

Appendix 1

Definice a popis navrhovaných jednotek - plánů managementu úhoře

Obsah:

1. Vymezení území managementu úhoře (EMU) v rámci jednotlivých povodí	1
1.1 Povodí plánů managementu EMU	1
1.2 Materiál a metodika	3
1.3 Statistická analýza	3
1.4 Výsledky	3
1.5 Literatura.....	5

1. Vymezení území managementu úhoře (EMU) v rámci jednotlivých povodí

1.1 Povodí plánů managementu EMU

Jednotlivé celky (povodí řeky Labe, povodí řeky Odry), které představují na území ČR jednotky plánu managementu (EMU) byly definovány na základě klasifikace mezinárodních povodí (Labe, Odry, Dunaj) vyplývajících z dohody Mezinárodní komise pro ochranu Labe a Úmluvy o spolupráci pro ochranu a únosné využívání Dunaje. Vymezení územních celků plně respektuje mezinárodní součinnost v otázkách plánování a ochrany vod, které bude v případě úhoře říčního realizováno tvorbou přeshraničních (mezistátních) plánů managementu úhoře společně se SRN a Polskem dle směrnice č. 1100/2004 chystané v roce 2009. Vymezení vhodných území dle nařízení Rady ES č. 1100/2004, minimalizujících rizikovost habitatů na základě dostupných negativních dopadů, je proto základní podmínkou úspěšnosti cíle tohoto legislativního rámce vedoucího k zachování a obnově populací úhoře říčního.

Prakticky celá říční síť ČR představuje historicky přirozený areál výskytu tohoto druhu (Balbín, 1679; Frič, 1897). Výběr možných kritérií, determinujících vhodnost jednotlivých území managementu úhoře, zahrnuje výhradně proměnné, reflektující současnou environmentální situaci, resp. dopad negativních antropogenních aktivit. Mezi nejvýznamnější známé příčiny ohrožení tohoto druhu patří *limitace přirozeného areálu* – anadromní migrace juvenilů (např. Decker, 2002, ICES, 2004, Acou et al., 2008) a *mortalita dospělých jedinců* spojená s nemožností návratu zpět do míst reprodukce např. prostorovou izolací a provozem energetických zařízení (Travade a Larinier, 1992, Boubée et al., 2001). V některých oblastech areálu výskytu je rovněž velmi významným faktorem mortalita juvenilních a adultních jedinců v důsledku lovu úhoře říčního (ICES, 2005).

V ČR je a bude lov úhoře říčního regulován (Musil et al., 2007, tento dokument). Migrační průchodnost říční sítě (současná a budoucí), proto představuje v našich podmínkách nejvýznamnější faktor, zcela zásadně limitující možnost volné migrace úhoře nutné k trvalému udržení tohoto druhu v prostoru a čase.

Tab. 1 Významné migrační překážky (údolní nádrže) v povodí Labe

Tok	nádrž	délka	plocha povodí [km ²] vodní plocha [ha]
Vltava		430,2	28090
	Lipno		4870
	Orlík		2732
	Slapy		1392
	Hněvkovice		277
	Řimov		210,6
	Kamýk		195
	Žlutice		161,5
	Klabava		129,1
	Štěchovice		115
Labe		370,2	51391,5
	Rozkoš		1001,3
	Seč		220
	Vrchlice		102
Ohře		300,2	5613,7
	Nechranice		1338
	Jesenice		746
	Skalka		385
	Přísečnice		364
	Stanovice		142
	Horka		130,4
Sázava		224,6	4349,2
	Švihov		1670
	Trnávka (Želivka)		103
Jizera		163,9	2193,4
	Josefův důl		150
	Souš		102
Lužnice		153	4226,2
	Rožmberk		489
Otava		113	3788,2
Radbuza		111,5	2179,4
	České Údolí		151,5
Úhlava		108,5	919,4
	Nýrsko		148
Mže		106,5	1828,6
	Hracholusky		470
Ploučnice		106,2	1193,9
Úslava		94	796,5
Divoká Orlice		99,3	806,5
	Pastviny		110
Blanice		93,3	860,5
	Fláje		149
Cidlina		89,7	1177
Bílina		84,2	1070,9
	Dřínov		282
Loučná		81,1	729,9
Úpa		78,7	513,1
Orlice		35	2037

Tab. 2 Významné migrační překážky (údolní nádrže) v povodí Odry

Tok	Nádrž	délka	plocha povodí [km ²] vodní plocha [ha]
Odra		127,5	4720,5
	Šance		335,5
	Těrlicko		267,6
	Žermanice		248
Opava		109,3	2088,8
Moravice		105,1	901,1
	Slezská Harta		870
	Kružberk		286,7
	Podhradí		133,5

1.2 Materiál a metodika

Zásadním kritériem k vymezení oblastí managementu (EMU) úhoře v povodí řeky Labe a Odry byla použita lokalizace výskytu významných vodních děl (Tab. 1 a 2) – přítomnost první přehrady nad 50ha (Tab. 3) na konkrétním toku I. a II. řádu ve směru proti proudu, které pro úhoře představují neprůchodné migrační bariéry zásadně limitující jeho přirozený areál - anadromní migraci (Volf 1946; Volf a Smíšek 1956; 1957; Šimek 1952; 1959) a mají signifikantní vliv na mortalitu dospělých jedinců – katadromní migrace (Deeker, Acou et al., 2008). Tímto krokem tak byla vymezena oblast prostá přítomnosti vodních děl.

Následně byla provedena analýza rizikovosti (výpočet a model kalkulace návratnosti podrobně popsán v appendixu 2) s cílem porovnání relativní návratnosti (počtem jedinců migrujících úhořů na jednotku vodní plochy) úhoře z těchto vymezených územních jednotek v rámci celé říční sítě ČR, resp. v povodí Labe a Odry.

1.3 Statistická analýza

Ke statistickému vyhodnocení dat byl použit program SAS (Statistical Analyses System), verze 9.1. Závislosti mezi proměnnými byly testovány pomocí procedury Mixed model (General Linear Mixed Model). Náhodný faktor (random factor) v proceduře Mixed umožňuje odfiltrovat (znáhodnit) vliv určité proměnné na celkovou analýzu. V tomto případě byl jako náhodný faktor do analýzy zařazena velikost lokalit. K vyhodnocení výsledků byla použita metoda nejmenších čtverců (LSMEANs). Srovnání jednotlivých tříd - kategorií: a) území s plánovaným x b) neplánovaným managementem úhoře, bylo provedeno na základě vyhodnocovacího kritéria Tukey-Kramer. Více informací o Mixed modelu uvádí např. Henderson (1990), nebo Searle et al. (1992).

1.4 Výsledky

Rozdílná rizikovost (model odhadu návratnosti je detailně uveden v appendixu 2) prostředí má významný vliv na návratnost dospělých jedinců úhoře (Fig. 1). Návratnost je signifikantně vyšší v území navrhovaných plánem managementu v povodí řeky Labe ($P < 0.001$), stejně jako v povodí řeky Odry ($P < 0.05$). Návratnost úhoře z povodí Odry je však nižší, než z povodí Labe ($P < 0.06$). Vliv ročníku na návratnost dospělých úhořů nebyl prokázán.

Tab. 3 Detailní výstupy signifikantního statistického modelu - výsledky testu fixních efektů třetího typu na návratnost úhoře z oblastí plánu managementu a mimo ně, v povodí řeky Labe a Odry

Efekt	Num DF	Den DF	F	P <
Relativní návratnost				
Management (a x n), povodí (Labe, Odry)	3	50.4	91.55	0.001

Fig. 1 Relativní návratnost (vyjádřena v ks.ha⁻¹ vodní plochy) z jednotlivých povodí a vymezených celků plánu managementu

Přijatá opatření (vymezení území EMU):

Jak je z výsledků výše patrné, vymezení nejrizikovějších oblastí, které mají signifikantní vliv na mortalitu dospělých jedinců během katadromní migrace, představuje okamžité a velice efektivní opatření za účelem ochrany úhoře říčního a mělo by být součástí EMU všech členských států. Toto opatření lze charakterizovat jako střednědobé - výsledky v podobě zvýšené návratnosti v důsledku regulovaného managementu úhoře, např. jeho nasazování výhradně v rámci EMU, budou patrné až ve sledu několika let.

V modelu bylo vhodné prostředí (EMU) vymezeno na základě přítomnosti přehrad, které představují neprůchodné migrační bariéry zásadně limitující přirozený areál tohoto druhu - anadromní migraci (Volf 1946; Volf a Smíšek 1956; 1957; Šimek 1952; 1959). Možnost přirozené anadromní migrace je však logickou podmínkou efektivity EMU.

Vodní díla v této souvislosti nepředstavují jediné překážky omezující anadromní migraci. Jsou ale chápány jako trvalé migrační bariéry s nejvyšší rizikovostí (mortalita sportovním rybolovem, turbínová mortalita, úplné zamezení anadromní migrace), jejichž zprůchodnění není do budoucna příliš reálné (technická a finanční náročnost, malá efektivita).

Zlepšování migrační propustnosti - ochrana a koncepční obnova hlavních migračních koridorů, je v ČR zajištěna vazbou na tzv. „Nadregionální plán zprůchodnění příčných překážek v ČR“ (Zbořil a Slavík, 2007, Slavík et al., 2008), kde budou sledovány dva hlavní migrační koridory (prakticky odpovídající EMU):

- a) řeka Labe – řeka Orlice – řeka Tichá Orlice s přítoky bez přehradních nádrží (Ploučnice, Jizera)
- b) řeka Labe – řeka Vltava (po soutok s Berounkou) – řeka Berounka až k městu Plzeň

Tyto migrační koridory jsou i v současné době průchodné pro katadromní migraci dospělých jedinců. Protože je tento migrační koridor rovněž vázán na rehabilitační program „Losos 2000“ a „Nadregionální plán zprůchodnění příčných překážek v ČR“ jsou zde v rámci ČR deklarovány hlavní priority pro zprůchodnění migračních překážek.

Problematika migrační průchodnosti (ve smyslu realizovaných opatření k zajištění anadromní i katadromní migrace) bude v případě úhoře, který představuje pro ČR současně i historicky nejvýznamnější diadromní druh, dále koncepčně řešena a monitorována. Vymezená povodí touto studií (nařízení Fig.3,4) však představují v současné době vhodné prostředí pro management úhoře. Především na těchto migračních koridorech (závěrové profily) je plánován také rozsáhlý monitoring (viz. Appendix 3) pro kontrolu efektivity přijatých opatření v rámci EMU k ochraně a zachování úhoře říčního a kontrolu jeho migrací.

1.5 Literatura

- Acou, A., Laffaille, P., Legault, A., Feuteun, E. (2008). Migration pattern of silver eel (*Anguilla anguilla*, L.) in an obstructed river system. *Ecology of Freshwater Fish* 17: 432-442.
- Falke, J.A., Gido, K.B. (2006). Spatial effects of reservoirs on fish assemblages in great plains streams in Kansas, USA. *River Research and Applications* 22: 55-68.
- ICES. 2005. Report of the ICES/EIFAC Working Group on Eels (WGEEL), 22-26 November 2004, Galway, Ireland.
- Kondolf, G.M. (1997). Hungry waters: effects of dams and gravel mining in river channels. *Environmental Management* 21: 533-551.
- Musil, J., Kouřil, J., Drozd, B., Bláha, M. (2007). Vypracování návrhu řídicí plánu managementu na území ČR. Závěrečná zpráva MZE ČR, 45pp.
- Musil J., Slavík O., Horký P., Zbořil A., O. (2008). Zpracování koncepčního přístupu k zvyšování průchodnosti řek včetně zanesení do systému GIS. 2. Průběžná zpráva MŽP.
- MZE ČR (2006). Zpráva o stavu vodního hospodářství České republiky v roce 2006. MZE ČR, 94pp. ISBN 978-80-7084-627-8
- Zbořil A., Slavík O. (2007). Zpracování koncepčního přístupu k zvyšování průchodnosti řek včetně zanesení do systému GIS. 1. Průběžná zpráva MŽP, 36pp.