

**Konečná verze**

**SOUBOR NÁSTROJŮ  
PRO URČENÍ A VYMEZENÍ UMĚLÝCH A SILNĚ OVLIVNĚNÝCH  
VODNÍCH ÚTVARŮ**

**Pracovní skupina SIS 2.2 pro silně ovlivněné vodní útvary**

**15. ledna 2003**

## Obsah

<b>1. Úvod</b>	<b>4</b>
1.1 Účel souboru nástrojů pro HMWB a AWB	4
1.2 Pokyny pro uživatele	4
<b>2. Kroky vedoucí k provizornímu určení HMWB</b>	<b>7</b>
2.1 Určení vodního útvaru (Krok 1)	7
2.2 Je vodní útvar umělý (Krok 2)	15
2.3 Předběžné hodnocení (Krok 3)	19
2.4 Významné změny hydromorfologie (Krok 4)	28
2.5 Pravděpodobnost nedosažení dobrého ekologického stavu (Krok 5)	57
2.6 Je charakter vodního útvaru silně ovlivněn v důsledku fyzikálních změn jako následek lidské činnosti (Krok 6). Provizorní určení HMWB	58
<b>3. Zkoušky k označení HMWB (Kroky 7 – 9)</b>	<b>65</b>
3.1 Zkouška pro vymezení 4(3)(a) (Krok 7)	65
3.1.1 Určení opatření pro obnovu k dosažení dobrého ekologického stavu (Krok 7.1)	65
3.1.2 Významné negativní účinky na určené způsoby využití (Krok 7.2)	76
3.1.3 Významné negativní účinky na širší životní prostředí (Krok 7.3)	84
3.2 Zkouška pro vymezení podle článku 4(3)(b) (Krok 8)	86
3.2.1 Určení dalších prostředků k dosažení užitečných funkcí (Krok 8.1)	86
3.2.2 Posouzení technické proveditelnosti jiných opatření (Krok 8.2)	88
3.2.3 Posouzení toho, zda jsou jiná opatření lepší z hlediska ekologie (Krok 8.3)	90
3.2.4 Posouzení neúměrných nákladů na jiná opatření (Krok 8.4)	95
3.2.5 Umožní jiná opatření dosažení dobrého ekologického stavu (krok 8.5)	105
3.3 Vymezení HMWB v roce 2008 (Krok 9)	105
3.4 Metodický dokument k použití metod pro použití zkoušek pro vymezení 4(3)(a) a (b) (pro kroky 7 a 8)	106
3.4.1 Metody stanovení významných negativních účinků (ke Kroku 7)	106
3.4.2 Metody hodnocení jiných opatření (ke Kroku 8)	111
3.5 Vymezení AWB (krok 9)	118
<b>4. Referenční podmínky a ekologické cíle pro HMWB a AWB (Kroky 10 a 11)</b>	<b>119</b>
4.1 Stanovení ekologického potenciálu (MEP) (Krok 10)	119
4.1.1 Volba vhodných kvalitativní prvků pro MEP (Krokr 10.1)	119
4.1.2 Stanovení hydromorfologických podmínek pro MEP (Krok 10.2)	119
4.1.3 Stanovení fyzikálně-chemických podmínek pro MEP (Krok 10.3)	132
4.1.4 Stanovení biologických požadavků pro MEP (Krok 10.4)	133
4.2 Stanovení dobrého ekologického potenciálu (GEP)	146
4.2.1 Dílčí krok 11.1	146
4.2.2 Dílčí krok 11.2	151
4.2.3 Dílčí krok 11.3 a dílčí krok 11.4	155
4.3 Zpracování a předkládání zpráv a mapování HMWB a AWB	157
4.3.1 Plán opatření	157

# 1. Úvod

## 1.1 Účel souboru nástrojů pro HMWB a OVÚ

Soubor nástrojů pro HMWB a AWB podporuje metodický dokument HMWB, který obsahuje praktické příklady ilustrující různé kroky procesu vymezení HMWB a AWB. Jeho účelem je zvýšit praktičnost a názornost tohoto metodického materiálu, což má zásadní význam pro jeho budoucí použití. Příklady obsažené v tomto souboru nástrojů jsou odvozeny zejména z případových studií HMWB. Příklady byly buď přímými příspěvky členů pracovní skupiny (jsou zpracovány podle shodného vzorového dokumentu) nebo je Ústav pro mezinárodní a evropskou politiku v oblasti životního prostředí vybral z případových studií a také ze závěrečné zprávy o HMWB.

Soubor nástrojů se zabývá problémy, které je nutno objasnit pomocí názorných příkladů, na které bylo poukázáno na pracovní schůzce skupiny HMWB (30. až 31. května 2002, Berlín) a také v průběhu přípravy metodického dokumentu. Vymezené problémy (uvedené v závorkách v různých odstavcích metodického dokumentu) byly řešeny v maximálním možném rozsahu v souladu s příklady, které byly poskytnuty pracovní skupinou, a znalostmi získanými z hodnocení případových studií HMWB.

Předběžný první návrh znění souboru nástrojů byl zpracován a předložen k projednání na 4. zasedání pracovní skupiny ve dnech 18. až 19. června v Bruselu. 2. návrh znění byl rozeslán členům pracovní skupiny k připomínkování dne 31. října 2002, včetně příkladů předložených pracovní skupinou a vybraných z případových studií. Tento dokument je konečnou verzí souboru nástrojů. Soubor nástrojů není součástí vlastního metodického dokumentu, a proto jej pracovní skupina pro HMWB nemusí schvalovat.

## 1.2 Pokyny pro uživatele

Soubor nástrojů je doplňkovým dokumentem k metodické směrnici HMWB a AWB, a není proto možné jej používat bez odkazu na metodickou směrnici. Aby mohl uživatel se souborem snadněji pracovat, soubor má stejnou strukturu jako metodický dokument (kapitoly 4, 5 a 6 metodického dokumentu) s různými kroky procesu určení a vymezení (viz také obr. 1), které jsou uvedeny jako názvy jednotlivých kapitol.

Příklady obsažené v souboru nástrojů HMWB a AWB, od metod posouzení obecných dopadů až po konkrétní opatření obnovy navržená pro konkrétní projekty vodních elektráren, jsou prvním souborem návrhů a neměly by být chápány jako předepsané metody nebo přístupy k procesu určení a vymezení. Je třeba poznamenat, že nejnovější návody k řešení konkrétních problémů, jako například definice vodního útvaru a typologie, které nejsou specifické pouze pro určení a vymezení HMWB a AWB, mezi příklady uvedenými v souboru nástrojů nenajdete. Uživatelé dokumentu, kteří mají zájem o takovéto informace, by se po nich měli podívat v příslušných metodických směrnících, které ES k takovýmto konkrétním problémům vydalo. Použitelnost příkladů ze souboru nástrojů pro HMWB a AWB se bude u jednotlivých členských států lišit. Než se uživatel rozhodne, jaký přístup zvolí, je důležité zvážit, zda vyhovuje jeho cílům a potřebám.

Autoři se pokusili zasadit příklady do kontextu a konkrétně zaměřit a zestručnit ilustrace. U každého kroku procesu určení a vymezení je uveden odkaz na příslušnou kapitolu

metodického dokumentu, po němž následují příklady. Každý příklad je nazván podle popisovaného problému a uvádí i vodní útvar zemi původu. Za každým příkladem je seznam odkazů na původní zdroj informací a také další odkazy, které mohou být pro uživatele zajímavé z hlediska konkrétní problematiky. Jsou uvedeny údaje o autorovi příkladu a nebo autorovi použité případové studie, na které je možno se obrátit se žádostí o další informace. Všechny zprávy o případových studiích jsou rovněž k dispozici na webové stránce Skotské agentury pro životní prostředí (<http://www.sepa.or.uk/hmwbworkinggroup>). Každá zpráva obsahuje úplný seznam odkazů na další informace. Je třeba poznamenat, že v některých případech přístupy zvolené v případových studiích nemusí být v naprostém souladu s metodickým dokumentem k HMWB. Je tomu tak proto, že většina z nich byla dokončena před vydáním konečné schválené verze metodického dokumentu. Ve skutečnosti byly zpracovány jako informační vstup pro zpracování metodického dokumentu.

Metodický dokument k vodním útvarům

Krok 1: Určení vodního útvaru (čl. 2(10)) (opakovaný postup)	
Krok 2: Je vodní útvar uměle vytvořený? (čl. 2 (8))	
Ne    Ano	
Krok 3: Předběžné posouzení: Došlo k nějakým hydromorfologickým změnám?	
Ne    Ano	
Krok 4: Popis významných hydromorfologických změn (Příloha II odst. 1 (4))	
Ne	
Krok 5: Je pravděpodobné, že vodní útvar nedosáhne dobrého ekologického stavu díky hydromorfologickým změnám? (Příloha II odst. 1(5))	
Ne    Ano	
Krok 6: Došlo k podstatné změně charakteru vodního útvaru v důsledku fyzikálních změn způsobených lidskými činnostmi? (čl. 2(9))	
Ano	
Určete provizorně jako HMWB (čl. 5(1( a Příloha II odst. 1)1)(i))	
Příslušný ekologický cíl: DES (čl. 4(1( nebo méně přísný (čl. 4(5))	
Ne	
Krok 7: Zkouška pro vymezení 4(3)(a)? Určete opatření pro obnovu, která jsou potřebná k dosažení DES. Mají tato opatření významný negativní vliv na širší prostředí nebo „stanovené využití“? (čl. 4(3)(a))	
Ano    Ne	
Krok 8: Zkouška pro vymezení 4(3)(b): Je možno dosáhnout užitečných funkcí úpravou HMWB jinými prostředky, které představují významně lepší ekologické řešení, které je technicky proveditelné a nikoliv neúměrně nákladné (čl. 4(3)(b))	Zkouška pro vymezení 4(3)(b): Je možno dosáhnout užitečných funkcí úpravou HMWB jinými prostředky, které představují významně lepší ekologické řešení, které je technicky proveditelné a nikoliv neúměrně nákladné (čl. 4(3)(b))
Ne	
Krok 9: vymezte jako HMWB (čl. 4(3))	Vymezte jako AWB (čl. 4(3))
Krok 10: Stanovení maximálního ekologického potenciálu. Srovnání s nejbližším povrchovým vodním útvarem (Příloha V odst. 1(2)(5)), zvážení všech zmírňujících opatření, která nemají významné negativní účinky na určené způsoby využití nebo na širší prostředí.	
Krok 11: Stanovení dobrého ekologického potenciálu: Pouze malé změny biologických prvků zjištěné v MEP, jinak je třeba přijmout opatření k dosažení DES (čl. 4(1((a)(iii) a Příloha V odst. 1(2)(5))	
Návrh vodohospodářského plánu povodí do roku 2008 (konečný VPP do roku 2009)	

*Obr. 1: Kroky procesu určení a vymezení HMWB a AWB (z konečného metodického dokumentu pro HMWB a AWB).*

## 2. Kroky vedoucí k provizornímu určení HMWB

### 2.1 Určení vodního útvaru (krok 1)

	Kapitola	Krok
Metodický pokyn k HMWB	2.1	1

První krok je velmi významný z hlediska procesu implementace, protože vodní útvary představují jednotky, které budou použity pro zpracování a předkládání zpráv a posuzování souladu se základními ekologickými cíli direktivy. Dále jsou uvedeny příklady prvního kroku:

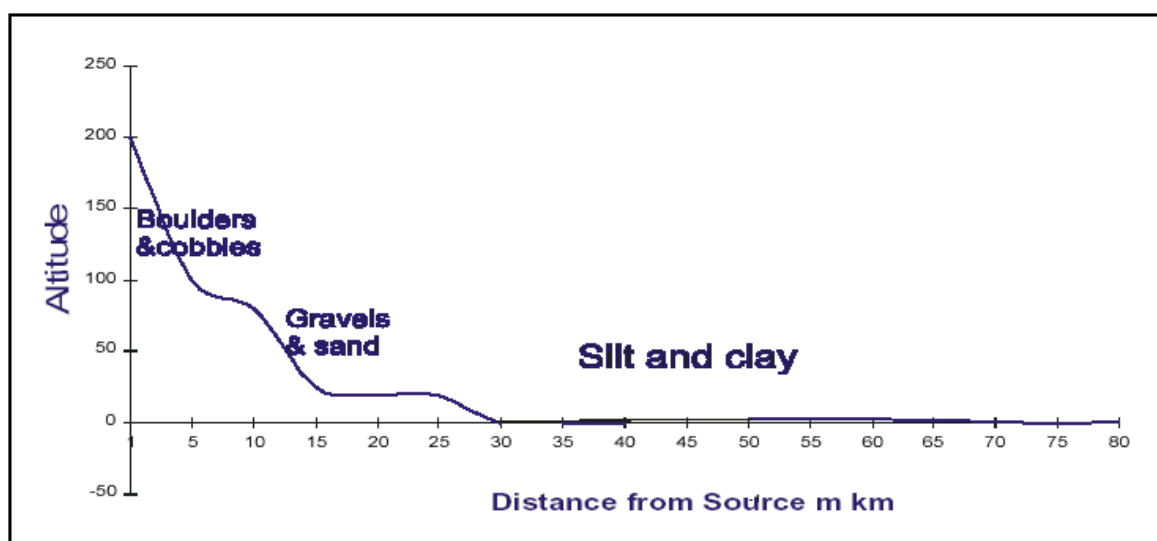
1. Určení vodních útvarů a jejich rozdělení na základě fyzikálních změn a využití povodí řeky Lagan (Severní Irsko, Velká Británie).
2. Určení vodních útvarů na řece Solgenan (Švédsko).
3. Sloučení vodních útvarů do skupin pro účely posouzení a vymezení účelů řeky Dee (Skotsko, Velká Británie).

#### Příklady

##### 1. Určení vodních útvarů a jejich rozdělení na základě fyzikálních změn a využití povodí řeky Lagan (Severní Irsko, Velká Británie).

Uvedená metoda typologie a určení vodního útvaru byla použita v případové studii HMWB na řece Lagan v Severním Irsku. Popsaná metoda platí také pro krok 4.

Hlavní typologické vlivy řeky Lagan mají souvislost s rozsahem nadmořské výšky a konkrétněji spádem řečiště po trase řeky do moře, což definitivně určuje parametry jako typologie substrátu, energie toku, hloubka, tvar údolí, přenos pevných látek atd. Tento profil je graficky znázorněn na obr. 1, kde jsou uvedeny převládající typy substrátu.



Obr. 1: Profil spádu řeky Lagan od pramene do moře

Legenda:

Altitude

Boulders and cobbles

Gravels and sand

Silt and clay

Distance from source

Nadmořská výška

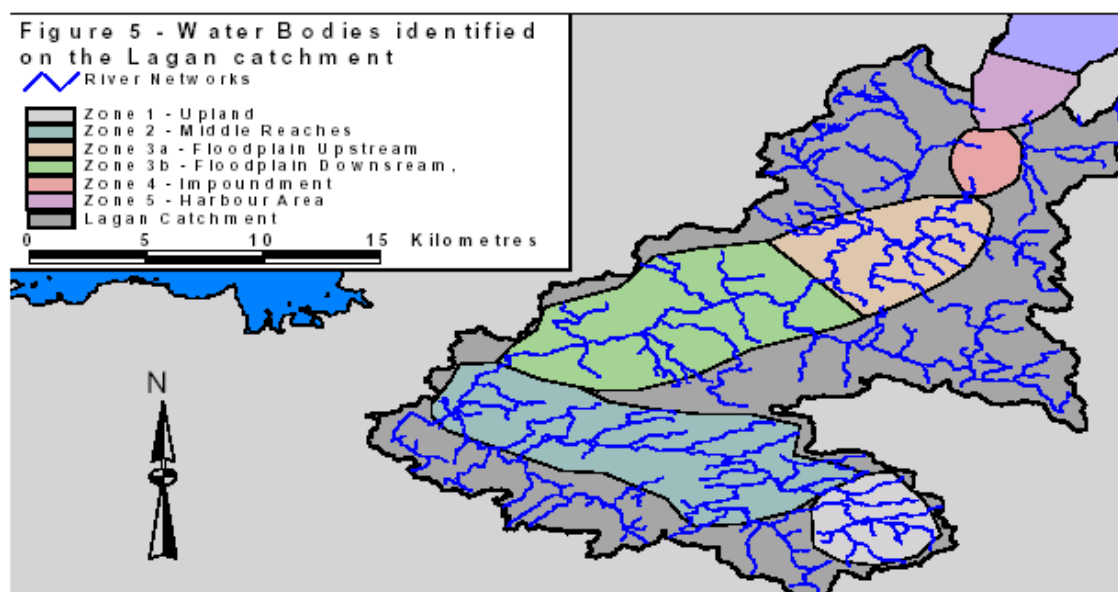
Balvany a valouny

Štěrky a písek

Naplaveniny a jíl

Vzdálenost od pramene

Na základě rozboru tohoto profilu je možno řeku Lagan rozdělit do několika vodních útvarů.



Obr. 2: Určení vodních útvarů v povodí řeky Lagan

Legenda:

Zone

Upland

Middle reaches

Floodplain upstream

Floodplain downstream

Impoundment

Harbour area

Lagan catchment

Zóna 1

Vysočina

Střední úseky

Horní údolní niva

Dolní údolní niva

Zásobárna vody

Oblast přístavu

Sběrná oblast řeky Lagan

### Vodní útvar 1

Horní úseky řeky nad Dromarou mají v místech, kudy řeka opouští své prameniště v Slieve Croob, zjevně strmý spád. Substráty výrazně převládající v této oblasti jsou balvany a valouny. Režim roku má v období hojných srážek bystřinný charakter, ale v suchých obdobích je stav vody nízký. Jak lze očekávat, rostlinné druhy se omezují pouze na mechorosty a typicky převládajícími bezzobratlými živočichy jsou pošvatka, jepice a jepice obecná. Pobřežní oblasti jsou v poměrně přirozeném stavu.

### Vodní útvar 2

Mezi Dromarou a Magheralinem se sklon toku postupně zmírňuje a převládajícími substráty jsou písky a štěrky promísené s valouny a balvany. V této zóně se již objevují kolonie vyšších rostlin, což není pouze příznakem změny průtoku, nýbrž také příznakem určitého stupně

obohacení v důsledku zemědělského využití okolních ploch. Bezobratlé organismy jako šnek a pijavice žijí v této zóně společně s organismy, které jsou citlivější na znečištění, což je důsledkem směsných vlivů průtočného režimu a míry obohacení. Pobřežní pás je také v poměrně přirozeném stavu a je souvislý.

### **Vodní útvar 3**

Mezi Magheralinem a okolím Belfastu u Stranmilliského jezu se stává řeka hlubší a její tok se v důsledku odvádění vod zpomaluje. V této oblasti má řeka jen velmi malý spád. V substrátu převládají jemné částice, které jsou nesené proudem z míst eroze a zde se ukládají. Fyzikální typologie této oblasti je vyjádřena pozorovanými shromaždišti makrofytů a velkých bezobratlých živočichů, kteří se odlišují od jakékoliv jiné zóny řeky. Posledně jmenovaní vytvářejí rozsáhlá stanoviště, jelikož živočišným druhům vévodí kroužkovci, pijavice, šneci atd. Pobřežní oblasti na tomto úseku chybí.

### **Vodní útvar 4**

Tento vodní útvar je definován fyzikálními úpravami (jezy Stranmillis a Lagan) představuje brakickou zónu řeky. Stranmilliský jez je hranicí sladkovodní části řeky a Laganský jez označuje podle direktivy o městských odpadních vodách hranici mezi vodami ústí a pobřežními vodami. Po proudě pod Laganským jezem je slanost vyšší než 30 normálním jevem. Tato zóna je zaplavena, aby se zakrylo nevzhledné neokysličené bahno. Režim slanosti je řízen, a tudíž se mění. V této zóně není žádný pobřežní pás a hranice řečiště jsou zcela umělé. Tento vodní útvar byl na základě direktivy o městských odpadních vodách (2001) prohlášen za citlivou oblast. Hlavními zdroji živin v této oblasti jsou dvě velké čistírny odpadních vod a výroba průmyslových hnojiv na území vodního útvaru 5.

### **Vodní útvar 5**

Vodní útvar 5 se táhne od Laganského jezu až ke konci hloubeného řečiště na přístupu k belfastskému přístavu. Pro tento vodní útvar jsou opět typické fyzikální změny. Oblast říčního a mořského přístavu se rozprostírá od Laganského jezu až ke konci hloubeného plavebního kanálu na přístupu k Belfastskému přístavu. Typickými znaky této zóny jsou postavené zdi, doky, přístaviště a rekultivované pozemky. Jsou zde tři hlavní hloubené kanály: Victoria, Herdman a Musgrave. Na rekultivovaném území se nachází většina těžkého průmyslu Severního Irsku: jsou zde loděnice, opravny lodí, výrobci letadel a velký podnik na výrobu hnojiv. Vzhledem k tomu, že se jedná o největší přístav v Severním Irsku, se na rekultivovaných plochách nacházejí mnohá skladiště a distribuční střediska ropných produktů, uhlí, dřeva, obilí a krmiv. Kromě nákladního lodního provozu se v belfastském přístavu pohybuje také mnoho osobních trajektů včetně nové generace velmi rychlých plavidel.

### **Další dělení vodních útvarů pro účely správy**

Vodní útvar 3 byl dále rozdělen podle typu a rozsahu fyzikálních změn, a tudíž na základě možné správy a možností vymezení.

Na středních úsecích řeky mezi Moirou a Lisburnem je oblast povodí intenzivně využívána k zemědělským účelům. Koryto řeky má v této části klasický profil ve tvaru U a díky mírnému spádu řeky v této údolní nivě je proud obzvláště pomalý. Jedná se o periodicky zaplavované území, které prošlo jen malými fyzikálními změnami z důvodu ochrany proti povodním. Dochází zde proto ke zvýšenému ukládání usazenin na podkladové vrstvy, kterým dominuje písek a naplaveniny, což v létě povzbuzuje nadměrný růst makrofytů s kořeny. Tento vysoký stupeň biologické aktivity je také vyjádřen anaerobními rozkladnými procesy. Zatímco některé části tohoto říčního úseku byly bezesporu napřímeny, dosud existují

pozůstatky přírodních meandrů, přestože některé z nich byly odstraněny soukromými vlastníky cca před 10 lety (vodní úsek 3a).

Významné úseky dolního toku mezi Lisburnem a Belfastem byly narovnány a přeměněny na kanály, což je pozůstatkem plavebních činností a opatřením proti povodním v této převážně hustě osídlené oblasti (vodní útvar 3b). Situace je také charakterizována velmi intenzivní regulací mnoha přítoků, jejímž účelem je zlepšit průtočné charakteristiky, což je motivováno spíše potřebou ochrany proti povodním než zájmem o zachování přírodního stavu těchto vodotečí. Dosud na spodním toku řeky existují úseky, které jsou pozůstatkem plavebního kanálu. I když tyto úseky mají určitý potenciál jako ochrana proti povodním a je možné, že budou obnoveny, v letních obdobích se stávají oblastmi se stojatou vodou a vyskýtují se v nich všechny související biologické problémy (zamoření okřehkem, anaerobní rozklad usazenin, kolísání koncentrace kyslíku, výkyvy pH atd.).

### **Seznam pramenů**

**Hale, Peter, David Corbelli, Claire Vincent, Meg Postle, Teresa Venn and John Ash (2002)**, Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the River Lagan, the Tidal Lagan Transitional Water & the Port of Belfast Coastal Water, Northern Ireland (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie řeky Lagan, brakické vody na rozhraní řeky Lagan a přílivu a pobřežní vody v belfastském přístavu, Severní Irsko), Environment and Heritage Service a Risk & Policy Analysts, Lisburn and London.

### **Kontaktní osoba**

**Peter Hale, Environment and Heritage Service, 17 Antrim Road, LISBURN, BT28 3AL  
peter.hale@doemi.gov.uk**

## **2. Určení vodních útvarů řeky Solgenan (Švédsko)**

Určení vodního útvaru je uvedeno v WFD, článek 2(10). V případové studii HMWB pro řeku Eman jsou vodní útvary definovány jako oblasti, u kterých se předpokládají stejnorodé fyzikální podmínky, tedy že převládá stejný druh rušivých vlivů/nepřítomnosti rušivých vlivů. Sběrná oblast řeky Solgenan (dolní tok), která je součástí povodí řeky Eman v jižním Švédsku, byla rozdělena do čtyř vodních útvarů na základě výsledků průzkumu biotopů (obr. 10):

**VÚ1** : Oblast od jezera Solgen dolů k regulaci jezera Solgen poblíž Värne. Jedná se oddělenou oblast, protože zde nedošlo k žádné velkému morfologickému narušení.

**VÚ 2:** Oblast od regulace poblíž Värne dolů k přehradě vodní elektrárny Klinte. Jedná se oddělenou oblast s ohledem na napřímení a vyčištění říčního koryta.

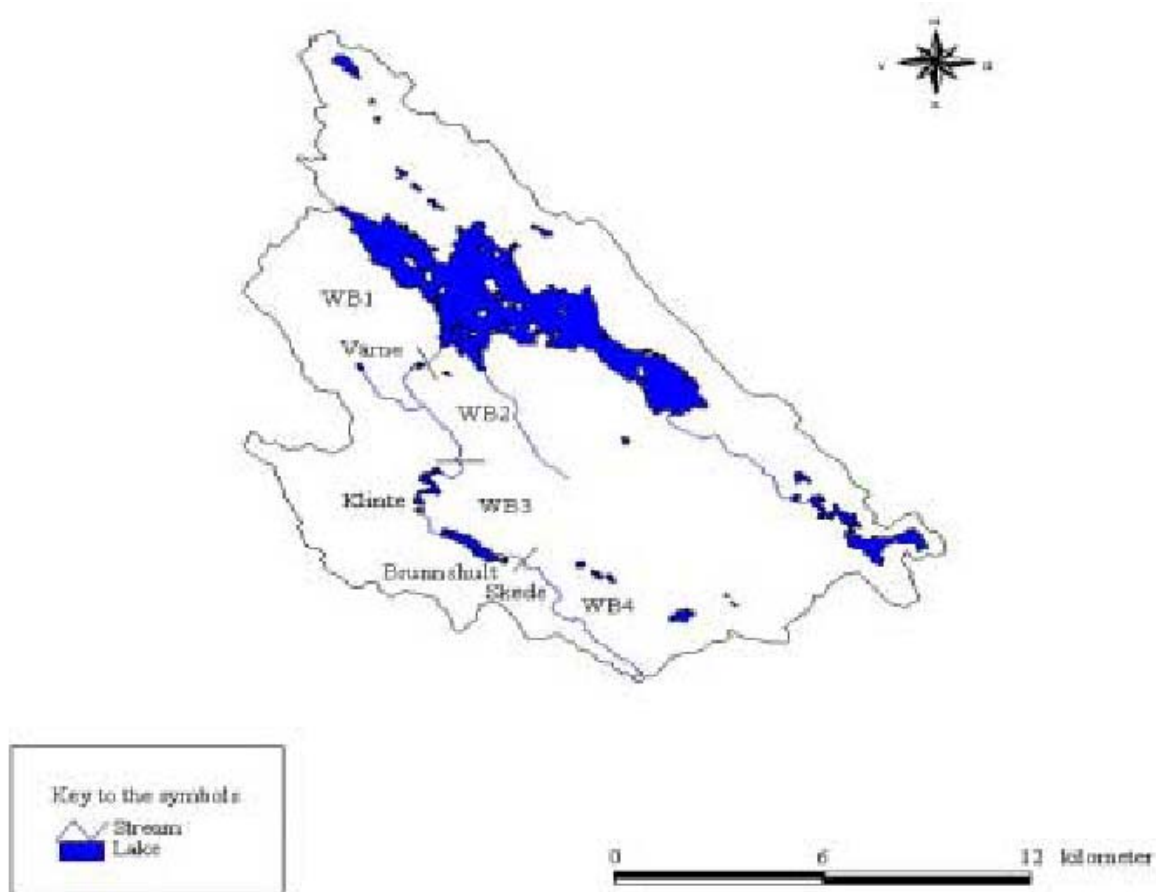
**VÚ 3:** Oblast od vodní elektrárny Klinte dolů k oblasti, kde končí vliv vodní elektrárny Brunnshtut. Jedná se oddělenou oblast s ohledem na vliv způsobený výrobou elektrické energie.

**VÚ 4:** Tento vodní útvar začíná v oblasti, kde končí vliv vodní elektrárny Brunnshtut, a končí tam, kde se řeka Solgenan (dolní tok) vlévá do řeky Eman. Tato oblast je ovlivněna pouze menším vyčištěním řečiště a jednou malou vodní elektrárnou Axelfors.

V tomto případě bylo rozdělení do vodních útvarů provedeno na základě průzkumu biotopů. Tam, kde je dostatek vzorků fauny, mělo by být v úvahu také vzato dělení podle



konzistentních ekologických typů. Zkoumaná oblast byla rozdělena do vodních útvarů pomocí převládajících morfologických narušení/absence morfologických narušení, což nepřímo určuje různé typy životního prostředí. Každý vodní útvar byl zastoupen oblastí, která pokud možno měla být ovlivněna pouze jedním druhem morfologického narušení. Vedle určení rozsahu vodních útvarů po délce vodního toku měl být také definován rozsah vodních útvarů směrem od řeky. Oblast, o které se v průzkumu biotopů (Halldén a kol. 1999)<sup>1)</sup> hovoří jako o místním prostředí, byla zahrnuta do definice vodního útvaru, protože tato část povodí je nejpečlivěji popsána.



Obr. 1: Rozdělení sběrné oblasti řeky Solgenan (spodní) na vodní útvary

Legenda:

Key to symbols

Stream

Lake

Legenda

Říční tok

Jezero

### Seznam pramenů

**Weichelt, Anna-Karin (2001)**, Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the Emån river, Sweden (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie řeky Emån, Švédsko), Okresní správní úřad Jönköping, Jönköping.

### Kontaktní osoba

<sup>1)</sup> Halldén, Bäckstrand, A, Lind, B. och Haag, T. 1999. Biotopkartering Eman 1998 – En kartering av biotoper I och I anslutning vatterdrag inom Emans avrinningsområde. Länsstyrelsen i Jönköping län. 209 sidor.

**Anna-Karin Weichelt, Okresní správní úřad Jönköping Jönköping**  
**akwe@f.lst.se**  
**Lansstyrelsen@f.lst.se**

### **3. Seskupení vodních útvarů pro účely posouzení a vymezení účelů na řece Dee (Skotsko, Velká Británie)**

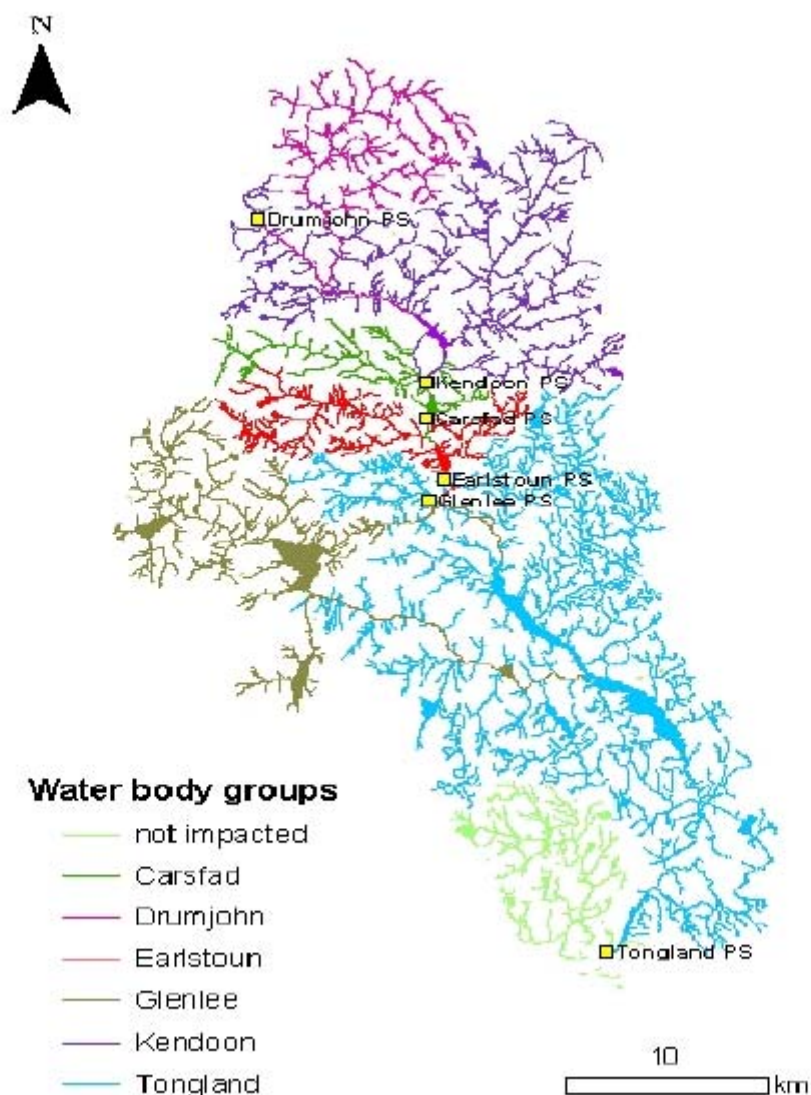
V tomto příkladu bylo sloučeno velké množství vymezených vodních útvarů do jedné skupiny. V tomto konkrétním případě je říční síť ovlivněna hlavně vodními elektrárnami, a proto zde existuje mnoho malých dílčích úseků a umělých segmentů, jako jsou například odpadní kanály a přívodní kanály. V důsledku toho bylo mnoho z vymezených vodních útvarů dosti malých (méně než 1 km délky řečiště). Seskupení vodních útvarů bylo zvoleno jako pragmatické řešení při ekologickém posouzení a následných zkouškách vymezení HMWB.

Toto určení vodních útvarů ve skotské případové studii týkající se řek Dee a Tummel vycházelo zásadně z uznávaných hydromorfologických a správních jednotek. V případě řeky Dee byla síť ramen a toků nejprve rozdělena do primárních hydrologických jednotek (segmentů) takto:

- Carsphairn Lane / Water of Ken – hlavní koryto
- Black Water of Dee / River Dee – hlavní koryto
- Přítoky do hlavních koryt

Celkem bylo v systému Galloway Dee vymezeno 42 jednotlivých útvarů. Poté byly vymezené vodní útvary seskupeny podle struktury, z níž vyplývá jejich ovlivnění, a nakonec podle nejvyšší vodní elektrárny kaskády, která využívá vodu akumulovanou v příslušné struktuře. Tím je dána vazba mezi hydrologickými dopady, dopady na životní prostředí a výrobou elektrické energie (a tím i výnosy). Obr. 1 zobrazuje rozsah každé ze skupin vodních útvarů. Do skupin bylo sloučeno také několik souborů neovlivněných přítoků a segmentů přítoků nad nejvzdálenějšími strukturami proti proudu na základě podobných dopadů, a byly tak vytvořeny rozsáhlé složené vodní útvary.

Skupiny vodních útvarů se staly základem pro následné posouzení stavu z hlediska životního prostředí, provizorního určení a vymezení HMWB. K posouzení také došlo na úrovni jednotlivých vodních útvarů, ale výsledky byly vždy shrnuty na úrovni skupiny vodních útvarů.



Obr. 1: Skupiny vodních útvarů určené v povodí řeky Dee

Legenda:

Water body groups

Not impacted

Skupiny vodních útvarů

Neovlivněné

### Seznam pramenů

**Black, A. R., O.M. Bragg, R.W. Duck, A.M. Findlay, N.D. Hanley, S.M. Morrocco, A.D. Reeves and J.S. Rowan (2002b)**, Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the River Dee (Galloway, Scotland) (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie řeky Dee (Galloway, Skotsko)), Katedra geografie a Ústav biologických věd, Univerzita Dundee, a Katedra ekonomie, Univerzita Glasgow, Dundee a Glasgow.

### Kontaktní osoba

**Andrew Black, Geography Department, University of Dundee**  
**a.z.black@dundee.ac.uk**

## 2.2 Je vodní útvar umělý (krok 2)

	Kapitola	Krok
Metodický pokyn k HMWB	4.3	2

Rámcová směrnice vodní politiky (WFD) obsahuje oddělené definice pro HMWB a AWB (čl. 2(8) resp. čl. 2(9)). V rámci druhého kroku by mělo být stanoveno, zda předmětný vodní útvar je AWB, tj. zda byl vytvořen lidskou činností. Následuje několik příkladů:

1. Rozlišení HMWB od uměle vytvořených vodních útvarů se složitou historií a přirozenými podmínkami. Příkladem je mělké jezero Loosdrecht (Nizozemí).
2. Vymezení jezera jako HMWB s ohledem na změnu kategorie. Příkladem je jezero Veluwerandmeren (Nizozemí).

### Příklady

#### **1. Rozlišení HMWB od uměle vytvořených vodních útvarů se složitou historií a přirozenými podmínkami. Příkladem je mělké jezero Loosdrecht (Nizozemí).**

Historie hydromorfologických změn je u mnoha mělkých jezer složitá. Vybudování jezera Loosdrecht je typickým příkladem. Lidské činnosti vytvořily podmínky pro jeho vybudování, ale s konečnou platností jeho vznik způsobily přírodní síly. Navíc jezero Loosdrecht připomíná více přírodní mělké jezero než uměle vytvořený vodní útvar. Rozlišení mezi umělým a silně ovlivněným vodním útvarem není tedy zcela zřetelné.

#### **Historie vzniku jezera Loosdrecht**

Před vytvořením jezera se na jeho místě nacházel rašelinný močál. Ve středověku bylo rašeliniště odvodněno pro zemědělské účely. V roce 1633 byla zahájena průmyslová těžba rašeliny a rašelina byla těžena zpod vodní hladiny a vysoušena na přilehlých březích. Tímto způsobem byla vytvořena oblast s příkopy a násypy. Pokračující těžba rašeliny vedla ke snížení násypů. Následně pak eroze větru a vlnobití narušila násypy a vznikl systém mělkých propojených jezer – jezero Loosdrecht. Historické mapy z let 1585, 1734 a 1850 ilustrují přeměnu ze suchozemského rašeliniště na příkopy a velké množství propojených jezer.



The year 1585: Loosdrecht is the area under the two lakes Naardermeer and Horstermeer. The peatland was drained for agricultural purposes.



The year 1734: Long ditches have been dredged to mine the peat.



The year 1850: Storms and wave action eroded the small banks and a number of lakes were created.

*Legenda:*

<p><i>The year 1585: Loosdrecht is the area under the two lakes Naardermeer and Horstermeer. The peatland was drained for agricultural purposes.</i></p>	<p><i>Rok 1585: Loosdrecht je oblast pod dvěma jezery Naardermeer a Horstermeer. Rašeliniště bylo odvodněno pro zemědělské účely.</i></p>
<p><i>The year 1734: Long ditches have been dredged to mine the peat.</i></p>	<p><i>Rok 1734: Těžbou rašeliny vznikly dlouhé příkopy.</i></p>
<p><i>The year 1850: Storms and wave action eroded the small banks and a number of lakes were created.</i></p>	<p><i>Rok 1850: Vlivem bouří a vln zanikly malé násypy a vzniklo velké množství jezer.</i></p>

### **Vymezení HMWB nebo AWB**

Fyzikálně ovlivněné vodní útvary nelze označit za HMWB nebo AWB. Metodický dokument definuje umělé AWB jako „povrchový vodní útvar, který byl vytvořen na místě, kde předtím neexistoval žádný významný vodní útvar a který nebyl vytvořen přímými fyzikálními změnami stávajícího vodního útvaru“. Podle této definice existuje možnost definovat jezero Loosdrecht jako umělé. Toto jezero však spíše připomíná přírodní mělké jezero než uměle vytvořený vodní útvar. Proto bylo v této studii rozhodnuto neoznačit jezero Loosdrecht za AWB.

### **References**

**Lorenz, C.M. společně s DWR a RIVM (2001)**, Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on Lake Loosdrecht (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie jezera Loosdrecht), Witteveen+Bos (W+B), DWR a RIVM, Deventer.

### **Kontaktní osoba**




**Lorenz, C.M., Witteveen & Bos, Deventer**  
**c.lorenz@witbo.nl**

## **2. Označení jezera za HMWB v důsledku změny kategorie. Příkladem je jezero Veluwerandmeren (Nizozemí).**

Mnohá mělká jezera v Nizozemí prošla změnami v důsledku složité historie antropogenních vlivů. Typickým holandským příkladem je vytvoření jezera Veluwerandmeren jako produktu budování hrází a rekultivace poldrů (viz obr. 1). Jezero Veluwerandmeren ilustruje vymezení vodního útvaru jako HMWB v důsledku změny kategorie.

V současné době je Veluwerandmeren systémem mělkých sladkovodních jezer. V dřívějších dobách bylo jezero hranicí ústí Zuiderzee. V roce 1924 byla vybudována hráz Aftsluitdike jako hráz mezi pobřežními vodami a Zuiderzee a ústí se změnilo na sladkovodní jezero IJsselmeer. Rekultivací poldru Flevopolder v období 1955 – 1970 vzniklo jezero Veluwerandmeren, hraniční jezero mezi novou a starou pevninou.

Podle metodické směrnice není vodní útvar, u něhož došlo ke změně kategorie v důsledku fyzikálních změn, AWB, nýbrž HMWB. Jezero Veluwerandmeren se změnilo z ústí na sladkovodní jezero v důsledku vybudování hrází a rekultivace půdy. Proto by jezero Veluwerandmeren mělo být označeno za HMWB.

Period	Water body category and name	Physical alteration
before 1924	estuarium Zuiderzee  Old map of the Zuiderzee	Building of the Afsluitdike
1924	↓	↓
1955-1970	freshwater lake IJsselmeer  Satellite photo of the IJsselmeer in 1964: the northern part of the polder is ready, the southern part is dikes but undrained	Reclamation of the Flevopolder ↓
after 1970	freshwater lakes Veluwerandmeren designated as Heavily modified Water 	↓ • Unnatural water levels (summer high, winter low) • Sluices • Artificial banks • Sand and gravel extraction pits

Obr. 1: Přehled historie jezera Veluwerandmeren

Before 1924

Estuarium Zuiderzee

Old map

Building of Afsluitdike

Freshwater lake

Satellite photo of the IJsselmeer in 1964: the northern part of the polder is ready, the southern part is dikes but undrained

Reclamation of the Flevopolder

After 1970

Freshwater lakes Veluwerandmeren designated as heavily modified water

Unnatural water levels (summer high, winter low)

Sluices

Artificial banks

Sand and gravel extraction pits

Před rokem 1924

Ústí Zuiderzee

Stará mapa

Vybudování Afsluitdike

Sladkovodní jezero

Satelitní snímek z roku 1964: severní část poldru je hotova, jižní část jsou hráze, ale neodvodněno

Rekultivace Flevopoldru

Po roce 1970

Sladkovodní jezera Veluwerandmeren označená za HMWB

Nepřirozené hladiny vody (v létě vysoká, v zimě nízká)

Propusti

Umělé násypy

Skládky vytěženého štěrku a písku

### Seznam pramenů

Lorenz, C.M. společně s DWR a RIVM (2001), Heavily Modified Waters in Europe – Case Study on Lake Veluwerandmeren (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie jezera Veluwerandmeren), Witteveen+Bos (W+B), DWR a RIVM, Deventer.

Zdroj - satelitní fotografie

IJsselmeer: US Geological survey

### Kontaktní osoba

### 2.3 Předběžné hodnocení (krok 3)

	Kapitola	Krok
Metodický pokyn k HMWB	4.4	3 a 4

Existuje pravděpodobnost, že proces předběžného hodnocení sníží náročnost a dobu potřebnou k určení vodních útvarů, které by neměly být posuzovány pomocí zkoušek pro vymezení HMWB. Vodní útvary, u kterých existuje pravděpodobnost nesplnění DES, ale které vykazují hydromorfologické změny, by neměly být posuzovány pro účely stanovení HMWB, a tudíž je možno je z dalšího posuzování vyřadit. Dále uvádíme tři příklady takového předběžného hodnocení z následujících případových studií:

1. Metoda předběžného vyhledávání (případová studie – Anglie a Wales, Velká Británie)
2. Předběžné posouzení vodní elektrárny s přivodním korytem na řece Beiaerelva (Norsko)
3. Předběžná volba možných úseků silně ovlivněných vodních útvarů na řece Sarre (Francie)

#### Příklady

##### 1. Metoda předběžného vyhledávání (případová studie – Anglie a Wales, Velká Británie)

Proces vymezení HMWB vyžaduje určení změn vodního útvaru a ekonomické zkoušky bez ohledu na to, zda je či není možné provést přiměřená nápravná opatření. Aby nebylo nutné provést proces vymezení všech vodních útvarů v plném rozsahu, je vysoce žádoucí, aby mnoho vodních útvarů bylo vyřazeno z procesu již v počátečním stádiu.

Případová studie provedená v Anglii a Walesu (Velká Británie) využila metodiku tzv. *předběžného vyhledávání*, v rámci které se shromažďují údaje a vyřazují se vodní útvary, které evidentně nejsou silně ovlivněné (viz obr. 1). Cílem navrhovaného postupu je proto umožnit předběžné vyhledání vodních útvarů na základě dostupných údajů a místních znalostí. Cílem je zaměřit úsilí na ty případy, které se nacházejí na hranici, a nikoliv na případy, u nichž je vymezení jasné a zjevné. Druhým cílem je zobrazit fyzikální souvislosti řeky v normalizovaném formátu pro účely dalšího posuzování a hodnocení. Výstup z procesu předběžného vyhledávání vychází z přítomnosti fyzikálních změn a hydromorfologických změn a následně se doplňuje o závěry týkající se stavu životního prostředí vodního útvaru, aby bylo možno provést provizorní určení, zda se jedná o HMWB, či nikoliv.

V rámci procesu předběžného vyhledávání se provádí podrobný popis fyzikálních změn s pomocí údajů z Organizace pro průzkum říčních biotopů (RHS) ve Velké Británii a Správy protipovodňové ochrany (FDMS). Bylo však také navrženo, aby bylo možno použít k posouzení fyzikálních změn v počátečních fázích průzkumu jednoduché zdroje informací, jako například geodetické mapy. Ke stanovení ukazatele kvality biotopů a míry ovlivnění biotopů<sup>2)</sup> se používá několik parametrů změn řečiště i břehů. Tyto parametry lze získat

<sup>2)</sup> Hodnocení míry ovlivnění biotopů se v současné době posuzuje ve světle širších požadavků WFD. Existuje několik oblastí, které u kterých je nutno pro účely určení HMWB doladit podrobnosti, včetně způsobu hodnocení šířky umělého řečiště a způsobu hodnocení krytých stok a zvýšených hladin vody (například v důsledku jezů dále po proudu).



uplatněním souboru jednoduchých pravidel na údaje získané průzkumem říčních biotopů (viz tabulka 1).

<b>Předběžné vyhledávání HMWB –pro forma P1</b>				
<b>Řeka:      Zpracoval:</b>				
<b>Navrhovaný VÚ:      Datum:</b>				
Úsek:	Úsek 1 Název	Úsek 2 Název	Úsek 3 Název	Úsek 4 Název
NGR nahoře proti proudu:				
NGR dole po proudu				
Délka cca (km)				
Stanoviště průzkumu říčních biotopů				
Počet stanovišť průzkumu říčních biotopů				
Průměrná vzdálenost mezi stanovišti průzkumu říčních biotopů (km)				
Procento úseků definovaných na základě údajů z průzkumu říčních biotopů				
Počet míst, u kterých není předpoklad nesplnění (PŘB < 8)				
Počet hraničních míst (PŘB = 9 –20)				
Počet možných silně ovlivněných míst (PŘB > 21)				
Procento definovaných úseků:				
Není předpoklad HMWB				
Hraniční				
Možné HMWB				
Změny řečiště:				
Posunutí hlavního řečiště (% délky)				
Další umělé povodňové kanály (% délky)				
Kryté stoky (počet)				
Kryté stoky (počet na km)				
Jezy (počet)				
Jezy (počet na km)				
Hladina vody ovlivněná d/s jezem/přehradou (% délky)				
Průřez koryta upraven/vybagrován/prohlouben (% délky)				
Koryto zpevněno (% délky)				
Úpravy břehů (% délky) (Pozor: celková délka = délka úseku x 2)				
Vyrovnaní/napřímení břehu				
Úprava břehu (například rozšíření)				
Břeh zpevněn (celý)				
Pata břehu zpevněna				
Násypy na břehu				
Odsazené nábřežní valy na březích				
Údržba (% délky)				
Pravidelná údržba (nejméně jednou za dva roky)				
Příležitostná údržba				
Bez údržby				
Údaje poskytnuté FDMS (% délky)				
Celkové hodnocení (NC = není předpoklad HMWB, B = hraniční, P = možné HMWB)				

Pokud nejsou pravidla dodržena, pak se jedná o možné HMWB, a je zapotřebí provést další rozборы (včetně zkoušky vymezení), aby bylo možno určit, zda by se mělo pokračovat ve vymezení vodního útvaru jako silně ovlivněného.

Navržená konečná metodika předběžného vyhledávání není zcela objektivní, ale vyžaduje místní znalost a údaje a určitou mírou úsudku. Tabulka používaná pro předběžné vyhledání by

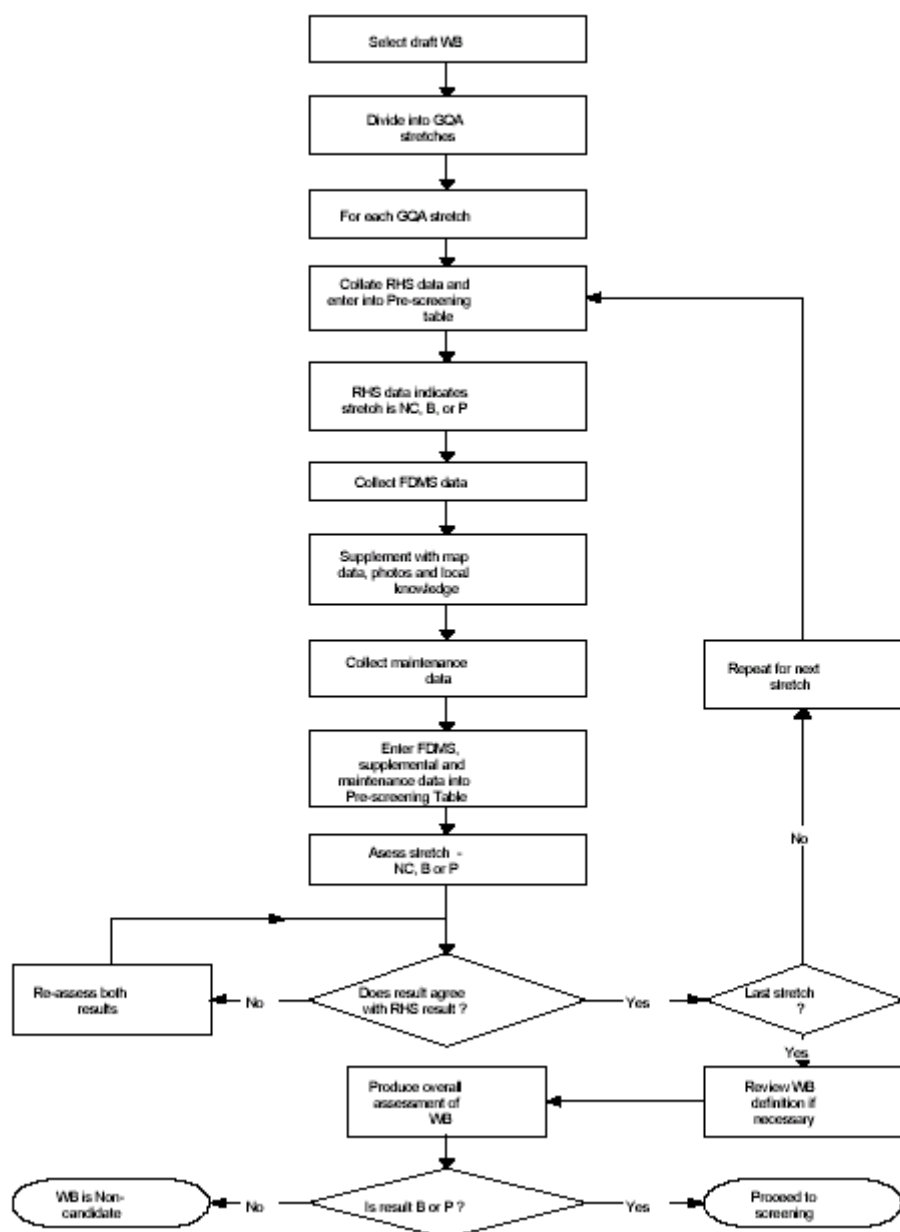
měla být za ideálních podmínek vyplněna na menší pracovní schůzce, kde mohou pracovníci z různých profesí doplnit proces o celou řadu zkušeností a znalostí.

Pokud se navrhovaný postup použije, každý vodní útvar bude rozdělen na úseky pro obecné posouzení kvality (OPK). Každá úsek se posuzuje s pomocí metodiky shrnuté na obr. 1 (viz dále). Zkušenosti a úsudek by měly stačit k posouzení úseku. Pokud existují nějaké pochybnosti, úsek by měl být klasifikován jako hraniční.

Následující návody ke klasifikaci mohou být užitečné:

- Pokud jsou na velkém procentu délky úseku další povodňová řečiště, úsek nebude pravděpodobně hodnocen jako úsek, u kterého není předpoklad HMWB.
- Pokud jsou v úseku jezy a propusti s frekvencí vyšší než 0,3 na km, úsek nebude pravděpodobně hodnocen jako úsek, u kterého není předpoklad HMWB, zejména tam, kde mají jezy a propusti významný vliv na hladinu vody na dlouhé vzdálenosti proti proudu.
- Pokud je řečiště vyrovnáno nebo napřímeno na více než 25 % délky úseku, úsek nebude pravděpodobně hodnocen jako úsek, u kterého není předpoklad HMWB.
- Pokud je většina délky úseku pravidelně udržována, úsek nebude pravděpodobně hodnocen jako úsek, u kterého není předpoklad HMWB.

Rozhodnutí o pokračování procesu vymezení se netýká každého jednotlivého úseku, nýbrž celého vodního útvaru. Pokud není kandidátem na HMWB pouze jeden úsek, je pravděpodobné, že vodní útvar bude dále posuzován v rámci zkoušky vymezení. Pokud se ovšem výsledky úseků významně liší, měla by být zvážena změna hranic vodního útvaru nebo další rozdělení vodního útvaru, protože je pravděpodobné, že není stejnorodý.



Obr. 1: Schéma procesu předběžného posouzení (Nc- není pravděpodobnost HMWB, B- hraniční, P-možný)

Legenda:

Select draft WB	Zvolit návrh VÚ
Divide into GQA stretches	Rozdělit na úseky pro posouzení obecné kvality
For each GQA stretch	Pro každý úsek pro posouzení obecné kvality
Collate RHS data and enter into pre-screening table	Shromáždit údaje o průřezu říčních biotopů a vlož je do tabulky pro předběžné posouzení
RHS data indicates stretch is NC, B or	Údaje z průřezu říčních biotopů naznačují, zda je úsek NC, B nebo P
Collect FDMS data	Shromáždit údaje FDMS
Supplement with map data, photos and local knowledge	Doplňit údaje z map, fotografie a místní znalosti

<i>Collect maintenance data</i>	<i>Shromáždit údaje o údržbě</i>
<i>Repeat for next stretch</i>	<i>Provést opakovaně u dalšího úseku</i>
<i>EnterFDMS, supplemental and maintenance data into pre-screening table</i>	<i>Vložit protipovodňové a doplňkové údaje a údaje o údržbě do tabulky pro předběžné posouzení</i>
<i>Assess stretch – NC, B or P</i>	<i>Provést hodnocení úseku – NC, B nebo P</i>
<i>Re-assess both results</i>	<i>Znovu posoudit oba výsledky</i>
<i>Does result agree with RHS results?</i>	<i>Souhlasí výsledek s výsledky průzkumu říčních biotopů?</i>
<i>No</i>	<i>Ne</i>
<i>Yes</i>	<i>Ano</i>
<i>Last stretch</i>	<i>Poslední úsek</i>
<i>Produce overall assessment of WB</i>	<i>Zpracovat celkové hodnocení VÚ</i>
<i>Review WB definition if necessary</i>	<i>Přehodnotit definici VÚ, pokud je to nutné</i>
<i>WB is non-candidate</i>	<i>VÚ není kandidátem na HMWB</i>

### **Seznam pramenů**

**Dunbar, Michael, Douglas Booker, Charlie Stratford, Peter Latimer, Helen Rogerson, Jonathan Bass, Hugh Dawson, Rodolphe Gozlan, Stewart Welton, John Ash, Teresa Fenn a Meg Postle (2002)**, Heavily Modified Waters in Europe . England and Wales Case Studies, Guidelines on identification, assessment and designation of rivers, Final Draft (Version 4) (Silně ovlivněné vody v Evropě – případové studie z Anglie a Walesu. Metodické směrnice pro určení, posouzení a vymezení řek. Konečný návrh (verze 4)), předloženo Agentuře pro životní prostředí Anglie a Walesu a britskému Ministerstvu výživy, životního prostředí a venkovských záležitostí, Anglie a Wales.

### **Kontaktní osoba**

**Michael Dunbar, Centre for Ecology and Hydrology**  
**Mdu@ceh.ac.uk**

## **2. Předběžné posouzení vodní elektrárny s přírodním korytem na řece Beiarelva (Norsko)**

Vodoteč Beiarelva je od roku 1993 ovlivněna stavbou vodní elektrárny. Voda je odvedena z říčního systému 11 přírodních kanály, které se nacházejí na různých přítocích v nadmořské výšce od 600 do 700 m.n.m. (Obr. 1). Jeden z nich se nachází přímo v hlavním řečišti. Voda se nepřetržitě odebírá z řeky Beiarelva a přivádí se do nádrže Storglomvatn na západ od Beiarnu.



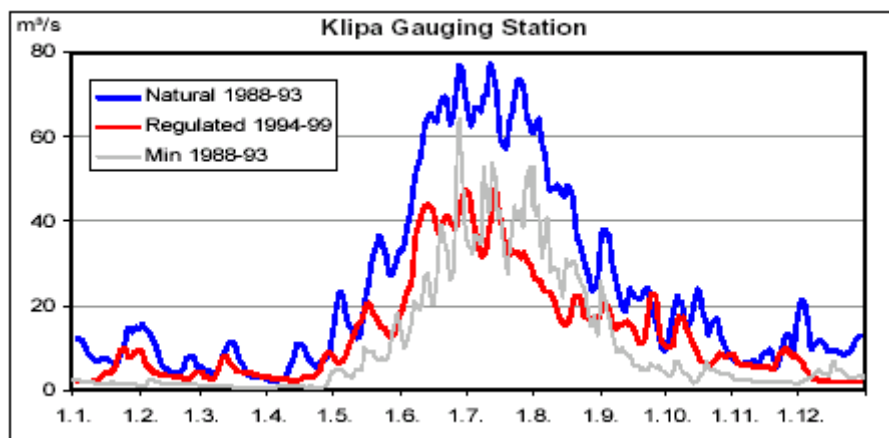
Obr.1: Voda z horní části řek Beiarelva a Grataga je odváděna do nádrže Storglomvatn z východní strany



Obr. 2: Vodní útvary oddělené od řeky Beiarelva

Vodoteč se dělí na čtyři vodní útvary, z nichž všechny patří do kategorie řek (obr. 2). Vodní útvar A tvoří oblasti nad 11 přívodními kanály a má neovlivněnou hydromorfologii. Z procesu určení a vymezení HMWB je vyloučen, protože migrace ryb proti proudu není problémem.

- Stanoveným způsobem využití vodních útvarů B, C a D je výroba elektrické energie ve vodních elektrárnách (díky odvedené vodě) a rekreace, zejména sportovní rybolov.
- Hlavním antropogenním vlivem je odvádění vody.
- Vodní útvary B a C se nacházejí dále po proudu, pod přívodními kanály (obr. 1 a 2). Hydromorfologie vodních útvarů B a C je významně ovlivněna, rozsahu od ztráty veškerého průtoku pod vstupem do přívodních kanálů až po 36% snížení průtoku na dolním konci vodního útvaru C. Snižuje se vydatnost vody z rozpuštěného ledovce – většina této vody je odváděna. V důsledku toho se významně snižuje zatížení usazeninami. Ve vodním útvaru D, který se nenachází přímo po proudu pod přívodními kanály, dochází k snížení průtoku o 36 % na horním konci a o 1 % na dolním konci.



Obr. 3: Uvedené hydrologické grafy se nacházejí na hranici mezi VÚ D a C

Legenda:

Natural

Přírodní

Regulated

Regulované

Klipa gauging station

Vodoměrná stanice Klipa

Lze tedy vyvodit, že VÚ B a C vykazují hydromorfologické změny a významné snížení přenosu usazenin. Proto nebyly předběžným posouzením vyloučeny a měly by být dále podrobně posuzovány. Vodní útvar D je vyloučen, protože není přímo po proudu pod přírodními kanály, a jediné změny, ke kterým na něm došlo, jsou hydrologické.

### Seznam pramenů

**Bjørtuft, Sigurd K., Jan-Petter Magnell a Jan Ivar Koksvik (2002)**, Heavily Modified Waters in Europe – Case Study on the Beiarelva watercourse (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie řeky Beiarelva), Statkraft Grøner a Norská vědeckotechnická univerzita (NTNU), Lysaker a Trondheim.

### Kontaktní osoba

**Bjørtuft, Sigurd K., Statkraft Grøner as**  
**skb@statkraftgroner.no**

### 3. Předběžná volba možných úseků silně ovlivněných vodních útvarů na řece Sarre (Francie)

Ve francouzské případové studii HMWB na řece Sarre bylo nejprve provedeno určení úseků řeky výběrem na základě kvalitativního popisu v situacích, kdy je oddělení jasně vymezeno. Takovýto výběr možných úseků silně ovlivněných vodních útvarů se také nazývá „fyzikálním filtrem“, což je opak biologického filtru, který se používá v další fázi posouzení stavu životního prostředí. Účelem předběžného výběru možných úseků HMWB je průzkum fyzikálních charakteristik oblasti povodí a provedení prvního vytřídění, jímž by byly vyjmuty zjevně málo ovlivněné vodní útvary, u nichž je možný snadný návrat k přírodnímu stavu. Jedná se proto o postup ekvivalentní kroku předběžného posouzení.

V následující metodě se stanovují fyzikální charakteristiky s pomocí transparentních a kopírovatelných ukazatelů za účelem popisu vodních útvarů.

### Popis vodních útvarů:

Byly navrženy následující ukazatele: průtočné množství, množství naplavenin, pobřežní vegetace a sklon údolí. Tyto ukazatele poskytují stručný fyzikální popis a charakteristiku změn. Tyto kontrolní proměnné podléhají v důsledku změn životního prostředí následujícím změnám, které stanovila pracovní skupina HMWB.

Tabulka 1: Soupis změn: metodická charakteristika

	<b>Druhy úprav životního prostředí</b>					
Kontrolní proměnné (vstupy)	1 Umělé úpravy dna a břehů	2 Odklon části nebo celého vodního toku	3 Přítomnost trvalých překážek spojujících oba břehy vodního toku	4 Vypouštění zadržovaných objemů z přehrad	5 Vypouštění na povrch, nepropustnost pozemků	6 Snížení rozsahu zaplavované plochy
Průtočné množství	Reorganizace (změna průtoku při plném vodním stavu) Příčné překážky Narušení režimu	Snížení minimálního průtoku a středního průtoku, regulace průtoku	Narušení přirozených výkyvů průtoku	Narušení režimu (regulace průtoku, kompenzace minimálního průtoku) Narušení přirozených výkyvů průtoku	Radikální snížení nerovnosti (řečiště a niva), nárůst špičkových průtoků (množství vody z boků ze svahů údolí)	Transformace hydraulických podmínek (zmenšení záplavového území. Koncentrace toku)
Množství usazenin	Změna povahy říčních břehů a dna	Snížení energie vodoteče (zejména u toků > BD)	Narušení přenosu usazenin	Odnášení jemných usazenin, narušení režimu množství usazenin	Odstranění zatížení dna Další přinášení materiálu z erozí	Koncentrace jevů přenosu, a eroze, usazování
Pobřežní vegetace	Odstranění veškeré vegetace Cizorodé druhy Přítomnost jediného druhu		Odstranění vegetace okolo staveb Cizorodé výsadby	Eroze břehů	Změny nerovnosti	Eroze dna a destabilizace břehů
Sklon údolí	Zdvih aluviální plošiny, zářez do dna					Vyrovnaní nábřeží

Tyto druhy změn jsou posuzovány u každého vodního útvaru a pokud jsou zjištěny, jsou zaznamenány na diagnostický list (tabulka 2), který se používá k popisu a klasifikaci každého úseku.

Section n°	Upstream limit					Water course name			
	Downstream limit								
BRIEF PHYSICAL DESCRIPTION									
Type of water course									
Mean flow close to the section (m <sup>3</sup> /sec)			Valley length (m)						
Average width of the stream channel (m)			Sinuosity coefficient <sup>3</sup>						
Stream channel depth (description)			Channel gradient (‰)						
Q1 – MODIFICATIONS TO THE PHYSICAL ENVIRONMENT									
Inputs <sup>4</sup>	Modification environments					to	Description and Indicators	Yes	No
	1	2	3	4	5				
							"has the section been significantly modified and in a neither obviously nor easily reversible way?" (Q1)		
QI									
Qs									
R									
P									
							Is section a pre-candidate HMWB?		

Tabulka 2: Diagnostický list

Legenda :

Section

Upstream limit

Downstream limit

Water course name

Brief physical description

Type of water course

Mean flow close to the section

Average width of the stream channel

Valley length

Sinuosity coefficient

Stream channel depth (description)

Channel gradient

Modification to the physical environment

Modification to environment

Description and indicators

Inputs<sup>4</sup>

Has the section been significantly modified and in a neither obviously nor easily reversible way

Yes

No

Is section a pre-candidate HMWB

Úsek

Horní konec

Dolní konec

Název vodoteče

Stručný fyzikální popis

Druh vodoteče

Průměrný průtok poblíž úseku

Průměrná šířka koryta

Délka údolí

Součinitel zakřivenosti<sup>3)</sup>

Hloubka říčního koryta (popis)

Sklon řečiště

Změny fyzikálního prostředí

Změny prostředí

Popis a ukazatele

Vstupy

Došlo k významné změně úseku ani zřetelně ani snadno vratným způsobem

Ano

Ne

Je úsek předběžným kandidátem HMWB

<sup>3)</sup> Součinitel zakřivenosti řečiště = délka řečiště / délka údolí

<sup>4)</sup> Qi: průtok, Qs: množství usazenin, R: pobřežní vegetace, P sklon údolí



Tento popisný list se používá jako průběžný popisný krok při určení úseků, které jsou předběžnými kandidáty na označení HMWB. Hodnocení vychází z odborného posudku, ale v rámci následujících zásad:

V průběhu této fáze musí odborník odpovědět na otázku:

- 1) Byl úsek významně ovlivněn a ...
- 2) pokud ano, stalo se tak způsobem který je zjevný a změny nelze snadno zvrátit?

To se týká každé ze čtyř proměnných uvedených v předchozí tabulce ve vztahu k šesti druhům zaznamenaných změn prostředí.

Výše uvedené otázky lze rozdělit na čtyři dílčí otázky:

Q1a: Byl průtok vodního toku významně ovlivněn a stalo se tak způsobem, že tato změna není zjevná a snadno vratná?

Q1b: Došlo k významnému ovlivnění množství usazenin a stalo se tak způsobem, že tato změna není zjevná a snadno vratná?

Q1c: Došlo k významnému ovlivnění pobřežní vegetace a stalo se tak způsobem, že tato změna není zjevná a snadno vratná?

Q1d: Došlo k významnému ovlivnění svahu údolí a stalo se tak způsobem, že tato změna není zjevná a snadno vratná?

Pozitivní odpověď na jedinou z těchto čtyř otázek stačí k tomu, aby byl úsek označen za předběžného kandidáta na HMWB; pak se provádí analýza životního prostředí. Odborník určí a zdůvodní kritéria pro výběr VÚ jako předběžného kandidáta na HMWB. Vzhledem k tomu, že jediným účelem této předběžné výběrové fáze je snížit pracovní zatížení v následujících fázích, nesmí o začlenění vodního útvaru do skupiny předběžných kandidátů na označení HMWB vzniknout žádné pochybnosti.

### Seznam pramenů

**Agence de l'Eau Rhin-Meuse (2002)**, Heavily Modified Water Bodies . Case Study on the River Sarre, France (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie řeky Sarre ve Francii)

### Kontaktní osoba

**Guillaume Demortier, Agence de l'Eau Rhin-Meuse**  
**DEMORTIER.G@Eau-Rhin-Meuse.fr**

## 2.4 Významné změny hydromorfologie (krok 4)

	Kapitola	Krok
Metodický pokyn k HMWB	4.5	4

U vodních útvarů, které neprošly předběžným hodnocením popsáním v kroku 3, je nutno dále zkoumat významné antropogenní vlivy a výsledné dopady a ty popsat (Příloha II k WFD odst. 1.4) Tento krok 4 je součástí stanovení charakteristiky povrchových vod požadovaný v článku 5 (1) do prosince 2004.

Takováto charakteristika zahrnuje určení a popis:

- hlavních stanovených způsobů využití,
- významných antropogenních vlivů (Příloha k WFD II odst. 1.4) a

- významných dopadů těchto vlivů na hydromorfologii (Příloha k WFD II odst. 1.5)

Dále následuje osm příkladů, které jsou z hlediska kroku 4 významné. Pokud jde o tento krok, mohou být při něm užitečné propracované a vyzkoušené metody popisující fyzikální vlastnosti biotopů, jako například metody, které jsou k dispozici ve Velké Británii (Průzkum říčních biotopů) a v Německu (Německý průzkum říčních biotopů). První z následujících příkladů, který se týká řeky Tame, je projektem britského průzkumu říčních biotopů. Ostatní příklady poskytují informace o dalších metodách (vyvinutých nebo vyvíjených), které se používají v různých členských státech k posouzení významu antropogenních fyzikálních vlivů a také výsledných hydromorfologických dopadů.

1. Významné změny v hydromorfologii vyplývající z fyzických vlivů na řeku Tame (Anglie a Wales).
2. Indikační metoda pro posouzení významu antropogenních tlaků v pobřežních oblastech Baltského moře (Švédsko).
3. Posouzení intenzity fyzických změn v případě řeky Dender (Belgie).
4. Použití metody DRAM v povodí řeky Galloway Dee (Skotsko, Velká Británie)
5. Co je to fyzikální změna (Syntetická zpráva)
6. Určení a popis významných vlivů v německé případové studii (Německo)
7. Určení a popis významných dopadů na hydromorfologii v německé případové studii
8. Proces posouzení rizika při posuzování dopadu změn na morfologii regulovaných vod (Skotsko, Velká Británie)

## **Příklady**

### **1. Významné změny v hydromorfologii vyplývající z fyzických vlivů na řeku Tame (Anglie a Wales).**

Povodí řeky Tame je příkladem sběrné oblasti, ve které se významně liší způsoby využití půdy a řeky, změny řeky a životní prostředí. Představuje příklad degradované řeky v osídlené oblasti. Hlavní koryto řeky Tame protéká hustě osídlenou oblastí Birminghamu a bylo vystaveno mnoha vlivům a změnám. Velmi intenzivně osídlený charakter oblasti v horní části povodí je ve srovnání s evropskými řekami neobvyklý. Zvýšený špičkový průtok v důsledku urbanizace ve spojení s vyvinutými záplavovými nivami vedl k tomu, že koryto na většině své délky vykazuje velmi značné technické úpravy.

#### **Hydrologie**

Hydrologické poměry řeky Tame jsou ovlivněny velkými plochami nepropustných povrchů, společnými kanalizačními přepady, čističkami odpadních vod a přítokem z oblastí mimo povodí. Všechny tyto faktory se spojují a způsobují kolísavý průtočný režim se značnými vzedmutími hladiny, která trvají jen krátkou dobu; zvyšují se i průtočná množství při nízkých stavech vody. V důsledku tohoto průtočného režimu bylo vybudováno mnoho protipovodňových děl, která následně ovlivnila morfologii řečiště. Hydrologické poměry nejsou dostatečně různorodé a mezi řekou a inundační oblastí neexistuje spojitost.

#### **Průzkum říčních biotopů**

Omezený počet průzkumů říčních biotopů (pět) v hlavním řečišti ukazuje, že materiál břehů je pravděpodobně zemina, která má jen málo charakteristických znaků břehu. Proudění v řece je převážně plynulé, ale vyskytují se i rozčeřená místa a řeka často teče po dně tvořeném

šterkem a oblázky. Žádné charakteristické znaky řečiště nebyly zaznamenány. Vegetace břehů a řečiště je přiměřená, ale omezená.

Stupeň ovlivnění se odráží v hodnocení kvality biotopů v rozsahu 13 – 31 se střední hodnotou pouhých 22 a s horními a dolními hodnotami v rozsahu 18 – 27. Pro tento typ řeky s nízkou energií a nacházející se ve vyšších polohách na měkkém geologickém podkladě by se jako standardní daly očekávat hodnoty okolo 60. Úpravy (zejména kvůli zlepšení přístupu nebo původně kvůli těžbě šterku) pravděpodobně omezují rozvoj charakteristických rysů řečiště a břehů. Struktura pobřežní vegetace (průměrné dílčí hodnocení kvality biotopu 5) by se mohla zlepšit, což by zvýšilo i celkovou kvalitu říčního biotopu.

**Table 1: River Tame Habitat Quality Assessment sub-scores**

	RHS Site number	Distance to Source	HQA flow type 95-97	HQA channel substrate	HQA channel features	HQA bank features	HQA bank vegetation structure	HQA point bars	HQA channel vegetation	HQA land use	HQA trees	HQA special features 95-97	Habitat Quality Assessment score
Tame WB1	6693	25	6	3	0	6	5	0	4	3	8	0	35
Tame WB2	3694	40	5	4	0	3	2	0	3	0	3	0	20
	692	13.5	0	4	0	2	11	0	3	0	8	0	28
Upper Tame <sup>5</sup>	3692	16	6	5	0	0	11	0	2	1	2	0	27
	6691	7	5	5	0	4	0	0	10	1	0	0	25
	6692	13	6	3	0	4	2	0	2	1	2	0	20
	16846	14	7	3	0	0	7	0	3	1	3	0	24

*Tabulka 1: Dílčí hodnocení kvality říčního biotopu řeky Tame*

*Legenda:*

*RHS site number*

*Distance to source*

*HQA flow type*

*HQA channel substrate*

*HQA channel features*

*HQA bank features*

*HQA bank vegetation structure*

*HQA channel vegetation*

*HQA land use*

*HQA trees*

*HQA special features*

*Habitat quality assessment score*

*Upper Tame<sup>5)</sup>*

*Číslo lokality pro průzkum říčních biotopů*

*Vzdálenost k prameni*

*Druh toku dle hodnocení kvality biotopu*

*Složení dna podle hodnocení kvality biotopu*

*Charakteristické znaky toku podle hodnocení kvality biotopu*

*Charakteristické znaky břehů podle hodnocení kvality biotopu*

*Složení pobřežní vegetace podle hodnocení kvality biotopu*

*Vegetace řečiště podle hodnocení kvality biotopu*

*Využití půdy podle hodnocení kvality biotopu*

*Stromy podle hodnocení kvality biotopu*

*Zvláštní charakteristické znaky podle hodnocení kvality biotopu*

*Hodnocení kvality biotopu*

*Horní tok Tame*

<sup>5)</sup> Nebylo zohledněno v tomto posouzení

## **Hydromorfologie**

Hydromorfologické změny specifické pro říční úsek, které jsou důsledkem přímých fyzikálních vlivů, jsou následující:

Úsek 1: Protipovodňová díla a napřímení řečiště za účelem lepšího odvedení povodně. To vede k nižší hydrologické různorodosti, nedostatku útočišť v biotopech a nedostatečnému propojení s inundační oblastí.

Úsek 2: Jsou zde protipovodňové hráze, které způsobují nedostatečné propojení s inundační oblastí.

Úsek 3: V tomto úseku je řečiště do jisté míry napřímeno a jsou zde postavena protipovodňová díla. To vede k nižší hydrologické různorodosti, nedostatku útočišť v biotopech a nedostatečnému propojení s inundační oblastí.

Úsek 4: U jezer Lea Marston jsou jezy. Jezy mohou být překážkou pro migraci ryb.

Úsek 5: V tomto úseku je zcela uměle vytvořené řečiště a řečiště je také ovlivněno bagrováním štěrku.

Úsek 6: Na tomto úseku bylo zjištěno napřímení řečiště, silniční mosty, přívodní kanál, protipovodňová díla, bagrované a změněné profily břehů. To vede k nižší hydrologické různorodosti, nedostatku útočišť v biotopech a nedostatečnému propojení s inundační oblastí.

## **Závěry**

Řeka Tame je příkladem vysoce urbanizovaného povodí, v němž se projevuje několik přímých fyzikálních vlivů. Tam, kde se vyskytuje několik vzájemně působících vztahů, je někdy stanovení přímých vztahů příčina-následek obtížné. Hydrologické poměry řeky Tame například nejsou dostatečně různorodé a totéž platí pro její propojení s inundační oblastí. Tuto skutečnost lze přímo připsat kombinaci protipovodňových děl a způsobů úprav. K hydromorfologickým charakteristikám však společně přispívají i nepropustné povrchy, kombinované kanalizační přepady, čistírny odpadních vod a přítoky z oblastí mimo povodí.

Příklad řeky Tame ukázal, že v prvních fázích průzkumu lze k posouzení fyzikálních vlivů použít zdroje jednoduchých údajů. Geodetické mapy ukazují, že hlavní řečiště řeky Tame má ovlivněný průběh, protože došlo k napřímení několika úseků (například přírodní park Sandwell Valley) a urbanizaci rozsáhlých ploch povodí, a je tedy pravděpodobné, že tyto plochy budou nepropustné. Údaje z průzkumu říčních biotopů jasně ukázaly u těchto městských úseků řeky vysokou míru ovlivnění řečiště a nízkou různorodost hydrologických poměrů.

## **Seznam pramenů**

**Dunbar, Michael, Douglas Booker, Charlie Stratford, Peter Latimer, Helen Rogerson, Jonathan Bass, Hugh Dawson, Rodolphe Gozlan, Stewart Welton, John Ash, Teresa Fenn a Meg Postle (2002)**, Heavily Modified Waters in Europe . Case Study on the Tame Catchment (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie povodí řeky Tame), předloženo Agentuře pro životní prostředí Anglie a Walesu a britskému Ministerstvu výživy, životního prostředí a venkovských záležitostí, Anglie a Wales.

**Kontaktní osoba**  
**Michael Dunbar, Centre for Ecology and Hydrology**  
**Mdu@ceh.ac.uk**

## **2. Indikační metoda pro posouzení významu antropogenních vlivů na baltské pobřežní oblasti (Švédsko)**

Součástí kroku 4, který se týká významných změn hydromorfologie, je určení a popis významných antropogenních vlivů působících na vodní útvary. Patří sem všechny fyzikální změny morfologie a hydrologie vodního režimu. Tento příklad popisuje indikační metodu, která byla použita ve švédské případové studii o pobřežních vodách Baltského moře. V kontextu této studie zahrnuje zkoumaná oblast jižní část Stockholmského souostroví a představuje příklad více či méně fyzikálně ovlivněných oblastí v prostředí pobřežních vod. Hlavními vlivy jsou urbanizace, námořní plavba a rekreace, což vede k fyzikálním změnám, jako například k napřimování břehové čáry, ochraně proti erozi, bagrování a budování infrastruktury podél pobřeží.

Švédská indikační metoda je navrhována jako metoda, která popisuje stupeň a rozsah fyzikálních změn (viz tabulka 1 a 2, kde je seznam fyzikálních změn, které byly zjištěny a nezjištěny touto metodou). Použití indikační metody se doporučuje zvláště pro rekreační areály, přístavy atd. a oblasti s velkým počtem geograficky omezených narušení. Metoda neměří skutečné úrovně narušení, nýbrž počet potenciálně rušivých faktorů. Použité ukazatele zahrnovaly počet přístavních hrází na kilometr pobřeží, počet budov na kilometr pobřeží, délka silnic na kilometr pobřeží. Ukazatele berou v úvahu také střediska osídlení s více než 200 obyvateli a dlážděné nebo silně ovlivněné povrchy větší než 1 hektar, například asfaltované plochy, těžbu šterku a průmyslové areály. Běžně dostupné oficiální digitální mapy v měřítku 1 : 10000 obsahují informace o silnicích a budovách. Rozšíření středisek osídlení je možno získat z digitálních map v měřítku 1 : 250000. Přístavní hráze, mola, nábřeží, hausbóty, sportovní přístavy a námořní přístavy je možno interpretovat z leteckých snímků, tj. z analogových leteckých fotografií v měřítku 1 : 30000 s pomocí stereoskopu nebo z digitálních orto-fotografií (letecké fotografie v měřítku 1 : 30000 nebo 1 : 60000 v ortogonální projekci). Umístění staveb se přímo digitalizuje a převádí do geografického informačního systému (GIS) s pomocí počítačové myši z orto-fotografie a digitální mapy (v původním měřítku 1 : 10000) na obrazovce počítače. Jedna přístavní hráz = jeden bod na obrazovce. Malé sportovní přístavy a námořní přístavy jsou zhruba označeny mnohoúhelníkem.

Čára pobřeží je rozdělena na 1 km dlouhé mnohoúhelníky; pokud je pobřežní čára kratší než 1 km, jsou mnohoúhelníky tak dlouhé, jak to přírodní podmínky dovolí. K tomu byl vyvinut speciální scénář pro program GIS ArcView. Každý mnohoúhelník se pak označí jednou z pěti tříd úrovně narušení podle počtu budov, přístavních hrází nebo metrů silnice, které se nacházejí uvnitř mnohoúhelníku (viz tabulka 3).

Výsledky jsou uvedeny ve formě mapy v různých barvách pro různé třídy. Výsledky této metody je možno použít jako nepřímé posouzení hydromorfologických vlivů. Například rozsah souvisejících změn (např. počet přístavních hrází) lze použít k posouzení rozsahu míry ovlivnění pobřeží, počet budov lze použít k posouzení míry ovlivnění pobřeží a bagrování a rozsah eroze/délku silnic je možno použít k posouzení míry ovlivnění pobřeží a rekultivací. Při použití indikační metody je třeba mít na paměti některé důležité faktory, například:

- Indikační metoda nezvažuje přírodní podmínky, například účinky výměny vody, vegetace nebo substrát.
- Indikační metoda nezvažuje všechny typy rušivých fyzikálních vlivů antropogenní povahy, ale většinu z nich indikuje.

- Letecké fotografie nejsou vhodné k mapování charakteristických znaků, které jsou pod hladinou vody.
- Indikační metoda nestanoví, zda jsou oblasti silně ovlivněny či nikoliv, tato metoda pouze naznačuje, že určitá část pobřeží je více nebo méně narušena.

Tabulka 1: Fyzikální změny, které mapuje indikační metoda

Ukazatel	Účel použití	Zdroje
Počet přístavních hrází/km pobřeží	Změny pobřeží Nepřímo: Rušivé vlivy na přilehlé vodní útvary	Hospodářská mapa (Oficiální mapa, měřítko 1 : 10000)
Počet budov/km pobřeží	Změny pobřeží Nepřímo: bagrování, skládky, eroze	Letecké fotografie nebo orto-fotografie
Délka silnic měřená v metrech/km pobřeží	Změny pobřeží Nepřímo: skládkování/rekultivace	Hospodářská mapa /Oficiální mapa, měřítko 1 : 10000)
N8mořní a sportovní přístavy	Změny pobřeží Nepřímo: eroze, bagrování	Letecké fotografie, rady, částečně oficiální mapy nebo tabulky
Dlážděné nebo silně ovlivněné povrchy	Změny pobřeží	Letecké fotografie, částečně oficiální mapy nebo tabulky
Sídelní útvary	Změny pobřeží	Červená mapa nebo Hospodářská mapa (Oficiální mapa, měřítko 1 : 250000 nebo 1: 10000)

Tabulka 2: Fyzikální změny nezmapované indikační metodou. Navrženy jiné zdroje

Indikační metoda nemapuje	Příklady, jak získat informace	Je možno použít dálkový průzkum?
Bagrování dna	Potápění, podvodní kamery, kontroly na místě, registry (pokud jsou známy)	Pouze v mělkých oblastech (cca 3 m) a pouze s dobrými leteckými fotografiemi bez zastíněných ploch.
Eroze v důsledku provozu plavidel	Kontroly na místě, potápění a podvodní kamery, známé plavební trasy (letecké snímky s vysokým rozlišením)	Pouze velmi rozsáhlá eroze neskrytá ve stínu stromů
Skládky/rekultivace	Kontroly na místě a podvodní kamery (letecké snímky s vysokým rozlišením)	Skládky o ploše nad cca 90 metrů čtverečních nad vodní hladinou, pokud nejsou zcela překryty vegetací
Odvodnění zemědělských ploch	Sledování úrovně živin. Mapování vegetace a půdní mapy	Zřídka
Lovení do vlečné sítě	Potápění, podvodní kamery, kontroly na místě, registry (pokud jsou známy)	Ne

Tabulka 3: Klasifikace indikace rušivých vlivů

<b>Třída</b>	<b>Indikovaná míra narušenosti</b>	<b>Počet přístavních hrází/km</b>	<b>Počet budov/km</b>	<b>Délka silnic měřených v metrech/km</b>
1	Žádné	0	0	0
2	Mírné	1 - 4	1 - 5	0 - 150
3	Významné	5 - 10	6 - 10	151 – 400
4	Rozsáhlé	11 - 20	11 - 25	401 - 750
5	Velmi rozsáhlé	> 20	> 25	> 751

### Seznam pramenů

**Tullback, Klara and Cecilia Lindblad (2001)**, Heavily Modified Waters in Europe – A Case Study of the Stockholm Archipelago, Baltic Sea (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie Stockholmského souostroví, Baltské moře) , Magistrát města Stockholmu, Odbor životního prostředí a plánování, a Katedra botaniky Stockholmské univerzity, Stockholm.

### Kontaktní osoba

**Klara Tullback, Administrative Board of Stockholm, Environment and Planning Department**  
**klara.tullback@ab.lst.se**

### 3. Posouzení intenzity fyzikálních změn v případě řeky Dender (Belgie)

V belgické případové studii (řeka Dender) byla prezentována metoda posouzení fyzikálních změn řeky, která pracuje se třemi skupinami ukazatelů:

- ukazatele hydrologické kvality
- kontinuita vodního toku
- morfologie vodního toku

Popsaná metoda je také relevantní a významná z hlediska kroku 6 procesu určení a vymezení HMWB, tedy kroku, který se zabývá provizorním určením HMWB (viz kapitola 2.6)

Aby bylo možno zhodnotit intenzitu fyzických změn, byly stanoveny zátěžové faktory , určeny ukazatele (vztahující se k hydrologickému režimu, kontinuitě vodního toku, morfologickým prvkům řečiště, erozi a usazování, plavbě a pobřežní zóně). Tyto ukazatele byly zhodnoceny na základě klasifikace podle intenzity změn. Podle hodnoty každého ukazatele byla stanovena klasifikační stupnice v rozsahu od stupně „velmi silně ovlivněný“ (třída 5) do stupně „žádné změny“ (třída 0) a vztah mezi stupněm ovlivnění a hodnotou každého ukazatele je uveden v tabulce (tabulka 1). Metoda byla následně použita u každého z vymezených vodních útvarů. Byly doplněny různé hodnoty ukazatelů, aby bylo možno hodnotit míru ovlivnění každého vodního útvaru . Maximální hodnota, kterou lze úseku přiřadit, je počet ukazatelů vynásobený maximální hodnotou každého ukazatele. Souhrnná hodnota ukazatele byla znovu zvážena tak, aby dosáhla maximální výše 100, a bylo ji tak možno porovnávat s jinými studii nebo scénáři. Tímto způsobem je možno vyjádřit míru ovlivnění jako procento (viz výsledky aplikace metody na 18 vodních útvarů řeky Dender v tabulce 2).

Tabulka 1: Vztah mezi hodnotou ukazatelů a mírou fyzikálních změn/úprav (zdroj: případová studie – řeka Dender, Belgie)

Ukazatele	Intenzita ovlivnění
-----------	---------------------

	Žádné ovlivnění 0	Velmi omezené ovlivnění 1	Omezené ovlivnění 2	Střední ovlivnění 3	Silné ovlivnění 4	Velmi silné ovlivnění 5
Roční objem usazenin zanesených do řeky (pro každou zónu VHA)	Nebyly zaneseny žádné usazeniny	< 1 000 t/ha	- 2 000 t/ha	2 000 – 3 000 t/ha	3 000 – 4 000 t/ha	4 000 t/ha
Roční objem usazenin zanesených do řeky celkem	Nebyly zaneseny žádné usazeniny	< 5 000 t/ha	5 000 – 10 000 t/ha	10 000 – 15 000 t/ha	15 000 – 20 000 t/ha	20 000 t/ha
% vyztuženého povrchu podél pobřeží	0	0 - 20	20 – 40	40 - 60	60 - 80	80 – 100
% zemědělské půdy podél pobřeží	0	0 - 20	20 – 40	40 - 60	60 - 80	80 – 100
Splavnost	0	Výtlak do 300 t	Výtlak do 600 t	Výtlak do 1 200 t	Výtlak do 1 200 t	
Uměle ovlivněný průtok	Procentní podíl odpadních vod na vypouštěných vodách Q <sub>90</sub> je 0 %	Procentní podíl odpadních vod na vypouštěných vodách Q <sub>90</sub> je < 20 %	Procentní podíl odpadních vod vypouštěných vodách Q <sub>90</sub> je 20 - 40 %	Procentní podíl odpadních vod vypouštěných vodách Q <sub>90</sub> je 40 – 60 %	Procentní podíl odpadních vod vypouštěných vodách Q <sub>90</sub> je 60 - 80 %	Procentní podíl odpadních vod vypouštěných vodách Q <sub>90</sub> je 80 – 100 %
Uměle ovlivněný průtok	Procento čerpání z průtočného množství Q <sub>90</sub> je 0 %	Procento čerpání z průtočného množství Q <sub>90</sub> je < 20 %	Procento čerpání z průtočného množství Q <sub>90</sub> je 20 - 40 %	Procento čerpání z průtočného množství Q <sub>90</sub> je 40 – 60 %	Procento čerpání z průtočného množství Q <sub>90</sub> je 60 – 80 %	Procento čerpání z průtočného množství Q <sub>90</sub> je 80 – 100 %
Zdymadla	Žádné	Jedno zdymadlo na celou délku řeky	Jedno zdymadlo na čtyři úseky řeky	Jedno zdymadlo na tři úseky řeky	Jedno zdymadlo na dva úseky řeky	Jedno zdymadlo na každý úsek řeky
Přehradý/vodní mlýny	Žádné	Jedna přehrada na celou délku řeky	Jedna přehrada na čtyři úseky řeky	Jedna přehrada na tři úseky řeky	Jedna přehrada na dva úseky řeky	Jedna přehrada na každý úsek řeky
Intenzita plavebního provozu (obchodní plavba)	Žádná	< 10 lodí/rok	< 100 lodí/rok	< 1000 lodí/rok	< 10000 lodí/rok	> 10000 lodí/rok
Změna zakřivenosti vodního toku (faktor zakřivenosti řeky mezi roky 1850 a 1990)	0	- 0,2 – 0	- 0,4 – 0,6	- 0,6 – 0,8	- 0,8 – 1,0	> - 1,0
Hloubení dna	Žádné	Na 0 – 20 % celkové délky úseku řeky	Na 20 - 40 % celkové délky úseku řeky	Na 40 – 60 % celkové délky úseku řeky	Na 60 – 80 % celkové délky úseku řeky	Na 80 – 100 % celkové délky úseku řeky



Tabulka 2: Hodnoty ukazatelů pro jednotlivé úseky řeky

	Erosion (average of VHA-zone and cumulative erosion)	Degree of canalisation	Locks	Navigation (commercial)	Navigation (recreational)	Sinuosity (straightening)	Dams	Dredging operations	% hardened surface along the banks	Dikes	Impact of the waste water on the discharge	Impact of abstractions on the discharge	% agricultural area along the banks	SUM	Re-scaling to 100%
Mark1	2.5	0	0	0	0	0	5	0	1	0	4	0	0	12.5	19
Mark2	3	0	0	0	0	0	5	0	1	0	4	0	1	14	22
Mark3	3	0	0	0	0	0	5	0	1	0	4	0	1	14	22
Mark4	3	0	0	0	0	0	5	0	1	0	4	0	0	13	20
Mark5	3	0	0	0	0	2.5	5	0	1	0	4	0	1	16.5	25
Dender1	2.5	2	5	2	3	0	0	2	3	2	1	1	1	24.5	38
Dender2	2.5	2	5	2	3	0	0	2	1	2	1	1	0	21.5	33
Dender3	2.5	3	5	3	3	1	0	0	2	3	1	1	0	24.5	38
Dender4	3	3	5	3	3	0	0	3	2	3	2	1	1	29	45
Dender5	3	3	5	3	3	0	0	2.5	1	3	2	1	1	27.5	42
Dender6	3	3	5	3	3	1	0	2	4	3	2	1	0	30	46
Dender7	3	4	5	3	3	2.5	0	4	3	4	3	1.5	3	39	60
Dender8	3	4	5	3	3	1	0	3	2	4	3	1.5	2	34.5	53
Bellebeek1	2.5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	6.5	10
Bellebeek2	2.5	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0	1	9.5	15
Bellebeek3	2.5	0	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	1	8.5	13
Bellebeek4	2.5	0	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	1	8.5	13
Bellebeek5	2.5	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	1	7.5	12

*Legenda:*

*Erosion*

*Average of VHA zone*

*Cumulative erosion*

*Degree of canalisation*

*Locks*

*commercial*

*Navigation*

*recreational*

*Sinuosity*

*straightening*

*Dams*

*Dredging operations*

*Hardened surface along the banks*

*Dikes*

*Impact of the waste water on the discharge*

*Impact of abstractions on the discharge*

*Agricultural area along the bank*

*Eroze*

*Průměrná hodnota na zónu VHA*

*Celková eroze*

*Stupeň splavnosti*

*Zdymadla*

*obchodní*

*Plavba*

*rekreační*

*Zakřivenost*

*napřimění*

*Přehrady*

*Hloubení dna*

*Zpevněný povrch podél břehů*

*Hráze*

*Dopad odpadních vod na průtočné množství*

*Dopad čerpání na průtočné množství*

*Zemědělská půda podél břehů*

Ke stanovení míry fyzikálního ovlivnění byla použita následující (objektivní) klasifikace:

- Součet hodnot různých ukazatelů vyšší než 80 = velmi silné ovlivnění
- Součet hodnot různých ukazatelů mezi 60 a 80 = silné ovlivnění
- Součet hodnot různých ukazatelů mezi 40 a 60 = střední ovlivnění
- Součet hodnot různých ukazatelů mezi 20 a 40 = omezené ovlivnění

- Součet hodnot různých ukazatelů menší než 20 = velmi omezené ovlivnění

Výsledky zkoumání míry ovlivnění řeky Dender jsou uvedeny v tabulce 3.

Tabulka 3: Hodnocení výsledků každého úseku řeky

	Míra ovlivnění
Mark 1	Omezené ovlivnění
Mark 2	Omezené ovlivnění
Mark 3	Omezené ovlivnění
Mark 4	Omezené ovlivnění
Mark 5	Omezené ovlivnění
Dender 1	Omezené ovlivnění
Dender 2	Omezené ovlivnění
Dender 3	Omezené ovlivnění
Dender 4	Střední ovlivnění
Dender 5	Střední ovlivnění
Dender 6	Střední ovlivnění
Dender 7	Střední až silné ovlivnění
Dender 8	Střední ovlivnění
Bellebeek 5	Velmi omezené ovlivnění
Bellebeek 4	Velmi omezené ovlivnění
Bellebeek 3	Velmi omezené ovlivnění
Bellebeek 2	Velmi omezené ovlivnění
Bellebeek 1	Velmi omezené ovlivnění

Výše popsaná metoda hodnocení může být použita na různé vodní toky a povodí (pokud je třeba, je možno provést nezbytné úpravy limitních hodnot jednotlivých tříd a je možno zahrnout další zátěžové faktory, jako například čerpání pitné vody). Pokud se tato metoda použije na jiná povodí, může být nezbytné provést průzkum na místě.

Výsledky hodnocení míry ovlivnění každého vodního útvaru jsou spojeny s výsledky systému hodnocení stavu životního prostředí (systém 5 tříd založených na součtu hodnot různých ukazatelů, maximální hodnota je 100). Dočasné určení HMWB vychází jak z fyzikálního hodnocení, tak i z hodnocení z hlediska životního prostředí. Pokud je míra ovlivnění vyšší než 40 a stav životního prostředí nižší než 60, úsek je provizorně hodnocen jako HMWB.

### Seznam pramenů

**Vandaele, Karel, Ingrid De Bruyne, Gert Pauwels, Isabelle Willems a Thierry Warmoes (2002)**, Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the Dender river, the Mark river and Bellebeek river in Flanders (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie řek Dender, Mark a Bellebeek ve Flandrech), Soresma, ekologické konzultace, a Vlámská agentura pro životní prostředí, Leuven a Antverpy.

### Kontaktní osoba

**Karel Vandaele, SORESMA**  
[karel.vandaele@soresma.be](mailto:karel.vandaele@soresma.be)

#### 4. Aplikace DHRAM na povodí řeky Galloway Dee (Skotsko), Velká Británie)

Metoda zkoumání změn hydrologického režimu DHRAM (Dundee Hydrologic Regime Alteration Method) byla vyvinuta jako nástroj k hodnocení míry ovlivnění hydrologického režimu pomocí stupnice 5 tříd s využitím koncepce rizika, které vyjadřuje pravděpodobnou míru ovlivnění režimu. Míra ovlivnění může být zjištěna opakovanou aplikací metody DHRAM na po sobě následujících stanovištích říčních sítě.

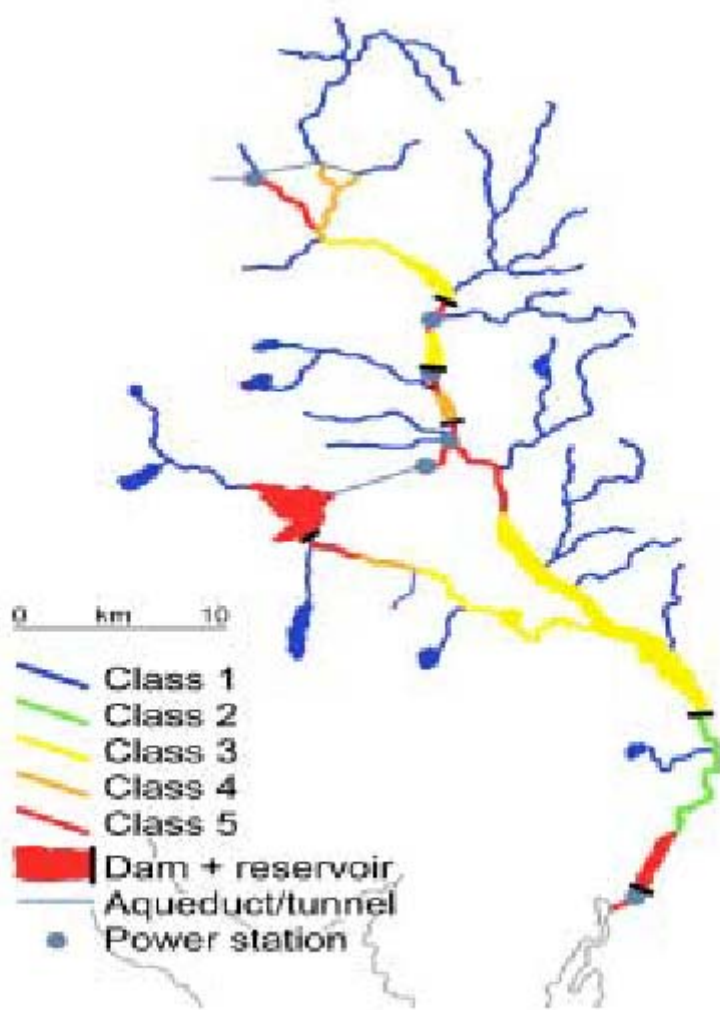
Metoda vychází ze srovnání dvou časových řad denních průměrných průtoků na stejném místě říční sítě. Časové řady by měly být dlouhé, pokud možno 20 nebo více let, a měly by se v ideálním případě vztahovat ke stejnému časovému období, tj. jedna časová řada představuje přirozený průtok řeky, zatímco další odrážejí účinky lidských činností na přirozenou strukturu toku. V praxi je možno použít záznamy o průtoku řeky z bodů přilehlých k místu dopadu proti proudu a po proudu (například nad a pod přehradou), nebo je možno použít modely průtoku řek k vyjádření přirozené situace, ovlivněné situace nebo obou.

Účelem metody je poskytnout metodický dokument pro stanovení míry ovlivnění hydrologického režimu; předpokládá se, že nárůst míry ovlivnění vede k nárůstu dopadů na životní prostředí. V metodě byly použity prahové hodnoty, které byly získány z jejího zkušebního použití ve Skotsku. Hodnoty týkající se členských států nebo regionů je možno získat empirickými prostředky s co největším množstvím odkazů na známé dopady na životní prostředí.

Metoda DHRAM je ideální prostředek pro předběžné hodnocení, protože je schopna určit místa nebo úseky, kde dochází k nejvýznamnějším hydrologickým změnám. Takové předběžné hodnocení může být použito k přesnějšímu zaměření studií vodního prostředí. Byla rovněž vyvinuta varianta metodiky DHRAM pro jezera. I tato metodika vyžaduje údaje o neovlivněném i ovlivněném prostředí. Podrobnosti jsou uvedeny v následujících odkazech.

Metodu DHRAM lze také použít k hodnocení pravděpodobnosti nedosažení dobrého ekologického stavu v případech, kdy nejsou k dispozici vhodné biologické údaje. Jako náhrada údajů o biologickém stavu byly použity fyzikální odhady hydrologických změn.

Následující mapa ukazuje použití metodiky DHRAM v povodí řeky Dee v jihozápadním Skotsku (cca 1000 km<sup>2</sup>). Třídy DHRAM jsou uvedeny v připojené legendě. Třída DHRAM 1 představuje v podstatě neovlivněné podmínky. Třída 5 je třídou vyjadřující nejvyšší míru ovlivnění.



Obr. 1: Použití metodiky DHRAM na povodí řeky Dee

Legenda:

Class

Dam + reservoir

Aqueduct + tunnel

Power station

Třída

Přehrada + nádrž

Prívodní trasa+ tunel

Vodní elektrárna

### Seznam pramenů

**Black, A R, Bragg, O M, Duck, R W, Jones, A M, Rowan, J S a Werritty, A (2000)** Methods of assessing anthropogenic impacts on the hydrology of rivers and lochs: A user manual introducing the Dundee Hydrological Regime Assessment Method. (Metody hodnocení antropogenních dopadů na hydrologické poměry řek a jezer: Uživatelská příručka představující metodu hodnocení hydrologických poměrů zpracovanou Univerzitou Dundee). Report to SNIFFER, No SR(00)01/2F, Stirling.

### Kontaktní osoba

**Andrew Black, Department of Geography, University of Dundee**  
[a.z.black@dundee.ac.uk](mailto:a.z.black@dundee.ac.uk)

## 5. Co to je fyzikální změna? (Syntetická zpráva)

Určené způsoby využití vodních útvarů obecně způsobují vlivy, které mohou mít dopad na stav vodního útvaru. V kontextu procesu určení a vymezení HMWB a AWB jsou důležité změny hydromorfologie vyplývající z fyzikálních změn.

Fyzikální změny zahrnují změny morfologických a hydrologických vlastností vodního režimu. Například nejčastější fyzikální změnou jsou přehrady a jezy, které narušují prostupnost řek a způsobují změny hydrologického a hydraulického režimu, což má dopad na hydromorfologii. V níže uvedených tabulkách je seznam fyzikálních změn a dopadů na hydromorfologii, které jsou významné ve vztahu k různým určeným způsobům využití vodních útvarů.

Tyto změny a dopady byly přejaty z případových studií HMWB pro účely syntetické zprávy o HMWB.

Tabulka 1: Určené využití – plavba - a s ní související fyzikální změny a dopady na hydromorfologii

Určené využití: <i>Plavba</i>	Fyzikální změny	Dopady na hydromorfologii
	<u>Řeky: řečiště/dno:</u> <b>Zdymadla, mlýny</b>  Přehrady a jezy  Propusti  Bagrování dna, plavební trasy, údržba plavební trasy  Napřímení řečiště  Splavnění  Rozšíření řeky/ prohloubení řeky  Nádrže/zásobárny vody  Odstraňování meandrů a mokřadů  Změna tvaru vodního toku  Odstranění ostrovů a ramen řek  Zpevnění dna	<u>Řeky: hydrologické dopady:</u> Narušení prostupnosti řeky  Změna hydrologického režimu  Změna rychlosti proudění (rychlý – pomalý proud) Změna hydraulických charakteristik  Snížení rychlost, zpomalení proudu na jezích Nárůst hladiny vody za jezem  Nižší hladina vody pod jezem  Změna hladiny spodní vody v oblasti jezů (klesá pod a stoupá nad jezy)  Snížení průtoku při dně řeky  Zrychlení proudu v důsledku regulace řečiště Snížení výkyvů průtoku (min. a max.) Změna akumulární schopnosti

	<p><u>Řeky: břehy/pobřežní zóny</u></p> <p>Zpevnění břehů/fixace</p> <p>Hráze</p> <p>Kryté stoky</p> <p>Nestálá nábřeží</p> <p>Kotviště/sportovní přístavy</p>	<p>Odříznutí od původní sběrné oblasti a přítoku do řečiště</p> <p><u>Řeky: morfologické dopady:</u></p> <p>Ztráta morfologické různosti v příčném i podélném profilu</p> <p>Změna lineárního profilu</p> <p>Ztráta původní délky řeky</p> <p>Snížení zakřivenosti toku</p> <p>Změna hloubky/šířky řeky</p> <p>Narušení přenosu usazenin</p> <p>Narušení zatížení dna</p> <p>Snížená různorodost dna řeky</p> <p>Změna velikosti částic na dně (místo štěrku bahno).</p>
		Zvýšená míra usazování za jezem
		Změna strukturálních charakteristik
		<p>Stejná struktura břehů</p> <p>Oddělení/zmenšení záplavových oblastí</p> <p>Snížená výměna mezi řekou a pobřežní zónou</p> <p>Zánik pobřežní zóny</p> <p>Zanášení pobřežní zóny</p> <p>Oddělení/zánik mrtvých ramen/mokřadů</p>
	<p><u>Jezerá: sběrná oblast/dno:</u></p> <p>Budování ostrovů (s pomocí písku z plavebních tras)</p> <p>Plavební trasy</p> <p>Prohlubování mělkých oblastí</p>	<p><u>Jezerá: hydrologické dopady:</u></p> <p>Pevná hladina vody/regulace hladiny vody (vysoká v létě, nízká v zimě)</p> <p><u>Jezerá: morfologické dopady:</u></p> <p>Nepřirozená morfologie jezer</p>

	<u>Pobřežní vody: substrát:</u> Plavební trasy  Prohlubování mělkých oblastí  Plavební trasy/cesty  <u>Pobřežní vody: pobřeží</u> Přístaviště, přístavní hráze, nábřeží  Přístavy	Pobřežní vody: hydrologické dopady Změna směru proudění  Narušení výměny vody v důsledku přístavních hrází  Pobřežní vody: morfologické dopady Eroze dna  Opětovní suspenze bahna z plavidel Eroze břehů
	<u>Brakické vody: pobřeží</u> Zpevnění pobřeží/valy  Přístavy  <u>Brakické vody: řečiště/dno</u> Plavební trasy	Brakické vody: hydrologické dopady Případové studie nezaznamenaly žádné vyslovené změny  Brakické vody: morfologické změny Narušení výměny usazenin s litorální zónou  Změněná dynamika přenosu usazenin v ústí

Tabulka 2: Určený způsob využití – ochrana proti povodním – a související fyzikální změny a změny hydromorfologie

<b>Určené využití:</b> <i>Ochrana proti povodním</i>	<b>Fyzikální změny</b>	<b>Dopady na hydromorfologii</b>
	<u>Řeky: řečiště/dno</u> Protipovodňové přehradý  Napřímení  Odstranění meandrů a mokřadů,  Bagrování a údržba plavebních tras  Akumulační nádrže/zásobníky vody  Úplné přemístění řečiště  Napřímení toku	<u>Řeky: hydrologické dopady</u> Snížení dynamických vlastností řeky  Narušení prostupnosti řeky  Snížení výkyvů průtoku (min. a max.)  Zrychlení povodňových vln  Zánik důležitých periodických záplav  Zvýšená rychlost proudění (regulace řečiště)

	<p>Jezy</p> <p>Změna hloubky řeky</p> <p><u>Řeky: pobřežní oblasti</u> Zpevnění/fixace břehů</p> <p>Uměle vybudovaná řečiště (souběžné náhony)</p> <p>Nábřeží</p> <p>Hráze</p> <p>Kryté stoky</p>	<p>Změna rychlosti proudění (z rychlého na pomalý proud)</p> <p>Snížené objemy záplavových vod</p> <p>Špičkové průtoky v důsledku antropogenních vlivů</p> <p>Změna hladiny spodní vody v oblasti jezů (pokles pod a vzestup na jezem)</p> <p>Snížení rychlosti (nad jezy)</p> <p>Vzestup hladiny vody za jezy</p> <p>Nízká hladina vody pod jezy</p> <p>Snížený průtok řečištěm</p> <p>Vytváření jezírek</p> <p>Odříznutí od bývalé sběrné oblasti a přítoku do řečiště</p> <p><u>Řeky: morfologické dopady</u> Zánik morfologické různorodosti v příčném i podélném profilu</p> <p>Změna hloubky/šířky řeky</p> <p>Jednotná struktura břehů</p> <p>Strmý profil břehů</p> <p>Narušení zatížení dna</p> <p>Změna původní délky toku</p> <p>Snížení zakřivenosti toku</p>
		<p>Zvýšení usazování za jezem</p> <p>Narušení přenosu usazenin</p> <p>Snížení dna řeky pod jezem</p> <p>Snížená různorodost říčního dna</p>



		<p>Změna velikostí částic na dně řeky (ze štěrku na bahno)</p> <p>Omezená různorodost struktury břehů</p> <p>Odříznutí/omezení přirozeného záplavového území</p> <p>Snížená podélná a boční souvislost</p> <p>Zánik pobřežních zón</p> <p>Zanášení pobřežních zón bahnem</p> <p>Izolace/zánik mrtvých ramen/mokřadů</p>
	<p><u>Jezer: pobřeží</u> Zpevnění/fixace břehů</p>	<p><u>Jezer: hydrologické dopady</u> Zvýšení hladiny vody (regulace hladiny vody (vysoká hladina v létě, nízká hladina v zimě))</p> <p><u>Jezer: morfologické dopady</u> Nepřirozená morfologie jezer</p>
	<p><u>Pobřežní vody: pobřeží</u> Napřímení pobřeží</p> <p>Násypy při pobřeží</p>	<p><u>Pobřežní vody: hydrologické dopady</u> Změna směru proudění</p> <p>Narušení výměny vody v důsledku přítomnosti přístavních hrází</p> <p><u>Pobřežní vody: morfologické dopady</u> Eroze dna a pobřeží</p>
	<p><u>Brakické vody: pobřeží</u> Zpevnění pobřeží/násypy</p>	<p><u>Brakické vody: hydrologické dopady</u> Změna přílivového systému v důsledku zabírání půdy</p> <p>Snížený objem přílivových vod</p> <p>Snížená hloubka přílivové</p>

		<p>vlny</p> <p><u>Brakické vody: morfologické dopady</u></p> <p>Narušení výměny usazenin s litorálními zónami</p> <p>Změna dynamiky přenosu usazenin v ústí</p> <p>Zmenšení oblasti zaplavované přílivem</p>
--	--	--

Tabulka 3: Určený způsob využití – výroba elektrické energie/zásobování vodou a související fyzikální změny a dopady a hydromorfologii

<b>Určené využití:</b> <i>Výroba elektrické energie/zásobování vodou</i>	<b>Fyzikální změny</b>	<b>Dopady na hydromorfologii</b>
	<p><u>Řeky: řečiště/dno</u></p> <p>Vodní elektrárny/přehrady</p> <p>Nádrže na vodu/ zásobníky</p> <p>Odtokové struktury řeky</p> <p>Vtokové objekty do odvodňovacích struh</p> <p>Stavby pro odklon toku</p> <p>Potrubí a přívodní trasy</p> <p>Jezy</p> <p>Napřímení</p> <p>Kanalizace toku</p> <p>Čištění (odstraňování balvanů a kamenů, prohlubování)</p> <p>Řeky: břehy, pobřežní oblasti Zpevnění/fixace břehů</p> <p>Odstranění pobřežního lesa</p>	<p><u>Řeky: hydrologické dopady</u></p> <p>Narušení prostupnosti řek</p> <p>Umělý režim toku/průtok (po proudu a proti proudu)</p> <p>Změna řeky nebo ústí na sladkovodní jezero</p> <p>Snížený průtok a vysychání (pod přehradami a vtokovými objekty)</p> <p>Snížení rychlosti proudění vody</p> <p>Snížení průtoku u dna řeky</p> <p>Narušení sezónního charakteru režimu průtoku</p> <p>Extrémní špičkové výkyvy</p> <p>Snížení povodňových vln</p> <p>Omezení výskytu velkých povodní</p> <p>Vyloučení ničivých povodní</p> <p>Sezónní změny průtočného režimu</p>

		<p>Přenos přes povodí</p> <p>Změna celkového přítékání vody do segmentů řeky</p> <p>Stálý odklon/nulový průtok</p> <p>Snížení množství vody z ledovce/změna ročního rozdělení průtoku (nižší v létě)</p> <p>Zesílení ledového pokryvu nad přehradami</p> <p>Vyloučení ucpávání řečiště ledem</p> <p>Řeky: morfologické dopady Změna lineárního profilu/změna říčního profilu</p> <p>Změna plochy a obvodu nádrže</p> <p>Narušení/omezení přenosu usazenin</p> <p>Změna morfologie dna toku</p> <p>Snížená různorodost dna řeky</p>
		<p>Kumulace usazenin na dně přehrad(před přehradami)</p>
		<p>Změna morfologie řečiště pod přehradami</p> <p>Kumulace usazenin v horních částech řeky /snížená schopnost řeky unášet usazeniny</p> <p>Snížení celkové zátěže nerozpuštěnými látkami</p> <p>Zabránění splavování odpadků</p> <p>Změna různorodého substrátu na usazeniny skládající se</p>

		<p>z jemných částic (zanášení bahnem)</p> <p>Neodpovídající přenos usazenin do delty</p> <p>Eroze pod přehradou</p> <p>Zvýšení úrovně dna řeky</p> <p>Omezení výměny mezi řekou a pobřežními zónami</p> <p>Snížená různorodost struktury břehů</p> <p>Odříznutí/omezení přirozených záplavových oblastí</p> <p>Omezení pobřežních zón</p> <p>Izolace mrtvých ramen/mokřadů</p>
	<p><u>Jezera: sběrná oblast/dno</u> Vodní elektrárny/ přehrady</p> <p>Nádrže/zásobníky</p> <p><u>Jezera: břehy</u> Zpevnění/fixace břehů</p> <p>Odstranění pobřežních lesů</p>	<p><u>Jezera: hydrologické dopady:</u> Regulace hladiny jezera/nádrže</p> <p>Zvýšené výkyvy hladiny jezera/nádrže</p> <p>Nízký průtok/výměna vody (v izolovaných jezerech)</p> <p>Zvýšení přirozené hladiny jezera (zejména v létě)</p> <p>Snížení hladiny v době zamrznutí – velké plochy pod ledem</p> <p><u>Jezera: morfologické změny</u> Eroze okrajů jezera/geomorfologické ovlivnění litorální zóny</p> <p>Změna pobřežní vegetace (morfologie břehů)</p>
	<p><u>Řeky: řečiště/dno</u> Stavby pro plavení dřeva</p>	<p><u>Řeky: hydrologické dopady</u> Změny hydrologického</p>

	<p>Přehrady pro odklon toku/jezy</p> <p>Napřímení</p> <p>(Čerpání vody/vtokové objekty)</p> <p><u>Řeky: břehy/pobřežní zóny</u></p> <p>Odvodnění pozemků/příkopy</p> <p>Uměle vytvořená řečiště (souběžné s tokem)</p> <p>Rekultivace půdy</p> <p>Změna způsobu využití půdy</p> <p>Eroze půdy a břehů</p> <p>Výsadba stromů náročných na vodu (topol)</p> <p>Ohrady pro dobytek</p> <p>Odstranění pobřežních lesů</p>	<p>režimu</p> <p>Změny hydraulických charakteristik</p> <p>Umělý tok</p> <p>Narušení propojení s podzemních VÚ</p> <p>Snížená zásobní kapacita podzemní vody (v důsledku odvodnění)</p> <p>Velké sezónní výkyvy průtočného množství</p> <p><u>Řeky: morfologické dopady</u></p> <p>Vnos usazenin do toku z půdní eroze polí</p> <p>Změna struktury eroze/usazování (vnos usazenin)</p> <p>Změna strukturálních charakteristik</p> <p>Omezení přirozeného záplavového území</p> <p>Změna říčního profilu</p> <p>Odříznutí mokřadů</p>
	<p><u>Jezera: břehy</u></p> <p>Rekultivace území</p>	<p><u>Jezera: hydrologické dopady</u></p> <p>Omezení průsaků vody do jezera</p> <p><u>Jezera: morfologické dopady</u></p> <p>V případových studiích nebyly výslovně uvedeny žádné změny</p>
		<p><u>Jiné dopady:</u></p> <p>Změna kvality vody</p>

Tabulka 5: Určený způsob využití – urbanizace/průmysl a související fyzikální změny a dopady na hydromorfologii

<b>Určené využití:</b> <i>Urbanizace/průmysl</i>	Fyzikální změny	Dopady na hydromorfologii
	<u>Řeky: řečiště, dno</u>	<u>Řeky: hydromorfologické</u>

	<p>Přehrady a jezy</p> <p>Napřímení</p> <p>Těžba štěrku/výsypky</p> <p>Zpevnění dna řeky</p> <p>Jámy/doly/haldy strusky</p> <p>(Čerpání vody, vtokové objekty)</p> <p>Řeky: břehy/pobřežní zóny</p> <p>Odvodnění/strouhy</p> <p>Plavební trasy/cesty</p> <p>Rekultivace půdy</p> <p>Infrastruktura (budovy, silnice, mosty)</p>	<p><u>dopady</u></p> <p>Změna hydrologického režimu</p> <p>Změna hydraulických charakteristik</p> <p>Změna frekvence záplav</p> <p>Rychlejší proud v důsledku snížených průsaků</p> <p><u>Řeky: morfologické dopady</u></p> <p>Změna struktury eroze/usazování (přísun usazenin)</p> <p>Změna strukturálních charakteristik (hloubka řeky, šířka)</p> <p>Jednotná struktura břehů</p> <p>Snížená výměna mezi řekou a pobřežní oblastí</p> <p>Omezení přirozených záplavových oblastí</p> <p>Zánik pobřežní zóny</p> <p>Snížená různorodost dna řeky</p> <p>Snížená zakřivenost koryta</p>
	<p><u>Jezera: sběrná oblast/dno</u></p> <p>Těžba písku</p>	<p><u>Jezera: hydrologické dopady</u></p> <p>V případových studiích nebyly výslovně uvedeny žádné změny</p> <p><u>Jezera: morfologické dopady</u></p> <p>Vytváření jam ve dně jezera (těžba písku)</p>
	<p><u>Brakické vody: pobřeží</u></p> <p>Rekultivace území</p>	<p><u>Brakické vody: hydrologické změny</u></p> <p>Změna přílivového systému v důsledku rekultivace</p> <p>Brakické vody: morfologické změny</p> <p>V případových studiích</p>

		nebyly výslovně uvedeny žádné změny
		Jiné dopady: Změna kvality vody (vtok odpadních vod)

Tabulka 6: Určený způsob využití – rekreace a související fyzikální změny a dopady na hydromorfologii

Určené využití: <i>Rekreace</i>	Fyzikální změny	Dopady na hydromorfologii
	<u>Řeky: řečiště/dno:</u> Plavební trasy  Budování jezer jako zásobníků na vodu  <u>Řeky: břehy/pobřežní zóny</u> Sportovní přístavy  Vlečné trasy  Rekultivace území  Budovy  Přístaviště/sportovní přístavy  Silnice  Odpočinkové/rekreační oblasti	<u>Řeky: hydrologické dopady</u> V případových studiích nebyly výslovně uvedeny žádné změny  <u>Řeky: morfologické změny /dopady</u> Změna struktury břehů Hloubení břehů
		Jiné dopady: Změny kvality vody

### Seznam pramenů

**Hansen, Wenke, Eleftheria Kampa, Christine Laskov a R. Andreas Kramer (2002):** Synthesis Report on the Identification and Designation of Heavily Modified Water Bodies (draft) (Syntetická zpráva o určování a vymezení silně ovlivněných vodních útvarů – návrh). Ecologic (Ústav pro mezinárodní a evropskou ekologickou politiku), Berlín, 29. dubna 2002

### Kontakt

**Ecologic, Institute for International and European Environmental Policy**  
**kampa@ecologic.de**

## 6. Určení a popis významných vlivů v německé případové studii (Německo)

Krok 4 provizorního určení HMWB (určení a popis významných změn hydromorfologie) vyžaduje mimo jiná témata i určení a popis významných antropogenních vlivů (Příloha II odst. 1.4). Pro tento účel je důležité určit, které tlaky jsou významné, protože pouze tuto kategorii antropogenních vlivů (nebo fyzikálních změn) je nutno brát v úvahu. Je zapotřebí jasně definovat antropogenní vlivy, aby bylo možno zajistit konzistentní postup a srovnatelné výsledky jednotlivých členských států. Příklady významných antropogenních vlivů (nebo fyzikálních změn) způsobených plavbou a výrobou elektrické energie ve vodních elektrárnách jsou uvedeny v následující tabulce (tabulka 1). Upravený seznam kritérií LAWA pro stanovení významných vlivů na povrchové vody také zahrnuje kritéria pro tyto způsoby využití: ochrana proti povodním, zemědělství, zásobování vodou a urbanizace (viz tabulka 2). Aby bylo možno zřetelněji vymezení kritéria určující význam vlivu a zjednodušit posuzování/rozhodnutí, zda je vliv významný či nikoliv, obsahuje druhý sloupec vlivy, které nejsou významné. Jsou to kritéria/argumenty pro vymezení vodního útvaru jako přírodního. Posouzení významu antropogenních vlivů je prvním krokem třístupňového postupu vedoucího k provizornímu určení HMWB. Následující kroky jsou:

Krok 2: Hodnocení stavu z hlediska životního prostředí (nedosažení dobrého ekologického stavu) a

Krok 3: Rozdělení dopadů významného vlivu na hydromorfologii a biologii na negativní a pozitivní podle poznatků získaných v krocích 1 a 2.

Cílem tohoto přístupu je zjednodušit proces provizorního určení (a později vymezení) HMWB definováním nevýznamných fyzikálních změn (pozitivní seznam) a významných fyzických změn (negativní seznam). Pozitivní seznam znamená, že u těchto fyzických změn lze určit opatření potřebná k dosažení dobrého ekologického stavu. Negativní seznam obsahuje fyzické změny, které ovlivňují biologii tak silně, že je nutno vodní útvar určit (a později označit) za významně ovlivněný. Proto je výsledkem zpracování negativního seznamu předběžná klasifikace vodního útvaru jako významně ovlivněného.

Tabulka 1: Významné a nevýznamné antropogenní vlivy způsobené plavbou a výrobou elektrické energie na řece Lahn – příklady

Významné antropogenní vlivy	Nevýznamné antropogenní vlivy
<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Umělé změny hydromorfologie řeky</li><li>- Poměr profilu hloubky a profilu šířky větší nebo roven 1 : 4 a/nebo</li><li>- Zpevnění břehů (na jedné nebo obou stranách) je větší nebo rovno 10 % celkové délky VU a/nebo</li><li>- podélný profil je o 70 % nebo více rozšířen nebo napřímen<sup>6)</sup></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Změna hydromorfologie řeky není rozsáhlá</li><li>- Poměr profilu hloubky a profilu šířky menší než 1 : 4 a/nebo</li><li>- Zpevnění břehů (na jedné nebo obou stranách) je menší než 10 % celkové délky VU a/nebo</li><li>- podélný profil je o méně než 70 % rozšířen nebo napřímen</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Splavnění a údržba toku jako vodní cesty celonárodního významu</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ VÚ není vodní cestou celonárodního významu</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Umělé překážky/příčné stavby (jako jezy, propusti, prahy na říčním dně atd.), které jsou neprostupné pro ryby ( a velké bezobratlé)<sup>7)</sup></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Prostupné umělé překážky</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Vzduté úseky řek při středním průtoku vody nad 10 % v celkové délce VÚ nebo jednotlivá vzdutí delší než 1,5 km</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Vzduté úseky řek při středním průtoku vody menším nebo rovném 10 % a délce jednotlivých vzdutí menší nebo rovné 1,5 km</li></ul>

<sup>6)</sup> Ekvivalentní kritériím LAWA "Hydromorfologické parametry – hloubka profilu, zpevnění břehů a podélný profil rovny nebo větší než 5'' (5 = odděleně ovlivněné) (LAWA 1998)

<sup>7)</sup> Pokud nejsou k dispozici informace o prostupnosti, je možno použít kritérium výšky nad 30 cm (prostupnost pokud je výška menší nebo rovna 30 cm) (LAWA 2001).



► Kompenzační průtok pod vodními elektrárnami je větší než 1/3 středního průtoku při nízkém stavu vody nad elektrárnou <sup>8)</sup>	► Kompenzační průtok pod vodními elektrárnami je menší nebo roven 1/3 středního průtoku při nízkém stavu vody nad elektrárnou <sup>8)</sup>
► Neexistuje propojení VÚ s mrtvými rameny, biotopy, kde se nacházejí trdliště a dochází rozmnožování na březích a v záplavové oblasti	► Propojení s mrtvými rameny a biotopy, kde se nacházejí trdliště a dochází rozmnožování na březích a v záplavové oblasti

Tabulka 2: Kritéria LAWA pro určení významných vlivů na povrchové vody pro druhy použití ochrana proti povodním, zásobování vodou a urbanizace

Určený způsob použití	Významné vlivy	Nevýznamné vlivy
Zemědělství/lesnictví	Kultivace půdy a pastviny v rozsahu nad 50 % povodí Speciální plodiny na území přesahující 3 – 5 % rozlohy povodí Neprostupné uměle vytvořené překážky vyšší než 30 cm Více než 50 % celé délky řeky ve venkovské krajině je v přílehlé zóně narušeno	Kultivace půdy a pastviny v rozsahu menším nebo rovnajícím se 50 % povodí Speciální plodiny na území menším než 3 – 5 % rozlohy povodí Uměle vytvořené překážky o výšce menší nebo rovné 30, prostupné překážky vyšší než 30 cm 50 % celé délky řeky ve venkovské krajině je v přílehlé zóně narušeno zemědělskými a jim podobnými činnostmi
Zásobování vodou	Čerpání více než 10 % středního průtoku při nízkém stavu vody Kolísání průtoku rovno nebo větší než 10 % středního průtoku Žádné minimální průtoky (podle příslušných zemských předpisů) v řekách Bez doplňování > 0,1 střední průtok při nízkém stavu vody na jediné zařízení a > 0,5 střední průtok při nízkém stavu vody celkem S doplňováním > střední průtok při nízkém stavu vody ne jediné zařízení	Čerpání menší nebo rovno 10 % středního průtoku při nízkém stavu vody Kolísání průtoku menší než 10 % středního průtoku Minimální průtoky (podle příslušných zemských předpisů) v řekách Bez doplňování menší nebo rovno 0,1 střední průtok při nízkém stavu vody na jediné zařízení a menší nebo rovno 0,5 střední průtok při nízkém stavu vody celkem S doplňováním menší nebo rovno 0,3 střední průtok při nízkém stavu vody
Urbanizace	Městské oblasti > 10 – 15 % délky toku řeky > 50 % celé délky řeky jsou sídelní útvary se zpevněnými břehy	Městské oblasti < 10 – 15 % délky toku řeky Více nebo 50 % celé délky řeky jsou sídelní útvary se zpevněnými břehy

### Seznam pramenů

**Borchardt, Dietrich a Petra Podraza (2002)**, Heavily Modified Waters in Europe . Case Study on the River Dhünn (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie řeky Dhünn), Ústav pro vodní zdroje, vodohospodářský výzkum a řízení, Univerzita Kassel, Kassel

**Frey, Michaela, Dietrich Borchardt, Markus Funke a Ingrid Schleiter (2002a)**, Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the Elbe River (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie řeky Labe), Ústav pro vodní zdroje, vodohospodářský výzkum a řízení, Univerzita Kassel, Kassel

**Funke, Markus, Dietrich Borchardt, Michaela Frey a Ingrid Schleiter (2002)**, Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the Seefelder Aach (Silně ovlivněné vody

<sup>8)</sup> Jako první vodítko podle LAWA (1988). Přesná hodnota závisí na hydromorfologické kvalitě a další jednotlivých vlastnostech VÚ (Jorde and Schneider 1998, Jorde 1999)

<sup>8)</sup> Jako první vodítko podle LAWA (1988). Přesná hodnota závisí na hydromorfologické kvalitě a další jednotlivých vlastnostech VÚ (Jorde and Schneider 1998, Jorde 1999)

v Evropě – případová studie řeky Seefelder Aach), Ústav pro vodní zdroje, vodohospodářský výzkum a řízení, Univerzita Kassel, Kassel

**Jorde, K. and Schneider, M. (1998).** Einsatz des Simulationsmodells PHABSIM zur Festlegung von Mindestwasserregelungen. Wasser + Boden 50, Heft 4, S. 45-49.

**Jorde, K. (1999).** Die Problematik des Restwassers. In: Lebensraum Fließgewässer . Charakterisierung, Bewertung und Nutzung. Laufener Seminarbeiträge 4/99. Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen.

**LAWA (2001).** Ermittlungen signifikanter Belastungen und Beurteilung der Auswirkungen auf Oberflächengewässer gemäß Anhang II der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). LAWA-Ausschuss "Oberirdische Gewässer und Küstengewässer". Entwurf, unveröffentlicht.

**LAWA (1998).** Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland . Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer.

**LAWA (1988).** Grundsatzfragen zu Schwellenwerten im Niedrigwasserbereich.

**Schleiter, I., Borchardt, D., Frey, M., Funke, M. a Geffers, K. (2002).** Identification and Designation of Heavily modified water bodies under the Water Framework Directive. Case study on the river Lahn. (Určení a vymezení silně ovlivněných vodních útvarů. Případová studie řeky Lahn), Na základě objednávky Spolkové agentury pro životní prostředí.

### **Kontaktní osoby**

**Dr. I. Küllmar, Univerzita Kassel**

**Ingrid.kuellmar@uni-kassel.de**

**PD Dr. D. Borchardt, Univerzita Kassel**

**Dietrich.Borchardt@unikassel.de**

## **7. Určení a popis významných dopadů na hydromorfologii v německé případové studii**

Příklad významných dopadů na hydromorfologii vyplývající z vlivů jsou (prahové hodnoty pro malé, střední velké vodní útvary – vodoteče) :

► Rozsáhlé zrychlení průtoku a eroze dna v důsledku:

- poměru mezi profilem hloubky a profilem šířky je roven nebo větší než 1 : 4 a/nebo
- zpevnění břehů (jednoho nebo obou) je rovno nebo přesahuje 10 % celkové délky vodního útvaru a/nebo
- podélný profil o 70 % nebo více rozšířen nebo napřímen<sup>9)</sup>

► Narušení propustnosti řeky a přenosu usazenin, zabránění migrace ryb<sup>10)</sup>

► Nepřítomnost trdlišť a míst, kde dochází k množení živočichů, tzn., že není možná přirozená reprodukce ani uchování populace<sup>11)</sup>

► Vodní útvar není propojen s mrtvými rameny, biotopy, kde jsou trdlišť ryb a místa, kde se živočichové množí na říčních březích nebo v záplavovém území.

Někdy může být obtížné od sebe oddělit vlivy a dopady v důsledku řetězových reakcí. Dopad, který je důsledkem určitého vlivu, může způsobovat jiný dopad, tzn. sám se stává vlivem. Navíc vztahy mezi příčinami a důsledky nejsou lineární, nýbrž vícerozměrné. Některé vlivy

---

<sup>9)</sup> Ekvivalentní kritériím LAWA "Hydromorfologické parametry – hloubka profilu, zpevnění břehů a podélný profil rovny nebo větší než 5'' (5 =odděleně ovlivněné) (LAWA 1998)

<sup>10)</sup> Nepropustnost pro ryby (bentické bezobratlé živočichy) není v přísném významu slova dopadem na hydromorfologii

<sup>11)</sup> Nejedná se o dopad na hydromorfologii

způsobují několik různých dopadů (například jezy a napřimování koryt řek), zatímco na druhé straně jeden dopad může být způsoben několika vlivy (například režim umělého toku).

### References

**LAWA (1998).** Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland . Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer.

**Schleiter, Ingrid, Dietrich Borchardt, Markus Funke a Michaela Frey (2002),** Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the River Lahn (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie řeky Lahn), Ústav pro vodní zdroje, vodohospodářský výzkum a řízení, Univerzita Kassel, Kassel,

### Kontaktní osoby

**Dr. I. Küllmar, Univerzita Kassel**

**Ingrid.kuellmar@uni-kassel.de**

**PD Dr. D. Borchardt, Univerzita Kassel**

**Dietrich.Borchardt@unikassel.de**

## 8. Proces posouzení rizika při posuzování dopadu změn na morfologii regulovaných vod (Skotsko, Velká Británie)

Skotská agentura pro ochranu životního prostředí (SEPA) zpracovala celou řadu tabulek posouzení rizik, které se používají při určování vlivů a posuzování dopadů na morfologii sladkovodních útvarů. Stejný postup lze také použít pro posuzování pravděpodobného dopadu budoucích technických zásahů, u nichž existuje pravděpodobnost, že způsobí zhoršení stavu nebo naruší možnost obnovení původního stavu příslušných vodních útvarů. Informace uvedené v tabulkách posouzení rizika mohou být použity při provádění kroků 3, 4 nebo 5 procesu vymezení a mohou při tom pomoci tak, že na jejich základě lze vyhledat vodní útvary vykazující významný vliv na hydromorfologii a provést odhad pravděpodobného dopadu určených činností a změn.

### Postup se skládá z následujících částí:

#### 1. Určení druhu řečiště

Různé druhy řečišť jsou různě náchylné na změny. Je dobře známo, že klasifikace druhu řečiště je obtížná. Stejně jako u každého klasifikačního systému je jeho součástí určení rozlišitelných druhů v rámci kontinua.

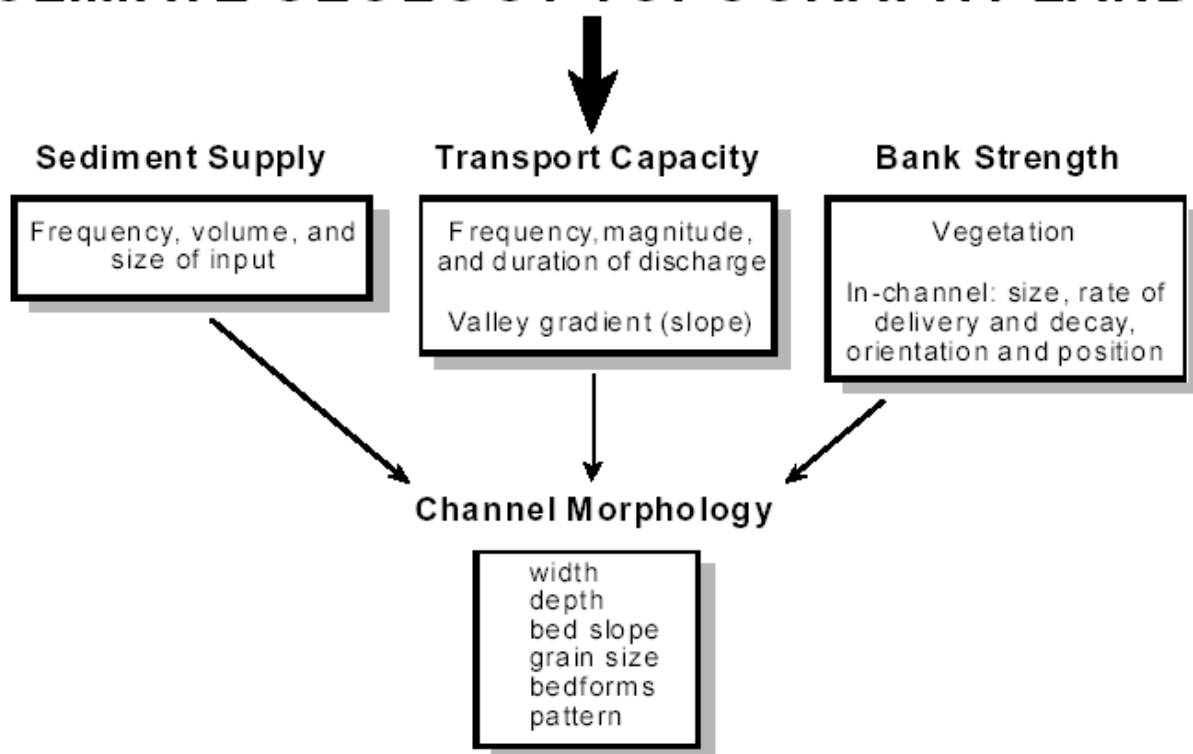
Tabulka 1 zobrazuje široké zkušební obecně použitelné schéma klasifikace skotských řek. Toto klasifikační schéma bylo rozpracováno ze systému klasifikace, které zpracoval McEvan pro Skotsko (1998) a na základě systémů, které zpracovali Montgomery a Buffington (1998) pro účely klasifikace řek v severozápadní Americe. Klasifikace začíná určením druhů řečiště, které jsou charakterističtější v horských oblastech, kde je hlavní překážkou změn řečiště omezený přísun usazenin (například řečiště nacházející se přímo na skalním podloží - systém strmých zdrží). Dolů po proudu v povodí se řečiště vyznačují různými úrovnemi přenosu usazenin (rovné dno – zdrž/lavice) a s výjimkou rozvětvených řečišť (která se mohou vyskytnout v celé řadě situací a mají tendenci se častěji vyskytovat v podhůří a v nížinném prostředí). Velmi mnoho řek - zejména ve skotských nížinách - bylo výrazně ovlivněno technickými zásahy v minulosti a jejich charakteriky odrážejí míru jejich ovlivnění a nikoliv vlivy přirozených regulačních mechanismů říčních koryt.

## 2. Posouzení náchylnosti řečiště

Je jasné, že některá řečiště (jako kaskádovitě úseky a úseky se strmými zdržemi) jsou robustní a poměrně necitlivé vůči záplavám, zatímco jiné (jako rozvětvené úseky) jsou dynamičtější a citlivější na změny.

Citlivost řečiště odráží interakci zatížení usazeninami, schopnosti přenosu a pevnosti břehů. Citlivost bude mít klíčový vliv na to, jak budou jednotlivá řečiště reagovat na různé druhy regulace. Robustní druhy řečišť budou mít poměrně nízkou citlivost i na velké regulační zásahy, zatímco citlivější řečiště mohou reagovat na menší změny jakýchkoliv regulačních proměnných uvedených v tabulce 2. Erozi v případě tabulovitého řečiště se zdržemi může například výrazně zrychlit odstranění pobřežní vegetace.

# CLIMATE GEOLOGY TOPOGRAPHY LAND



Obr. 1: Koncepční model regulace vlivů na morfologii řečiště

Legenda:

Climate

Geology

Topography

Land

Sediment supply

Transport capacity

Bank strength

Frequency, volume and size of input

Frequency, magnitude  
and duration of discharge

Valley gradient (slope)

Vegetation

In-channel: size, rate of delivery

Klima

Geologie

Topografie

Půda

Množství naplavovaných usazenin

Schopnost přenosu

Pevnost břehu

Frekvence, objem a množství vstupů

Frekvence a velikost  
a trvání průtoku

Svažitost údolí

Vegetace

Uvnitř řečiště: velikost, rychlost přisunu

*and decay, orientation and position*

*Channel morphology*

*Width*

*Depth*

*Bed slope*

*Grain size*

*Bed forms*

*Pattern*

*a rozpad, orientace a poloha*

*Morfologie řečiště*

*Šířka*

*Hloubka*

*Sklon dna*

*Zrnitost*

*Formy dna*

*Struktura*

### **3. Určení klíčových vlastností biotopu**

Poté se vezmou klíčové vlastnosti biotopu každého řečiště z Průzkumu říčních biotopů Velké Británie, viz odstavec 2.3 Soubor nástrojů HMWB, kde je uveden příklad použití této metodiky v procesu předběžného posuzování.

### **4. Posouzení pravděpodobného biologického dopadu**

Poté se uvedou příklady využití biotopů souvisejícími druhy, na základě čehož se provede odhad biologických dopadů minulých/budoucích technických zásahů.

Celý postup obsahuje také uvedení odkazů na tabulky cílů regulace a technických zásahů souvisejících s různými druhy řečišť a na tabulku vlivu – stav reakce regulačních činností pro určité druhy řečišť.

Tabulka 1: Obecně použitelná klasifikace druhů řečiště ve Skotsku

Druh řečiště	Převládající materiál dna	Tvar řečiště	Typický sklon (%)	Dominantní zdroje usazenin	Typická vzdálenost mezi tůněmi (šířka řečiště)	Citlivost řečiště	Klíčové biotopy (s odkazem na Průzkum říčních biotopů) <sup>12)</sup>	Příklady využití biotopů souvisejícími druhy
Skalní podloží	Skalní podloží	Celkově rovné	Proměnný	Říční eroze a svahy kopců	Proměnná	Velmi robustní	Sklaní lavice Exponované balvany Hluboké tůně	Lišejníky včetně říčních lišejníků
Kaskády	Balvany	Celkově rovné	8 - 30	Říční eroze a svahy kopců	Proměnná	Robustní – změny se omezují pouze na extrémní případy	Exponované balvany Okrajové vodní kapsy	Lišejníky Mechorosty
Strmé zdrže	Valouny/balvany	Celkové rovné/meandrující	4 - 8	Říční eroze a svahy kopců	< 1	Robustní – změny se omezují pouze na extrémní případy	Exponované balvany Okrajové vodní kapsy	Lišejníky Mechorosty
Rovné podloží	Štěrk/valouny	Celkové rovné/zakřivené	1 – 4	Říční eroze	0	Robustní, ale citlivé na významné jevy	Stabilní pískové plochy Štěrková dna Erodující skaliska	Perlorodka říční Suchozemské bezobratlé organismy Trdliště lososovitých ryb
Tůně/lavice	Štěrk	Zakřivené/meandrující	0,1 - 2	Říční eroze (zejména eroze břehů)	5 - 7	Dynamické a citlivé na změny	Stabilní pískové plochy Štěrková dna Erodující skaliska Obnažené štěrkové pásy	Perlorodka říční Suchozemské bezobratlé organismy Trdliště lososovitých ryb Vodní makrofyty
Režim	Jemný štěrk/písek	Meandrující	< 0,1	Říční eroze (zejména eroze břehů)	5 - 7	Relativně stabilní	Erodující skaliska Stabilní skaliska Oddělené nánosy písku a bahna Vyčnívající štěrkové pásy	Suchozemské bezobratlé organismy Mladé mihule (nánosy bahna) Vodní makrofyty Okrajový makrofyt Ptáci hnízdící na

<sup>12)</sup> Poznámka: v jakémkoliv místě se mimoto mohou vyskytnout i jiné významné biotopy, které nejsou dále uvedeny .

Rozvětvené	Proměnný	Rozvětvená řečiště	< 3	Říční eroze (zejména eroze břehů)	Proměnná	Vysoce dynamická a citliví na změny	Vyčnívající šterkové pásy Boční ramena a mokřady v záplavové oblasti Erodující skaliska	skaliskách Suchozemské bezobratlé organizmy Vodní makrofyty Ptáci hnízdící na skaliscích Druhy žijící v tůních a mokřadech
Ovlivněná řečiště	Proměnná	Často napřimené	< 3	Říční eroze a eroze svahů	Proměnná	Proměnná, některé mohou být velmi stabilní, jiné mohou být citlivé	Stabilní břehy	Vodní hraboš Okrajová vegetace

### Seznam pramenů

SEPA Technical guidance note on assessing the impact of modifications to the morphology of controlled waters (Technická směrnice pro hodnocení dopadů úprav na morfologii regulovaných vod).

### Kontaktní osoba

David Corbelli, SEPA

David.corbelli@sepa.org.uk





## 2.5 Pravděpodobnost nedosažení dobrého ekologického stavu (krok 5)

	Kapitola	Krok
Metodický pokyn k HMWB	4.6	5

Na základě informací shromážděných v kroku 4 by mělo být provedeno posouzení ekologického stavu, pravděpodobnosti nedosažení dobrého ekologického stavu (nebo odhadu, jaký DES může být podle stávajících znalostí) (Příloha II odst. 1.5). Součástí takového posouzení by mělo být, zda riziko nedosažení DES vyplývá ze hydromorfologických změn a nikoliv jiných vlivů jako jsou toxické látky nebo jiné kvalitativní problémy. Krok 5 je součástí posouzení rizik<sup>13)</sup>, které má být dokončeno do 22.12. 2004. Aby bylo možno posoudit pravděpodobnost nedosažení DES, je nutno odhadnout dopady fyzikálních změn na životní prostředí předmětných vodních útvarů. K tomuto kroku přispělo Norsko jedním příkladem týkajícím se řeky Beiarelva.

1. Pravděpodobnost nedosažení dobrého ekologického stavu přírodního systému k vodní elektrárně na řece Beiarelva (Norsko)

### Příklad

#### 1. Pravděpodobnost nedosažení dobrého ekologického stavu přírodního systému k vodní elektrárně na řece Beiarelva (Norsko)

Řeka Beiarelva se dělí na čtyři vodní útvary, všechny z nich patří do kategorie řeka. Podle kroku 3 (předběžné hodnocení) vykazují vodní útvary B a C hydrologické změny a významné snížení přenosu usazenin. Nebyly proto vyloučeny a jejich další hodnocení pokračuje.

Jejich stav z hlediska životního prostředí byl posouzen jako vysoce dobrý u všech fyzikálně-chemických i biologických prvků vodních útvarů s výjimkou velkých bezobratlých organismů v částech B a C, kde byl stav shledán mírně ovlivněným.

Prostupnost řeky je v místě vtokových objektů trvale narušena. To je však z hlediska ekologického nepříliš významné.

Ke zvýšení četnosti výskytu bezobratlých ve vodních útvarech B a C na úroveň, jaká zde byla před rokem 1993, je nezbytné zvýšit plochu vodní hladiny v takovém rozsahu, v jakém se nacházela před provedením regulace. To znamená v tomto kontextu přerušování přenosu a odpovídající snížení výroby elektrické energie v elektrárně Svartisen.

Minimální průtok by mohl zlepšit situaci. Aby bylo možno skutečně rozšířit oblast pokrytou vodou, musí mít takový průtok značnou velikost a snížení výroby elektrické energie bude také značné, zejména díky velké tlakové výšce elektrárny. Pravděpodobnost nedosažení DES je u vodních útvarů Ba C vysoká.

---

<sup>13)</sup> Posouzení rizik se provádí jako součást procesu stanovení charakteristik podle článku 5 a určuje pravděpodobnost, že vodní útvary nesplní kvalitativní cíle podle článku 4

## Seznam pramenů

**Bjørtuft, Sigurd K., Jan-Petter Magnell a Jan Ivar Koksvik (2002)**, Heavily Modified Waters in Europe – Case Study on the Beiarelva watercourse (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie řeky Beiarelva), Statkraft Grøner a Norská vědeckotechnická univerzita (NTNU), Lysaker a Trondheim.

## Kontaktní osoba

**Bjørtuft, Sigurd K., Statkraft Grøner as**  
skb@statkraftgroner.no

## 2.6 Je charakter vodního útvaru silně ovlivněn v důsledku fyzikálních změn jako následek lidské činnosti (krok 6). Provizorní určení HMWB

	Kapitola	Krok
Metodický pokyn k HMWB	4.7	6

Pokud je pravděpodobné, že vodní útvar nedosáhne DES díky hydromorfologickým změnám, pak je možno vodní útvar provizorně určit jako významně ovlivněný podle kritérií stanovených v části 4.7 Metodické směrnice k HMWB. Norsko a Finsko přispělo k tomuto kroku příklady. Užitečná metoda provizorního určení HMWB je také popsána v kapitole 2.4 týkající se kroku 2.4 (viz příklad 3: Posouzení intenzity fyzikálních změn v případě řeky Dender (Belgie))

1. Provizorní určení HMWB na řece Beiarelva (Norsko)
2. Metoda provizorního určení regulovaných jezer (Finsko)

## Příklad

### 1. Provizorní určení HMWB na řece Beiarelva (Norsko)

Řeka Beiarelva se dělí na čtyři vodní útvary, z nichž všechny patří do kategorie řeky. Vodní útvary B, C a D jsou ovlivněny odkloněním toku (viz obr. 1, krok 3, příklad 2). Zatížení vodních útvarů B a C usazeninami je významně nižší.

Pravděpodobnost nedosažení DES je vysoká u vodního útvaru B a C. Je tomu tak v důsledku sníženého průtoku a nižšího zatížení usazeninami; je tudíž způsobena fyzikálními změnami.

Fyzikální charakter vodních útvarů B a C je podstatně a trvale ovlivněn zejména v letním období. To je nejzřetelnější v horní části řeky poblíž vtokových objektů, ale oblast pokrytá vodou je výrazně omezena v celém prostoru těchto dvou vodních útvarů.

Podstatná změna je výsledkem určeného využití – výroby elektrické energie. Vodní útvary B a C jsou provizorně určeny jako HMWB.

## Seznam pramenů

**Bjørtuft, Sigurd K., Jan-Petter Magnell a Jan Ivar Koksvik (2002)**, Heavily Modified Waters in Europe – Case Study on the Beiarelva watercourse (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie řeky Beiarelva), Statkraft Grøner a Norská vědeckotechnická univerzita (NTNU), Lysaker a Trondheim.

**Kontaktní osoba**  
**Bjørtuft, Sigurd K., Statkraft Grøner as**  
**skb@statkraftgroner.no**

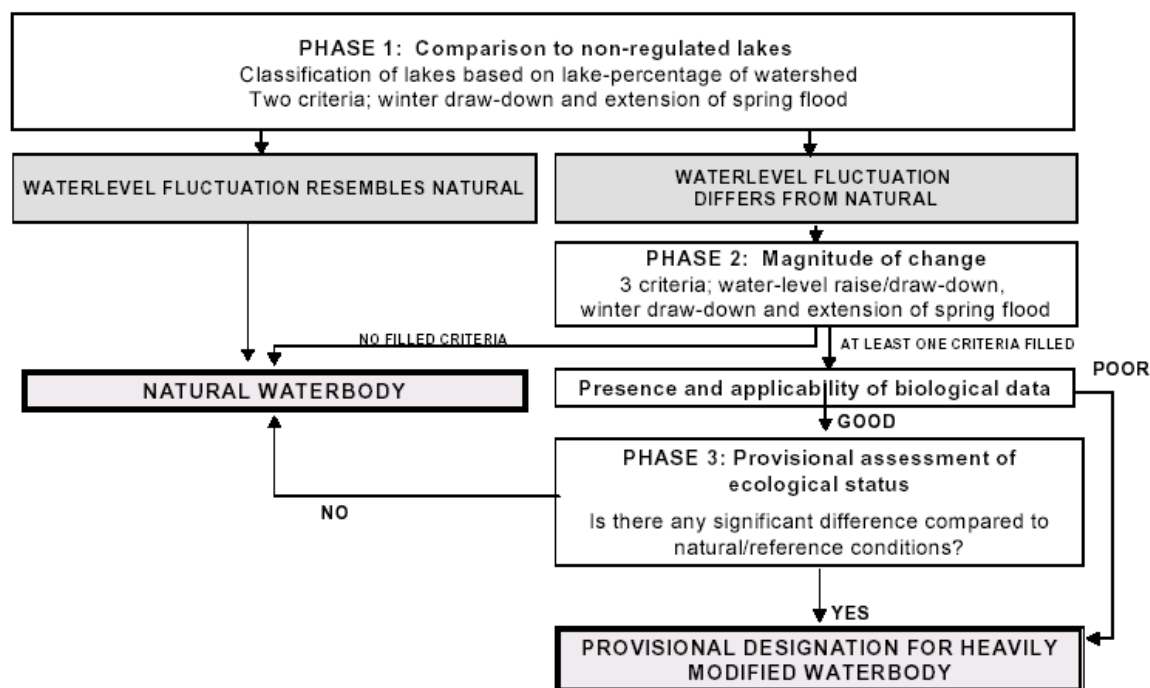
## 2. Metoda provizorního určení regulovaných jezer (Finsko)

Provizorní určení HMWB má být dokončeno do roku 2004 a vymezení do roku 2009. Ve fázi provizorního určení je cílem vymezení vodních útvarů, kde fyzikální vlivy způsobily podstatné změny charakteristik a také ekologického stavu VÚ. Ve fázi konečného označení jsou hlavním předmětem zájmu určení ekologického stavu a možností jeho dosažení. U mnoha vodních útvarů není dostatek systematicky shromažďovaných údajů. Kromě toho existuje celá řada otevřených otázek ohledně klasifikace vodních útvarů. Proto by metoda, která je založena na využití nepřímého kritéria, podpořila určení významně ovlivněných regulovaných jezer.

U většiny regulovaných finských jezer je nejvýznamnějším fyzickým vlivem změna výkyvu vodní hladiny. Morfologické změny nejsou tak významné, nebo byly primárně způsobeny hydrologickými změnami. Dopady kolísání vodní hladiny na životní prostředí byly předmětem intenzivního výzkumu od osmdesátých let minulého století a byla vypracována celá řada metod pro odhad vlivů regulace jezer na životní prostředí. Byl vyvinut nástroj pro analýzu vodní hladiny, který počítá hodnoty 50 různých ukazatelů závislých na výši hladiny, a charakterizuje tak dopady například na vodní makrofyty, litorální bentické organismy a rozmnožování ryb (Hellesten a kol., 2002). Avšak k interpretaci výsledků je zapotřebí odborného úsudku, stejně jako například k posouzení významu kolísání vodní hladiny na životní prostředí.

### Popis metody

Metoda se skládá ze tří hlavních fází (obr. 1).



Obr. 1: Fáze provizorního označení regulovaných jezer

Legenda:

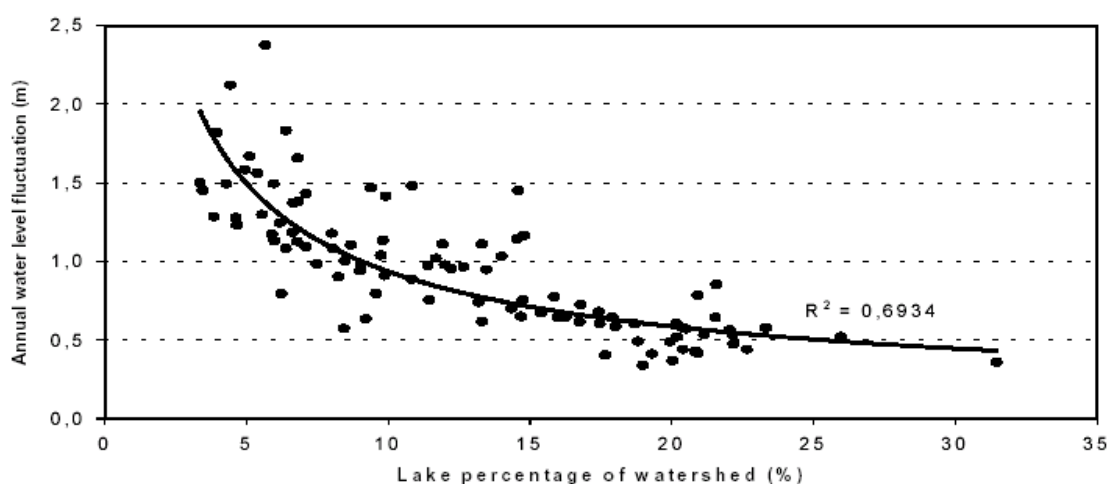
<i>Phase 1: Comparison to non-regulated lakes</i>	<i>Srovnání s neregulovanými jezery</i>
<i>Classification of lakes based on lake-percentage of watershed</i>	<i>Klasifikace jezer na základě procentního podílu jezera na povodí</i>
<i>Two criteria: winter draw-down and extension od spring flood</i>	<i>Dvě kritéria: zimní pokles hladiny a rozsah jarních záplav</i>
<i>Water level fluctuation resembles natural</i>	<i>Kolísání hladiny vody je podobné přirozenému stavu</i>
<i>Water level fluctuation differs from natural</i>	<i>Kolísání vodní hladiny se liší od přirozeného stavu</i>
<i>Phase 2: Magnitude of change</i>	<i>Fáze 2: Velikost změny</i>
<i>3 criteria: water-level rased/drawdown</i>	<i>3 kritéria: zvýšená hladina/pokles hladiny</i>
<i>Winter drawdown and extension of spring flood</i>	<i>Zimní pokles a rozsah jarních záplav</i>
<i>No filled criteria</i>	<i>Žádné z kritérií nebyl splněno</i>
<i>Natural water body</i>	<i>Přírodní vodní útvar</i>
<i>At least one criterion filled</i>	<i>Nejméně jedno kritérium splněno</i>
<i>Poor</i>	<i>Špatný</i>
<i>Good</i>	<i>Dobrý</i>
<i>No</i>	<i>Ne</i>
<i>Phase 3: provisional assessment of ecological status</i>	<i>Provizorní posouzení ekologického stavu</i>
<i>Is there any significant difference compared to natural/reference conditions?</i>	<i>Existuje nějaký významný rozdíl ve srovnání s přirozeným/referenčním stavem?</i>
<i>Yes</i>	<i>Ano</i>
<i>Provisional designation for heavily modified waterbody</i>	<i>Označení za významně ovlivněný vodní útvar</i>

**Fáze 1:** Účelem první fáze bylo určit jezera, která patří ke stejnému druhu jezer a která se liší od jezer s přirozeným kolísáním hladiny. Byla použita stejná kritéria v první i druhé fázi – velikost zimního poklesu hladiny a rozsah jarních záplav. Volba kritérií vycházela z biologických údajů z více než 20 regulovaných jezer a statistického rozboru. Rozbory údajů o vodním makrofytu a litorálních bentických organismech naznačují, že ve Finsku, kde období ledového pokryvu normálně trvá od prosince do května, má zimní pokles hladiny významný negativní vliv na druhy, které jsou citlivé na mráz. Rozsah jarních záplav ovlivňuje rozdělení vegetace do zón, například v jezerech, kde je rozsah jarních povodní malý, byla pozorována velmi úzká zóna ostřice (*Carex*).

**Fáze 2:** Ve druhé fázi se zvažují změny střední hladiny vody a také kritéria použitá ve fázi 1. Zvyšování nebo snižování střední hladiny vody by mohlo mít dramatický vliv na vodní ekosystém. Dopady závisí na mnoha faktorech specifických pro jezero (například střední hloubka, plocha, uplynulý čas), a není tak možno stanovit jasné prahové hodnoty. Proto je stupeň ovlivnění nutno stanovit odborným úsudkem. Jezera, která splňují jedno nebo více kritérií, budou pravděpodobně označena za významně ovlivněná.

**Fáze 3:** Třetí fáze není povinná. V této fázi se provádí posouzení trendu biologického stavu v těch jezerech, o kterých jsou k dispozici kvalitní biologické údaje. Výsledky biologické analýzy mohou potvrdit nebo odmítnout výsledek druhé fáze.

Jednou ze základních myšlenek klasifikačního systému WFD je definování referenčních podmínek pro každý typ a posouzení ekologického stavu porovnání stávajícího stavu s referenčním stavem. Provizorní typologie finských jezer předpokládá, že je podle potřeby možno vzít v úvahu výkyvy hladiny vody. V důsledku toho jsme rozdělili jezera do tří skupin: jezera s procentem povodí méně 7%, 5 – 15% a více než 15%. U každé skupiny byly použité jiné prahové hodnoty kritérií (tabulka 1). Dělení vychází ze statistické analýzy kolísání hladiny vody a charakteristik sběrného území 105 neregulovaných jezer. Výsledky ukázaly, že nejdůležitějším faktorem, který ovlivňuje kolísání hladiny vody, bylo procento povodí. To bylo příčinou téměř 70 % kolísání.



Obr. 2: Vztah mezi procentuálním podílem jezera v povodí a ročním kolísáním hladiny vody  
 Legenda:

Annual water level fluctuation

Roční výkyv hladiny vody

Lake percentage of watershed

Procentuální podíl jezera v povodí

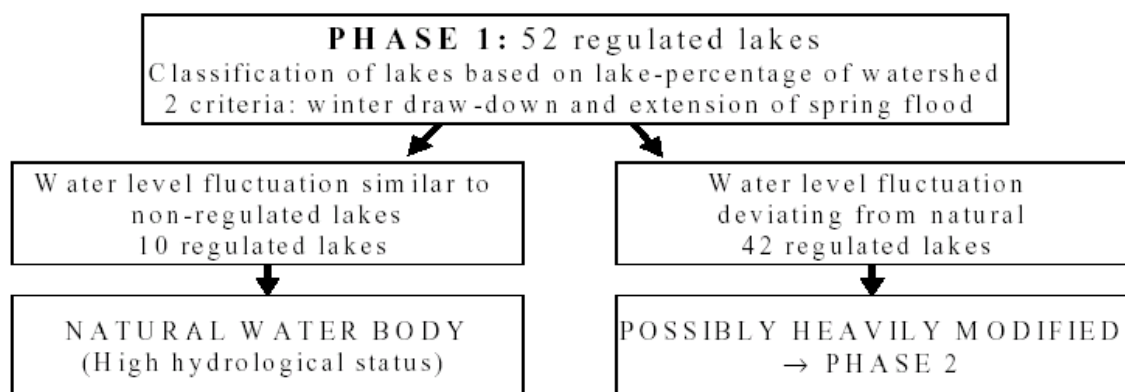
### Výsledky metody provizorního označení:

#### Fáze 1: Určení regulovaných jezer, jejichž kolísání hladiny se liší od neregulovaných jezer stejného druhu

Ve Finsku je cca 330 regulovaných jezer. Tato metoda byla použita u 52 z nich. 42 z nich se odlišuje od neregulovaných jezer, proto byly ve fázi 2 považovány za významně ovlivněná jezera (obr. 3). Prahové hodnoty kritérií ve fázi 1 jsou popsány v tabulce 1.

Tabulka 1: Hodnoty kritérií pro určení regulovaných jezer, kde se kolísání hladiny vody odlišuje od přirozeného stavu

	Lake percentage of watershed		
	<7%	7-15 %	>15 %
Winter draw-down	> 0.6 m	> 0.6 m	> 0.3 m
Magnitude of spring flood	< 0.6 m	< 0.25 m	< 0.15 m



Obr. 3: Výsledky fáze 1

*Legenda: Lake percentage of watershed*

*Winter draw-down*

*Magnitude of spring flood*

*Phase 1. 52 regulated lakes*

*Classification of lakes based  
on lake percentage of watershed*

*2 criteria:*

*winter draw-down*

*Extension of spring flood*

*Water level fluctuation similar to  
non-regulated lakes*

*10 regulated lakes*

*Water level fluctuation deviating from natural  
42 regulated lakes*

*Natural water body*

*High hydrological status*

*Possibly heavily modified*

*Phase 2*

*Procentuální podíl jezera na povodí*

*Zimní pokles hladiny*

*Velikost jarních záplav*

*Fáze 1: 52 regulovaných jezer*

*Klasifikace jezer na základě*

*procent. podílu jezera na povodí*

*2 kritéria*

*Zimní pokles hladiny*

*Rozsah jarních záplav*

*Kolísání hladiny je podobné  
neregulovaným jezerům*

*10 regulovaných jezer*

*Kolísání hladiny vody se odlišuje od přír.  
42 regulovaných jezer*

*Přirozený vodní útvar*

*Vynikající hydrologický stav*

*Možná silně ovlivněné*

*Fáze 2*

## Fáze 2: Určení jezer, kde došlo k podstatným změnám kolísání hladiny vody

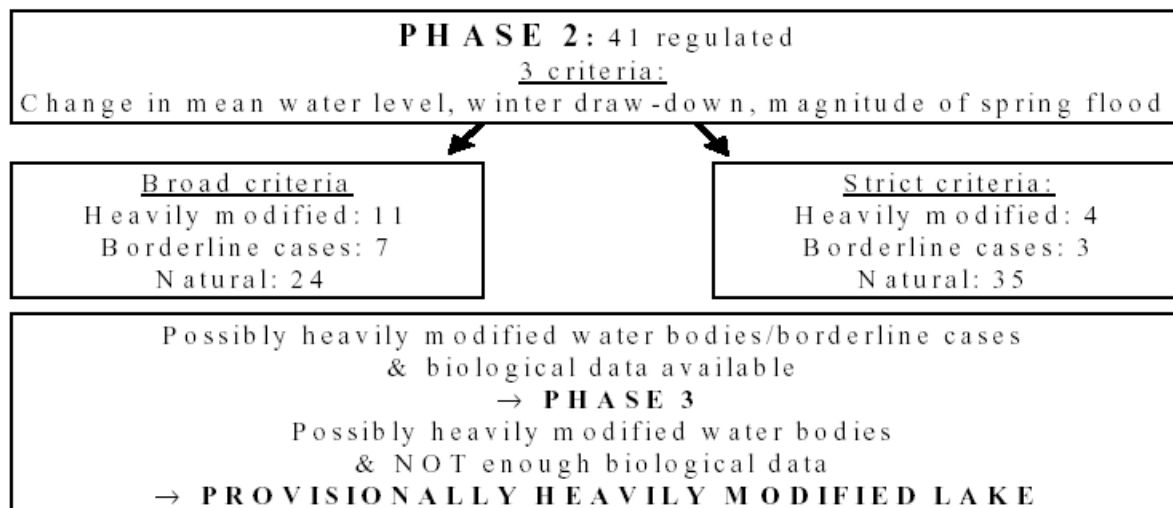
Ve druhé fázi se analyzují změny kolísání hladiny vody způsobené regulací. Ačkoliv obecné dopady regulace jezer jsou vcelku dobře známé, existuje celá řada faktorů specifických pro jednotlivá jezera, které mohou oslabit nebo zesílit dopady regulace. Kromě toho existuje celá řada otevřených otázek souvisejících s implementací WFD. Tyto faktory způsobují nejistotu, která brání určení silně ovlivněných vodních útvarů. Proto byly jako kritéria pro označení použity dva různé soubory prahových hodnot (viz tabulka 2). Aby mohl být vodní útvar označen za silně ovlivněný, musí splňovat alespoň jedno kritérium. Zvyšování nebo snižování

průměrné hladiny vody na začátku regulace ještě nebylo zahrnuto do analýz. Zkoumaná jezera byla poměrně velká, v rozsahu od 21 do 1100 kilometrů čtverečních, s průměrem 300 kilometrů čtverečních. U velkých jezer nejsou změny způsobené poklesem střední hladiny vody tak významné jako u malých jezer, kde to může vést například k podstatnému nárůstu vodního makrofytu. Nárůst střední vodní hladiny může zvýšit erozi a vést k sesuvům půdy.

Tabulka 2: Prahové hodnoty kritérií použitých ve fázi 2

	„Široká kritéria“	„Přísná kritéria“
Nárůst zimního poklesu	1.5 m	3 m
Snížení jarních záplav	0,7 m	1,2 m
Změna střední hladiny vody	Odborný úsudek	

Celkem 41 jezer přešlo z fáze 1 do fáze 2. Z nich 4 – 11 jezer bylo zahrnuto do skupiny potenciálně silně ovlivněných v závislosti na tom, zda byla použita široká nebo přísná kritéria (obr. 4).



Obr. 4: Výsledky fáze 2

Legenda:

Phase 2: 41 regulated

3 criteria

Changeš in mean water level

Winter draw-down

Magnitude of spring flood

Broad criteria

Heavily modified

Borderline cases

Natural

Strict criteria

Fáze 2: 41 regulovaných

3 kritéria

Změna střední hladiny vody

Zimní pokles

Velikost jarních záplav

Široká kritéria

Silně ovlivněná

Hraniční případy

Přirozená

Přísná kritéria

Possibly heavily modified water bodies

Biological data available

Not enough biological data

Provisionally heavily modified lake

Potenciálně silně ovlivněné vodní útvary

Biologické údaje jsou k dispozici

Není dostatek biologických údajů

Provizorně silně ovlivněné jezero

### Fáze 3: Posouzení trendu ekologického stavu

Ve třetí fázi se provádí posouzení trendu ekologického stavu. Analyzují se biologické prvky, jako například makrofyty, bentická fauna a ryby. Používají se při tom různé metody popisující taxonomické složení a výskyt.

#### Seznam pramenů

**Hellsten, S., Marttunen, M., Visuri, M., Keto, A., Partanen, S. and Järvinen, E.A. 2002.** Indicators of sustainable water level regulation in northern river basins: a case study from the River Paatsjoki water system in northern Lapland. (Ukazatele udržitelného stavu regulace vod v severních povodích: případová studie vodní soustavy řeky Paatsjoki v severním Laponsku), Large Rivers Vol. 13, No. 3-4. Arch.Hydrobiol. Suppl. 141/3-4, p. 353-370.

**Hämäläinen H., Koskenniemi, E., Kotanen, J., Heino, J., Paavola, R. & Muotka, T. 2002.** Benthic invertebrates and the implementation of WFD: sketches from Finnish rivers. Typology and ecological classification of lakes and rivers. (Bentické bezobratlé druhy a implementace WFD: nástin z finských řek. Typologie a ekologická klasifikace řek a jezer.) TemaNord 2002:566.

**Ilmavirta, V. & Toivonen, H. 1986.** Comparative studies on macrophytes and phytoplankton in ten small, brownwater lakes of different trophic status. (Srovnávací studie makrofyty a fytoplanktonu u deseti malých neprůtočných jezer v různém stavu trofismu.) Aqua Fennica 16: 125-142.

#### Kontaktní osoba

**Mika Marttunen, Finský ekologický ústav**

**Mika.marttunen@ymparisto.fi**

### 3. Zkoušky k označení HMWB (kroky 7 – 9)

#### 3.1 Zkouška pro označení 4(3)(a) (Krok 7)

##### Zkouška pro označení 4(3)(a)

Ohledně tohoto kroku viz odpovídající část Metodického pokynu k HMWB.

	Kapitola	Krok
Metodický pokyn k HMWB	5.4	7/7.1 – 7.3

#### 3.1.1 Určení opatření pro obnovu k dosažení dobrého ekologického stavu (Krok 7.1)

Prvním dílčím krokem zkoušky pro označení 4(3)(a) je určení hydromorfologických změn (opatření k obnovení původního stavu), které by mohly vést k dosažení dobrého ekologického stavu. Dále uvádíme úryvky z případových studií týkajících se jezera Kemijärvi, řeky Hagnmolen-Hegebeek a řeky Great Ouse, které ilustrují určení opatření k obnovení původního stavu, a jejich účinnost při dosahování DES. Existuje také seznam některých možných opatření pro výrobu elektrické energie a plavbu.

1. Seznam možných opatření k obnovení původního stavu na vodním toku Hagnmolen-Hegebeek (Nizozemí) (Syntetická zpráva)



2. Posouzení účinnosti opatření k obnovení původního stavu na vodním toku Hagmolen-Hegebeek
3. Posouzení efektivity opatření k obnovení původního stavu na řece Great Ouse (Anglie a Wales, Velká Británie)
4. Hydromorfologické změny k dosažení DES na regulovaných úsecích řek pod přehradami (řeka Lozoya, Španělsko)

## Příklady

### 1. Seznam možných opatření k obnovení původního stavu na vodním toku Hagmolen-Hegebeek (Nizozemí) (Syntetická zpráva)

Hydromorfologické změny k dosažení DES (opatření k obnovení původního stavu) mohou být změny o opatření ke snížení dopadů fyzikálních změn na životní prostředí až po opatření vedoucí k úplnému odstranění fyzikálních změn.

Původní seznamy opatření k obnovení původního stavu s cílem zlepšit hydromorfologii jsou užitečné pro různé určené účely využití.

Podskupiny „Výroba elektrické energie ve vodních elektrárnách“ a „Lodní doprava“ zpracovaly následující seznamy pro účely použití výroba elektrické energie a plavba.

Tabulka 1: Seznam opatření k obnovení původního stavu pro oblast výroby elektrické energie

Výkyvy průtoku a hladiny vody	Znovuzavedení jarních záplav
	Snížení průtoku v období léto - zima
	Vyloučení náhlých záplavových vln pod přehradami
	Zavedení minimálních průtoků
Zlepšení biotopů	Terasovité výstupy přítoků (nádrže)
	Snížení eroze pobřežních zón
	Vrácení balvanů do řečišť (dřívější bystřiny)
	Zasít a zasadit druhy
Narušení prostupnosti řeky	Odstranění přehrad
	Budování prostupů pro ryby, zdokonalení stávajících prostupů pro ryby
	Koordinace vypouštění vod z přepadů (násobné přehrady)

Tabulka 2: Seznam opatření k obnovení původního stavu – oblast plavby

Přehrady a jezy	Budování prostupů pro ryby, zdokonalení stávajících prostupů
Údržba řečišť/hloubení dna	Snížení intenzity hloubení
Kanalizace řeky/napřímení toku	Propojení stávajících meandrů s hlavním ramenem
	Vytvoření meandrů
Zpevnění břehů	Více přirozených břehů
Izolace mrtvých ramen a mokřadů	Propojení řeky prohloubením mrtvých ramen
	Zřízení přírodních záplavových zón

## Seznam pramenů

### Kontaktní osoby

**Kontaktní vedoucí podskupin :**

**Bettina Rechenberg – plavba**

## Robert Konecny – výroba elektrické energie ve vodních elektrárnách

### 2. Posouzení účinnosti opatření k obnovení původního stavu na vodním toku Hagmolen-Hegebeek

Hagmolen-Hegebeek je malý říční tok (délka 27 km) přetínající hranici. Nachází se ve východní části Nizozemí u hranice s Německem. Tyto případová studie byla vybrána, protože Hagmolen-Hegebeek představuje typický nizozemský nížinný tok, který je významně ovlivněn zemědělstvím. Tok byl změněn regulací, vybudováním jezů a odvodněním v povodí za účelem optimalizace hydrologických podmínek pro zemědělské účely. V důsledku vybudování plavebního kanálu Twente Canal (1936) byl tok Hagmolen-Hegebeek odříznut od povodí říčky Regge a vtéká přímo do kanálu.

#### Výběr nezbytných „opatření k obnovení původního stavu“ k dosažení DES

Požadované hydromorfologické změny souvisejí s obnovením tří druhů fyzikálních změn k dosažení DES říčky Hagmolen-Hegebeek, a to:

- změna morfologie
- změna sběrných oblastí
- změna hydrologie sběrné oblasti

Otázkou je, která z hydromorfologických změn povede k dosažení dobrého ekologického stavu. Aby bylo možno odpovědět na tuto otázku, je nutno vyslovit prognózu účinků těchto různých změn na životní prostředí: jaký je účinek pouhého obnovení morfologie toku? K jakému zlepšení životního prostředí dojde v případě obnovy původního hydrologického stavu? V jakém rozsahu má být obnoven původní hydrologický stav? Jaký je přirozený, nenarušený průtok říčky? Jsou to obtížné otázky a pouze kalibrovaný model životního prostředí je schopen kvantitativně předpovědět účinky opatření v rámci toku nebo povodí na stav životního prostředí po celé délce toku. Takový model (zatím) není k dispozici. Z tohoto důvodu byla k určení hydromorfologických opatření potřebných k dosažení DES použita kombinace odborných úsudků, analýzy údajů a literatury. Zvolili jsem přístup srovnání říčky Hagmolen – Hegebeek se srovnatelnými referenčními toky (Ruenbergbeek a Hagmolenbeek), aby bylo možno zjistit hlavní faktory pro určitý stav životního prostředí toku. Závěry srovnání jsou následující:

#### 1. Horní tok říčky Hegebeek

Kvalita stavu životního prostředí toku Hegebeek je mírná až dobrá. Hegebeek má přírodní morfologii a nejsou zde žádné jezy. Hydrologie toku byla změněna lidskou činností, povodí na německé straně byl rozšířeno a jeho hydrologie upravena podle potřeb zemědělství (například odvodnění) Vzhledem k vysokým periodickým průtokům na německé straně povodí došlo v důsledku eroze ke značnému zahloubení toku do údolí. Ačkoliv na nizozemské straně toku Hegebeek nejsou žádné jezy, na horním a dolním úseku jsou četné překážky omezující pohyb ryb do říčky Hegebeek. Kvalita vody také není vyhovující pro citlivé rheofilní druhy díky nízkým hodnotám kyslíku. Hydromorfologické změny potřebné k dosažení dobrého ekologického stavu jsou:

- Obnova hydrologie německé části povodí na horním toku říčky Hegebeek, která by zajistila přirozenější kvantitu a dynamiku toku. To by mělo vést ke zrychlení toku a zvýšení průtoku v létě.
- Zlepšení možnost migrace ryb a velkých bezobratlých druhů.

## 2. Dolní část toku Hegenbeek a Hagmolenbeek

Tato část toku má velmi špatnou kvalitu životního prostředí. Srovnáním s referenčním tokem bylo zjištěno, že obnovení přirozené morfologie a zlepšení kvality vody povede pravděpodobně k vytvoření dobrého až průměrného ekologického stavu v závislosti na výši ročních srážek (ekologický stav bude lepší v deštivých letech). Aby bylo možno dosáhnout stabilně dobrého ekologického stavu, bylo by pravděpodobně nutné také obnovit množství a variabilitu toku.

Platnost srovnání toků Hagmolen a Hegebeek se srovnatelnými referenčními toky za účelem zjištění významných faktorů určitých ekologických stavů toku je diskutabilní. Dva toky je možno do určité míry srovnávat, ale nikdy nejsou úplně stejné co do hydrologie, morfologie a stavu životního prostředí. To znamená, že odvození požadovaných hydromorfologických změn k dosažení dobrého ekologického stavu na základě srovnání s referenčním tokem je nejisté. Nejlepší by bylo použít dobře nastavený model životního prostředí. Takový model by vycházel z velkého počtu údajů o různých tocích, jedině tak může předpovědět požadované hydromorfologické změny. Protože takový model není (zatím) k dispozici, používáme metodu srovnání s referenčním tokem.

### **Efektivita potřebných opatření k obnovení původního stavu**

Je možno vymezit tři druhy opatření ke zlepšení hydrologického a hydromorfologického stavu říčky Hegebeek. Patří k nim:

1. Obnovení hydromorfologického stavu říčky
2. Obnovení bývalé sběrné oblasti odstraněním dělicích staveb a uvedením povodí do původního stavu (obnovení původních vazeb)
3. Obnovení hydrologického stavu povodí omezením odvodňování v povodí a zvýšením hladiny spodní vody

Souhrnné účinky těchto hydrologických a morfologických opatření jsou popsány v tabulce 1. Bylo provedeno modelování za účelem stanovení účinku prvních dvou hydrologických a morfologických opatření na říčku Hagmolenbeek. Výsledky modelu předvídají relativní účinek obnovy přirozeného morfologického stavu a obnovy původních sběrných oblastí ve srovnání se současnou situací. To znamená, že je na základě modelu možno vyslovit pouze relativní závěry. Účinek třetího opatření (obnova hydrologického stavu povodí) byl stanoven pomocí literatury a odborných úsudků. Podrobnější popis modelu a odborných úsudků je uveden v Příloze B k případové studii HMWB týkající se říčky Hegebeek-Hagmolenbeek (Nizozemí).

Tabulka 1: Souhrn účinků opatření k obnově původního stavu na hydrologické, morfologické a ekologické charakteristiky říčky Hagmolenbeek

Opatření	Popis opatření	Účinek morfologii	Účinek na hydrologii	Účinek na ekologii
Obnova morfologického stavu	<p>Obnova bývalé struktury meandrujícího řečiště. Změna profilu toku ze stávajícího širokého profilu s příkrými břehy na profil, kde základní průtočné množství prochází hlavním korytem (Zomerbed). Při zvýšeném průtoku protéká voda pobřežními oblastmi a záplavovou zónou (winterbed). Umožnění růstu přírodní vegetace na březích. Obnova bočních ramen a močálovitých oblastí v údolí řeky, odstranění jezů.</p>	<p>Došlo k obnově přírodní morfologie: Tok meandruje a má bočné ramena. Na březích roste přirozená vegetace a v údolí řeky se vyskytují močály, došlo ke zvýšení diverzity biotopu.</p>	<p>Došlo k výraznému zrychlení toku. Došlo i k nárůstu diverzity rychlosti toku v důsledku zvýšené morfologické diverzity, Doba, kdy je rychlost proudu vyšší než 5 m<sup>3</sup>/s se prodloužila. Díky odstranění jezů bude koryto v obdobích sucha bez vody místo stojaté vody, která je tam nyní. Je pravděpodobné, že tam zůstane několik tůní naplněných vodou. Poklesne maximální hloubka. Hodnota minimální hloubky bude nula (koryto bude bez vody) místo určité minimální hloubky jako v současné době (je určena výškou jezů).</p>	<p>Pozitivní účinky: Zvýšená morfologická diverzita a diverzita rychlostí proudu má pozitivní účinek na diverzitu druhů. Nárůst rychlosti proudění a prodloužená doba tekoucí vody stimuluje rheofilní druhy.</p> <p>Negativní účinky: Zvyšuje se riziko vyschnutí koryta v suchých obdobích. Výsledná vegetace může odrazem trofických hodnot, které mohou být vyšší než žádoucí hodnoty (v důsledku zvýšených koncentrací živin v povrchové vodě).</p>
Obnova propojení s říčkou Buurserbeek	<p>Dosud není jisté, zda říčka Buurserbeek byl v minulosti propojena s říčkou Hagmolenbeek. Obnova propojení byla modelována zvýšením průtočného množství o 10 % po propojení říčky Ruutbeek s říčkou Hagmolenbeek.</p>	<p>Dojde k zintenzivnění morfologických procesů jako je eroze, usazování a zvýšení průtočného množství, což povede k vyšší diverzitě biotopů a snížení úrovně dna řeky. K tomu dojde pouze v případě obnovy morfologie toku.</p>	<p>Rychlost proudění vzrostla v omezeném rozsahu. Období, kdy průtočné množství vyšší než 5 m<sup>3</sup>/s se neliší od stávající situace. Vzhledem k přítomnosti jezů bude v korytě v období sucha stojatá voda. Maximální hloubka vody se zvýší v důsledku vyššího průtoku. Minimální hloubka vody je určena výškou jezů. Pravděpodobně se sníží riziko vyschnutí toku. To bude záviset na průtoku připojeného toku v obdobích sucha.</p>	<p>Pozitivní účinky: Očekává se, že omezený nárůst průtoku stimuluje rheofilní druhy. Riziko vyschnutí koryta v suchých obdobích se pravděpodobně sníží.</p> <p>Negativní účinky: Zvýší se riziko extrémně vysokých průtočných množství. Takové vysoké průtoky mohou vést k odplavení druhů.</p>

<p>Obnova morfologie a opětovné připojení říčky Buurserbeek</p>	<p>Spojení dvou výše uvedených opatření.</p>	<p>Obnova přirozené morfologie, jak je popsáno výše a nárůst morfologických procesů v důsledku vyšších průtočných množství.</p>	<p>Rychlost proudění se zvýší nejsilněji ve srovnání s jinými opatřeními a stávající situací. Vzroste diverzita rychlosti proudění v důsledku vyšší morfologické diverzity. Období, kdy je průtok vyšší než 5 m<sup>3</sup>/s se prodlouží nejvíce ve srovnání s ostatními opatřeními a stávající situací. V důsledku odstranění jezů bude koryto v suchých obdobích vysychat místo stojaté vody, která je v řečišti nyní. Sníží se maximální hloubka vody ve srovnání se stávající situací a s opatřením, které předpokládá připojení říčky Buurserbeek, ale vzroste ve srovnání s opatřením, které předpokládá obnovu morfologie. Minimální hloubka vody klesne na nulu (koryto vyschne).</p>	<p>Pozitivní účinky: Zvýšená morfologická diverzita a rychlost proudění má pozitivní vliv na druhovou diverzitu. Nárůst rychlosti proudění a prodloužení doby, kdy voda korytem protéká, stimuluje rheofilní druhy. Pravděpodobně se sníží riziko vyschnutí koryta v suchých obdobích.</p> <p>Negativní účinky: Výsledná vegetace může být odrazem vyšších trofických hodnot než žádoucích (v důsledku vyšších koncentrací živin v povrchové vodě).</p>
<p>Opětovné připojení k řece Regge</p>	<p>Opětovné připojení dolního toku říčky Hagmolenebeek k řece Regge propojením pod kanálem Twente Canal. Opatřením by došlo k obnově původní sběrné oblasti. Přístup k povodí je důležitý v WFD.</p>		<p>Toto opatření jen stěží ovlivní hydrologické charakteristiky říčky Hagmolenebeek, protože k připojení dojde na jejím spodním toku.</p>	<p>Pravděpodobně selepší možnost migrace živočichů z říčky Hagmolenebeek do řeky Regge, protože ryby těmi toky proplovají. Tyto migrační možnosti selepší s poklesem rychlosti proudění a dostatkem světla ve spojovacích cestách. Zlepšení stavu životního prostředí bývalých částí povodí po provedení opětovného propojení závisí také na hydrologických charakteristikách po propojení a na morfologii toku a přírodním stavu břehů.</p>

				Spodní část sběrné oblasti říčky Hagmolenbeek (severně od Twente Canal) má stejné charakteristiky jako horní část. Její hydrologie je upravena podle požadavků zemědělství (jezy, příkrý profil, odvodnění).
Obnova hydrologického stavu povodí	Obnova hydrologického stavu povodí a toku. Cílem je dosažení přirozenější struktury průtoku, což znamená snížení vysokých průtoků, vyšší základní průtok a delší období základního průtoku. Takovéto struktury průtoku je možno dosáhnout zvýšením hladiny podzemní vody v povodí a snížením výkonu odvodnění za účelem udržení vody.		Na základě odborných úsudků a literatury bylo určeno, že obnovy původního průtoku a jeho struktury je možno dosáhnout snížením výkonu odvodňovacích systémů o 70 – 80 % a zvýšením hladiny podzemní vody v povodí o 20 - 50 cm. Hladiny podzemní vody III, VI a VII se změní na hladiny I, II a II. Snížení extrémních rozsahů průtoku. V průběhu suchých období se průtočné množství sníží a v suchých obdobích se průtok zvýší v důsledku většího množství srážek zadržovaných v povodí.	Obnova původního průtočného množství a struktury průtoku řečištěm. Sníží se riziko vyschnutí toku. Sníží se riziko spláchnutí organismů v důsledku vysokého průtočného množství. Zlepší se kvalita vody , protože srážky budou ve větší míře prostupovat půdou a dojde k zachycení škodlivin.

### Seznam pramenů

**Lorenz, C.M. (2001b)**, Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the Hagmolen-Hegebeek (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie Hagmolen-Hegebeek), Witteveen+Bos (W+B), Deventer.

### Kontaktní osoba

**Lorenz, C.M., Witteveen & Bos, Deventer**

[c.lorenz@witbo.nl](mailto:c.lorenz@witbo.nl)

### 3. Posouzení efektivity opatření k obnovení původního stavu na řece Great Ouse (Anglie a Wales, Velká Británie)

Povodí řeky Great Ouse pokrývá většinu východní Anglie. Ouse představuje silně ovlivněnou nížinnou řeku. Většina toku řeky byla předmětem výrazných technických zásahů zaměřených na ochranu proti povodním a odvodnění půdy a také pro potřeby lodní dopravy. Úpravy zahrnují zcela uměle vybudovaná řečiště, vyrovnání a změnu profilů, zpevnění břehů, jezy/propusti a zánik diverzity záplavového území. V důsledku odvodnění se slatiny změnilly z mokřadů se vystupujícími ostrůvky z jílu na jednu z nejlepších zemědělských půd ve Velké Británii.

Řeka také slouží k zásobování vodou a okolní půda se velmi intenzivně využívá k zemědělským účelům. Celková hustota osídlení je nízká, ale povodí má v některých částech poměrně malé srážky a vlivy osídlení rostou. To vytvořilo zvýšené nároky na vodní zdroje.

Navrhuje se pět technicky proveditelných opatření k obnovení původního stavu:

- vybudování kanálu
- naložit lodě na speciální tahače a dopravit je po silnici do nejbližšího splavného přístavu
- v některých úsecích zúžit řečiště a urychlit tím rychlost proudění
- změnit profil břehů, a zvýšit tak potenciál pro pobřežní vegetaci
- doplnit nesplaná koryta okolo propustí, která by měla funkci přirozených biotopů (4 ze 6 propustí v tomto úseku již taková koryta mají)

Následující část obsahuje seznam přínosů opatření k obnově původního stavu. Jejich efektivita z hlediska dosažení DES je popsána v tabulce 1.

#### *Vybudování kanálu*

Návrat k přirozenějšímu stavu řečiště i průnik slané vody povedou k návratu anadromních druhů, z nichž některé jsou považovány za ohrožené nebo zranitelné (placka, koruška atd.). Je také možné zvýšení populace atlantického platýze a parmice na dolním toku.

#### *Zúžení řečiště (v některých úsecích)*

Zvýšení rychlosti proudění v některých úsecích v důsledku zúžení řečiště bude mít příznivý vliv na rheofilní druhy jako je jelec obecný nebo jelec tloušť, které v této části řeky Great Ouse představují pouze 1% všech ryb. To povede k celkovému zvýšení diverzity biotopu a bude to mít příznivý vliv na celkovou rybí biomasu.

Zdá se pravděpodobné, že zvýšená rychlost proudění snížením hloubky řečiště nebo možným napřimáním toku způsobí změny komunity makrofytů a pohyb směrem k referenčním podmínkám.

Některé důkazy pro toto tvrzení je možno získat ze stávajících souběžných obtokových řečišť. V těchto řečištích dochází v letní sezóně k nárůstu rychlosti proudění, čímž je zajištěna diverzita biotopu pro rostlinné druhy, které vyžadují zvýšené průtoky, což může vést ke zmírnění účinků přetržitého proudění v hlavním korytě řeky, ale takové údaje jsou v současné době nedostupné.

Odstranění jezů a propustí nemusí tedy zvýšit střední rychlost proudění, pokud nebude zúženo příslušné řečiště a nebudou provedeny další celkové změny systému.

*Změna profilu břehů za účelem podpory růstu pobřežní vegetace a doplnění nesplavných koryt okolo propustí, která by měla funkci přirozených biotopů*

Jak bylo diskutováno výše, návrat k přirozenějšímu stavu řečiště s vyšším růstem okrajové vegetace bude mít vysoce příznivý účinek na celkový rozvoj rybí populace a měl by také vést k krátkodobému nárůstu celkové rybí biomasy.

Tabulka 1: Opatření pro podrobnější posouzení DES (Proforma 4)

Řeka Ouse – Brownhill Staunch až soutok s řekou Iivel		
Úprava	Opatření k obnovení původního stavu	Účinek na ekologický stav? (Plné nebo částečné dosažení DES)
Plavba	Doplnění nesplavných řečišť okolo propustí, která by fungovala jako přirozený biotop (6 propustí v úseku, 4 již mají taková řečiště)	Částečné (má vliv jen na malé úseky řeky, ale může pozitivně podpořit účinky, které mohou posílit možnost dosažení DES na celé řece)
	Odstranění všech propustí, jezů, zúžení koryta	Úplné
	Vybudování řečiště	Úplné
	Přeprava lodí po silnici	Úplné
	Zúžení šířky řečiště (v určitých úsecích)	Částečné (zvyšuje pouze proměnnost průtočného režimu a nikoliv biotopy na březích a pro dně řečiště)
	Změna profilu břehů – podpora pobřežní vegetace	Částečné (pouze zlepšuje pobřežní biotopy a nemá vliv na rychlost proudění nebo biotopy řečiště)

Proforma 4, která je součástí metodické direktivy pro Anglii a Wales, obsahuje místo pro záznam účinků na životní prostředí, které způsobí provedená opatření (viz tab. 1). Plného DES bude dosaženo tam, kde se očekává (se značnou mírou jistoty), že bude dosaženo DES u všech ovlivněných úseků vodního útvaru. Mohou rovněž existovat opatření, která by mohla vést k určitému zlepšení stavu životního prostředí, ale nemusí jej ovlivnit vždy jen v dobrém. Taková opatření si zaslouží posouzení, pokud je pravděpodobné, že jejich náklady budou podstatně nižší než na „úplná“ opatření, nebo pokud by bylo možno je sloučit s jinými částečnými opatřeními k dosažení plného DES. V mnoha případech bude lepší zvážit částečná opatření nejprve jednotlivě, s možností jejich kombinace, pokud posouzení ukáže, že by jejich realizace byla méně nákladná než realizace úplných opatření.

Ve sloupci nazvaném „Částečné nebo úplné dosažení DES“ by bylo užitečné u opatření, která vedou k částečnému dosažení DES, poznamenat, zda jsou částečná v celém úseku nebo zda jsou úplná jen v části úseku. To je důležité, pokud mají být opatření posuzována z hlediska efektivity vynaložených nákladů a v případě pokusu o sloučení částečných řešení tak, aby byla vyšší pravděpodobnost úplného dosažení DES na celém úseku.

### Seznam pramenů

**Dunbar, Michael, Douglas Booker, Charlie Stratford, Peter Latimer, Helen Rogerson, Jonathan Bass, Hugh Dawson, Rodolphe Gozlan, Stewart Welton, John Ash, Teresa Fenn a Meg Postle (2002)**, Heavily Modified Waters in Europe . Case Study on the Great Ouse Catchment (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie povodí řeky Great Ouse), předloženo Agentuře pro životní prostředí Anglie a Walesu a britskému Ministerstvu výživy, životního prostředí a venkovských záležitostí, Anglie a Wales.

### Kontaktní osoba

**Michael Dunbar, Centre for Ecology and Hydrology**  
**Mdu@ceh.ac.uk**



#### 4. Hydromorfologické změny k dosažení DES na regulovaných úsecích řek pod přehradami (řeka Lozoya, Španělsko)

Řeka Lozoya je příkladem španělské řeky, která byla významně ovlivněna výstavbou řady nádrží pokrývajících téměř 50 % celkové potřeby vody madridské městské aglomerace, které jsou v menším rozsahu využívány také k výrobě elektrické energie (pět vodních elektráren). V současné době je zhruba 50 % délky řeky vzedmuto přehradami. Podle způsobů využití a fyzikálních změn je možno rozdělit řeku Lozoya na tři skupiny vodních útvarů:

Tabulka 1: Skupin vodních útvarů

Název skupiny	Hlavní vlivy skupiny	Hlavní fyzikální změny skupiny
Přírodní tok	Žádné	Žádné
	Menší fyzikální změny (turistická zařízení)	Kanalizace řeky, jezy, chráněné okraje
Nádrž na vodu	Zásobování vodou a výroba elektrické energie (přehradou)	Změna profilu řeky Narušení prostupnosti řeky a přepravy usazenin (přehradou) Umělý průtočný režim Přímé poškození fauny a flory
Regulovaná řeka	Regulovaná řeka pod každou přehradou	Narušení prostupnosti řeky a přepravy usazenin Umělý průtočný režim a snížený průtok v korytě řeky Přímé poškození flory a fauny

#### Současný stav životního prostředí v regulovaných úsecích

Pod každou přehradou se hodnoty biologické kvality prvků obecně pohybují v rozmezí špatné až průměrné (v tabulka 2).

##### Makrofyty

Silné a náhlé výkyvy průtoku vedly ke snížení nebo zániku přirozené vegetace pod každou přehradou.

##### Velké bezobratlé organizmy

Počet druhů je nízký a biotické ukazatele naznačují, že společenství je ovlivněno stavem ovlivněného nebo silně ovlivněného vodního útvaru.

##### Ryby

Rybí druhy pod přehradami jsou chudé díky výrazně nedostatečnému minimálnímu průtoku a silných výkyvech hladiny vody.

Tabulka 2: Hodnoty fyzikálně-chemické a biologické kvality prvků v regulovaných úsecích řeky Lozoya

Vodní útvary	Fyzikálně-chemické prvky		Biologické prvky		
	Obecné podmínky	Konkrétní škodliviny	Makrofyty a fytobentické organismy	Bentické bezobratlé organismy	Ryby
Regulované úseky (od přehrady Pinilla až po přehradu El Atazar)	Dobré	Vysoké	Špatné	Průměrné/Špatné	Špatné
Poslední regulovaný úsek (pod přehradou El Atazar)	Dobré	Vysoké	Průměrné	Dobré	Špatné

Tabulka 3: Současný stav životního prostředí v regulovaných úsecích řeky Lozoya

Vodní útvary	Fyzikálně-chemické ukazatele kvality	Biologické ukazatele kvality	Stav životního prostředí
Regulované úseky (od	Dobry	Špatny	Špatny

přehrady Pinilla až po přehradu El Atazar)			
Poslední regulovaný úsek (pod přehradou El Atazar)	Dobry	Průměrný	Průměrný

### Opatření k obnovení původního stavu

V regulovaných úsecích řeky pod přehradami by se úsilí na dosažení DES mělo zaměřit na opatření, která by vedla ke zlepšení kvality biologických prvků, jejichž stupeň hodnocení je v současné době v rozmezí špatný až průměrný (tabulka 3), na rozdíl od dobrého stavu chemických ukazatelů kvality. Pod přehradami jsou společenstva charakteristická pro silně ovlivněné tekoucí vody.

Aby bylo možno dosáhnout DES, bylo by potřebné, aby tyto úseky měly hydrologický režim, který by umožnil zdárnou existenci makrofytů, bezobratlých a ryb (tabulka 4). Tato opatření byla definována podle požadavků na ekologický průtok, aby bylo možno udržet optimální biomasu přirozených rybích druhů (s použitím metody vyvinuté Boveem – PHABSIM – Fyzikální simulace biotopů) (pstruh).

Navíc v důsledku narušení prostupnosti řeky a zatížení usazeninami by bylo také nutno provést určitou obnovu struktury dna řeky a také pobřežních oblastí.

Tabulka 4: Ekologický vodní režim navrhovaný v Plánu lesního hospodářství Autonomní oblasti Madrid

Vodní útvar	Ekologický vodní režim	Procento stávajícího objemu vody	Rozložení průtoku vody v roce	Poznámky
Regulované úseky Mezi přehradou Pinilla a přehradou Riosequillo)	Pstruhový úsek, který vyžaduje 59 Hm <sup>3</sup> /rok	34 %	2,3 m <sup>3</sup> /s od poloviny července to poloviny srpna a od listopadu do poloviny února 1,5 m <sup>3</sup> /s zbytek roku	S dalším nárůstem průtoku vody (>2,3 m <sup>3</sup> /s) nedochází k výraznému nárůstu rybí biomasy
Poslední regulovaný úsek (pod přehradou El Atazar)	Pstruhový úsek, který vyžaduje 59 Hm <sup>3</sup> /rok	12 %	1,5 m <sup>3</sup> /s od poloviny července to poloviny srpna a od listopadu do poloviny února 0,3 m <sup>3</sup> /s zbytek roku	S dalším nárůstem průtoku vody (>1,5 m <sup>3</sup> /s) dochází k mírnému nárůstu rybí biomasy

Dalším krokem by byla analýza, zda mají tato opatření k dosažení DES významný negativní dopad na uvedené způsoby využití, zejména na zásobování vodou madridské městské aglomerace (krok 7.2).

### Seznam pramenů

**Díaz, José-Antonio & Montserrat Real (2001).** Heavily Modified Waters in Europe . Case Study on the river Lozoya (Tajo, Spain) (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie řeky Lozoya (Tajo, Španělsko), Confederación Hidrográfica del Tajo, Calidad de Aguas and Limnos, S.A., Madrid and Barcelona.

### Kontaktní osoba

**Real Montserrat, Limnos, S.A.,  
Montserrat\_Real@URSCorp.com**

### 3.1.2 Významné negativní účinky na určené způsoby použití (Krok 7.2)

Druhý dílčí krok 7.2 zkoušky pro označení 4(3)(a) vyžaduje posouzení, zda potřebná opatření k dosažení DES budou mít významné negativní dopady na uvedené způsoby využití (například lodní doprava, výroba elektrické energie, rekreace nebo na další určené způsoby využití). V metodické směrnici byla potřeba určena pro příklady uvedené v souboru nástrojů týkající se problému měřítka posouzení významných negativních vlivů. dále uvádíme relevantní příklady:

1. Posouzení významných negativních vlivů v místním měřítku na jezero Kemijärvi (Finsko)
2. Posouzení významných negativních vlivů v místním a regionálním měřítku na řeku Ruhr (Německo)
3. Posouzení významných negativních dopadů v místním a národním měřítku na jezero Verluwerandmeren (Nizozemí)
4. Negativní účinky obnovy na výrobu elektrické energie a využití půdy na řece Suldaslagen (Norsko)

## Příklady

### 1. Posouzení významných negativních vlivů v místním měřítku na jezero Kemijärvi (Finsko)

Tato ilustrace se týká problému posuzování účinků opatření k obnovení stavu za účelem dosažení DES jako součásti zkoušky pro označení (4.3(a)). Může sloužit jako příklad, kdy posouzení v místním měřítku bylo dostatečné a vhodné. Oblast, kterou se studie zabývala, zahrnuje oblast jezera Kemijärvi, což je největší přírodní jezero v povodí řeky Kemijoki ve Finsku. Jezero Kemijärvi je nejvýrazněji regulovaným jezerem ve Finsku. Regulace vodní hladiny, která slouží pro účely výroby elektrické energie a ochrany proti povodním, má maximální výšku 7 m, což je největší výška regulace zjištěná na finských jezerech. Regulace má významné dopady na pobřežní ekosystém a rybí populace. Bude pravděpodobně zapotřebí provést velmi významná opatření ke zlepšení a dosažení dobrého ekologického stavu.

V roce 1999 byl na jezeře Kemijärvi zahájen rozsáhlý regulační projekt . Jedním z hlavních cílů bylo posoudit potřeby a možnosti zmírnění negativních dopadů stávající regulace. Projekt se skládá z několika dílčích částí, které se zabývají posouzením dopadů regulace v oblasti sociální, ekonomické a na životní prostředí. Projekt porovnává různé alternativy regulace. Dobrý ekologický stav jezera Kemijärvi byl definován jako situace, kdy mimo jiné dojde ke snížení eroze pobřeží zejména písčinych úseků a rozdělení pobřežní vegetace a šířka jejích zón se stane přirozenější (šířka zóny ostřice by byla více než 60 % přirozeného stavu (nebo hodnoty referenčních podmínek). Více informací o charakteristikách dobrého ekologického stavu jezera Kemijärvi je možno najít ve zprávě o případové studii.

*Aby bylo možno dosáhnout těchto cílů, je nutno provést několik zásadních úprav stávajícího způsobu regulace.*

- Minimální hladina vody na začátku února (datum které určuje zámraznou hloubku v severním Finsku) by měla být nad  $N_{43+}$  147,40 m (stávající je  $N_{43+}$  146,90 m).
- Maximální zimní pokles hladiny by měl být pouze 2 – 3 m (nyní je to 7 m).
- Hladina vody v průběhu otevření průtoku by neměla přesáhnout  $N_{43+}$  148,75 m (stávající hladina vysoké vody je  $N_{43+}$  149,00 m).
- Kolísání hladiny vody v letním období by se měla zvýšit o 0,7 m, nebo by studie měla konstatovat, že jsou stávající výkyvy odpovídající (v závislosti na referenčních údajích).

- Oblasti reprodukce pstruha obecného a migrujících ryb čeledi Coregonidae na přítocích jezera Kemijärvi by měly být obnoveny.

Dopady regulace dobrého ekologického stavu, například nezbytné hydromorfologické změny k dosažení DES, změny rekreačního způsobu využívání, ochrany proti povodním a výroby elektrické energie byly v hrubých rysech odhadnuty s využitím předběžných výsledků toho regulačního projektu (tabulka 1). Dopady využívání vodních útvarů pro rekreaci jsou založeny na výsledcích místních průzkumů a matematického modelu a výsledcích dotazníku rozeslaného uživatelům jezera Kemijärvi. Dopady na ochranu proti povodním a výrobu elektrické energie byly posouzeny pomocí heuristických odhadů a jednoduchých výpočtů. Posouzení účinků se týkalo jezera Kemijärvi a řeky Kemijoki.

Tabulka 1: Dopady regulace DES jezera Kemijärvi

Proměnná	Dopad
Eroze pobřeží	Mírný pokles eroze písčitých břehů
Pobřežní ekosystém	Zlepší se situace na mráz citlivých druhů vodních makrofytů a u dna žijících druhů
Rybí populace	Zlepší se reprodukce a potravinové zdroje pstruhovitých ryb
Rekreační využití a rybaření	Přínos ve výši 0,1- 0,5 milionu EUR za rok. Pozitivní dopady v průběhu zimy a jara. Negativní dopady zejména v deštivých obdobích v důsledku zvýšené hladiny vody a průtoku
Škody způsobené povodněmi	Riziko povodní v jezeru Kemijärvi výrazně vzroste. Poškození budov a infrastruktury
Výroba elektrické energie	Ztráta 3 milionů EUR ročně (30 % celkového přínosu regulace jezera Kemijärvi)

### Seznam pramenů

**Marttunen, Mika and Seppo Hellsten (2002)**, Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the Lake Kemijärvi, Finland (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie jezera Kemijärvi, Finsko), Finský institut pro životní prostředí, Helsinky.

### Kontaktní osoba

**Mika Marttunen, Finský institut pro životní prostředí**  
**Mika.marttunen@ymparisto.fi**

## 2. Posouzení významných negativních vlivů v místním a regionálním měřítku na řeku Ruhr (Německo)

Řeka Ruhr je přítokem Rýna. Nachází se ve středozápadním Německu a její délka je 219 km. Oblast Porúří, která se nachází v západní části povodí, je jednou z největších průmyslových oblastí v Evropě a zahrnuje i velký vnitrozemský přístav Duisburg. Voda z řeky Ruhr slouží pro zásobování 5 milionů lidí pitnou vodou a také vodou pro průmyslové účely. K zajištění zásobování vodou bylo vybudováno 14 nádrží s přehradami v horní části povodí a ty jsou využívány i k výrobě elektrické energie.

Při posuzování negativních účinků nezbytných opatření k dosažení dobrého ekologického stavu byla v tomto případě použita různá měřítka: měřítko regionu Severního Porýní Vestfálska, měřítko povodí a měřítko vlastního regionu případové studie.

### Opatření požadovaná k dosažení dobrého ekologického stavu

Byly vytvořeny dva scénáře k posouzení, zda je možno dosáhnout DES a různých způsobů dosažení DES. Tyto scénáře pracují pouze s realistickými faktory. Nezpochybují stávající stanice pro čerpání pitné vody a osídlené oblasti. Pokud jde o zbývající potenciální oblasti

záplavového území, dá se očekávat, že DES je dosažitelný při zachování stávajících způsobů využívání. Dále uvádíme podrobný popis scénáře A:

Cíl, který je nejbližší přírodnímu stavu, je nepřerušovaný tok bez vzduší. To znamená, že je nutno nádrže se vzduším zrušit a jezy nahradit uměle vytvořenými peřejnatými úseky. Místně lze odstranit zpevněné břehy. V klíčové oblasti, kde se nacházejí stanice pro čerpání pitné vody a sídelní útvary, které jsou souvisle napojeny na jeden říční břeh, je možno zpevnění břehu odstranit na druhé straně. Tím lze dosáhnout dynamické migrace v některých úsecích toku. Zřízení lesů nebo luhů na náplavových plochách je doplňkovým opatřením. Vstup organických nečistot, jako jsou listy stromů a zbytky dřeva, je důležitým faktorem pro vývoj vodní fauny. Obnovením propojení s mrtvými rameny lze docílit obnovení trdlišť lososovitých ryb a biotopů pro potěr. V důsledku znečištění těžkými kovy je odstranění kalu ze dna řeky pravděpodobným opatřením, které bude nutno provést před zrušením přehrad.

### **Dopad na způsoby využívání vody a významné negativní účinky**

Negativní účinky na způsoby použití je nutno pečlivě posoudit:

- a) obecná definice kritérií a úrovně významnosti
- b) kvalitativní popis negativních účinků na způsoby využití
- c) určení významně ovlivněných způsobů využití na základě úrovně významnosti

### **Kritéria a úroveň významnosti negativních účinků na způsoby využití**

Socio-ekonomická sektorová analýza a také individuální ekonomická analýza jsou potřebné pro rozhodovací proces. V této části je uvedena analýza výroby elektrické energie ve vodních elektrárnách a zemědělství:

#### • Výroba elektrické energie ve vodních elektrárnách

Jako ukazatel významnosti je použit pokles objemu výroby elektrické energie v důsledku popsáných opatření. Ztráta 2 % roční výroby energie je stanovena jako přijatelný negativní dopad z hlediska hospodářského a z hlediska jediného uživatele (úroveň významnosti). V případě sektorové analýzy se hodnoty vztahují k energii vyrobené ve vodních elektrárnách v Severním Porýní – Vestfálsku (SPW) za rok.

- Celkem SPW: 516 GWh/rok
- Celkem řeka Ruhr: 235,38 GWh/rok = 46 % celkové výroby v SPW
- Klíčový region této případové studie: 72,48 GWh/rok = 31 % výroby na řece Ruhr, 14 % výroby v SPW

Za předpokladu, že existují záměry na snížení výroby elektrické energie i u jiných vodních elektrárn, je hodnota 2% elektrické energie vyrobené v klíčovém regionu této případové studie ( $72,48 \times 0,02 = 1,45$  GWh/rok) považována v daném sektoru za limit významnosti.

#### • Zemědělství

Jako kritérium významnosti je použita také ztráta zemědělsky využívané půdy. Toto kritérium je zejména důležité pro individuální ekonomické analýzy. Sektorovou ekonomickou analýzu je možno považovat za zanedbatelnou, protože potřeba výroby potravin v oblasti Porúří má jen malý význam. Pokud jde o individuální ekonomickou analýzu, úroveň významnosti je stanovena jako ztráta 2% zemědělsky využívané plochy.

Po potřeby hrubého výpočtu se uvažuje s 2% snížením zemědělsky využívané plochy v důsledku opatření, které se bude stejně dotýkat každého uživatele (zde: zemědělec), takže toto procento bylo použito jako úroveň významnosti v individuální ekonomické analýze.

Aby bylo možno odhadnout procento snížení, ztráta je vztažena na zemědělskou půdu celého povodí řeky Ruhr. Protože je nutno očekávat, že existuje potřeba vytvořit prostor pro rozvoj toku i v jiných úsecích, plocha, která je předmětem snížení, by měla být proporcionálně vztažena k zemědělské ploše v klíčovém regionu této případové studie.

- Celková délka toků v povodí: 4573 km
  - Celková plocha používaná pro zemědělské účely v povodí: 1400 km<sup>2</sup>
  - Délka úseku toku, který se nachází v klíčovém regionu: 42 km (cca 1 % celkové délky)
  - Plocha používaná pro zemědělské účely v klíčovém regionu: 14 km<sup>2</sup> (= 1 % zemědělské půdy v celém povodí)
- Úroveň významnosti pro klíčový region: 2% ze 14 km<sup>2</sup> = 0,28 km

### **Kvalitativní popis negativních vlivů a určení významně ovlivněných způsobů použití**

Scénář A má negativní účinky zejména na výrobu elektrické energie. Průtok a kolísání výšky vodní hladiny jsou faktory, které určují množství energie vyrobené vodními elektrárnami. Po odstranění přehrad bude nutné ustoupit od výroby elektrické energie.

V SPW vyrábí vodní elektrárny 516 GWh/rok. V klíčovém regionu je dosahuje celková výroba elektrické energie 72,48 GWh/rok = 14 % ročního objemu elektrické energie vyrobené vodními elektrárnami v SPW. Očekávané negativní dopady jsou považovány za významné. Označení za velmi ovlivněná díla je odůvodněno sektorovou a individuální ekonomickou analýzou.

Opatření k urychlení dynamických procesů v morfologii říčního dna (například odstraněním zpevnění břehů) povedou ke zvýšené rychlosti eroze a migraci materiálu při dně řečiště, což povede k omezení plochy využívané pro zemědělské účely. V klíčovém regionu případové studie je cca 13 km plochy podél řeky používáno pro zemědělské účely. Pokud použijeme 50 m koridor v údolí řeky Ruhr jako prostor pro dynamickou migraci říčního koryta a jako nárazníkovou zónu pro zachycení živin, pesticidů a erozí uvolněných pevných látek, dojde k poklesu zemědělsky využívané plochy o 0,65 km<sup>2</sup>. Protože je to více než dvakrát více než 0,28 km<sup>2</sup> (úroveň významnosti), je možno očekávat významný vliv na zemědělské podniky. Pokud to shrneme, pak platí, že realizace tohoto scénáře by vedla ke ztrátě výroby elektrické energie a významné ztrátě zemědělské půdy.

### **Seznam pramenů**

**Podraza, Petra, Dirk Glacier, Martin Halle, Andreas Müller a Thomas Zumbroich (2002)** Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the River Ruhr (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie řeky Ruhr), Univerzita Essen, Ústav pro životní prostředí, Katedra hydrobiologie, Essen

### **Kontaktní osoba**

**Petra Podraza, Univerzita Essen, Ústav pro životní prostředí, Katedra hydrobiologie**  
petra.podraza@uni-essen.de

### **3. Posouzení významných negativních dopadů v místním a národním měřítku na jezero Verluwerandmeren (Nizozemí)**

Vetuweraandmeren je holandský mělký sladkovodní jezerní systém, který je silně ovlivněn hydromorfologickými změnami. Jezero bylo vytvořeno rekultivací poldru a výstavbou hrází

v bývalém ústí. Hlavními způsoby využití jezera jsou rybolov a rekreace s velmi silným rekreačním lodním provozem a z jezera se také čerpá voda pro zavlažování a průmyslové účely. Jezero bylo vyhlášeno chráněnou oblastí podle direktivy o ptácích.

K tomu, aby bylo možno dosáhnout ekologického stavu, je nutno stávající jezero přeměnit na mezotrofní průzračné jezero s makrofytem, přírodními břehy a močály a je nutno s ním nakládat jako s přirozeným vodním útvarem. Je nutno přijmout následující hydromorfologická opatření:

- změna způsobu správy a řízení útvaru z „nepřírodního“ na „přírodní“
- odstranění zpevněných břehů, hrází a rekreačních pláží a vytvoření přirozených břehů a močálů
- obnova dna jezera zaplněním děr v hloubce 5 a 8 m a kanálu o průměrné hloubce 3,5 – 4,5 m a zastavení další těžby nerostných surovin
- Náhrada umělých opatření k obnově spočívajících v proplachování jezer průsakovou vodou na živiny chudou průsakovou vodou z toku Veluwe. Proto je nutno snížit odvodňování a plošné znečišťování ze zemědělských činností v povodí toku Veluwe. Tento proces obnovy dřívějších toků podzemní a povrchové vody a jejich kvality bude pravděpodobně trvat několik desítek let i déle.

#### **Dopad na způsoby využití vody a významné negativní vlivy**

Požadovaná opatření budou mít následující účinky na způsoby využití vody:

- Úroveň dynamicky přírodního vodního útvarů zvýší riziko záplav ve Flevopolderu a hranice Veluwe. To bude mít dopad na města a rekreační zařízení u jezera (v místním měřítku). Dále se pak musí změnit regulace hladiny jezera IJssel – musí se stát přirozenou regulací. To bude mít negativní dopady na související vodní útvary, protože kvantitativní regulace celé severní části Nizozemí je závislá na regulaci jezera IJssel. 30% území Nizozemí bude v důsledku realizace opatření k obnově stavu jezera Veluwerandmeren a IJssel muset změnit způsob regulace vody (v celostátním měřítku).
- Změna zpevněných břehů na břehy přírodní a močály bude mít negativní dopady na rekreační funkce jezera Veluwerandmeren. Bude nutno odstranit jachtařské přístavy, kempy, přístavní mola a pláže, aby bylo možno vytvořit přírodní stav na březích jezera (v místním měřítku).
- Zасыпání lodní trasy bude mít negativní dopad na dopravní funkci jezera Veluwerandmeren. Lodní doprava se v mělkém jezeře stane nemožnou, pokud dojde k zasypání kanálu, což bude mít významné účinky (v místním měřítku).
- Omezení odvodňování a plošných zdrojů znečištění ze zemědělství v povodí toku bude mít dopad na výnosy zemědělských činností v těchto sběrných oblastech, protože hydrologie bude méně příznivá pro zemědělskou funkci a bude nutno snížit používání hnoje a hnojiv (regionální měřítko).

#### **Seznam pramenů**

**Lorenz, C.M. společně s RDIJ a RIZA (2001a)**, Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the Veluwerandmeren (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie jezera Veluwerandmeren), Witteveen+Bos (W+B), RDIJ a RIZA, Deventer.

#### **Kontaktní osoba**

**Lorenz, C.M., Witteveen & Bos, Deventer**  
**c.lorenz@witbo.nl**

#### 4. Negativní účinky obnovy na výrobu elektrické energie a využití půdy na řece Suldalslagen (Norsko)

V případě řeky Suldalslagen vedlo snížení frekvence velkých záplav po provedení regulace a odstranění případů ucpání koryta ledovou tříští ke zvýšenému pokrytí porostem mechu. Snížení frekvence povodní také snížilo objemy řekou splavovaného písku a jemných usazenin, přičemž místní zdroje jsou nejméně stejně aktivní jako před provedením regulace. To vedlo ke zvýšenému zanášení koryta řeky.

Rozšířená plocha porostlá mechem a změna materiálu na dně řeky změnila stav životního prostředí pro bentické řasy, bezobratlé živočichy a ryby. Pokud odhlédneme od vlivů na životní cyklus lososů v oceánu a možné účinky okyselování, je změna mechového porostu a materiálu dna považována za hlavní příčinu snížení výskytu atlantického lososa. Zvažují se dvě alternativní opatření k obnovení stavu:

1. Úplná obnova přirozeného režimu toku
2. Zavedení příležitostných rozsáhlých povodní při typickém průtoku  $500 \text{ m}^3/\text{s}$  cca jednou za pět let. Povodeň by měla trvat několik (pět) dnů, aby bylo zajištěno odplavení nežádoucího materiálu z řeky. Propustnost přehradní propusti je cca  $200 \text{ m}^3/\text{s}$ . Povodně, jejíž průtok je  $500 \text{ m}^3/\text{s}$ , může být tedy dosaženo pouze tak, že se navíc nechá přes hráz přetéci  $300 \text{ m}^3/\text{s}$ . To je možné pouze v případě velmi intenzivního přítoku, pokud má uměle vytvořená povodeň trvat delší dobu.

Alternativa 1 - plná obnova přirozeného režimu toku řeky tak, aby byly plně obnoveny podmínky před regulací, vyžaduje navýšení průtoku o cca 1350 milionů  $\text{m}^3/\text{rok}$ . Takto vypouštěná voda by obtékala vodní elektrárnu Hysten s výškovým rozdílem hladin 68 m, ale mohlo by být zapotřebí zajistit i určité přerozdělení výroby elektrické energie v elektrárnách s velkým výškovým rozdílem hladin v rámci soustavy. Tím by došlo ke ztrátě výroby elektrické energie v elektrárně Hysten ve výši cca 220 GWh/rok (což se blíží polovině stávající produkce) a což představuje hrubou hodnotu cca 4 milionů EUR.

Alternativa 2, zavedení příležitostných rozsáhlých povodní cca jednou za pět let, by vyžadovala navýšení vypouštěného objemu v řádu 25 milionů metrů krychlových za rok, za předpokladu kombinace s vysokým povrchovým odtokem. Ztráta výroby elektrické energie by byla mírná v řádu 4 GWh/rok, což odpovídá hodnotě 50000 EUR.

Regulace toku pro účely výroby elektrické energie také zmírňuje povodně. Obnova průtočného režimu blízkého přírodním podmínkám by měla negativní dopady na určené způsoby využití dřívějšího záplavového území.





Obr. 1: Řeka Suldalslagen v Norsku

#### Seznam pramenů

**Johansen, Stein W., Jan-Petter Magnell, Svein Jakob Saltveit a Nils Roar Saethun (2002)**, Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the Suldalslågen River (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie řeky Suldalslågen), Statkraft-Grøner, NIVA and LFI, Lysaker.

#### Kontaktní osoba

**Nils Roar Saethun, NIVA**  
**Nils.saethun@niva.no**

### 3.1.3 Významné negativní účinky na širší životní prostředí (Krok 7.3)

Záměrem kroku 7.3 zkoušky pro označení 4(3)(a) je zajistit, aby opatření k dosažení DES nevedla ke zlepšení životního prostředí ve vodní složce a současně vyvolaly problémy jinde. Dále uvádíme příklad převzatý z případové studie provedené na řece Tame.

1. Účinek opatření k dosažení DES na širší životní prostředí řeky Tame (Anglie a Wales, Velká Británie).

#### Příklad

#### 1. Účinek opatření k dosažení DES na širší životní prostředí řeky Tame (Anglie a Wales, Velká Británie)

Povodí řeky Tame je příkladem povodí, ve kterém dochází k významným změnám využití půdy, řeky, k úpravám řeky a stavu životního prostředí. Jedná se o případ degradované řeky protékající osídlenými oblastmi. Hlavní rameno řeky Tame protéká silně osídlenou oblastí Birminghamu, působí na ní mnoho vlivů a stala se předmětem mnoha úprav. Intenzivní osídlení na horním toku této řeky je v kontextu evropských řek neobvyklé. Zvýšený špičkový

odtok v důsledku urbanizace ve spojení rozvojem záplavových území vedl k tomu, řečiště řeky je velmi výrazně ovlivněno technickými zásahy na většině své délky.

V případové studii řece Tame zahrnuly důsledky obnovy původního stavu všechny pozitivní dopady související s přechodem k dobrému ekologickému stavu plus některé další dopady (pozitivní nebo negativní), které mohou nastat v důsledku nápravných opatření. Ty mohou být popsány ve sloupci nazvaném dopady rekultivace na širší životní prostředí ve formuláři Proforma 1 metodiky pro Anglii a Wales. Poté je nutno rozhodnout, zda je celkový dopad negativní nebo pozitivní a zda je malý, mírný nebo velký.

Při zpracování této části by měla být zvážena celá řada dopadů, včetně přímých příznivých dopadů na životní prostředí, jako jsou dosažení DES (úplné nebo částečné), vytvoření, zlepšení nebo ztráta biotopů pro rostliny, živočichy, bezobratlé atd., dopad na povodně, propojení řeky se záplavovou zónou, ztráta zemědělské půdy, dopady na provoz a krajinu. Vedle dopadů na životní prostředí je možno zvážit možné dopady na hospodářství, rekreaci a sociální aspekty; všechny jsou součástí širšího prostředí.

Rozhodnutí, zda jsou účinky na způsob využití nebo na širší prostředí malé, mírné nebo velké, vychází z úsudku a zvážení dopadů jiných nápravných opatření (tam, kde je možno přijmout jiná nápravná opatření v daném úseku nebo na jiných úsecích). Ve většině případů však toto bude vcelku jasné. Tento příklad byl převzat z případové studie o řece Tame. Vzhledem k významným odlišnostem úprav byla posouzena celá řada úseků na celém toku řeky od soutoku s řekou Rea (v Birminghamu) až po soutok se řekou Anker (na jih od Tamworthu v jeho těsné blízkosti). Tato studie dospěla k závěru, že účinky na širší prostředí jsou mírně pozitivní. Nebyly zjištěny významné negativní účinky na širší prostředí, avšak existují významné negativní účinky na způsoby využití.

V případech, kde studie došla k závěru, že neexistují žádné negativní účinky vyplývající z provedení nápravných opatření, měla by být zpracována doporučení vhodných nápravných opatření a to by měl být závěr posouzení. Z takových okolností není vodní útvar označen za HMWB pro účely WFD.

Tam, kde existuje pravděpodobnost, že nastanou významné negativní účinky (nebo tam, kde není jistota ohledně toho, zda takové významné negativní účinky nastanou), může označení záviset na závěrech posouzení s ohledem na zkoušku označení 4.3 (b).

Tabulka 1: Proforma 1: Úsek 5. Posouzení řeky Tame pro zkoušku označení 4.3(a) – bude mít rehabilitace významné negativní účinky na způsoby použití?

<i>River Tame – Lea Marston (Coton bridge) to Kingsbury Brook</i>										
Modification and Intended Uses	Potential Re-habilitation Measures	Impacts of Rehabilitation on Intended uses	Significance of Impacts and Direction			Impacts of Rehabilitation on Wider Environment	Significance of Wider Impacts			Significant Adverse Effect?
			Small	Mod	Large		Small	Mod	Large	
River now flows through artificial channel; original route now partly used by Birmingham and Fazeley Canal; modification to allow gravel extraction	Restore river to more natural planform	Loss of farmland (no properties affected); loss of navigation on canal; bridges needed for roads (incl. M42, some re-routing of roads may also be required)			-ves	More natural channel with much wider floodplain than at present	+ves			Yes

### Legenda

<i>Modification and intended used</i>	<i>Úprava a zamýšlený způsob využití</i>
<i>Potential rehabilitation</i>	<i>Možná rehabilitace</i>
<i>Measures</i>	<i>Opatření</i>
<i>Impacts of rehabilitation on intended uses</i>	<i>Dopady rehabilitace na zamýšlené způsoby využití</i>
<i>Significance of impacts and direction</i>	<i>Významnost dopadů a směr</i>
<i>Small</i>	<i>Malý</i>
<i>Mod</i>	<i>Mírný</i>
<i>Large</i>	<i>Velký</i>
<i>Impacts of rehabilitation on wider environment</i>	<i>Dopady rehabilitace na širší prostředí</i>
<i>Significance of wider impacts</i>	<i>Významnost širších dopadů</i>
<i>Significant adverse impacts</i>	<i>Významné negativní dopady</i>
<i>River now flows through artifial channel</i>	<i>Řeka nyní teče umělým korytem</i>
<i>Original route now partly used by Birmingham and Fazeley canal</i>	<i>Část původní koryta nyní využívá kanál Birmingham a Fazeley</i>
<i>Modification to allow gravel extraction</i>	<i>Úpravy nezbytné k těžbě šterku</i>
<i>Restore river to more natural planform</i>	<i>Obnova přirozenější podoby řeky</i>
<i>Yes</i>	<i>Ano</i>
<i>More natural channel with much wider flood plain than at present</i>	<i>Přirozenější přírodní koryto s mnohem širší záplavovou oblastí než v současné době</i>

**Dunbar, Michael, Douglas Booker, Charlie Stratford, Peter Latimer, Helen Rogerson, Jonathan Bass, Hugh Dawson, Rodolphe Gozlan, Stewart Welton, John Ash, Teresa Fenn a Meg Postle (2002)**, Heavily Modified Waters in Europe . Case Study on the Tame Catchment (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie povodí řeky Tame), předloženo Agentuře pro životní prostředí Anglie a Walesu a britskému Ministerstvu výživy, životního prostředí a venkovských záležitostí, Anglie a Wales.

#### Kontaktní osoba

**Michael Dunbar, Centre for Ecology and Hydrology**

**Mdu@ceh.ac.uk**

### 3.2 Zkouška pro vymezení podle článku 4(3)(b) (Krok 8)

	Kapitola	Krok
Metodický pokyn k HMWB	5.5	8/8.1 – 8.5

#### 3.2.1 Určení dalších prostředků k dosažení užitečných funkcí (Krok 8.1)

V tomto prvním dílčím kroku zkoušky k označení 4(3)(b) by měly být určeny další prostředky, kterými je možno dosáhnout příznivých cílů ve smyslu upravených charakteristik vodního útvaru. Jiné prostředky mohou znamenat záměnu nebo úplné vyloučení stávajícího způsobu využití. Dále uvádíme seznam jiných prostředků pro různé způsoby využití:

1. Určení jiných prostředků k dosažení příznivých cílů (Syntetická zpráva).

#### Příklad

##### 1. Určení jiných prostředků k dosažení příznivých cílů (Syntetická zpráva)

Pokusili jsme se vypracovat seznam jiných prostředků pro různá určená využití s pomocí syntetické zprávy HMWB, která se stala podkladem. Aby bylo dosaženo souladu s metodickou směrnicí HMWB, je možno použít pouze následující kategorie prostředků:

- Úplné odstranění stávajícího způsobu využití (a provedení alternativním způsobem):  
Například nahrazení vodních elektráren jinými energetickými zdroji (například případová studie o jezeře Kemijärvi (Finsko), Dunaj (Rakousko), Beiarn (Norsko, náhrada plavby železnicí nebo silniční dopravou (Great Ouse – Velká Británie), Veluwerandemeren (Nizozemí), Labe (Německo) nebo zásobování vodou z podzemních zdrojů namísto povrchových (Loosdrecht, Nizozemí).
- Odstranění rekreačních zařízení ( Veluwerandemeren (Nizozemí), Loosdrecht (Nizozemí)) a zemědělské výroby (Loosdrecht (Nizozemí), Forth Est. (Nizozemí)).

Další prostředky uvedené v následujících tabulkách jsou vstupním seznamem, který vychází z informací obsažených v některých případových studiích HMWB.

Tabulka 1: Možné jiné prostředky pro různé způsoby využití

Určené využití	Příklady dalších prostředků
Výroba elektrické energie	Výroba elektrické energie jinými prostředky (jaderné, větrné, plynové elektrárny) Naturalizovaný tok a výroba energie jinými prostředky (úspory) Odstranění elektráren, dovoz elektřiny
Lodní doprava	Doprava zboží jinými prostředky/trasami Výstavba kanálu Částečná doprava vlakem/po silnici Odstranění přístavu, doprava vlakem Odstranění doků
Zásobování vodou	Zásobování vodou z jiných povodí, demolice přehrad Změna zásobování pitnou vodou z podzemní vody na povrchovou vodu
Půda pro bydlení a zemědělské činnosti	Odstranění sídleních útvarů a ukončení zemědělské výroby Zpětné navození přírodního stavu půdy rekultivované pro zemědělské účely
Ochrana proti povodním	Souběžné odvodňovací kanály

#### Seznam pramenů

**Hansen, Wenke, Eleftheria Kampa, Christine Laskov a R. Andreas Kramer (2002):** Synthesis Report on the Identification and Designation of Heavily Modified Water Bodies (draft) (Syntetická zpráva o určování a vymezení silně ovlivněných vodních útvarů – návrh). Ecologic (Ústav pro mezinárodní a evropskou ekologickou politiku), Berlín, 29. dubna 2002

### Kontakt

**Ecologic, Institute for International and European Environmental Policy**  
**kampa@ecologic.de**

### 3.2.2 Posouzení technické proveditelnosti jiných opatření (Krok 8.2)

Je třeba posoudit, zda jsou jiná opatření technicky proveditelná. Technická proveditelnost funguje jako první ověření, protože představuje poměrně snadnou zkoušku, a zjevně nemá žádnou cenu posuzovat ekologické dopady možností, které nejsou technicky proveditelné. Dále uvádíme relevantní příklady z případové studie HMWB v povodí řeky Sankey.

1. Jiné technicky proveditelné prostředky v povodí řeky Sankey (Anglie a Wales, Velká Británie)

#### Příklad

#### 1. Jiné technicky proveditelné prostředky v povodí řeky Sankey (Anglie a Wales, Velká Británie)

Povodí řeky Sankey je vystaveno směsici vlivů vyplývajících z urbanizace a zemědělského rozvoje, včetně odvodnění půdy, ochrany proti povodním, špatné kvality vody a celkové degradace biotopů v řečišti a na březích.

Pro každou fyzikální změnu řeky Sankey bude k dispozici škála možných jiných prostředků, které by bylo možno použít k dosažení stejně příznivých cílů. Zde uvádíme výběr úprav a jiných prostředků. Jiné prostředky, které nejsou technicky proveditelné, mohou být v tomto stádiu vyříděny zaškrtnutím okénka „ne“ pod otázkou „technicky proveditelné?“ ve formuláři Proforma 2 metodiky pro Anglii a Wales. Tyto jiné prostředky není třeba dále posuzovat. Důvody, pro které byly prostředky shledány technicky neproveditelnými, by měly být zaznamenány. Tato informace může být použita k podání vysvětlení zainteresovaným osobám, proč určité jiné prostředky nebyly dále posuzovány.

Tabulka 1: Proforma 2 : Posouzení zkoušky 4.3 (b) – existují technicky proveditelné alternativy?

Rainford Brook - proti proudu Rainford brook k soutoku s říčkou Sankey Brook				
Změna	Možné jiné prostředky z zajištění zamýšleného využití	Technicky proveditelné?		Faktory ovlivňující implementaci
		Ano	Ne	
Napřímení toku a vybudování protipovodňových	Hráze mimo řečiště	X		Ne vždy proveditelné v důsledku blízkosti obydlí u řeky

hrází	Ochrana obytných ploch proti povodním (například povodňové výpusti, zábrany ve dveřích)	X		Počítá s tím, že obyvatelé budou doma a bude poskytnuta včasná výstraha, vysoké riziko selhání
Překrytí toku řeky pro získání přístupu k půdě zemědělské účely	Výstavba nových mostů přes řeku	X		Ačkoliv je to technicky proveditelné, vedlo by to možná k významným ztrátám zemědělské půdy. Není pravděpodobné, že to bude přijatelné pro vlastníky půdy a je pravděpodobné, že se vyskytnou technické problémy spojené s výstavbou mostů
Silniční most	Výstavba nové silnice, která není překážkou pro řečiště		X	Není technicky proveditelné s ohledem na silniční systém

Při dalším průzkumu se může stát, že se budete chtít k této tabulce vrátit při vytváření podkladů pro sestavení upraveného seznamu jiných prostředků, zejména tam, kde bylo dosaženo technického pokroku nebo došlo k ovlivnění jiných faktorů/charakteristik změnami povodí.

**Dunbar, Michael, Douglas Booker, Charlie Stratford, Peter Latimer, Helen Rogerson, Jonathan Bass, Hugh Dawson, Rodolphe Gozlan, Stewart Welton, John Ash, Teresa Fenn a Meg Postle (2002),** Heavily Modified Waters in Europe . Case Study on the Sankey Catchment (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie povodí řeky Sankey), předloženo Agentuře pro životní prostředí Anglie a Walesu a britskému Ministerstvu výživy, životního prostředí a venkovských záležitostí, Anglie a Wales.

#### **Kontaktní osoba**

**Michael Dunbar, Centre for Ecology and Hydrology  
Mdu@ceh.ac.uk**

### **3.2.3 Posouzení, zda jsou jiná opatření lepší z hlediska ekologie (Krok 8.3)**

Účelem tohoto dílčího kroku 8.3 zkoušky podle článku 4(3)(b) je zajistit, aby navrhované jiné prostředky představovaly lepší možnost z hlediska životního prostředí a aby jeden problém v oblasti životního prostředí nebyl nahrazen jiným. Příklady řek Labe a Umealven jsou zde uvedeny jako dva případy, kde byly posouzeny navrhované jiné prostředky jako lepší řešení z hlediska životního prostředí. Celkem jsou uvedeny tři příklady:

1. Jiné prostředky jako ekologičtější řešení z hlediska životního prostředí na řece Labe (Německo)
2. Jiné prostředky jako ekologičtější řešení výroby elektrické energie ve vodních elektrárnách na řece Umealven (Švédsko)
3. Ekologický profil jiných prostředků pro místní výrobu elektrické energie ve vodních elektrárnách na řece Suldalslagen (Norsko).

#### **Příklady**

##### **1. Jiné prostředky jako ekologičtější řešení z hlediska životního prostředí na řece Labe (Německo)**

Řeka Labe je jednou z největších ve střední Evropě. Pramení na vysočině ve středu Čech. V dnešní době je celý tok Labe v Německu celostátní lodní trasou a Hamburk je nejvýznamnějším přístavem Německa. Pro tuto případovou studii byly vybrány dva reprezentativní úseky – jeden na horním toku a druhý na středním toku Labe. Horní Labe vykazuje typické dopady plavebního provozu, zatímco na středním úseku převládají dopady ochrany proti povodním.

### **Určení a stanovení prospěšných cílů, kterým slouží změněné charakteristiky vodního útvaru**

Hlavním prospěšným cílem, kterému slouží hydromorfologické změny zkoumaného úseku řeky Labe, je doprava. Kromě dopravní funkce zabezpečuje plavba také příjmy a zaměstnanost, avšak proces označení se zaměřuje na plavbu.

### **Další prostředky ke stávajícímu využití vodního útvaru**

Dalšími prostředky, jak dosáhnout stejného prospěšného cíle, je úprava lodní dopravy (místní pohled) a (z regionálního hlediska) náhrada této funkce silniční nebo železniční dopravou. Zrušení lodní dopravy není pokládáno za nezbytné pro dosažení dobrého stavu. Není proto diskutováno jako další prostředek.

Uvažuje se pouze náhrada za stávající dopravu. Proto se srovnává stávající způsob využití s úpravou ve smyslu navržené alternativy a diskutuje se z hlediska technické proveditelnosti, dopadů na životní prostředí a nákladů. Technická proveditelnost opatření k obnovení původního stavu je dána. Na regionální úrovni se bere v úvahu náhrada lodní dopravy silniční nebo železniční dopravou. Podél řeky Labe je rozvinuta železniční síť.

Je možno rozlišit různé druhy nákladů. Na jedné straně existují investiční náklady na opatření k obnově původního stavu řeky (tj. proražení přístavů, narušení umělých břehů). Tyto druhy nápravných opatření nezpůsobí žádné náklady z hlediska způsobu využití, jako je lodní doprava nebo z hlediska prospěšného cíle doprava. Na druhé straně existují náklady, spojené se stávajícím způsobem využití, tj. náklady na úhradu ušlých hospodářských výhod v důsledku požadavků v oblasti životního prostředí. V případě řeky Labe není možno provést posouzení takových ušlých hospodářských výhod v rámci tohoto průzkumu. Vyžadovalo by to podrobnou analýzu provozních nákladů, poplatků za převoz nákladů a druhů dopravních lodí.

### **Účinky na životní prostředí**

Negativní účinky změn profilu řečiště a morfologie, které byly provedeny, aby umožnily plavbu v dostatečné hloubce vody, jsou dobře známy: nárůst rychlosti proudění, degradace řečiště, změna hydraulického režimu, ztráta biodiverzity a zánik biotopů (především záplavových zón) atd. Obnova původního stavu má odpovídající pozitivní účinky na životní prostředí.

V následující tabulce jsou porovnány ekologické účinky (pozitivní i negativní) různých druhů dopravy. Dopady dopravních prostředků na životní prostředí zahrnují emise škodlivin, hluku a zabor území. Pokud jde o srovnání emisí, železniční doprava má menší účinky na životní prostředí než vnitrozemská lodní doprava (na základě srovnání spotřeby energie na jednotku převáženého nákladu). Je však třeba vzít v úvahu množství převáženého zboží. Následující tabulka ukazuje množství převáženého zboží v povodí řeky Labe.

Tabulka 1: Přeprava zboží podél řeky Labe

in 1.000 t	Railway	share	navig.	share	road	share	total
Saxony	19.053	4,53%	386	0,09%	400.852	95,37%	420.291
Saxony-Anhalt	30.368	9,29%	7.239	2,21%	289.382	88,50%	326.989

*Legenda:*

*Railway*

*železnice*

*Share*

*podíl*

*Navig.*

*lodní doprava*

*Road*

*silnice*

*Total*

*celkem*

*Saxony*

*Sasko*

*Saxony-Anhalt*

*Sasko – Anhaltsko*

Podle těchto výsledků je z hlediska celkových emisí vnitrozemská lodní doprava nejméně škodlivým způsobem dopravy pro životní prostředí.

Vnitrozemská lodní doprava má vyšší dopady v důsledku hlukových emisí ve srovnání se železniční dopravou. Průzkum, který posoudil dopady různých dopravních prostředků byl proveden v hustěji osídlených oblastech. Ohledně povodí Labe nejsou k dispozici žádné konkrétní výsledky. Proto nebylo možno přesně posoudit situaci podél Labe.

Při posuzování účinků na životní prostředí v případě řeky Labe byla zvažena náhrada lodní dopravy dopravou železniční jako lepší řešení z hlediska životního prostředí. Pokud vezmeme v úvahu negativní dopady kanalizace řeky pro účely lodní dopravy na ekosystémy a srovnáme je s nízkými náklady (ušlý zisk) a nízkou ziskovostí vnitrozemské lodní dopravy, řeka Labe by neměla být posouzena jako významně ovlivněná.

### **Seznam pramenů**

**Frey, Michaela, Dietrich Borchardt, Markus Funke a Ingrid Schleiter (2002a),**

Heavily Modified Waters in Europe – Case Study on the Elbe River (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie řeky Labe), Ústav pro vodní zdroje, vodohospodářský výzkum a řízení, Univerzita Kassel

### **Kontaktní osoba**

**Michaela Frey, University of Kassel**

**m.frey@bauing.uni-kassel.de**

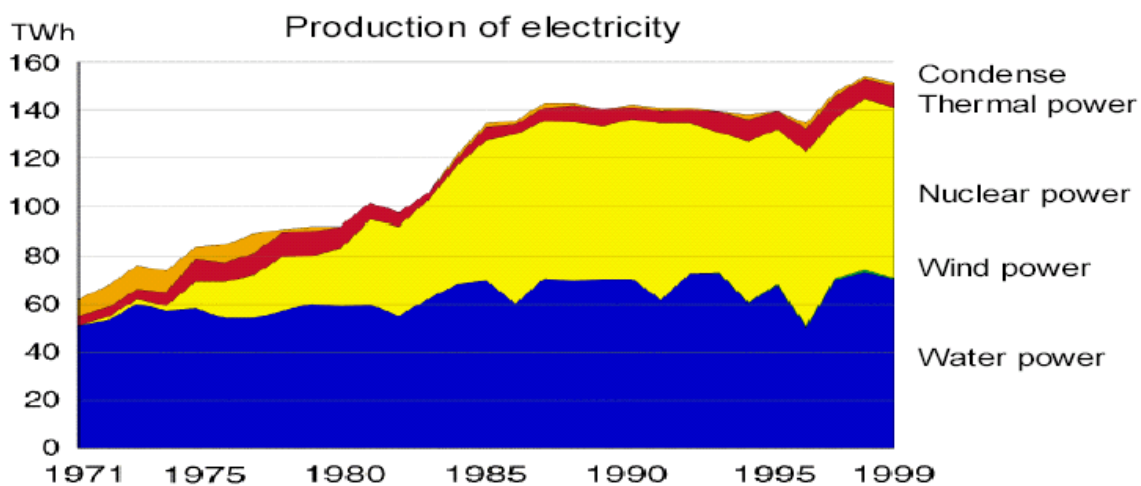
## **2. Jiné prostředky jako ekologičtější řešení výroby elektrické energie ve vodních elektrárnách na řece Umealven (Švédsko)**

Celkově nebyla v případové studii HMWB náhrada výroby elektrické energie ve vodních elektrárnách výrobou v jaderných elektrárnách nebo elektrárnách spalujících fosilní paliva považována za lepší řešení z hlediska životního prostředí (hlavně díky nárůstu emisí do ovzduší a produkci CO<sub>2</sub>). Případová studie o řece Umealven (Švédsko) byla jednou z mála,



kteře posuzovaly alternativní formy energie jako jsou větrné elektrárny, solární energie, geotermální energie a také možné úspory energie.

Řeka Umealven je silně ovlivněna vodními elektrárnami, ale ve srovnání s jinými řekami je vcelku nedotčena jinými lidskými činnostmi, a proto je dobrým příkladem ke studiu účinků výroby elektrické energie ve vodních elektrárnách. Vodní elektrárny (na výpustích z přehradních nádrží) se nacházejí téměř na celé výšce od vodní nádrže v nadmořské výšce 520 m. n. m. až po hladinu moře. Řeka Ume nyní svými vodními elektrárnami přispívá cca 12 % do celkového objemu elektrické energie vyrobené švédskými vodními elektrárnami. V běžném roce vyrobí vodní elektrárny 64 TWh, což je téměř polovina vyrobené elektrické energie ve Švédsku (obr. 1). Případová studie zkoumala možnosti náhrady tohoto způsobu jinými zdroji. Posouzení se omežilo na techniky, které jsou dostupné v současné době a nejsou nepřiměřeně nákladné. Cena elektrické energie pro domácnosti je ve Švédsku téměř nejnižší mezi průmyslovými zeměmi a možnosti vedoucí k nárůstu ceny k cenové hladině blízké se srovnatelným zemím byly považovány za možnosti, které jsou v rozsahu posouzení.



Obr. 1: Roční výroba elektrické energie ve Švédsku v letech 1971 – 1999

Legenda:

Production of electricity  
 Condense thermal power  
 Nuclear power  
 Wind power  
 Water power

Výroba elektrické energie  
 Kondenzační tepelné elektrárny  
 Jaderné elektrárny  
 Větrné elektrárny  
 Vodní elektrárny

V dnešní době neexistuje žádný jiný zdroj elektřiny, který by mohl nahradit vodní elektrárny ekologicky přijatelnější možností bez výrazného nárůstu ceny elektřiny. Fosilní a jaderná paliva nejsou možností, která by byla příznivější životnímu prostředí. Spalování fosilních paliv způsobuje emisní skleníkový efekt, jaderné elektrárny produkují radioaktivní odpad, který zůstává radioaktivní ještě dlouho v budoucnosti. Navíc problémy spojené s dopady na životní prostředí jsou také spojeny s těžbou jaderného paliva. Podle rozhodnutí švédského parlamentu by se mělo od jaderné energetiky postupně ustoupit a měly by být postupně sníženy emise skleníkových plynů.

Ačkoliv výrobu elektřiny vodními elektrárnami není možno nahradit, část její dnešní spotřeby by mohla být nahrazena ekologičtějším možností a úspornějším nakládáním se spotřebou elektřiny. Za prvé, Švédsko spotřebovává cca 32 TWh ročně na topení. Dvě třetiny tohoto množství se spotřebují na vytápění domů, zbytek na přípravu TUV. Většina této energie by mohla být nahrazena energií z jiných zdrojů. Teplo je nejnižší forma energie a je vyráběna jako vedlejší produkt mnoha průmyslových technologií. Využití takového odpadního tepla je technicky proveditelné a nebylo by nadměrně nákladné. Jako palivo by také bylo možno také využít dřevo nebo dřevěný odpad, jehož spalování nevede k emisím skleníkových plynů. To by však představovalo přechod na centrální zásobování teplem a s tím spojené investiční náklady. Jinou alternativou je montáž tepelných čerpadel, která využívají teplo z podzemí a značně snižují spotřebu elektrické energie.

V roce 2000 vyrobily větrné elektrárny 0,45 TWh. Celkový potenciál výroby elektrické energie z větrných elektráren na zemi a u moře se ve Švédsku odhaduje na cca 25 TWh. Technologie je přátelská životnímu prostředí, ale je nutno provést další výzkumy možných účinků na stěhovavé ptactvo.

Závěrem lze konstatovat, že existuje prostor pro náhradu některých současných vodních elektráren a jaderných elektráren jinými možnostmi, které jsou lepší z hlediska dopadů na životní prostředí, ale úplná náhrada vodních elektráren alternativními zdroji není v dohledné budoucnosti schůdnou cestou, pokud nebude umožněno zvýšení cen. Nejistota ohledně budoucnosti švédského programu jaderné energetiky činí určení prostoru pro snížení využití vodních elektráren obtížným. Avšak výroba elektrické energie v jaderných elektrárnách skončí, protože stávající elektrárny jsou vyřazovány z provozu. To umožní jen marginální snížení výroby elektřiny vodními elektrárnami v průběhu období vyřazování jaderných elektráren z provozu.

#### **Seznam pramenů**

**Jansson, Roland (2002)**, Heavily Modified Waters in Europe: Case Study on the Ume River in northern Sweden (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie řeky Ume v severním Umeå, Umeå.

#### **Kontaktní osoba**

**Roland Jansson, Swedish Environmental Protection Agency/Department of Environmental Assessment**  
roland@eg.umu.se

### **3. Ekologický profil jiných prostředků pro místní výrobu elektrické energie ve vodních elektrárnách na řece Suldalslagen (Norsko).**

Pokud dojde ke snížení nebo zastavení výroby elektrické energie v norské vodní elektrárně, místní náhradu lze nalézt pouze ve velmi vzácných případech. Takovou náhradu by bylo možno najít na národní a/nebo mezinárodní úrovni.

V případě náhrady výroby vodní elektrárny Suldalslagen by jiné prostředky byly:

1. Nárůst výroby v jiných norských nebo skandinávských vodních elektrárnách snížením kompenzačního toku,
2. Náhrada jinou vodní elektrárnou,

3. Náhrada tepelnými elektrárnami spalujícími zemní plyn,
4. Náhrada novými větrnými elektrárnami,
5. Zvýšení výroby stávajících evropských uhelných elektráren,
6. Zvýšení výroby stávajících skandinávských nebo evropských jaderných elektráren,
7. Přechod z elektřiny na jiné nosiče energie.

Obecné poznámky k environmentálnímu profilu těchto jiných prostředků:

Politika pro nastavení kompenzačního toku v norské soustavě se za dlouhou historii vývoje norské vodní energetiky změnila a neexistuje žádné systematické srovnání potenciálních výhod/ztrát změny kompenzačního toku z hlediska životního prostředí. Přesunem kompenzačního toku mezi elektrárnami by mohlo vést k určitým ziskům z hlediska životního prostředí. Bylo by právně komplikované, zejména pokud by se jednalo o přesun mezi různými společnostmi. Nedávná regulace, jako v případě řeky Suldalslagen, má obecně více omezení pro životní prostředí příznivých kompenzačních toků, než je tomu u starších případů. Je proto nutno očekávat, že změny kompenzačního toku ve stejném rámci udržujícím celkovou výrobu vodních elektráren by obecně vedly ke snížení kompenzačních toků u nedávných regulací a nárůstu u starých regulací, což je opak efektu, o který jde v případě tohoto vodního útvaru.

2. Byl vytvořen národní rámec pro rozvoj norské energetiky. Tento rámec řadí zbývající potenciální energetické projekty využívající vodu podle dopadů na životní prostředí. Obecně lze říci, že zbývá jen málo projektů s malými nebo mírnými dopady na životní prostředí. Nelze proto očekávat, že nové projekty budou mít menší dopady na životní prostředí než stávající. Nové projekty mají tendenci být malé. Výhody malých projektů z hlediska životního prostředí v srovnání s velkými projekty zahrnují i otázku měřítka, které nebylo dosud plně vyřešeno.

3. Elektrárny spalující zemní plyn emitují oxid uhličitý a další skleníkové plyny, i když méně než elektrárny spalující uhlí. Vážení emisí oxidu uhličitého jako vlivu na životní prostředí ve srovnání s místními dopady na životní prostředí je extrémně obtížné.

4. Energie větru je obecně považována za životnímu prostředí příznivou a obnovitelnou energii, avšak nikoliv zcela bez dopadů na životní prostředí. Obecně lze říci, že větrná energie je špatnou náhradou elektrické energie vyráběné vodními elektrárnami vzhledem k její možné výkonové variabilitě, což činí vodní elektrárny ideálním doplňkovým zdrojem elektrické energie.

5. Výroba elektřiny v elektrárnách spalujících uhlí produkuje vysoké emise oxidu uhličitého a jiných skleníkových plynů a znečišťujících emisí. Obecně se z hlediska dopadů na životní prostředí pokládá za problematičtější zdroj energie než vodní elektrárny.

6. Profil jaderných elektráren z hlediska dopadů na životní prostředí je celkově nedořešen. Srovnání nepříliš pravděpodobných těžkých následků negativních jevů souvisejících s jadernými elektrárnami s dopady jiných energetických zdrojů na životní prostředí vzdoruje objektivním přístupům.

7. Obecně je elektřina považována za vysoce hodnotný nosič energie a to i s ohledem na životní prostředí.

## **Seznam pramenů**

**Johansen, Stein W., Jan-Petter Magnell, Svein Jakob Saltveit a Nils Roar Saelthun (2002)**, Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the Suldalslågen River (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie řeky Suldalslågen), Statkraft-Grøner, NIVA a LFI, Lysaker.

#### **Kontaktní osoba**

**Nils Roar Saelthun, NIVA,  
Nils.saethun@niva.no**

### **3.2.4 Posouzení neproporcionálních nákladů na jiná opatření (Krok 8.4)**

Jiné prostředky, které jsou považovány za technicky proveditelné a které představují významně lepší řešení z hlediska životního prostředí, by měly být posouzeny z hlediska úměrnosti nákladů. Přístup Anglie a Walesu (Velká Británie) k výkladu úměrnosti je zde uveden společně se dvěma příklady posouzení neúměrných nákladů na ústí řeky Haringvliet (Nizozemí) a ústí řeky Forth (Skotsko, Velká Británie). Je také uveden příklad srovnání nákladů s vodní elektrárnou v Norsku.

1. Hodnocení neproporcionálních nákladů v Anglii a Walesu (Velká Británie)
2. Posouzení neproporcionálních nákladů na ústí řeky Haringvliet (Nizozemí)
3. Posouzení neproporcionálních nákladů na ústí řeky Forth (Skotsko, Velká Británie)
4. Srovnání nákladů na částečné přemístění/náhradu vodní elektrárny na řece Suldalslagen (Norsko)

#### **Příklady**

##### **1. Hodnocení neproporcionálních nákladů v Anglii a Walesu (Velká Británie)**

Jak je uvedeno v metodické směrnici HMWB, neúměrnost neznamená, že náklady prostě přesahují vyčíslitelné výhody. Případové studie HMWB používaly kvalitativní posouzení dosti často k tomu, aby došly k závěru ohledně neúměrnosti nákladů. V několika málo případech kvantitativního posouzení byly náklady na jiné prostředky zpravidla srovnávány s výhodami. Pokud je výsledná čistá výhoda negativní, má se obvykle za to, že se jedná o neproporcionální náklady. Pokud je kladná, není to považováno za neproporcionální náklady. Tento přístup nedemonstruje jasně, zda náklady jsou neproporcionálně vyšší než výhody.

S ohledem na význam slova neúměrnost vypracovala agentura pro životní prostředí pro Anglii a Wales (E&W) hodnotící tabulku společně s analýzou citlivosti, která také zohledňuje kvalitativní výhody, aby se předešlo zkreslení ve vztahu ke kvantifikovatelným výhodám (tabulka 1). Tato tabulka je součástí metodického pokynu E&W ohledně určení, posouzení a označení řek, který byl zpracován jako nástroj metodiky pro stanovení měřítka pro určení a označení HMWB podle WFD. V metodické směrnici E&W může čtenář najít řadu formulářů, které se používají při práci s metodikou při testování označení HMWB. To zahrnuje podrobné posouzení nákladů a výhod stávajícího způsobu využití a navrhovaných jiných prostředků.

Konečnou částí podrobného posouzení je shrnutí poznatků a provedení malé analýzy citlivosti za účelem kontroly oprávněnosti hodnocení. Prvním krokem je ujištění se o tom, že všechny náklady a výhody jsou vyjádřeny ve stávajících hodnotách. To se provádí diskontováním všech nákladů a výhod spojených s každou ze subkategorií popsanych stejným způsobem tak,

že se diskontuje kapitál a provozní náklady jiných prostředků. Jakmile byly náklady a výhody převedeny na náklady ve stávajících hodnotách, je možno je porovnat.

Nejekonomičtější metodiky zvažují možnost, že realizace „stojí za to“, pokud výhody převáží náklady. K prezentaci tohoto srovnání se zpravidla používají různé způsoby:

- čistá současná hodnota – výhody mínus náklady a
- poměr výhody : náklady – výhody děleno náklady

Pokud je čistá současná hodnota vyšší než nula a poměr výhod a nákladů vyšší než jedna, řešení se pokládá za ekonomicky rentabilní. Existuje však určitá nejistota ohledně odhadu nákladů a výhod.

Tato nejistota by měla být přezkoušena analýzou citlivosti. Ta se používá k ověření správnosti celkových závěrů hodnocení. V analýze citlivosti se změni některé předpoklady (například v hodnotách výchozích proměnných), aby bylo možno vzít v úvahu nejistoty<sup>15)</sup>. Čím vyšší je nejistota, tím větší je význam analýzy.

Při provádění analýzy citlivosti můžete přezkoumat změny jakékoliv použité hodnoty a posoudit tak dopad na konečný odhad výhody nebo nákladu. Avšak je užitečnější zvážit, kde jsou vaše odhady nejvíce nejisté. Pokud jste například usoudili, že opatření povede ke zkvalitnění populace sportovně cenných ryb z úrovně špatná kvalita na úroveň vysoce kvalitní (nárůst hodnoty o 13230 liber/km/rok), můžete pak chtít posoudit, jak by se výhody změnily, pokud by se došlo pouze ke zlepšení na úroveň dobrá kvalita sportovně cenných ryb (nárůst hodnoty o 4230 liber z úrovně špatná kvalita).

Mohlo by být užitečné zvážit, jaké změny (a kolik) musí být provedeno k tomu, aby náklady převýšily výhody (jestliže výhody byly původně vyšší než náklady). Rozhodněte, zda nové posouzení vypadá rozumně, či nikoliv. Jinými slovy, je třeba pracovat s nerozumnými předpoklady, aby bylo možno učinit opatření „rentabilními“ nebo „nerentabilními“. Podrobné údaje o analýze citlivosti jsou uvedeny v konečném formuláři (proforma 11, jak je uveden níže a převzat z případové studie HMWB o řece Tame). Podrobnosti o kvalitativních dopadech by měly být zaznamenány v poznámkách o odhadech výhod a analýze citlivosti. Je třeba popsat měřítko, povahu a význam těchto dopadů, ale neměla by být doplňována kvalitativní hodnocení. Místo toho by měla být uvedena poznámka o nejdůležitějších výhodách a nejdůležitějších nákladech.

Po dokončení analýzy citlivosti je nutno rozhodnout, zda je opatření považováno za neúměrně nákladné či nikoliv. V tabulce 1 je uveden metodický dokument, který vám pomůže učinit toto rozhodnutí.

Tabulka 1: Hodnotící tabulka neúměrných nákladů

Náklady vs výhody	Neúměrně nákladné?
Náklady významně převažují nad výhodami (více než 2 : 1), žádné významné kvalitativní výhody	Ano
Náklady mírně převažují nad výhodami (analýza citlivosti ukazuje, že by výhody mohly převážit náklady, ale pouze pokud se pracuje s nerozumnými předpoklady), nejsou zde žádné významné kvalitativní výhody	Ano
Náklady mírně převažují nad výhodami (analýza citlivosti ukazuje, že výhody by mohly převážit náklady), významné kvalitativní výhody	Nejisté – kvalitativní výhody mohou znamenat, že opatření je rentabilní

<sup>15)</sup> HM Treasury (1997). Appraisal and Evaluation in Central Government (The Green Book).

(zejména pro životní prostředí)	
Náklady mírně převažují nad výhodami (analýza citlivosti ukazuje, že výhody by mohly převýšit nad náklady, pokud se provedou rozumné změny předpokladů), žádné významné kvalitativní výhody	Nejisté – je možno náklady snížit (nebo zvýšit výhody) kombinací opatření s jinými opatřeními nebo existují jiná opatření s vyšším poměrem výhody : náklady?
Náklady mírně převažují nad výhodami (analýza citlivosti ukazuje, že výhody by mohly převýšit nad náklady, pokud se provedou rozumné změny předpokladů), významné kvalitativní výhody (zejména pro životní prostředí)	Nejisté – je možno náklady snížit (nebo zvýšit výhody) kombinací opatření s jinými opatřeními nebo existují jiná opatření s vyšším poměrem výhody : náklady? Kvalitativní výhody mohou způsobit, že opatření bude rentabilní.
Výhody a náklady jsou velmi podobné, nejsou žádné kvalitativní výhody	Nejisté – je možno náklady snížit (nebo zvýšit výhody) kombinací opatření s jinými opatřeními nebo existují jiná opatření s vyšším poměrem výhody : náklady?
Výhody a náklady jsou velmi podobné, významné kvalitativní výhody (zejména pro životní prostředí)	Pravděpodobně ne
Výhody převažují nad náklady, žádné významné kvalitativní výhody (analýza citlivosti ukazuje, že náklady by mohly převýšit nad výhodami, pokud se provedou rozumné změny předpokladů)	Nejisté – je možno náklady snížit (nebo zvýšit výhody) kombinací opatření s jinými opatřeními nebo existují jiná opatření s vyšším poměrem výhody : náklady
Výhody převažují nad náklady, žádné významné kvalitativní výhody (analýza citlivosti ukazuje, že náklady by mohly převýšit nad výhodami, ale jen pokud se provedou rozumné změny předpokladů)	Pravděpodobně ne
Výhody převažují nad náklady, významné kvalitativní výhody (zejména pro životní prostředí) (analýza citlivosti ukazuje, že náklady by mohly převýšit nad výhodami, ale jen pokud se provedou rozumné změny předpokladů)	Ne
Výhody významně převyšují nad náklady (více než 2 : 1)	Ne



Tabulka 2: Přehledná tabulka hodnocení pro určení neúměrných nákladů

Proforma 11: Přehledná tabulka hodnocení pro určení neproporcionálních nákladů Diskontní sazba: 6 % Období: 30 let Řeka Tame úsek 6: Kingsburry Brook až most Hopwas Délka dosahující dobrého ekologického stavu: 12 km Opatření: Zvýšení výšky dna řeky, vytvoření brodů nebo mělčin, odstranění Náklady – stávající hodnota: 350000 liber nepřirodních profilů břehů				
Dopad Kategorie	Výchozí situace	Kvalitativní popis	Kvantitativní údaje	Posouzení přenosu výhod/nákladů
Souhrn výsledků a citlivost	Náklady na opatření v současné hodnotě			350000 liber
	Doplňkové náklady v současné hodnotě			Nebyly kvantifikovány – ale mohly by vzniknout významné náklady farmářům v důsledku povodní
	Celkové roční výhody			13 000 až 22 000 liber
	Výhody v současné hodnotě (převod výhod) . diskontní sazba 6 % na 30 let			190000 až 230000
	Poznámky k odhadu výhod a analýze citlivosti Kvantifikované výhody nepřevažují nad náklady, což naznačuje, že toto opatření by nemělo být realizováno. Navíc do tohoto odhadu nákladů nejsou zahrnuty náklady zemědělcům za zaplavení zemědělské půdy ( ty mohou být významné). Výhody z ochrany přírody budou pravděpodobně významné a mohou poskytnou výhody přinejmenším stejné jako výhody z rekreace (avšak odhad výhod z neuvážení uvádí jen 720 liber za rok ( s použitím hodnoty 0,004 libry/km/rok na domácnost v oblastech kolem řeky Tame), ekvivalentní současné hodnotě nákladů menší než 11 000 liber). Odhadované náklady (350000 liber – současná hodnota nákladů, po dobu 30 let) mohou také být vysokým odhadem, náklady a výhody mohou být velmi podobné.			
	Rozhodnutí o označení a důvody Ačkoliv může být toto opatření neúměrně nákladné, existují další opatření (technicky proveditelné alternativy), která vedou pouze částečně k dosažení DES. Doporučuje se, aby tato částečná opatření byla realizována společně s vytvořením brodů a mělčin na vybraných místech úseku. Může se stát, že tím nebude dosaženo všech možných výhod, ale mělo by minimalizovat dopady na zemědělce, a tudíž i náklady na opatření. Bude důležité stanovit kolik/velikost požadovaných brodů k dosažení DES.			Nejedná se o HMWB (za předpokladu, že je možné dosáhnout DES s pomocí kombinace opatření.



## Seznam pramenů

**Dunbar, Michael, Douglas Booker, Charlie Stratford, Peter Latimer, Helen Rogerson, Jonathan Bass, Hugh Dawson, Rodolphe Gozlan, Stewart Welton, John Ash, Teresa Fenn a Meg Postle (2002)**, Heavily Modified Waters in Europe . Case Study on the Tame Catchment (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie povodí řeky Tame), předloženo Agentuře pro životní prostředí Anglie a Walesu a britskému Ministerstvu výživy, životního prostředí a venkovských záležitostí, Anglie a Wales.

**Dunbar, Michael, Douglas Booker, Charlie Stratford, Peter Latimer, Helen Rogerson, Jonathan Bass, Hugh Dawson, Rodolphe Gozlan, Stewart Welton, John Ash, Teresa Fenn a Meg Postle (2002)**, Heavily Modified Waters in Europe . England and Wales Case Studies, Guidelines on identification, assessment and designation of rivers, Final Draft (Version 4) (Silně ovlivněné vody v Evropě – případové studie z Anglie a Walesu. Metodické směrnice pro určení, posouzení a vymezení řek. Konečný návrh (verze 4)), předloženo Agentuře pro životní prostředí Anglie a Walesu a britskému Ministerstvu výživy, životního prostředí a venkovských záležitostí, Anglie a Wales.

## Kontaktní osoba

**Michael Dunbar, Centre for Ecology and Hydrology**  
**Mdu@ceh.ac.uk**

## 2. Posouzení neúměrných nákladů na obnovu stavu ústí Haringvliet (Nizozemí)

Ústí Haringvliet představuje příklad brakického vodního útvaru se silným vlivem lidských činností a podstatně změněným charakterem. Řeky Rýn a Meuse tvoří společné ústí na jihozápadě Nizozemí. Severním výstupem z ústí je rotterdamská vodní cesta. Jižní výstup je tzv. ústí Haringvliet, které je předmětem této studie. Po dokončení hráze Haringvliet Dam v roce 1970 se tato oblast změnila z dynamického brakického přílivového ústí na polostojatou sladkovodní oblast. Průtočný režim je regulován propustěmi, které zajišťují minimální průtok vody do rotterdamské vodní cesty.

V současné době existují plány na budoucí otevření/odstranění hráze Haringvliet Dam a obnovení systému ústí.

Hlavním prospěšným cílem, kterému slouží změněné charakteristiky ústí, je ochrana proti povodním a druhotně i zásobování sladkou vodou. Případová studie HMWB týkající se ústí Haringvliet určila následující nejrealističtější a z hlediska životního prostředí lepší alternativy (jiné prostředky) ke stávajícímu využití:

Výstavba odlišné hráze včetně opatření zmírňujících zasolování vody. Tato alternativa splňuje požadavky jak na ochranu, tak i zásobování sladkou vodou. Tabulka 1 shrnuje náklady a výhody stávajícího způsobu využití a navrhované alternativy.

Tabulka 1: Alternativní řešení zajištění ochrany proti povodním a zásobování sladkou vodou

	<b>Současná situace: Haringvliet</b>	<b>Alternativa + doplňková opatření</b>
Náklady	Náklady na údržbu, provoz a náhradu	Náklady na demolici hráze Haringvliet Dam, provoz, údržbu a kapitálové náklady na novou hráz, opatření ke zmírnění ztráty zásoby sladké vody, sanace usazenin
Výhody		Výhody z hlediska životního prostředí dosažením DES

Srovnání nákladů a výhod s alternativním řešením bude velmi obtížné, protože výhody z hlediska životního prostředí je obtížné kvantifikovat nebo vyjádřit v penězích, aby bylo možno provést srovnání se všemi jinými náklady. Tabulka 2 uvádí náklady spojené s alternativou (celkem 1 387 milionů EUR).

Tabulka 2: Odhadované ekonomické náklady na alternativní způsob využití vody

Opatření	Odhadované náklady (v milionech EUR)	
Odstranění stávající hráze	PM	
Úprava návrhu hráze	450 <sup>16</sup>	
Vybagrování a likvidace kontaminovaných usazenin z Haringvliet	512 <sup>17)</sup>	
Celkové náklady na zmírňující opatření	962	
	Budoucí	Současné
Zásobování vodou pro zemědělství	410	0
Zásobování pitnou vodou	15	0
Celkové náklady na alternativní způsoby využití vody	425 <sup>18)</sup>	0
Celkový odhad ekonomických nákladů	1 387	0

Sanace kontaminovaných usazenin se vztahuje pouze na Haringvliet. Tento krok vyžaduje pouze srovnání alternativ se stávajícím způsobem dosahování prospěšných cílů. Proto k dosažení DES není třeba provádět veškerá opatření. Proto zde neuvádíme likvidaci kontaminovaných usazenin z Hollandsch Diep a Biesbosch. Navíc nizozemská politika již nyní počítá s částečnou sanací usazenin v Haringvliet, což pokrývá téměř 1/3 uvedených nákladů. Z toho plyne, dojde ke snížení doplňkových nákladů v analýze nákladů podle zkoušky pro označení 4.3b o  $1/3 * 512 = 170$  milionů EUR. Z tabulky 2 lze usoudit, že celkové ekonomické náklady na alternativní řešení jsou ( v řádu )  $1\,387 - 170 = 1\,217$  milionů EUR. Ačkoliv je těžké srovnávat přínos DES z hlediska životního prostředí s náklady, částka 1 217 milionů EUR bude pravděpodobně pokládána za nepůměrné náklady. Proto jsou předmětné vodní útvary označeny jako HMWB také díky diskutabilní technické proveditelnosti jiných prostředků.

### Seznam pramenů

**Backx, J.J.G.M., G. v.d. Berg, N. Geilen, A. de Hoog, E.J. Houwing, M. Ohm, M. van Oirschot a M. van Wijngaarden (2002)**, Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the Haringvliet Estuary (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie ústí Haringvliet), RIZA Dordrecht.

### Kontaktní osoba

**J. Backx, RIZA**

**J.Backx@riza.rws.minvenw.nl**

### 3. Posouzení neproporcionálních nákladů u ústí řeky Forth (Skotsko, Velká Británie)

Ústí a řeka Firth of Forth spolu tvoří klíčový segment východního pobřeží Skotska, který se táhne od středu země na východ za Edinburgh, kde se dotýká Severního moře. Charakteristické pro toto klasické nálevkovité ústí o délce cca 45 km je vysoké přílivové vzduť (až 5 m) a velké plochy pokryté inertním bahnem. Břehy ústí Forth jsou hustě pokryty čtyřmi velkými sídelními útvary. Hlavními vlivy, které působí na ústí řeky Forth, jsou zábory zemědělské půdy pro přístavy/průmyslové účely a plavbu. V případové studii HMWB o ústí řeky Forth jsou uvažovány dva vodní útvary kandidující na označení HMWB V níže

<sup>16</sup> Na základě nákladů na výstavbu hráze Maeslant Storm Surge Barrier v New Waterway

<sup>17)</sup> Na základě celkového množství kontaminovaných usazenin ( 32 milionů m<sup>3</sup> krychlových) a nákladů na vybagrování, odvoz a uložení (cca 16 EUR na metr krychlový)

<sup>18)</sup> Na základě odhadovaných nákladů na alternativní využití vody v důsledku implementace hráze Storm Surge Barrier tak, jak byly prezentovány ve studii o dopadech provozování propustí Haringvliet na životní prostředí

uvedených příkladech je popsána neúměrnost nákladů na jiné prostředky jako jeden z problémů zvažovaných při rozhodování o označení těchto dvou vodních útvarů za HMWB.

### **Vodní útvar B**

Na severním pobřeží je jedním z hlavních cílů, kterému slouží stávající úpravy, výroba elektrické energie vodní elektrárnou Longannet. Řešením, které se zdá být neúměrně nákladné již podle prosté úvahy, je odstavení či dokonce likvidace elektrárny Longannet. Nejenže by se tím bylo nutno vzdát ročního výkonu ve výši přesahující 30 milionů liber po dobu zbývajících 19 – 24 leté životnosti elektrárny, ale vedlo by to k tomu, že by se stal neekonomický i sousední hlubinný důl těžící uhlí, který v současné době přímo zaměstnává 800 lidí. Toto by také mělo hluboce nepříznivý vliv na hospodářství Southern Fife. Uzavření elektrárny Longannet by si v krátkodobé perspektivě také vyžádalo zvýšení dovozu elektrické energie z elektráren v Anglii, které mají vyšší emise oxidu siřičitého (horší řešení z hlediska životního prostředí). Z dlouhodobého hlediska by byl způsoben emisní deficit u několika různých zdrojů, což by mělo nejistý čistý dopad na emise.

Hlavním prospěšným cílem na jižním pobřeží jsou průmyslové činnosti v přístavu Grangemouth a zemědělská výroba v oblasti Skinflats. Jednou z hlavních alternativ je odstranění přístavu Grangemouth a obnova intertidální zóny. Tím by se také odstranila potřeba bagrování a snížil přísun nerozpuštěných škodlivin z usazenin na dně. Například British Petrol přepravuje ročně přístavem Grangemouth 6 milionů tun produktů. Alternativním řešením by mohlo být navýšení objemu silniční přepravy z a do vzdálených přístavů nebo využití Leith Docks a následně silniční/železniční dopravy do Grangemouth. To by vedlo k dodatečným nákladům na straně průmyslu ve výši cca 30 EUR na tunu nákladu, z čehož vyplývá navýšení nákladů o cca 220 mil. liber za rok, přičemž zvýšení intenzity silniční dopravy by nebylo žádoucí z hlediska dopadů na životní prostředí (dokonce i využití železnice by si vyžádalo rozšíření silniční dopravy). Bylo by rovněž nutno vybudovat nová zařízení. Z toho tedy plyne, že technickou proveditelnost plánu na odstranění přístavu Grangemouth a obnovu intertidální zóny je nutno zpochybnit. Obnova rekultivovaných zemědělských pozemků v oblasti Skinflats by nutně neznamenala nutnost zvýšit zemědělskou produkci na jiném místě. Avšak budeme-li předpokládat, že by tomu tak bylo (protože to se zdá být důvodem direktivy), náklady na takovou neuskutečněnou výrobu je možno kvantifikovat poměrně snadno. Plochy pro pěstování každé plodiny nebo pěstování dobytka v příslušných oblastech je možno určit z vyplněného formuláře sčítání lidu z června a pak je možno provést jejich hodnocení pomocí standardních účetních údajů z Příručky pro řízení zemědělských podniků Skotské vysoké zemědělské školy (SAC, 2000). Tato čísla představují individuální náklady na straně zemědělců vyplývající z ušlého zisku. Avšak z direktivy vyplývá, že by měly být vztahy v úvahu sociální náklady (například náklady z hlediska celonárodního). Tyto se budou lišit od individuálních nákladů v důsledku poskytnutí podpor (dotací) zemědělcům. Provedli jsme přibližnou úpravu a přepočtení individuálních nákladů na sociální s pomocí ekvivalentu dotace výroby, který byl stanoven OECD pro EU ve výši 40 %.

### **Vodní útvar C**

Hlavní prospěšné cíle zahrnují ochranu majetku proti povodním v Alloa a zemědělské činnosti na zabrané půdě. Obnova původního stavu zabrané zemědělské půdy v příslušné oblasti neznámá nezbytně potřebu navýšení zemědělské výroby na jiném místě. Avšak pokud bychom předpokládali, že tomu tak bude, náklady na alternativní využití by mohly být odhadnuty stejným způsobem jako u vodního útvaru B.

Odstranění doků v Alloa by vyžadovalo přebudování staveb tak, aby byla zajištěna jejich ochrana proti povodním. Nebyli jsme schopni kvantifikovat takové náklady.

U vodních útvarů B a C není možné kvantifikovat peněžní hodnotu přínosu obnovení původního stavu životního prostředí, protože k dispozici nejsou žádné vhodné studie, z nichž by bylo možno převzít hodnoty. Jediné studie zabývající se oceňováním přínosu pro životní prostředí v ústích skotských řek se týkaly omezení znečištění vnášeného z odpadních vod a je zřejmé, že pro tento případ nejsou relevantní.

Sociální náklady zastavené zemědělské výroby byly odhadnuty pro každou příslušnou oblast vodního útvaru B a C s pomocí výše uvedené metody. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 1:

Tabulka 1: Náklady na zemědělství

	Čistá sociální hodnota ztráty roční zemědělské produkce
Vodní útvar B	2 151 liber
Vodní útvar C	76 447 liber

Celkové výsledky ohledně možného označení jsou uvedeny v tabulce 2. Z hlediska alternativních zařízení pro dopravu se nezdá, že by pro VÚ B existovala jakákoliv lepší alternativa z hlediska životního prostředí. Tento závěr je podpořen tím, že byly přiznány (i) technické obtíže spojené s odstraněním přístavu Grangemouth a (ii) velmi vysoké náklady spojené se vzdáním se přínosu, který poskytuje přístav a elektrárna Logannet.

V případě vodního útvaru C je nejisté, zda existuje lepší řešení stávající zemědělské výroby z hlediska životního prostředí, protože to záleží na jejím umístění. Obnova je pravděpodobně technicky proveditelná. Vznikly by však náklady ve výši cca 76000 liber za rok, vyplývající ze ztrát na výrobě. Lze těžko soudit, zda toto není úměrné očekávaným výhodám, protože neexistuje žádný odhad, který by obsahoval finanční vyjádření hodnoty takových výhod. Naskýtá se však otázka, zda by 30000 domácností v bezprostřední blízkosti ústí bylo ochotno v tomto okamžiku zaplatit nejméně 2,55 liber ročně za očekávané přínosy, které se zdají být žádoucí. Proto jsme usoudili, že vodní útvar C by neměl být označen jako HMWB v důsledku neúměrných nákladů. Avšak neexistují žádné empirické odhady těchto přínosů, které by ospravedlnily tento názor.

Tabulka 2: Celkové závěry zkoušky pro označení 4(3)(b)

	Je k dispozici lepší řešení z hlediska životního prostředí?	Jsou k dispozici technicky proveditelné alternativy?	Jsou alternativy neúměrně nákladné?*	Označit jako SOVŮ?
Vodní útvar B	Nikoliv, z hlediska alternativních dopravních opatření pro přístav Grangemouth	Lze zpochybnit	Ano: náklady na uzavření elektrárny Logannet a přesunutí přístavu Grangemouth	Ano
Vodní útvar C	Nejisté, závisí to na místě provedení alternativní výroby	Ano, pravděpodobně	Náklad na zemědělství ve výši 76 000 liber /rok: nepříliš vysoké Nejisté dopady nákladů na Alloa	Ne

\*: vzpomeňte si, že nejsou k dispozici odhady přínosů

### **Seznam pramenů**

**Black, A. R., O.M. Bragg, R.W. Duck, A.M. Findlay, N.D. Hanley, S.M. Morrocco, A.D. Reeves and J.S. Rowan (2002b)**, Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the Forth Estuary (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie ústí Forth), Katedra geografie a Ústav biologických věd, Univerzita Dundee, a Katedra ekonomie, Univerzita Glasgow, Dundee a Glasgow

### **Kontaktní osoba**

**Black, A. R, Katedra geografie, Univerzita Dundee**  
**a.z.black@dundee.ac.uk**

## **4. Srovnání nákladů na částečné přemístění/náhradu vodní elektrárny na řece Suldalslagen (Norsko)**

Jiné prostředky, které byly uvažovány v tomto případě, zahrnují částečnou náhradu výroby elektrické energie stávající vodní elektrárnou (Hylen) výrobou energie v jiných elektrárnách (kombinace vodní energie, tepelné energie a jaderné energie).

Konkrétně by navrhované jiné prostředky vyžadovaly úplné obnovení průtočných podmínek v úseku řeky Suldalslagen před regulací s doplňkovým vypouštěním cca 1350 milionů metrů krychlových vody ročně. Tato voda by obtékala elektrárnu Hylen, ale mohla by být zapotřebí i určitá redistribuce výroby ve vodních elektrárnách s vysokým rozdílem hladin. Ztráta vzniklá omezením provozu elektrárny Hylen by byla cca 220 GWh/rok (což se blíží polovině stávající produkce, a tudíž to lze považovat za neúměrné) přičemž hodnota takto nevyrobené energie by byla cca 4 miliony EUR. Ve srovnání s celkovým výkonem dvou hlavních vodních elektráren na řece, Ulla-Foerre a Roeldal-Suldal s celkovým výkonem 7 180 GWh/rok, taková ztráta představuje cca 3 %, což by byla hodnota uvnitř ekonomických mezí, pokud by se to posuzovalo jako jediný případ. Majitel elektrárny, společnost Statkraft, vyrábí ročně 40000 GWh/r. Výrobní ztráta by tak představovala cca 0,5 %. Avšak takové hodnocení není relevantní, protože nepřímo zahrnuje schopnost uživatele platit.

Nevyrobenou energii by bylo možno nahradit výrobou energie v jiných elektrárnách v elektrizační soustavě Skandinávie nebo severní Evropy jako kombinací produkce vodních, tepelných a jaderných elektráren, nebo vybudováním nových výrobních kapacit v norské energetické soustavě ve formě vodní elektrárny, tepelné elektrárny spalující zemní plyn nebo větrných elektráren. S ohledem na stávající situaci soustavy lze usoudit, že podstatná část náhrady bude zajištěna tepelnými elektrárnami nebo vodními elektrárnami s většími dopady na životní prostředí než jaké produkuje elektrárna Hylen.

### **Seznam pramenů**

**Johansen, Stein W., Jan-Petter Magnell, Svein Jakob Saltveit a Nils Roar Saelthun (2002)**, Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the Suldalslâgen River (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie řeky Suldalslâgen), Statkraft-Grøner, NIVA a LFI, Lysaker.

### **Kontaktní osoba**

**Nils Roar Saelthun, NIVA,**  
**Nils.saethun@niva.no**

### **3.2.5 Umožní jiná opatření dosažení dobrého ekologického stavu (krok 8.5)**

Není uveden žádný příklad.

### **3.3 Vymezení HMWB v roce 2008 (Krok 9)**

Není uveden žádný příklad.

### **3.4 Metodický dokument k použití metod pro použití zkoušek pro vymezení 4(3)(a) a (b) (pro kroky 7 a 8)**

Pokud jde o metodiku kroků 7 a 8, viz příslušná část metodické směrnice HMWB:

	Kapitola	Krok
Metodický pokyn k HMWB	5.7	7 a 8

V této části je uveden následující příklad:

1. Posouzení významu negativních vlivů na způsoby využití (Anglie a Wales, Velká Británie)

#### **3.4.1 Metody určení významných negativních účinků (krok 7)**

##### **Příklad**

#### **1. Posouzení významu negativních vlivů na způsoby využití (Anglie a Wales, Velká Británie)**

Dokument 8ver6<sup>19)</sup> HMWB o možných technikách hodnocení používaných při označování HMWB obsahuje tabulku o rozsahu problémů a informace, které je možno vzít v úvahu při posuzování významu negativních účinků na způsob využití (podle zkoušky 4.3.a) a při srovnávání stávajících způsobů využití s jinými prostředky (podle zkoušky 4.3 b). Tato tabulka byla navržena jako standardní formát, kterým může být použit pro hodnocení a zpracování a podávání hlášení (viz tab. 1).

Provedené případové studie HMWB (Anglie a Wales) obsahují podrobné posouzení navrhovaných opatření a celou řadu formulářů. Pokud jde o zkoušku 4.3(a), měl by být vyplněn formulář k posouzení významu negativních účinků na využití širšího prostředí (viz tabulka 2). Provádí se kvalitativní posouzení, ale měly by být zahrnuty dostatečně podrobné údaje, aby bylo možno přijmout rozhodnutí, zda je některý z negativních účinků dostatečně významný, aby zabránil realizaci obnovení původního stavu.

Dopady obnovení původního stavu na širší prostředí zahrnují všechny pozitivní dopady související s posunem k DES plus jakékoliv jiné dopady (pozitivní nebo negativní), které mohou nastat v důsledku prací na obnově původního stavu. Tyto mohou být popsány ve sloupci nazvaném „Dopady rehabilitačních prací na širší prostředí“ Poté je třeba přijmout rozhodnutí, zda jsou celkové dopady pozitivní nebo negativní a zda jsou malé, mírné nebo velké.

<sup>19)</sup> Zpracovala pracovní skupina HMWB a členové pracovní skupiny WATECO

Při zpracování této části formuláře je třeba vzít v úvahu velký počet dopadů. Zahrnuty by měly být přímé přínosy pro životní prostředí, jako je dosažení DES (úplné nebo částečné), zlepšení nebo zánik biotopů rostlin, živočichů, bezobratlých atd., dopady na záplavy, propojení řeky se záplavovým územím, ztráta zemědělské půdy, dopady na dopravu a krajinu. Neměli byste brát v úvahu přínosy pro životní prostředí, nýbrž možné dopady na hospodářství, rekreaci a sociální aspekty, což jsou všechno součásti širšího prostředí.

### **Má obnova původního stavu významné negativní dopady?**

Rozhodnutí o tom, zda jsou dopady malé, mírné nebo velké, je založeno na úsudku a zvážení dopadů jiných rehabilitačních opatření (tam, kde mohla být provedena jiná rehabilitační opatření na úseku řeky nebo na jiných úsecích). Ve většině případů to však bude vcelku zjevné. Tabulka 3 obsahuje příklad převzatý z případové studie o řece Tame. Bylo posouzeno několik různých úseků vzhledem k významným rozdílům mezi mírou ovlivnění řeky od soutoku s řekou Rea ( Birminghamu) až po soutok se řekou Anker (jižně od Tamworthu v jeho těsné blízkosti).

V případech, kdy usoudíte, že neexistují žádné významné negativní dopady vyplývající z prováděných rehabilitačních opatření, pak je třeba zpracovat doporučení k vhodným rehabilitačním pracím, čímž by posuzování skončilo. Za takových okolností se příslušný vodní útvar neoznačuje pro účely WFD jako HMWB.

V případech, kdy existuje pravděpodobnost výskytu významných negativních účinků (nebo kdy si nejste jisti, zda by takové významné negativní účinky nemohly nastat), by bylo vhodné, aby označení bylo závislé na závěrech posouzení s ohledem na zkoušku 4.3(b).

Tabulka 1: Posouzení významu negativních vlivů na způsob využití

<b>Assessing the significance of the impact on use(s)</b>													
Assessing the significance of the impact on use(s)	Actual use				Foreseen use with good ecological status				Comparison actual versus good ecological status				Assessment
	Use (quantity, quality)	Production	Turn over, income	Employment	Use (quantity, quality)	Production	Turn over, income	Employment	Use (quantity, quality)	Production	Turn over, income	Employment	
Use 1													
Use 2													
Wider environment													
Significant impact on use(s) - Overall assessment													
<b>Comparing existing modification with "other means" serving the same beneficial objectives</b>													
Environmental impact	Actual Use			Option 1			Option 2			Option 3			
	Qualitative	Physical	Monetary	Qualitative	Physical	Monetary	Qualitative	Physical	Monetary	Qualitative	Physical	Monetary	
Air													
Water													
Soil													
Land-scape													
Environmental impact - Overall assessment													
Costs	Actual use			Option 1			Option 2			Option 3			
Investment / Capital costs													



Operation, Maintenance, and Replacement costs					
Possible foregone economic benefits for cost-benefit analysis					
Total annualised costs					

*Legenda:*

<i>Assessing the significance of the impact on use</i>	<i>Posouzení dopadů na způsob využití</i>
<i>Actual use</i>	<i>Současný způsob využití</i>
<i>Foreseen use with good ecological status</i>	<i>Předpokládané využití při DES</i>
<i>Comparison actual versus good ecological status</i>	<i>Srovnání současného s dobrým ekologickým stavem</i>
<i>Assessment</i>	<i>Hodnocení</i>
<i>Use (quantity, quality)</i>	<i>Využití (kvantita, kvalita)</i>
<i>Production</i>	<i>Výroba</i>
<i>Turn over, income</i>	<i>Obrat, výnos</i>
<i>Employment</i>	<i>Zaměstnanost</i>
<i>Wider environment</i>	<i>Širší prostředí</i>
<i>Significant impact on uses – overall assessment</i>	<i>Významný dopad na způsoby použití – celkové hodnocení</i>
<i>Comparing existing modification with other means serving the same beneficial objectives</i>	<i>Srovnání stávajících úprav s jinými prostředky sloužícími stejným prospěšným cílům</i>
<i>Environmental impact</i>	<i>Dopad na životní prostředí</i>
<i>Qualitative</i>	<i>Kvalitativní</i>
<i>Physical</i>	<i>Fyzikální</i>
<i>Monetary</i>	<i>Finanční</i>
<i>Option</i>	<i>Alternativa</i>
<i>Air</i>	<i>Ovzduší</i>
<i>Water</i>	<i>Voda</i>
<i>Soil</i>	<i>Půda</i>
<i>Landscape</i>	<i>Krajina</i>

<i>Environmental impact – overall assessment</i>	<i>Dopad na životní prostředí – celkové hodnocení</i>
<i>Costs</i>	<i>Náklady</i>
<i>Investment/capital costs</i>	<i>Investice/kapitálové náklady</i>
<i>Operation, maintenance a replacement costs</i>	<i>Náklady na provoz, údržbu a náhradu</i>
<i>Possible foregone economic benefits for cost-benefit analysis</i>	<i>Ekonomické přínosy od kterých bude upuštěno pro potřeby analýzy nákladů a přínosů</i>
<i>Total annualised costs</i>	<i>Celkové náklady za rok</i>

Tabulka 2: Posouzení pro účely zkoušky 4.3(a) – mělo by obnovení původního stavu významné negativní dopady na způsoby využití?

Úpravy a zamýšlené způsoby použití	Možná rehabilitační opatření	Dopady rehabilitace na zamýšlené způsoby použití	Význam dopadů a směr			Dopady rehabilitace na širší prostředí	Význam širších dopadů			Významné negativní dopady?
			Malý	Mírný	Velký		Malý	Mírný	Velký	

Tabulka 3: Úsek 5 –řeka Tame -Posouzení pro účely zkoušky 4.3(a) – mělo by obnovení původního stavu významné negativní dopady na způsoby využití?

Řeka Tame –Leas Marston (Most Coton) až Kingsbury Brook										
Úpravy a zamýšlené způsoby použití	Možná rehabilitační opatření	Dopady rehabilitace na zamýšlené způsoby použití	Význam dopadů a směr			Dopady rehabilitace na širší prostředí	Význam širších dopadů			Významné negativní dopady?
			Malý	Mírný	Velký		Malý	Mírný	Velký	
Řeka nyní protéká umělým korytem. Původní řečiště je nyní částečně využíváno kanálem Birmingham – Fazeley, úpravy umožňující těžbu šterku	Obnova přirozenějšího stavu řeky	Ztráta zemědělské půdy (bez vliv na stavby), ztráta možnosti říční dopravy na kanálu, mosty jsou potřebné pro silniční dopravu (Vč. M42, může být i potřeba přeložka některých silnic)			Ano	Přirozenější řečiště se širším záplavovým územím než v současnosti				Ano



## Seznam pramenů

**Dunbar, Michael, Douglas Booker, Charlie Stratford, Peter Latimer, Helen Rogerson, Jonathan Bass, Hugh Dawson, Rodolphe Gozlan, Stewart Welton, John Ash, Teresa Fenn a Meg Postle (2002)**, Heavily Modified Waters in Europe . Case Study on the Tame Catchment (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie povodí řeky Tame), předloženo Agentuře pro životní prostředí Anglie a Walesu a britskému Ministerstvu výživy, životního prostředí a venkovských záležitostí, Anglie a Wales.

**Joint Chair of the CIS Working Group 2.2 on HMWB (2001)**, Working Paper 8ver6:

Consideration of the possible appraisal techniques involved in the designation process for heavily modified waters (Pracovní dokument 8ver6: Úvahy o možných postupech použitých pro hodnocení v rámci procesu označení a vymezení silně ovlivněných vod), říjen 2001

**Dunbar, Michael, Douglas Booker, Charlie Stratford, Peter Latimer, Helen Rogerson, Jonathan Bass, Hugh Dawson, Rodolphe Gozlan, Stewart Welton, John Ash, Teresa Fenn a Meg Postle (2002)**, Heavily Modified Waters in Europe . England and Wales Case Studies, Guidelines on identification, assessment and designation of rivers, Final Draft (Version 4) (Silně ovlivněné vody v Evropě – případové studie z Anglie a Walesu. Metodické směrnice pro určení, posouzení a vymezení řek. Konečný návrh (verze 4)), předloženo Agentuře pro životní prostředí Anglie a Walesu a britskému Ministerstvu výživy, životního prostředí a venkovských záležitostí, Anglie a Wales.

## Kontaktní osoba

**Michael Dunbar, Centre for Ecology and Hydrology**

**Mdu@ceh.ac.uk**

### 3.4.2 Metody hodnocení jiných opatření (ke Kroku 8)

V této části je uveden následující příklad:

1. Určení neúměrných nákladů (Anglie a Wales, Velká Británie)

#### Příklad

##### 1. Určení neúměrných nákladů (Anglie a Wales, Velká Británie)

Případová studie HMWB provedená ve Velké Británii (Anglie a Wales) obsahovala podrobné posouzení navrhovaných opatření (jiných prostředků) a obsahuje celou řadu formulářů včetně kvantitativního zkoumání nákladů a přínosu. V této případové studii byly náklady také rozděleny do jednotlivých let s pomocí vhodných diskontních sazeb tak, aby bylo možno srovnávat náklady na stávající úpravy a jiné prostředky. Například pokud jde o stanovení neúměrnosti, byl zpracován formulář (Proforma 11 v tabulce 1), podle které se náklady diskontují sazbou 6 % po dobu 30 let (hodnoty použité ve studii pro Anglii a Wales). V jednotlivých studiích (Anglie a Wales) jsou uvedeny příklady vyplněných formulářů, které zde však není možno uvést vzhledem k prostorovým omezením.

Formulář 11 se dělí na sedm kategorií:

- s vodou související prostředí
- rekreace a zařízení pro nastolení pocitu pohody
- úplatné způsoby využití vodních útvarů
- širší prostředí
- širší ekonomické dopady
- sociální úvahy
- začlenění do politiky

U každé z těchto kategorií je nutno zvážit možné náklady a výhody, kterých je možno dosáhnout realizací alternativních možností. Změny jsou posuzovány pouze na základě současné situace. To znamená, že východiskem pro posuzování je stávající situace. Aby bylo možno posoudit opatření s ohledem na společné východisko, ve formuláři ve sloupci nazvaném „stávající situace (východisko)“ je nutno uvést popis stávající situace. Východisko je nejlépe zvolit jako okamžitý snímek v okamžiku, kdy začínáte posuzovat.

Formulář by měl být použit jako seznam a je třeba zvážit, zda je pravděpodobné, že budou existovat nějaké dopady (pozitivní nebo negativní) na každou z kategorií a dílčích kategorií, které jsou uvedeny ve formuláři. Tam, kde se očekává dopad (pozitivní nebo negativní), měl by být tento dopad popsán co nejpodrobněji, včetně kvantitativních údajů. Při vyplňování formuláře by mělo být také zváženo měřítko, povaha a význam dopadů. Pokud se očekávají negativní dopady, tato skutečnost by měla být uvedena ve formuláři. Pokud se neočekávají žádné dopady, tato skutečnost by se měla objevit ve formuláři včetně zdůvodnění. To je důležité, protože formulář bude pak sloužit jako kontrolní šablona, na které si potvrdíte, že jste posoudili širokou škálu veškerých možných dopadů.

Formulář 11 je efektivním rámcem, který lze použít k zaznamenání výsledků podrobného posouzení, které se skládá z pěti kroků:

- Krok 1: Popis dopadů každé alternativy ve srovnání s východiskem (tam, kde je východiskem stávající situace). Ke kvalitativnímu popisu se připojí i kvantitativní popisy do políčka pro kvalitativní popis, kam se uvedou jakékoliv kvantitativní informace (jako je počet druhů, domů nebo délka řeky), které byly zaznamenány v kvantitativním poli.
- Krok 2: Určení nejvhodnějšího způsobu ocenění (pokud lze) z dodatků k této metodické směrnici (směrnice pro Anglii a Wales, Dunbar a kol., 2002). Ne všechny dopady nebo dílčí kategorie je možno ocenit.
- Krok 3: Určení vhodného množství obyvatel pro součet hodnot.
- Krok 4: Záznam odhadovaných přínosů nebo nákladů do příslušného pole pod názvem „posouzení převodu výhod/nákladů“ Měli byste také zaznamenat údaje, ze kterých váš odhad výhod/nákladů vychází (včetně použitého ocenění a počtu obyvatel) a také jakékoliv faktory, které by mohly mít vliv na odhad (jako je výskyt alternativních míst vyšší/nížší kvality, úroveň přístupu atd.).
- Stupeň 5: Sumarizace celkových výhod a nákladů (vyjádřené současnou hodnotou). Zde je prostor pro malou analýzu citlivosti, kde je možno posoudit dopad faktorů ovlivňujících odhady (jak je uvedeno v kroku 4). Krok 5 také zahrnuje srovnání nákladů a výhod za účelem stanovení toho, zda je opatření rentabilní (tj. zda výhody převáží nad náklady).



Tabulka 1: Přehledná tabulka hodnocení pro určení neúměrných nákladů

Proforma 11: Přehledná tabulka hodnocení pro určení neúměrných nákladů Diskontní sazba: 6 % Období: 30 let				
Délka dosahující dobrého ekologického stavu: x km				
Zvažované alternativní řešení: Náklady – stávající hodnota:				
Dopad Kategorie	Výchozí situace	Kvalitativní popis	Kvantitativní údaje	Posouzení přenosu výhod/nákladů
S vodou související prostředí				
Kvalita vody				
Fyzikální biotop				
Význam zachování				
Označená místa				
Neoznačená místa				
Rostliny				
Velcí bezobratlí				
Ryby				
Rybářské revíry				
Rekreace a zařízení pro nastolení pocitu pohody				
Rybaření				
Vodní rekreace				
Neformální rekreace				
Občanská vybavenost pro místní obyvatele				
Komerční vybavenost				
Úplatné způsoby využití vodního útvaru				
Veřejné zásobování vodou				
Zásobování průmyslu vodou				
Voda pro zemědělství a produktivitu				
Komerční chov ryb/sádky				
Širší prostředí				
Archeologie				
Památky				
Krajina a geomorfologie				
Městská krajina				
Kvalita ovzduší				
Místní				
Regionální				

Globální				
Odpad				
Energie				
Širší ekonomické dopady				
Zaměstnanost				
Regenerace/rozvoj				
Turistika				
Konkurenceschopnost				
Majetek (například škody z povodní)				
Infrastruktura (doprava)				
Sociální úvahy				
Sociální začlenění/soudržnost				
Spravedlivost				
Začlenění do politiky				
Přehled výsledků a citlivost	Náklady na opatření vyjádřené současnou hodnotou			
	Doplňkové náklady vyjádřené současnou hodnotou			
	Celkové kvantifikované náklady vyjádřené současnou hodnotou			
	Celkové roční přínosy (převod výhod) - diskontní sazba 6 % po dobu 30 let			
	Poznámky k výhodám a analýze citlivosti			
	Rozhodnutí o označení a důvody:			



**Dunbar, Michael, Douglas Booker, Charlie Stratford, Peter Latimer, Helen Rogerson, Jonathan Bass, Hugh Dawson, Rodolphe Gozlan, Stewart Welton, John Ash, Teresa Fenn a Meg Postle (2002),** Heavily Modified Waters in Europe . England and Wales Case Studies, Guidelines on identification, assessment and designation of rivers, Final Draft (Version 4) (Silně ovlivněné vody v Evropě – případové studie z Anglie a Walesu. Metodické směrnice pro určení, posouzení a vymezení řek. Konečný návrh (verze 4)), předloženo Agentuře pro životní prostředí Anglie a Walesu a britskému Ministerstvu výživy, životního prostředí a venkovských záležitostí, Anglie a Wales.

**Kontaktní osoba**

**Michael Dunbar, Centre for Ecology and Hydrology**  
**Mdu@ceh.ac.uk**

### **3.5 Vymezení AWB (krok 9)**

Zde není uveden žádný příklad

## **4. Referenční podmínky a ekologické cíle pro HMWB a AWB (Kroky 10 a 11)**

### **4.1 Stanovení ekologického potenciálu (MEP) (Krok 10)**

Ohledně tohoto kroku viz příslušnou část metodické směrnice HMWB:

	Kapitola	Krok
Metodický pokyn k HMWB	6.2	10/10 – 10.4

#### **4.1.1 Volba vhodných kvalitativní prvků pro MEP (Krok 10.1)**

Zde není uveden žádný příklad

#### **4.1.2 Stanovení hydromorfologických podmínek pro MEP (Krok 10.2)**

Hydromorfologické podmínky MEP jsou podmínky, které by existovaly, pokud by byla přijata veškerá zmírňující opatření zajišťující maximální přiblížení ke stavu ekologické propustnosti toků. V následujících částech jsou uvedeny seznamy navrhovaných zmírňujících opatření pro různé kategorie vod pro různé uvedené způsoby využití. Byly převzaty ze syntetické zprávy HMWB. Následující příklady zmírňujících opatření byly převzaty z případových studií a syntetické zprávy:

1. Zmírňující opatření pro různé kategorie vod (Syntetická zpráva)
2. Zmírňující opatření pro různé uvedené způsoby využití a fyzikální změny (Syntetická zpráva).
3. Hydrologické podmínky MEP a účinnost zmírňujících opatření na jezeře Kemijärvi (Finsko)

4. Hydromorfologické podmínky MEP a účinnost opatření na řece Tummel (Skotsko, Velká Británie).

## Příklady

### Příklady

#### 1. Zmírňující opatření pro různé kategorie vod (Syntetická zpráva)

V následujících tabulkách je seznam vybraných zmírňujících opatření pro různé kategorie vody:

Řeka

Jezero

Pobřežní vody

Brakické vody

Tabulka 1:

Řeka	Název případové studie	Hlavní fyzikální změny potřebné k uvedeným způsobům použití	Opatření k dosažení MEP (přístupy k optimálním environmetálním postupům)
	Řeka Lozoya	Přehrada (nádrž)	<p>Opatření k zlepšení hydromorfologické kvality</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Minimální kolísání hladiny , které je slučitelné se stávajícím zásobováním vodou</li> <li>2. Vytvoření mokřadů v pobřežní zóně přehrad</li> <li>3. Regenerace pobřežní zóny</li> <li>4. Prostupy pro ryby</li> </ol> <p>Opatření ke zlepšení fyzikálně-chemické kvality</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Omezení plošných zdrojů a bodových zdrojů vypouštění škodlivin: vytvoření mokřadů, čištění odpadní vody</li> </ol>
	Řeky Hagmolenbeek - Hegebeek	Napřímení a kanalizace řeky	<ul style="list-style-type: none"> <li>- obnova toku (obnova meandrů)</li> <li>- obnova sběrné oblasti</li> <li>- všechna zmírňující opatření, která mají být přijata, musejí zajistit co nejtěsnější přiblížení k ekologické propustnosti řeky</li> <li>- opatření k dosažení cílů v oblasti kvality vody</li> </ul> <p>(proveditelnost opatření je zhodnocena v tabulce)</p>
	Řeka Suldalslagen	Přehrady (pro vodní elektrárny)	<p>Obnova povodňového režimu</p> <p>Omezení eroze na přítocích</p> <p>Zlepšení říčních biotopů</p> <p>Vybudování prostupů pro ryby</p>
	Řeka Beiarn	Čerpání vody zakrytými přívodními koryty	Zajištění stabilního průtoku pod přívodními koryty, optimální provozní postupy
	Řeka Eman	Přehrady (pro vodní elektrárny)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- minimální vypouštění 5 %</li> <li>- postupný nárůst/snížení vypouštění</li> <li>- obnova vyčištěných a napřímených úseků</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- propust'ové kaskády pro stěhovavé ryby</li> <li>- zajištění špičkových průtoků</li> </ul>
	Řeka Umealven	Přehradý (pro vodní elektrárny)	<p>Ekologický průtok a výkyvy hladiny vody (nejde dohromady s výrobou elektrické energie, uvažuje se s výrobní ztrátou do 10 % jako s přijatelnou)</p> <p>Prostupy pro ryby</p> <p>Zlepšení biotopů (balvany, omezení eroze)</p> <p>Koordinace výtoků z přepadů</p> <p>Vyšetí a zasazení druhů, odstranění rostlinné biomasy</p>
	Řeka Tummel	Přehradý a jezy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- prostupy pro ryby</li> <li>- odvrácení okyselování (vápněním)</li> <li>- vnos vhodných usazenin*</li> <li>- kompenzační voda při teplotě prostředí*</li> </ul> <p>V některých VÚ kompenzační toky a úprava provizního schématu</p>

Tabulka 2: Zmírňující opatření k dosažení MEP v jezerech

<b>Jezero</b>	<b>Název případové studie</b>	<b>Hlavní fyzikální změny potřebné k uvedeným způsobům použití</b>	<b>Opatření k dosažení MEP (přístupy k optimálním ekologickým postupům)</b>
	Jezero Kemijärvi	Posloupnost regulace vodní hladiny nádrží vodní elektráren dolů po proudu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mírné nebo střední změny stávajících regulačních postupů</li> <li>- obnova významných hnízdišť ptáků</li> <li>- obnova přítoků</li> <li>- kaskádovitě propusti pro stěhovavé ryby</li> <li>- rybí populace</li> </ul>
	Jezero Loosdrecht	Regulace hladiny vody Zpevnění břehů	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Snížení zatížení fosforem (odstranění fosforu z průsaků, biomanipulace)</li> <li>2. Snížení zákalu (vytvoření zařízení na zachycování bahna)</li> <li>3. Odstranění zpevnění břehů, vytvoření přírodních břehů močálů</li> </ol>
	Jezero Veluwerandmeren	Regulace hladiny vody Zpevnění břehů	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vytvoření přírodních břehů a močálů</li> <li>2. Omezení zatížení živinami v přítékající vodě (čištění odpadních vod)</li> </ol>

Tabulka 3: Zmírňující opatření k dosažení MEP v pobřežních vodách

<b>Pobřežní voda</b>	<b>Název případové studie</b>	<b>Hlavní fyzikální změny potřebné k uvedeným způsobům použití</b>	<b>Opatření k dosažení MEP (přístupy k optimálním environmetálním postupům)</b>
	Pobřežní vody v Baltském moři	Námořní plavba a rekreační zařízení	<p>Nynäshamn:</p> <p>Zastavení vypouštění sloučenin ze zpracování ropy</p> <p>Omezení činností v přístavu</p> <p>Přísnější normy pro lodě z hlediska ochrany životního prostředí</p>

			<p>Snížení vypouštěných množství dusíku a fosforu</p> <p>Landfjärden</p> <p>Regulace rekreačních lodí (rychlost)</p> <p>Omezení výstavby nových rekreačních staveb (chaty)</p> <p>Kontrola čištění odpadních vod z domácností</p> <p>Regulace sportovního rybolovu v dobách tření ryb</p>
--	--	--	---

Tabulka 4: Zmírňující opatření k dosažení MEP v brakických vodách

<b>Brakická voda</b>	<b>Název případové studie</b>	<b>Hlavní fyzikální změny potřebné k uvedeným způsobům použití</b>	<b>Opatření k dosažení MEP (přístupy k optimálním environmentálním postupům)</b>
	Ústí Forth	Land claim Bagrování dna Elektrárna	<p>Minimalizace disperze bagrovaného kalu mimo označené koryto (optimální environmentální postupy)</p> <p>Snížení množství přiváděné vody do elektrárny na typické úrovně pro suché technologie (optimální environmentální postupy)</p> <p>Snížení teploty vody vypouštěné z elektrárny do prostředí</p> <p>Obnova biotopů v ústí</p>
	Ústí Haringvliet	Přehrada	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Řízení propustí Haringvliet jako přehrady proti vlnám z moře v případě bouře a přemístění vtoků pro čerpání pitné vody</li> <li>2. Sanace kontaminovaných usazenin</li> <li>3. Částečné odstranění ochranných děl na březích</li> </ol>

### Seznam pramenů

**Hansen, Wenke, Eleftheria Kampa, Christine Laskov a R. Andreas Kramer (2002):** Synthesis Report on the Identification and Designation of Heavily Modified Water Bodies (draft) (Syntetická zpráva o určování a vymezování silně ovlivněných vodních útvarů – návrh). Ecologic (Ústav pro mezinárodní a evropskou ekologickou politiku), Berlín, 29. dubna 2002

### Kontakt

**Ecologic, Institute for International and European Environmental Policy**  
**kampa@ecologic.de**

## 2. Zmírňující opatření pro různé uvedené způsoby využití a fyzikální změny

Bylo možno vytvořit seznam možných zmírňujících opatření pro následující způsoby využití – výrobu elektrické energie, lodní dopravu a ochranu proti povodním. Je uveden níže. Tato

opatření mohou sloužit jako vstupní seznam, který je možno konzultovat také s ohledem na konkrétní fyzikální změny a předmětné hydromorfologické změny.

**Tabulka 1: Seznam zmírňujících opatření podskupin vlivů výroba elektrické energie**

Výkyvy průtoku a hladiny vody	<ul style="list-style-type: none"> <li>- znovuzavedení jarních záplav</li> <li>- snížení průtoku v období od léta do zimy</li> <li>- zabránění náhlým záplavovým vlnám (přehrady dole po proudu)</li> <li>- zavedení minimálního průtoku (přehrady dole po proudu)</li> </ul>
Zlepšení biotopů	<ul style="list-style-type: none"> <li>- terasovité výstupy přítoků (nádrže)</li> <li>- omezení eroze v pobřežní zóně</li> <li>- vrácení balvanů do řečiště (dřívější bystřiny)</li> <li>- vysetí a vysázení rostlin</li> </ul>
Přesun organismů a živin	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vybudování prostupů pro ryby (v přehradních hrázích)</li> <li>- koordinace vypouštění z přepadů (násobné přehrad)</li> <li>- odstranění přehrad (přehrad)</li> <li>- snížení obsahu živin v odtékající vodě</li> </ul>

**Tabulka 2: Seznam zmírňujících opatření pro podskupinu vlivů lodní doprava**

Přehrad a jezy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vybudování prostupů pro ryby, zlepšení stávajících prostupů pro ryby</li> </ul>
Údržba řečiště/bagrování dna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- snížení intenzity bagrování</li> </ul>
Kanalizace/napřímení toku	<ul style="list-style-type: none"> <li>- propojení stávajících meandrů s hlavním řečištěm</li> <li>- vybudování meandrů</li> </ul>
Zpevnění břehů	<ul style="list-style-type: none"> <li>- přirozenější břehy</li> </ul>
Izolace mrtvých ramen a mokřadů	<ul style="list-style-type: none"> <li>- propojení řeky prohloubením mrtvých ramen</li> <li>- zřízení přírodních záplavových zón</li> </ul>
Ústí	<ul style="list-style-type: none"> <li>- obnova přírodních podmínek v ústí (stupeň slanosti, změny hladiny v důsledku přílivu a odlivu, morfologické procesy v ústí, migrace živočichů)</li> </ul>

Tabulka 3: Seznam zmírňujících opatření – ochrana proti povodním

Napřímení a kanalizace řeky	<ul style="list-style-type: none"> <li>- obnova původního tvaru toku (obnova meandrů)</li> <li>- obnova sběrné oblasti</li> </ul>
Regulace hladiny, zpevnění břehů	<ul style="list-style-type: none"> <li>- odstranění děl zpevňujících břehy, vytvoření přirozených břehů a močálů</li> <li>- vytvoření přírodních břehů a močálů</li> </ul>

### Seznam pramenů

**Hansen, Wenke, Eleftheria Kampa, Christine Laskov a R. Andreas Kramer (2002):** Synthesis Report on the Identification and Designation of Heavily Modified Water Bodies (draft) (Syntetická zpráva o určování a vymezení silně ovlivněných vodních útvarů – návrh). Ecologic (Ústav pro mezinárodní a evropskou ekologickou politiku), Berlín, 29. dubna 2002

### Kontaktní osoba

**Ecologic, Institute for International and European Environmental Policy**  
**kampa@ecologic.de**

### 3. Hydrologické podmínky MEP a účinnost zmírňujících opatření na jezeře Kemijärvi (Finsko)

Jezero Kemijärvi je nejvíce regulovaným jezerem ve Finsku. Hlavním cílem regulace je výroba elektrické energie a ochrana proti povodním. Maximální výchylka regulace jezera je 7 m, což je největší výchylka způsobená regulací ve Finsku a má negativní důsledky na pobřežní vegetaci, u dna žijící bezobratlé a rybí populaci.

V případové studii HMWB o jezeře Kemijärvi bylo jezero označeno za HMWB.

#### Postupy ekologické regulace (PER)

Aby bylo možno dosáhnout DES, je zapotřebí významně změnit stávající regulační postupy. Takové změny by měly významné negativní dopady na způsob využití, a proto jsou považovány za nepřijatelné. Avšak to zcela nevylučuje nutnost přezkoumání stávajících regulačních postupů v MEP.

Abychom získali celkový obrázek dopadů hydrologických změn na biologii, byl použit nástroj pro analýzu hladiny vody REGCEL. Pokud jde o zmírňující opatření k definování MEP, byly hlavně vzaty v úvahu změny regulačních postupů, jejichž přínos je vyšší než náklady a nemají žádné významné negativní dopady na způsob využití a také byly vzaty v úvahu některá další opatření. Bylo zjištěno, že jak pozitivní tak i negativní dopady regulace závisejí na rozsahu změn regulačních postupů. Obecně menší změny výkyvů vodní hladiny vedou k menším dopadům. Avšak určité změny regulačních postupů mají významné negativní dopady a jen malé pozitivní dopady na stav životního prostředí jezera. Aby bylo možno najít možnosti zlepšení stavu životního prostředí jezera, byl definován alternativní způsob regulace a posouzeny jeho dopady (hydrologické změny a jejich dopady na biologii a způsoby využití jsou shrnuty v tabulce 1). Postup stanovení PER byl použit u několika regulovaných finských jezer při zpracování projektu jejich regulace (Hellsten a kol., 1996, Marttunen a kol., 2001).<sup>20)</sup>

Tabulka 1: Posouzení dopadů ekologické regulace ke stanovení trendu. Stupnice hodnocení: 0 – žádné dopady, +/- malé dopady, ++/-- mírné dopady, +++/-- významné dopady. 1) V mělkých a chráněných zátokách a dlouhou dobou setrvání mohou být dopady negativní. 2) Pokud dojde v letním období ke snížení výkyvů výšky hladiny vody, může to rovněž mít negativní důsledky. 3) Záleží na podmínkách - za mokra jsou dopady negativní. 4) 1,2 milionů EUR ročně.

$W_{\text{FEBRUARY}}$	= Hladina vody na začátku února (6.2.)
$W_{\text{MIN}}$	= Minimální hladina vody na jaře
$W_{\text{DURING ICE-OFF}}$	= Hladina vody po rozpukání ledů
$W_{\text{MAX, SUMMER}}$ . $W_{\text{MIN, SUMMER}}$	= Výkyvy hladiny v létě
$W_{\text{MAX, AUTUMN}}$	= Nejvyšší úroveň hladiny na podzim

#### Legenda:

<i>Erosion (decrease)</i>	<i>Eroze (snížení)</i>
<i>Water quality</i>	<i>Kvalita vody</i>
<i>Macrophytes</i>	<i>Makrofyty</i>
<i>Fish fauna</i>	<i>Ryby</i>
<i>Ecology</i>	<i>Ekologie</i>

<sup>20)</sup> Hellsten, S., Marttunen, M., Riihimäki, J., and Alasaarela, E. (1996): Towards ecologically-based regulation in Finnish hydroelectric lakes – Regulated rivers: Research and Management 12:535-545

Recreational use  
Fishing  
Floods  
Hydropower  
Use

Rekreační využití  
Rybolov  
Záplavy  
Výroba elektrické energie vodními elektrárnami  
Způsob využití

	$W_{\text{FEBRUARY}}$ (+ 50 cm)	$W_{\text{MIN}}$ (+200 cm)	$W_{\text{DURING ICE-OFF}}$ (+ 50 cm)	$W_{\text{MAX,SUMMER}}$ - $W_{\text{MIN,SUMMER}}$ (+ 30 cm)	$W_{\text{MAX, AUTUMN}}$ (- 25 cm)
EROSION (DECREASE)	0	0	0	+	++
WATER QUALITY	0	+/- <sup>1)</sup>	0	0	0
MACROPHYTES	+	+	0	++	+/- <sup>2)</sup>
ZOOBENTHOS	+ +	+	+	+	+
FISH FAUNA	+	+	+	+	+
ECOLOGY	+4	+4 - +2	+2	+5	+5 - +3
RECREATIONAL USE	+	+	+	-	+
FISHING	+	+	+	0	0
FLOODS	0	0/- <sup>3)</sup>	0/- <sup>3)</sup>	+	+
HYDROPOWER	--	--- <sup>4)</sup>	-	-	--
USE	0	0 - -1	+ 1 - 0	-1	0

Všechna tato zlepšení celkových změn hladiny jezera jsou porovnána v souhrnu v tabulce 1 jako prostý součet parametrů životního prostředí a způsobů využití uvedených odděleně. Avšak je třeba poznamenat, že symboly plus a mínus u způsobů využití jsou pouze orientačním ukazatelem účinku a závisí na rozsahu dostupných proměnných, přičemž ve skutečnosti jsou mnohé z dopadů nesouměřitelné. Tabulka 2 obsahuje souhrn účinků PER na biologické prvky, náklady a způsoby využití. Výsledky analýzy říkají, že snížení maximální hladiny na podzim a také výkyvů hladiny vody začátkem zimy by byly nejlepší alternativou změny způsobu regulace hladiny vody.

Na jedné straně by PER měla některé pozitivní výsledky na pobřežní ekosystém a ryby, ale na druhé straně má i konkrétní negativní dopady na ochranu proti povodním a zejména výrobu elektrické energie. Například ztráty výroby elektrické energie by přesáhly 2 miliony EUR za rok. Pozitivní dopady PER na životní prostředí jsou částečně nejisté a je obtížné je vyčíslit. Proto je zjevné, že PER není možno zahrnout do MEP. Avšak mohlo by být možné zahrnout některé prvky PER do MEP, například snížení nejvyšší hladiny vody.

Tabulka 2: Srovnání některých zmírňujících opatření z hlediska dopadů na životní prostředí, dopady na způsoby využití, význam z hlediska životního prostředí (O = žádné dopady, +/- malé dopady, ++/-- mírné dopady, +++/--- významné dopady) a náklady (- nízké náklady, --

mírné náklady, --- vysoké náklady, (L) = pouze místního významu), 1) dopady na jezero Kemijärvi, 2) pouze takové změny, které nemají významné negativní dopady na způsoby využití. Viz text, kde jsou uvedeny podrobnosti.

	Ecol. Regulation Practice (Table 15)	Restoration of important bird areas	Protection of erosion shores	Removal of tree stumps	Recovery of shore meadows	Restoration of tributaries <sup>1)</sup>	Bottom weirs in sheltered bays	Fish ladders
<b>Macrophytes</b>						0		0
Vegetation area	+	+(L)	+(L)	+(L)	+(L)		+(L)	
Species composition	0/+	+(L)	+/- (L)	-(L)	+(L)		+(L)	
Sensitive species	+	+(L)	+(L)	-(L)	+(L)		++ (L)	
<b>Macroinvertebrates</b>				0	0	0		0
Species composition	0/+	+(L)	+(L)				+(L)	
Sensitive species	+	+(L)	+(L)				++ (L)	
<b>Fish fauna</b>			0		0			
Species composition	0	+(L)		0		0/+	0	0/+
Age structure/ reproduction	+	+(L)		- ?		++	+	+

Use	--	-	0	0	0	0	-	-
Hydro power	-	0	0	0	0	0	0/-	0
Flood protection								
Recreational use and fishing	++	++	++	+++	+	+	+	+++
Erosion shores	+	0	+++	-	0	0	0	0
<b>Costs</b>								
Construction	0	--	--	--	--	-?	--	---
Use	0	0	0	0	0	0	0	-
Ecological continuity	+	+	0	0	+	++	-	+++
Best env. practice	yes	yes	no?	yes	yes	yes	yes	yes?
Ecological significance	*	*	0	0	0	**	*	*
Rating of measure	MEP <sup>2)</sup>	MEP	NR	NR	NR	MEP	GEP/MEP	NA/MEP

Legenda:



<i>Fish ladders</i>	<i>Propusti pro ryby</i>
<i>Bottom weirs in sheltered bays</i>	<i>Jezy s chráněnými stavidly</i>
<i>Restoration of tributaries</i>	<i>Obnova přítoků</i>
<i>Recovery of shore meadows</i>	<i>Regenerace pobřežních niv</i>
<i>Removal of tree stumps</i>	<i>Odstranění kmenů stromů</i>
<i>Protection of erosion shores</i>	<i>Ochrana erozních břehů</i>
<i>Restoration of important bird areas</i>	<i>Obnova významných hnízdišť ptáků</i>
<i>Ecol. regulation practice (table 15)</i>	<i>Postupy ekologické regulace (tabulka 15)</i>
<i>Macrophytes</i>	<i>Makrofyty</i>
<i>Vegetation area</i>	<i>Vegetační plocha</i>
<i>Species composition</i>	<i>Druhové složení</i>
<i>Sensitive species</i>	<i>Citlivé druhy</i>
<i>Macroinvertebrates</i>	<i>Velcí bezobratlí</i>
<i>Fish fauna</i>	<i>Ichtyofauna</i>
<i>Age structure/ reproduction</i>	<i>Věkové složení/reprodukce</i>
<i>Use</i>	<i>Způsob využití</i>
<i>Hydropower</i>	<i>Výroba elektřiny vodními elektrárnami</i>
<i>Flood protection</i>	<i>Ochrana proti povodním</i>
<i>Recreational use and fishing</i>	<i>Rekreace a rybolov</i>
<i>Erosion shores</i>	<i>Erozní břehy</i>
<i>Costs</i>	<i>Náklady</i>
<i>Construction</i>	<i>Výstavba</i>
<i>Ecological continuity</i>	<i>Ekologická propustnost</i>
<i>Best env. Practice</i>	<i>Optimální ekologický postup</i>
<i>Ecological significance</i>	<i>Význam z hlediska životního prostředí</i>
<i>Rating of measures</i>	<i>Hodnocení opatření</i>

### **Další zmírňující opatření**

Vedle změny režimu kolísání vodní hladiny existuje celá řada různých metod představujících „všechna zmírňující opatření“ uvedená v Příloze V zaměřená na zlepšení stavu životního prostředí jezera Kemijärvi. Některá z nejdůležitějších a již použitých opatření jsou shrnuta v tabulce 2 s odhadem účinků na způsoby využití a náklady. Definice MEP v WFD klade důraz na ekologickou propustnost a optimální ekologické postupy, jejichž odhad je rovněž proveden odděleně v kontextu různých opatření.

Možná zmírňující opatření týkající se jezera Kemijärvi také zahrnují obnovu důležitých ptačích biotopů, ochranu erodovaných břehů, odstranění kmenů stromů, regeneraci pobřežních niv a obnovu přítoků. Všechny tyto metody kromě mechanické obnovy pobřežních niv již byly použity na jezeře Kemijärvi. Všechna ostatní opatření kromě obnovy hnízdišť ptáků s jezy nemají žádný vliv na způsob využití. Rozsáhlá ochrana erozí zasažených břehů je vhodnou metodou, ale její význam z hlediska životního prostředí je velmi malý a velký rozsah je rovněž nepřijatelný, protože některým druhům rostlin se na nich velmi dobře daří, což jsou oblasti, kde nemají konkurenci.

Nejúčinnějším opatřením pro zlepšení ekologické kontinuity v oblasti jezera Kemijärvi je obnova přítoků. Většina z přítoků byla vybagrována, aby sloužila pro plavení dřeva a nánosy bahna silně ovlivnily trdliště lososovitých ryb. Jejich obnova může mít významné místní pozitivní dopady na rybí populace, avšak je zapotřebí shromáždit více informací o současném

stavu přítoků a migraci ryb, aby bylo možno posoudit dopady obnovy například na populaci pstruhovitých ryb nebo pstruha obecného v jezeře Kemijärvi.

Rozsah kolísání vodní hladiny je možno omezit v některých chráněných oblastech výstavbou jezů (tabulka 2). Účinek na stav životního prostředí a také na způsob využití silně závisí na horní úrovni jezu. Účinky na životní prostředí jsou místní a částečně neobjasněné, ale byly zjištěny příznivé dopady na živočichy žijící u dna. Velké druhy citlivé na zamrzání mohou přežít, pokud se podaří snížit pokles vodní hladiny. Má to však někdy negativní dopady na kvalitu vody a v době nízkého stavu vody není zajištěna ekologická kontinuita, pokud jezy nejsou vybaveny propustěmi pro ryby.

Dalším opatřením ke zlepšení potenciálu z hlediska životního prostředí je vybudování kaskádovitých propustí pro ryby. Ty zlepšují ekologickou propustnost, ale mají zjevný negativní dopad na výrobu elektrické energie vodními elektrárnami. Účinnost rybích propustí z hlediska životního prostředí je v případě jezera Kemijärvi diskutabilní, protože je zde mnoho za sebou řazených vodních elektráren. Je otázkou, zda je vhodné vybavit všech sedm za sebou položených elektráren těmito propustmi. Přínos propustí pro ryby závisí na výskytu trdlišť stěhovavých ryb. Přinejmenším na spodním toku řeky Kemijoki jsou trdliště ve špatném stavu a není možno je obnovit, avšak jeden z přítoků, řeka Ounasjoki, je vcelku v nenarušeném stavu. Ačkoliv řeka Kitinen teče ve zcela umělém řečišti a řeka Luiro je ovlivněna sníženým průtokem v důsledku odklonu toku do nádrže Lokka, existuje zde velmi zachovalý přírodní přítok Ylä-Kemijoki nad jezerem Kemijärvi. Je v původním stavu a nabízí poměrně dobré trdliště pro stěhovavé ryby.

*Závěrem je možno konstatovat, že opatření, která jsou požadována v rámci MEP a k vytvoření hydromorfologických podmínek pro MP, jsou:*

- Malé nebo mírné změny stávajících regulačních postupů (například snížení maximální hladiny vody) za účelem stabilizace podmínek v pobřežní oblasti.
- Obnova významných hnízdišť ptactva. Přestože ptactvo nepatří mezi prvky určující biologickou kvalitu podle WFD, obnova bude mít pozitivní vliv pobřežní floru a faunu.
- Obnova přítoků, což může mít pozitivní dopad na přirozenou reprodukci pstruhovitých ryb a pstruha obecného.
- Jezy v některých místech mohou zlepšit podmínky v pobřežní zóně, zejména pro u dna žijící organismy citlivé na zamrzání a makrofyty. Takovéto jezy mohou také poskytnout prostor pro podzimní vytírání jiker a mohou zajistit přežití citlivých bentických živočišných druhů.
- Je třeba získat více informací o dopadech vybudování kaskádovitých propustí pro ryby na životní prostředí, ekonomiku a související sociální dopad, aby bylo možno rozhodnout, zda jsou pro MEP žádoucí nebo jsou to nepřijatelná opatření.

Odstranění pařezů stromů a regenerace pobřežních niv je považována za nežádoucí opatření v kontextu WFD. Avšak pařezy stromů mají významně negativní vliv na rekreační funkci jezera a proto by je důležité pokračovat v regeneraci břehů na dobrovolném základě.

Dopady opatření, která jsou zahrnuta do MEP, na životní prostředí, je obtížné kvantifikovat. Je vcelku zřejmé, že by taková opatření neměla dramatický vliv na celé jezero, protože stávající regulační postupy vedoucí ke kolísání hladiny o 7 m a zvýšené letní hladiny má stále velké dopady na stav životního prostředí na březích. Avšak změny bentických živočichů, žijících na zaplavovaných březích a vodních makrofytů mohou být místně významné.

## **Seznam pramenů**

**Marttunen, Mika and Seppo Hellsten (2002)**, Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the Lake Kemijärvi, Finland, (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie, jezera Kemijärvi, Finsko), Finský institut pro životní prostředí, Helsinky.

## **Kontaktní osoba**

**Mika Marttunen, Finský institut pro životní prostředí**  
**Mika.Marttunen@ymparisto.fi**

## **4. Hydromorfologické podmínky MEP a účinnost opatření na řece Tummel (Skotsko, Velká Británie).**

Povodí řeky Tummel se nachází v severní hornaté části Skotska. Oblast, která byla předmětem této studie, je velmi řídko osídlena (méně než 0,10 osob/ha). Jediným vlivem v povodí řeky Tummel je rozsáhlá výroba elektrické energie v soustavě pěti vodních elektráren a rozsáhlý systém přívodních kanálů, které vedou vodu z jiných povodí k elektrárnám.

Z hlediska výroby elektrické energie ve vodních elektrárnách je množství vody vztahující se k elektrárnám (z hlediska výšky/hydraulického potenciálu) přímo ekvivalentní množství vyrobené elektrické energie, které se v praxi vyjadřuje v MWh. Podle metodické směrnice HMWB by zmírňující opatření k dosažení MEP neměly mít významný negativní dopad na uvedený způsob využití. Proto není možno odvést žádnou vodu od nádrží/vodních elektráren za účelem zajištění kompenzačního toku v říčních korytech, protože by tím došlo ke snížení výkonové kapacity. Je však možno prozkoumat případné plýtvání s odvedenou vodou. Konstruktivnějším přístupem v duchu direktivy by bylo použití zásady „obchodování s vodou“. Potom by bylo možno posoudit možnosti zlepšení hydrologických podmínek pro organismy bez dopadů na plány výroby elektrické energie, pokud jde o nebo prostorové změny kompenzačních opatření nebo dokonce náhradu zdrojů vody pro jednotlivé elektrárny. Kompenzační voda na jednom místě nebo v daném čase by mohla být vyměněna za kompenzační vodu na jiném místě v jinou dobu.

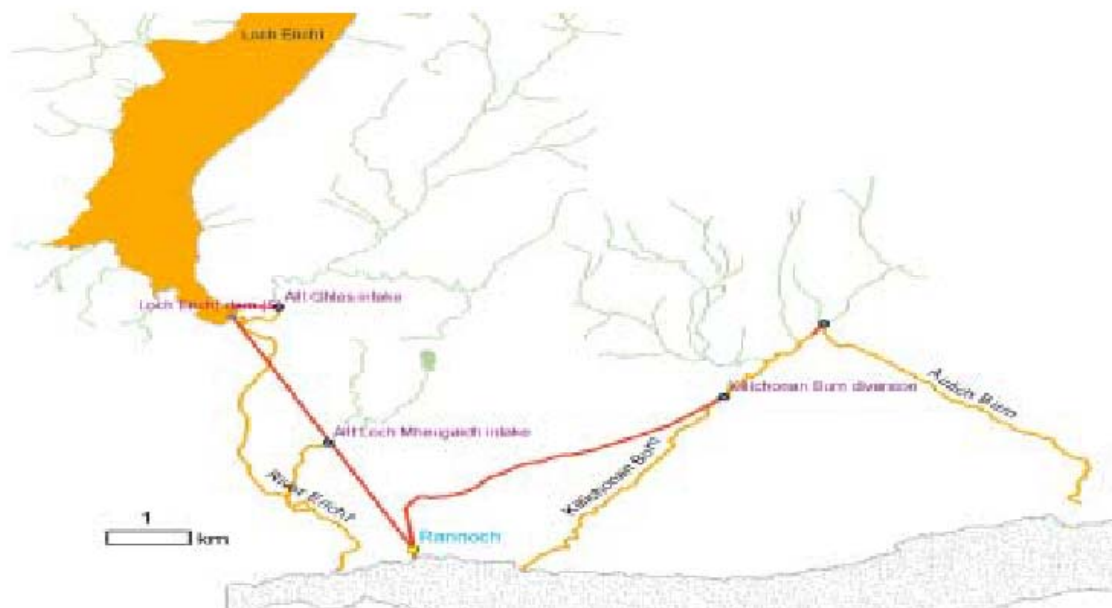
Z hlediska kvality životního prostředí jsou preferovanými opatřeními vedoucími ke zlepšení opatření, které zahrnují pouze změny stávajících postupů. Druhou možností jsou opatření, jejichž kapitálové náklady jsou považovány za přípustné. Nakonec jsou to opatření s malými (nevýznamnými) účinky na výrobu elektrické energie (a tudíž i na výnos), která rovněž nelze vyloučit.

### **Skupina HMWB Rannoch: možné účinky všech zmírňujících opatření**

Přehrada jezera Loch Ericht niky nepřetéká, a není tedy nutno zajišťovat kompenzační tok v řece Ericht, takže na účinky teploty/hypolimnionu se zde není možno dovolávat. Ani přehrada ani odvodňovací kanály související s odběry z Allt Ghlas, Allt Loch Mhugaidh, Aulich a Killichonan Burns, nejsou vybaveny propustmi pro ryby, ale je nejisté, zda by lososovité ryby tyto propusti používaly, s ohledem na vysoký spád některých toků. Prostupnost pro ryby je v každém případě znemožněna podmínkami na dolním toku ve všech tocích HMWB a celá otázka přirozené dostupnosti vyžaduje objasnění. Je těžko předpokládat, jakým způsobem by bylo možno dosáhnout prostupnosti pro ryby, přinejmenším bez kompenzačního vypouštění vody. Jakákoliv studie by měla zohlednit možnost, že prostupnost pro jiné druhy, dokonce i nemigrující, je v důsledku odvodňovacích kanálů nemožná.

Zajímavá možnost pro migraci se nabízí u uspořádání vtokového objektu Allt Ghlas. V současné době zachytává tento vtokový objekt veškerý průtok až do (neznámé) kapacity potrubí spojujícího jej s jezerem Loch Ericht, které je cca 500 dlouhé. Poté voda přetéká do spodní části Allt Ghlas a řeky Ericht. Zdá se, že by stálo za to, podívat se na proveditelnost náhrady tohoto potrubí kanálem pro odklonění záplavové vody ( s větší kapacitou). Nejnižší průtok řekou Allt Ghlas by vtokový objekt míjel a ve skutečnosti by zajišťoval kompenzační tok pro řeku Ericht. Takový kanál pro odklon vody by začínal zachycovat vodu při dosažení určitého stanoveného průtoku (například  $Q_{98}$ ) a jeho návrhová kapacita by měla být taková, aby byl schopen zachytit stejné množství vody, jaké dodává stávající zařízení v průběhu každého roku. V důsledku toho by v Allt Ghlas zůstala zachována nejspodnější část křivky trvání průtoku a odvedená voda požadovaná pro elektrárnu by byla zachycována z horní části křivky (v současné době bez užitku přetéká).

Protože by toto uspořádání mělo tendenci zvyšovat výkyvy objemu zadržené vody ( a tím i její hladiny) v Loch Ericht, požaduje se prozkoumání proveditelnosti z hlediska hydrologie. Zdá se, že by také stálo za to prozkoumat možnost odběru další vody z Allt Ghlas, s tím, že by tam byl zajištěn přijatelný průtočný režim (základní průtok s určitým superponovaným záplavovým průtokem) a další voda, získaná „výměnou“ za kompenzaci v jednom nebo více postižených tocích nebo za úplné vypouštění například Aulich Burn a/nebo Alt Loch Mhugaidh.



Obr. 1: HMWB Rannoch (zlatá barva) a soustava (červené čáry, modré a fialové popisky)

U samotného jezera Loch Ericht se vyžaduje průzkum zjevného nedostatku vegetace. Výsledky mohou přispět ke zlepšení kalibrace metodiky DHRAM pro jezera.

Potenciální obecné podmínky jsou definovány jako současné podmínky, kde potenciální hydrologické podmínky zahrnují úpravy umožňující volný přístup všech rybích druhů ve stejném rozsahu, v jakém by to bylo možné v přirozených podmínkách, vyloučení nedostatku usazenin pod přehradou a v odvodňovacích kanálech a zajištění nejlepších možných hydrologických režimů pro organismy v rámci omezení daných stávající potřebou dodávky vody do vodní elektrárny Rannoch.

**Tabulka 1: Možné účinky všech zmírňujících opatření na HMWB Rannoch:**

	Možné účinky na biologickou kvalitu prvků jednotlivých vodních útvarů			
Zmírňující opatření	Loch Ericht	Řeka Ericht/Allt Ghlasd/Allt Jezero Mheugaidh	Killichonan	Aulich
	R01	R04/R02/R03	R07/R08	R/05
*Úprava režimu Loch Ericht k obnovení stavu životního prostředí	MP: nárůst druhů a pokryvu	0	0	0
* Zavedení kompenzačního toku na přehradě a odvod. kanálech	0	BIF: příznivý F: usnadněný přístup, nárůst v oblasti reprodukce ryb/krmení	BIF: R07 příznivý F: R07 usnadněný přístup, nárůst v oblasti reprodukce ryb/krmení	BIF: příznivý F: usnadněný přístup, nárůst v oblasti reprodukce ryb/krmení
* Vnášení usazenin do řeky a pod přehrady/odvod. kanály	0	BIF: příznivý F: Zvýšení hustoty reprodukčních funkcí ryb	BIF: R07 příznivý F: R07 Zvýšení hustoty reprodukčních funkcí ryb	BIF: příznivý F: Zvýšení hustoty reprodukčních funkcí ryb
*Zajištění volného prostupu pro všechny druhy ryb skrze přehrady a odvodňovací kanály	F: Všechny druhy jsou přípustné, využití biotopů všech trdlišť	F: Všechny druhy schopny procházet odvod. kanály	F: Všechny druhy schopny procházet odvod. kanály	F: Všechny druhy schopny procházet odvod. kanály

Legenda: MP: Makrofyty a fytobentos, BIF: bentická bezobratlá fauna, F: ryby. Hvězdička znamená, že je třeba provést další průzkum k potvrzení skutečné potřeby ještě před realizací opatření.

### Seznam pramenů

**Black, A. R., O.M. Bragg, R.W. Duck, A.M. Findlay, N.D. Hanley, S.M. Morrocco, A.D. Reeves and J.S. Rowan (2002b)**, Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the Forth Estuary (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie ústí Forth), Katedra geografie a Ústav biologických věd, Univerzita Dundee, a Katedra ekonomie, Univerzita Glasgow, Dundee a Glasgow

### Kontaktní osoba

**Black, A. R, Katedra geografie, Univerzita Dundee**  
a.z.black@dundee.ac.uk

### 4.1.3 Stanovení fyzikálně-chemických podmínek pro MEP (Krok 10.3)

V této části je uveden následující příklad:

1. Vytvoření fyzikálně-chemických podmínek MEP v řece Tummel (Skotsko, Velká Británie)

#### Příklad

#### 1. Vytvoření fyzikálně-chemických podmínek MEP v řece Tummel (Skotsko, Velká Británie)

Případová studie řeky Tummel (Velká Británie) zkoumala dopad jezů a přehrad na teplotní režim a možná zmírňující opatření v kontextu vytvoření MEP. Tento problém byl rovněž

komentován v případové studii o řece Beairn (Norsko), podle které se teplota vody v mnoha případech mění v závislosti na režimu provozu vodních elektráren.

Je skutečně pravdou, že s provozem vodních elektráren jsou spojeny účinky na kvalitu vody, která pravděpodobně ovlivňuje živé organismy. Takové účinky se převážně odvíjejí od skutečnosti, že vtoky do turbín se nacházejí často u dna nádrže, kde se kvalitativní podmínky vody (například provzdušnění, teplota) mohou odlišovat od podmínek na povrchu. Takové účinky jsou zřetelné zejména pokud je vodní útvar stratifikovaný. Promíchaná vrstva vody pod hladinou je pak poměrně chladná a hustá s nízkou koncentrací rozpuštěného kyslíku. Proto pokud je způsob využití pro výrobu elektrické energie akceptován jako důvod k označení vodního útvaru za HMWB, definice MEP by v souladu s tím měla zvážit i požadavek na teplotu vody. Zde uvedený příklad však následoval striktní výklad WFD, která určuje zmírňující opatření pro změny teploty vody (nezměněný teplotní režim).

Nedávno byly shromážděny určité informace o teplotě vody v Errochty Water v soustavě na řece Tummel. Tento sběr byl proveden organizací Tay District Salmon Fisheries Board. Je-li nádrž stratifikovaná, kompenzační voda je skutečně relativně chladná, protože je čerpána z hypolimnionu a je proto nutno očekávat změny chemického režimu vody. V důsledku je voda v řece nepřírodně studená na jaře a teplá v zimě. Směrem po proudu dochází k utlumení tohoto jevu. Stratifikace jezera Loch Tummel je důvodem, proč jsou na podzim teploty vody v řece Tummel vyšší než v řece Garry a může to být také důvod zjištěných rozdílů v době tření lososů v řece Tummel a v řece Garry (optimální teplota pro kladení jiker lososa je 4 – 8 °C). Výsledek je pravděpodobně vyšší než předcházející přirozený stav, protože jezero Loch Tummel existovalo ještě před vybudováním elektrárenské soustavy, ale bylo zvětšeno a přitéká do něj více vody než za přirozených podmínek.

Účinky teploty byly zkoumány v sousední řece Lyon. V období od března do července 2000 byla teplota pod přehradní hrází elektrárny Lubreoch stálejší a trvale nižší než teploty níže po proudu. Do května 2001 dosáhla pouze 8 °C bez ohledu na teplé počasí, díky kterému teploty na dolním toku dosáhly až 15 °C. Obecně lze konstatovat, že struktura změn teploty pod přehradou Lubreoch, kde je průtočný režim regulován přímo režimem provozu vodní elektrárny Lochay, byla konzistentní se stratifikací nádrže v průběhu teplého počasí, přičemž docházelo k přetřžitému promíchávání po dobu studených časových intervalů. Dopady na životní prostředí v řece Lyon jsou značné včetně množení řas, změn bezobratlých a špatného vývinu mladých ryb. Tyto výsledky velmi nedávného pozorování z blízké lokality naznačují riziko podobných účinků při stejných situacích v soustavě řeky Tummel, což vyžaduje bdělost nebo dokonce cílený místní průzkum.

Pokud by se jakékoliv takové dopady potvrdily, zmírňující opatření by obsahovala úpravu způsobu vypouštění vody z nádrže tak, aby bylo maximální možné množství čerpáno spíše z epilimnionu než ode dna jezera, alespoň po dobu stratifikace. To by pravděpodobně předpokládalo montáž víceúrovňového nebo nastavitelného čerpacího zařízení (možná řízeného zařízením pro kontrolu teploty vyvinutého americkým Burea of Reclamation). V současné době se však pouze vezmou v úvahu místa, kde se takové účinky nejpravděpodobněji projeví.

V případě skupiny vodních útvarů Gaur jsou možné obecné podmínky definovány jako stávající podmínky bez okyselování a s korekcí jakékoliv teploty vody / účinku hypolimnionu pod přehradou. Za tímto účelem mohou zmírňující opatření k nastavení MEP na řece Gaur obsahovat i čerpání kompenzační vody z epilimnionu při teplotě prostředí. To by vedlo ke

snížení výskytu řas, vytvoření příznivých podmínek pro bentické bezobratlé živočichy a vedlo by také ke sjednocení doby kladení jiker u ryb.

### **Seznam pramenů**

**Black, A. R., O.M. Bragg, R.W. Duck, A.M. Findlay, N.D. Hanley, S.M. Morrocco, A.D. Reeves and J.S. Rowan (2002b)**, Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the River Tummel (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie řeky Tummel), Katedra geografie a Ústav biologických věd, Univerzita Dundee, a Katedra ekonomie, Univerzita Glasgow, Dundee a Glasgow

### **Kontaktní osoba**

**Black, A. R, Katedra geografie, Univerzita Dundee**  
**a.z.black@dundee.ac.uk**

#### **4.1.4 Stanovení biologických požadavků pro MEP (Krok 10.4)**

Účelem MEP je popsat možné optimální přiblížení se přírodním vodním ekosystémům s ohledem na dané hydromorfologické charakteristiky, které není možno změnit bez významných negativních účinků na uvedené druhy využití nebo širší prostředí. V souladu s tím by biologické podmínky MEP měly odrážet v maximálním možném rozsahu podmínky související s nejlépe srovnatelným typem vodního útvaru s ohledem na dané hydromorfologické a výsledné fyzikálně-chemické podmínky při dosažení ekologického stavu v souladu s MEP: V tomto kroku jsou uvedeny následující příklady:

1. Využití HMWB jako nejlépe srovnatelného vodního útvaru a prostorové sítě míst, která splňují kritéria MEP na řece Lozoya (Španělsko).
2. Definice MEP na základě srovnatelného vodního útvaru a odborného úsudku na řece Hagmolen – Hegebeek (Nizozemí)
3. Definice MEP na základě modelování a stávající přírodní lokality ústí řeky Forth (Skotsko, Velká Británie)
4. Zpětné modelování pro účely nastavení hodnot MEP v jezeře Loosdrecht (Nizozemí)

### **Příklady**

**1. Využití HMWB jako nejlépe srovnatelného vodního útvaru a prostorové sítě míst, která splňují kritéria MEP na řece Lozoya (Španělsko).**

#### **Nejlépe srovnatelný vodní útvar**

Řeka Lozoya je příkladem španělské řeky, která byla významně ovlivněna výstavbou kaskády nádrží, které pokrývají téměř 50% celkové potřeby vody do oblasti madridské městské aglomerace a slouží také v menším rozsahu pro výrobu elektřiny (pět vodních elektráren). V současné době je cca 50% délky toku vzedmuto předhradními nádržemi.

Nejlépe srovnatelnou kategorií vodního útvaru pro nádrže na řece Lozoya je jezero. Ve Španělsku nejsou žádná velká jezera, nicméně existuje zde velké množství malých jezer a jezírek, zejména v Pyrenejích a dalších horských oblastech (např. Sierra Nevada). Jedinými velkými jezery jsou Sanabria (ledovcové jezero) a Banyoles (krasové jezero). Španělsko je

členským státem s nejvyšším počtem vodních nádrží (více než 1000), z nichž 100 bylo předmětem rozsáhlého průzkumu ve dvou obdobích (1973 – 1975 a 1987 – 88), jehož cílem bylo stanovení regionální limnologie. V důsledku toho nelze při stanovení referenčních podmínek vycházet jen ze studií týkajících se jezer, nýbrž i ze studií týkajících se nádrží (Margalef a kol., 1976, Riera a kol. 1990).<sup>21)</sup>

Podle klasifikace španělských nádrží (viz tabulka 1) patří řeka Lozoya k vodotečím, jejichž voda má nízký obsah minerálů a zásaditost je rovna nebo menší než 1 meq/l; nádrže se nacházejí ve východní křemičité zóně Pyrenejského poloostrova. Všechny nádrže na řece Lozoya jsou mezotrofní, s výjimkou nádrže Pinilla, která je eutrofní.

Vodními útvary nejlépe srovnatelnými s nádržemi na řece Lozoya (tj. nejlépe srovnatelné HMWB místo přírodních útvarů) musí být španělské nádrže. Ve Španělsku, kde je nedostatek přírodních jezer, jich bylo vybudován velký počet. Pro stanovení referenčních podmínek se ve Španělsku nejčastěji zvažují fyzikálně-chemické podmínky (obsah minerálů a živin ve vodě) a hydromorfologické prvky (nejčastěji jezerní prostředí ve Španělsku). Referenční nádrže, které lze nejlépe srovnat s nádržemi na řece Lozoya, jsou nádrže oligotrofní a křemitými vodami.

Podle tří nedávných studií existuje ve Španělsku několik oligotrofních jezer, které představují 7 až 28% z celkového počtu. Variabilita závisí na studovaných systémech a zvažovaných časových obdobích. V obdobích sucha procento eutrofických nádrží roste, zatímco v průběhu vlhkých časových úseků toto procento klesá.

Tabulka 1: Klasifikace španělských jezer do čtyř trofických kategorií podle tří nedávno dokončených studií

Trophic status (%)	Alvarez-Cobelas et al. (1992) <sup>22</sup>	Armengol & García (1997) <sup>23</sup>	Avilés et al. (1997) <sup>24</sup>
Oligotrophic	7	28	26
Mesotrophic	23	22	34
Eutrophic	51	41	33
Hypereutrophic	19	9	7

*Legenda*

*Trophic status*

*Oligotrophic*

*Mesotrophic*

*Eutrophic*

*Hypereutrophic*

*Trofický stav*

*Oligotrofní*

*Mezotrofní*

*Eutrofní*

*Hypertrofní*

V rámci kategorie oligotrofních a křemitých nádrží byly vybrány tři nádrže srovnatelné s řekou Lozoya díky podobným morfometrickým a výškovým charakteristikám (podle systému A) (viz také tabulka 2):

<sup>21)</sup> Margalef, R., Planas, D., Armengol, J., Vidal, A., Prat, N., Guiset, A., Toja, J & Estrada, M. (1976).

Limnología de los embalses españoles. Dirección General de Obras Hidráulicas, Ministerio de Obras Públicas, Madrid, 422 pp.

Riera, J.L., Jaume, D., de Manuel, J., Morgui, J.A. & Armengol, J. (1990). Patterns of variation in the limnology of Spanish reservoirs: a regional study. Limnetica, 8: 111-123.



- Cernadilla (řeka Tera) by podle morfometrických charakteristik (hloubka a velký povrch hladiny) a rozsahu nadmořské výšky byla srovnatelná s přehradní nádrží El Atazar.
- Camporedondo a Compuerto (řeka Carrión) a El Vado (řeka Jamara) s menší plochou hladiny, ale poměrně hluboká, by byla srovnatelná s Riosequillo, Puentes Viejas a El Villar.

Tabulka 2: Vodní útvary srovnatelné s nádržemi na řece Lozoya (oligotrofní a křemité)

		Watershed (river)	Altitude (m)	Mean depth (m)	Surface (km <sup>2</sup> )
<b>Reservoirs</b>	Camporedondo	Duero (Carrión)	1290	18.0	3.9
	Compuerto <sup>25</sup>	Duero (Carrión)	1221	25.3	3.8
	El Vado <sup>26</sup>	Tajo (Jarama)	924	19.0	3.0
	Cernadilla	Duero (Tera)	889	17.6	14.5
<b>Lakes</b>	Sanabria	Tera <sup>27</sup>	1000	35.0	3.2

25) 26) 27)

*Legenda:*

*Watershed (river)*

*Povodí (řeka)*

*Altitude*

*Nadmořská výška*

*Mean depth*

*Střední hloubka*

*Surface*

*Povrch*

*Reservoirs*

*Nádrže*

*Lakes*

*Jezera*

Podobnost fyzikálně-chemických a morfologických charakteristik je příznivá pro srovnání ekologických podmínek mezi těmito vodními útvary a nádržemi na řece Lozoya. Dále pak usnadňuje srovnání biologických společenstev zeměpisná blízkost (biogeografická omezení) s povodím řeky Lozoya (obr. 1).

- Nádrž El Vado se nachází ve stejném povodí (Jarama, Tajo)
- Ostatní nádrže se nacházejí v sousedním povodí (Duero)

Jezero Sanabria (ledovcového původu) by rovněž mohlo být pokládáno za vodní útvar srovnatelný s nádržemi na řece Lozoya, protože je oligotrofní (1,5 – 1,8 µg/l PRS a 5 – 15 m disk Secchi hloub.) a jeho voda je křemitá (rozsah vodivosti 13 – 18 µS/cm) a studená (teplota 4 – 20 °C). Navíc morfometrické charakteristiky (střední hloubka 35 m) a nadmořská výška (1000 m) jsou podobné těmto parametrům nádrží na řece Lozoya. Jezera ledovcového původu jsou nejlépe srovnatelnými vodními útvary s nádržemi, protože mají čelní morénu, která je srovnatelná s přehradní hrází a navíc mají kolísající výšku vodní hladiny (například jezero Baña v Leónu). Nicméně voda odtéká z místa na povrchu jezera na rozdíl od většiny nádrží, jejichž výpusti se nacházejí ve střední nebo velké hloubce.

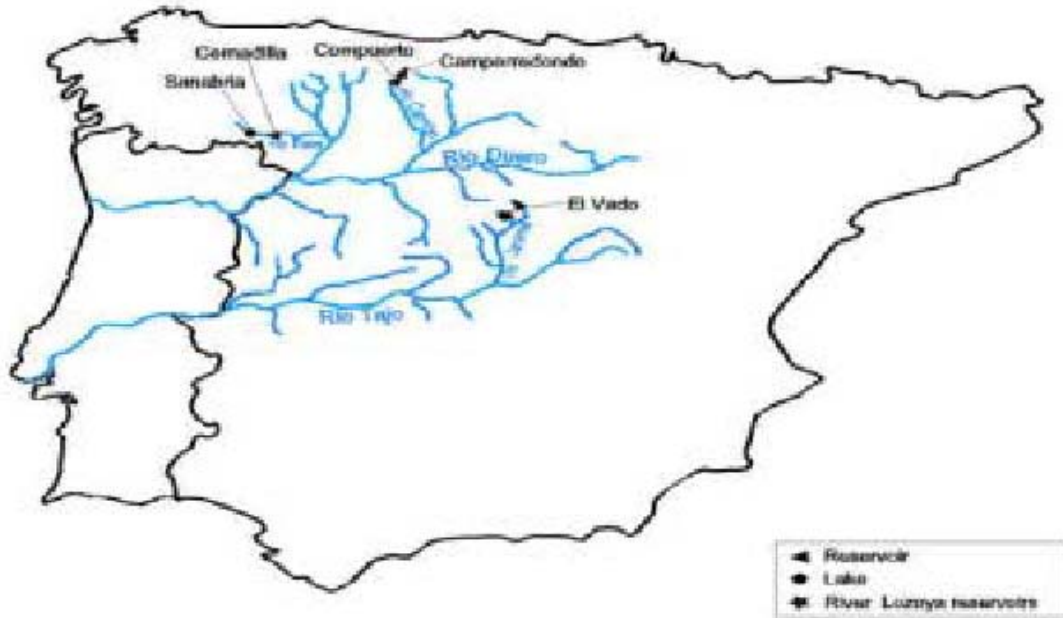
### **Stanovení biologických požadavků MEP**

Hodnoty MEP na prvky biologické kvality vycházejí z prostorové sítě lokalit určených jako nejlépe srovnatelné vodní útvary s nádržemi na řece Lozoya. Tabulka 3 ukazuje, že použité prvky biologické kvality jsou prvky používané pro jezera.

<sup>25)</sup> Oligotrofní podle údajů regionální vlády Kastílie a Leónu (1989)

<sup>26)</sup> Oligotrofní podle údajů CEDEX (1989), ale mezotrofní podle Morguá (1991)

<sup>27)</sup> Hlavní přítok



Obr. 1: Umístění vodních útvarů srovnatelných s nádržemi na řece Lozoya

Legenda:

Reservoir

Nádrž

Lake

Jezero

River Lozoya reservoirs

Nádrže na řece Lozoya

Tabulka 3: Prvky biologické kvality jezer

Prvky biologické kvality
Složení, četnost výskytu a biomasa fytoplanktonu
Složení a četnost výskytu makrofytu a fytobentu
Složení a četnost výskytu bentické bezobratlé fauny
Složení a četnost výskytu a věková struktura ichtiofauny

Fytoplankton: Optimální společenství fytoplanktonu by mělo odpovídat společenstvům oligotrofních a křemitých nádrží (Margalef, 1976)<sup>28)</sup> s druhy rosivek jako *Melosira (Aulacoseira) distans* a *Tabellaria flocculosa*; a desmidiaceae jako *Cosmarium depressum*, *Spondylosium planum*, *Staurastrum gracile* a *S. mesikomerii*. Hustota fytoplanktonu by měla být nízká (menší nebo rovna 100 buněk/ml).

Makrofyty: Pokud by hydromorfologické podmínky dovolily zřízení referenčního společenství makrofytů, toto by se mělo skládat s makrofytů žijících pod hladinou, kterým se daří ve stojatých úsecích řeky Lozoya: *Ranunculus aquatilis*,

<sup>28)</sup> Margalef, R., Planas, D., Armengol, J., Vidal, A., Prat, N., Guiset, A., Toja, J & Estrada, M. (1976). Limnología de los embalses españoles. Dirección General de Obras Hidráulicas, Ministerio de Obras Públicas, Madrid, 422 pp.

*Ceratophyllum demersum* a *Myriophyllum verticillatum*. Druhy makrofytů související s litorální zónou by měly být *Carex fusca*, *Scirpus*, *Juncus* a *Phragmites*, které se v současné době vyskytují pouze na březích regulovaných říčních úseků řeky Lozoya.

Bentická bezobratlá fauna: Referenční společenství bentických organismů žijících v největší hloubce nádrže (bezobratlí obývající jemné usazeniny) by se mělo skládat z druhů charakteristických pro chladné oligotrofní vody a nízkou vodivostí. Ta poskytuje dobré prokysličení hypolimnionu a tím pádem také usazenin. V oligotrofních nádržích je nižší hustota fytoplanktonu, a tudíž i menší přísun materiálu z autochtonních organismů do usazenin, což svědčí výskytu mikroskopických masožravých organismů, jako jsou například Tanytopodinae a detritivorní organismy (oligochaetes). Chironomidní rody typické pro studenou vodu s nízkou vodivostí, která oligo až mezotrofní, jsou: *Sergentia*, *Micropsectra* a *Tanytarsus*. Druhy Oligochaeta charakteristické pro stejné prostředí jsou: *Stylodrilus heringianus* - druhy, které indikují oligotrofní vody, *Spirosperma velutinus* stenotermní druhy žijící ve studené vodě, *Spirosperma ferox* a *Aulodrilus plurisetus*. Maximální roční hustota bentických organismů by měla být relativně vysoká (> 20,000 ind/m<sup>2</sup>, v oligotrofních nádržích v povodí řeky Dureo, 1989).

Ichtyofauna: Referenční rybí společenství v těchto nádržích by se mělo skládat hlavně z lososovitých (*Salmo trutta*) a *Cyprinidae* jako *Chondrostoma polypelis*, *Leuciscus pyrenaicus* a *Rutilus arcasii* doprovázené nízkou hustotou *Barbus bocagei*. Toto rybí společenství by mělo být charakteristické pro chladné vody s vysokou koncentrací kyslíku. Ve Španělsku neexistují žádné charakteristické druhy pro stojaté vody, protože přírodní jezera se vyskytují vzácně a jsou daleko od sebe. Proto jsou výše uvedené druhy charakteristické pro říční prostředí, kde kolonizují nádrže. Tyto druhy se živí bentickými organismy, a proto by jakékoliv zmírňující opatření, které by mělo vést z posílení vegetace v litorální zóně, by mělo vytvořit vhodné biotopy a výživu pro rybí společenství.

### Seznam pramenů

**Díaz, José-Antonio & Montserrat Real (2001).** Heavily Modified Waters in Europe . Case Study on the river Lozoya (Tajo, Spain) (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie řeky Lozoya (Tajo, Španělsko), Confederación Hidrográfica del Tajo, Calidad de Aguas and Limnos, S.A., Madrid and Barcelona.

### Kontaktní osoba

**Real Montserrat, Limnos, S.A.,**  
**Montserrat\_Real@URSCorp.com**

## 2. Definice MEP na základě srovnatelného vodního útvaru a odborného úsudku na řece Hagmolen – Hegebeek (Nizozemí)

Tato ilustrace popisuje definování MEP v toku Hagmolenbeek ve východní části Nizozemí na základě srovnatelného vodního útvaru. Byla použita následující kritéria pro výběr vhodného srovnatelného vodního útvaru:

- Srovnatelnost pokud jde o kategorii a typ a obecné charakteristiky.
- Stávající hydromorfologie by měla odpovídat MEP toku Hagmolenbeek. To znamená, že opatření k obnovení původního stavu, která jsou technicky neproveditelná nebo jejichž náklady jsou neúměrné, nejsou zahrnuta. Jsou zařazena možná zmírňující opatření.

Pro výběr srovnatelného referenčního vodního toku byla použita přehledová studie, která byla zpracována místním vodohospodářským úřadem řek Regge & Dinkel (Schmidt, G., 1999).<sup>29)</sup> Tato přehledná studie popisuje a posuzuje hydrologii, morfologii, kvalitu vody a biologické parametry (velké bezobratlé a ryby) všech toků, které spadají do působnosti tohoto vodohospodářského orgánu. Zvolili jsme tok Ruenbergbeek jako vhodný srovnatelný vodní tok pro MEP toku Hagmolenbeek, protože:

- oba toky jsou stejného druhu: střední tok pomalé nížinné řeky,
- hydromorfologie toku Ruenbergbeek je srovnatelná s MEP toku Hagmolenbeek,
- kvalita vody v toku Ruenbergbeek je lepší než kvalita vody v upraveném a v umělém korytě tekoucím toku Hagmolenbeek, ale koncentrace některých látek stále přesahují hodnoty MEP pro Hagmolenbeek, zejména regionální normy zanedbatelného rizika. Usoudili jsem, že Ruenbergbeek není vhodným srovnatelným vodním útvarem pro MEP s ohledem na fyzikálně-chemické parametry.

Hodnoty biologických parametrů MEP v toku Hagmolenbeek byly odhadnuty na základě hydromorfologických a fyzikálně-chemických charakteristik MEP toku Hagmolenbeek a biologických charakteristik toku Ruenbergebeek.

Kvalita životního prostředí toku Ruenbergbeek na základě metody posouzení velkých bezobratlých živočichů EBEOSWA<sup>30)</sup> kolísá od mírné až po velmi dobrou (viz obr. 1). Byl také pozorován relativně velký počet (velmi) vzácných druhů velkých bezobratlých organismů, které jsou indikátorem neznečištěné a na kyslík bohaté rychle tekoucí vody.

Stávající koncentrace živin v toku Ruenbergbeek přesahují hodnoty MEP pro tok Hagmolenbeek. To znamená, že kvalita vody, která náleží MEP toku Hagmolenbeek, je lepší než stávající kvalita vody roku Ruenbergebeek. Na základě odborného úsudku byl učiněn závěr, že stav životního prostředí MEP toku Hagmolenbeek se pravděpodobně lehce zlepší díky dobré kvalitě vody. Proto se stav životního prostředí toku považuje za dobrý.

Závěrem lze konstatovat, že bude často k popisu MEP na základě srovnatelného vodního útvaru zapotřebí učinit odborný úsudek, protože je obtížné najít vodní útvar, který splňuje veškerá kritéria pro všechny charakteristiky. V našem příkladu byly biologické hodnoty toku Hagmolenbeek předpovězeny na základě odborného úsudku, biologické hodnoty srovnatelného vodního útvaru a fyzikálně-chemických hodnot MEP.

---

<sup>29)</sup> Schmidt, G., 1999. De selectie van stromende waterparels in Twente. Waterschap Regge & Dinkel.

<sup>30)</sup> EBEOSWA je metoda posouzení velkých bezobratlých organismů poskytující různá měřítka pro posouzení faktorů jako je hydrologie, saprobní stav, trofický stav, substrát a struktura

Výr.	Name	npc	Coordinates	Date	Policy	Target	Assessment results EBEOSWA				
							Main factors		Subfactors		
							Hydrology	Spatic	Trofy	Substrate	Structure
41	Ruetergebeek	41.001	288.8647340	06.11.90	Quality water	Blue	Green	Green	Yellow	Red	
				08.11.93		Blue	Green	Blue	Yellow	Yellow	
				30.10.95		Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	
				03.03.96		Yellow	Yellow	Green	Yellow	Blue	
				16.03.97		Yellow	Yellow	Green	Yellow	Blue	
				01.03.98		Blue	Green	Blue	Green	Blue	
				09.03.99		Blue	Blue	Blue	Green	Blue	
				23.10.00		Green	Yellow	Blue	Yellow	Yellow	
					Average	Green	Green	Blue	Yellow	Green	

Legenda:	Highest ecological quality	Blue
	Good ecological quality	Green
	Medium ecological quality	Yellow
	Low ecological quality	Red
	Lowest ecological quality	Red

Obr. 1: Přehled ekologické kvality podle metody EBEOSWA na jednom místě měření na toku Ruetergebeek v letech 1990 – 2000

Legenda:

Name

Název

Coordinates

Souřadnice

Date

Datum

Policy

Politika

Target

Cíl

Assessment results EBEOSWA

Výsledky posouzení metodou EBEOSWA

Average

Průměr

Highest ecological quality

Nejvyšší ekologická kvalita

Good ecological quality

Dobrá ekologická kvalita

Medium ecological quality

Střední ekologická kvalita

Low ecological quality

Nízká ekologická kvalita

Lowest ecological quality

Nejnižší ekologická kvalita

## Seznam pramenů

### Seznam pramenů

**Lorenz, C.M. (2001b)**, Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the Hagmolen-Hegebeek (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie Hagmolen-Hegebeek), Witteveen+Bos (W+B), Deventer.

**Schmidt, G., 1999.** De selectie van stromende waterparels in Twente. Waterschap Regge & Dinkel. Almelo, Nizozemí.

### Kontaktní osoba

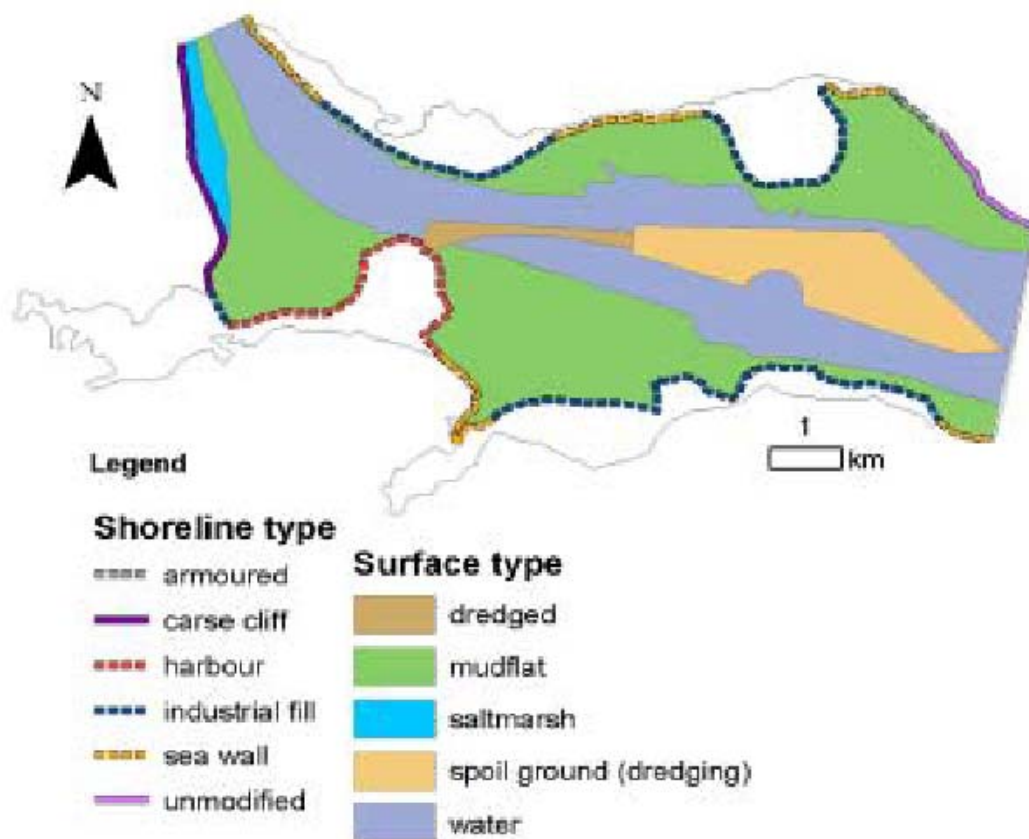
**Lorenz, C.M., Witteveen & Bos, Deventer**

**c.lorenz@witbo.nl**

## 3. Definice MEP na základě modelování a stávající přírodní lokality ústí řeky Forth (Skotsko, Velká Británie)

V případové studii HMWB o ústí řeky Forth (vodní útvar B) je použit model srovnatelného vodního útvaru pro stanovení MEP v důsledku absence jiného ústí s podobnými fyzikálními charakteristikami jako je ústí Forth. Protože je označení HMWB založeno na morfologických změnách hranice funkčního vodního útvaru; nejvhodnější posouzení biologických dopadů morfologických změn samotných by mohlo být fyzikálně založeno a vyjádřeno jako změna rozsahu biotopu. V tomto kontextu by se mohlo zdát, že nejlepší analogií pro ústí je model vycházející ze samotné řeky Forth s upravenými hranicemi tak, aby byla splněna podmínka MEP. Avšak pro stanovení hodnot biologických prvků při MEP se používá kombinace modelování a údajů ze stávajících přírodních lokalit, což je vysvětleno v dalších pasážích.

Lokality a rozsah způsobů využití a druhy pobřeží zadané do modelu MEP vodního útvaru B jsou uvedeny na obr. 1 a v tab. 2. Oblasti uvedené v tab. 1 jsou přímo odvozeny od obr. 1 pro všechny druhy povrchů, s výjimkou pobřežní bahnitě mělčiny obnažené po odlivu a slanisek. Na ty se použila úprava přímých měření (v závorkách), aby bylo možno vzít v úvahu stávající slaniska.



Obr. 1: Vodní útvar B při MEP

Legenda:

Shoreline type

Armoured

Cliff

Harbour

Industrial fill

Druh pobřeží

Vyztužený

Útes

Přístav

Průmyslové násypy

<i>Sea wall</i>	<i>Pobřežní hráz</i>
<i>Unmodified</i>	<i>Neupravený</i>
<i>Surface type</i>	<i>Druh povrchu</i>
<i>Dredged</i>	<i>Vybagrovaný</i>
<i>Mudflat</i>	<i>Pobřežní bahnitá mělčina obnažené odlivem</i>
<i>Saltmarsh</i>	<i>Slanisko</i>
<i>Spoil, ground (dredging)</i>	<i>Skládka ze dna vybagrovaného materiálu</i>
<i>Water</i>	<i>Voda</i>

Tabulka 1: Způsoby využití a druhy pobřeží – vodní útvar B při MEP

Surface type	Area (km <sup>2</sup> )	Shoreline type	Length (km)
dredged	0.64	unmodified	2.00
mudflat	18.38 (19.88)	Carse cliff	3.81
saltmarsh	2.39 (0.89)	armoured	1.01
spoil ground	4.34	sea wall	7.99
subtidal without direct impact	13.77	harbour	5.41
		industrial fill	15.73
<b>Total</b>	<b>39.52</b>	<b>Total</b>	<b>35.94</b>

*Legenda:*

<i>Shoreline type</i>	<i>Druh pobřeží</i>
<i>Armoured</i>	<i>Vyztužený</i>
<i>Cliff</i>	<i>Útes</i>
<i>Harbour</i>	<i>Přístav</i>
<i>Industrial fill</i>	<i>Průmyslové násypy</i>
<i>Sea wall</i>	<i>Pobřežní hráz</i>
<i>Unmodified</i>	<i>Neupravený</i>
<i>Surface type</i>	<i>Druh povrchu</i>
<i>Dredged</i>	<i>Vybagrovaný</i>
<i>Mudflat</i>	<i>Pobřežní bahnitá mělčina obnažené odlivem</i>
<i>Saltmarsh</i>	<i>Slanisko</i>
<i>Spoil, ground (dredging)</i>	<i>Skládka ze dna vybagrovaného materiálu</i>
<i>Water</i>	<i>Voda</i>
<i>Area</i>	<i>Plocha</i>
<i>Length</i>	<i>Délka</i>

I když tento model poskytuje podklad pro definování kvantity biotopů (a z nich lze dovodit množství organismů) při MEP, problém stanovení cílů z hlediska biologické kvality přetrvává. Opět je přitažlivá možnost využití samotného ústí řeky Forth jako podkladu pro analogický vodní útvar. Například pobřežní bahnitá mělčina, které se obnažují po odlivu v zátocě Torry Bay, postrádají fyzikálně-chemické dopady, které jsou patrné u bahnitých mělčin v Culross, Skinflats a Kinneil, ačkoliv jsou vystaveny dopadům základních fyzikálních-chemických podmínek, takže se jejich biota dá použít pro indikaci MEP i v rámci stávajících omezení kvality vody.

Například pokud jde o makrofyty, k nastavení hodnot MEP byla použita namodelovaná data, která pak byla porovnána se současnou situací. Stávající plocha slaniska se odhaduje na 0,25 km<sup>2</sup>, což je 24 % z celkové plochy 1,04 km<sup>2</sup>, která byla celkem namodelována pro MEP ústí

(tabulka 18). Avšak podrobný model řízené přeložky v lokalitě (Babtie, 2001) naznačuje, že stávající plocha slaniska je 33,3 ha s možností rozšíření na 35,5 ha, čímž by bylo možno vzájemně započítat ztrátu 12 ha díky erozi, což dohromady dává čistý zisk 35,5 ha a celkovou plochu 68,8 ha (7 km<sup>2</sup>) za období 50 let. Na tomto podkladě se počítá EQR jako (stávající plocha slaniska /možná plocha slaniska) = 33,3 /68,8 neboli 0,48.

Za vhodný ukazatel kvality pobřežní bahnitě mělčiny obnažené odlivem zálivu Tory Bay, Cullross Bay, Kinneil Kerse a přílivové oblasti Skinflats byly použity bentické bezobratlé organismy. Jako norma MEP byl uvažován úplný výskyt bezobratlých organismů v Torry Bay. Nebyla však shromážděna žádná nová data o Torry Bay a poslední studie (téměř 20 let stará) (Elliot, 1979)<sup>31)</sup> není v době zpracování této zprávy k dispozici, takže je ze seznamu (McLusky 1987)<sup>32)</sup> možno uvést jen část druhů. Tato data jsou však považována za dostatečná k tomu, aby ilustrovala výpočet hodnot EQR, které budou pravděpodobně nerealisticky nízké. Pro každou sledovanou lokalitu se počítá počet C taxonů, které jsou běžné v Torry Bay, počet E taxonů, které nebyly zaznamenány v Torry Bay (exotické taxony) a počet M taxonů Torry Bay, které chybějí. EQR se pak vypočte jako:  $EQR = C / (M+C+C)$ .

Tabulka 2: Odvození předběžných hodnot EQR pro biotopy v bahnitých mělčinách obnažovaných odlivem

---

<sup>31)</sup> Elliott, M.E. (1979) Studies on the production ecology of several mollusc species in the estuarine Firth of Forth. Ph.D. theseis, University of Stirling.

<sup>32)</sup> McLusky, D.S. (1987b). Intertidal habitats and benthic macrofauna of the Forth Estuary, Scotland. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh* 93(B), 389-399.



Source of data	McLusky (1987)	McLusky et al. (2000)	Ashman (2001)	Ashman (2001)
Year	Pre-1979	2000	2000	2000
Sampling dates	unknown	19-28 July	1-3 July	1-3 July
Taxon SITE	TORRY BAY	KINNEIL	LONGANNET	SKINFLATS
<i>Ampharete acutifrons</i>				√
<i>Arenicola marina</i>	√	x	x	x
<i>Capitella capitata</i> [agg.]			√	
<i>Carcinus maenas</i>				√
<i>Cerastoderma edule</i>	√	√	x	√
Chitons		√		
Copepod (Harpacticoid)				
<i>Corophium volutator</i>	√	√	√	√
Diptera larva				√
<i>Enoplus brevis</i>				√
<i>Eteone longa</i> agg.		√	√	√
Formanifera		√		
<i>Gammarus</i> sp.				√
<i>Hediste diversicolor</i>				√
<i>Heterochaeta costata</i>				√
<i>Hydrobia ulvae</i>	√	√	√	√
<i>Macoma balthica</i>	√	√	√	√
<i>Manayunkia aestuarina</i>		√		√
<i>Marenzelleria viridis</i>			√	
<i>Mediomastus fragilis</i>				√
<i>Mya arenaria</i>	√	x	x	x
Mytilidae sp.			√	√
<i>Mytilus edulis</i>		√		
Nematoda		√		√
Nemertines		√		
<i>Nephtys hombergii</i>	√	√	√	√
<i>Nephtys</i> sp.			√	√
<i>Nereis diversicolor</i>	√	√	x	x
Oligochaeta		√		
<i>Ophelia limacina</i>		√		
<i>Polydora cornuta</i>				√

<i>Polydora</i> sp.				√
<i>Pygospio elegans</i>		√	√	√
<i>Retusa obtusa</i>	√	√	√	√
<i>Scoloplos armiger</i>			√	
<i>Sphaerolaimus hirsutus</i>			√	
<i>Streblospio shrubsolii</i>		√	√	√
<i>Tharyx</i> 'A'			√	√
<i>Tubificoides benedii</i>	√	x	√	√
<i>Tubificoides swirencoides</i>			√	√
<i>Tubificoides</i> sp.			√	
Number of taxa	10 (incomplete)	18	18	26
<b>C</b> : Number of taxa in common with standard: incomplete estimate	10	6	5 (18)	7 (13)
<b>M</b> : Number of missing taxa: incomplete estimate	0	3	4 (0)	3 (5)
<b>E</b> : Number of exotic taxa: maximum estimate	0	12	13 (0)	19 (13)
Preliminary EQR: $C/(M+C+E)$	1	0.29	0.23 (1)	0.24 (0.42)

*Legenda: Source of data*

*Year*

*Sampling dates*

*Site*

*Unknown*

*July*

*Number of taxa*

*Incomplete*

*Number of taxa in common with standard: incomplete estimate*

*Number of missing taxa: incomplete estimate*

*Number of exotic taxa: maximum estimate*

*Zdroj dat*

*Rok*

*Data odběru vzorků*

*Lokalita*

*Neznámý*

*Červenec*

*Počet taxonů*

*Neúplný*

*Počet taxonů společný s normou: neúplný odhad*

*Počet chybějících taxonů: neúplný odhad*

*Počet exotických taxonů: maximální odhad*

### Seznam pramenů

**Black, A. R., O.M. Bragg, R.W. Duck, A.M. Findlay, N.D. Hanley, S.M. Morrocco, A.D. Reeves and J.S. Rowan (2002b)**, Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the Forth Estuary (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie ústí Forth), Katedra geografie a Ústav biologických věd, Univerzita Dundee, a Katedra ekonomie, Univerzita Glasgow, Dundee a Glasgow

### Kontaktní osoba

**Black, A. R, Katedra geografie, Univerzita Dundee**  
**a.z.black@dundee.ac.uk**

#### 4. Modelování na základě historických dat pro účely nastavení hodnot MEP v jezeře Loosdrecht (Nizozemí)

Jezero Loosdrecht (10 km<sup>2</sup>) bylo zvoleno jako typický příklad nizozemského rašeliništního jezera a je součástí soustavy mělkých propojených jezer uprostřed Nizozemí. I když předpoklady pro vznik jezera vytvořila dřívější těžba rašeliny, podmínky současného jezera byly vytvářeny přírodními procesy, zejména rekreační plavbou a výstavbou umělých nábřeží a prvků, které měla zabránit další erozi rašelinných břehů. Dalším problémem je eutrofizace a kvalita vody.

Označení za HMWB naznačuje, že návrat k oligotrofní referenční fázi není u jezera Loosdrecht možný. Proto bude MEP vycházet z fáze 2 historického vývoje jezera Loosdrecht: čiré mezotrofní jezero, ve kterém dominují makrofyty. MEP bude popsán na základě historických údajů z fáze 2 (1930 – 1955) vývoje jezera Loosdrecht. Tato fáze následovala po oligotrofní fázi, která je referenčním stavem jezera; jedná se o fázi před eutrofizací jezera na zkalené a sinicemi zamořené jezero. Hodnoty biologických a fyzikálně-chemických parametrů ve fázi 2 jsou odvozeny od nástroje AMOEBE Loosdrecht (Hofstra and Van Liere, 1992). AMOEBE je nástroj k posuzování stavu životního prostředí, který popisuje cíle, jichž má být dosaženo v oblasti životního prostředí jezera Loosdrecht (viz tabulka 1). Žádoucí hodnoty uvedené v tabulce 1 odpovídají hodnotám požadovaným pro MEP. Nevycházejí z měření, ale byly odhadnuty na základě historických údajů o biologických prvcích. Proto přístup, použití v případové studii HMWB ke stanovení biologických požadavků na MEP zahrnuje metodu modelování na základě historických dat.

Tabulka 1: Hodnoty AMOEBE biologických a fyzikálně-chemických prvků v průběhu druhé fáze historického vývoje jezera Loosdrecht, které také představují MEP (Hofstra a Van Liere, 1992)

Parametr	Stávající hodnota (1990)0	Požadovaná hodnota
Abiotické		
Průzračnost (roční průměr, m)	0,4	1,9
Celkem P (roční průměr, mgP/l)	0,1	0,0054
Rozpuštěný reaktivní P (roční průměr, mgP/l)	0,002	0,0015
Minerální dusík (letní průměr, mgN/l)	0,840	0,238
Slanost (letní průměr, mg/l)	305	231
Kyslík (letní průměr, mgO <sub>2</sub> /l)	10,4	11,0
Plankton		
Celkem zooplankton (uhlík, mgC/l)	0,575	0,075
Celkem sinice (čerstvá hmotnost, mg/l)	30,6	1,25
Celkem diatomické organismy (čerstvá hmotnost, Mg/l)	0,81	0,06
Celkem zelené řasy (čerstvá hmotnost, mg/l)	0	0,48
Chlorofyl a (mg/l)	0,1	0,025
Vegetace		
Skupina Characeae (4 druhy)	0	15
Skupina Potamogeton (10 druhů)	1	11
Skupina Menyanthes (7 druhů)	2	14
Skupina Thelypteris (15 druhů)	6	25

Skupina Nymphaea (7 druhů)	14	18
Skupina Butomus (6 druhů)	11	15
Skupina Caltha (10 druhů)	14	24
Ryby		
Štika (čerstvá hmotnost, kg/)	1	45
Cejn (čerstvá hmotnost, kg/ha)	180	50
Okolí jezera		
Výskyt rostlinných druhů mokřadů a slanisek	Nevyskytuje se kvůli zpevněným břehům	Výskyt zajištěn díky přirozeným břehům a slaniskům

### Seznam pramenů

**Lorenz, C.M. společně s DWR a RIVM (2001)**, Heavily Modified Waters in Europe – Case Study on Lake Loosdrecht (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie jezera Loosdrecht), Witteveen+Bos (W+B), DWR a RIVM, Deventer..

### Kontaktní osoba

**Lorenz, C.M., Witteveen & Bos, Deventer**  
**c.lorenz@witbo.nl**

## 4.2 Stanovení dobrého ekologického potenciálu (DEP)

**Pokud jde o tento krok, viz příslušnou část metodické směrnice HMWB:**

	Kapitola	Dílčí krok
Metodický pokyn HMWB	6.3	11.1 – 11.4

Dobry ekologicky potenciál (DEP) je cílovým stavem kvality životního prostředí pro HMWB AWB. Riziko nedosažení cílových stavů životního prostředí AWB a HMWB je posuzován srovnáním s GEP (Viz Metodický pokyn HMWB, Příloha II, odst. 1.4).

### 4.2.1 Dílčí krok 11.1

Stanovení dobrého ekologického potenciálu HMWB a AWB v zásadě vychází z prvků biologické kvality (odvozených z MEP). DEP zahrnuje „malé změny“ hodnot biologických prvků ve srovnání s MEP. Tento dílčí krok je ilustrován následujícími příklady:

1. DEP jako malé změny hodnot biologických prvků MEP na řece Lozoya (Španělsko)
2. DEP jako malé změny hodnot biologických prvků MEP na řece Tummel (Skotsko, Velká Británie)

### Příklady

#### 1. DEP jako malé změny hodnot biologických prvků MEP na řece Lozoya (Španělsko)

Řeka Lozoya pramení v centrálním pohoří ve vysoké nadmořské výšce, razí si cestu příkrým reliéfem a vtéká do řeky Jamara v nadmořské výšce 710 m. n. m. Jamara je hlavním přítokem řeky Tajo, což je nejdelší španělská řeka s nejvyšším průtokem. Lozoya je příkladem španělské řeky, která byla významně ovlivněna výstavbou kaskády vodních děl, která dodává téměř 50% vody madridské městské aglomeraci a v menším rozsahu slouží i k výrobě

elektrické energie (vodní elektrárny). V současné době je téměř polovina délky toku vzduta přehradami.

Stanovení DEP v nádržích řeky Lozoya závisí na proveditelnosti opatření k dosažení prostupnosti. Tato opatření by snížila trofický stav nádrží (i) z eutrofního na mezotrofní (Pinilla) a (ii) z mezotrofního na oligotrofní (El Atazar), protože tato přehrada je poslední v kaskádě, ve které se živiny postupně zachycují. Zbývající přehrady (Riosequillo, Puentes Viejas, El Villar) by snížením trofického stavu zůstaly v mezotrofní kategorii, avšak bez anoxie hypolimnionu. Takovýmto způsobem je stanoven DEP (mezotrofní stav) jako lehká odchylka od MEP v přehradách řeky Lozoya (oligotrofní stav).

Tabulka 1: Dobrý ekologický potenciál podle kvality fyzikálně-chemických a biologických prvků

	Prvky fyzikálně-chemické kvality	Prvky biologické kvality			
	Obecné podmínky a konkrétní škodliviny	Fytoplankton	Makrofyty	Bentické bezobratlé organismy	Ichtyofauna
Pinilla, Riosequillo, Puentes Viejas, El Villar	Mezotrofní stav (bez anoxie v hypolimnionu)	Společenství studených, křemitých a mezotrofních vod	-	Společenství studených, křemitých a mezotrofních vod	Společenství studených, křemitých a mezotrofních vod
El Atazar	Oligotrofní stav (stejný jako MEP)	Referenční společenství (stejně jako MEP)	-	Referenční společenství (stejně jako MEP)	Referenční společenství (stejně jako MEP)

Malé odchylky od MEP u hodnot každého ukazatele biologické kvality jsou definovány níže s ohledem na každý vodní útvar.

Tabulka 2: Prvky biologické kvality při DEP a MEP

DEP (jako malá odchylka od MEP)	MEP
<p><u>Fytoplankton:</u> Společenství fytoplanktonu, jehož výskyt se očekává ve všech nádržích s výjimkou nádrže El Atazar, by mělo být charakteristické pro křemité a mezotrofní vody (Margalef, 1976, group A in Sabater and Nolla, 1991) a mělo by se skládat z diatomních taxonů jako <i>Melosira (Aulacoseira) distans</i> a <i>Tabellaria flocculosa</i>; <i>Fragillaria crotonensis</i> s některými taxony <i>chlorofytů (Dictyosphaerium pulcheum)</i> ale <i>desmidiaceae</i> by se nevyskytovaly. Hustota fytoplanktonu by se pohybovala od 100 do 10000 buněk/ml (v mezotrofních nádržích).</p> <p><u>Makrofyty:</u> Hydromorfologické podmínky nedovolují vznik společenství makrofytů v litorální zóně.</p>	<p><u>Fytoplankton:</u> Optimální společenství fytoplanktonu by mělo odpovídat společenstvům oligotrofních a křemitých nádrží (Margalef, 1976)<sup>28)</sup> s druhy rosivek jako <i>Melosira (Aulacoseira) distans</i> a <i>Tabellaria flocculosa</i>; a desmidiaceae jako <i>Cosmarium depressum</i>, <i>Spondylosium planum</i>, <i>Staurastrum gracile</i> a <i>S. mesikomerii</i>. Hustota fytoplanktonu by měla být nízká (menší nebo rovna 100 buněk/ml).</p> <p><u>Makrofyty:</u> Pokud by hydromorfologické podmínky dovolily zřízení referenčního společenství makrofytů, toto by se mělo skládat s makrofytů žijících pod hladinou, kterým se daří ve stojatých úsecích řeky Lozoya: <i>Ranunculus aquatilis</i>, <i>Ceratophyllum demersum</i> a <i>Myriophyllum verticillatum</i>. Druhy makrofytů související s litorální</p>

<sup>28)</sup> Margalef, R., Planas, D, Armengol, J., Vidal, A., Prat, N., Guiset, A., Toja, J & Estrada, M. (1976). Limnología de los embalses españoles. Dirección General de Obras Hidráulicas, Ministerio de Obras Públicas, Madrid, 422 pp.

<p><u>Bentická bezobratlá fauna:</u> Bentické referenční společenství by se mělo skládat z charakteristických druhů mezotrofních nádrží se studenou vodou a nízkým minerálním obsahem s výjimkou nádrže El Atazar (viz referenční společenství v části 8.1). Mírný nárůst produkce fytoplanktonu v mezotrofních nádržích ve srovnání s oligotrofními nádržemi by byl příznivý pro výskyt fytofágních chironomid (<i>Stictochironomus a Chronomus</i>), kteréžto organismy by se vyskytovaly společně s referenčními taxony popsanými v části 8.1 v těch nádržích, které mají střední hloubku (Pinilla). Mezi oligochaetes uvedenými v části 8.1 by se vyskytovaly i jiné kosmopolitní a všudypřítomné druhy jako <i>Limnodrilus spp.</i> a <i>Tubifex tubifex</i>.</p> <p><u>Ichtyofauna:</u> Rybí společenství v mezotrofních nádržích odpovídá referenčnímu společenství popsanému v části 8.1 (<i>Salmo trutta</i>, <i>Chondrostoma polypelis</i>, <i>Leuciscus pyrenaicus</i> a <i>Rutilus arcasii</i>), ale doprovázené vysokou hustotou <i>Barbus bocagei</i>.</p>	<p>zónou by měly být <i>Carex fusca</i>, <i>Scirpus</i>, <i>Juncus</i> a <i>Phragmites</i>, které se v současné době vyskytují pouze na březích regulovaných říčních úseků řeky Lozoya.</p> <p><u>Bentická bezobratlá fauna:</u> Referenční společenství bentických organismů žijících v největší hloubce nádrže (bezobratlí obývající jemné usazeniny) by se mělo skládat z druhů charakteristických pro chladné oligotrofní vody a nízkou vodivostí. Ta poskytuje dobré prokysličení hypolimnionu a tím pádem také usazenin. V oligotrofních nádržích je nižší hustota fytoplanktonu, a tudíž i menší přísun materiálu z autochtonních organismů do usazenin, což svědčí výskytu mikroskopických masožravých organismů, jako jsou například Tanypodinae a detritivorní organismy (oligochaetes). Chironomidní rody typické pro studenou vodu s nízkou vodivostí, která oligo až mezotrofní, jsou: <i>Sergentia</i>, <i>Micropsectra</i> a <i>Tanytarsus</i>. Druhy Oligochaeta charakteristické pro stejné prostředí jsou: <i>Stylodrilus heringianus</i> - druhy, které indikují oligotrofní vody, <i>Spirosperma velutinus</i> stenotermní druhy žijící ve studené vodě, <i>Spirosperma ferox</i> a <i>Aulodrilus plurisetia</i>. Maximální roční hustota bentických organismů by měla být relativně vysoká (&gt; 20,000 ind/m<sup>2</sup>, v oligotrofních nádržích v povodí řeky Dureo, 1989).</p> <p><u>Ichtyofauna:</u> Referenční rybí společenství v těchto nádržích by se mělo skládat hlavně z lososovitých (<i>Salmo trutta</i>) a <i>Cyprinidae</i> jako <i>Chondrostoma polypelis</i>, <i>Leuciscus pyrenaicus</i> a <i>Rutilus arcasii</i> doprovázené nízkou hustotou <i>Barbus bocagei</i>. Toto rybí společenství by mělo být charakteristické pro chladné vody s vysokou koncentrací kyslíku. Ve Španělsku neexistují žádné charakteristické druhy pro stojaté vody, protože přírodní jezera se vyskytují vzácně a jsou daleko od sebe. Proto jsou výše uvedené druhy charakteristické pro říční prostředí, kde kolonizují nádrže. Tyto druhy se žíví bentickými organismy, a proto by jakékoliv zmírňující opatření, které by mělo vést k posílení vegetace v litorální zóně, mělo vytvořit vhodné biotopy a výživu pro rybí společenství.</p>
--	---

## Seznam pramenů

**Díaz, José-Antonio & Montserrat Real (2001).** Heavily Modified Waters in Europe . Case Study on the river Lozoya (Tajo, Spain) (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie řeky Lozoya (Tajo, Španělsko), Confederación Hidrográfica del Tajo, Calidad de Aguas and Limnos, S.A., Madrid and Barcelona.

## Kontaktní osoba

**Real Montserrat, Limnos, S.A.,**  
**Montserrat\_Real@URSCorp.com**

## 2. DEP jako malé změny hodnoty biologických prvků MEP na řece Tummel (Skotsko, Velká Británie)

Povodí řeky Tummel se nachází ve severní hornaté části Skotska a jeho rozloha je 1713 čtverečních kilometrů s nejvyšší nadmořskou výškou 1083 m.n.m. Osídlení oblasti, která byla předmětem studie o řece Tummel, je velmi řídké (méně 0,10 osoby na hektar). Jediným vlivem, který působí na řeku Tummel, je rozsáhlá soustava pěti vodních elektráren a rozsáhlá soustava kanálů, která přivádí vodu z jiných povodí k elektrárnám. Tvorba biotopů souvisejících s některými vodními útvary v rámci soustavy má uznávanou hodnotu z hlediska ochrany přírody. Tyto části vodních útvarů byly označeny za lokality zvláštního vědeckého zájmu.

Nejistoty, kterým bylo nutno čelit při biologickém výkladu MEP a při odhadování EQR, vylučují přísné definování úrovní DEP, pokud jde o prvky biologické kvality. Případová studie o řece Tummel použila metodu nastavení prahových hodnot DEP pro EQR. Nejprve je možno rozdělit stupnici od 0 do 1 na čtyři stejné intervaly odpovídající úrovním ekologického potenciálu:

Ekologický potenciál:	Rozsah EQR:
Maximální	1.00
Dobrý	0,75 – 0,99
Průměrný	0,55 – 0,74
Špatný	0,25 – 0,49
Velmi špatný	0,00 – 0,24

Výsledky mezikalibrace (Příloha V, část 1.4) by v tomto ohledu mohly pomoci, jakmile budou k dispozici. Prozatím byly v této studii použity výše uvedené nominální hodnoty. Navržená prahová hodnota 0,75 bude pravděpodobně vyžadovat úpravu ve světle podrobnějšího posouzení účinků různých opatření na stav životního prostředí. S pomocí této metody se vypočítají hodnoty EQR pro vodní útvar, aby bylo možno prověřit, zda splňuje či nespĺňuje DES. Například EQR vodního útvaru TB 04 byly vypočteny tak, jak je uvedeno v tabulce 1 srovnáním taxonů bezobratlých s taxony z neovlivněného vodního útvaru (Allt Kinardochoy).

Tabulka 1: Srovnání taxonů bezobratlých v řece Tummel u Tummel Bridge s taxony vyskytujícími se v Allt Kinardochoy 9.3. 1999

Taxon	River Tummel at Tummel Bridge (TB04)	Allt Kinardochoy (unimpacted)
Sericostomatidae		√
Odontoceridae		√
Planariidae		√
Elminthidae		√
Rhyacophilidae	√	√
Tipulidae	√	√
Gammaridae	√	√
Perlidae	√	√
Taeniopterygidae	√	√
Nemouridae	√	√
Limnephilidae	√	√
Chloroperlidae	√	√
Heptageniidae	√	√
Perlodidae	√	√
Baetidae	√	√
Simuliidae	√	√
Oligochaeta	√	√
Chironomidae	√	√
Leuctridae	√	√
Elmidae	√	
Polycentropodidae	√	
Hydropsychidae	√	
Hydroptilidae	√	
Lepidostomatidae	√	
No. taxa	20	19
<b>C</b> : Common taxa	15	19
<b>M</b> : No.missing taxa	4	0
<b>E</b> : No. exotic taxa	5	0
<b>EQR: C/(M+C+ E)</b>	0.83	1.00

*Legenda:*

*River Tummel at Tummel Bridge*

*Unimpacted*

*No. taxa*

*Common taxa*

*No.missing taxa*

*No. exotic taxa*

*řeka Tummel u mostu Tummel Bridge*

*Neovlivněný*

*Počet taxonů*

*Běžně se vyskytující taxony*

*Počet chybějících taxonů*

*Počet exotických taxonů*

### **Seznam pramenů**

**Black, A. R., O.M. Bragg, R.W. Duck, A.M. Findlay, N.D. Hanley, S.M. Morrocco, A.D. Reeves and J.S. Rowan (2002b)**, Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the River Tummel (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie řeky Tummel), Katedra



geografie a Ústav biologických věd, Univerzita Dundee, a Katedra ekonomie, Univerzita Glasgow, Dundee a Glasgow

#### **Kontaktní osoba**

**Black, A. R, Katedra geografie, Univerzita Dundee**  
**a.z.black@dundee.ac.uk**

#### **4.2.2 Dílčí krok 11.2**

Hydromorfologické podmínky při DES musí být takové, aby podporovaly dosažení biologických hodnot DES. To bude vyžadovat určení hydromorfologických podmínek nezbytných k podpoře dosažení hodnot DES prvků biologické kvality a zejména dosažení hodnot pro prvky biologické kvality, které jsou citlivé na hydromorfologické změny. Tento dílčí krok je ilustrován následujícím příkladem.

1. Stanovení hydromorfologických podmínek pro DES v ústí Haringvliet (Nizozemí).

#### **Příklad**

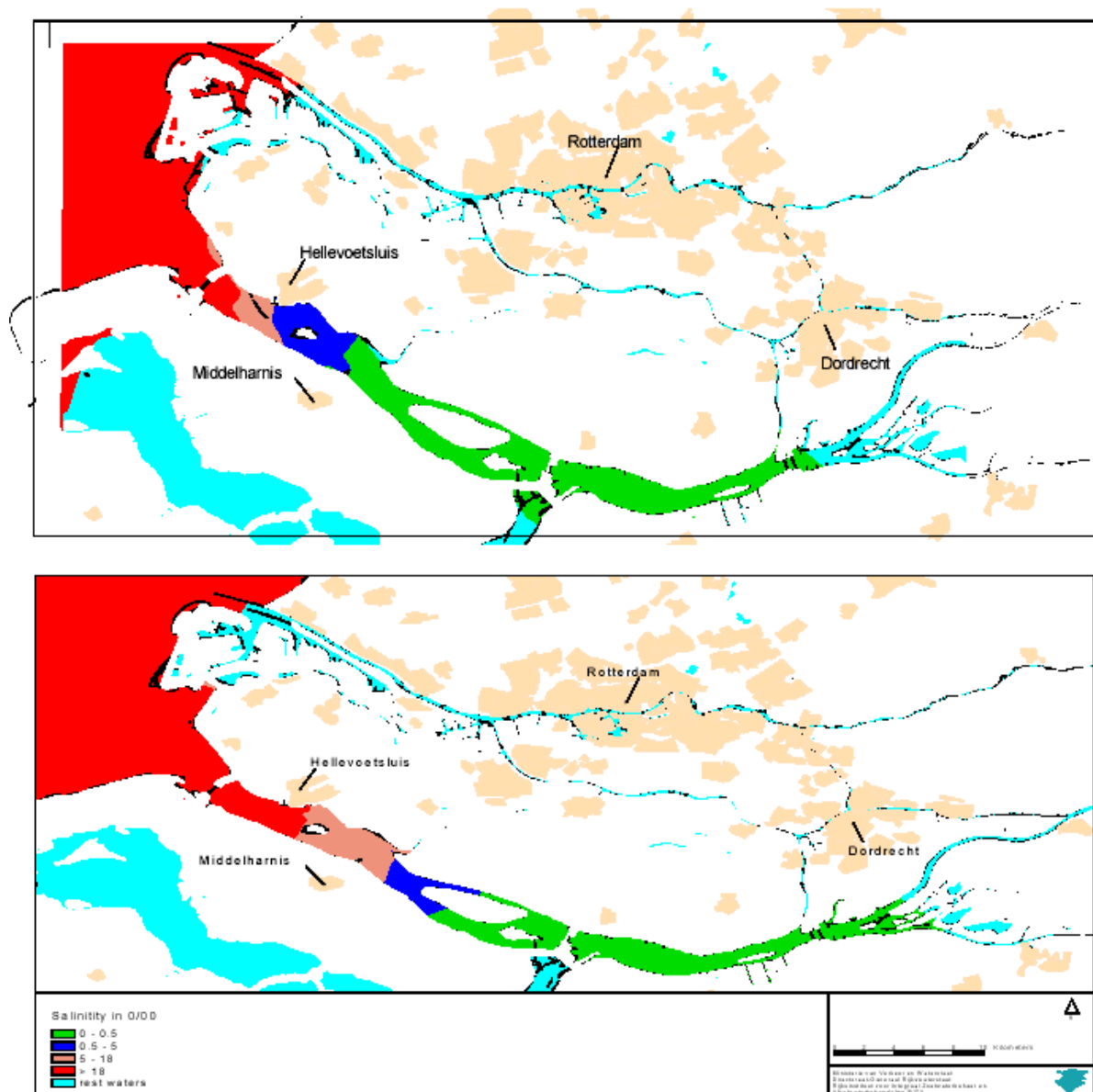
##### **1. Stanovení hydromorfologických podmínek pro DES v ústí Haringvliet (Nizozemí).**

Ústí Haringvliet představuje příklad brakických vod silně ovlivněných lidskými činnostmi a s podstatně změněným charakterem. Řeky Rýn a Meuse tvoří spojené ústí na jihozápadě Nizozemí. Severní výstup z ústí je rotterdamská vodní cesta. Jižní výstup je tzv. ústí Haringvliet, které je předmětem této studie. Po dokončení hráze Haringvliet Dam v roce 1970 se tato oblast změnila z dynamického brakického přílivového ústí na polostojatou sladkou vodu. Průtočný režim je regulován propustěmi, které zajišťují minimální průtok vody rotterdamskou vodní cestou. V současné době existují plány na budoucí otevření/odstranění hráze Haringvliet Dam, aby byl obnoven původní systém ústí.

Stanovení biologických hodnot DES pro ústí Haringvliet vycházelo z modelu životního prostředí použitého v rámci posouzení dopadů Harinvliet na životní prostředí (EIA). Hydromorfologie při DES tvoří základ pro nové ekotopy. Jak je popsáno níže, hydromorfologické podmínky se změnila a zřetelně se odchýlily od podmínek MEP. Při MEP je hráz stále na místě, ale propusti jsou zcela otevřeny. Při DES jsou propusti otevřeny částečně.

#### **Hydrologie**

Při dosažení DES budou vlivy moře na Haringvliet – Holandsch Diep menší než v případě MEP. Na obr. 1 je znázorněno pronikání soli (na základě výpočtových modelů) v průběhu normálního přílivu a středním průtokem Rýna. Tento obrázek ilustruje, že vlivy mořské vody se omezí na horní část Haringvliet. Při extrémně nízkém průtoku se vliv moře do této oblasti nedostane díky uzavření propustí.



Obr. 1: Pronikání soli při DES v průběhu normálního přílivu. Horní obrázek: normální průtok řeky ( $2200 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Dolní obrázek: nízký průtok řeky ( $1000 \text{ m}^3/\text{s}$  podle Bol a Kraak, 1998).

Účinek částečného otevření propustí při DES, jak je uvedeno v tabulce 1, povede k menšímu nárůstu výšky přílivu a souvisejících parametrů MEP, ale je stále podstatně vyšší než za stávající situace. V oblasti dojde k obrácení rychlosti proudu a podobně s MEP v průběhu povodní dosáhnout rychlosti proudění maximálních hodnot. Hodnoty maximální rychlosti proudění vzrostou v Haringvliet respektive Biesbosch o 40 až 60 %. Výška přílivu vzroste o 55 až 65 %.

Tabulka 1: Maximální rychlost proudu, objem přílivu, střední úroveň vysoké vody, střední úroveň nízké vody a výška přílivu v Haringvliet, Hollandsch Diep a Brabantsche Biesbosch v průběhu normálního přílivu a středního průtoku Rýna ( $2200 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

	MEP				
	Max current velocity (m/s)	Tidal volume ( $m^3 \times 10^6$ )	MHW (m+NAP)	MLW (m+NAP)	tidal amplitude (m)
Haringvliet	0.65	Pm	0.75	-0.15	0.90
Hollandsch Diep	0.60	Pm	1.00	-0.20	1.25
Brabantsche BB	0.65	pm	1.05	-0.25	1.30

Legenda:

Max. current velocity

Tidal volume

MHW

MLW

Tidal amplitude

Maximální rychlost proudu

Objem přílivu

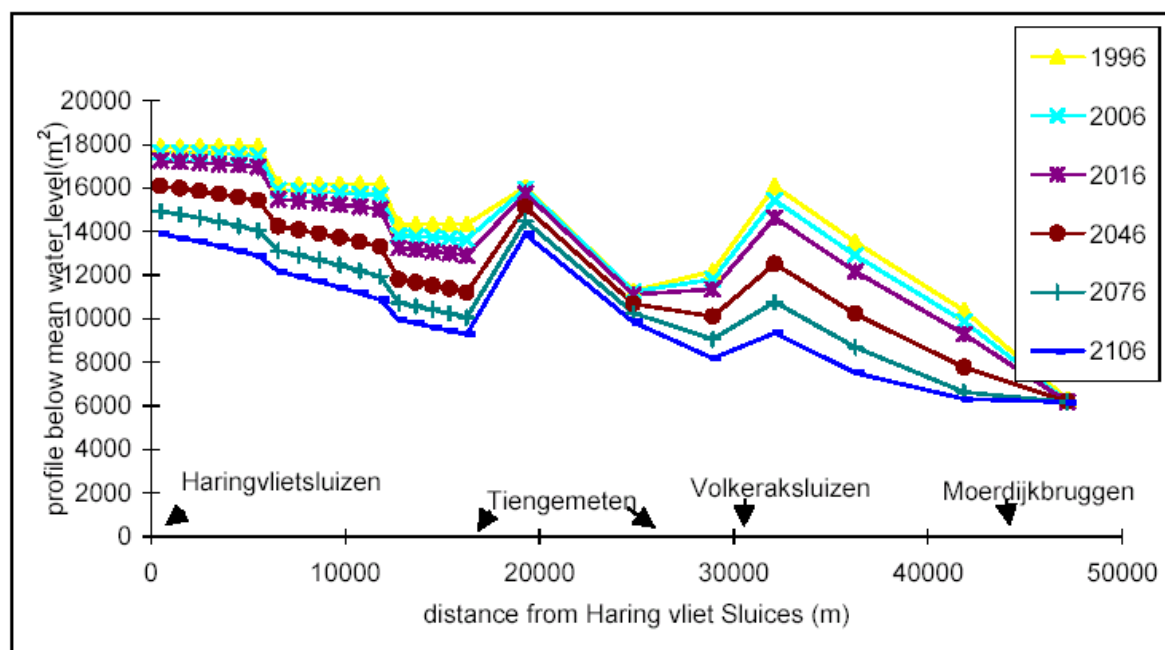
Střední hodnota hladiny vysoké vody

Střední hodnota hladiny nízké vody

Výška přílivu

### Morfologie

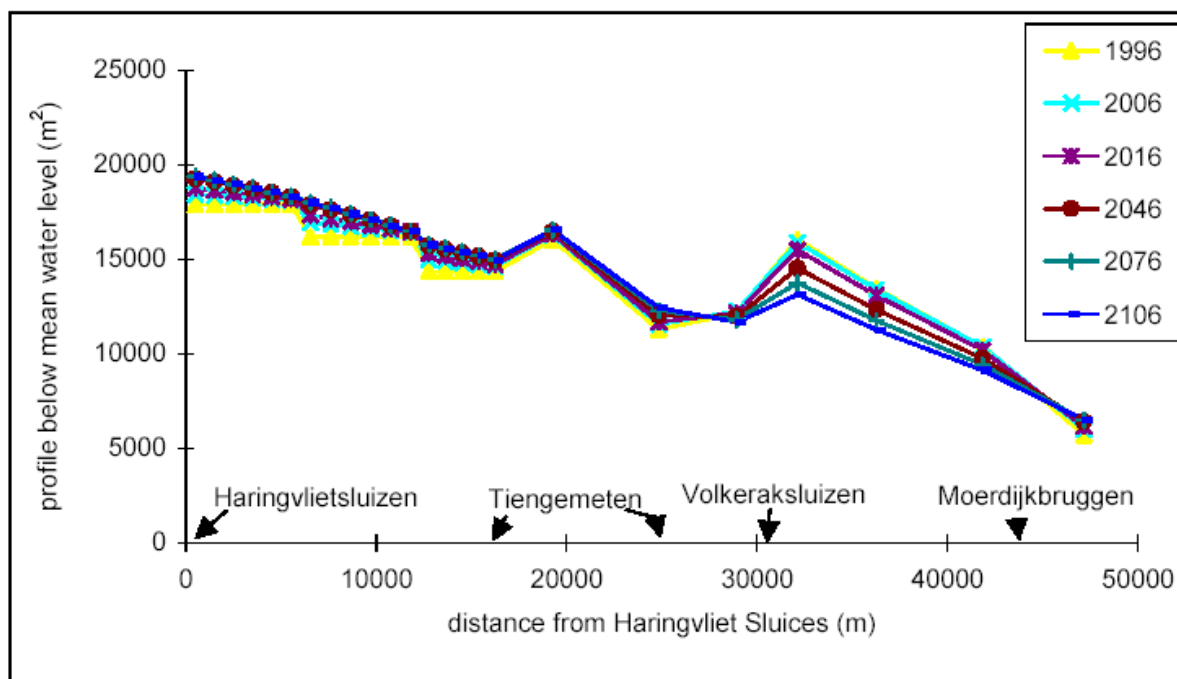
Podobně jako při MEP se při DES očekává přinášení bahnitých usazenin z moře, zatímco písek nebude schopen překonat vysoký výškový rozdíl. Není spíše jisté, do jaké výše stoupne koncentrace nerozpuštěných látek, ačkoliv hrubý odhad byl 30% střední roční koncentrace. Byly provedeny morfologické výpočty pro případ částečného otevření propustí. Podobně jako u situace v případě MEP se očekává změna profilu pod úrovní střední hladiny vody v důsledku změn hydrodynamiky (srovnej obr. 2 s obr. 3). Tento obrázek ukazuje, že se ve srovnání se stávající situací v delším časovém úseku posune sedimentační fronta Hollandsch Diep směrem k moři. Nakonec povede změna hydrodynamiky ke zvýšenému usazování také v Haringvliet. Usazování jak v Haringvliet a Hollandsch Diep se především omezí na hlubší části soustavy (dřívější přílivové kanály a rýhy). Existují pochybnosti o tom, zda dojde ke zvýšení usazování na litorálních plochách tak, že by bylo možno očekávat rozšíření této plochy, nehledě na nárůst výšky přílivu. Za této situace bude nutno zachovat bagrování dna na úrovni podobné dnešní.



Obr. 2: Vývoj morfologie profilu pod střední úrovní hladiny při DES (převzato od Houwing a kol., 1998).

*Legenda:  
Profile below mean water level  
Distance from Haringvliet Sluices*

*Profil pod střední úrovní hladiny  
Vzdálenost od propustí Haringvliet*



Obr. 2: Vývoj morfologie profilu pod střední úrovní hladiny při MEP (převzato od Houwing a kol., 1998).

*Legenda:  
Profile below mean water level  
Distance from Haringvliet Sluices*

*Profil pod střední úrovní hladiny  
Vzdálenost od propustí Haringvliet*

### Seznam pramenů

**Backx, J.J.G.M., G. v.d. Berg, N. Geilen, A. de Hoog, E.J. Houwing, M. Ohm, M. van Oirschot a M. van Wijngaarden (2002),** Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the Haringvliet Estuary (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie ústí Haringvliet), RIZA Dordrecht.

### Kontaktní osoba

**J. Backx, RIZA**

**J.Backx@riza.rws.minvenw.nl**

### 4.2.3 Dílčí krok 11.3 a dílčí krok 11.4

Hodnoty obecných fyzikálně-chemických prvků kvality DEP mají podporovat dosažení biologických hodnot DEP. Požaduje se také, aby hodnoty obecných fyzikálně-chemických prvků kvality zajistily fungování ekosystémů (Příloha V, odst. 1.2.5). V souladu s tím je nutno stanovit odpovídající normy pro tyto prvky.

DEP také vyžaduje soulad s normami kvality životního prostředí stanovenými pro konkrétní syntetické a nesyntetické škodliviny jako prvky kvality v souladu s postupem určeným v Příloze V odst. 1.2.6. Následující příklad ilustruje tyto dílčí kroky.

1. Fyzikálně-chemické prvky kvality a konkrétní škodliviny v ústí Haringvliet (Nizozemí).

## Příklad

### 1. Fyzikálně-chemické prvky kvality a konkrétní škodliviny v ústí Haringvliet (Nizozemí).

K dosažení DES v ústí Haringvliet, Hollandsch Diep a Brabantsche Biesboch je nutno, aby obecné charakteristiky kvality vody (koncentrace živin, teplota, koncentrace kyslíku a pH) byly dostatečné k tomu, aby byly schopny garantovat přirozenou funkci ekosystému. V tomto případě byly použity generické hodnoty maximálních přípustných koncentrací živin, teploty, koncentrace kyslíku a pH v podobě používané v Nizozemí (tab. 1).

Pokud jde o konkrétní syntetické a nesyntetické znečišťující látky, aby bylo možno dosáhnout DEP, koncentrace by neměly přesáhnout kritéria pro kvalitu vody tak, jak byla stanovena s pomocí postupu popsaného v 1.2.6 WFD. V tomto případě by měly předmětné vodní útvary také splňovat hodnoty maximálních přípustných koncentrací pro konkrétní syntetické a nesyntetické škodliviny tak, jak jsou používány v Nizozemí (viz tabulka 1).

Tabulka 1: Přehledný seznam kritérií kvality vody pro dosažení MEP a DEP (v Nizozemí nebyly stanoveny hodnoty maximálních přípustných koncentrací pro PCB).

General parameters		MEP	GEP
Total-N	mg P/L	0,05	0,15
Total-P	mg N/L	1	2,2
Temperature	°C	< 25	< 25
Oxygen	mg/L	> 5	> 5
pH	-	6,5 – 9	6,5 - 9

Non-synthetic contaminants		MEP	GEP
Copper	µg/L	0,4	1,5
Zinc	µg/L	2,8	9,4
Mercury	µg/L	0,01	0,2
Cadmium	µg/L	0,08	0,4
Lead	µg/L	0,2	11
Nickel	µg/L	3,3	5,1
Synthetic contaminants			
Anthracene	ng/L	< d.l.	0,07
Benzo(a)anthracene	ng/L	< d.l.	0,01
Phenanthrene	ng/L	< d.l.	0,3
HCB	ng/L	< d.l.	9

#### Legenda

General parameters  
GEP

Obecné parametry  
DEP

<i>Total N</i>	<i>Celkový dusík</i>
<i>Total P</i>	<i>Celkový fosfor</i>
<i>Temperature</i>	<i>Teplota</i>
<i>Oxygen</i>	<i>Kyslík</i>
<i>Non-synthetic contaminants</i>	<i>Nesyntetické znečišťující látky</i>
<i>Copper</i>	<i>Měď</i>
<i>Zinc</i>	<i>Zinek</i>
<i>Mercury</i>	<i>Rtuť</i>
<i>Cadmium</i>	<i>Kadmium</i>
<i>Lead</i>	<i>Olovo</i>
<i>Nickel</i>	<i>Nikl</i>
<i>Synthetic contaminants</i>	<i>Syntetické znečišťující látky</i>
<i>Anthracene</i>	<i>Antracén</i>
<i>Benzoanthracene</i>	<i>Benzoantracén</i>
<i>Phenanthrene</i>	<i>Fenanthren</i>
<i>d.I. lower than detection limit for the contaminant concentration in water</i>	<i>d.I. nižší než detekční limit pro koncentraci znečišťující látky ve vodě</i>

### Seznam pramenů

**Backx, J.J.G.M., G. v.d. Berg, N. Geilen, A. de Hoog, E.J. Houwing, M. Ohm, M. van Oirschot a M. van Wijngaarden (2002)**, Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the Haringvliet Estuary (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie ústí Haringvliet), RIZA Dordrecht.

### Kontaktní osoba

**J. Backx, RIZA**

**J.Backx@riza.rws.minvenw.nl**

### 4.3 Zpracování a předkládání zpráv a mapování HMWB a AWB

Pokud jde o tento problém, viz laskavě příslušnou část metodické směrnice HMWB:

	Kapitola	Krok
Metodický pokyn HMWB	6.4	-

Požaduje se, aby HMWB a AWB dosáhly dobrého ekologického potenciálu (DEP) a dobrého chemického stavu podzemní vody. Členské státy jsou povinny předcházet přechodu vodních útvarů z vyšších do nižších tříd a snažit se dosáhnout DEP do 22. 12. 2015, pokud nepředložily důvody pro zařazení do nižší třídy.

V případech, kdy výsledky programů pozorování dosažené posouzením rizik podle Přílohy II naznačují, že HMWB nebo AWB pravděpodobně nedosáhne DEP, členské státy jsou povinny zavést soubor vhodných opatření ke zlepšení ekologického potenciálu vodního útvaru s cílem dosáhnout DEP do roku 2015. Níže uvádíme tři příklady týkající se tohoto problému.

1. Opatření k dosažení DEP v řece Dender (Belgie)
2. Opatření k dosažení DEP v řece Eman (Švédsko)
3. Náklady versus pravděpodobnost dosažení cílů MEP a DEP v ústí Haringvliet (Nizozemí)

## Příklady

### 1. Opatření k dosažení DEP v řece Dender (Belgie)

Řeka Dender je ovlivněna různými určenými způsoby využití, jako jsou ochrana proti povodním, lodní doprava, urbanizace a zemědělství, a také různými fyzikálními změnami jako jsou regulace, napřímení toku a hráze. S ohledem na geologické podmínky oblastí reaguje průtok řeky velmi rychle na déšť. Avšak výjimečné průtoky v zimě nebo v létě jsou způsobeny regulací toku a stavidly V následujících odstavcích uvádíme navrhovaná základní a doplňková opatření k dosažení DEP v řece Dender.

#### Základní opatření

V případě řeky Dender jsou opatření pro dosažení DEP stejná jako ta, která se vyžadují k dosažení MEP bez snížení přílivu. Na tato opatření je možno pohlížet jako na základní, protože mají za cíl zvýšit stávající úroveň kvality životního prostředí. Navržená opatření lze uplatnit na velkou řeku:

- *Propojení starých meandrů:* Za účelem posílení strukturální různosti je možno propojit s řekou staré izolované meandry. Tím je možno podpořit rozvoj bohaté vegetace makrofytů a vytvořit tak vhodně skryté prostředí pro reprodukci, tvorbu potravy a úkryt ryb.
- *Posílení strukturální diverzity:* V řekách s nízkou strukturální diverzitou, ale s dostatečným průtokem (jako jsou vodní útvary označené jako HMWB v tomto případě: Dender 6, Dender 7 a Dender 8) vede vybudování zařízení pro odklon toku k dobrým výsledkům ve smyslu rozšíření populace ryb a posílení různosti společenství makrofytů. Jinou možností je výstavba trojúhelníkovitých kamenných útvarů střídavě na protilehlých březích jako imitaci meandrující řeky. Použití takových zařízení k odklonu proudů by mělo být omezeno na minimum v takových tocích, kde se tyto útvary v přírodě nevyskytují. Používá se to jen v případě takových toků, které nemají možnost samy meandrovat, jako je například spodní úsek řeky Dender.
- *Úprava nábřeží:* Je také možno realizovat opatření, jejichž účelem je vytvoření zón s velkým počtem makrofytů, které vytvářejí úkryt pro ryby při kladení jiker a poskytují jim potravu. Toho lze dosáhnout odstraněním betonových břehů (nebo dřevěných výztuží) a jejich nahrazením valy z drcených kamenů. To je pravděpodobně životnímu prostředí nepříznivější způsob posílení břehů, prevence jejich podemílání a ochrany proti povodním. Vodní rostliny mohou do takovýchto kamenných násypů zapustit kořeny a brzy takové kamenné násypy zcela překryjí. Alternativním řešením je vytvoření předsunutých vyztužených břehů, čímž se vytvoří zóna klidné vody mezi skutečným břehem a druhotným břehem. Takový předsunutý břeh chrání tuto zónu před vlnami, které vytvářejí proplouvající lodě.
- *Řešení míst neprostupných pro migrující ryby:* Protože řeka Dender plní funkci spojovacího toku (hlavní migrační trasa, Institut pro ochranu přírody) a MEP zahrnuje i ekologickou prostupnost řeky, je nutno přijmout opatření k odstranění překážek pro migraci. Je možno vyhloubit obchvatový kanál okolo plavebních komor, který by mohl být konstruován jako meandrující řeka a s vysokým spádem a mnoha nerovnostmi. Takový přilehlý kanál by využívaly ryby k obeplutí plavební komory a také jako útočiště a místo ke kladení jiker v případě druhů, které žijí v tekoucích vodách. Je nutno použít přírodní materiály a místně se vyskytující rostliny jako dekoraci, aby se povaha takového kanálu co nejvíce blížila přírodním podmínkám. Problémem takového kanálu je dostatek prostoru pro jeho výstavbu, zejména v obytných nebo průmyslových zónách nacházejících se v blízkosti plavebních komor. Pokud není možno vybudovat takový obchvatový kanál, je možno zřídit jiné druhy prostupů pro ryby, jako jsou například kaskádovité propusti s přepady ve tvaru V.

### **Doplňková opatření**

Všechna výše uvedená opatření mají vliv na faktor fyzikálních tlaků na řeku Dender. Je zjevné, že takováto opatření sama o sobě nemohou vést k velkému zlepšení kvality životního prostředí, pokud se nezmění kvalita vody. Proto se navrhuje doplňková opatření.

Důležitým opatřením je snížení dopadů vypouštění odpadních vod do řeky Dender. Takto vypouštěná odpadní voda nemá jen dopady na průtok vody v řece, ale má také negativní účinky na vlastní kvalitu vody. Kvalita vody na dolním toku řeky Dender je velmi špatná s ohledem na toxicitu vypouštěných odpadních vod. To je nutno zlepšit, jinak nepovedou základní opatření k posílení rozvoje makrofytů a populace ryb k dosažených zamýšlených cílů.

Po realizaci výše uvedených opatření bude dalším doplňkovým opatřením vysazení rybích druhů do řeky Dender. Aby takovéto vysazení mohlo být úspěšné, je nejprve nutno provést strukturální změny (útočiště, místa pro kladení jiker, prostupy pro ryby) a zlepšit kvalitu vody (snížení míry znečištění).

### **Seznam pramenů**

**Vandaele, Karel, Ingrid De Bruyne, Gert Pauwels, Isabelle Willems a Thierry Warmoes (2002)**, Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the Dender river, the Mark river and Bellebeek river in Flanders (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie řek Dender, Mark a Bellebeek ve Flandrech), Soresma, ekologické konzultace, a Vlámská agentura pro životní prostředí, Leuven a Antverpy.

### **Kontaktní osoba**

**Karel Vandaele, SORESMA**  
**Karel.vandaele@soresma.be**

## **2. Opatření k dosažení DEP v řece Eman (Švédsko)**

Řeka Eman je největší řekou v jihovýchodním Švédsku a je významně ovlivněna více než čtyřiceti vodními elektrárnami na celém toku. V části povodí (povodí řeky Solgenan), na kterou se studie zaměřila, jsou tři velké vodní elektrárny, které brání migraci lososa. Dále uvádíme nástin vhodných opatření (navrhovaných základních a doplňkových opatření) k dosažení dobrého ekologického potenciálu.

### **Základní opatření**

Podle WFD jsou základními opatřeními pro tuto případovou studii dohled nad vlivy na hydromorfologii, návratnost nákladů na služby související se zásobováním vodou a opatření potřebná ke splnění požadavků direktiv uvedených v Příloze VI, části A. Tato případová studie se zabývá pouze těmi direktivami z direktiv uvedených v Příloze VI, část A, které se zabývají fyzikálními a hydromorfologickými změnami, protože studuje pouze takové druhy změn. Ke splnění požadavků WFD jsou požadována následující opatření:

- *Pečlivá analýza povolení k dalšímu čerpání vody*: Jak WFD, tak i Direktiva k posuzování dopadů na životní prostředí by měly být použity při posuzování dopadů nově povolovaného čerpání vody. Je důležité zjistit, zda by nově povolované čerpání vody ohrozilo dosažení DEP. Protože nejvyšší možné minimální čerpání 5 % je mnohem nižší než ekologicky optimální minimální vypouštění, existuje riziko, že čerpání vody by mohlo mít značný účinek na tuto oblast.



- *Náklady na služby spojené s využitím vody by se mohly shromažďovat ve svěřenských fondech:* Společnosti provozující vodní elektrárny by mohly platit určitou roční nebo paušální částku. Z takových svěřenských fondů by bylo možno financovat například obnovu a ochranu ekosystémů a osvětlu. Předpokládá se, že by takové fondy byly spravovány a peníze rozdělovány poradními výbory, jejichž členy by mohly být úřady, které mají na starost ochranu životního prostředí, nevládní organizace a jiné zainteresované osoby.
- *Podle direktivy o ptácích (79/409/EEC), článek 4:* „Druhy uvedené v Příloze I budou předmětem zvláštních ochranných opatření týkající se jejich biotopů, aby bylo zajištěno jejich přežití a reprodukce v oblastech jejich rozšíření“. Kromě p druhů ptáků uvedených v Příloze I je pravděpodobné, že se v prostoru vodního útvaru 3 vyskytují následující druhy: potáplice černokrká, labuť zpěvná, morčák bílý, orlovec říční, jeřáb, pisík obecný, rybák obecný a ledňáček. Zmírňující opatření nezbytná k ochraně těchto druhů jsou minimální čerpání, aby bylo možno zlepšit prostředí ve starých vyschlých říčních ramenech a postupné zvýšení/snížení po změně režimu čerpání.
- *Cílem direktivy o biotopech (92/43/EEC) je „přispět k zajištění biodiverzity prostřednictvím ochrany přirozených biotopů a divoké flory a fauny“.* V současné době se vytváří evropská síť ekologických oblastí pod názvem Natura 2000. Řeka Solgenan (její spodní tok) nebyl vybrána jako jedna z oblastí začleněných do sítě Natura 2000, avšak jezero Solgen takovou oblastí je. Podle WFD, článku 4.8 opatření k dosažení DEP nesmí ohrozit cíle WFD nebo cíle jiných zákonných norem EU v přílehlých vodách. V důsledku toho zmírňující opatření vztahující se k VÚ 3 za účelem dosažení DEP nesmí ohrozit cíle direktivy o biotopech v rámci VÚ 1 (jezero Solgen).

### **Doplňková opatření**

Definice doplňkových opatření je v WFD v článku 11.4 a části B Přílohy VI. V této případové studii byla navržena následující doplňková opatření:

- *Kritéria pro normy řízení životního prostředí,* jako např. ISO 14000, by mohla být doplněna v případě certifikace společností provozujících vodní elektrárny o požadavky WFD. Navrhuje se, aby se splnění MEP vyžadovalo jako podmínka pro vydání osvědčení u těch vodních elektráren, které se vyskytují v oblastech označených za HMWB. U těchto vodních elektráren nacházejících se v oblastech označených za HMWB by se vyžadovalo alespoň dosažení a zachování DES jako podmínka vydání osvědčení.
- Velmi důležitou součástí práce s WFD je *informování veřejnosti.* Jedna z částí povodí řeky Eman byla mohla být používána jako demonstrační lokalita pro účely informování veřejnosti a její zapojení. Tato oblast by mohla být obnovena a pečlivě pozorována, aby se zjistily účinky obnovy. Na takovém projektu by mohly spolupracovat okresní orgány a místní úřady místně příslušné k takovéto oblasti, například již existující síť v rámci projektu Eman a vodní společnosti Eman, nevládní organizace a další. Kromě cíle ukázat obnovu řeky a zkoumání důsledků takové obnovy by dalším cílem projektu mohlo být informování veřejnosti o WFD, vlivech na řeky a o tom, co se dá dělat. Projekt by mohl být financován z peněz svěřenských fondů, navrhovaných jako jedno ze základních opatření.
- V USA se používají *časově omezená povolení k provozu vodních elektráren.* Taková povolení obsahují požadavky na ochranu životního prostředí a je nutno je obnovovat každých 30 až 50 let. Když je vznesen požadavek na obnovu povolení, žadatel o povolení je povinen předložit popis způsobu financování a dopadů projektu. Jak příslušné úřady, tak i veřejnost mají příležitost seznámit se s plánem a například navrhnout doplňková opatření ke zmírnění dopadů na životní prostředí. Navrhuje se, aby tato metoda byla použita také v případě řeky Eman a obecně v zemích EU.
- *Opatření ke snížení spotřeby vody* průmyslovými a zemědělskými podniky mohou být rovněž užitečná k udržení DEP. Regulace jezera Solgen nefunguje jen jako nádrž vody pro

vodní elektrárny. Ale také jako jedna z nádrží pro zbytek řeky Eman. Opatření ke snížení spotřeby vody by pro tento účel mohla vést k omezení regulace jezera Solgen a většímu průtoku v řece Solgenan (na dolním toku) a ke zlepšení stavu životního prostředí ve vodním útvaru 3.

### **Seznam pramenů**

**Weichelt, Anna-Karin (2001)**, Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the Emån river, Sweden (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie řeky Emån, Švédsko), Okresní správní úřad Jönköping, Jönköping.

### **Kontaktní osoba**

**Anna-Karin Weichelt, Okresní správní úřad Jönköping Jönköping**

**akwe@f.lst.se**

**Lansstyrelsen@f.lst.se**

### **3. Náklady versus pravděpodobnost dosažení cílů MEP a DEP v ústí Haringvliet (Nizozemí)**

Posouzení (ekonomických) nákladů na realizaci opatření proti přínosům (ve vztahu k životnímu prostředí) může být způsobem definování proveditelnosti opatření. Takováto analýza nákladů a přínosů z hlediska životního prostředí byla podrobněji rozpracována v případové studii týkající se ústí Haringvliet a je zde uvedena jako příklad.

Hlavním zmírňujícím opatřením pro ústí Haringvliet je opětovné otevření propustí v přehradě, která v dnešní době odděluje dřívější ústí od moře. Takové opatření by umožnilo soli a přílivovým pohybům pronikat do dnes jen málo dynamické soustavy sladkovodních jezer. Avšak zmírňující opatření k definování MEP by neměla být významný negativní dopad na stávající způsoby využívání. Účinky navrhovaných zmírňujících opatření se budou týkat zásobování sladkou vodou, která je intenzívně využívána jako pitná voda a voda pro zemědělské účely, a je nutno je kompenzovat. Tyto náklady byly také zohledněny při výpočtu celkových nákladů. Jiným problémem je, že před otevřením propustí bude nutno provést sanaci znečištěných usazenin na dně ústí tak, aby se předešlo jejich erozi a zanesení do Severního moře.

Byly definovány dva scénáře pro řízení propustí: V případě MEP by propustí byly maximálně otevřeny a používány pouze jako ochrana proti vlnám v případě bouře, zatímco v případě DEP by se použil mírnější režim otevírání propustí. V důsledku toho je tedy nejvýznamnější rozdíl mezi MEP a DEP v tom, že dopady na způsob využití (zásobování sladkou vodou) jsou mnohem významnější v případě MEP s podobnými dopady na náklady. Náklady vyplývající z realizace opatření k dosažení MEP a DEP jsou uvedeny v tabulce níže.

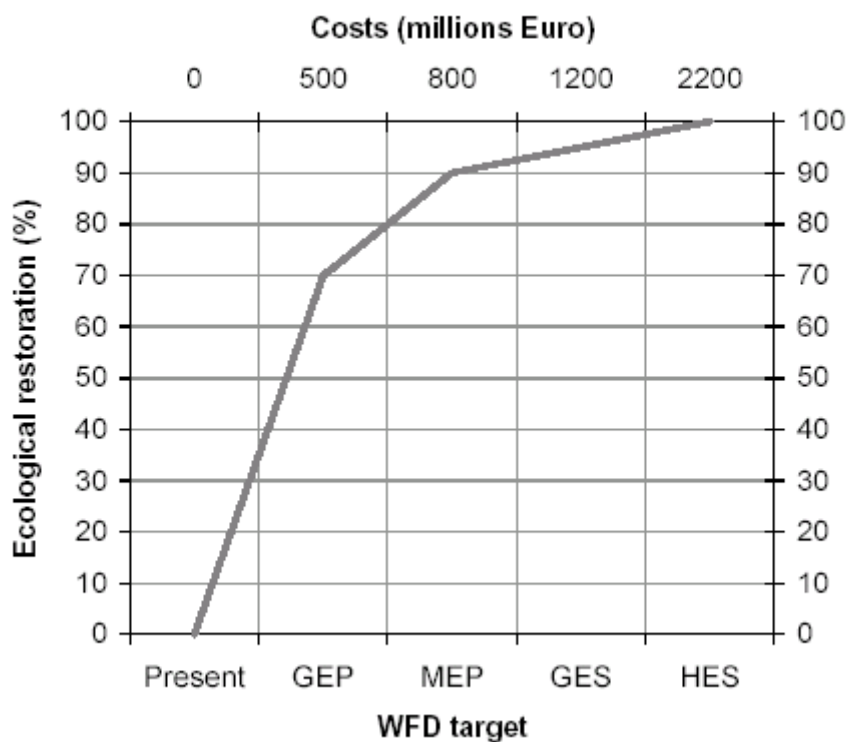
Je třeba poznamenat, že vlastní náklady na realizaci opatření (otevření stávajících propustí) nejsou zohledněny při stanovení norem pro prvky hydromorfologické kvality při MEP. Otevření propustí samo o sobě nestojí téměř nic. Je však nutno vzít v úvahu náklady na realizaci zmírňujících opatření, jako např. alternativní zásobování pitnou vodou.

Tabulka 1: Opatření a náklady na dosažení MEP a DEP

<b>Opatření k dosažení MEP a/nebo DEP</b>	<b>Odhadované náklady na MEP (miliony EUR)</b>	<b>Odhadované náklady na DEP (miliony EUR)</b>
Vybagrování kontaminovaných usazenin v Haringvliet	512	512
Přínos vybagrování Haringvliet pro národní politiku	170	170
Celkové náklady na zmírňující opatření	342	342
Kompenzace způsobů využití	1	2
Zásobování vodou pro zemědělství	410	118
Zásobování pitnou vodou	15	15
Rybolov	1,5	1,0
Rekreace	15	14
Lodní doprava	21	19
Další způsoby využití	4	1
Celkové náklady na alternativní způsoby využití vody	466	168
Celkový odhad ekonomických nákladů	808	510

Aby bylo možno poměřit tyto náklady s dosaženou obnovou životního prostředí v rámci každého z cílů stanovených WFD, byly u každého cíle odhadnuty očekávané přínosy obnovy životního prostředí. Jako situace se sanací usazenin v celém ústí byla definována HES, protože bylo usouzeno, že DES je možno dosáhnout pouze částečnou sanací. Z hlediska regenerace životního prostředí se HES považuje za 100 % regeneraci a stávající situace za nulovou regeneraci.

Na obrázku, který je uveden níže, je srovnání nákladů a účinků cílů WFD. Obrázek ukazuje, že obnova životního prostředí k dosažení DEP je vcelku vysoká (70 – 80 %), zatímco náklady jsou pouze o 50 % nižší než náklady na dosažení MEP. Tento scénář je tedy možno považovat za mírnou odchylku od MEP (80 % regenerace životního prostředí místo 90 %), v jejímž rámci dojde zejména k obnově prostupnosti řeky pro ryby (propusti jsou stále otevřeny) a kdy jsou náklady mnohem nižší než v případě MEP.



**Obr. 1: Náklady na dosažení DEP, MEP, DES a HES**

*Legenda:*

*Ecological restoration*

*Obnova životního prostředí*

*WFD target*

*Cíl WFD*

*Costs*

*Náklady*

**Backx, J.J.G.M., G. v.d. Berg, N. Geilen, A. de Hoog, E.J. Houwing, M. Ohm, M. van Oirschot a M. van Wijngaarden (2002),** Heavily Modified Waters in Europe - Case Study on the Haringvliet Estuary (Silně ovlivněné vody v Evropě – případová studie ústí Haringvliet), RIZA Dordrecht.

**Kontaktní osoba**

**J. Backx, RIZA**

**J.Backx@riza.rws.minvenw.nl**

