

Co je a kde se vzala

## VODA V RUKÁCH ČLOVĚKA

„Voda má rozcuchané vlasy,“ zpívá hudební mistr Jiří Pavlica s Hradišťanem Modlitbu za vodu básníka Jana Skácela:

*„Ubývá míst kam chodívala pro vodu  
starodávná milá  
kde laně tíšily žízeň kde žila rosnička  
a poutníci skláněli se nad hladinou  
aby se napili z dlaní*

*Voda si na to vzpomíná  
voda je krásná  
voda má  
voda má rozpuštěné vlasy...“*

### Mystérium

Voda je nejžádanější filmový herec na Zemi. Ve filmu se objevila prakticky dnem jeho zrození, upozornil profesor Jan Uhde na festivalu Ekofilm 2004. Voda hraje hlavní roli v první filmové grotesce o pokropeném kropiči bratří Lumièrů, hraje i v klasické hrůze s názvem Psycho.

Voda je univerzálně použitelný symbol jako tekoucí, pramenitá, čirá, ale také může být naopak stojatá, temná a zahnívajíc. Mistrně s ní umějí zacházet japonští filmaři. Lapí divákovo srdce rytmem kapek dlouhého deště nebo ohromí silou tsunami.

„Z vody čiší obrovská energie – proto filmy začínají a končí záběry na vodu,“ říká režisér Steve Lichtag. „Voda je mystérium, do nějž jsme ještě neprošli. Neumíme odolat pokušení bydlet u vody, koukat na ni. Láká nás ta úžasná energie. A snažíme se zvítězit na vodou...“ V rozjímání filmových umělců pokračuje Christian Redinger: „Nic není víc fascinující a zároveň víc ohrožující než být uprostřed modré. Uprostřed oceánu.“<sup>1</sup>

Voda léčí, vnitřně i zevně a dokonce i duši...

### Planeta vody

Voda propůjčuje Zemi přátelskou modrou barvu v nekonečné temnotě vesmíru. Nebo možná je to naopak: Modrou vnímáme jako přátelskou díky své ontogenetické i fylogenetické zkušenosti s vodou... Hledá-li se ve vesmíru život, hledá se voda. „Mars nemá oceán, který by umožnil dlouhodobou biologickou evoluci,“<sup>2</sup> potažmo shrnuje geolog Václav Cílek unikátnost naší biosféry.

Voda, to jsme z nějakých 60 % my sami, tělo každého člověka. „Voda má paměť, obsahuje celou historii lidstva,“ doplňuje další rozměr filmový režisér Michael Havas, nejen v tom smyslu, že při povodni se vrací

<sup>1</sup> Všechny citace filmařů zde: poznámky ze semináře Voda ve filmu, Ekofilm, 9. 10. 2004

<sup>2</sup> Václav Cílek, Ledové doby na Marsu, Vesmír 2005, 1, str. 17

do původních koryt, ze kterých ji člověk vytlačil... Voda je i nadějí budoucí energetiky jak svou mechanickou silou, tak jako možný zdroj vodíku získaný biologickou katalýzou.<sup>3</sup>

Vodní oběh je nejmohutnější látkový cyklus na Zemi. Ročně jím projde přibližně 500 bilionů tun. Jen 2,6 % tohoto objemu představuje voda sladká. Lidé mají pro svou spotřebu k dispozici zhruba 1 % z celkových zásob sladké vody, 0,007 % z veškeré vody na Zemi.<sup>4</sup>

### **Vodní civilizace**

Starověké civilizace vznikly u vody – u Nilu, Chuang-che, Gangy, Eufratu a Tigridu... Jakmile říše zvládly umělé zavlažování plodin, rozvíjely se. Ale jejich znalosti zřejmě nestačily na to, aby si v prostředí, které si osvojily, udržely ekologickou rovnováhu. Po rozkvětu přišel úpadek v důsledku zasolení půdy... Římané prý vysušili Balkán vykácením lesů. Nedávný výzkum německých archeologů také podpořil hypotézu, že příčinou krachu vyspělé Mayské civilizace byl dlouhodobý nedostatek vody. V polovině osmého století žilo na poloostrově Yucatán 13 miliónů Mayů. O pouhých dvě stě let později byla jejich města liduprázdná. Na základě analýzy sedimentů z mořského dna u pobřeží Venezuely se zjistilo, že v devátém a desátém století Yucatán opakovaně sužovala katastrofální sucha.<sup>5</sup>

Lepší konec – nebo spíš pokračování – má příběh Madánů. Příslušníci tohoto prastarého etnika žijí snad už 5000 let na dolním toku Eufratu a Tigridu v místech, kde možná bývala biblická rajská zahrada. Ještě v roce 1950 jich tu žilo na 400 000 v souladu s vodou tradičním způsobem - z pěstování datlí, rýže, chovu dobytka a rybolovu. Saddám Husajn se zachoval s lidskou i ekologickou ingnorancí jako kterákoli jiná totalita. Nechal mokřady odvodnit dílem z potřeby dostat se k ropě, dílem kvůli nepoddajným obyvatelům, a rajská krajina se tak změnila v popraskanou zasolenou pustinu. Madánů zůstalo v bažinách odhadem 20 000. Počátkem roku 2005 však přináší CNN zprávu o tom, jak se do jihoiráckých mokřadů vrací život. Hned po invazi v roce 2003 Madánové začali hráze prorážet a brzy byla zaplavena už asi třetina původní rozlohy. Vědci se zatím neodvažují říci, kdy bude život v bažinách obnoven. Ze vzorků odebraných v Eufratu a Tigridu ale zjistili, že kvalita vody je lepší, než očekávali. Madánů se domů vrátilo na 100 000. "Jsou to největší bažiny na Blízkém východě, místo, kde se při přeletěch mezi Asií a Afrikou zastavují miliony ptáků. Zdejší mokřiny jsou důležitý filtr vod, jež se dostávají do Perského zálivu," říká Curtis Richardson z americké Dukeovy univerzity.<sup>6</sup>

### **Světová vodní krize**

„Po většinu času, co člověk existuje, potřeboval vodu jenom k pití,“ připomíná americký dějepisec J. R. McNeill. „Ale v posledních pár tisícovkách let jsme se na vodu začali spoléhat víc – zavlažuje úrodu, odnáší odpad, umýváme s ní svá těla i majetek a nejnověji její energie pohání stroje.“<sup>7</sup> Mnohé společnosti vynakládají na to, aby si zajistily dostatek vody, obrovské úsilí. Například na Středním východě má voda i dnes mnohdy větší cenu než ropa. Neúspěch při zajišťování vody znamená prakticky jistotu ekonomického úpadku. Na vodě závisí zdraví, blahobyt i bezpečnost.

A tak může být překvapením, že až 4. prosince 2002 Organizace spojených národů poprvé deklarovala jako jedno ze základních lidských práv přístup každého člověka k dostatku kvalitní pitné vody.

Rok 2003 pak vyhlásila OSN jako Mezinárodní rok vody. „Současná světová populace užívá 54 % všech dostupných zásob sladké vody a do roku 2025 se tento podíl má zvýšit jen růstem populace až na 70 %. Jestliže však současně budou zachovány rostoucí trendy spotřeby vody, lidstvo bude za 25 let užívat až 90 % vodních zdrojů. Nedostatek sladké vody se již v současné době řadí za klimatické změny na druhé místo mezi největšími riziky dalšího vývoje,“ říká se ve zprávě MŽP ČR k Mezinárodnímu roku vody. Od 90. let 20. století se otevřeně hovoří o světové vodní krizi.

<sup>3</sup> Bedřich Moldan: Plyn je mostem k budoucnu, iHNed.cz 16. 2. 2005

<sup>4</sup> Ekologická dimenze, str. 54

<sup>5</sup> Podle: LN 15. 3. 2003

<sup>6</sup> Podle: <http://www.ekolist.cz/zprava2.shtml?x=225667> a <http://www.regina.cz/komentare/2003/irak.doc>

<sup>7</sup> Podle: J. R. McNeill, Something New under the Sun, str. 118

## Století válek o vodu

Podle zprávy UNESCO z roku 2003 se za posledního půl století dalo napočítat 507 mezistátních konfliktů kvůli vodě, z toho 37 provázelo násilí a 21 vojenské akce. Většina z nich se týkala Izraele a jeho sousedů.<sup>8</sup> Bývalý generální tajemník OSN Butrus Butrus Ghálí se před časem vyjádřil, že další válka na Blízkém východě se povede o vodu, ne o politické názory. A voda se někdy označuje za vůbec hlavní možnou příčinu konfliktů ve 21. století.

Prudký spor vznikl v roce 2002 mezi Izraelem a Libanonem o vodu řeky Vazání. Libanon provedl test vydatnosti u čerpací stanice, kterým začal realizovat projekt zásobování okolních suchem sužovaných vesnic vodou. „Libanon má právo čerpat vodu do svých vesnic,“ prohlásil předseda Rady jihu Libanonu Kabalán Kabalán, který má na starosti obnovu a rozvoj infrastruktury. Izrael ale vyjádřil kategorický nesouhlas. Realizaci projektu bude považovat za válečný akt. Vody řeky Vazání míří do Jordánu a ten napájí Galilejské jezero, nejdůležitějším vodní zdroj Izraele.<sup>9</sup>

Jak uvádí oficiální dokument Světové banky, nedostatek pitné vody je na velmi kritické úrovni ve většině států Blízkého východu a severní Afriky. Žije zde asi 5 % světové populace, ale k dispozici mají pouze 1 % světových zásob pitné vody. Podíl pitné vody na jednoho občana Jemenu dosahuje pouhých 500 m<sup>3</sup>, zatímco hranice, při které už hovoříme o kritickém nedostatku pitné vody, je 1 000 m<sup>3</sup>. „Důvodem většiny problémů je, že mnoho států v oblasti nemá žádnou dlouhodobější vizi,“ řekl jordánský ministr vody a zavlažování Hazim al-Nasir.<sup>10</sup> Například Saúdská Arábie podle Britských listů prý exportuje pšenici, na jejíž pěstování užívá neobnovitelné vodní zdroje...<sup>11</sup>

### Každých devět měsíců milión žíznících

Hrozba války o vodu visí také nad Egyptem, Etiopií a dalšími státy, které využívají vody Nilu. Podle koloniální smlouvy z roku 1929 má na většinu nilské vody právo Egypt, který nemá jiný zdroj. Počet jeho obyvatel roste každých devět měsíců o další milión.<sup>12</sup> Města, jako je Káhira, jsou doslova přečpaná, 95 % plochy státu totiž tvoří poušť – pokud se půda nezavlažuje. Etiopie ale také chce čerpat víc vody. Egypt se brání válečnými výhrůžkami.<sup>13</sup> Etiopie podle smlouvy nesmí na svém území, kde pramení 85 % množství nilské vody, ani stavět přehrady, ani tok regulovat.

V povodí 6 741 km dlouhého Nilu žije na území deseti států celkem na 160 miliónů lidí. Za účasti odborníků ze západních států se v roce 2004 těchto deset nilských zemí dohodlo na vytvoření společných expertních komisí a lepším systému využívání dešťové vody.<sup>14</sup> Je to však běh na dlouhou trať.

Podobné dramatické spory vyvolává plán indické vlády vybudovat nejrozsáhlejší umělou vodní síť na světě. Propojením největších indických toků by se převáděla voda ze severu do suchem postižených provincií. O spoustu vody z Gangy by tak přišel Bangladéš, který navíc trpí zasolením půdy. Indická soustava má mít asi 300 vodních nádrží a více než 1000 kilometrů kanálů. Nesouhlas vyvolává projekt i doma v Indii. Podle bývalého ministra vodních zdrojů Rámasvámího Ijera by se měla nejdřív efektivně využít dešťová voda v desítkách tisíc již existujících starých nádrží. Vláda prý je nechala zpustnout a zanést bahnem.<sup>15</sup>

V Evropě zbraně kvůli vodě neřinčí, ale třeba Ukrajina a Rumunsko se dostaly v roce 2004 do tak vážného sporu o plavební kanál v deltě Dunaje, který otevřela Ukrajina, že Bukurešť požádala o vytvoření mezinárodní vyšetřovací komise.<sup>16</sup>

<sup>8</sup> Podle: OSN nečeká opravdové války kvůli nedostatku vody ve světě, ČTK, 5. 3. 2003

<sup>9</sup> Libanon vyhrotil vodohospodářský spor s Izraelem, ČTK, 10. 10. 2002

<sup>10</sup> Al-Džazíra: Blízký východ tváří v tvář vodní krizi, EcoMonitor, 23. 9. 2003

<sup>11</sup> Ani kapku vody na pití, www.britskelisty.cz

<sup>12</sup> Nad Nilem visí hrozba „vodní války“, HN.iHned, 25. 3. 2004

<sup>13</sup> BBC: Egypt a Etiopie pod hrozbou války o vodu, EcoMonitor, 28. 2. 2005

<sup>14</sup> Nad Nilem visí hrozba „vodní války“, HN.iHned, 25. 3. 2004

<sup>15</sup> Indický plán na vybudování gigantické vodní sítě vyvolává otázky, ČTK, 3. 3. 2003

<sup>16</sup> Ukrajina vzdor protestům otevřela plavební kanál v deltě Dunaje, ČTK, 26. 8. 2004

## **Polovina lidí trpí nedostatkem**

Problémy by mohla ještě vyhrotit postupující globální klimatická změna. Potvrdila to i studie, kterou si v roce 2004 nechal vypracovat Pentagon. Změny vodního režimu podle některých scénářů povedou k sociálním nepokojům i ozbrojeným konfliktům.<sup>17</sup> „Z důvodu neúnosného znečištění nebo vysychání vodních zdrojů vznikla dokonce nová kategorie tzv. environmentálních uprchlíků, do níž se ročně řadí 25 miliónů lidí,“ píše se ve zprávě Ministerstva životního prostředí ČR.

Nadměrné užívání a znečišťování vody se projevuje nejenom bezprostředními těžkostmi lidí. „Polovina z 500 největších světových řek je velmi silně znečištěna, pětina rybních druhů je ohrožena,“ říká se v této zprávě. „Byla již ztracena více než polovina z celkové rozlohy mokřadů, z toho většina v posledních 50 letech, se všemi důsledky pro obnovu vodních zásob, akumulární schopnost krajiny, druhovou rozmanitost atd. V posledních letech se dramaticky zvyšuje výskyt povodní a sucha, mj. jako důsledek odlesňování, likvidace mokřadů, špatného hospodaření s půdou, nárůstu produkce skleníkových plynů a urbanizační expanze.“ Oceánská voda jako teplonosné médium by navíc po eventuálním „vypnutí“ Golského proudu v důsledku globálních změn přestala zmírňovat klima západní Evropy.

Důsledkem špatného hospodaření s vodou ve spojení s rostoucí populací je, že téměř čtvrtina lidí na světě nemá přístup ke kvalitní pitné vodě a polovina trpí jejím nedostatkem k sanitárním účelům. Na nemoci přenosné vodou umírá ročně 5 miliónů lidí, což je desetkrát víc než ve válkách.<sup>18</sup>

## **Voda limitem dalšího hospodářského rozvoje**

Globální situaci zhodnotil na konferenci Lidé a ekosystémy v Praze v září roku 2000 takto RNDr. Jaroslav Vrba: „V minulosti nebyl sociální, ekonomický a ekologický význam vody doceněn, neboť pro potřeby žijící populace bylo vody dostatek. V posledních sto letech se však počet obyvatel Země zvýšil třikrát a spotřeba vody vzrostla šestkrát... Vodní zdroje se stávají limitujícím faktorem ekonomického rozvoje. Pokud se nezmění přístup k využívání a ochraně vodních zdrojů, bude v roce 2025 žít tři miliardy lidí pod tlakem nedostatku vody, neboť budou mít dostupných méně než 1 700 m<sup>3</sup> vody na osobu ročně.“

Globální vodní krize vyvolává mezinárodní i globální reakci. „Již v průběhu 80. let a zejména na počátku 90. let bylo zřejmé, že přístup k managementu vodních zdrojů vyžaduje zásadní změny,“<sup>19</sup> říká Jaroslav Vrba. Uskutečnila se řada konferencí na toto téma pod záštitou OSN a dalších mezinárodních organizací.

Dublinská konference v roce 1992 zdůraznila, že efektivní management vodních zdrojů vyžaduje holistický přístup (posuzovat vliv zásahu vždy v pojetí celku – např. povodí). Pařížská konference formulovala předpoklady pro zvládnutí krize světových vodních zdrojů v horizontu let 2000–2025 z vědeckého hlediska.

Z hledisek politických, ekonomických, sociálních a ekologických se problematikou zabývalo Druhé světové fórum o vodních zdrojích v Haagu v roce 2000. Na přípravě analýzy současného stavu a perspektiv se podílelo 15 000 lidí ze všech kontinentů.

## **Haagská vize**

Mezi rozhodující předpoklady pro utlumení vodní krize patří omezení rozvoje závlahového hospodářství, zvýšení produktivity ve využívání vodních zdrojů, zvýšení objemu zásob vodních zdrojů, reforma institucí odpovídajících za plánování, využívání, ochranu a management vodních zdrojů, zvýšení spolupráce v mezinárodních povodích, ocenění funkce ekosystémů, podpora inovací a mobilizace finančních zdrojů ve vodním hospodářství.<sup>20</sup>

Jaroslav Vrba upozorňuje, že především ze sociálního hlediska je výhodnější pro zvýšení zásob vody budovat malé nádrže než velké přehrady, neboť to „umožňuje decentralizované využívání a řízení vodních

<sup>17</sup> Podle: Alexandr Petrželka, Tichá fáze světové války o vodu už vypukla, Právo, 23. 3. 2004

<sup>18</sup> S použitím: Rok 2003 – Mezinárodní rok vody, [www.env.cz](http://www.env.cz)

<sup>19</sup> Jaroslav Vrba, Voda, člověk, příroda, sborník Lidé a ekosystémy, Praha 2000

<sup>20</sup> Jaroslav Vrba, Voda, člověk, příroda, sborník Lidé a ekosystémy, Praha 2000, str. 46

zdrojů na komunální úrovni.“ Zkušenostní místních komunit je třeba využívat současně s vědeckými poznatky pro inovace ve vodním hospodářství. Dále je podle této vize nutné „přesvědčit spotřebitele, že cena vody nemůže být subvencována a poskytnuté služby za vodní servis musí být uhrazeny v plné výši.“ Zpoplatněno má být nějakým způsobem pokud možno každé čerpání vody z přírody. Vlády mohou na úhradu základní potřeby vody poskytovat příspěvky sociálně slabým. Po vodárenských společnostech se má požadovat odpovědnost nejen za dodávky vody, ale také celkově k životnímu prostředí, vstřícnost vůči spotřebitelům, transparentnost jednání.

„Již v procesu plánování musí být rozhodnuto, kolik vody lze využít pro ekonomický a sociální rozvoj a jaké množství vody je nezbytné pro zachování kvality a biodiverzity přírodních ekosystémů,“ říká Jaroslav Vrba. Základní jednotkou pro management vodních zdrojů má být povodí, respektive kolektor podzemní vody. Nutná je účast obcí na managementu. Státy mají dobrovolně omezit svou suverenitu v povodí řek a u kolektorů podzemních vod a připustit, „aby rozhodování o integrovaném řízení vodních zdrojů respektovalo přírodní, a nikoliv státní hranice“.

Jaroslav Vrba shrnuje: „Existující krize ve vodním hospodářství je krizí managementu vodních zdrojů. Pokud nenahradíme sektorový management integrovaným managementem, založeným na holistickém přístupu, bude se krize prohlubovat a rozšiřovat. Je proto třeba přejít od vize k akci a docílit, aby se starost o vodu stala záležitostí každého z nás.“ Vyžaduje to podle něj etický přístup k využívání a ochraně vodních zdrojů, ekosystémový přístup.<sup>21</sup>

### **Zavazujeme se...**

Voda patřila také mezi nejvýznamnější témata Světového summitu o udržitelném rozvoji v Johannesburgu v roce 2002. Součástí Implementačního plánu přijatého na summitu je i vyjádření „zavazujeme se snížit do roku 2015 na polovinu podíl populace, která nemá přístup k nezávadné pitné vodě nebo si ji nemůže dovozt (v souladu s Deklarací milénia) a podíl obyvatelstva, které nemá přístup k základní hygieně...“<sup>22</sup>.

Podle očitých svědků se právě v přístupu k problémům s vodou na summitu projevilo dosud vzácné vzájemné pochopení rozvojových a bohatých zemí. Evropská unie slíbila v v nejbližším roce pomoc ve výši 1,4 mld eur, USA oznámily Water for the Poor Initiative a 970 mil. USD v letech 2003-2005. Soukromý sektor slíbil dalších 1,6 mld. USD.<sup>23</sup>

Další Světové fórum o vodě se konalo v březnu 2003 v japonském Kjótu. OSN předložila zprávu, podle níž se denně na světě vypouští do řek a jezer kolem dvou miliónů tun odpadů. Sestavila žebříček 122 zemí podle kvality vody a schopnosti a vůle zlepšit situaci. Nejhorší dopadla Belgie, která má velmi málo podzemních vod, ty jsou nekvalitní a průmyslově znečištěné, země není schopna se dobře postarat o použitou vodu. Špatně jsou na tom s kvalitou vody a péčí o ni také Maroko, Indie, Jordánsko, Súdán, Nigérie, Burina Fasso, Burundi, Středoafrická republika, Rwanda. Nejlepší výsledky v indikátorech kvality vody vykázaly podle OSN Finsko, Kanada, Nový Zéland, Velká Británie, Japonsko, Norsko, Rusko, Jižní Korea, Švédsko a Francie. Osmnácté je Rakousko, 32. Polsko, 34. Česko, 44. Slovensko, 57. Německo. Znečištěním jsou nejvíc zasaženy chudé státy. Nejšpinavější jsou řeky v Asii – bakteriemi z lidského odpadu, olovem... Města, zejména v rozvojových zemích, se stávají kvůli špatné nebo neexistující likvidaci odpadu nejnebezpečnějším prostředím planety. Ve 116 sledovaných afrických městech je pouhých 18 procent domácností napojeno na kanalizaci, v Asii necelá polovina.<sup>24</sup>

Účastníci fóra v Kjótu přijali doporučení, aby při snaze zvládat problémy s vodními zdroji více spolupracovaly vlády, místní správa, občané, průmysl, zemědělci, vědci a další skupiny. „Stále více se objevují další příklady, že sociálních cílů se dosahuje, když jsou chráněny ekosystémy a služby, které nám poskytují,“ říká se v doporučeních Světového vodního fóra, které vyzývá ke všemožné ochraně ekosystémů.

<sup>21</sup> S použitím: Jaroslav Vrba – Voda, člověk, příroda,

<sup>22</sup> Světový summit o udržitelném rozvoji, MŽP ČR, Praha 2003

<sup>23</sup> Světový summit o udržitelném rozvoji, MŽP ČR, Praha 2003, str. 100

<sup>24</sup> Podle: Do řek a jezer jsou denně vypouštěny 2 mil. Tun odpadů, ČTK, 5. 3. 2003

Další doporučení se týkají financování a investic, praktické politiky a strategického plánování, fungování institucí a legislativy.<sup>25</sup>

## **Kritici**

Objevuje se ovšem i kritika globálních konferencí a vizí. Například podle Britských listů „obyvatelé velkoměstských slumů, obyvatelé venkova a vesnic, lidé postižení nemocemi šířícími se vodou, oběti projektů přehrad financovaných Světovou bankou či postižení suchem nebo záplavami neměli téměř žádný podíl na vkladu do prováděcí vize“<sup>26</sup> navzdory tomu, že se o ní hovoří jako o odrazu zájmů všech zainteresovaných. S kritikou se také setkává tendence k privatizaci vodních služeb, liberalizaci a deregulaci vodního sektoru. Během haagského vodního fóra předvedl člen filipínského svazu veřejného sektoru závadný vzorek žlutohnědé vody z manilského vodovodu při prezentaci zástupce společnosti Suez Lyonnaise, který uváděl manilský projekt jako jeden z největších současných projektů privatizace vody.

O tom, že problém vody asi nemohou vyřešit jen technologie, svědčí i údaj z Peru. Zatímco chudí obyvatelé Limy platí soukromým prodejcům až 3 dolary za m<sup>3</sup> vody, často kontaminované, jiní platí 30 centů za stejné množství upravené vody z obecního vodovodu.<sup>27</sup>

## **Když Izraelci a Palestinci spolupracují**

Bez fanfár politických představitelů a bez hrozeb sebevražených atentátníků funguje projekt spolupráce mezi Izraelci a Palestinci na revitalizaci Alexandrový řeky na hranicích. Zhruba tak uvedl v březnu 2004 Martin Rosenberg v The New York Times projekt, který se realizuje díky podpoře australské Thiess Riverprize. Alexandrova řeka a její přítoky tvoří tzv. zelenou linii mezi oběma státy a také fungovala jako společná odpadní stoka.

„Nejdůležitějším článkem celé obnovy řeky je systém kalových nádrží a čistíren odpadních vod vybudovaných v roce 2003 v Yad Hannah, uvnitř valů, které byly postaveny, aby oddělily Izrael od Palestiny,“ říká architekt Amos Brandeis. Jak píše český EcoMonitor, na mnoha místech jsou břehy říčního toku zcela zničeny erozí, bude třeba je opravit a zasadit množství rostlin, které zeminu udrží. „Měli jsme štěstí, že místní Palestinci jsou stateční lidé. Je to spolupráce mezi sousedy na místní úrovni. Snažili jsme se nezabývat se politickými otázkami, ale soustředit se pouze na otázky ekologie a problémy lidí na obou březích řeky,“ dodává Amos Brandeis.

Spolupráce je jeden z nejdůležitějších prvků strategie, jak čelit vodní krizi. Voda nezná hranice států.

Příkladem dobré spolupráce v evropských podmínkách je rozvíjející se ochrana povodí celého Baltského moře.

## **Živné zemědělství**

V celosvětovém měřítku se téměř 70 % vody užívané lidmi spotřebovává v zemědělství, především k zavlažování. Průmysl spotřebovává 23 % vody, domácnosti 8 %. Struktura spotřeby se ale velmi liší v různých regionech. V Evropě je největším hltounem průmysl s 54 %, zemědělství užívá 33 % a domácnosti 13 % vody.

Podle zprávy MŽP ČR se plocha zemědělské půdy na světě od roku 1960 zvětšila o 12 % na současných 1,5 miliardy hektarů. Světová potřeba vody pro zavlažování se odhaduje na 2-2,5 mld. m<sup>3</sup>. Desetina zavlažovaných ploch je ale postižena zhutněním a zasolením a zemědělství je odpovědné za odběr většího množství vody, než je příroda schopna obnovit, a za 70 % znečištění vod, především plošné znečištění<sup>28</sup>.

## **Méně vody, větší užitek**

<sup>25</sup> Podle: Summary Forum Statement, [www.world.water-forum3.com](http://www.world.water-forum3.com)

<sup>26</sup> [www.britskelisty.cz](http://www.britskelisty.cz)

<sup>27</sup> Ani kapku vody na pití, [www.britskelisty.cz](http://www.britskelisty.cz)

<sup>28</sup> Podle: Rok 2003 – Mezinárodní rok vody. [www.env.cz](http://www.env.cz), 27. 2. 2003

Ve svém ekologickém bestselleru Faktor 4 přináší v roce 1995 Ernst Ulrich von Weizsäcker, Amory B. Lovins a jeho žena Hunter konkrétní reálné příklady, že zavlažovat se dá podstatně účinněji, a dokonce tak i zvýšit úrodu.

Howard Wuertz na Sundance Farms v americké Arizoně dosáhl na 800 hektarech bavlny, pšenice, ovesa, kukuřice a vodních melounů čtyřnásobně vyšší efektivnosti. Díky podzemnímu zavlažování kapkami pěstované rostliny přijmou 95 % z vody, která se rozvádí 20-25 cm pod povrchem. Farmář také zjistil, že místo nákladných polních prací stačí zemi jen mělce zorat. Spotřebuje se tak polovina energie a sklídí i druhá úroda. Díky menším ztrátám vody se spotřebuje o 50 % méně herbicidů a 25-50 % méně dusíkatých hnojiv, v půdě se ukládá méně soli. A co víc: Výnosy ze sklizně mu stouply o 15-50 %.

Princip zavlažování kapkami je stejný jako před 1000 lety, kdy ho použili praobyvatelé amerického severozápadu Anasaziové. Zahrabali nevypálený hliněný hrnec, naplnili jej vodou a okolo vysadili kukuřici a boby. Kořeny sály vodu z vlhké hlíny, listy stínily víko hrnce. Jednou za týden se voda doplnila. Dnešní elektronicky kontrolovaná high-tech umožnila masové použití stejného principu s pomocí plastových rozvodů ve velkém komerčním podniku.<sup>29</sup>

Megalomanské a ekologicky primitivní zavlažování – z podstatné části bavlníkových polí – se také stalo příčinou přírodní katastrofy v podobě vysychajícího Aralského moře a lidské tragédie obyvatel celého regionu.

Oblíbený přírodní materiál bavlna se celosvětově používá k výrobě oděvů asi z 50 %. Představuje to asi 18 miliónů tun bavlněného vlákna ročně. „Na výrobu 1 kg bavlněného vlákna se obvykle použije asi 5 tun vody,“ odhaluje Faktor 4 skryté ekologické náklady, „to znamená celkový obrat přibližně 100 miliard tun vody, který vede nejen k půdní erozi, ale způsobuje též místní nedostatek vody.“ S pěstováním bavlny je také obvykle spojeno mohutné používání pesticidů, s výrobou bavlněného oblečení pak další znečištění vody z použitých barviv a ostatních chemikálií.

Jak je vidět na příkladu Sundance Farms, jde to i ekologicky podstatně efektivněji.

### **Chcete šetřit vodu? Šetřete papírem!**

Podle Environmentálního výhledu OECD z roku 2000 však „průmyslové využívání vody v zemích OECD v současnosti zemědělské využití předbíhá“.<sup>30</sup> Průmyslníci ale dokáží s vodou zacházet v důsledku její recyklace mnohem efektivněji, když se jim to vyplatí nebo mají vyvinuté ekologické svědomí, jak je vidět na výrobě papíru.

Kolem roku 1900 spotřebovali výrobci v Evropě na 1 kg papíru průměrně 1 tunu vody, počátkem 90. let už to bylo pouze 64 kg vody. „V poslední době se v Německu redukovala spotřeba vody na 20-30 kg na tunu papíru, především proto, že se zvýšily poplatky za odpadní vodu. Někteří výrobci šli ještě mnohem dál,“ uvádí příklad Faktor 4. Jedna severoněmecká továrna na balící papír přestala úplně vypouštět odpadní vodu. Voda z výroby se všechna zachytí, přefiltruje a vrátí k použití a doplní se pouze 1,5 kg čerstvé vody na kilogram papíru. V žargonu faktorů citované knihy „odpovídá úspěch této továrny přibližně faktoru 20 ve srovnání s hodnotami běžnými v Evropě a faktoru 8 ve srovnání s vlastním dřívějším výkonem. Vyššího faktoru zřejmě nelze dosáhnout, neboť voda je součástí chemického složení papíru a zpětné získávání odpařené vody by bylo příliš drahé.“

V případě takové téměř absolutní průmyslové ekologické šetrnosti můžeme uzavřít zkratkou ve stylu Haliny Pawlovské: Chcete šetřit vodou? Šetřete papírem.

<sup>29</sup> Podle: Faktor 4, str. 111-113

<sup>30</sup> Environmentální výhled OECD, str. 95

## Počítače za 18 miliónů litrů

Průmysl však zůstává obrovským znečišťovatelem. Platí to zejména v chudých zemích, kde 70 % odpadů vypouští do vod bez čištění. Ročně světový průmysl „produkuje“ až 500 mil. tun těžkých kovů, odpadních chemických látek a kalů. Potravinářský průmysl se podílí až 50 % na celkovém znečištění organickými látkami.<sup>31</sup>

Například výroba komponent pro počítačové čipy si vyžaduje asi 18 miliónů litrů vody denně. V celosvětovém měřítku použije průmysl informačních technologií každý rok 1,5 trilionů litrů vody a vyprodukuje 300 bilionů litrů odpadních vod, jak se píše v Britských listech.<sup>32</sup>

I tady je ale určitě nastartován trend k větší ekologické efektivnosti, která zahrnuje také šetrné zacházení s vodou. Jedna americká odnož firmy Mitsubishi, která vyrábí mikročipy, snížila mezi léty 1991-1995 spotřebu vody o 70 % a objem odpadní vody o 75 %, zatímco produkce stoupla o 30 %.<sup>33</sup>

Voda se využívá v průmyslových procesech jako očistný nebo chladicí prostředek, ale také jako přímý výrobní prvek. Vodní paprsek pod silným tlakem umí vrtat kovy nebo obrábět.<sup>34</sup>

## Konev vody na den

Ještě v 19. století každý Čech vystačil s konví vody na den. Dnes celková průměrná spotřeba v našem státě činí zhruba 260 litrů denně na jednoho obyvatele. Taková čísla uvádí Prof. Milan Straškraba a spoluautoři ve studii Trvale udržitelný rozvoj vodních zdrojů – analýza a perspektivy, publikované v roce 2001.

Zatímco v pouštních oblastech světa nebo v chudých přelidněných slumech lidé nikdy neměli k dispozici víc než konev vody na den, často závadné, spotřeba vody v domácnostech bohatých zemí během 20. století vyletěla raketově nahoru. Dosáhla například v USA 600 litrů na osobu a den v 70. letech. Poté se stabilizovala nebo i mírně klesla. Americký Úřad pro geologický průzkum to přičítá především přijetí federálního zákona z roku 1992, který omezil užívání vody hlavně v průmyslu a energetice. Začaly se pak zavádět systémy s uzavřenou recyklací.<sup>35</sup>

V domácnostech bohatých zemí se o šetrnější zacházení s vodou přičinily především poplatky za vodu a široce zaváděné vodoměry, lepší spotřebiče, jako jsou úsporné splachovače WC, sprchy, myčky nádobí, pračky apod. Máme s tím v Česku vlastní zkušenost. V posledních asi deseti letech klesla spotřeba pitné vody v domácnostech například u Severomoravských vodovodů a kanalizací o 30 litrů. V Ostravě průměrná spotřeba činila v roce 2003 na obyvatele 120,5 litru. „Já už jsem se loni vsadil, že jsme se dostali na nejnižší hranici, a prohrál jsem,“ řekl tehdy novinářům generální ředitel SmVaK Miroslav Kyncl.<sup>36</sup>

## Příliš mnoho bílkovin

Problémem bohatých zemí je také to, že pitná voda se používá i tam, kde by stačila voda méně kvalitní – například k odvádění části domácího odpadu.

Prof. Milan Straškraba se spolupracovníky upozorňuje také, že ve vyspělých zemích lidé spotřebovávají v potravě průměrně dvakrát více bílkovin na obyvatele, než je podle standardů Světové zdravotnické organizace fyziologicky potřebné: „Jedním z důsledků této nadměrné konzumace je i následné zatížení odpadních vod exkrementy s vysokým obsahem dusíku.“ Kaly z čistíren znehodnocené dalšími kontaminanty se pak obtížně likvidují, zatímco na pole se dodávají umělá hnojiva...

Neudržitelný kruh se uzavírá.

<sup>31</sup> Rok 2003 – Mezinárodní rok vody, [www.env.cz](http://www.env.cz)

<sup>32</sup> Ani kapku vody na pití, [www.britskelisty.cz](http://www.britskelisty.cz)

<sup>33</sup> Faktor 4, str. 115

<sup>34</sup> P. Příbyl, Voda – pramen života a základní surovina, Technik, 9. 12. 2003

<sup>35</sup> Amerika spotřebuje o čtvrtinu méně vody než v sedmdesátých letech, ČTK, 12. 3. 2004

<sup>36</sup> Spotřeba vody v domácnostech klesá, Právo, 19. 3. 2003



## Šedá a černá voda

Prof. Straškraba píše o skandinávských zkušenostech s úsporami nebo několikanásobným použitím vody. Tzv. šedá voda z kuchyně, koupelny, prádelny se – na rozdíl od tzv. černé vody z WC – dá po jednoduchém pročištění pomocí vegetace nebo pískové filtrace znovu použít třeba na závlahu. I toalety by se pomocí neobvyklé, ale nepříliš složité technické úpravy mohly splachovat vodou z koupelny.

V německé hobby publikaci Ekologická výstavba domů<sup>37</sup> najdeme námět, jak sbírat a využívat dešťovou vodu pro zavlažování i splachování WC pomocí druhého domovního rozvodu, a ušetřit tak množství drahé pitné vody. Do země se dají zabudovat relativně levné velké plastové nádrže, v nichž se shromažďuje přefiltrovaná voda z okapů.

„V rezidenční oblasti Toftanäs v Malmö je pro dešťovou vodu z nepropustných ploch o výměře 190 ha zahrnující i průmyslovou zónu zřízen mokřad s plochou 2 ha s rybníkem s několika úrovněmi zaplavování a pro zlepšování kvality vody je využito 300 druhů rostlin. Rybník je rekreačně využíván a mokřad slouží také jako sídliště ptactva,“<sup>38</sup> píše Milan Straškraba s kolegy.

Výzvy a náměty k lepšímu využívání dešťové vody se objevují v nejbohatších zemích stejně jako v konfliktním povodí Nilu či v Indii.

## Krajina jako igelit

„Jak jsme si neustále zabetonovávali a zaasfaltovávali krajinu, voda po ní stéká jak po igelitu. Objevila se i na místech, kde jsme ji nečekali,“<sup>39</sup> řekl v roce 2002 pár týdnů po katastrofální povodni v Českém Krumlově přednosta okresního úřadu František Mikeš.

V průmyslově vyspělých zemích je přibližně 10 % krajiny zastavěno – domy, halami, parkovišti, silnicemi... Taková půda nevsakuje vodu, nežije, neplní ekologické funkce, které nezbytně potřebujeme, abychom mohli dobře hospodařit.

Jak se ukázalo, fungující ekosystémy v podobě porostů mangrove také chránily pobřeží a zmírnily škody z vln tsunami o Vánocích 2004. A snad každému je dnes jasné, že vegetace, zejména lesy, a zdravá členitá krajina s mokřady a meandrujícími říčkami je základním předpokladem ochrany před suchem i povodňovými extrémy.

Snad nás alespoň trochu může potěšit, že v Česku se od začátku 90. let výrazně zlepšila kvalita vody v řekách především díky výstavbě a rekonstrukci čistíren odpadních vod. Tento trend by u nás měl pokračovat i díky vstupu do Evropské unie, jejíž legislativa nás nutí čistit vodu i v malých sídlech, kde se dosud vypouštějí volně odpadní vody. Přetrvává ale plošné znečištění především ze zemědělství. Asi na čtvrtině výměry zemědělské půdy jsou znečištěny povrchové i podzemní vody dusičnany.<sup>40</sup>

## Konec věku obřích přehrad?

Minulostí se možná stávají i megalomanské stavby přehrad, které dějepisec J. R. McNeill vnímá jako součást doby studenovělečného soupeření mezi USA a Sovětským svazem, a masivní odvodňování krajiny.

Nedávno dokončená čínská obří přehrada Tři soutěsky se stala předmětem celosvětových diskusí. Španělská vláda v polovině roku 2004 zamítla plán převodu části vod z nejdelší řeky Ebro do suchých oblastí jihu. Místo toho chce na pobřeží Středozemního moře postavit nebo zmodernizovat odsolovací zařízení, z nichž se získá 60 % potřebné vody. Zbytek by se měl zajistit efektivnějším využíváním zdrojů. Navíc se tím má ušetřit oproti plánu „obracení řeky“ na 400 miliónů eur...<sup>41</sup>

<sup>37</sup> Hans-Peter Bauer-Böckler

<sup>38</sup> Straškraba, str. 290

<sup>39</sup> Poznámky z Ekofilmu 2002, seminář Povodně a památky

<sup>40</sup> Zatímco v ČR se kvalita vody zlepšuje, celosvětový trend je opačný, MŽP 21. 3. 2003

<sup>41</sup> Španělská vláda zamítla plán převodu vody z Ebra na jih země, ČTK, 18. 6. 2004

Příklad člověkem skvěle a citlivě zvládnutého, fungujícího a navíc krásného ekosystému je Třeboňsko. Získala v tomto směru i světové uznání zařazením do sítě světových biosférických rezervací. Společenskou užitečnost předvedl tento ekosystém prakticky při povodních v roce 2002, kdy dokázal zadržovat a zpomalit příval účinněji než velké přehradu.

I v asijských zemích, o kterých se často hovoří v souvislosti s problematickým chováním k životnímu prostředí v moderní době, se najdou náznaky ekologicky sympatického přístupu. Internetový server BBC informoval, že některé vlády v monzunových oblastech jihovýchodní Asie přehodnocují své protipovodňové programy. Nechtějí povodně chápat jen jako velkou přírodní katastrofu, proti které je třeba bojovat. Stojí to totiž obrovské peníze a dokonalé zabezpečení stejně neexistuje. Vietnamská vláda usoudila, že lepší než snaha chránit před každoročním rozvodněním Mekongu všechno plošně bude využít i výhod povodní. Řeka vytváří záplavová pole, na kterých se pěstuje rýže a ve vzniklých rybníčcích zůstává také mnoho ryb. V rámci vietnamského programu kontroly povodní se začaly stavět domy i školy na pilotech, zavedly se speciální kurzy plavání pro děti i dospělé. Tato strategie prý již také přinesla výsledky. Podporuje ji i Asijská rozvojová banka. „Zatímco města potřebují kvalitní ochranu proti vodě, zemědělské oblasti se proti povodním bránit nemusí. Jedině tak je možné maximalizovat zisk z povodní,“ řekl odborník banky Ian Fox.

Bohužel, v Česku jsme často svědky přístupu přesně opačného. Jak upozornil v roce 2003 na semináři v Českém Krumlově vrchní ředitel sekce vodního hospodářství Ministerstva zemědělství ČR Pavel Punčochář, starostové povodněmi postižených obcí se dožadují mnohdy ještě tvrdších úprav vodních toků než předtím. Problém je i dodržet stavební uzávěry v místech, kam se víceméně pravidelně mohou toky rozlít. Tlaky jsou silné ovšem i z druhé strany – od ekologů.<sup>42</sup>

Co „platí“, jsou peníze. Výstavbu v záplavových zónách spolehlivěji než stavební úřady omezí, když je pojišťovny odmítnou pojistit. A, jak řekl Jaroslav Vrba o poklesu spotřeby pitné vody v posledních letech v Česku: „Vodou se začalo šetřit, neboť je drahá.“<sup>43</sup>

Účastníci 3. světového vodního fóra v Kjótu, ale věří, že mezi klíčové prvky, které mohou zlepšit lidské hospodaření s vodou, patří „vzdělání a přístup k informacím“.<sup>44</sup>

### **Nejdřív šetřit, pak čistit**

Evropská unie svůj současný politický a právní rámec vodní politiky zpracovala na sklonku 90. let.

V době přípravy vodní direktivy, jak o tom píše prof. Straškraba, zaujímalo zejména německé Fórum nevládních organizací kritická stanoviska. Varovalo před přesvědčením, že vodu je možno znečišťovat až do povolené úrovně. Nutná je naopak motivace k minimalizaci emisí. Mělo by se postupovat tak, že v první fázi se zavádějí technologie co nejméně znečišťující, tzv. čistá produkce, a teprve ve druhé fázi likvidovat odpad pomocí dokonalého čištění. Fórum požadovalo zavedení environmentálních standardů také pro veškeré podzemní vody, zavedení ceny za vodu pro všechny uživatele, tedy i samozásobitele, vytvoření vodních parlamentů a vůbec zajištění účasti občanů a informovanosti.

Důležité také je, aby zdroje pitné vody byly různorodé podle zásady: As little water as possible from as many sources as possible. Tak málo vody, jak jen je možné, z tolika zdrojů, jak jen je možné.<sup>45</sup>

### **Voda v právu**

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES, která stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti vodohospodářské politiky platí od 16. 12. 2001. Vymezuje základní pojmy, mezi něž vedle povrchové a podzemní vody nebo povodí, patří také dobrý ekologický, chemický či kvantitativní stav, dobrý ekologický potenciál, environmentální cíle, ukazatele kvality životního prostředí nebo vodní služby. V praktickém průvodci Právo životního prostředí Evropských společenství se dovíme, že mezi základní

<sup>42</sup> Podle: poznámky ze semináře o vodě, Ekofilm 2003

<sup>43</sup> Vrba, str. 54

<sup>44</sup> Summary Forum Statement, [www.world.water-forum3.com](http://www.world.water-forum3.com)

<sup>45</sup> Podle: Straškraba, str. 275-277

povinnosti členských států ES patří „zajistit, aby požadavky zaměřené na dosažení cílů ochrany životního prostředí... byly koordinovány v rámci celého povodí. Pokud jde o mezinárodní oblasti povodí, musejí dotčené členské státy takovouto koordinaci zajistit společně.“ Členské státy musejí zajistit, aby se pro každé povodí vypracoval plán řízení. Vymezuje se také, jaké údaje musí být zpřístupněny veřejnosti.

Do české právní úpravy tuto evropskou směrnici převádí zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích.<sup>46</sup> Jak informoval Pavel Punčochář z Ministerstva zemědělství, i v Česku jsme byli postaveni před úkol, že kvalita žádného vodního zdroje se nesmí zhoršit, většina se má zlepšit. Přístupovat se k nim začíná ekosystémově. Zpracovávají se ekologické a také ekonomické analýzy povodí – i s použitím historických map. Do roku 2009 se musí realizovat integrované řízení vodních zdrojů, tvorby plánů se mají zúčastnit všichni uživatelé. Do roku 2015 mají české povrchové vody dosáhnout alespoň dobrého stavu. Kompletní oficiální zprávy o tom, jak se situace ve vodním hospodářství u nás vyvíjí, jsou dostupné na webu Ministerstva zemědělství [www.mze.cz](http://www.mze.cz).

### **Ekologicky vhodné postupy**

Lidská společnost by se bez manipulace s vodou nemohla rozvíjet. Podle Agendy 21, zprávy ze Světového summitu o životním prostředí a rozvoji v Riu de Janeiro v roce 1992, hospodaření s vodou je nutné podřídit principům, na nichž fungují ekosystémy.

Na začátku 21. století začínáme chápat, že efektivní mohou být „technologie založené na znalosti přírodních procesů. K jejich využívání jsou nutné hlubší znalosti ekologických zákonitostí,“ píše Milan Straškraba. Jsou kombinace různých ekologicky vhodných postupů a činností (BEP – Best Environmental Practices), ekotechnologie. Jejich součástí má být i informování a vzdělávání „o environmentálních důsledcích určitého výběru aktivit a produktů, způsobu jejich použití a o jejich konečném osudu“ a široké partnerství všech zúčastněných.

Ekologickou efektivitu mohou zvyšovat i „vychytaná“ high-tech řešení využívající počítače kombinovaná s low-tech čili technicky nenáročnými a levnými způsoby. Mezi ně patří například kořenové a vegetační čistírny odpadních vod. Zřídila je i více než stovka českých obcí, jako je Hostětín, Slavošovice, Mořina, Spálené Poříčí... V kontrastu k tomu „komplexní čistící stanice napojené na centrální sběrače využívající high-tech představují relativně nákladnou alternativu „na konci řetězce“, která se tradičně uplatňuje v rozvinutých zemích. Nemohou představovat pro příští generace v celosvětovém měřítku „definitivní“ a univerzální řešení...“, soudí Milan Straškraba s kolegy.

Užitečná by měla být také decentralizace ve využívání vody, čili spoléhání na místní zdroje, na dosud zanedbávané malé vodní elektrárny, na řešení šitá na míru ve spolupráci kvalifikovaných odborníků a tradičních znalostí veřejnosti...

### **Nad vodou se nedá zvítězit**

Vrátíme-li se k počátku, k vodnímu mystériu a k umělcům, které fascinuje: „Nad vodou se nedá zvítězit,“ řekla na Ekofilmu 2004 Katarína Javorská. Dá se pouze využít prohlubujících se znalostí o ní. Kameraman Vladimír Haviar dodává: „Voda se musí umět číst. Když poznáte vodu, její vlastnosti, jak se chová... Bylo by méně problémů. Když si lidé myslí, že silným motorem to urvou, nemusí to tak být...“<sup>47</sup>

<sup>46</sup> Podle: E. Kružíková, E. Adamová, J. Komárek, Právo životního prostředí ES

<sup>47</sup> Všechny citace filmařů zde: poznámky ze semináře Voda ve filmu, Ekofilm, 9. 10. 2004

Jan Skácel pokračuje v Modlitbě za vodu a Jiří Pavlica ve zpívání:

**„...chraňte tu vodu  
nedejte aby osleplo prastaré zrcadlo hvězd**

**A přiveďte k té vodě konička  
přiveďte koně vraného jak tma  
voda je smutná  
voda má  
voda má rozčuchané vlasy  
a kdo se na samé dno potopí  
kdo potopí se k hvězdám pro prstýnek**

**Voda je zarmoucená vdova  
voda má  
voda má popelem posypané vlasy  
voda si na nás stýská**

*Hana Kolářová  
Konzultace Ing. Josef Hladný, CSc., Český hydrometeorologický ústav*

*Základ tohoto textu vznikl v březnu 2005 a vyšel v Bedrníku 2/2005. Obsahuje pracovní verzi poznámek pod čarou s některými dalšími zdroji informací. Na [http://www.pavucina-sev.cz/pdf/bedrnik\\_duben\\_2005.pdf](http://www.pavucina-sev.cz/pdf/bedrnik_duben_2005.pdf) najdete ilustrace k textu, další články k tématu, včetně didaktických a návodných. Bedrník, časopis pro ekogramotnost, je určen především pro učitele, ale i další zájemce o udržitelný rozvoj, životní prostředí a příbuznou tematiku.*