

**Nové přístupy k řešení odtokových poměrů ve vyspělých zemích**

Ing. Helena Králová, CSc.

Unie pro řeku Moravu  
Panská 9, Brno

Leden 2004

# Nové přístupy k řešení odtokových poměrů ve vyspělých zemích

Helena Králová

Strategie protipovodňové ochrany ve vyspělých státech se postupně mění. Přispěly k tomu povodně, které prokázaly, že dosavadní způsob ochrany území není účinný. Změna přístupu k této problematice je poměrně podrobně popsána na příkladu sousedního Německa, v rámci něj pak Bavorska. Velkorysý přístup k současnému řešení protipovodňové ochrany a revitalizace řeky *Isar* v Mnichově je modelovým příkladem pro ostatní země.

Z dalších evropských zemí je zmíněno Nizozemí, které na rozdíl od České republiky postarádá původní přírodní krajinu, málo ovlivněnou lidskou činností - proto řešení protipovodňové ochrany je zde spojeno se zpřirodňením řek a zvýšením kvality životního prostředí pro obyvatele. Pro tyto projekty byly získány poměrně velké pozemky - bez tohoto předpokladu by nemohly být uskutečněny.

Ze Spojených států byla vybrána řeka *Mississippi*, protože na jejím příkladě lze ukázat, že ani velmi rozsáhlé ohrázení toku nezajistí naprostou ochranu obyvatel před povodněmi. Další uvedený projekt z Kalifornie "Living waters" naznačuje, že nový přístup ochrany měst před povodněmi se začíná prosazovat i v Americe.

## Protipovodňová ochrana v Německu

Protipovodňová ochrana se v Německu většinou řeší velmi intenzivně po ničivých povodních. Stejně tomu bylo i v Bavorsku. V roce 1999 a 2000 postihly Whitsun povodně, které ukázaly, že protipovodňová opatření, navrhovaná a realizovaná v minulých desetiletích Bavorským vodohospodářským úřadem musí být prováděna podle nové a dlouhodobé koncepce. V tomto duchu Bavorské ministerstvo regionálního rozvoje a životního prostředí vypracovalo program s názvem „**Trvale udržitelná protipovodňová ochrana v Bavorsku – Akční program 2020 pro povodí Dunaje a Mohanu**“.

Program specifikuje cíle, aktivity zaměřené na opatření v ucelených povodích a odhaduje očekávané náklady pro časový horizont dvaceti let. Protipovodňová ochrana je jednou ze základních služeb, které stát poskytuje veřejnosti. Byla vypracovaná protipovodňová strategie, jejíž hlavní cíle lze shrnout do dvou bodů:

- snížení možných škod a
- zaručení odpovídající protipovodňové ochrany.

Předpokladem dosažení těchto cílů je systém managementu povodní (protipovodňové ochrany), který udržuje území, vystavovaná zaplavení, prázdná; využívá tato území vhodným způsobem a omezuje povodňové průtoky.

Management povodní je částí bavorské udržitelné protipovodňové strategie, která je postavena na třech základech:

1. protipovodňová ochrana, založená na prevenci a přirozené retenci
2. ochrana před povodněmi technickými prostředky a
3. rozšíření preventivních protipovodňových aktivit týkajících se zejména land-use a rozvoje území.

V Akčním programu pro povodí Dunaje a Mohanu tedy Bavorské ministerstvo pro regionální rozvoj a životní prostředí koordinuje veškerá vodohospodářská opatření pro povodí s použitím výše uvedené strategie. Tento program bude realizován v průběhu 20 let, během tohoto období se plánují investice v objemu asi 4,5 miliard německých marek.

## Konkrétní příklady protipovodňové ochrany v Bavorsku spojené s revitalizací toků

V současné době je prosazována protipovodňová ochrana měst spojená se zpřirodněním vodních toků. Je-li kolem toku státní půda a řece lze vrátit volnost, aniž by rozliv způsoboval škody, odstraňují se hráze a řeka opět získá prostor k meandrování a vytváření ostrovů. Taktó řeka a její okolí může znovu začít plnit i své další funkce: ekologické, sportovní i rekreační.

### • Řeka *Rodach*

Jako příklad lze uvést projekt revitalizace řeky *Rodach*, který současně řeší protipovodňovou ochranu města Kromach (ochrana před stoletým průtokem). Realizace projektu začínala přesným stanovením hranice záplavového území (při stoleté vodě) a poté hledáním řešení pro konkrétní městské prostředí, tedy pro jednotlivé domy a zahrady. Řešení se navrhovala v úzké spolupráci s majiteli domů (zahrad). Ohrázování bylo řešeno individuálně, např. zvýšením terénu zahrady, výstavbou kamenných zídek a pokud se nenašlo lepší řešení, postavením betonové stěny s uzavíratelnými vstupy.

Postupně byly z koryta odstraněny betonové stupně a nahrazeny kamennými skluzy. Toto řešení velmi zlepšilo podmínky pro život a migraci ryb, vznikly úseky s různými režimy proudění. Vzniklé vodní prostředí je různorodé a proto vhodné pro různé druhy vodní fauny a flóry.

V místech, kde řeka opouští hustě zastavěné centrum města, pod soutokem tří řek, vzniklo odpočinkové centrum. Hráze podél toku byly odstraněny (řešení relativně jednoduché, protože půdu kolem řeky vlastní město) a řece byla ponechána volnost k utváření meandrů, ostrůvků, pláží. Okolí koryta toku bylo zatravněno a travnatá plocha se stromy, chodníčky, cyklostezkou a hřišti slouží ke sportovním a rekreačním účelům obyvatel.

### • Řeka *Isar*

Jiným příkladem je revitalizace řeky *Isar* v Mnichově. Koryto toku ve městě bylo v minulosti upraveno, v centru řeka protékala přes několik jezů mezi vysokými svíslými zdmi. Negativní důsledky těchto úprav se projevilily jako:

- nedostatečné propojení mezi řekou a říční nivou,
- nedostatečná přístupnost (přerušená říční kontinuita) v podélném směru, narušená mnoha příčnými stavbami v toku,
- ztráta původních přírodních stanovišť
- ztráta možnosti vývoje řeky a s tím spojené přírodní dynamiky mokřadů,
- jednoduší struktura koryta řeky a nízká diverzita v řece a podél řeky.

V roce 1995 začala skupina expertů řešit osmikilometrový úsek řeky *Isar* v intravilánu města. Cílem nákladného projektu je spojení protipovodňové ochrany s vytvořením přirozeného charakteru úseku řeky, vhodného k rekreaci obyvatel.

V únoru 2000 začala rekonstrukce kilometrového úseku v jižní části města. Na uvedeném úseku toku byly odstraněny hráze podél řeky a ve vhodných místech nahrazeny terasovými břehy, pokrytými říčním šterkem, aby lidé mohli sestoupit přímo k vodě. Břehy řeky jsou ploché, řeka má dostatek prostoru k meandrování, tvoří mělčiny, tůně, zátoky. Na většině jezů byly vybudovány rybí přechody. Na břehy řeky se postupně vrátí původní rostlinné druhy a na ně vázaná původní fauna.

Na tomto modelovém kilometrovém úseku se měly získat cenné zkušenosti a ukázat veřejnosti, že prováděné úpravy a opatření zvýší kvalitu životního prostředí řeky a jejího

okolí. K řece *Isar* mají obyvatelé Mníchova hluboký vztah, protože je to široko daleko nejdůležitější rekreační území ve městě a jeho okolí, které má velmi málo zelených ploch. Proto bylo potřebné získat obyvatele pro tuto myšlenku, realizovanou nákladným projektem. Obyvatelé se mohli podrobně seznámit s projektem na tématických besedách, prezentačních akcích, v pořadech, z informačních brožůrek, vydaných k tomuto účelu.

Cílem celého projektu není vrátit řece její původní charakter řeky alpského podhůří, ale vytvořit ve městě přitažlivé prostředí pro odpočinek, rekreaci a sport. Řeka v tomto úseku se stala oblíbeným místem obyvatel, kteří sem chodí na procházky, pozorují vodní ptactvo. Lidé se zase mohou v řece koupat. V roce 2003 byla dokončena intenzifikace čistírny odpadních vod s dezinfekcí UV zářením, což přispělo ke zlepšení kvality vody v řece.

Celý tento projekt je velkorysý a úměrně tomu velmi nákladný. Celkový rozpočet projektu dosahuje 30 milionů Euro [2]. V této ceně jsou zahrnuta opatření: odstranění opevnění břehů a překážek (příčných staveb) v toku, z části nová linie hrází odsazené hráze s širší nivou, instalace původních struktur do toku, jakými jsou zejména mrtvé kmeny stromů, které mají nastartovat sedimentaci, poskytnout stín a úkryt pro organismy a vytvořit diverzitu biotopů [8].

Revitalizovaný úsek řeky *Isar* bude prezentovaný jako část akce National Garden Show, která se plánuje na rok 2005 ve městě Freising.

- **Řeka Saale**

Města a obce v Bavorsku jsou chráněna na stoletý průtok. Město Hof, ležící na řece *Saale* má své průmyslové centrum u řeky, které je chráněno zemními hrázemi s betonovým jádrem. V místech, kde nebylo možné použít tyto zemní hráze, byla postavena betonová zeď s uzavíratelnými přístupy k řece. Tam, kde je to možné, je ponechán řece volný prostor, území je řešeno jako přírodní areál pro pěší a cyklisty. V případě zaplavení zde nevzniknou větší škody.

Bavorsko vynakládá vysoké finanční prostředky na ochranu před povodněmi. Navrhují se suché retenční nádrže (poldry), inundační hráze i odvodňovací kanály. Projekty jsou spojeny s cílem udržet vodu v krajině, např. pomocí lesů a trvalých travních porostů a byvají doprovázeny plány na revitalizaci řek. Velký důraz je kladen také na informování, a osvětu obyvatelstva. Vydávají se letáčky, tisknou se plakáty, propagační materiály s heslem "Voda je život". Voda je považována za dědictví, které je třeba chránit a zachovat pro příští generace.

- **Horní Rýn**

Dalším příkladem nového trendu protipovodňové ochrany je *horní Rýn* (horní část řeky *Rýn*). Lužní krajina kolem Rýna musela v období 1955 - 1977 ustoupit moderní výstavbě. Ohrázováním toku horního Rýna, kde se hráze stavěly místy až na břehu řeky, došlo v uvedeném období k úbytku 130 km<sup>2</sup> retenční plochy, což představuje asi 60 % přirozeného inundačního území, které zde bylo před rokem 1955. Takové zmenšování inundačních ploch mělo za následek zvýšení kulmináčích průtoků povodňových vln. Povodňová vlna už nebyla zpomalována rozlivem vody do lužní krajiny a tak došlo k jejímu velkému zrychlení. Pro představu uvádíme konkrétní čísla: V roce 1955 postupoval vřchol povodňové vlny údolím *Rýnu* z Basileje do Maxxau 65 hodin, po úpravách to trvalo pouhých 30 hodin, příp. méně. Tímto zrychlením došlo ke střetnutí kulminace povodňové vlny *Rýnu* s kulminacemi jeho přítoků. Před rokem 1955 se vřcholy povodní v *Rýnu* opožďovaly za vřcholy přítoků *Rench*, *Acher*, *Kinzig*, *Murg, Ill*, *Moder*, *Sauer*, *Neckar* a dalších. Po úpravách, v důsledku zrychlení postupu povodňové vlny v *Rýnu* se tato maxima setkávají ve stejnou dobu, čímž se zvyšují maximální povodňové průtoky v *Rýnu* pod zaústěním přítoku.

Se změnou odtokových poměrů byla ohrožena bezpečnost přilehlých sídel v Porýní před povodněmi. Platil-li dříve statistický interval mezi povodněmi 200 let, jde v dnešní době o 50-leté povodně. Ve větším ohrožení se ocitly zejména města Mannheim / Ludwigshafen na soutoku *Rýnu* a *Neckaru*, avšak také další městům na *Rýnu* od Karlsruhe až po Kolín hrozí nebezpečí.

Pro zajištění bezpečnosti ohrožených obcí byla navržena řada opatření: rekonstrukce pevných jezů na jezy s pohyblivou konstrukcí přelivu a stavba poldrů. Komise pro studium povodní vybrala opatření, která zabezpečí požadovaný retenční objem 211 milionů m<sup>3</sup> (pro území spolkových zemí Badensko-Württenbersko, Porýní-Falcko a Alsasko. Rozdělení retenčních objemů a finanční zátěže mezi Francií a Německem je upraveno v dodatku k německo-francouzské smlouvě ze 14.7.1969.

Jedním z řešení je přerušení stávající protipovodňové hráze a tím rozšířit současně inundační plochy kolem *Rýnu*. Původní rýnské luhý, které byly hrázemi odděleny od toku, se tak s ním znovu propojí. V jižní části horního *Rýnu* se takto pro rozliv využijí prostory nyní zastavěné, avšak předtím pravidelně zaplavované. V severní části stačí obnovit původní lužní lesy, které byly delší období bez záplav, avšak jejich lužní charakter se ještě částečně zachoval.

Toto řešení nevyžaduje tak vysoké provozní náklady jako umělé poldry či jezy s pohyblivou konstrukcí přelivu. Z politického hlediska lze obnovu luhů lépe prosadit než technická opatření která nezískají podporu obyvatelstva s narůstajícím ekologickým povědomím. Navíc přísnější zákony v oblasti životního prostředí jen ztěžují možnosti řešení, které by znamenalo poškození ekosystémů na tak velké ploše.

Řešení spojené s obnovou luhů, má také své nevýhody, především potřebu velké plochy. V horním Porýní, hustě osídlené a intenzivně využívané krajinně, jsou dřívě zaplavované plochy nyní různým způsobem využívány. Tak mnohé plochy, vhodné pro rozšíření luhů, byly ještě nedávno zastavěny povolenými stavbami, zejména tenisovými kurty, čistírnami odpadních vod, zahrádkami i průmyslovými podniky. Tyto dnes zřejmě chyby v územním plánování ztěžují teď řešení protipovodňové ochrany. Další překážky se objevují při plánování obnovy luhů na dnes zemědělsky využívaných plochách. Avšak vzhledem k současné zemědělské nadprodukcí Evropského společenství lze požadavky ekologické ochrany před povodněmi spojit s potřebou EU snížit zemědělskou produkci. Nicméně neefektivnější smysluplná je obnova zaplavovaných luhů na plochách s vysokým podílem bývalých ohrázených lužních lesů a luk. Na mnoha místech horního Porýní jsou již vypracovány plány pro ekologickou protipovodňovou ochranu formou přirozeného zaplavování bývalých lužních lesů [4].

Německý příklad lze zakončit dnes již slavnou větou bývalého německého kancléře H. Köhla "*Dejte řekám jejich prostor*", která v sobě shrnuje princip protipovodňové ochrany v moderním pojetí.

## Příklady z Nizozemí

Řeka *Dinkel*, přítok *Rýnu* ve východní části Nizozemí má délku 90 km a průměrný roční průtok 20 m<sup>3</sup>/s. Vodohospodářské problémy spojené s rozkolsanými průtoky, kvalitou vody, stavbami v toku má vyřešit projekt revitalizace toku, který zahrnuje také protipovodňovou ochranu. V této oblasti farmáři dostávají dopředu finanční náhradu za případné příští zaplavení jejich pozemků.

Pro řeku *Rýn* i v Nizozemí v posledních letech uvolněno více prostoru. Částí opatření bylo snížení terén v nivě řeky a odtěžení otevření letních (inundačních) hrází v určitých

místech. Management v nivách zahrnuje pastvu dobytka, čímž se udržuje vegetace bez potřeby sečení a nezvyšuje se drsnost průtočného profilu. Poblíž jezu v lokalitě Driel byl vybudován rybí přechod, aby byla (po dokončení ostatních rybích přechodů na řece) obnovena možnost migrace ryb Rýnem. Pro město Amhem se zpracovává nový územní plán ve spolupráci s Regionálním ředitelstvím vodního hospodářství.

Kvůli zvýšení kapacity průtočného profilu a zvýšení retenčního potenciálu údolní nivy Rýnu byly stovky metrů zemních hrází jižně od Amhemu odsunuty od toku. Tím se pro řeku uvolní více prostoru a v její nivě už není povolena žádná výstavba. Říční procesy zde mohou probíhat a pasoucí se dobytek může přečkat období vyšších průtoků na výše položených místech [6].

Ve městě Biesbosch a v ústí Haringvliet jsou prováděna různá revitalizační opatření, např. změna hospodaření na orné půdě a opětovné propojení poldrů s říčním systémem. Obecně lze konstatovat, že převládá tendence obnovovat na vhodných místech přírodní mokřady a snižovat či odsazovat hráze tam, kde rozliv vody neohroží sídla či stavby.

Vodohospodářskou filozofii Nizozemí lze shrnout do hesla "Více prostoru pro řeku". Její přístup "nechat řeky dělat, co umí" je velmi odvázný pro zemi tak zranitelnou.

Vodohospodáři, urbanisté, krajinní architekti, nevládní organizace pracují spolu na obnově přírodních řek a nivních systémů. Je to nizozemská cesta a poskytuje inspiraci, nové myšlenky a zkušenosti..

V roce 2002 vyšla k tomuto tématu publikace **Towards Sustainable Flood Risk Management in the Rhine and Meuse River Basins**. Udržitelný management rizika povodní v povodí řek *Meuse* a *Rýna* lze shrnout do následujících bodů:

- **Budoucnost může přinést zvýšené nebezpečí povodní**

Očekává se, že riziko povodní, definované pomocí pravděpodobnosti povodní a potenciálních škod, se zvýší ve dvou směrech:

- a) změna klimatu, která je prokázána, může způsobit významné zvýšení pravděpodobnosti extrémních povodní
  - b) potenciální škody způsobené povodněmi se stále zvyšují
- Prostor podél řek, který bude k dispozici pro rozliv, se v budoucnosti bude stále zmenšovat vzhledem k urbanizaci poříční krajiny.

- **Protipovodňová opatření na horním toku mohou snížit extrémní povodně pouze místně**

Zvýšení retence vody pomocí změny využití půdy v pramenitých oblastech může přispět ke snížení frekvence extrémních povodní v malých povodích, ale nemá významnější vliv na extrémní povodně na dolním toku. Ty jsou totiž způsobovány odlišným typem srážek, zasahujícím velké oblasti, a dosahujícím vyšších srážkových úhrnů. Přirozené inundace mají jen místní vliv, vzhledem k malé šířce niv menších toků. Účinnější je retence řízená.

- **Nejúčinnější strategie managementu rizika povodní je prevence škod (předcházení škodám) územním plánováním**

Území podél řek bude vždy vystaveno nebezpečí zaplavení.. Absolutní protipovodňová ochrana území v údolní nivě není reálná. Vhodnější je předcházet škodám moudrým územním plánováním. Management rizika povodní je optimalizování nákladů a přínosů, nikoliv pouhý "boj proti povodním".

- **Strategie managementu rizika povodní by měla být součástí komplexního rozvoje říčního koridoru**

Management rizika povodní může přispět k dosažení ekonomického rozvoje a současně dalších cílů, jakými jsou vytváření "ekologické infrastruktury" a zlepšení kvality krajiny. Je třeba vytvořit strategii pro žádoucí rozvoj říčních ekosystémů. Tato strategie musí mít podporu těch, kterých se opatření dotknou, protože odpor místního obyvatelstva je možné zmírnit osvětou, dobrou informovaností a dostatečnými kompenzačními opatřeními [3].

## Projekt *The Wise Use of Floodplains* (moudré využití niv) z Británie

Výsledky projektu současně přispívají k účinné implementaci Rámcové směrnice EU. Projektu se zúčastňují státní úřady, vědecká pracoviště i nevládní organizace v šesti oblastech Anglie, Skotska, Irska a Francie.

Cílem projektu je předvést metody vyhodnocení ekonomického, sociálního a environmentálního vlivu obnovy mokřadů a inundačních prostorů v nivách a pobřežních oblastech a možnosti managementu.

Řeky ve svém přírodním stavu jsou spojeny se svými nivami. Mokřady podél řek jsou běžnými doprovodnými prvky. Mnohé evropské řeky byly technicky upraveny a tím ztratily spojitost se svými nivami. Opětovným hydraulický propojením toků s jejich nivami lze kromě zlepšení stavu ekosystémů dosáhnout i obnovy inundačních prostorů a tím přispět k tlumení povodní [9].

## Projekty ze Spojených států amerických

### • Řeky *Mississippi* a *Missouri*

V roce 1993 postihly americký středozápad katastrofální povodně. Pozornost médií i veřejnosti se zaměřila na účinnost dosavadní protipovodňové ochrany pomocí soustavy přehrad a ohrázování regulovaných toků. Spolehlivost systému ochranných hrází zejména na řekách *Mississippi* a *Missouri* byla povodněmi zpochybněna. Systém ochranných hrází, svým rozsahem téměř srovnatelný s Velkou čínskou zdí, nejenže selhal a nedokázal udržet tyto řeky v korytě, ale ještě zhoršil průběh povodně na jejich dolních tocích. Přes 9 300 km ochranných hrází bylo po povodni 1993 poškozeno [5].

Většina padesát let starých protipovodňových hrází byla navržena na minimálně stoletou vodu. Z povodní, které je otestovaly, vybíráme povodeň na horní *Mississippi*, město *St. Louis* (1973); říčka *Corte Madera*, *Martin County* v *Kalifornii* (1982 a 1986); *American River*, *Sacramento* v *Kalifornii* (1986), řeka *Los Angeles* (1980).

Toto selhání hrází ještě vyostřilo desítky let trvající spor mezi vodohospodáři, zabývajícími se protipovodňovou ochranou a vyústilo v závěr, že pouhé budování protipovodňových staveb bez dalších opatření v záplavové zóně může mít za následek zvýšení povodňových škod. Přes vysoké náklady na protipovodňové stavby v USA škody způsobené povodněmi stále rostou.

Změna vodohospodářské strategie v USA se projevila i v odborném názvosloví. Dříve se používal většinou termín *flood control*, kterým se rozumí protipovodňová ochrana pomocí technických staveb, zejména protipovodňových hrází a přehrad. Mezi veřejností vznikala dojem, že postavením takové stavby jsou problémy s povodněmi vyřešeny a její údržbě a monitorování se nevěnovala patřičná péče. V současně době požívaný termín *flood management* má za cíl snížit riziko ztrát na životech a na majetku pomocí opatření, efektivních vzhledem k vynaloženým nákladům a s přihlédnutím, že nebezpečí povodní nelze zcela vyloučit. Předpokladem je dlouhodobá péče o všechny faktory ovlivňující nebezpečí

povodní. *Flood management* zahrnuje jasné cíle, jasné stanovení zodpovědnosti, monitorování a schopnost měnit strategii ve světle nových informací.

Je-li oblast zcela závislá pouze na protipovodňových stavbách, místo aby tyto tvořily jeden z mnoha prvků protipovodňové strategie, lidé podlehnou klamnému pocitu bezpečí. Povodňové škody jsou pak větší (výstavba v oblastech zranitelných většími povodněmi). Navíc, přirozené zaplavení vodou bývá postupně a lze jej předpovědět, zatímco narušení protipovodňové hráze či přelití přehrady mívá katastrofální následky, povodňová vlna je neočekávaná, nedá se předpovědět a postupuje rychle. Odhaduje se, že jedna třetina povodňových katastrof USA je v dnešní době způsobována přelitím nebo selháním protipovodňových hrází.

Tato zkušenost obrátila pozornost zpět k revitalizacím údolních niv. Přes 80 % původních mokřadů kolem řeky *Mississippi* bylo od roku 1940 zlikvidováno. Obnovy niv lze dosáhnout přestěhováním majetku ze zaplavovaných oblastí a odsunutím nebo odstraněním protipovodňových hrází. Naplnění těchto cílů však brání závažné překážky institucionálního i technického charakteru.

Co je skutečným účelem protipovodňové ochrany? Pro společnost je to snížení nebezpečí povodní na přijatelnou míru. Tato odpověď shrnuje změnu přístupu k povodním: použití nejen technická protipovodňová opatření (stavby), ale i další prostředky, zejména zonace, stanovení záplavového území, uvolnění říční nivy a varovné systémy.

Podpora tohoto přístupu k povodním v USA stále vzrůstá a vede k novým celostátním iniciativám. Např. od roku 1973 existuje v USA **program pojištění proti povodním**, který přesunul břemeno náhrad za škody způsobené povodněmi z federálních daňových poplatníků na ty, kteří bydlí v povodněmi zaplavovaných oblastech. Ovlivnil také místní úřady, aby přijaly strategii nestavebních protipovodňových opatření.

Asi 10 % obyvatel amerického středozápadu, kteří žili v záplavových oblastech, nebylo před povodněmi 1993 vůbec pojištěno proti povodním. Přitom ze všech přírodních katastrof povodně způsobují v USA největší ztráty na životech a největší škody.

Protipovodňovou ochranou v USA se zabývá organizace *Army Corps of Engineers*. Sami inženýři, donedávna budovatelé přehrad a hrází, mění svůj přístup k protipovodňové ochraně.

V případě řeky *Mississippi* přistoupili federální úřady k vykupování nemovitostí v její říční nivě místo obnovy a přestavby protipovodňových staveb. Americký úřad *The U.S. Soil Conservation Service* vykoupil za 25 milionů USD pozemky farmářů v zaplavované oblasti, které se vracejí do přírodního stavu (např. mokřady)

- **Projekt *Living Waters*, Napa Valley**

Tento příklad, je z Kalifornie. Údolí Napa (Napa Valley), proslavené v Americe dobrým vínem, bývalo často postihováno povodněmi (21 povodní od roku 1862). Není před nimi ochráněno ani v dnešní době, přesto že v tomto státě byla každá větší řeka upravena do betonového koryta, sevřená hrázenmi, spoutaná přehradou a ochuzovaná o vodu, odvedenou pro zásobení vzdálených měst.

Proto byl stávající systém ochrany před povodněmi přehodnocen a vznikl projekt řeky Napa, známý pod jménem "*Living waters*" (*Živé vody*). Je kombinací ekologických a technických opatření. Některé existující hráze a přehrady jsou zachovány a zpevněny. Vybrané staré hráze, které neplnily úspěšně svou funkci, jsou snižovány či odstraňovány. Mosty, bránící průtok velkých vod jsou zvyšovány či strženy. Uпустиť se od odstraňování nánosů z koryta a napřimování toků. Při velkých vodách se na vhodných místech umožnil rozliv řeky do šířky. Projekt zahrnuje obnovu říční nivy, vytvoření říčních teras, přemístění mostů, výstavbu obtokového kanálu, vybudování protipovodňových stěn [5].



Zmíněná opatření se cílelně dotýkají obyvatel. Lidé žijící v pravidelně zaplavovaných oblastech se musí přestěhovat a jejich pozemky se vykupují. Na nízko položených pozemcích o celkové rozloze 2,5 km<sup>2</sup> se obnovují mokřady. Jak na to reagují obyvatelé? Osvětou se dosáhlo toho, že místní lidé chápou důležitou funkci mokřadů, zejména během povodně, a souhlasí s jejich obnovením. Lidé věří, že řeka bude postupně zase přírodním tokem.

Tento velkovýškový projekt bude v průběhu 20 let stát 220 milionů dolarů. Na jeho financování se podílí polovinou Federální vláda, druhá polovina je hrazena ze státních zdrojů a ze zvýšení místní daně z prodeje (dokonce dvě třetiny obyvatelstva hlasovalo pro zvýšení daní z prodeje o 0,5%).

Tato cena není příliš vysoká při srovnání se škodami na majetku, které za posledního půl století překročily 500 milionů dolarů. Hlavním problémem bylo získat dostatečnou plochu půdy kolem řeky. Velká část parcel (domy, podniky, sklady) již byla vykoupena, o další se s vlastníky vyjednává. Většina zemědělské půdy, včetně vysoce kvalitních vinnic, zůstane zachována, pouze v mimo-vegetačním období bude vystavena povodním, zatímco v sezóně (8 měsíců) zde trvá období sucha.

Úspěšnost projektu se projeví po jeho ukončení. V současné době se dokončuje výměna silničních mostů, v roce 2006 má být ukončeno vytvoření říčních teras, stavba železničních mostů a obtokového koryta. Celý projekt bude zakončen v roce 2007 vybudováním protipovodňových stěn a proměnady pro chodce..

### **Přínos projektu**

- vyřešení protipovodňové ochrany
- oživení ekonomické aktivity
- zkvalitnění životního prostředí

### **Rámcová směrnice o vodách (Water Framework Directive)**

Ide o **Směrnici 2000/60/EC Evropského parlamentu a Rady EU z roku 2000**, která ustavuje rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky.

Účelem této směrnice je stanovit rámec pro ochranu vod (tedy i povrchových vod), který, mimo jiné, ochrání alepší stav vodních ekosystémů, podpoří trvale udržitelné užívání vod, povede ke zlepšení vodního prostředí. Vodní toky jsou klasifikovány - klasifikuje se, mimo jiné, jejich ekologický stav, jehož součástí jsou biologické a hydromorfologické hodnocení toku. Klasifikace stavu toků má pět stupňů. Nejlepším stav, blízký stavu přirozenému, je označován jako velmi dobrý, dále pak následují stavy dobrý (mírně narušený lidskou činností) a střední stav (střední známky narušení lidskou činností). Vody dosahující nižší než střední ekologický stav jsou klasifikovány jako poškozené nebo zničené. Podle Rámcové směrnice se veškerá (tedy i protipovodňová) opatření řeší pro povodí jako celek. Protipovodňová opatření, řešení spolu s revitalizací toků zlepši ekologický, biologický i hydromorfologický stav toků, jak vyžaduje Rámcová směrnice [1].

Evropské směrnice jsou nadřazeny národním zákonům. ČR jako evropský stát vstupující do Unie je povinna uvádět své národní zákony do souladu s evropskými směrnici. Rámcovou směrnici o vodách budeme tedy při vodohospodářské činnosti muset respektovat a naplňovat.

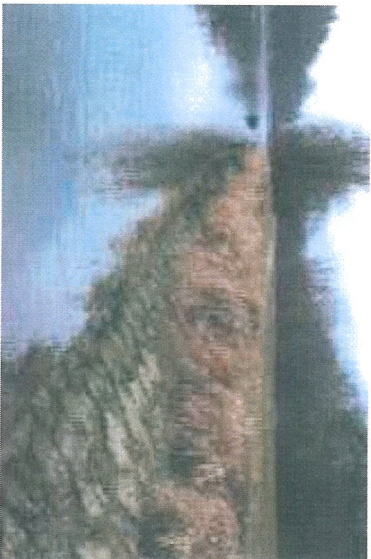
## **Použitá literatura:**

- [1] Směrnice 2000/60/ES Evropského parlamentu a R z 23. října 2000 ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky
  - [2] Hesslinger, E.: Isar-Plan: New Life in the middle of Munich. Lecture. Wasserrwirtschaftsamit Munchen, 2002
  - [3] Irma-Sponge: Towards Sustainable Flood Risk Management in the Rhine and Meuse River Basins. Alosja Hooijer, Frans Kluijn, Jaap Kwadijk&&Bas Pedroli, 2002
  - [4] Králová, H.: Vývoj opatření protipovodňové ochrany na horním Rýnu. Povodeň a krajina - 12. zvláštní číslo časopisu Veronica, září 1998, s. 28 - 29
  - [5] Králová, H.: Nový přístup k povodním ve Spojených státech. Povodeň a krajina - 12. zvláštní číslo časopisu Veronica, září 1998, s. 30 - 32
  - [6] Králová, H.: Řeky pro život. Revitalizace řek a péče o nivní biotopy. Veronica Brno, 2001, 440 s.
  - [7] Králová, H.: Příkladů různých přístupů k revitalizaci krajiny. Sborník konference trvale udržitelný rozvoj české krajiny, ČSKI, únor 2002, Pardubice
  - [8] Uni, H.D.: Large scale river Isar conservation project in Munich, Germany. ECRR Newsletter, Volume 6 - No. 2 - November 2002, p.6
  - [9] Wise Use of Floodplains. EU Life Environment Project, 2002
- a další informace z propagačních materiálů, internetových stránek apod.



## II. Fotografie

### Řeka Isar



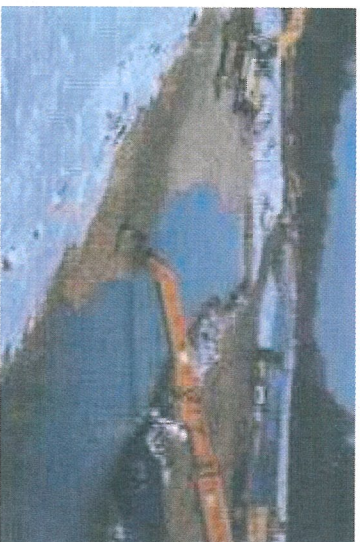
Stav koryta před zahájením projektu:  
příkré betonové břehy bez přístupu  
k vodě, nedostatečné propojení mezi  
řekou a nivou, monotónní napřímené  
koryto podobné kanálu  
(leden 2000)

*(Převzato z materiálů Wasserwirtschaftsamt  
München, April 2001)*



Situace po ukončení prací: nově vytvořené  
téměř přírodní břehy rok po zahájení  
stavebních prací  
(únor 2001)

*(Převzato z materiálů Wasserwirtschaftsamt  
München, April 2001)*



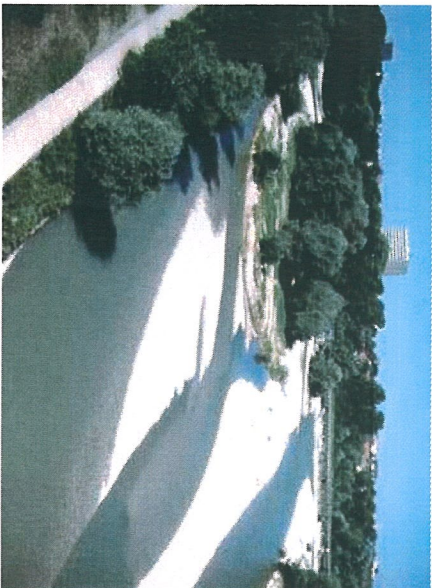
Práce v korytě během zimního období  
při nízkém stavu hladiny vody -  
rozšíření koryta toku  
(leden 2001)

*(Převzato z materiálů Wasserwirtschaftsamt  
München, April 2001)*

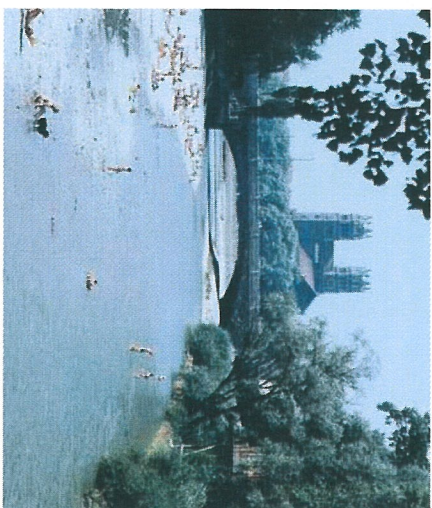


Nová podoba toku: ploché štěrkové břehy,  
řeka protéká několika rameny, uprostřed  
nově vytvořený štěrkový ostrůvek -  
vzhledově velmi podobné původní říční  
krajině. Řeka se bude zase sama  
dynamicky vyvíjet  
(duben 2001)

*(Převzato z materiálů Wasserwirtschaftsamt  
München, April 2001)*



Řeka Isar po úpravě



Rekreace obyvatel Mnichova



Pohled na řeku Isar z mostu Grosshesselohé směrem na sever  
(po proudu)  
Před začátkem projektu



Po ukončení projektu  
(Převzato z *materiali Wasserwirtschaftsm München, April 2001*)

## Řeka Saale



Přírodní areál podél řeky ve městěčku Hof  
(Foto P. Šenclová)



Průmyslový areál u řeky je chráněn protipovodňovou stěnou  
z betonu s uzavíratelnými vstupy  
(Foto P. Šenclová)

## Řeka Napa



Pohled na nově vytvořené říční terasy (Napa)  
(Převzato z materiálů *The Napa Flood Project, Progress Report, 2003*)



Návrh nového mostu Maxwell Bridge pro nově tvarované koryto řeky - most delší  
a vyšší proti původnímu  
(Převzato z materiálů *The Napa Flood Project, Progress Report, 2003*)