

Název projektu

Hydromorfologický monitoring vodního toku v urbánním prostředí

Úvod do problematiky

Hydromorfologií se rozumí fyzický charakter koryta vodního toku, zejména jeho tvar, vlastnosti dna a břehů a množství vody, které jím protéká. Hydromorfologickým monitoringem se pak rozumí sledování vybraných morfologických, případně hydrologických charakteristik vodních toků (potoků a řek), jehož výsledkem je určení třídy kvality. Cílem hydromorfologického monitoringu je jednak dokumentovat stav vodních toků a hodnotit jejich vývoj v čase, jednak ověřit účinnost provedených revitalizačních opatření. V současnosti je v rámci EU kladen stále větší důraz na ekosystémové funkce řek a jejich niv a uchování nebo vytváření nových stanovišť pro organizmy obývající vodní tok nebo přilehlou nivu. Zda řeky plní funkci stanoviště pro organizmy se často posuzuje na základě druhové pestrosti (biodiverzity) jednotlivých biologických skupin (např. fytoplankton, benthicci bezobratlí, fytobenthos, makrofyta, ryby, hmyz). Předpokladem vysoké biodiverzity je ovšem rozmanitost stanovišť - čili morfologická a substrátová pestrost řeky, a také dobrá kvalita (čistota) vody. Monitoring hydromorfologických a fyzikálně-chemických vlastností vodního toku tak často slouží jako podklad pro biologické hodnocení řek. Dobře rozpracovaný je např. vztah mezi fluvialními mikrotvary dna řek (tůň, mělčiny, lavice) a makrozoobenthosu.

Základem pro trvale udržitelné hospodaření s řekami, které zajistí rovněž dostatečnou úroveň biodiverzity řek, je dostupnost kvalitních informací o jejich stavu. Instituce, které mají na starosti správu řek (např. státní podniky Povodí), stojí před úkolem komplexním způsobem zajistit integrovaný management povodí. Jedním z brzdících faktorů tohoto přístupu byla donedávna i absence metodik pro popis a klasifikaci fyzické struktury a vlastností řek (morfologie, splaveniny, odtok vody), které by doplnily již existující postupy hodnocení kvality vody založené na chemickém a biologickém vzorkování. Bez těchto hodnotících postupů je totiž obtížné stanovit cílovou, požadovanou pestrost a kvalitu biotopů (habitátů), případně měřit dopad (jak negativní, tak pozitivní) nejrůznějších zásahů do říčních koryt.

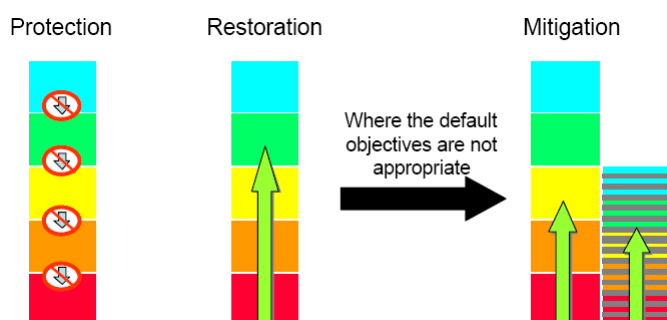
Metody hodnocení říčních stanovišť (ekotopů, habitátů), na kterých žijí vodní organizmy, představují cenný nástroj v mnoha aspektech hospodaření s řekami. Tyto aspekty zahrnují monitoring „zdraví“ řeky, plánování revitalizačních prací, řízení a hodnocení environmentálních toků (environmental flows; např. otázka minimálních průtoků) a v neposlední řadě pak poslouží jako pomůcka pro hodnocení biodiverzity. Postupy používané pro hodnocení říčních stanovišť musí být geomorfologicky a ekologicky smysluplné, ale také praktické z hlediska práce v terénu. Proměnlivost stanovišť v řekách je vyjadřována v rámci *geomorfologických jednotek* (jako jsou např. tůň, mělčiny, peřeje), které se vymezují na základě hydrauliky proudění a charakteru substrátu. Tyto dvě charakteristiky lze integrovat v rámci tzv. *hydraulických jednotek* - plošek s jednotným prouděním a substrátem.

V minulosti se povětšinou hodnotila kvalita potoků a řek jednoduše na základě chemické analýzy nebo stavu znečištění vody tekoucí v jejich korytech. Na vodní tok a jeho biotopy je však potřeba nahlížet komplexněji, aby bylo možné udržet a zlepšovat všechny jeho rozmanité ekologické funkce. Tato potřeba vyplývá mimo jiné z implementace směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES z 23. října 2000 ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky (rámcová směrnice o vodě; viz Příloha 1) a směrnice o ochraně přírodních lokalit, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (92/43/EES), z mezinárodních úmluv týkajících se biodiverzity, nebo i z čistě praktických důvodů, jako je hodnocení dopadů navrhovaných staveb či povodňová prevence. Ve většině západoevropských zemí nyní statutární a dobrovolné organizace v ochraně životního prostředí požadují návrat řek k více přírodním podmínkám. Proto je třeba zjistit, které

oblasti vyžadují ochranu (konzervaci) a které oblasti vyžadují revitalizaci (obnovu) pro lepší správu říčních systémů.

Problematickou se na úrovni Evropských společenství zabývá norma ČSN EN 14614 Jakost vod - návod pro hodnocení hydromorfologických charakteristik řek (viz Příloha 2). V této normě je hydromorfologie definována jako fyzikální a hydrologické charakteristiky řek. V této normě je popsán standardní postup zaznamenávání fyzikálních charakteristik říčních koryt, břehů, příbřežních zón a inundačních území. Rozsah sledovaných charakteristik a metody použité při sledování se mohou lišit s ohledem na charakter vodního toku a cíle studia. Norma je dokumentem, který podává přehled charakteristik, které je vhodné sledovat a jak monitoring koncipovat, nepředstavuje však závazný pokyn. Proto členské státy EU vytvářejí národní metodiky hydromorfologického monitoringu, které jsou kalibrovány na místní přírodní podmínky a vycházejí i ze zkušeností vodohospodářské a ochranné praxe té které země.

Následující schéma ukazuje pětistupňový systém tříd hydromorfologické kvality, kde každá třída je reprezentována barvou. Modrá barva značí velmi dobrý ekologický stav, červená značí zničený vodní tok. Z rámcové směrnice o vodě vyplývá, že do 12 let od jejího zavedení je třeba v říční síti států EU dosáhnout dobrého ekologického stavu (v barevné škále je reprezentován zelenou barvou). Schéma ukazuje přístup k říčním úsekům s dobrým a velmi dobrým ekologickým stavem, kde je třeba cílenou ochranou tento stav udržet (Protection). U řek zničených a se špatným ekologickým stavem schéma ukazuje nutnost revitalizace a posun alespoň do kategorie dobrý ekologický stav (zelená barva; Restoration). V případě silně ovlivněných vodních útvarů (např. koryta řek v intravilánech měst), kde není možné či přípustné dosáhnout dobrého ekologického stavu, např. z důvodu protipovodňové prevence, je možné usilovat o dosažení pouze nižší třídy hydromorfologické kvality, nebo nastavit méně náročné požadavky na třídy hydromorfologické kvality (zmírňování negativních vlivů, Mitigation).



Následující tabulka je přehledem charakteristik koryta, příbřežní zóny a inundačního území, které doporučuje monitorovat norma ČSN EN 14614.

Č.	Hodnocené kategorie	Všeobecné charakteristiky
	KORYTO	
1	Geometrie koryta	Půdorysný tvar toku Příčný (prů)řez Podélný (prů)řez
2	Substrát (podklad)	Umělý Typy přirozeného substrátu Vlivy hospodaření v povodí
3	Vegetace koryta a organické zbytky	Strukturální forma přítomných makrofyt Listové a dřevní zbytky Péče o vegetaci
4	Charakter eroze / nánosů	Charakteristiky koryta a základny břehu
5	Proudění	Typy proudění Charakteristiky proudění Průtokový režim
6	Podélná průchodnost ovlivněná vodními stavbami	Umělé překážky ovlivňující proudění, pohyb splavenin a migraci organismů
	ŘÍČNÍ BŘEHY / PŘÍBŘEŽNÍ ZÓNA	
7	Struktura a úpravy břehu	Materiály břehu

		Typy opevnění/ochrana břehů
8	Typ a struktura vegetace na březích a přilehlé pevnině	Struktura vegetace Péče o vegetaci Typy využití území, rozsah a typy rozvoje
	INUNDAČNÍ ÚZEMÍ	
9	Využití přilehlé půdy a přiřazené charakteristiky	Typy využití půdy, rozsah a typy rozvoje Typy charakteristik volné vody/mokřadů
10	Stupeň	Stupeň zábrany potenciálního pohybu říčního koryta a vodního toku napříč inundačním územím
	a) boční průchodnosti řeky a inundačního území; b) bočního pohybu říčního koryta	Průchodnost inundačního území

Cíle

1. Poznat základní nástroje pro udržení a zlepšování ekologického stavu povrchových vod - legislativní a hodnotící (metodiky hydromorfologického monitoringu).
2. Provést mapování říčního koridoru a hydromorfologický monitoring zadaného úseku Svratky v katastrálním území města Brna pomocí metodiky Urban river survey.
3. Stanovit pro tento úsek vodního toku třídu hydromorfologické kvality.
4. Identifikovat a popsat negativní jevy, které snižují ekologickou hodnotu vodního toku.
5. Navrhnout nápravná opatření, pomocí kterých lze dosáhnout dobrého ekologického stavu vodního toku ve smyslu rámcové směrnice o vodách.
6. Zhodnotit rekreační potenciál mapovaného říčního úseku Svratky, provést návrh zlepšení rekreační funkce.

Návod pro vypracování

1. Nastudujte si pasáže dotýkající se monitoringu stavu povrchových vod v rámcové směrnici o vodě. (Příloha 1, viz zejména Tab. 1.2.1 s. 56-59)
2. Nastudujte si normu ČSN EN 14614 Jakost vod - Návod pro hodnocení hydromorfologických charakteristik řek. (Příloha 2).
3. Nejprve proveďte rekognoskaci vodního toku a proveďte mapování říčního koridoru. Při mapování se zaměřte na akvatickou zónu (dno), přechodovou zónu (oblast ovlivněná kolísáním vodním stavů - břehové svahy) a nivní zónu do vzdálenosti 50 m od břehové hrany (podél obou břehů). Při průzkumu se zaměřte na přirozené a technické struktury koryta (např. tůně, nánosy splavenin, mostky, jezy, ...), substrát dna, vodní vegetaci, charakter břehu, charakter břehových a doprovodných porostů, využití ploch v nivě. Mapování proveďte v zadaném úseku o délce 0,5 km (viz mapky ve studijních materiálech v ISu).
4. Výsledky rekognoskace a mapování vyjádřete formou rukou kreslených náčrtů. Inspiraci pro koncipování náčrtů a sestavení legendy najdete v Příloze 3.
5. Zaznamenejte geografické souřadnice začátku a konce rekognoskovaného úseku.
6. Proveďte záznam charakteristik koryta a nivy podle metodiky Urban river survey (URS). Použijte předem připravené mapovací formuláře (česká a originální anglická verze formuláře viz Příloha 4 a Příloha 5). Postup vyplňování formulářů lze najít v Příloze 6 (manuál britské metodiky River habitat survey (RHS), ze kterého je odvozena metodika URS) a Příloze 7 (studie obsahující přímo popis metodiky URS; Boitsidis a Gurnell, 2004).
7. V každém mapovaném úseku proveďte fotodokumentaci. Pořídte alespoň dvě fotografie a to uprostřed úseku, jednu směrem proti proudu a druhou po proudu. Dále vyfotťte prvky říčního koridoru, které jsou pro úsek typické (přírodní i antropogenní povahy).
8. Podle postupu uvedeného v Příloze 8 vypočítejte pro hodnocený úsek jeho skóre a uveďte třídu hydromorfologické kvality. Nachází se hodnocený úsek alespoň v „průměrném“ (average; skóre 9-11) stavu?
9. Vytvořte návrh na uchování či dokonce zlepšení ekologického stavu mapovaného úseku Svratky (návrh ekologizace řešeného úseku Svratky). Sledujte integrovaný přístup a

neváhejte navrhnout opatření i na úrovni povodí, pokud se domníváte, že se vlivy z širšího okolí promítají do stavu vašeho hodnoceného úseku toku. Pro degradované části vodního toku navrhnete opatření, která by vedla k posunu ekologického stavu alespoň do třídy „průměrný stav“ (average, skóre 9-11). Můžete navrhnout i opatření, o kterých se domníváte, že nejsou za současného stavu v daných podmínkách realizovatelná (např. z důvodu protipovodňové ochrany, prostorových omezení, legislativních překážek, ...). Navržená opatření seřadte podle míry jejich realizovatelnosti a diskutujte, jak by bylo možné překonat omezení bránící jejich realizaci („studie proveditelnosti“, feasibility study).

10. Zhodnoťte současný potenciál mapovaného úseku z hlediska rekreace/odpočinku obyvatel města Brna (přístupnost, bezpečnost, možnosti využití z hlediska různých typů volnočasových a rekreačních aktivit, estetické aspekty, výskyt živých organismů, ...). Vytvořte návrh funkčního využití tohoto říčního úseku z hlediska trávení volného času obyvatel. Navrhnete nezbytná opatření, která by umožnila tyto rekreační funkce realizovat.

Použité pomůcky

topografické mapy, ortofotosnímky, formuláře pro monitoring, laserový dálkoměr, digitální fotoaparát

Požadované výstupy

1. Náčrt říčního koridoru v hodnoceném úseku vodního toku. (naskenované terénní náčrty uložené ve formátu pdf)
2. Hodnoty indexů Materials, Physical habitats a Vegetation. Hodnota skóre a zařazení do třídy hydromorfologické kvality. Konfrontace stavu mapovaného úseku s popisem třídy hydromorfologické kvality v tabulce 19, strana 36 v Boitsidis - Gurnell (2004) (Příloha 7). Nachází se mapovaný úsek alespoň v průměrném stavu? Případně je úsek v horším či lepším stavu?
3. Text obsahující návrhy na udržení a zlepšení ekologického stavu mapovaného úseku Svratky s diskuzí jejich realizovatelnosti.
4. Text hodnotící potenciál říčního úseku pro rekreační aktivity obyvatel města Brna, včetně návrhu na opatření podporující rekreační potenciál.

Doporučená literatura / informační materiály

- Legislativa
 - Směrnice 2000/60/ES Evropského parlamentu a Rady z 23. října 2000 ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky (rámcová směrnice o vodě / Water Framework Directive)
- Normy
 - ČSN EN 14614 Jakost vod - Návod pro hodnocení hydromorfologických charakteristik řek
- Zahraniční metodiky
 - Environment Agency: River Habitat Survey in Britain and Ireland. Verze 2003, metodika s formulářem a klíčem. (viz Příloha 6)
- Časopisecké články
 - Monotematické číslo časopisu *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* (roč. 8, 1998) věnované problematice terénního průzkumu, klasifikace a hodnocení řek.
 - Clarke, S.J. - Bruce-Burges, L. - Wharton G. (2003): Linking form and function: towards an eco-hydromorphic approach to sustainable river restoration. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, roč. 13, s. 439-450.
 - Raven, P.J. - Holmes, N.T.H. - Charrier, P. - Dawson, F.H. - Naura, M. - Boon, P.J. (2002): Towards a harmonized approach for hydromorphological assessment of

rivers in Europe: a qualitative comparison of three survey methods. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, roč. 12, s. 405-424.

- Thompson, J.R. - Taylor, M.P. - Fryirs, K.A. - Brierley, G.J. (2001): A geomorphological framework for river characterisation and habitat assessment. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, roč. 11, s. 373-389.