

# BEČVA PRO ŽIVOT

Přírodě blízká protipovodňová ochrana sídel v Pobečví

Bečva pro města

Živá Bečva



Unie pro řeku Moravu, červen 2010



# Z obsahu

Václav Čermák – <i>Bečva pro města i přírodu, Návrh alternativní koncepce přírodě blízké protipovodňové ochrany sídel v Pobečví</i> .....	2
Lukáš Krejčí – <i>Živá Bečva, Samovolně zpřírodněné úseky Bečvy po povodni v červenci 1997</i> .....	13
Lukáš Krejčí, Michal Krejčí – <i>Fluviální tvary a korytotvorný vývoj Osecké Bečvy</i> .....	17
Tomáš Just – <i>Revitalizace Isary v Mnichově</i> .....	24
Tomáš Just – <i>Protipovodňová a revitalizační úprava řeky Wertach u Augšpurku</i> .....	29
Zdeněk Poštulka – <i>Správa štěrkonosných řek ve Francii</i> .....	33



Vydala Unie pro řeku Moravu ve spolupráci s Hnutím DUHA Olomouc, náklad 1 000 výtisků, červen 2010  
Autoři článků: Václav Čermák, Tomáš Just, Kamila Klemešová, Lukáš Krejčí, Michal Krejčí, Renata Placková, Zdeněk Poštuka  
Autoři fotografií: Tomáš Just, Michal Krejčí  
Grafická úprava: Nicol Perečková

Ministerstvo životního prostředí  
České republiky



Vychází s grantovou podporou Ministerstva životního prostředí. Materiál nemusí vyjadřovat stanoviska Ministerstva životního prostředí.

Podpořeno grantem z Islandu, Lichtenštejska a Norska v rámci Finančního mechanismu EHP a Norského finančního mechanismu prostřednictvím Nadace rozvoje občanské společnosti.

## Slovo úvodem

Povodně – ohrožují životy i majetek, přinášejí škody. Proto se lidé vždy snažili před povodněmi chránit. Ve vodním hospodářství se stále více prosazoval přístup, jehož podstatou bylo zkrocení vodního živlu. Povodně již neměly zaplavovat města a obce, ale ani pole a ostatní krajinu. Veškerý povodňový průtok mají převádět regulovaná koryta – kanály do nichž jsme vměstnali naše řeky a potoky. A co nestačí kanály rychle odvést, mají zadržet přehrady a nověji poldry (suché nádrže). Nefunguje to. Ovládnutí řek se nekoná, voda (a příroda) má nevyčerpatelnou sílu. S živlem je třeba žít, je možné jej usměrnit a využít, ale ne porazit.

Povodně na Bečvě vždy budou a lidé taktéž. Řeka i města mohou žít ve vzájemně prospěšném vztahu, obce lze před povodněmi chránit. K tomu je ovšem zapotřebí vodě ustoupit, dát řece prostor – umožnit její přirozené procesy a nedržet ji v poutech regulace. Je třeba ozdravit říční krajinu, rehabilitovat vztahy mezi řekou a její nivou, obnovit lužní lesy a připustit rozliv povodní do záplavového území. Technické ochrany se nevzdáváme, ale použití vodních staveb – úprav toků, budování jezů či hrází – je zapotřebí omezit a to zejména ve volné krajině. Bude tak mj. sníženo riziko selhání těchto protipovodňových prvků. V sídlech mají vodohospodářské stavby své místo, např. zkapacitnění koryt řek v městských tratích či hrázování obcí. Vodohospodářské úpravy na tocích je ovšem třeba dělat tak, aby řeky ve městech mohly plnit všechny své funkce a jejich koryta nesloužila pouze k převedení velkých vod. Městotvorné a ekologické aspekty úprav toků nelze nadále opomíjet.

Unie pro řeku Moravu přináší návrh koncepce přírodě blízké protipovodňové ochrany sídel v Pobečví, který je postaven na individuální ochraně měst i obcí a revitalizaci řeky Bečvy a její nivy. V základní podobě se s naším návrhem můžete seznámit v této brožuře a podrobnější informace získáte přímo ve vlastní studii „Bečva pro život“, která je k dispozici na [www.uprm.cz](http://www.uprm.cz). Koncepční návrhy, které jsou ve studii podané, je zapotřebí chápat jako pracovní materiál, který má sloužit k dalšímu rozpracování a ověřování, v první řadě je to však podklad pro diskusi, kterou chceme vést. Naším cílem je Bečva pro život lidí i přírody.

Michal Krejčí

## Bečva pro život

*Michal Krejčí*

*Bečva je štěrkonosná řeka, největší levostranný přítok Moravy. Vzniká soutokem Vsetínské a Rožnovské Bečvy, bývá proto nazývána také Spojenou Bečvou. Délka toku Spojené Bečvy činí 61,5 km a celý úsek je vodohospodářsky upraven. Regulace se uskutečnila v letech 1897–1932, její koryto bylo napříměno, vyrovnáno do prizmatických tvarů, doplněno spádovými stupni a zahlobbeno z důvodu zvýšení průtočné kapacity. Již v průběhu regulačních prací bylo zřejmé, že projektované parametry vodohospodářské úpravy nebude možné dodržet, zejména co se týče plánovaných spádových poměrů. V úsecích pod velkými jezy (např. Hranice a Osek nad Bečvou) se řeka zahlubovala, nad nimi se naopak zanášela. Regulovaná Bečva musí být neustále udržována, břehy opravovány, jezy zvyšovány či budovány nové stupně. Štěrkové sedimenty jsou pravidelně odstraňovány, říční koryto se v mnoha úsecích drasticky zahlobnilo (např. pod Oseckým jezem až na hloubku 8 m). Bečva je nemocnou řekou.*

### ***Divočící a meandrující...***

*Ne vždy tomu tak bylo, před regulací se Bečva vyznačovala mimořádnou živostí. Původní říční vzor Spojené Bečvy zahrnoval několik odlišných geomorfologických typů. Pro horní úsek Bečvy (ř. km 40,0–61,2) bylo typické větvení zakřiveného koryta s vytvářením výsepů a jesepů, které místy přecházelo ve zcela divočící tok. Ještě v první polovině 19. století dosahovala šířka štěrkového řečiště pod obcí Choryně až 500 metrů.*



Úzkým údolím Hranického krasu u Teplic nad Bečvou protékala Bečva jednotným korytem. Bez výraznějšího větvení řeka procházela i svým středním úsekem (ř. km 22,0–40,0), a to zejména mezi Hranicemi a Týnem nad Bečvou. Protékala zde jedním korytem, což mohlo být důsledkem historických úprav trasy toku Bečvy kvůli budování rybníků v říční nivě. U Lipníku nad Bečvou se tok opět výrazně větvil a vytvářel rozsáhlé šterkové náplavy. U obce Oldřichov, zhruba na rozhraní středního a dolního úseku (ř. km 0,0–22,0), se geomorfologie náhle změnila z větvičího se koryta na meandrující říční vzor. Řeka Bečva tak na svém dolním úseku vytvářela volně meandrující koryto v širokém nivním pásu. Na dolním úseku pod Přerovem se niva Bečvy spojuje s nivou Moravy. Morava tu vytvářela anastomózní větvičí se říční vzor a obdobně se chovala i Bečva. Dodnes se u Troubek z jejího toku odpojuje anastomózní rameno Malá Bečva. Jak nám ukazují historické mapy, toto rameno nebylo ojedinělé. Například tok Lukavec u Záříčí je pozůstatkem říčního ramene, které z Bečvy vycházelo mezi Přerovem a Dluhonicemi.

### ...ještě i dnes

Naštěstí si Bečva umí poradit, její obnovná síla je úctyhodná. Nejvíce se projevila při povodni v červenci 1997, kdy na pěti úsecích zcela rozebrala upravené koryto a významně jej rozšířila. Samovolné zpřírodnění řeky Bečvy bylo v těchto lokalitách natolik velké, že zde nebyla obnovena regulace, ale naopak bylo toto vodní dílo úředně odepsáno. Spojená Bečva má tak v současnosti na 7 km neupraveného toku, který se vyznačuje spontánním vývojem. Avšak i na mnoha dalších místech si řeka v drobnějším měřítku

## Bečva pro města i přírodu

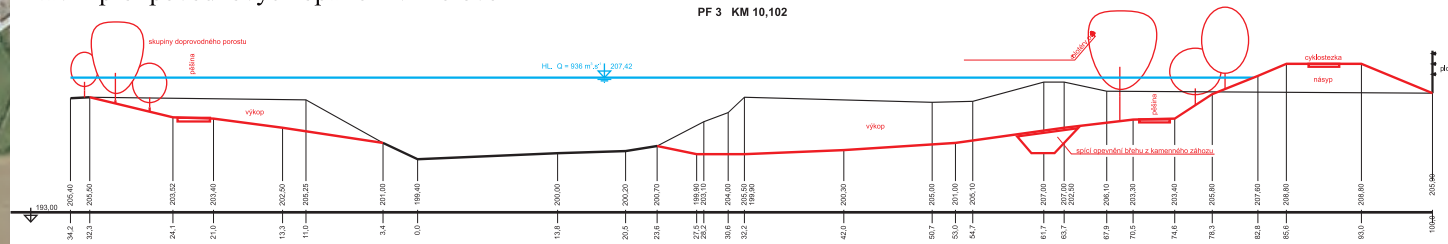
### Návrh alternativní koncepce přírodně blízké protipovodňové ochrany sídel v Pobečví

Václav Čermák

Přerov, Hranice a Lipník nad Bečvou patří mezi města, která jsou ohrožována povodněmi z řeky Bečvy. Města, která stále čekají zda bude budována suchá nádrž – „poldr Teplice“. Města, jež by (dle oficiálních záměrů) měla být proti povodním chráněna stavbou přehrady. Města, která mohou mnoho získat. Čím? Realizací protipovodňových opatření přímo na svém území, na svém úseku toku Bečvy, na své městské řece.

Unie pro řeku Moravu zpracovala v červnu 2010 ideově-konceptní studii „Bečva pro život“, ve které je podán návrh protipovodňové ochrany Přerova, Hranic a Lipníku nad Bečvou. Dosažený stupeň protipovodňové ochrany těchto měst je přitom plně srovnatelný s oficiálními záměry v oblasti protipovodňové ochrany, jejichž základním kamenem je poldr Teplice. Co tedy alternativní studie navrhuje?

Návrh protipovodňových opatření v Přerově





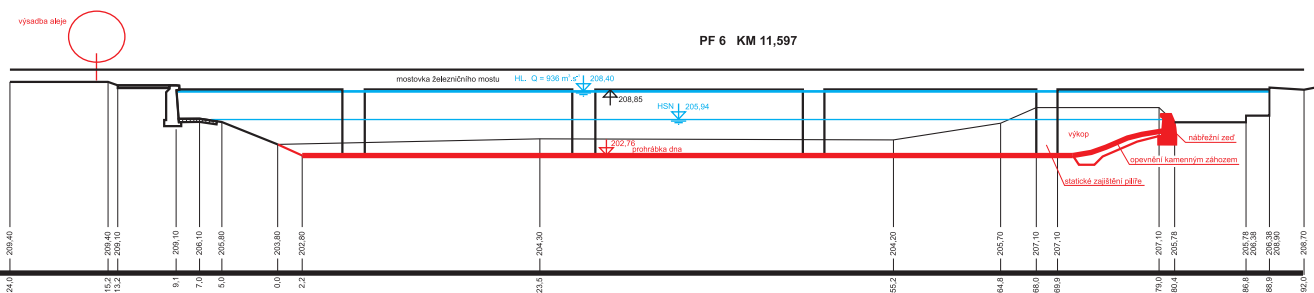
## Bečva v Přerově

Při povodni v červenci 1997 byla převážná část zastavěného území Přerova zaplavena. Ke značnému rozsahu záplavy přispělo i zachytávání splávů na pilířích a mostovkách snižující průtočnost mostních otvorů. Účelem navrhovaných opatření je eliminovat vzdouvání vody v městské trati. V úsecích, kde nebude možné snížit výšku povodňové hladiny pod úroveň břehových hran, je třeba řešit jejich zvýšení přijatelným způsobem, který bude vyhovovat požadavkům na městský design. Snížení úrovně hladin je důležité i z hlediska bezpečnosti protipovodňové ochrany a omezení zatápení sklepů při vyšších vodních stavech. Výškové ochranné prvky (mobilní stěny, zídky, hráze) jsou to tiž rizikovým faktorem. Současná kapacita koryta řeky Bečvy v Přerově je udávána na  $Q = 400$  až  $500 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Při kulminaci dne 15. 5. 2010 byl dosažen  $Q = 730 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , přičemž povodeň prošla přerovským nábřežím (tj. úsek s nábřežními zdmi) s rezervou několika decimetrů. Voda se rozlila pouze na pravém břehu nad železničním mostem. Vzhledem k výrazně odlišným údajům o kapacitě koryta, bude nezbytně nutné, aby se další dokumentace podrobněji zabývala stanovením součinitelů drsnosti koryta a kalibrací matematického modelu průběhu hladin.

Studii „Bečva pro život“ stanovený návrhový průtok o hodnotě  $Q = 936 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  se v intravilánu Přerova blíží velikosti povodně z 07/1997. Úpravami pod Přerovem se rovněž sleduje vytvoření podmínek pro revitalizaci řeky a dosažení dobrého ekologického stavu vodního toku. Opomenuta by neměla být ani městotvorná funkce řeky – výrazné úpravy toku za účelem protipovodňové ochrany přímo vybízí k zapojení řeky do života města a k jejímu zpřístupnění pro obyvatele. Doporučujeme proto, aby se v rámci navazujících dokumentací na zkapacitnění Bečvy v úseku nábřeží podrobně řešily i otázky zvýšení výrazových vlastností řeky a přilehlého městského území (zeleň, zahradní úpravy, promenády, osvětlení, městský mobiliář apod.).



PF 6 KM 11,597



*pomáhá (vytváří např. šterkové lavice) a uzdravuje se. Jejím plnému oživení brání uplatňovaný způsob správy a údržby toku. Zасыpávání nádrží, zpevňování břehů a odtěžování nánosů. Neustále opakované, a tedy neefektivní uvádění řeky do tzv. kolaudovaného stavu stojí společnost každoročně nemalé peníze. Jde o počínání, které řeku neustále umrtvuje.*

### **Potřebuje Přerov přehradu?**

*Bečvě navíc hrozí nové nebezpečí – Teplický poldr mezi obcemi Černotín a Hustopeče nad Bečvou. Přesněji řečeno jde o suchou nádrž, která by se plnila vodou jen při povodních. Tím by ovšem ovlivňovala povodňový režim, na kterém je život řeky závislý. Bečva by ztratila svou obnovnou sílu, své velké vody a své šterky.*

*Poldr má být napouštěn od průtoků přesahujících  $650 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , což odpovídá dvacetileté povodni. Avšak teprve tak velké vody mají výraznější korytotvorný vliv na upravený tok Bečvy. Až při středních a větších povodních nastává významný chod šterků, způsobený erozí toků v horní části povodí. Šterkové sedimenty budou poldrem zachytávány, prostor nádrže jimi bude zanášen a v řece pod přehradou se projeví absence materiálu. Bečva se bude ještě více zahlubovat, což přinese další náklady na údržbu jejího koryta, ježů či mostů. Při extrémně velké povodni, která se Teplickým poldrem prožene a zanechá v něm své šterky, bude mít hladová voda pod přehradou velkou ničivou sílu.*

*Poldr jako technické dílo je rizikem sám o sobě. Jednou za dlouhá desetiletí napuštěná nádrž není z hlediska zabezpečení stability až 12,5 m vysoké přehradní hráze zrovna nejjistějším prvkem protipovodňové ochrany. Teplický poldr*

*je prezentován jako základní kámen ochrany sídel v Pobečví, zejména města Přerova. Dosavadní studie tvrdí, že bez poldru by se v případě velké povodně musely v Přerově instalovat mobilní protipovodňové stěny o výšce až 2,5 m a délce zhruba 5 km. To je pochopitelně zcela nereálné.*

### **Možné alternativy**

*Byly ale vyčerpány všechny možnosti protipovodňové ochrany Přerova? O tom můžeme oprávněně pochybovat. Žádná studie se nezabývá možností zvýšení retence vody v krajině, především pak v lesní části povodí – v horských Beskydech. Hory a lesy ponechme pro tentokrát stranou, nabízejí se možnosti, které se týkají přímo Přerova i dalších měst a obcí. Tyto alternativy musí být velmi důkladně posouzeny a veřejně diskutovány.*

*V případě Přerova je třeba prověřit, zda lze městem bezpečně provést průtok o hodnotě zhruba  $900 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Zkapacitnit Bečvu v Přerově je možné důsledným využitím opatření, jako jsou výrazné rozšíření koryta Bečvy pod jezem v Přerově, doplnění jezu o další dvě hraditelná pole (nebo variantně úplné odstranění jezu), prohloubení říčního dna v nábrežním úseku, zvýšení kapacity koryta v profilu železničního mostu, navýšení stávajících hrází a jejich doplnění o protipovodňové zidky či inundační hráze (valy). Rovněž další městské tratě Bečvy lze zkapacitnit, a ochránit tak přilehlá sídla. Průtočnost Bečvy v profilu hranického jezu může být zvýšena bočním přelivem a navazujícím obtokovým korytem. Protipovodňová opatření v Hranicích jsou v každém případě nezbytná, stavba Teplického poldru je nenahradí. Podobně v rámci ochrany Lipníka nad Bečvou je zapotřebí zvýšit pravobřežní hráz řeky, toto město poldr nepotřebuje.*

### **• Rozšíření koryta řeky pod jezem**

Nejúčinnějším z opatření zaměřených na snížení hladiny v Přerově je rozšíření průtočného profilu pod jezem Přerov. Studie navrhuje jednostranné rozšíření koryta, především náplavového, méně namáhaného břehu, střídavě na pravém, levém a znovu na pravém břehu. Pouze při přechodech rozšíření koryta z jednoho břehu na druhý bude rozšíření oboustranné. Dno koryta se oproti dnešnímu stavu zvětší přibližně na dvojnásobek. Trvalým i dočasným zábořem budou dotčeny pozemky dnes neužívané, zarostlé náletem většinou invazivních dřevin a rostlin.

Rozšířený příčný profil bude mít miskovitý tvar. Dno bude členité a bude zde umožněno ukládání šterkových nánosů a změny či dokonce větvení kynety v rámci širokého řečiště. Přírodě blízká podoba řečiště umožní život vodních organismů, především pak v období minimálních průtoků. Nové říční břehy budou povlnné a budou přecházet do valů s mírnými sklony svahů. Na pozvolně svažitém břehu se uvažuje pěšina s odpočívadly, zpevněná šterkem a kameny. Na koruně valu by měla vést asfaltová cyklostezka. Předpokládá se, že v rozšířeném korytě budou probíhat dynamické říční procesy. Aby nedošlo k ohrožení bezpečnosti ochranných valů, příp. objektů na toku, navrhuje se tzv. spící opevnění z kamenného záhozu. Popsaná stabilizace břehů funguje až v případě vytvoření nátrže, jež zasáhne hluboko do svahu břehů. Kamenný zához by měl odolat i místnímu zahloubení koryta. Na několika místech bude třeba doplnit současné poškozené opevnění břehu z kamenného záhozu. Horní partie svahu bude osázena soliterními dřevinami, které by měly být v dolní části odvětčovány. Podél cyklostezky by se měla vysadit alej stromů, místy rozčleněná dřevinami vysázenými metodou zahuštěných výsaděb tak, aby byly výškově členěny do tří pater.

V dolním úseku se rozšířené koryto přibližuje ke svahům lagun – hrází odkališť. Jejich stabilita by tím neměla být ohrožena, přesto však bude vhodné provést statické posouzení a prověřit ohrožení podzemní a povrchové vody toxickými látkami z výluhu popílku v odkalištích.

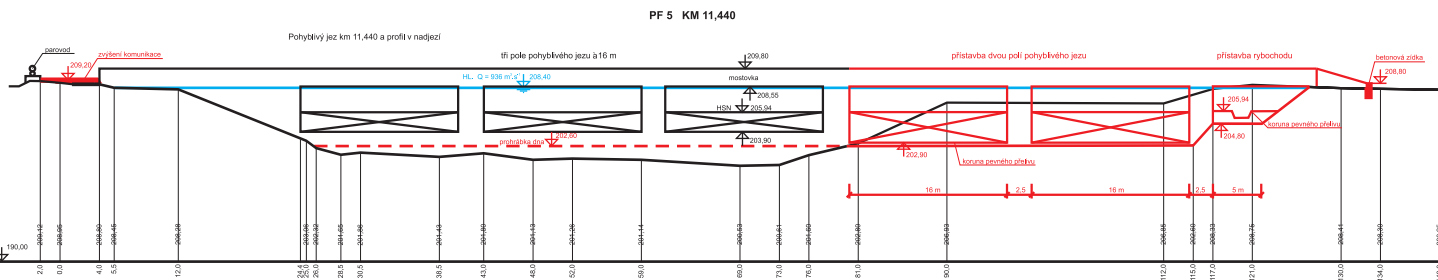
Stávající stupeň u vodočetného profilu Dluhonice vzdouvá vodu v Bečvě v délce cca 2 km, tedy téměř až k pohyblivému jezu Přerov. Pokud se má úsek přiblížit přirozenému stavu, (což je v rámci přírody blízkých protipovodňových úprav více než žádoucí), ve kterém se střídají proudné úseky s tůňmi a šterkovými lavicemi, je nezbytně nutné korunu stupně snížit na minimum tak, aby vzduť bylo co nejkratší. Současně bude zachován důležitý limnigrafický profil pro měření průtoků (bude ovšem nutné jej překalibrovat). Z toho důvodu navrhujeme snížení stupně o 0,75 m. Dojde tím k revitalizaci toku (vzduť úsek degraduje ekologickou hodnotu řeky) a vytvoření příznivých podmínek pro přirozené společenstvo říčních ryb.

### **• Rekonstrukce pohyblivého jezu Přerov**

Tři jezová pole, kterými proudí voda, mají výrazně nižší průtočnou kapacitu než profily říčního koryta v nadjezí a podjezí. Díky tomu se během povodní jez stává úzkým hrdlem, které vzdouvá vodu. Studie navrhuje pravostrannou přístavbu dalších dvou polí o šířce 16 m, jejichž pevný přeliv bude o metr níže, než je tomu u stávajících polí (pozn. všechna pole budou nad pevným přelivem tak, jak je tomu dnes, hrazena pohyblivými segmenty). Průtočná plocha jezu se tak zvýší na dvojnásobek a hladina stálého



nadržení zůstane zachovaná. Na pravé straně jezu bude přistavěn rybí přechod přírodě blízkého typu (balvanitá rampa).



### • Úpravy a rozšíření mostů

Celkové rozšíření koryta pod přerovským jezem i protipovodňové úpravy v centru města si vyžádají opravy a rekonstrukce několika lávek a mostů. Cílem je zejména umožnit co nejrychlejší průtok povodňové vlny městem tak, aby mosty vodu nezdržovaly a nevzdouvaly. Toho lze dosáhnout pomocí rozšíření mostů (ocelový most pro převážení popílku), jejich zvýšením (železniční most, potrubní lávky v dolní trati), nebo odstraněním starých mostních pilířů a vystavěním nových v hydraulicky vhodné podobě (lávka u Sokolovny). Důležité bude rovněž odstranit zbytečné překážky v toku, na kterých se zachycuje splávi – např. staré jezové pilíře mezi stávajícím jezem a železničním mostem.

Klíčovým je zejména profil železničního mostu. Pod železničním mostem je potřebné provést prohrádku dna, odtěžit pravobřežní bermu a více tak zprůtočnit dvě krajní mostní pole (pozn.: silniční podjezd bude chráněn ochrannou zdí a zaplavován méně než dnes).

### • Opatření v nábrežním úseku a protipovodňové valy, hráze či zídky chránící město

Mezi pohyblivým jezem a visutou lávkou (lávka U Tenisu) se v délce 2,26 km provede prohrádku koryta, čímž se sníží dno průměrně o 1 m, opatření tak napomůže převádění povodňových průtoků. Koryto Bečvy nad železničním mostem se rozšíří na úkor široké pravobřežní bermy. Stávající berma je široká cca 16 m a zúží se na 5 m. Vzhledem k tomu, že je berma užívána občany, tak na třech místech zůstane o něco širší (až 12 m).

Pravobřežní ochrana území města je řešena usměrňovací hrází vedenou průsekem v lužním lese Žebračka. V místě křížení usměrňovací hráze s náhonem Strhanec bude nutné tento tok opatřit stavidlovým uzávěrem zamezujícím vniknutí povodňové vody do ohrázeného prostoru města. Na usměrňovací hráz bude dále navazovat obdělávatelný zemní val se sklony svahů min. 1:10. Val je trasován přes pole až k parkovišti na Michalově, které je položeno dostatečně vysoko. Na parkovišti by z druhé strany měla navázat betonová zídka situovaná po okraji silniční komunikace na Bezručově ulici tak, aby byla chráněna i budova Ornitologické stanice Muzea Komenského.

Levý břeh v horní městské trati bude chráněn protipovodňovou zídkou, která bude osazena v koruně stávající hráze. Nad Přerovem bude na vhodném místě vytvořen záchytný profil splávi, který napomůže zabránit ucpávání mostních a jezových profilů (plovoucí kmeny, velké větve) ve městě.

### Vrátit řece prostor

Unie pro řeku Moravu hledá alternativní a přírodě blízké formy protipovodňové ochrany. Navrhuje systém co nejjednodušší, aby se mohl snadno a levně adaptovat i na katastrofičtější povodně. Technické prostředky se mohou používat k individuální ochraně měst a obcí. Koryta vodních toků v úsecích, kde neohrožují zástavbu nebo významné objekty, nelze stále dokola opravovat, nýbrž uvolnit pro přirozené říční procesy. Zábor spontánním rozšiřováním koryta ve volné krajině měl být vlastníkům pozemků finančně kompenzován.

Řeku Bečvu je nutné uvolnit z pout regulace, umožnit její korytotvorný vývoj a životodárné říční procesy – erozi, transport a akumulaci štěrkových sedimentů. Samovolně zpřirodňené úseky u Oseku nad Bečvou, Familie, Černotína, Choryně či Lhotky ukazují, že to jde. Ne vždy v takovém rozsahu, nicméně jisté je, že řece je třeba vrátit její prostor.

Mgr. Michal Krejčí (1974) – předseda Unie pro řeku Moravu, zabývá se říčními revitalizacemi, fluvální geomorfologií a přírodě blízkou protipovodňovou ochranou, hruba.voda@centrum.cz



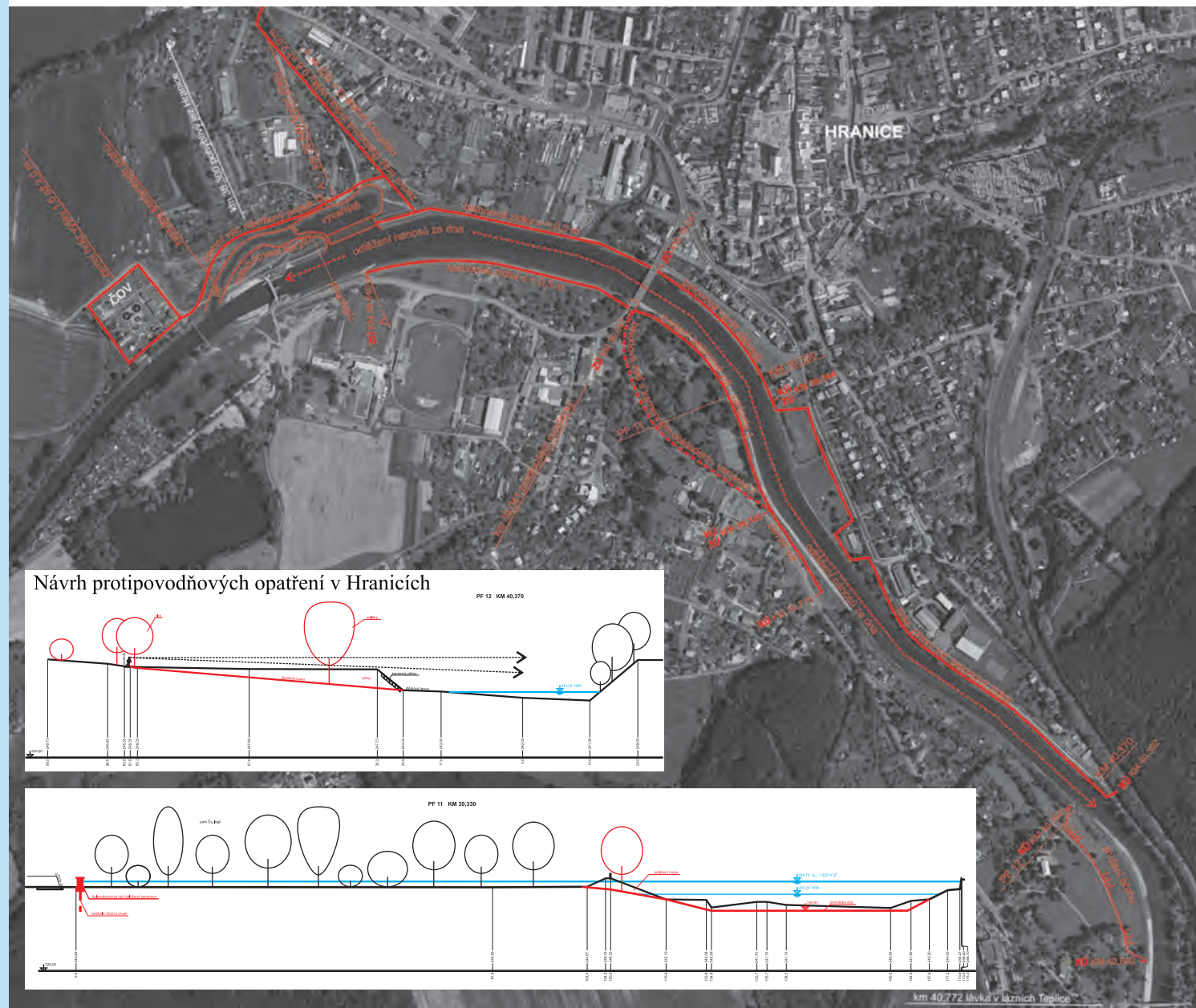
## Oficiální koncepce protipovodňové ochrany v Pobečví

### Poldr Teplice

*Povodí Moravy, s.p. spolu s Olomouckým krajem připravuje od povodně z roku 1997 ochranu měst a obcí na řece Bečvě. Základním prvkem protipovodňové ochrany má být suchá nádrž – poldr Teplice. Poldr je bude situován v levobřežní části údolní nivy řeky Bečvy mezi obcemi Černotín a Hustopeče nad Bečvou. Hráže budou sypané z převážně místních materiálů – aluviálních šterků získaných v prostoru zátopu. Maximální výška čelní hráže nad okolním terénem je navržena na 12,5 m. Boční hráz poldru má být vedena podél stávající železniční trati a její výška se bude postupně snižovat od 9 m na počátku hráže k 5 m na úrovni obce Milotice nad Bečvou, ke konci hráže bude činit 0,5 m. Při naplnění poldru by měla max. retenční hladina dosahovat kóty 264,0 m n.m. a bude tak zatopeno celkem 602 ha. Objem poldru bude činit 35 mil.m<sup>3</sup>. Suchá nádrž má být plněna od průtoku 650 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, což představuje úroveň  $Q_{20}$  (dvacetiletá voda). Výstavbou a provozem nádrže by bylo dotčeno 1963 pozemků, které by bylo nutno vykoupit (pozemky pod hrází a v prostoru zemníků) či zatížit věcným břemenem (pozemky v ploše zátopu poldru) s jednorázovou úhradou jejich majitelům. Stávající stavby v prostoru poldru (osada Kamenec, samota Kačena) bude nutné odstranit.*

### Bečva v Hranicích

Zvýšení kapacity koryta řeky Bečvy v intravilánu Hranic je (v souladu s oficiálními záměry) založeno na dvou principech, kterými jsou snížení úrovně hladiny velkých vod a zvýšení úrovně koruny ochranných prvků (hráže, zídky). Návrhový průtok protipovodňové ochrany Hranic je stanoven na  $Q = 922 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Této úrovni je dosaženo zejména výrazným zkapacitněním profilu hranického jezu, který nestačí převádět povodňové průtoky a významným způsobem vzdouvá hladiny velkých vod ve městě.



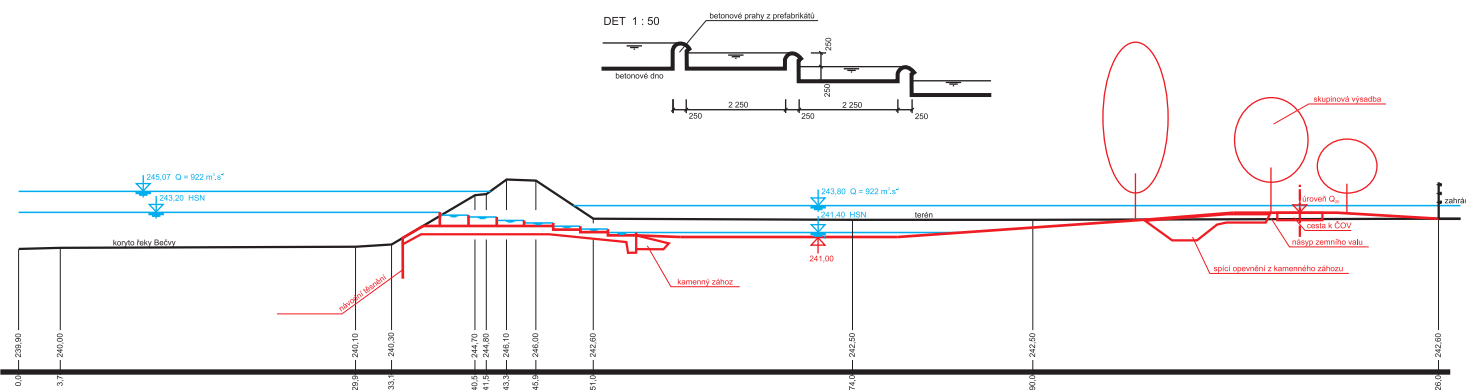


## • Boční přeliv a odlehčovací koryto

Namísto investičně náročné přístavby nového pohyblivého jezu a navazujícího obtokového koryta kolem ČOV je navrhována úspornější varianta pevného bočního přelivu na pravé straně toku. Minimální délka přelivu bude 100 m. S ohledem na prostorové podmínky může být délka přelivu max. 250 m. Výsledná délka a tím i kapacita přelivu bude stanovena na základě optimalizace všech opatření v Hranicích a Teplících nad Bečvou.

Na přeliv, jehož koruna bude mírně pod kótou hladiny stálého nadržení, bude navazovat skluz se sklonem 1:10. Vodou trvale přetékaný skluz bude hrazený prahy z betonových prefabrikátů. Počítá se i s přírodě blízkým typem rybochodu (balvanitá ramapa, sklon dna 1:20), který se vytvoří na levé straně skluzu. Předpokládá se, že vývařiště pod skluzem nebude zpevněno a že se v něm vytvoří výmol (tůň) působením vodního proudu. U skluzu tohoto typu se předpokládá povrchový režim proudění a vytvoření vodorovného vodního válce, který k patě skluzu přilhuje materiál. Odtok z vývařiště bude zajištěn kaskádou kamenných prahů. Zemní val na ochranu zahrádkářské kolonie je navržen s mírným sklonem svahů a v dostatečné vzdálenosti jej bude chránit spící opevnění z kamenného záhozu. Voda z vývařiště skluzu bude odváděna odlehčovacím korytem zaústěným do Bečvy pod pohyblivým jezem Hranice. Výškový rozdíl bude překonán dvěma kaskádami kamenných prahů. Při povodních bude proudění vody na skluzu, vývařišti a odlehčovacím rameni poměrně složité, a proto bude nutné jej ověřit na prostorovém hydraulickém modelu (matematickém nebo fyzikálním).

Přeliv i navazující skluz bude za normální situace přetákan minimálním průtokem, vývařiště i odlehčovací koryto bude trvale zavodněno. Vznikne tak zajímavý a atraktivní vodní prvek s řadou vedlejších funkcí (rekreační, estetická, ekologická), které budou příznivě dotvářet říční prostředí v městském prostoru.



## • Prohrábka dna koryta

Pro snížení úrovně hladin velkých vod je navrhována prohrábka dna Bečvy, a to v úseku od pohyblivého jezu přes celý intravilán Hranic. Vytěžené šterkopískové nánosy budou pod městem vráceny zpět do řeky, čímž nedojde ke zhoršení splaveninového režimu.

## Studie, investiční záměry a koncepce protipovodňové ochrany v povodí Bečvy:

- Protipovodňová opatření v povodí řeky Moravy–lokalita Teplice; studie; 1999
- Bečva, Teplice – suchá nádrž; Investiční záměr; 2003
- Bečva, Teplice – suchá nádrž; Investiční záměr; 2003
- Bečva, Teplice – suchá nádrž; Studie přípravy stavby; 2005
- Bečva, zkapacitnění toku; Technická studie; 2006
- Bečva – zkapacitnění toku – 1. a 2. etapa; studie - 2006/2007 (optimalizace)
- Bečva, Teplice – suchá nádrž; Investiční záměr; 2008 (aktualizace IZ)

Jak je patrné z přehledu zpracovaných dokumentací, je protipovodňová ochrana podél řeky Bečvy jednostranně založena na výstavbě Teplického poldru. Pouze studie z roku 2006 na zkapacitnění toku Bečvy s poldrem nepočítá. Řada protipovodňových opatření navržených touto studií je hodnocena jako investičně nevýhodná (např. rekonstrukce jezů Osek a Hranice) či z bezpečnostního hlediska riziková. Problematiký je zejména návrh na zřizování mobilních protipovodňových stěn v Přerově, které by bylo nutné instalovat v době nástupu povodně, a to v celkové délce téměř 4 km (výška hrazení od 0,8 m do 3,0 m; převážně však do 1,4 m). Z těchto důvodů je v oficiální koncepci protipovodňové ochrany počítáno s realizací poldru Teplice, která má být spojena s ostatními opatřeními (zvyšování hrází, zádek, apod.) v jejich zredukované podobě (tj. oproti variantě celkového zkapacitnění toku) podél toku Bečvy – především pak v Přerově, Hranicích a Lipniku nad Bečvou. Oficiální návrh

protipovodňové ochrany Pobečví je zdokumentován ve studii „optimalizace“ z let 2006/2007.

## Pohled ekologa na oficiální koncepci protipovodňové ochrany Pobečví

Zdeněk Poštulka

*Oficiální koncepce má několik nedostatků, které odráží chybějící celostátní koncepci návrhu efektivních přírodně blízkých protipovodňových opatření a nedořešené nastavení legislativních a finančních nástrojů. Hlavním nedostatkem je to, že není předkládána jako variantní – resp. nepracuje s žádnou přírodně blízkou koncepční variantou. Poldr (tedy přehrada) je navrhován z prostého důvodu – je snadnější přeplatit omezený počet vlastníků, i když se ukazuje, že ani tato strategie nemusí být průchodná.*

*Oficiální koncepce protipovodňové ochrany Pobečví vznikla, aniž by brala v potaz ekologický rozměr vodohospodářských revitalizací a scénáře hydromorfologického vývoje řeky Bečvy. Firma Šindlar, s.r.o. ve své studii, vytvořené v rámci oficiální zakázky, stanovila návrhový stav a opatření pro optimalizaci hydromorfologického stavu různých částí řeky. V oficiální koncepci protipovodňových opatření se výstupy ze zmíněné studie neobjevují – místo toho dostává přednost stavba poldru, a také převážně tvrdá technická opatření. Konstrukce poldru výrazně změní pohyb sedimentů řečištěm, v zátopovém území nádrže dojde k občasnému zadržování několika-metrového sloupce vody, což znemožní rozvoj cenných společenstev.*

### • Hráze a protipovodňové zídky podél břehů Bečvy

V závislosti na míře snížení hladin povodňových vod, kterého bude dosaženo zkapacitněním profilu jezu (viz návrh bočního přelivu a odlehčovacího koryta), bude třeba přistoupit ke zvýšení ochranných prvků podél řeky Bečvy v Hranicích. Jedná se o osazení protipovodňových zídek do korun hrází či zvýšení těchto hrází. Možné je vyplnění otvorů ve stávajícím betonovém zábradlí (na pravém břehu nad silničním mostem). V úvahu připadá prodloužení silničního mostu na levé straně o jedno kratší pole.

Zajímavou otázkou je řešení prostoru parku Sady Československých legií, který je dnes částečně chráněn protipovodňovou hrází a zídkou na levém břehu Bečvy, bývá však při větších povodních zaplavován. Díky celkovému snížení povodňových hladin na Bečvě v Hranicích je možné opět zvažovat variantu, která propojuje prostor parku a řeky (stávající hráz a zídka by se odstranila, břeh by byl upraven v pozvolném sklonu), přičemž sady by nebyly zaplavovány častěji než je tomu dosud. Vlastní protipovodňová ochrana by byla realizována v podobě železobetonové zdi obložené kamenem, která by byla přimknuta k silnici na třídě Gen. Svobody.

### • Teplice nad Bečvou – ochrana lázní a jejich propojení s řekou

Lázeňské budovy lze ochránit pomocí přetvoření stávajícího břehového zábradlí do protipovodňové zídky a několika menších stavebních úprav (např. zvýšení a rozšíření hotelové terasy). Zvláštní pozornost je nutné věnovat opatřením, jimiž by se měl eliminovat vliv průsakových vod z Bečvy do základů budov.

Zvýšení bezpečnosti protipovodňové ochrany a vytvoření podmínek pro přiměřenější úpravy na lázeňských objektech je možné dosáhnout výraznějším snížením úrovně hladin velkých vod pomocí popsáných opatření (tj. boční přeliv nad pohyblivým jezem, prodloužení silničního mostu, odstranění hráze v Sadech Československých legií, snížení úrovně levého břehu pod lávkou v Teplicích nad Bečvou, prohrábka dna Bečvy).

Na levém břehu pod lázeňskou lávkou je rekreační louka, po které vede promenáda. Celý tento parkový prostor je necitlivě oddělen od Bečvy, jejíž břehy jsou zpevněny nevzhledným kamenným záhozem. Přístup k řece je dnes velmi znesnadněn, vodní tok není z promenády pohledově využit. Z krajinně-urbanistických důvodů, ale i jako opatření pro snížení hladiny povodní, zde navrhujeme plošné prostorové snížení levého břehu a navazující louky. Nová linie břehu bude pozvolně vycházet ze šterkového nánosu až k promenádní komunikaci. Poříční prostor, tak významný pro lázeňský provoz, volá po designerském řešení mobiliáře, nových pěších tras, osvětlení, altánů apod.



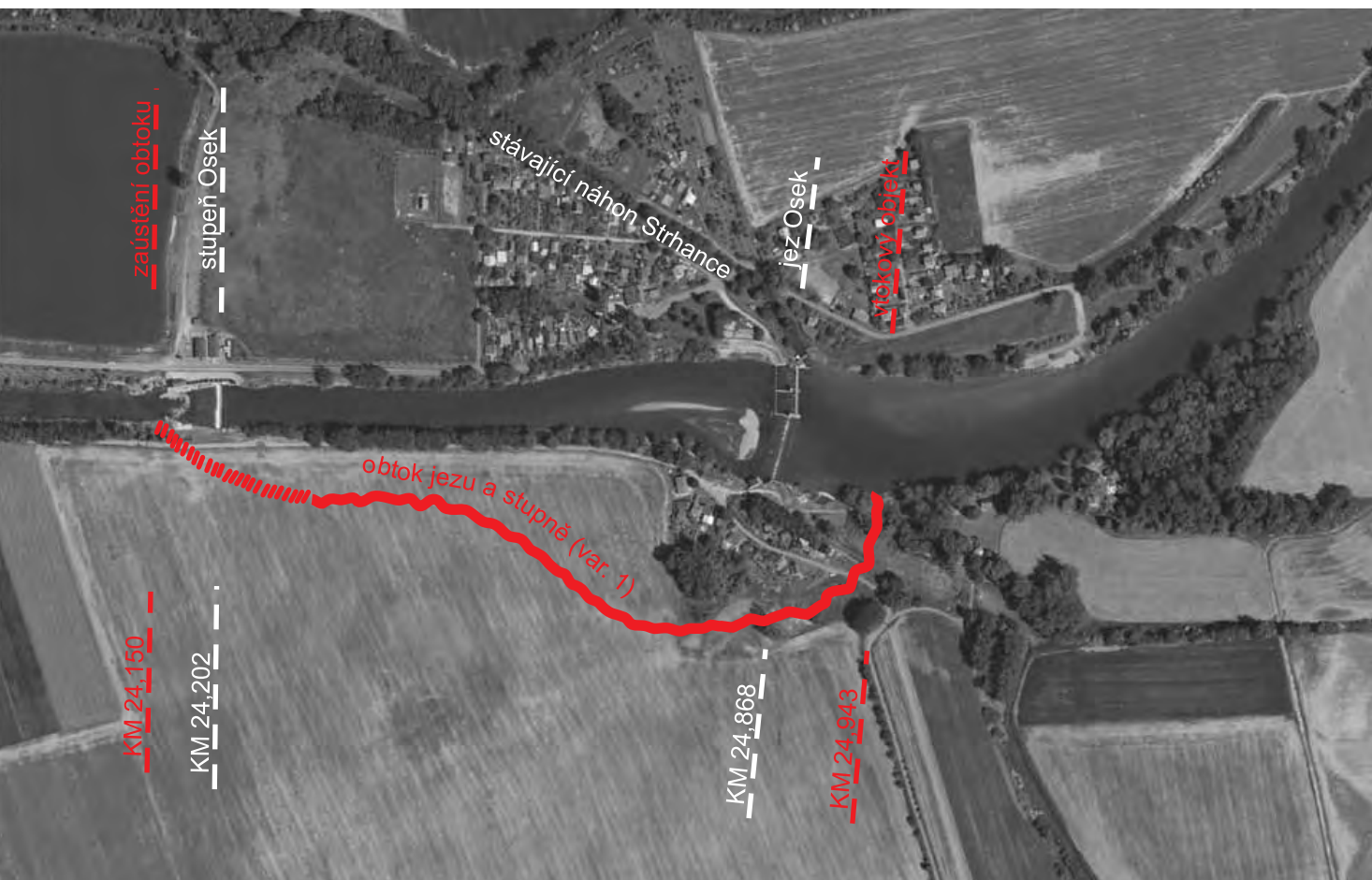


## Lipník nad Bečvou

Povodní v červenci 1997 byla postižena nejjižnější část Lipníku, která je ohrožována již při průtoku  $Q_{20}$  (ulice Na Bečvě a Za Porážkou). Navrhovaná ochranná hráz (oficiální záměr), trasovaná mimo obvod zahrádek, řeší ochranu města na návrhový průtok  $Q = 922 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Výška takto situované inundační hráze vychází až na 3 m. Z bezpečnostních důvodů doporučujeme, aby se v další dokumentaci prověřilo jiné situování ochranného prvku, a to přímo po obvodu zahrad či napříč zahrádkami, tedy na vyšším terénu, kde je možné kombinovat použití hrází, valů s mírnými obdělávatelnými sklony svahů, případně i betonovými zídkami. Výška takto vedeného ochranného prvku by byla výrazně nižší.

Oficiální studie protipovodňové ochrany navrhuje rekonstrukci jezu Osek a prohrádku koryta nad jezem. Blíže však neuvádí, proč je nutné investovat poměrně velké finance na snížení úrovně hladin velkých vod právě tímto způsobem. Náročná rekonstrukce jezu se totiž v Lipníku na snížení povodňové hladiny výrazně neprojeví. Vzhledem k tomu, že obě opatření postrádají smysl, nedoporučují se k realizaci. Určitou výhledovou alternativou, která je ve studii popsána, je odstranění jezu Osek (viz níže), čímž by se v dlouhodobém horizontu zvýšila kapacita koryta v úseku současného nadjezí a snížily by se hladiny povodňových vod u Lipníka nad Bečvou.

Návrh migračního zprůchodnění jezu Osek



To velmi pravděpodobně přivodí poškození dvou evropsky významných lokalit Štěrkač u Hustopečí nad Bečvou a Žebračky nad Přerovem, nemluvě o velkém množství vzácných druhů a ekosystémů, které jsou vázány na do jisté míry přežívající ekosystém štěrkonosného vodního toku. Výrazné snížení transportu sedimentů po výstavbě poldru Teplice znemožní dosažení dobrého ekologického stavu větší části Spojené Bečvy. Jde o izolované technické opatření v podobě poldru, bez zhodnocení variant vyhovujících cílům Rámcové směrnice o vodách a zájmu na ochraně lokalit Natura 2000. Toto řešení v mnoha ohledech zaostává za stavem poznání soudobé protipovodňové ochrany v povodích a nivách štěrkonosných vodních toků.

## Chráněná území a chráněné druhy ohrožené realizací poldru Teplice

Spojená Bečva má značně narušenou hydro-morfologii, je rozdělená migračními bariérami a má fragmentované záplavové území, které je navíc od vodního toku do značné míry odděleno. Navzdory tomu v její blízkosti přežívají některé ohrožené druhy či společenstva. Přes degradaci lesních a lučních porostů, způsobenou změnami v hladině podzemní vody, stále existují vzácné druhy, které v Bečvě a jejím okolí nachází příhodný biotop.

Ze zvláště chráněných druhů rostlin se v předmetném úseku nivy vyskytuje bledule letní (*Lucojum aestivum*), ladoňka dvoulistá (*Scilla bifolia*), sněžěnka předjarní (*Galanthus nivalis*), oměj vlčí (*Aconitum vulparia*) a lilie zlatohlávek (*Lilium martagon*). Za nejpozoruhodnější je nutno považovat výskyt submediteránní bledule letní, která je uváděna z břehů Bečvy v širším okolí Hustopečí nad Bečvou.

Ze zvláště chráněných živočichů jmenujme na prvním místě ptáky vázané na vodní a mokřadní biotopy – čápa bílého (*Ciconia ciconia*), čápa černého (*Ciconia nigra*), ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*) a skorce vodního (*Cinclus cinclus*). Velmi významný je výskyt břehule říční (*Riparia riparia*), která je vázaná na obnovenou laterální dynamiku řečiště. Na štěrkových náplavech žije pisík obecný (*Actitis hypoleucos*) a kulík říční (*Charadrius dubius*). Zbytky nivních luk jsou biotopem ojedinele hnízdící bekasiny otavní (*Gallinago gallinago*), chřástala polního (*Crex crex*), konipasa lučního (*Motacilla flava*), vodouše rudonohého (*Tringa totanus*). Unikátní je zaznamenané hnízdění kriticky ohroženého dytika úhorního (*Burhinus oedicephalus*) v nivě u Hustopečí nad Bečvou – jedno ze tří hnízdišť v ČR. Obnova dynamiky řeky by mohla podnitit jeho opětovné zahnízdění.



*Ladoňka dvoulistá*

### **Protipovodňová ochrana ostatních obcí**

Návrh protipovodňové ochrany ostatních obcí, který není popsán v této studii, přebíráme s odkazem na studii Pöyry 2006. Jedná se zejména o obce Hranice – osada Rybáře, Týn nad Bečvou, Oldřichov a osada Rybáře, Grymov, Prosenice a Troubky. U všech těchto obcí se předpokládá ochrana pomocí inundačních zemních hrází vedených po obvodě zástavby. Všechna uvedená opatření by měla být před vlastní realizací pečlivě připravena jak po technické stránce (což nebývá problém), tak projednána s občany a zájmovými skupinami.

Protipovodňová ochrana některých obcí je daná jednoznačně a je možné k ní přikročit bezodkladně. V těchto případech není rozhodující, zda se poldr bude stavět či ne. Například Troubky by měly po výstavbě poldru Teplice stejný režim záplav jako v současnosti, neboť ochranná suchá nádrž by se začala plnit vodou až od průtoku  $Q_{20}$ , tedy v době, kdy jsou Troubky již zatopené. Jestli se v Troubkách neodkladně přistoupí k budování protipovodňové ochrany obce, nemůže se nikdo zmýlit.

### **Protipovodňová ochrana i revitalizace řeky**

Smyslem technických a biotechnických prostředků, navržených ve studii, je obnova přirozených dynamických říčních procesů, obnovení příčného a podélného kontinua řeky Bečvy. Studie plánuje upuštění od neustálého obnovování poškozeného opevnění břehů po povodních a zasypávání nátrží. Koryto a ochranné prvky by se měly udržovat jen v úsecích, kde je v ohrožení zástavba nebo významná infrastruktura. V ostatních úsecích se uvažuje o spontánní revitalizaci řeky, řízené v dohodnutých mezích za určitých podmínek; zábory pozemků a újma na zemědělské produkci budou hrazeny majitelům, resp. uživatelům. Tomuto cíli jsou podřízena všechna navrhovaná opatření, aniž by to bylo v rozporu s prvním deklarovaným cílem – dosažením takové míry protipovodňové ochrany, aby povodeň obdobná té z roku 1997 nepředstavovala ohrožení pro infrastrukturu a sídla.

#### **• Obnova plynulého chodu splavenin**

Bečva patří mezi štěrkonosné řeky a chod splavenin je nezbytný pro její zdravé fungování. V důsledku nevhodné regulace řeky a stavbou vysokých jezů se změnil splaveninový režim. Chod štěrku je v současné době nerovnoměrný. Střídají se úseky, v nichž dochází k ukládání štěrku (vzduté nadjezové úseky, městské tratě) s úseky, kde se dno vymílá (zahluobené podjezové úseky). Za účelem zajištění plynulejšího chodu splavenin navrhujeme následující opatření.

#### **• Zvýšení kapacity jezu Hranice**

Zvětšením kapacity jezu vzdouvajícího hladinu velkých vod lze snížit spád hladin na jezu tak, aby se pouze minimum štěrku ukládalo v nadjezí. Díky tomu odpadne pravidelné odtěžování štěrku nad jezem a zahluobování řeky pod ním.

#### **• Výhledové zrušení jezu Osek a zpřírodnění toku**

Osecký jez má hlavně stabilizovat spád toku a zajišťovat odběr vody do náhonu Strhanec. Pokud bude



mít Bečva dostatek splavenin (jejich ztráta je způsobena mj. jezy a těžbou náplavů v korytě), dokáže si stabilizovat spád i bez podobných příčných objektů. Navrhujeme proto zrušení jezu a posunutí odběru vody do náhonu Strhanec k profilu říčního km 26,890; náhon se tak prodlouží o 2,3 km. Vzduť vody pro odběr do náhonu by měl zajišťovat jez výšky cca 1,5 m, tvořený kaskádou kamenných prahů umožňujících migraci vodních organismů. Tento nový jez by nevytvářel významně vzduť úsek řeky, neboť by byl pevný a jeho nadjezí by se postupně zanášelo sedimenty. Aby nedošlo k přílišnému zahloubení koryta, bude nutné osecký jez rušit postupně, podle usazování šterků pod jezem. Sedimentaci unášeného materiálu můžou podpořit biotechnická opatření. K podpoře sedimentace je z ekonomického i ekologického hlediska nejvýhodnější položení a ukotvení kompletních stromů s kořenovými baly a zachovanou korunou na dno koryta. Říční dřevo ovlivňuje splaveninový režim zpomalováním proudu, změnou charakteru proudění, tvorbou míst s malou energií toku a v neposlední řadě vytvářením překážek sunutým šterkům. Zachycování šterků nastává hlavně mezi kmeny, větvemi apod., kde klesá unášecí schopnost vody. Za kmeny či jinými strukturami pak dochází ke změně proudění. Všechny změny se odráží ve zvýšené sedimentaci, v tvorbě tůní a lavic, která vede až k úplnému pohřbení říčního dřeva. Postupným ukládáním nebo odstraňováním dřeva je možné proces zanášení koryta řídit. V měřítku celého úseku bude říční dřevo znamenat postupné zvyšování dna až na požadovanou úroveň vyrovnaného sklonu. Za účelem kompenzace úbytku průtočné plochy koryta bude nutné koryto rozšířit o 20 m. Navrhujeme rozšíření na levém břehu v celém úseku (tj. cca od Lipníku nad Bečvou po silniční most z Oseka nad Bečvou do Oldřichova) s tím, že levý břeh se nebude zpevňovat a ponechá se samovolnému vývoji přírodních říčních procesů. Rozšíření koryta je vhodný zásah pro všechny úseky Bečvy, kde je to možné z pohledu zástavby a využití pozemků. Řeka díky tomu sníží svoji rychlost, vytvoří diverzifikované koryto a získá další splaveniny.

#### • Rozšíření jezu v Přerově

Rekonstrukce jezu (viz výše) také zlepší chod splavenin – nová pole s nižšími pevnými přelivy budou fungovat jako šterkové propustě. Omezí se tím zanášení nadjezového úseku v městské trati a posílí přísun šterku do revitalizovaného toku pod Přerovem.



*Výskyt bobra evropského (Castor fiber) již není vzácností, na rozdíl od vydry říční (Lutra lutra), jejíž pobytové stopy byly na Bečvě také nalezeny. Ze zvláště chráněných druhů ryb jsou z Bečvy a některých jejích přítoků uváděny hrouzek Kesslerův (Romanogobio kesslerii), ouklejka pruhovaná (Alburnoides bipunctatus), sekavec písečný (Cobittis taenia), střevle potoční (Phoxinus phoxinus), vranka obecná (Cottus gobio), podoustev říční (Vimba vimba), hořavka duhová (Rhodeus amarus). Podmínkou udržení a rozvoje těchto druhů je diverzifikace převážně unifikovaného koryta Bečvy.*

*Ojedinelé zbytky slepých ramen a tůní jsou lokalitami pro rozmnožování zvláště chráněných druhů obojživelníků – čolka velkého (Triturus cristatus), čolka obecného (Triturus vulgaris), skokana zeleného (Pelophylax esculentus), rosničky zelené (Hyla arborea). Během povodně v roce 1997 vznikly nové biotopy právě pro tyto druhy.*

*Prosazovaná koncepce protipovodňové ochrany je v příkrém rozporu s doporučenou péčí o evropsky významné lokality, poškodí dosud cenné lokality a celkovému stavu povodí neprospěje. Pro zlepšení současného stavu je nezbytné zejména obnovení přirozeného povodňového režimu. Pro zvýšení protipovodňové ochrany sídel v Pobečví je potřeba obnovit rozsáhlé plochy lužních lesů a luk na nejméně 1500 ha orné půdy. To bez obnovy vodního režimu nivy Bečvy nebude možné, neboť tato společenstva jsou závislá na pravidelném povodňování.*

***Poldrem ohrožené evropsky významné lokality (EVL) Natura 2000 na Bečvě:***

• ***EVL Hustopeče – Štěrkáč***

*Kraj: Olomoucký a Zlínský kraj*

*Rozloha: 59,85 ha*

*Předmět ochrany: Významná lokalita lesáka rumělkového (Cucujus cinnaberinus).*

*Popis: Listnaté lesy u Mlotic nad Bečvou a Hustopečí nad Bečvou (tvrdý i měkký luh) v aluviu řeky Bečvy a okolních svahů s typickým společenstvy. Dominují dub letní (Quercus robur), lípa malolistá (Tilia cordata), jasan ztepilý (Fraxinus excelsior), vrba křehká (Salix fragilis) a topol kanadský (Populus x canadensis).*

*Doporučená péče o lokalitu: Ponechání staré dřevní hmoty (padlé kmeny, zlomy) na místě, citlivé lesní hospodaření.*

• ***EVL Týn nad Bečvou***

*Kraj: Olomoucký kraj*

*Rozloha: 2,67 ha*

*Předmět ochrany: svinutec tenký (Anisus vorticulus).*

*Popis: Soustava čtyř tůní na dně nevelké štěrkovny (v místě starého meandru Bečvy) asi 1,5 km severovýchodně od Týna nad Bečvou. Jediná současně známá lokalita svinutce tenkého v povodí Bečvy a zároveň spolu s přírodní rezervací Plané loučky jediná lokalita na střední Moravě. Jedna z deseti lokalit v celé ČR.*

*Doporučená péče o lokalitu: Uchování stávajícího stavu a vodního režimu.*

• **Obnova podélného a příčného kontinua řeky**

Obnovit podélné říční kontinuum v plném rozsahu je možné za předpokladu, že se odstraní všechny bariéry, které tvoří jezy, regulované úseky s rovným dnem a úseky ve vzdutí vody nadjezí, kde dochází ke zpomalení toku a řeka se charakterem blíží stojatým vodám. Z tohoto hlediska je ideálem řeka bez jezů, ponechaná přírodním říčním procesům vytvářejícím strmé břehy, štěrkové lavice či náplavy, proudné úseky i tůně se dřevem na dně a kořeny stromů na březích. V takové řece, v hlubokých tůních, je schopna vodní biota přežít období nízkých vodních stavů a při vyšších průtocích se rozšířit do úseků s nízkým sloupcem vody. Ku prospěchu věci se břehovou erozí již vytvořily úseky blížící se přírodnímu stavu. Záleží na správci řeky Bečvy, jak tento proces ve spolupráci s místními samosprávami a majiteli pozemků prohloubí. Studie k tomuto vývoji přispívá návrhem nejdůležitějších opatření: vybudováním rybochodů na nejdůležitějších jezích, zrušením jezu Osek (nebo alespoň vytvořením obtoku), vytvořením podmínek pro vznik tůní a štěrkových lavic a ukládání dřevní hmoty do toku.

Obnova příčného kontinua řeky spočívá v obnově vzájemných vazeb mezi řekou a nivou, především v propojení vodního režimu při nízkých i vysokých vodních stavech. Regulacemi se tyto vazby narušily. Zahloubením koryta se snížila úroveň hladiny podzemní vody v okolí řeky. Návrh této studie i vývoj spontánně revitalizovaných úseků směřuje (kromě nadjezí výhledově odstraněného jezu Osek) ke zvýšení úrovně říčního dna a hladin malých vod v toku. Rozšířením koryta a dřevní hmotou se vytvoří jak příznivější podmínky pro sedimentaci, tak zdroj štěrku bez nichž nelze řeku revitalizovat.

Dřívějším zkapacitněním řeky se omezil vliv záplav přinášejících údolní nivě hnojivou závlahu prospívající lučnickému a pastevnímu hospodaření i lužním lesům. Za předpokladu, že zemědělci přizpůsobí hospodaření na zaplavovaných plochách, je možné snížit kapacitu koryta a zvyšovat četnost záplav ve volné krajině. Doporučujeme výrazné zvětšení ploch lužních lesů. Jejich plošné rozložení v této fázi nenavrhujeme, neboť rozhodující bude ochota zemědělců převádět ornou půdu na lesní. Navrhujeme, aby k umělému povodňování pravobřežních lužních lesů v Žebračce byl využit náhon Strhanec (k tomuto účelu může sloužit omezovací objekt navržený na Strhanci v místě křížení s inundační hrází nad Přerovem).

Úspěšnost procesu revitalizace řeky Bečvy a obnovy krajinného rázu její nivy bude záviset na získání podpory samospráv a místních občanů, což platí zejména u kontroverzních objektů nebo méně obvyklých řešení. Zkušenosti z vyspělých zemí svědčí o důležitosti komunikace projektantů s občany a kvalitě prezentace projektů. Česko přijalo Rámcovou směrnici EU o vodách, která ukládá členským zemím uvést převážnou část řek do dobrého ekologického stavu, leč státní instituce ke splnění tohoto úkolu přistupují velmi rozvážným tempem.

---

Ing. Václav Čermák (1941) – dlouholetý člen Unie pro řeku Moravu, projektant ve vodním hospodářství, autor mnoha projektů, studií a koncepcí zaměřených na přírodě blízkou protipovodňovou ochranou, vac.cermak@volny.cz



## Živá Bečva

### Samovolně zpřírodněné úseky Bečvy po povodni v červenci 1997

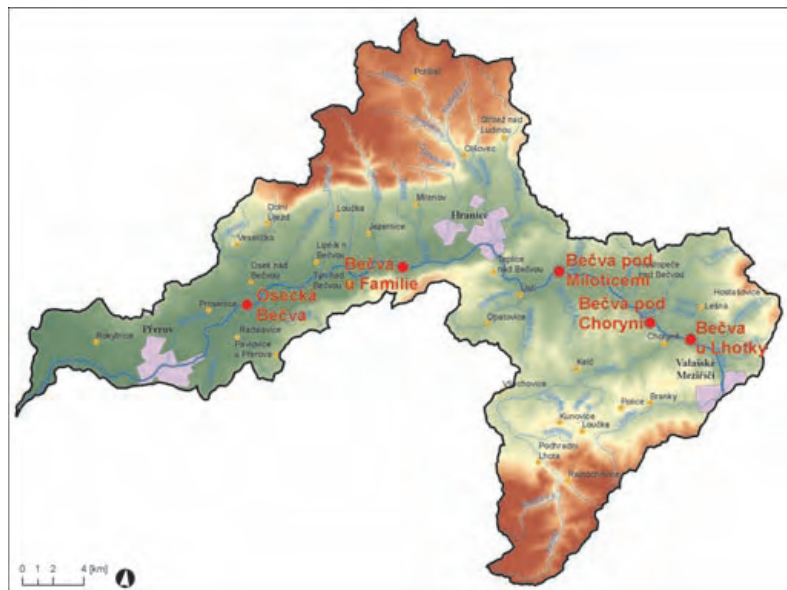
Lukáš Krejčí

#### Povodně oživují řeky

Při velkých povodních na Moravě v červenci roku 1997 se na mnohých místech ukázalo, že se řeky dokáží samy uvolnit ze svého „betonového“ sevření. Pomocí erozně-akumulačních procesů se upravená a odpřírodněná koryta přetvořila v relativně přírodní řečiště. Projevuje se, že řeky mají schopnost navracet se postupně do určitého rovnovážného stavu, a to až tím způsobem, že si vytvoří zcela nové koryto. Tyto procesy můžeme souhrnně označit jako samovolné zpřírodnění vodních toků neboli renaturaci. Důsledky těchto procesů vedou k obnovení korytové morfologie, většímu biologickému oživení a nezdědka také k přirozené protipovodňové funkci. Kromě vlastního vlivu na říční koryto je možné identifikovat také pozitivní vlivy na celou poříční zónu. Zároveň jsou tato místa vděčným objektem vědeckých výzkumů. S takovýmto vývojem se můžeme setkat například na Branné, Černé Opavě, Opavě či Bečvě.

#### Pět úseků Živé Bečvy

Na Bečvě byly projevy renaturačních procesů obzvláště silné. Rozsahy destrukce regulovaného koryta byly často tak velké, že provedená úprava (stavba) byla prohlášena za nenávratně zničenou a dotčený úsek byl přerazen mezi neupravené vodní toky. Rozsahem a významem jsou na tom zpřírodněné úseky Bečvy mezi upravenými vodními toky obdobně jako pralesy a přírodě blízké porosty mezi jednotvárnými smrkovými monokulturami. Na celém průběhu Bečvy je možno vyčlenit pět úseků, u nichž proběhlo samovolné zpřírodnění. Je tak možno říci, že z celkové délky 61,5 km je až 9,1 km (14,8 %) více či méně přirozeně revitalizováno, přičemž na mnoha dalších místech se



Poloha samovolně zpřírodněných úseků řeky Bečvy

#### • EVL Bečva – Žebračka

Kraj: Olomoucký kraj

Rozloha: 288,67 ha

Předmět ochrany: velevrub tupý (*Unio crassus*), kuňka obecná (*Bombina bombina*), hrouzek Kesslerův (*Romanogobio kesslerii*).

Popis: Tok řeky Bečvy od Hranic po Lipník nad Bečvou (po jez Osek), dále tok Strhance k severozápadnímu okraji Přerova a komplex lužních lesů Žebračka.

Doporučená péče o lokalitu: Navrhnout revitalizaci v daném úseku řeky Bečvy. Zvýšit minimální zůstatkový průtok v Bečvě pod osecským jezem alespoň na úroveň  $Q_{355}$  za současného zachování asanačního průtoku ve Strhanci.



## Povodně a obec Troubky

*Kamila Klemešová*

*Obec Troubky je vzhledem ke své poloze ve spojené nivě řek Bečvy a Moravy povodněmi ohrožována již po staletí. První písemné zmínky o povodni v Troubkách pochází z 15. století. Historické materiály zmiňují nejen povodně způsobené protržením hrází kolem Bečvy, nýbrž také povodně, které přicházely od Přerova. Troubky se před vodou snažily chránit pomocí valů, kterými byla obec ohraničená ze severní, východní i západní strany. Na počátku 20. století ovšem došlo k regulaci Bečvy, jejímu celkovému ohrázení a následnému rozorání valů. Absence ochranných valů se negativně projevila v roce 1997 (pozn.: a také v květnu 2010).*

### **Povodeň z července 1997**

*Obce v povodí Moravy a Bečvy byly během povodně v červenci 1997 ohrožovány řádově až několika set letou vodou. Na stanici Dluhonice (od Troubek asi 6 km proti toku Bečvy) byl naměřen vodní stav 779 cm a hodnota průtoku činila  $838 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (pozn.: jiné zdroje ovšem uvádí průtok až o hodnotě  $955 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ). Byla tak dosažena úroveň stoleté vody. Je nutné připomenout, že pojem stoletá voda označuje průměrnou dobu opakování povodně této intenzity. Není tedy dané, že se taková povodeň bude opakovat pouze jednou za sto let. Mylná interpretace této charakteristiky mezi veřejností, ale i v médiích, může být pro obyvatele silně matoucí.*

*Do obce Troubky povodňová vlna dorazila 7. července ze směru od Přerova, zatímco místní*

lokálně narušilo koryto a vznikly náplavy. Vezmeme-li renaturované úseky směrem proti proudu, tj. od soutoku s Moravou, jako první se nachází „Osecká Bečva“ u Oseku nad Bečvou s délkou 2,0 km (ř. km 19,750–21,750), následuje „Bečva u Familie“ pod Hranicemi také s délkou 2,0 km (ř. km 31,450–33,450), v oblasti poldru Teplice pak „Bečva pod Miloticemi“ s délkou 1,9 km (ř. km 45,620–47,580), dále pak nejdelší samovolně zpřírodněný úsek „Bečva pod Choryní“ o délce 2,4 km (ř. km 52,710–55,150) a poslední úsek „Bečva u Lhotky“ má délku 0,79 km (ř. km 56,610–57,400). Toto vymezení není možné brát staticky, neboť každá větší povodeň má potenciál tyto úseky rozšířit, prodloužit či vytvořit další. Jelikož mají povodní přetvořená koryta velkou průtočnou kapacitu, je tím omezena četnost rozlivů a celková komunikace s nivou, což je z ekologického hlediska jeden z mála negativních důsledků. Vliv na protipovodňovou ochranu není jednoznačný, poněvadž kapacitní koryto bez problémů převede velké průtoky, které se pak mohou rozlít v obydlených oblastech. Výhodou však je, že kromě Přerova, Lipníku nad Bečvou a Hranic teče Bečva zcela mimo zastavěná území, a je jí tak možné ponechat velký prostor. Ve městech pak lze koryto Bečvy kapacitně přizpůsobit (tj. zvětšit).

Každý z výše uvedených úseků reprezentuje odlišný typ prostředí, přičemž není možné jednoznačně stanovit, který je cennější a který méně cenný. Společným rysem je skutečnost, že při renaturaci se výrazně rozšířilo koryto, a to tím způsobem, že byla buď odnesena různě mocná část povrchu nivы (povodňové hlíny a část štěrků) nebo byly odneseny veškeré sedimenty o mocnosti hloubky koryta. Odnesením pouze části sedimentů vznikly tzv. nivní stupně, které se nachází různě vysoko nad současným dnem koryta. Laterální pohyb horní břehové hrany dosahoval běžně až celé šíře koryta Bečvy, tj. přibližně 60 m. V takto rozšířeném korytě je pak prostor pro utváření nejrůznějších fluvialních tvarů, mezi nimiž převládají štěrkopískové náplavy a břehové nátrže. V jinak regulovaném průběhu Bečvy vytváří tyto úseky neuvěřitelně pestré morfotopy a biotopy. Při objektivním srovnání regulovaných a renaturovaných úseků pomocí hydromorfologického mapování zjistíme, že u zpřírodněných úseků došlo vždy ke změně alespoň o jeden klasifikační stupeň. Obnovily se zde podmínky pro vývoj vrbin (vrba křehká) s přechody do topolojilmových jasenin a také olšových vrbin. Právě podmínky pro vznik a vývoj těchto společenstev zde předchozími vodohospodářskými úpravami zanikly. Bohužel, správce toku stabilizoval kamennými stupni začátky a konce samorevitalizovaných úseků, čímž omezil možnosti jejich prodloužení.

### **Osecká Bečva**

Úsek Osecké Bečvy leží kompletně v zemědělské krajině mezi velkými poli a postrádá významnější vegetační (dřevinný) doprovod. Ale právě na vzniklých nivních stupních proběhla sukcese dřevinné vegetace a koryto tak kromě morfologické pestrosti získalo i doprovodnou dřevinnou vegetaci. Boční posuny horní hrany renaturovaného koryta jsou minimální, kdežto eroze nivních stupňů je velice rychlá a pohybuje se řádově do 10 m za rok. V budoucnu tak budou nivní stupně povětšinou oderodovány a vznikne velice široké koryto s velkým množstvím náplavů, v nichž se bude potenciálně vodní tok při nízkých a středních průtocích větvit. Limitujícím faktorem dalšího samovolného vývoje tohoto



úseku je přítomnost cyklostezky vedoucí po levém břehu a zejména několik sloupů vedení velmi vysokého napětí. Nejedná se však o neřešitelné úlohy a nabízí se možnost přeložení sloupů VVN či jejich jiné ochrany (např. kruhové spící opevnění kolem stožárů).

### Bečva u Familie

V úseku Familie jsou projevy povodně 1997 ze všech úseků nejmenší, avšak v dílčí části iniciovaly poměrně dynamickou břehovou erozi. Samotný vzniklý nivní stupeň erodován není, a proto je i v současnosti velice rozsáhlý. Také přechod mezi dnem a nivním stupněm je poměrně pozvolný, což přispívá k častějšímu zaplavování nivního stupně. Kromě chatové kolonie zde není žádný limitující faktor přirozeného vývoje tohoto úseku.

Při povodni v květnu 2010 se takřka zdvojnásobila délka výsepního břehu, jehož vývoj započala jarní povodeň 2006. Břehová výtrž s kolmými břehy, ve kterých hnízdí břehule říční, tak přesahuje délku 200 m.

### Bečva pod Miloticemi

Úsek u Milotic je právě ten případ, kdy byl odnesen materiál nivy v celé mocnosti hloubky koryta. Dochází zde k nejvyšší migraci celého koryta, kdy posuny činí až desítky metrů za rok (pokud proběhla v daný rok povodeň; např. 2006, 2010). Úsek je obklopen částečně lužním lesem a částečně se přimyká ke svahu Hluzovské pahorkatiny. Není



Koryto v oblasti Osecké Bečvy je velice široké, v pozadí je vidět úroveň nivy a těsně pod ní pak úroveň jednoho z nivních stupňů. Rozsáhlé břehové nátrže a náplavy svědčí o dynamických fluvialních procesech.



V popředí nárazový břeh na lokalitě Familie, z něhož se do koryta dostává velké množství subfosilních kmenů. Vlevo rozsáhlý nivní stupeň.



Říční dřevo je nedílnou součástí přirozených vodních toků. Na lokalitě Milotice je poměrně velké zastoupení lužního lesa, který je zdrojem dřevní hmoty. Ta pak následně vstupuje do interakcí s vodním prostředím.

hasiči kontrolovali situaci na Bečvě a Moravě, s níž se Bečva stéká asi 1 km jihozápadně od obce. Neinformovanost, panika a nepřipravenost v obci způsobily velké materiální škody a ztrátu devíti lidských životů. K demolicí bylo nakonec určeno 335 domů postavených převážně z nepálených cihel (tzv. vepřovic), u nichž při kontaktu s vodou dochází k podmáčení a následné destrukci.

### Protipovodňová opatření – přehrada, poldr či hráze?

Události z roku 1997 připomněly, že povodně jsou přirozeným krajinnotvorným činitelem, který se s určitou periodou navrácí. Otevřela se diskuze na téma nezbytné protipovodňové ochrany.

Mezi nejvýznamnější návrhy technických opatření realizovatelných na státní úrovni patří návrh výstavby přehrady a suché nádrže (poldru). Návrh výstavby přehrady byl „oprášením“ vizí minulého režimu, který našťastí v současné době již není aktuální. Jednání o realizaci přehrady by snad mohla znovu otevřít pouze výstavba jaderné elektrárny Blahutovice, pro jejíž provoz by přehrada Teplice byla nezbytná. Výstavba přehrady by z hlediska bezpečnosti představovala velmi rizikovou investici, neboť žádný z původně navrhovaných profilů v konečném jednání nebyl přijat jako vhodný, u posledního navrhovaného profilu dokonce hrozilo nebezpečí gravitačních sesuvů. Také vzhledem k celkovým nákladům, které by mohly překročit částku 10 miliard (celková škoda po povodni 1997 se odhaduje na 62 miliard korun), se výstavba přehrady jeví jako naprosto neekonomická a zároveň i neekolo-

*gické řešení (zničení a ovlivnění dlouhého úseku řeky i její krajiny, ohrožení prvků ÚSES, změna krajinného rázu, nutnost vystěhování obyvatel obcí atd.).*

*Další projekt, který se měl na státní úrovni stát klíčovým prvkem protipovodňové ochrany, je polder Teplice, schopný dočasně zadržet vodu. Náklady na realizaci jsou v porovnání s přehradou výrazně nižší, ačkoliv odhad k roku 2006 je 2,7 miliard korun. Retenční schopnost poldru by měla mít příznivý vliv na obce v blízkosti poldru. Troubky jsou ovšem od uvažované suché nádrže vzdálené více než 35 km, samotný polder zde tedy k ochraně území nestačí. Jako nejúčinnější řešení pro ochranu Troubek se jeví ohrázení obce. Návrh vypracovala na žádost obce v roce 1997 firma Aquatis, a.s. Záměr realizace tehdy ovšem znemožnil nesouhlas některých vlastníků pozemků a nedostatek financí. S přibývajícím časem také lidé začali zapomínat a klesal zájem na realizaci protipovodňových opatření. Druhým problémem byly obavy z podzemní vody, která by v případě ohrázení obce mohla při povodni způsobovat problémy.*

### **Co dále ...**

*Z opatření navrhovaných po roce 1997 byla zrealizována pouze operativní opatření (zlepšování hlásné a předpovědní služby apod.). Hlavní projekt Povodí Moravy, s.p., kterým je výstavba suché nádrže (poldru), nebyl dosud realizován. V případě místních preventivních protipovodňových opatření byla vystavěna pouze čistička odpadních vod a kanalizace chráněná před povodňovými průtoky. Zlepšila se komunikace mezi povodňovými orgány a připravenost oby-*

výrazně přehloubený, a tak zde existuje velice dobrá komunikace mezi vodním tokem a nivou, což zvyšuje jeho přírodní hodnotu. Do významných morfologických interakcí vstupuje dřevní hmota, která činí koryto ještě pestřejší. Kromě blízké železniční tratě tady nejsou žádné limitující faktory, v úseku železnice je navíc břeh nově výrazně opevněn a řeka tak nepředstavuje žádné nebezpečí.

### **Bečva pod Choryní**

Úsek u Choryně se nachází v místech, kde bylo divočí říčiště Bečvy historicky nejširší. Regulacemi byl velice výrazně potlačen přirozený stav řeky. Renaturací se vytvořily nivní stupně a posunulo se celé koryto. Negativním projevem je pak nadměrné zahlubování koryta, kdy se dno dostává již na podloží tvořené jílovcem a eroduje je. Okolní niva je zalesněná a jsou v ní patrné zbytky dřívějších říčních ramen.



Bečva měnila svůj charakter od bystřinného charakteru v horských oblastech přes divočí říční vzor až po meandrování. V úseku u Choryně by se mělo postupem času obnovit alespoň v malé míře větvení, zatím však můžeme vyzorovat pouze vytváření bočních a centrálních lavic.

Odkrývají se tu dlouhé nárazové břehy, z nichž je intenzivní přísun říčního dřeva do koryta. V říčišti jsou velice dobře vyvinuty různé úrovně sukcesních společenstev, která odrážejí výšku záplavy při povodních.

Zajímavým prvkem zdejšího území je potok Mřenka, který je až po říčiště Bečvy opevněn. Před soutokem s Bečvou si však musí po každé povodňové události na Bečvě vytvořit nové koryto. Proud Bečvy totiž staré koryto vždy ve štěrcích zarovná.

### **Bečva u Lhotky**

V úseku u Lhotky nad Bečvou vznikl centrální ostrov tím způsobem, že při povodni se koryto výrazně rozšířilo a postupně se při obou březích vytvořila dvě dílčí ramena. Nové rameno je přitom mnohem dynamičtější nežli původní upravené. Zároveň můžeme identifikovat také rozsáhlý nivní stupeň při pravém břehu.

### **Chraňme Živou Bečvu!**

Výše popsané úseky Bečvy představují ukázkou samorevitalizovaného (renaturovaného) říčního koryta. Během výjimečné povodňové události došlo ke specifické (živelné) genezi zdejšího území, jež nemá v rámci celé řeky Bečvy a zřejmě i celé ČR obdoby. Existuje zde velká variabilita morfometrických charakteristik koryta (šířka koryta, tvar příčného profilu, hloubka, erozní a akumulací tvary). Naprostým fenoménem je utvoření nivních vnitrokorytových stupňů. V úsecích, kde úplná samorevitalizace neproběhla, je stále otevřena možnost dokončení procesu. Na proměnný charakter koryta je



vázána taktéž diverzifikace proudění, od tůňových úseků po rychle tekoucí proudné úseky. Vědecký, ekologický a estetický význam těchto úseků má národní měřítko a zasluhuje ochranu v rámci maloplošných chráněných území. Mimo oblast fluviální geomorfologie lze zmínit například využití exhumovaných stromů k dendrochronologickému datování. V současné době se uvažuje o vyhlášení národní přírodní památky „Osecká Bečva“. Pokud by územní ochrana vedle vlastních zpřírodněných úseků zahrнула i navazující přírodě blízké plochy v nivě (lužní lesy), tak by bylo vhodné vyhlásit národní přírodní rezervaci. To by mohl být případ „Bečvy pod Miloticemi“ a „Bečvy pod Choryní“. Při ochraně vlastního zpřírodněného toku (bez návaznosti na nivu) by se mělo jednat o národní přírodní památku, jako v případě „Osecké Bečvy“ či „Bečvy u Familie“. Poslední lokalita „Bečva u Lhotky“ nemá národní význam, avšak zasloužila by ochranu v rámci přírodní památky.

Závěrem je možné konstatovat, že na příkladu Bečvy můžeme vidět jedinečnou schopnost řek si ze svého nevyhovujícího stavu samovolně pomoci, a to navíc zcela zdarma. Jen je třeba dát jim určitý prostor. Význam renaturalizovaných úseků na Bečvě spočívá hlavně v tom, že úseky prozatím zůstaly bez zpětných úprav (až na dílčí stabilizace), kdežto na mnoha jiných vodních tocích byly povodňové revitalizace následně opět lidmi regulovány. Doufejme, že Bečva zůstane dalších regulačních úprav ušetřena.

---

Mgr. Lukáš Krejčí (1982) – místopředseda Unie pro řeku Moravu, odborný pracovník Geografického ústavu PřF MU v Brně, specializuje se na fluviální geomorfologii a zejména problematiku říčního dřeva, krejcilukas@atlas.cz

## Fluviální tvary a korytotvorný vývoj Osecké Bečvy

Lukáš Krejčí, Michal Krejčí

Řeka Bečva byla na svém horním a středním toku (pozn.: Osecká Bečva leží na rozhraní středního a dolního toku Bečvy) v minulosti typická značným množstvím unášeného materiálu. V závislosti na mnoha proměnných probíhala selektivně eroze, pohyb a usazování splavenin, což se projevilo utvořením specifického šterkonosného větvení. Tento říční vzor se často označuje anglickým termínem gravel-branching. Regulacemi koryta a zásahy v ploše povodí tento vzor zanikl. Opevnění břehů neumožňuje laterální migraci koryta. Množství stupňů a jezů zachytává hrubé dnové splaveniny. Ty jsou na řadě lokalit správcem toku pravidelně odtěžovány, koryto je udržováno. I v současnosti však Bečva unáší relativně velké množství splavenin, což se projevuje v jejich usazování v akumulacích oblastech a tvorbě převážně šterkových náplavů. Pokud nedojde k jejich odstranění, tyto tvary výrazně oživují jinak monotónní korytovou morfologii. Při povodni v roce 1997 došlo v několika úsecích k destrukci upraveného koryta a samovolné revitalizaci toku. V těchto místech se pak mohou uplatňovat erozně-akumulační pochody tolik typické pro říční činnost. Jedním a zároveň i nejvýraznějším územím je právě zájmový úsek u Oseku nad Bečvou.

vatel na případnou povodeň. Stěžejní projekt – výstavba ochranných hrází, které jsou stále zaneseny v územním plánu obce, se dosud neuskutečnil. Výstavba hrází by rovněž vyřešila otázku trasování chystaného obchvatu obce.

Pro obec Troubky se jako nejrealnější řešení jeví výstavba protipovodňových hrází (či valů), která by z časového hlediska byla oproti jiným řešením rychle realizovatelná při splnění tří předpokladů:

- souhlas místních obyvatel a s tím spojený rychlý výkup pozemků,
- vyřešení problematiky průsaku podzemní vody do ohrázeného prostoru,
- získání dotací ze státních zdrojů, popřípadě z Evropské unie.

*Pozn.: Tento článek je výstupem z bakalářské práce autorky dokončené v dubnu 2010, bohužel povodeň z května 2010 nám připomněla, že protipovodňová ochrana Troubek je dosud nedořešena, a tak byla tato obec opět zaplavena.*

---

*Bc. Kamila Klemešová (1988) – studentka na Geografickém ústavu Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně  
k.klemesova@centrum.cz*



## Projekt Bečva

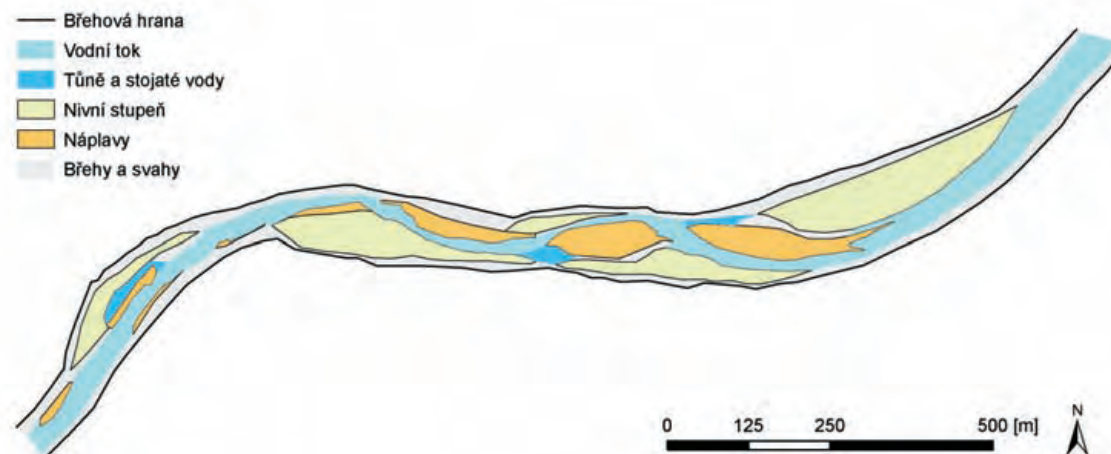
### *Hydromorfologie řeky a přírodě blízká protipovodňová opatření*

Studie projekční kanceláře Šindlar s.r.o. navazuje na priority stanovené v Plánu hlavních povodí České republiky (PHP ČR). Rozebírá možnosti dosažení dobrého stavu Bečvy a jejích hlavních přítoků současně s dostatečnou protipovodňovou ochranou sídel v Pobečví. Pro vyhodnocení stavu a zpracování navrhovaných opatření byla použita metodika podle Rámcové směrnice o vodách. Povodí Bečvy je jedno z prioritních povodí řešených do takových podrobností; vzhledem k požadavkům na dobrý ekologický stav či potenciál většiny vodních toků bude nutné podobné studie zpracovat pro všechna povodí a zejména realizovat nezbytná opatření, která skloubí dostatečnou ochranu obcí s životem řeky.

Studie se věnuje Vsetínské, Rožnovské a Spojené Bečvě a dvěma jejím přítokům – Senici a Juhyni. Celkem jde o 225 km řek. Studie vychází z velmi podrobného zhodnocení hydromorfologie toků, které jsou rozříděny podle míry narušení (odpřírodnění). Na zhodnocení navazuje návrh přírodě blízkých protipovodňových opatření, která jsou ihned analyzována z pohledu vlivu na hydromorfologii toku. Díky tomu lze predikovat další vývoj, opatření vhodně zkombinovat a všechny zásahy směřovat k dosažení cílového stupně ochrany proti povodním a současně dobrému stavu toků. Celá studie poukazuje na fakt, že tyto dva cíle si nejenže neodporují, ale lze jich dosáhnout souběžně.

### Štěrkopískové náplavy

Na Osecké Bečvě bylo při daném vodním stavu (tj. pod oseckým jezem stanovený minimální průtok na hodnotě  $Q = 0,88 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) zjištěno celkem 8 výrazných náplavů. Jejich celková rozloha činí 2,48 ha. Vůči ploše koryta (ohrazeném břehovými hranami) činí podíl štěrkových lavic téměř 13 %, což je ve srovnání s jinými vodními toky vysoká hodnota. Při porovnání leteckých snímků z různých časových období je zřejmé, že zdejší náplavy jsou velice dynamickým prvkem. Směrem po proudu toku je možné pozorovat jejich postupnou migraci a souvislost s nivními stupni. Mezi náplavy má často řeka bystřinný charakter, při vyšších vodních stavech může mít i náznaky větvení. Naopak při nízkých vodních stavech vznikají za náplavy klidné tišiny a kyneta má výrazně zvlněný charakter.



### Nivní stupně

Naprostým fenoménem zdejšího území je zformování nových „nivních stupňů“. Jedná se o jakýsi mezistupeň mezi úrovní současné (či spíše původní) říční nivy a dnem koryta. Jinými slovy se zde místně utvořila „niva v nivě“. Tento říční prvek vznikl při povodni v roce 1997 tím způsobem, že byly odneseny povodňové hlíny a část z naplavených štěrkopísků. Postupně dochází k jejich erozi, rozloha nivních stupňů byla proto největší bezprostředně po jejich vzniku. Na druhou stranu jsou postupem času do jisté míry stabilizovány rozrůstající se vegetací. V roce 2008 bylo zaznamenáno 5 nivních stupňů o celkové rozloze 5,49 ha (28,6 % plochy koryta). Téměř 42 % plochy koryta je tedy tvořeno štěrkopískem (náplavy a nivní stupně). Povrch stupňů se nachází ve výšce od 2 do 4 m ode dna řeky, z čehož plyne, že stupně jsou selektivně zaplavovány při různých intenzitách povodní. V plném rozsahu jsou nivní stupně zaplavovány až za průtoků přes  $350 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

### Šířka koryta a příčné profily

V důsledku tvorby nivních stupňů a štěrkových náplavů je zde oproti regulovaným vodním tokům zvýšená variabilita šířky koryta. Průměrná šířka koryta je (měření s krokem 200 m) 97,5 m. Extrémní hodnoty činí 60 a 150 m. Šířka koryta v místech, kde se zachovaly parametry regulace, je asi 65 m.