eutrofizace. „*Jedná se o biologický proces, kdy důsledkem zvyšování obsahu živin*“³⁰ [...] *ve vodách dochází k nadměrnému rozvoji některých typů řas.*“³¹ Rostoucí počet řas a sinic ve vodách, které produkují toxické látky³², znamenají přímé ohrožení zdraví a mohou být příčinou např. alergických reakcí, poruch trávicího traktu či dýchací soustavy, kožních onemocnění, zánětu spojivek či onemocnění jater.³³ Obvykle se jedná o výsledek lidské činnosti, eutrofizaci napomáháme „*splachy hnojiv ze zemědělsky obdělávané půdy, používáním fosforečnanů v pracích a čistících prostředcích, zvětšujícím se množstvím splaškových vod, atmosférickými dispozicemi a rostoucím antropogenním podílem dusíku a fosforu.*“³⁴

3.3 Stavební úpravy toku

V rámci úprav vodních toků bývají často navrhovány různé typy objektů, které mohou být problémové z hlediska stabilizace ekosystémů. „*Jako nejproblematictější se jeví příčné stavby v říčním korytě. At' se již jedná o spádové stupně, skluzy, prahy nebo jezy a přehradu – vykazují společný negativní prvek: jsou překážkou migrace organismů v toku. U jezů a přehrad se k tomuto fenoménu ještě přidává výrazné ovlivnění přirozeného chodu sedimentů v toku, ovlivnění (mnohdy zásadní) skladby rybí obsádky v toku aj.*“³⁵ Přirozenou součástí revitalizací je ale obnovení volné migrace v rámci koryta, které stavby v rámci koryta obvykle brání.³⁶ Otázka napravování staveb v rámci revitalizace je dodnes nejednoznačná, neboť „*vybudování ochranných hrází je především z ekologického hlediska mnohdy vhodnějším řešením zkapacitnění říčního koryta než přímý zásah do vodního toku. Ten má většinou vysoce negativní účinek na břehové porosty.*“³⁷

²⁵ OPPELTOVÁ, Petra, NOVÁK, Jiří, KOTOVICOVÁ, Jana. *Vzdělávací modul ochrana životního prostředí – voda*. Náměšť nad Oslavou: Zemědělská a ekologická regionální agentura, 2012, s. 51.

²⁶ PAVLOVSKÝ, Ladislav. *Mezinárodní spolupráce v oblasti vodního hospodářství, ochrany vod a životního prostředí*. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v.v.i., 2008, s. 66 an.

²⁷ MACHÁČEK, Štěpán. *Úloha vodních zdrojů v mezinárodních konfliktech na Blízkém východě*. Grantová studie výzkumného projektu Ministerstva zahraničních věcí ČR RM 02/26/05, 2006, s. c.“

²⁸ WHO, Joint Monitoring Programme; http://www.wssinfo.org/en/142_currentSit.html.

²⁹ NÁTR, Lubomír. *Příroda nebo člověk?: Služby ekosystémů*. Praha: Karolinum, 2011, s. 246.

³⁰ Jedná se zejména o fosfor a dusík ze zemědělství a splaškových vod.

³¹ OPPELTOVÁ, Petra, NOVÁK, Jiří, KOTOVICOVÁ, Jana. *Vzdělávací modul ochrana životního prostředí – voda*. Náměšť nad Oslavou: Zemědělská a ekologická regionální agentura, 2012, s. 50.

³² Většina z nich je výsledkem nadměrné produkce fytoplanktonu ve vodách; toxiny sinic se nazývají cyanotoxiny.

³³ OPPELTOVÁ, Petra, NOVÁK, Jiří, KOTOVICOVÁ, Jana. *Vzdělávací modul ochrana životního prostředí – voda*. Náměšť nad Oslavou: Zemědělská a ekologická regionální agentura, 2012, s. 51.

³⁴ Tamtéž.

³⁵ ŠLESINGR, Miloslav. *Revitalizace: příspěvek k problematice úprav vodních toků*. Brno: VUTIUM, 2010, s. 65.

³⁶ OPPELTOVÁ, Petra, NOVÁK, Jiří, KOTOVICOVÁ, Jana. *Vzdělávací modul ochrana životního prostředí – voda*. Náměšť nad Oslavou: Zemědělská a ekologická regionální agentura, 2012, s. 127.

³⁷ ŠLESINGR, Miloslav. *Revitalizace: příspěvek k problematice úprav vodních toků*. Brno: VUTIUM, 2010, s. 21.



4 Protipovodňová opatření

V souvislosti s povodněmi, které se v posledních letech opakují stále častěji, vyvstává nutnost zamýšlet se také nad opatřeními, která by mohla pomoci zmírnit jejich následky. V současné době panuje již celkem shoda na tom, že častější výskyt povodní v posledních dvou desetiletích souvisí s nevhodnými lidskými zásahy do krajiny, které oslabily její přirozenou schopnost vstřebávat nadměrné množství vody způsobené např. náhlými přívalovými dešti (tzv. retenční schopnost krajiny). Úkolem států v nejbližší budoucnosti, kromě budování umělých protipovodňových opatření, která zabrání škodám na obydlích a dalším majetku v obydlených oblastech, bude i navracet krajině prvky, které zvýší její retenční schopnost.

„Zástavba zátopového území, zvláště výstavba komunikací, hrází a staveb zužujících průtočný profil, poldry vyřazené z funkce, odlesňování, úhyn a kácení přirozených lesů i jejich nahrazování monokulturami a náhradními porosty, nevhodná meliorace³⁸ a vydláždění rozsáhlých ploch, úprava toků, při níž byla koryta napřímována, krácena a betonována, nadměrně snížily retenční kapacity povodí a urychlily odtok.“³⁹

Povodňová ochrana by se proto v budoucnu měla spoléhat na pevné či mobilní hráze a další umělé překážky pouze v místech, kde si to žádá bezprostřední ochrana lidských obydlí a dalších nemovitých objektů. Zároveň však platí, že v oblastech ohrožených častými záplavami by měla platit stavební uzávěra. V ostatních neobydlených oblastech by měly naopak být obnovovány přirozené krajinné prvky (již výše zmíněné poldry a prostory údolních niv), které umožní vodnímu toku, aby se v případě vyššího průtoku do nich rozlil a svůj odtok tím zpomalil.

4.1 Statistické údaje o povodních

Pro ochranu před škodami napáchanými povodněmi v budoucnosti je důležité správně vyhodnocovat průběh a rozsah povodní minulých. V současnosti se často hovoří o ochraně před dvacetiletou nebo padesátiletou vodou, povodně v uplynulých letech byly označovány někdy jako stoletá, pětisetletá, či dokonce tisíciletá voda. Tato označení jsou poněkud zavádějící a mohou vyvolávat falešný pocit bezpečí, neboť jak se v posledních letech ukázalo, stoletá či pětisetletá voda se v některých oblastech opakovala v průběhu několika málo let. *„Dosud naměřené a statistickými metodami vyhodnocené hydrologické hodnoty... pozbývají své reprezentativnosti, neboť klimatická situace se značně změnila. ...V zahraniční literatuře jsou tyto pojmy postupně nahrazovány následujícími termíny: povodeň při extrémní hydrologické situaci (Extremely High Flow – EHQ), nejvyšší pravděpodobná povodeň (Probable Maximum Flood – PMF).“⁴⁰*

4.2 Ochrana retenční schopnosti krajiny

Důležitým parametrem v otázce protipovodňové ochrany je retenční kapacita krajiny, což je množství vody, které je možno v krajině zachytit. Krajinu je nutné brát jako rozsáhlou oblast a tudíž i drobné příspěvky jsou důležité. V lese po dešti se tvoří malé tůňky za kořeny stromů, mechy jsou nasáklé, půda je mělká, v proláklínách se může utvořit malé jezero.

Klíčovou veličinou je v tomto ohledu odpařování vody z krajiny, které má dva aspekty. Prvním je úbytek vody v krajině, druhým je vznik vlhkého vzduchu, který může setrvat nad místem výparu a buď tvořit vlhké klima, či vlivem změn tlaků a teplot zkonenzovat a vrátit se zpět na zem v podobě kapek vody. Odpařování navíc může vlivem povětrnostních podmínek přesouvat a ovlivňovat lokální klima v jiné části krajiny.

³⁸Meliorace - opatření, zejména odvodňování a zavodňování, směřující ke zlepšení půdy.

³⁹ŠLESINGR, Miloslav. *Revitalizace: příspěvek k problematice úprav vodních toků*. Brno: VUTIUM, 2010, s. 319-320.

⁴⁰Tamtéž, s. 322.



K řešení tohoto problému se obvykle užívá poldrů, což jsou vodní díla, která v krajině za normálních podmínek nepoznáte. Dají se popsat jako vypuštěný rybník, který má na dně zemědělskou krajinu (většinou louku). V případě velké vody je tato oblast zatopena a slouží tak pro uložení nadbytečné vody, která by později na toku vytekla z koryta. Lze to chápat jako řízenou údolní nivu s větší retenční kapacitou. Důvodem stavby poldrů je ubývání hlavně nivních ploch, kde se může řeka volně rozlít. Údolní nivy jsou často zastavovány. Většinou po první povodni se vzedme hlas volající po protipovodňovém opatření, které zamezí dalším záplavám. Tím se ovšem docílí pouze přesunutí problému. Voda z krajiny odteče rychleji a může způsobit škody na majetku dále po proudu. Na tomto příkladu je vidět zapomnětlivost/neúcta k přírodě, které by se naši předci nedopouštěli. Věděli, že se tato oblast občas zatopí, počítali s tím a lokalitu využívali většinou jako pastvinu, nevadilo tedy, že se občas ocitne pod vodou.

Způsob péče o vodu v krajině je úzce spjat s postojem k životnímu prostředí a úrovni vyspělosti daného státu. Důležitým faktorem je také vzdělanost na tomto poli, která zvláště v chudších státech chybí či je nedostatečná.

4.2.1 Odvodnění

Pro zvýšení retenčních schopností krajiny při zachování hospodářského využití oblasti (což poldry mohou vylučovat) se využívá též možnosti odvodnění konkrétní oblasti. „*Odvodňovacím zásahem se sleduje odvedení přebytečné vody a obvykle se toho dosáhne zamezením přítoků cizích povrchových nebo podpovrchových či podzemních vod nebo snížením hladiny podzemní vody.*“⁴¹ Třebaže tento proces je obvykle zaváděn hlavně pro zlepšení zemědělských podmínek dané oblasti, tak přináší řadu negativních jevů – v době sucha je voda odvedena dříve než dojde k její infiltraci a vsaku, v propustných půdách se posílí vymývání živin, v krajině se sníží výpar vody (a tím i vlhkost vzduchu) a vlivem odvodnění může nastat změna přírodních podmínek i nedalekých mokřadních a bažinných biotopů s výskytem vzácných rostlin a živočichů.⁴²

4.3 Protipovodňová vodní díla

K aktivní regulaci toků se používají vodní díla. Jedná se hlavně o přehradu a jezy. Funkční cíle těchto staveb charakterizuje účel vodního díla. V rámci 20. století započal trend regulací, kdy „*se povodňová ochrana zajišťovala především a téměř výlučně vodohospodářskými stavbami: ochrannými hrázemi, soustředěním průtoku do koryta, jeho napřímením nebo jinou úpravou, zachycením části povodňových průtoků v nádržích, ve městech nábřežními zdmi a zvýšením úrovně okolního území pomocí náspů. Při úpravách toků bývaly přirozené nádrže (poldry, prostory průtočné údolní nivy) nesmyslně vylučovány z funkce. Tím postupně docházelo k urychlování odtoku, ke zvyšování velkých průtoků a ke zhoršování povodňové situace.*“⁴³ Právě zhoršování povodňové situace vedlo k hledání řešení, kterým se stalo budování velkých vodních děl, „*mnohdy celých vodohospodářských souprav (Vltavská, Vážská). Tato vodní díla měla, mají a jistě budou mít svůj význam z hlediska protipovodňové ochrany, výroby elektrické energie apod., avšak mnohde nevratně narušila krajinný ráz.*“⁴⁴

V současnosti se již jasně ukazují nevýhody tohoto přístupu a nejen odborná veřejnost si začíná uvědomovat, že je třeba nechat přírodu, aby si se situací poradila pokud možno sama. Problém v tomto ohledu ale spočívá ve volbě, neboť vodní díla, třebaže jsou obvykle spojena s ekologickými riziky, bývají často „menším zlem“ ve srovnání s jinými možnými úpravami vodního toku.

⁴¹ OPPELTOVÁ, Petra, NOVÁK, Jiří, KOTOVICOVÁ, Jana. *Vzdělávací modul ochrana životního prostředí – voda*. Náměšť nad Oslavou: Zemědělská a ekologická regionální agentura, 2012, s. 98.

⁴² Tamtéž, s. 101.

⁴³ JERMÁŘ Milan. *Globální změna*. 2. vydání, Aula, Praha 2011. s. 319.

⁴⁴ ŠLESINGR, Miloslav. *Revitalizace: příspěvek k problematice úprav vodních toků*. Brno: VUTIUM, 2010, s. 37.



Nejobvyklejší účely vodních děl jsou výroba energie, ochrana před velkou vodou, zajištění minimálního průtoku, rekreační užití a zásobování pitnou vodou.⁴⁵ Výstavba vodního díla však není jednoduchá a jeho dopad na krajinu a speciálně na koloběh vody v ní je velmi rozsáhlý. Stavba většího vodního díla bude většinou doprovázena bouřlivou debatou. Vždy je však potřeba ujasnit si, co vodní dílo přinese, jaké jsou důvody stavby, zda je zvolené technické řešení ideální pro danou lokalitu a účel.

Při posuzování nelze opomenout vliv vodního díla na přírodu. Změna režimu podzemní vody vede k rozdílné sedimentaci, erozi a zvýšení rizika vzniku sesuvů v oblasti zátopy a také na toku pod vodním dílem. Vodní díla jsou často zanášena odpadky, které proud řeky přinese. (Např. přehrada Tři soutěsky tento problém pocítuje hlavně v období zvýšeného průtoku)⁴⁶ Velký vliv, v rozvojových zemích obvykle negativní, mají i na zemědělství, neboť „*nadměrně velké nádrže [...] za povodní zachycují splaveniny, které před výstavbou těchto nádrží přirozeně, místy i pravidelně, zúrodňovaly zemědělskou půdu úrodnými kaly erodovanými v horním povodí.*“⁴⁷ Oblast zátopy je u větších vodních děl rozsáhlá, a tedy přeměna této plochy na vodní rezervoár má za následek migraci nejen obyvatel, ale hlavně fauny, zánik údolních nivních lesů, které se většinou v zátopových oblastech nacházejí, a omezení migračních tras živočichů.

4.3.1 Kontroverzní projekty

Výstavba protipovodňových či hospodářských vodních děl bývá mnohdy doprovázena záměrnou velkolepostí, neboť zejména přehrady slouží jako důkaz mimořádné technologické vyspělosti a funkčnosti režimu. Od 30. let 20. století tak vznikala vodní díla, „*ve kterých se neuvažovalo s ekologickými a dodatečnými ekonomickými dopady (zvýšená eroze, zmenšující akumulční prostory, nepředpokládané vysoké investice, zbahnění a zasolení půdy, průsaky nádrží a hrází, zvyšování cen energie, neočekávané rychlé znečišťování půd, snižování hladin jezer, řek a vnitrozemských moří s nadměrným odběrem pro závlahy a s tím spojená ztráta ryb a ostatních živočichů).*“⁴⁸

Výstavba vodních děl, zvláště větších, je mnohem častější v zemích s ne příliš demokratickými režimy. V takovýchto případech stavbu nikdo příliš nezdržuje, nekritizuje a ani proti ní nemůže protestovat. Příkladem jsou výstavby přehrad v zemích východního bloku či v současnosti v Číně.⁴⁹

Nejvyšší sypaná přehrada, Nurek, byla postavena na území Tádžikistánu ještě za doby Sovětského svazu. Hráz vysoká 300 m je doslova technickým divem světa. Je osazena turbínami o celkovém výkonu téměř 3 GW elektrické energie (tj. 3000 MW, pro srovnání jaderná elektrárna Temelín má výkon asi 2000 MW). Mimo jiné slouží jako zásobovací přehrada pro rozsáhlé zavlažovací systémy. Je zde však jedna věc stojící za povšimnutí. Poté co bylo těleso hráze dokončeno a přehrada se začala postupně napouštět, byl v oblasti zaznamenán nárůst seismické aktivity, a to jak v četnosti, tak v síle otřesů. Přeci jenom 10 500 km³ vody je velkým lokálním zatížením, které dokáže vyvolat seismickou činnost.⁵⁰

⁴⁵Účely vodních děl v ČR lze nalézt na stránkách jednotlivých povodích.

⁴⁶HAYS, Jeffrey. *Three Gorges Dam: Benifits, Problems and Costs. Facts and details* [online]. 2008, 2011 [cit. 2013-08-10]. Dostupné z: <http://factsanddetails.com/china.php?itemid=1046>.

⁴⁷JERMÁŘ Milan. *Globální změna*. 2. vydání, Aula, Praha 2011, s. 288.

⁴⁸OPPELTOVÁ, Petra, NOVÁK, Jiří, KOTOVICOVÁ, Jana. *Vzdělávací modul ochrana životního prostředí – voda*. Náměšť nad Oslavou: Zemědělská a ekologická regionální agentura, 2012, s. 91.

⁴⁹Viz přehrada Tři soutěsky, kvůli které bylo přestěhováno 1,3 milionu lidí a zaniklo 1350 vesnic. In HAYS, Jeffrey. *Three Gorges Dam: Benifits, Problems and Costs. Facts and details* [online]. 2008, 2011 [cit. 2013-08-10]. Dostupné z: <http://factsanddetails.com/china.php?itemid=1046>.

⁵⁰O.V. Soboleva, U.A. Mamadaliev. The influence of the Nurek Reservoir on local earthquake activity. *Engineering Geology*. Volume 10, Issues 2–4, December 1976, Pages 293-305, ISSN 0013-7952, [http://dx.doi.org/10.1016/0013-7952\(76\)90028-4](http://dx.doi.org/10.1016/0013-7952(76)90028-4).



Asuánská přehrada přinášela blahobyť už od roku 1902. Během let fungování několikrát málem přetekla. V průběhu 60. let proběhla přestavba přehrady a její rozsáhlé rozšíření za pomoci východního bloku. Díky vzrůstu hladiny se kapacita přehrady zmnohonásobila. Zátopová oblast ale začala sahat do oblastí, kde se nacházejí staré egyptské památky. Například slavný komplex Abú Simbel byl přestěhován na pobřeží jezera vzniklého během mise UNESCO, jiné památky byly převezeny do světových muzeí a některé zůstaly na místě zatopeny.⁵¹

5 Mezinárodní spolupráce ve využití vodních toků

Otázky vodních toků se už z logiky věci nemohou omezovat na národní úroveň, neboť povrchová voda překračuje hranice, její mobilita problematizuje ustanovení vlastnických práv a kontroverzní přehrada či toxicita v řece se stávají ihned mezinárodním problémem.⁵² Organizace povodí, která z velké části stále probíhá spíše podle hranic státních a administrativních než podle hranic hydrologických, tak přináší nejednu komplikaci ve vztazích států ležících v jednom povodí. Je ale třeba dodat, že dosud žádný větší ozbrojený konflikt⁵³ nebyl primárně způsobený sporem o vodní zdroje.⁵⁴

S ohledem na komplikace, které přinášela absence pravidel, vypracovalo Sdružení pro mezinárodní právo (International Law Association, ILA)⁵⁵ v roce 1966 skupinu zásad známých jako Helsinská pravidla užívání vod mezinárodních řek.⁵⁶ V pěti kapitolách byly formulovány základní zásady mezinárodní spolupráce při využívání vodních toků, kterými jsou (1) princip omezené svrchovanosti, podle kterého má stát svrchovanost nad tím úsekem vodního toku, který prochází jeho územím, ale jehož využíváním nesmí poškodit žádnou jinou zemi stejného povodí, s tím související (2) princip nezpůsobování závažných škod jiným zemím povodí a (3) princip rozumného a spravedlivého využívání a rozdělení vod daného zdroje mezi země, kterým je společný; sérii hlavních zásad uzavírá (4) včasná informovanost ostatních zemí povodí o záměrech budovat např. vodní dílo.⁵⁷ „Podle zásady spravedlivého užívání vod mezinárodního povodí musí každý stát zabránit jakékoliv formě znečištění vody nebo jakémukoliv růstu rozsahu dosavadního znečištění, jež by mohlo podstatně ohrožovat uživatele vody na území jiných států v povodí. Každý stát musí rovněž učinit opatření pro snížení dosavadního znečištění v mezinárodním povodí na úroveň, kdy toto znečištění nebude podstatně ohrožovat uživatele vody na území ostatních států v povodí.“⁵⁸

Helsinská pravidla byla dlouhou dobu pouze doporučením, nicméně v roce 1997 byla převedena do Konvence o využití nesplavných mezinárodních vodních toků a Valné shromáždění OSN vyzvalo členské

⁵¹ UNESCO project site about Nubia Campaign. UNESCO [online]. [cit. 2013-08-10]. Dostupné z: http://portal.unesco.org/culture/en/ev.php-URL_ID=24168&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html.

⁵² BENCALA, Karin R., DABELKO, Geoffrey. Water Wars: Obscuring Opportunities. *Journal of International Affairs*. 2008, roč. 61 č. 2, s. 23.

⁵³ „Syrské stíhačky ničily izraelskou stavbu Národního vodního přiváděče na Galilejském jezeru a izraelské zase rozstřílely syrské staveníště odvádění toku říčky Banjas na Golanských výšinách, Irák a Egypt vyhrožovaly svým sousedům použitím síly v případě zahájení vodních staveb apod., nikdy ale nešlo o válku, vyvolanou primárně soupeřením o vodní zdroje. Voda hraje v konfliktech druhotnou roli a bývá instrumentalizována pro dosažení jiných mezinárodně politických cílů.“ In MACHÁČEK, Štěpán. *Úloha vodních zdrojů v mezinárodních konfliktech na Blízkém východě*. Grantová studie výzkumného projektu Ministerstva zahraničních věcí ČR RM 02/26/05, 2006, s. o.

⁵⁴ Tamtéž.

⁵⁵ Sdružení je odbornou nevládní organizací založenou v Bruselu roku 1873 s cílem podpořit rozvoj mezinárodního práva. Členy této asociace je celá řada agentur a orgánů OSN specializovaných na určité činnosti legislativního charakteru. In PAVLOVSKÝ, Ladislav. *Mezinárodní spolupráce v oblasti vodního hospodářství, ochrany vod a životního prostředí*. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v.v.i., 2008, s. 66.

⁵⁶ Tamtéž.

⁵⁷ MACHÁČEK, Štěpán. *Úloha vodních zdrojů v mezinárodních konfliktech na Blízkém východě*. Grantová studie výzkumného projektu Ministerstva zahraničních věcí ČR RM 02/26/05, 2006, s. a; PAVLOVSKÝ, Ladislav. *Mezinárodní spolupráce v oblasti vodního hospodářství, ochrany vod a životního prostředí*, Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v.v.i., 2008, s. 66-67.

⁵⁸ PAVLOVSKÝ, Ladislav. *Mezinárodní spolupráce v oblasti vodního hospodářství, ochrany vod a životního prostředí*. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v.v.i., 2008, s. 66.



státy k jejich ratifikaci.⁵⁹ „Mnohé země ale nebyly ochotny vzdát se části suverenity nad svými vodními toky. Konvenci byla proto přiřknuta opět jen konzultativní role [...] Nakonec ale ani v této měkčí podobě nevešla v platnost, protože nebyla ratifikována potřebným počtem států.“⁶⁰ I když tato úmluva technicky není platná, její principy bývají všeobecně sdíleny jako výchozí pravidla pro vyjednávání.⁶¹

Vzhledem k absenci určujících mezinárodních pravidel bývá tak využití příhraničních toků v některých případech upraveno dvojstrannými mezinárodními smlouvami – z 263 přeshraničních řek nyní smlouva upravuje správu 157 z nich.⁶² „Tyto dohody se [ale] principy mezinárodního práva příliš neřídí. Jejich hlavním nedostatkem je, že jsou pouze bilaterální⁶³ a neberou v úvahu případné nároky dalších zemí daného povodí. Ústředním motivem těchto smluv je rozdělení vod řeky na podíly mezi státy povodí.“⁶⁴

Právě v uzavírání širších dohod o využívání vodních toků leží budoucnost mezinárodní spolupráce, neboť tyto dohody posilují důvěru mezi státy a mohou zabránit naplnění populární představy válek o vodu.⁶⁵ „Dohody by měly stanovit nároky jednotlivých zemí v povodí, jejich podíly a podíly na případných poklesech vody, závazky ochrany vodních zdrojů a společného postupu při jejich správě. Především by ale měly zahrnovat všechny zúčastněné země daného povodí, aby byly definitivně vyřešeny všechny podíly. Takové multilaterální dohody [...] neexistují. Byly uzavřeny jen dohody dvojstranné. I ty ale ukázaly, že mohou fungovat i v dobách, kdy jsou jejich signatáři ve vzájemných politických sporech.“⁶⁶ Je třeba také čelit problémům chybějící spolupráce v otázkách protipovodňové ochrany, jakosti vod, výrobě elektřiny a hospodářského využívání.⁶⁷ Bohužel, mnohé státy jsou k tomuto dosud zdrženlivé, neboť v těchto dohodách vidí ohrožení svých vlastních zájmů.⁶⁸ Situaci komplikuje také absence objektivních hydrologických dat stejně jako jasného mezinárodního rámce.⁶⁹

6 Závěr

Kvalitní vodní toky jsou nezbytné pro fungování každého ekosystému, každé ekonomiky i každé společnosti jako takové, a to už od počátků civilizace. Přitom roste mezinárodní napětí kolem jejich využívání a souběžně s tím se objevují nové problémy jejich správy. V obou těchto klíkových problémech není nalezeno jasné řešení. Ochranu před rostoucím počtem povodní či stále silnější devastaci toků výrazně komplikuje fakt, že většina řek je užívána dvěma či více státy a při absenci jasných pravidel mohou právě v této oblasti vzplát mnohé konflikty. Je třeba také uvážit, že tyto řeky většinou slouží zemědělství a očekává se, že

⁵⁹MACHÁČEK, Štěpán. *Úloha vodních zdrojů v mezinárodních konfliktech na Blízkém východě*. Grantová studie výzkumného projektu Ministerstva zahraničních věcí ČR RM 02/26/05, 2006, s. b.

⁶⁰Tamtéž.

⁶¹BENCALA, Karin R., DABELKO, Geoffrey. Water Wars: Obscuring Opportunities. *Journal of International Affairs*. 2008, roč. 61 č. 2, s. 24.

⁶²Tamtéž.

⁶³Například mezi zeměmi Blízkého východu bylo uzavřeno šest mezinárodních dohod, které upravují správu společných toků: Egyptsko-súdánská dohoda o plném využívání vod Nilu v 1959, Protokol o hospodářské spolupráci mezi Sýrií a Tureckem v 1987, Jordánsko-syrská dohoda o využívání vod Jarmuku v 1987, Irácko-syrská dohoda o využívání vod Eufratu v 1990, Mírová smlouva mezi Izraelem a Jordánskem v 1994 a Dočasná izraelsko-palestinská mírová dohoda Oslo II v roce 1995. In MACHÁČEK, Štěpán. *Úloha vodních zdrojů v mezinárodních konfliktech na Blízkém východě*. Grantová studie výzkumného projektu Ministerstva zahraničních věcí ČR RM 02/26/05, 2006, s. b.

⁶⁴Tamtéž.

⁶⁵BENCALA, Karin R., DABELKO, Geoffrey. Water Wars: Obscuring Opportunities. *Journal of International Affairs*. 2008, roč. 61 č. 2, s. 31.

⁶⁶MACHÁČEK, Štěpán. *Úloha vodních zdrojů v mezinárodních konfliktech na Blízkém východě*. Grantová studie výzkumného projektu Ministerstva zahraničních věcí ČR RM 02/26/05, 2006, s. p.

⁶⁷BENCALA, Karin R., DABELKO, Geoffrey. Water Wars: Obscuring Opportunities. *Journal of International Affairs*. 2008, roč. 61 č. 2, s. 24.

⁶⁸MACHÁČEK, Štěpán. *Úloha vodních zdrojů v mezinárodních konfliktech na Blízkém východě*. Grantová studie výzkumného projektu Ministerstva zahraničních věcí ČR RM 02/26/05, 2006, s. b.

⁶⁹Tamtéž, s. q.



„v polovině tohoto století bude až 40 % celosvětové populace žít v zemích, které nebudou schopny zajistit potravinovou soběstačnost vzhledem k nedostatku vody.“⁷⁰ Vedle zemědělského využívání toků a jejich mezinárodní úpravy je tu povodňová ochrana, a tudíž i ochrana retenční schopnosti krajiny jako nejbližší neodkladný úkolem pro státy i příslušné mezinárodní instituce, neboť povodně většího rozsahu se zpravidla neomezuji na území jednoho státu. Mezinárodní diskuzi si také zaslouží opatření provedená na vodních tocích jednoho státu, protože mohou znamenat pohromu pro stát druhý.

Úsilí o zlepšení hospodaření na vodních tocích a mezinárodní spolupráci v otázkách ochrany funkcí řek zdaleka nekončí, neboť počet obyvatel země a jimi kladené nároky na vodní toky neustále roste. I při jednáních Programu OSN pro životní prostředí tak budou muset delegáti volit nejen vhodná doporučení pro vnitrostátní úpravy, ale také nastolit nové trendy v oblasti příhraniční spolupráce v zájmu ochrany vodních toků.

7 Seznam doporučených a rozšiřujících zdrojů

1. HOLEČEK Milan a kol. *Zeměpis České republiky*. 2. upravené vydání, Nakladatelství České geografické společnosti, Praha 2009. (Kapitola *Přírodní rizika* poskytuje základní informace pro orientaci v problému retenční schopnosti krajiny a ochrany před povodněmi.)
2. SVOBODOVÁ Ivana. *Žít s vodou*. Článek pro časopis Respekt (2013, roč. XXIV, č. 25, str. 32). ISSN 0862-6545. (Článek o průběhu letošních povodní na Třeboňsku, kde se krajina plná rybníků vytvořených Jakubem Krčínem a jeho předchůdci, dokázala s nadměrným množstvím vody poměrně dobře vypořádat.)
3. MACHÁČEK, Štěpán. *Úloha vodních zdrojů v mezinárodních konfliktech na Blízkém východě*. Grantová studie výzkumného projektu Ministerstva zahraničních věcí ČR RM 02/26/05, 2006: Dobrý popis některých konkrétních problémů popisovaných v 1. kapitole, úvod i shrnutí jsou vhodným rozšířením pro všechny delegáty, stať textu nabízí základ pro stanoviska blízkovýchodních států. Výtah je k nahlédnutí na www.mzv.cz/file/16732/Zkracena_verze.RM.02.26.05.doc.
4. PAVLOVSKÝ, Ladislav. *Mezinárodní spolupráce v oblasti vodního hospodářství, ochrany vod a životního prostředí*, Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v.v.i., 2008, s. 67-68: Obsah Berlínských pravidel pro vodní zdroje.
5. PAVLOVSKÝ, Ladislav. *Mezinárodní spolupráce v oblasti vodního hospodářství, ochrany vod a životního prostředí*. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v.v.i., 2008, s. 70-72: Kapitola *Mezinárodní spolupráce v oblasti hraničních vod, ochrany povodí i moří, plavby na vnitrozemských vodních cestách* představuje praktický výčet existujících dohod a iniciativ se zřetelem na evropský kontinent.

⁷⁰NÁTR, Lubomír. *Příroda nebo člověk?: Služby ekosystémů*. Praha: Karolinum, 2011, s. 242.



8 Seznam použité literatury

BENCALA, Karin R., DABELKO, Geoffrey. Water Wars: Obscuring Opportunities. *Journal of International Affairs*. 2008, roč. 61 č. 2, s. 21-33.

CÍLEK, Václav. *Water in landscape: landscaping programmes*. Prague: Consult, 2004, 207 s. ISBN 80-902-1328-6.

FALKENMARK, Malin. *Water and Sustainability: A Reappraisal. Environment: Science and Policy for Sustainable Development*. 2008, vol. 50, issue 2, s. 4-17. DOI: 10.3200/ENV.50.2.4-17. Dostupné z: https://wiki.umn.edu/pub/Water_Sustainability/ReferencesAttached/Falkenmark_31164568.pdf.

HAYS, Jeffrey. *Three Gorges Dam: Benifits, Problems and Costs. Facts and details* [online]. 2008, 2011 [cit. 2013-08-10]. Dostupné z: <http://factsanddetails.com/china.php?itemid=1046>.

HOLEČEK Milan a kol. *Zeměpis České republiky*. 2. upravené vydání, Nakladatelství České geografické společnosti, Praha 2009.

JERMÁŘ Milan. *Globální změna*. 2. vydání, Praha: Aula, 2011.

JENÍČEK, Michal. *Základy Hydrologie: sněhu a ledu* [online]. Praha, 2011 [cit. 2013-07-23]. Dostupné z: <http://hydro.natur.cuni.cz/jenicek/download.php?akce=dokumenty&cislo=51>. Přednáška-prezentace. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta.

KAŠPAROVSKÝ Karel. *Zeměpis I. v kostce*. První dotisk 2. vydání, Praha: Fragment, 2007.

KUTÍLEK, Miroslav. *Půda planety Země*. Praha: Dokořán, 2012. Landscape Water-conservation Techniques. *Water encyclopedia*. Norwich, New York: Knovel, 2007.

Hlavní technické údaje: JE Temelín. ČEZ A.S. *Skupina ČEZ: Výroba elektřiny* [online]. 2013 cit. 2013-07-19]. Dostupné z: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/jaderna-energetika/jaderne-elektrarny-cez/ete/technologie-a-zabezpeceni/2.html>.

MACHÁČEK, Štěpán. *Úloha vodních zdrojů v mezinárodních konfliktech na Blízkém východě*. Grantová studie výzkumného projektu Ministerstva zahraničních věcí ČR RM 02/26/05, 2006.

Na Šumavě bude pokračovat revitalizace rašeliníšť. Volary [online]. 2013 [cit. 2013-07-23]. Dostupné z: <http://volary.eu/na-sumave-bude-pokracovat-revitalizace-raselinist>.

NÁTR, Lubomír. *Příroda nebo člověk?: Služby ekosystémů*. Praha: Karolinum, 2011.

OPPELTOVÁ, Petra, NOVÁK, Jiří, KOTOVICOVÁ, Jana. *Vzdělávací modul ochrana životního prostředí – voda*. Náměšť nad Oslavou: Zemědělská a ekologická regionální agentura, 2012.

O.V. Soboleva, U.A. Mamadaliev, The influence of the Nurek Reservoir on local earthquake activity, *Engineering Geology*, Volume 10, Issues 2–4, December 1976, Pages 293-305, ISSN 0013-7952, [http://dx.doi.org/10.1016/0013-7952\(76\)90028-4](http://dx.doi.org/10.1016/0013-7952(76)90028-4). (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0013795276900284>).

PAVLOVSKÝ, Ladislav. *Mezinárodní spolupráce v oblasti vodního hospodářství, ochrany vod a životního prostředí*. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v.v.i., 2008.



Poldry (suché a polosuché protipovodňové nádrže). AOPK ČR. *Finanční nástroje péče o přírodu a krajinu* [online]. 2013 [cit. 2013-07-21]. Dostupné z: <http://www.dotace.nature.cz/voda-opatreni/poldry.html>.

ŘEDINOVÁ, Jana, Jiří PAVLÁSEK a Petr MÁCA. *Hydrologie: Návod ke cvičením* [online]. Praha, 2009 [cit. 2013-07-23]. Dostupné z: http://fzp.czu.cz/~exkurze/_dokumenty/kvhem/skripta.pdf. Skripta. ČZU v Praze.

STINNETT, Douglas M., TIR, Jaroslav. The Institutionalization of River Treaties. *International Negotiation*. 2009, roč. 14, č. 2, s. 229-251.

SVOBODOVÁ Ivana. *Žít s vodou*. Článek pro časopis Respekt (2013, roč. XXIV, č. 25, str. 32). ISSN 0862-6545.

ŠLESINGR, Miloslav. *Revitalizace: příspěvek k problematice úprav vodních toků*. Brno: VUTIUM, 2010.

UNESCO project site about Nubia Campaign. *UNESCO* [online]. [cit. 2013-08-10]. Dostupné z: http://portal.unesco.org/culture/en/ev.php-URL_ID=24168&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html.

Voda. AOPK ČR. *Finanční nástroje péče o přírodu a krajinu* [online]. 2013 [cit. 2013-07-21]. Dostupné z: <http://www.dotace.nature.cz/voda.html>.

WHO, Joint Monitoring Programme; http://www.wssinfo.org/en/142_currentSit.html.



Autor: Tomáš Konečný, Ondřej Novák, Petr Hanzlík
Imprimatur: Jan Hlaváček, Vojtěch Bahenský
Jazyková úprava: Lucie Gregůrková, Markéta Melicharová, Petr Vystropov, Jakub Janík
Odborná spolupráce: Výzkumné centrum AMO
Grafická úprava: Veronika Maurerová, Jan Hlaváček
Nasázeno programem $\text{\LaTeX}$.

Model OSN

Vydala Asociace pro mezinárodní otázky
pro potřeby XIX. ročníku Pražského studentského summitu.

© AMO 2013

Asociace pro mezinárodní otázky,
Žitná 27, 110 00 Praha 1
Tel./fax: +420 224 813 460
e-mail: summit@amo.cz
IČ: 65 99 95 33

www.amo.cz
www.studentsummit.cz

Top partneři

Generální partner Modelu OSN



Hlavní partner Modelu OSN



Hlavní partner modelu NATO



Ministerstvo zahraničních věcí
České republiky

Model NATO is co-sponsored by
the North Atlantic Treaty Organization



Hlavní partner Modelu EU



Partner konference



Univerzitní partner



Partner zahájení



Partner jednání



Partneři Modelů



Embassy of Canada
Ambassade du Canada



Botschaft
der Bundesrepublik Deutschland
Prag

Mediální partneři

Hlavní mediální partner



Hlavní mediální partner



Partner Chronicle





**Asociace
pro mezinárodní
otázky**
Association
for International
Affairs

Pražský studentský summit
projekt Asociace pro mezinárodní otázky