

Appendix II

Analýza současného stavu populací úhoře a návrh jednotlivých opatření k jeho záchraně

Obsah:

1. Lov úhoře říčního	1
1.1 Sportovní rybolov	2
1.2 Hospodářský odlov	3
2. Zarybňování úhořem říčním	3
3. Analýza návratnosti úhoře říčního	4
3.1 Materiál a metodika	4
3.1.1 Použitá data	4
3.1.2 Model odhadu návratnosti	4
3.1.3 Odhad efektivity přijatých opatření	5
3.2 Výsledky	5
4. Faktory antropogenní mortality úhoře říčního a navrhovaná opatření k jejímu snížení	7
4.1 Regulace lovu úhoře říčního	8
4.1.1 Navrhovaná opatření	8
4.2 Turbínová mortalita	9
4.2.1 Navrhovaná opatření	10
4.3 Opatření za účelem doplnění stavu (nasazování)	11
4.3.1 Navrhovaná opatření	13
4.4 Ostatní opatření	14
4.5 Literatura	15

1. Lov úhoře říčního

V ČR, která je typickým představitelem států kontinentální střední Evropy, se lov úhoře týká výhradně jedinců větších než 45 cm (juvenilní a adultní stadia).

Chov ryb a sportovní (rekreační) rybolov je v ČR upraven zákonem o rybářství č. 99/2004 Sb. (o rybníkářství, výkonu rybářského práva, rybářské stráží, ochraně mořských rybolovných zdrojů a o změně některých zákonů) včetně jeho prováděcích vyhlášek, č. 99/2004 Sb. a č. 239/2006 Sb.

Na lovu úhoře se v podmínkách ČR podílí:

1. organizace hospodařící ve volných vodách (95%)
2. produkční rybářství - rybníkářství v ČR (5%) – v současnosti 0%

Fig. 1 Podíl rybářských subjektů na lovu úhoře říčního - 1993 – 2005 (data ČRS, MRS a Rybářské sdružení ČR)

Způsoby (metody) lovu

ad.1. volné vody

Lov na udici

hospodářský odlov - lapadla, vězence

ad.2. rybníkářství

V ČR nepatří úhoř mezi chované druhy ryb (MZE ČR, 2005, 2006). Jeho částečný lov (výhradně na rybníčních lokalitách sloužících k chovu ryb), je výsledkem hydrologické propojenosti rybníčních soustav s napájecím či odtokovým systémem – tedy s toky volných vod. V současnosti je zanedbatelný (MZE ČR, 2007).

1.1 Sportovní rybolov

Od roku 1990 do roku 2006 bylo na všech rybářských revírech (MP i P) obhospodařovaných ČRS uloveno ročně v průměru 34342 ± 4249 ks (s maximálním kusovým výlovkem 42471 ks v roce 1991 a minimem 24396 ks v roce 2006) úhořů v lovné velikosti, což představovalo průměrný roční výlovek 22960 ± 3240 kg o kusové hmotnosti $0,67 \pm 0,04$ kg (jednotlivé roční průměry se pohybovaly od 0,6 kg v roce do 1999 do 0,75 kg v roce 1992). Jak je vidět z následujícího grafického zobrazení (Fig. 2), počet i celková hmotnost lovených jedinců vykazuje klesající tendenci.

Fig. 2 Počet a celková hmotnost ulovených úhořů od roku 1990 – 2006

-

1.2 Hospodářský odlov

Ve volných vodách byly v minulosti k lovu úhoře používány rovněž některé metody hromadného lovu - úhoří lapadla a na jedné lokalitě (nádrž Orlík) rovněž vězenec. Historicky bylo podle statistických údajů dokladováno 24 úhořích lapadel (Penát a Prášil, 1987). V několika posledních letech je však v provozu pouze poslední lapadlo na řece Lužnici (MO Tábor), které slouží k odchytu migrujících jedinců a jejich transportu do hlavního migračního koridoru – řeky Labe.

2. Zarybňování úhořem říčním

Existence úhoře je vázána na jeho protiproudovou (anadromní) migraci (juvenilní jedinci) hlavními migračními koridory až do horních úseků řek. Početné tahy úhoře na našem území byly dokladovány především z řeky Labe. V roce 1923 byl H. Lübbertem pozorován souvislý proud monté z moře do toku Labe 10 km dlouhý a 1 m široký (Československý rybář, 1923). V důsledku stoupajících antropogenních aktivit (lov, fragmentace a regulace říčních koryt toků) v evropských vodách v průběhu minulého století však tyto tahy prakticky skončily, což bylo na našem území pozorováno již od začátku padesátých let dvacátého století (Volf 1946; Volf a Smíšek 1956; 1957; Šimek 1952; 1959). Z posledních let uvádí vzrůstající početnost anadromně migrujících juvenilních úhořů pozorovanou ve střekovském rybím přechodu Vostradovský (1995) a Slavík (osobní sdělení) jako výsledek úspěšného řešení migrační průchodnosti řeky Labe v SRN. **Pro zachování tohoto druhu v Čechách je však velmi významným opatřením zarybňování at' již dováženým monté či odchovanou násadou, protože početnost přirozené migrace, která není exaktně známá, je v důsledku antropogenních aktivit velmi významně negativně ovlivněna.**

Zarybňování úhořem jako reakce na jeho klesající početnost je v ČR datována prakticky od začátku 20. století (Peňáz a Prášil, 1987). Představuje tedy historicky dlouhodobou aktivitu v ochraně a zachování tohoto druhu na území ČR, která je výsledkem obecného snížení reprodukční kapacity tohoto druhu - počtu adultních jedinců, limitací přirozeného areálu v důsledku fragmentace a průchodnosti toků ES včetně významného početního poklesu jedinců, kteří by za přirozených podmínek mohli kolonizovat vody ČR v důsledku jejich masového lovu ostatními členskými státy.

Zarybňování úhořem ve vodách ČR, jeho nákup a dostatečné množství bylo vždy otázkou nejistoty, vzhledem k vysoké poptávce po monté (zarybňování volných vod, akvakultura), jeho klesajícímu počtu v deltách řek (Deeker, 2002) a s těmito faktory spojenou vzrůstající tržní cenou monté, která do velké míry determinuje možnosti zarybňování tímto druhem (ČRS, historické materiály a osobní sdělení).

Fig. 3 Zarybňování úhořem říčním ve volných vodách povodí Labe a Odry a vývoj jeho ceny (Kč.kg⁻¹) od roku 1990 po současnost (Zdroj: ČRS)

3. Analýza návratnosti úhoře říčního

3.1 Materiál a metodika

3.1.1 Použitá data

V ČR jsou pro úhoře prozatím dostupná pouze data týkající se jeho lovu v rybníkářství jako souhrnná data za ČR a sportovního rybolovu - rybářská evidence (ks, kg) a to 1) z pohledu jednotlivých územně hospodařících jednotek avšak pouze jako data souhrnná (1970-2007) a 2) evidence v jednotlivých prostorově ohraničených územích pokrývajících celou říční síť ČR, definovaných jako revíry (2001-2006), která byla použita pro výpočet všech vstupních analýz. Lov úhoře ostatními subjekty (rybníkářství) je v současnosti zanedbatelný a nezahrnuje informace týkající se lovu podle geografické příslušnosti - proto nebyl pro účely analýzy kalkulován.

Data byla pro analýzy seříděna podle příslušnosti toku (I. a II. řád) a v rámci jednotlivých toků byla identifikována přítomnost pro úhoře zcela nepropustných migračních překážek – vodních nádrží za účelem stanovení odhadu různé variability mortality v těchto územích (viz. Tab. 1).

3.1.2 Model odhadu návratnosti

K odhadu návratnosti (ks, %) dospělých katadromně migrujících jedinců úhoře říčního mimo naše území dle směrnice 1100/2007 byl vytvořen logistický model, vycházející ze skutečnosti, že pokud jsou známy údaje o lovu dospělých jedinců z konkrétních hydrologicky a geograficky ohraničených území a je možné na základě skutečných či publikovaných studií reálně odhadnout vliv mortality (Tab. 1) způsobené lovem, pak lze rovněž odhadnout 1) teoretickou početnost dospělé populace úhoře na konkrétních lokalitách (ks.ha⁻¹) s tím, že jsou jako dospělá populace uvažováni všichni lovení jedinci.

Na základě známých poznatků o vlivu jednotlivých faktorů mortality v důsledku antropogenní činnosti (lov, turbínová mortalita, ostatní) a jejich skutečné či odhadované (Tab. 1) frekvenci (např. přehrad, vodní elektrárny, rybářský tlak) na konkrétních tocích říční sítě, lze následně vyvodit následující matematické vztahy:

2) odhad počtu úhořů migrujících mimo naše území (ks):

$$N_s = \sum_i P_{\text{terminal}} - \left(P_{\text{terminal}} \times \frac{M(\%)}{100} \right)$$

3) celková současná návratnost (%):

$$N_c = \frac{N_s}{\left(\sum_i P_A + \sum_i P_N \right)} \times 100$$

kde:

$$P_{A,N} = \sum_i \left(\frac{L}{M_L} \times 100 \right)$$

P_{terminal} – odhad počtu dospělých jedinců na hlavním toku I. řádu (migračním koridoru), terminálním úseku povodí bez výskytu vodního díla (řeka Labe, řeka Odra)

P_A – odhad populace dospělých jedinců (ks) i – tého úseku všech hlavních toků povodí, vymezených jako oblast managementu

P_N – odhad populace dospělých jedinců i – tého úseku všech toků I. a II. řádu v povodí, vymezeném mimo oblast managementu

L – množství lovených jedinců i – tého úseku (ks)

M – odhadovaná celková mortalita (viz. Tab. 1)

M_L – odhadovaná mortalita sportovním rybolovem, v územích EMU kde se nevyskytuje žádná přehrada byla stanovena jako 4%, v úsecích od prvního vodního díla výše směrem proti proudu byla stanovena na 10% s předpokladem výrazně vyššího rybářského tlaku, podobně jako v případě lokalit zcela izolovaných (90%).

3.1.3 Odhad efektivity přijatých opatření

Současně byl proveden 4) odhad efektivity přijatých opatření - jak bude realizace opatření ovlivňovat celkovou návratnost dospělých jedinců úhoře mimo naše území:

$$N_B (\%) = \frac{N_s}{\sum_i P_A}$$

kde:

N_B – odhad opatření na celkovou návratnost dospělých úhořů z našeho území (%)

Tab. 1 Přehled odhadovaných parametrů použitých při výpočtu modelů. EMU – jednotky plánu managementu, kde **a** značí lokality, které byly do této oblasti zařazeny (viz. plán managementu), **n** značí lokality, které nejsou součástí plánu managementu. V závorkách jsou uvedeny hodnoty použité na lokalitách s opakovaným výskytem nepropustných migračních překážek (např. Vltavská kaskáda)

EMU	Mortalita			
	Lov	VE	Ostatní	Celkem
Labe a	4	25	5	34
Labe n	10	65 (75)	5 (10)	80 (95)
Odra a	4	25	5	
Odra n	10	65	5	
Izolované lokality - n	90		5	95
Publikovaný odhad	0,5 – 2	16 - 26 (MVE)	5-10	

(použitá literatura: Winter et al., 2006, 2007, Acou et al., 2008)

3.2 Výsledky

Celkem bylo analyzováno 1262 územních jednotek (ryb. revírů), které byly kategorizovány podle své hydrologické příslušnosti do povodí řek Labe, Odry, a jiné (Dunaj). V rámci povodí (řeky Labe a Odry) byla databáze dále kategorizována podle nejvýznamnějších faktorů mortality (Tab. 1), přítomností první přehrady na každém toku I. a II. řádu. Tímto krokem bylo vymezeno území prosté přehrad, které odpovídá území vymezenému EMU - nejméně rizikové habitaty (detailní analýza EMU viz. appendix 1). Detailní výstupy kalkulované odděleně pro povodí řeky Labe a Odry uvádí Tab. 2, 3, 4 a 5.

Tab. 2 Výsledky logistického modelu (povodí Labe) - návratnosti dospělých jedinců z hodnocených toků I. a II. řádu a základní habitatová charakteristika, kde **a** značí území vymezené jako EMU, **n** značí území mimo oblast EMU (přítomnost přehradních nádrží)

EMU	Habitat	Lov	
	tekoucí/stojatá/přehrada/izolovaná	Sport. rybolov	Odhadovaná návratnost
Povodí Labe	%	ks	ks
Berounka a	83/15/1/1	3528	58210
Ohře a	89/11/0/0	295	4898
Ploučnice a	55/37/0/8	511	8437
Kamenice a	30/27/26/17	57	935
Bílina a	23/75/0/1	197	3256
Jizera a	83/13/0/0	632	10420
Orlice a	80/10/9/1	662	10929
Cidlina a	47/0/25/27	670	11055
Metuje a	100/0/0/0	73	1210
Chrudimka a	90/10/0/0	229	3779
Labe a	65/17/12/6	4082	67347
Vltava a	88/12/0/0	758	12513
Berounka n	54/12/28/6	1577	3154
Ohře n	15/2/80/3	1722	3444
Ploučnice n	40/0/60/0	15	100
Bílina n	0/0/39/61	658	37
Orlice n	51/0/49/0	279	559
Metuje n	0/0/100/0	165	331
Chrudimka n	26/3/71/0	330	661
Sázava n	78/6/16/0	1746	28802
Vltava n	16/1/80/3	4567	2284
Celkem			16 %

Tab. 3 Kalkulovaný odhad efektivity přijatých opatření na celkovou návratnost úhoře říčního z ČR (odhadovaná mortalita je podrobně uvedena v diskuzi apendixu 2 – přijatá opatření) * alokace alespoň 20% dospělých úhořů do hlavního migračního koridoru - podrobně uvedeno v navrhovaných opatřeních.

Opatření	Odhad efektivity	Odhad. návratnost
	(%)	(%)
Současnost		16
opatření		
Regulace SR	50	16.4
EMU		23
TM	50	29
SR + (tm)	75	32
Nasazování	*	46

1

Tab. 4 Výsledky logistického modelu (povodí Odry) - návratnosti dospělých jedinců z hodnocených toků I a II řádu a základní habitatová charakteristika. a – značí území vymezené jako EMU, n – území mimo oblast EMU (přítomnost přehradních nádrží).

EMU	Habitat	Lov	
	tekoucí/stojatá/přehrada/izolovaná	Sport. rybolov	Odhad.návratnost
Povodí Odry	%	Ks	Ks
Moravice a	93/7/0/0	14	226
Moravice n	5/1/94/0	179	357
Odra a	39/52/0/9	768	12667
Olše a	52/18/0/30	359	5918
Olše n	1/0/99/0	506	1013
Opava a	43/4/6/48	314	5187
Ostravice a	71/12/16/48	74	1216
Ostravice n	8/0/92/0	1259	2517
Celkem			21.98 %

Tab. 5 Odhad efektivitu přijatých opatření v rámci území vymezeného jako EMU Odry na celkovou návratnost úhoře říčního z ČR (odhadovaná mortalita je podrobně uvedena v diskuzi apendixu 2 – přijatá opatření) * alokace alespoň 20% dospělých úhořů do hlavního migračního koridoru - podrobně uvedeno v navrhovaných opatřeních.

Opatření	Odhad efektivitu	Odhad. návratnost
	(%)	(%)
Současnost		22
Regulace SR	50	23
EMU		33
TM 50%	50	42
TM 75%	75	45
Nasazování	*	55

4. Faktory antropogenní mortality úhoře říčního a navrhovaná opatření k jejímu snížení

Důvodem současného úsilí k vytváření záchranných opatření pro úhoře říčního je 1) postupně klesající množství monté, jež připlouvá k evropským břehům (tento alarmující pokles početnosti monté je dokumentován již od osmdesátých let minulého století) a 2) postupný pokles počtu dospělých úhořů lovených v evropských vnitrozemských vodách (např. Deeker, 2002; ICES, 2005). Řada výzkumů a expertíz identifikovala nejvýznamnější antropogenní příčiny zodpovědné za současný kritický populační stav úhoře říčního ve vodách evropského společenství. Tato problematika byla na základě podkladů poradních expertíz pro evropskou komisi (ICES/EIFAC working group on eels, především dokument – ICES, 2005) podstoupena k řešení evropskému parlamentu s výsledkem legislativního rámce - nařízení Rady ES č. 1100/2007.

Tato legislativa, která má za cíl zajištění 40% návratnosti dospělých úhořů vzhledem k stavu, kdy nebyla populace negativně ovlivňována, dále upravuje jakým způsobem – opatřeními, mají být jednotlivé identifikované faktory antropogenní mortality dospělých úhořů regulovány.

4.1 Regulace lovu úhoře říčního

Jedním z významných faktorů mortality je lov úhoře (ICES, 2005). Nařízením Rady ES č. 1100/2007 je požadováno, aby každý ČS, který loví úhoře ve vodách Společenství, buď snížil intenzitu rybolovu nejméně o 50% v poměru k průměrné intenzitě rybolovu z let 2004 až 2006, nebo snížil intenzitu rybolovu s cílem zajištění snížení odlovů úhořů nejméně o 50% v poměru k průměrným odlovům v letech 2004 až 2006. Tohoto snížení má být dosaženo postupně, zpočátku o 15% ročně v prvních dvou letech, poté meziročně o 4% po dobu pěti let, a to ode dne 1. července 2009.

V ČR, která je typickým představitelem států kontinentální střední Evropy, se lov úhoře týká výhradně jedinců větších než 45 cm (juvenilní a adultní stadia). Jak je podrobně uvedeno v kapitole 1 - Lov úhoře říčního, v současnosti se lov úhoře týká výhradně volných vod - sportovního rybolovu.

Současná opatření regulující lov úhoře v ČR:

1. sportovní rybolov (lov udicí)

Nejmenší lovná délka

Nejmenší lovná míra (§ 11 vyhlášky č. 197/2004 Sb.) úhoře je stanovena na 45cm celkové délky těla.

Celkový denní úlovek

Na mimopstruhových (kaprových) vodách je váha úlovku omezena nejvyšším celkovým povoleným denním úlovkem všech ryb a to do výše 7kg (§16 vyhlášky č. 197/2004 Sb.).

Sportovní rybolov je upraven ještě mnohými dalšími opatřeními jako jsou např. denní doba lovu atp., které jsou obsaženy v zákonu č. o rybářství č. 99/2004 Sb.

2. rybníkářství

- bez omezení

3. metody hromadného lovu (lapadla, vězenec)

- nutnost získání výjimky

4.1.1 Navrhovaná opatření

Opatření obecného charakteru:

1. komerční rybolov

Komerční rybolov úhoře nebude povolen. Hospodářský rybolov úhoře na volných vodách (metody hromadného lovu – např. vězence, úhoří lapadla) bude sloužit výhradně k účelům monitoringu a základního výzkumu a bude realizován pod dohledem výzkumných institucí .

Doporučení

Úplný zákaz lovu úhoře v rybníkářství je výsledkem faktu, že tento druh není v posledním desetiletí v rámci rybníční akvakultury nasazován a není tedy druhem hospodářským. Evidence lovu tímto sektorem je rovněž velmi

znepokojivá. Toto opatření je však nutno chápat jako okamžité, reagující na aktuální stav a mělo by se dynamicky měnit v závislosti na aktivitách akvakultury v otázkách zarybňování a přesné evidence.

Množství loveného úhoře hromadnými metodami lovu (lapadla, vězenec) a v rybníkářství je v současnosti zanedbatelné a nemá signifikantní vliv na snížení současné mortality. Významným problémem vyžadující řešení je současná evidence lovu a kontrola trhu – není znám geografický areál lokalit, kde se úhoř loví, velikost jedinců, pohyb na trhu atp.

Pro účely modelování návratnosti proto nemohly být údaje o lovu ze sektoru rybníkářství využity.

2. sportovní rybolov

Doba hájení

Časový průběh katadromní migrace dospělých úhořů je ovlivňován celou řadou faktorů jako např. teplota, srážky, lunární cyklus (Haro, 2003, Durif, 2008). Její koncentrace do podzimního období (Durif a Elie, 2008), postupného zvyšování počtu migrujících dospělých jedinců, je dokumentována řadou autorů (Tesch, 2003, Winter et al., 2006, Durif a Elie, 2008). Podle Tesche (2003), tvoří podíl dospělých jedinců v úlovku od měsíce září 85-100%. Ve srovnání s jarním obdobím, kde bývá úlovek tvořen především juvenilními jedinci.

Odhad navrhovaných opatření k omezení rybolovu ve smyslu zvýšení počtu katadromně migrujících dospělých jedinců, tak může reálně dosahovat hodnot od 40 – 60%.

Přesné stanovení bude možné realizací navrhovaných opatření vedoucích rovněž k zlepšení evidence lovu (datum, lovná délka).

Realizace opatření

Realizace těchto opatření vedoucích k snížení rybolovu o 50% bude dosaženo novelizací zákona o rybářství č. 99/2004Sb a prováděcích vyhlášek č. 197/2004 Sb. a 239/2006 Sb., v I. etapě s platností od 1. 1. 2009.

Úplný zákaz lovu úhoře v rybníkářství je výsledkem faktu, že tento druh není v posledním desetiletí v rámci rybníční akvakultury nasazován a není tedy druhem hospodářským. Toto opatření je však nutno chápat jako okamžité, reagující na aktuální stav a mělo by se dynamicky měnit v závislosti na aktivitách akvakultury.

4.2 Turbínová mortalita

Pravděpodobně nejvýznamnějším faktorem mortality dospělých úhořů jsou obecně vodní elektrárny (VE). Negativní vliv turbín hydroelektráren je velice aktuální problém prakticky v celé říční síti volných vod Evropského společenství a tato problematika byla studována např. v Německu (Rathcke, 1995), Švédsku (Svensson in Müller, 1962), Francii (Larinier a Dartiguelongue, 1989) Nizozemí (Winter et al., 2006) i jinde. Logicky je proto požadováno okamžité řešení tohoto problému nařízením Rady ES č. 1100/2007 stejně tak jako směrnicí Rady ES 2000/60/ES (WFD).

Odhad mortality adultních jedinců úhoře způsobených VE se obecně udává v širokém rozmezí od 5 do téměř 90% (Tesch, 2003). Z publikovaných výsledků vyplývá, že mortalita je velice variabilní a závislá na konkrétním konstrukčním řešení soustrojí turbín - sklopném úhlu lopatky turbín ke stěně vany, kde je turbína umístěna (Monten, 1985; Larinier a Dartiguelongue, 1989; Bruijs, 2003 a další), typu a jejich množství a hydrologickém režimu (Larinier a Travade, 2002, Bruijs, 2003). Zásadní význam má rovněž zůstatkový průtok mimo oblast vlastní VE, protože většina migrujících ryb sleduje hlavní proudnici toku charakteristickou nejvyššími rychlostmi proudění a výškou vodního sloupce (Larinier a Travade, 2002).

Turbínová mortalita dospělých úhořů má sezónní charakter (např. Larinier a Travade, 2002), je tedy vázána na období, kdy úhoři zahajují migraci do mořského prostředí (katadromní migrace). Katadromní migrace úhoře - její načasování, probíhá v poměrně krátkém časovém horizontu (Bruijs et al., 2003, Winter et al., 2006) kdy během několika dní výhradně v nočních hodinách migruje většina populace adultních jedinců. Této znalosti je

proto efektivně využíváno k jejich ochraně – omezením (zastavením) činnosti turbín hydroelektráren v tomto období (Bruijs et al., 2003, Winter et al., 2006, 2007).

Zásadním předpokladem tohoto opatření ve smyslu jeho efektivity a opodstatněnosti (omezení produkce elektřiny) je však přesná znalost (predikční model) období zahájení migrace dospělých úhořů. V našich podmínkách lze toto období odhadovat na měsíc duben - květen a září – listopad, ale musí být experimentálně stanoveno (viz. monitoring), protože závisí na řadě faktorů, z nichž nejvýznamnějším jsou konkrétní hydrologické podmínky (např. Durif a Elie, 2008) - není proto na všech tocích synchronní a vyžaduje nutnost predikčního modelu.

4.2.1 Navrhovaná opatření

Opatření obecného charakteru:

1) Provoz VE by měl být podmíněn instalací účinných mechanismů, které zabraňují vniknutí ryb do prostoru turbínových soustrojí - stroboskopické světlo, ultrazvuk, mechanické česle s dostatečně úzkým průsvitem - menším než 2,5 cm, elektromechanické okružní systémy pro velkokapacitní odběry o vysokých průtokových rychlostech, ideálně v jejich kombinaci.

Kalkulovaný odhad efektivity tohoto opatření k snížení současné mortality je na základě zahraničních údajů 50% (Holzner, 2000).

2) Regulací provozního režimu elektráren tak, aby zůstatkový průtok, který neprotéká elektrárnou, byl vždy větší, než příkon vody do elektrárny.

Toto opatření nemůže být do EMU kalkulováno, protože není prakticky technicky realizovatelné na již existujících VE, ale mělo by být obecným požadavkem se zřetelem k ochraně vodních organismů a jejich habitatů obecně (viz. požadavky směrnice Rady ES 2000/60/ES).

Vymezené území EMU:

1) Omezení provozního režimu VE v době katadromní migrace dospělých jedinců úhoře říčního.

Kalkulovaný odhad efektivity tohoto opatření k snížení mortality je 75 % (Bruijs, 2003).

Mimo území EMU:

(viz. obecná opatření a odhad jejich efektivity)

Omezení provozního režimu VE se nemusí vztahovat na ta zařízení, kde budou instalovány účinné mechanismy, které zabraňují vniknutí úhořů do prostoru soustrojí turbín: stroboskopické světlo, ultrazvuk, mechanické česle s dostatečně úzkým průsvitem (menším než 2,5 cm), nejlépe jejich kombinací, nebo elektromechanické okružní systémy pro velkokapacitní odběry o vysokých průtokových rychlostech, které mají plašící a odváděcí funkci (např. systémy FIPRO-FIMAT, KOMPRIMAT atp.), jejichž funkčnost však musí být experimentálně ověřena.

Doporučení

K monitoringu časování katadromní migrace byly již vyvinuty některé speciální mechanismy jako např. zařízení Migromat® analyzující změny v chování úhoře, resp. změny v pohybové aktivitě v období zahájení tahu (Adam, 2000). Toto zařízení bylo několikrát úspěšně experimentálně otestováno (např. Adam, 2000; Bruijs et al., 2003)

V souvislosti s realizací omezení provozního režimu VE by mělo být zařízení obdobného principu testováno rovněž ve vodách ČR.

Realizace opatření

Dle současné platné legislativy ČR je plánování v oblasti vod zakotveno v § 23 až § 26 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů (dále jen „vodní zákon“), který byl naposledy významně novelizován zákonem č. 20/2004 Sb., tzv. „euronovelou“. Došlo k implementaci některých požadavků směrnice Rady ES 2000/60/ES ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky (dále jen „Rámcová směrnice“), přestože jsou navrhovaná opatření touto směrnicí (omezení negativních antropogenních důsledků) již požadována. Měla by být tedy implementována do těchto dokumentů podle § 23 odstavce 1 vodního zákona bodu a - ochrana vod jako složky životního prostředí a bodu b - ochrana před povodněmi a dalšími škodlivými účinky vod, protože jsou podkladem pro výkon veřejné správy, a to zejména v otázkách územního plánování, územního rozhodování, povolování staveb a jejich provozu podle vodního zákona.

4.3 Opatření za účelem doplnění stavu (nasazování)

V důsledku stoupajících antropogenních aktivit v evropských vodách především v průběhu minulého století byla anadromní migrace úhoře říčního významně omezena (Volf 1946; Volf a Smíšek 1956; 1957; Šimek 1952; 1959), např. snížením početnosti adultních jedinců (Deeker, 2002, Winter, 2006, 2007), snížením početnosti anadromně migrujících jedinců lovem monté a ranných juvenilů (Deeker, 2002; ICES, 2005, FAO), kteří by za přirozených podmínek kolonizovali své přirozené sladkovodní habitaty (Tesch, 2003). Pro zachování tohoto druhu v Čechách je tedy velmi významným opatřením zarybňování ať již dováženým monté či odchovanou násadou, protože početnost přirozené migrace (plánovaný monitoring) je v důsledku antropogenních aktivit zmíněných výše velmi významně negativně ovlivněna.

Historická početnost a prostorová distribuce populací úhoře říčního před začátkem působení identifikovaných antropogenních vlivů (lov monté, dospělých jedinců, fragmentace a degradace toků, turbínová mortalita) požadovaná článkem 2 nařízení Rady ES č. 1100/2007 jako jedna z proměnných, která je společně se současnou početností a distribucí logickým předpokladem k bilanci potřebného množství umělého nasazování, je spekulativním parametrem, protože především historické údaje nejsou známy. Stejně tak není známo jak se např. projevují dopady lovu monté na přirozenou prostorovou a početní distribuci ve vodách Evropského společenství.

V této souvislosti - dosažením teoretického stavu, kdy populace nebyly negativně ovlivňovány antropogenními vlivy dle článku 2 nařízení Rady ES č. 1100/2007, který dále odkazuje na situaci před r. 1980, kdy byl pozorován výrazný populační pokles (Deeker, 2004), doporučujeme, aby byl objem nasazovaného úhoře, který je z těchto let v ČR znám (Fig. 4) použit jako výchozí referenční stav k doplnění početního stavu vzhledem k tomuto období.

Fig. 4 Nasazování a lov úhoře říčního (*Anguilla anguilla*) ve volných vodách v povodí Labe a Odry (zdroj: ČRS)

Samozřejmě byl i tento teoretický stav populací úhoře antropogenními faktory negativně ovlivněn, jak dokladují četné historické prameny vztahující se k počátku fragmentace toků, lovu monté atp., sahající prakticky až do středověku (Tesch, 2003).

Na základě přeshraničních plánů managementu úhoře, informací (EMU) z ostatních zemí, vývoji tohoto legislativního rámce a výsledků monitoringu anadromně migrujících jedinců bude možné v následujících etapách plánu managementu uměle nasazované množství úhoře systematicky upravovat.

Mezi další významné známé příčiny ohrožení tohoto druhu patří *limitace přirozeného areálu* – anadromní migrace juvenilů (např. Decker, 2002, ICES, 2004, Acou et al., 2008). Jako potamodromní druh s výtěrem v mořském prostředí, je přirozená početnost úhoře ve sladkých vodách determinována jeho schopností kolonizovat nové habitaty. Anadromní migrační kapacita je velikostně závislým parametrem a obecně vzrůstá s velikostí těla (Lasne a Laffaille, 2007). Logicky je závislá na řadě faktorů jako jsou migrační bariéry (White a Knights, 1997), úživnost prostředí, které limitují hranice přirozeného areálu i početnosti.

Z pohledu prostorové distribuce je klesající trend početnosti populací úhoře ve směru od moře (Lasne a Laffaille, 2007) stále intenzivně diskutovanou otázkou, protože se v různých podmínkách signifikantně liší (Tesch, 2003). V některých případech byl dokumentován i zcela opačný trend - vyšší početnost populací směrem proti proudu (Laffaille et al., 2003). Prostorová distribuce úhoře je výsledkem působení řady faktorů jako jsou sezónní migrace (Daverat a Tomas, 2006) sledující výběr nejvhodnějšího habitatu (úživnost) vzhledem k energetickým výdajům atp. V případě úhoře je však prostorová distribuce intenzivně ovlivňovaná také vlastním nasazováním, např. do izolovaných lokalit bez možnosti návratu rybářským managementem (Tesch, 2003).

4.3.1 Navrhovaná opatření

Vymezené území EMU:

1) Zarybňování úhořem v rámci plánu managementu

Politika nasazování úhoře (alokace finančních prostředků k nákupu úhořů a jejich prostorová distribuce) by měla být řízena MZE, MŽP a nezávislým odborným orgánem – vědeckou institucí.

Tak bude zajištěno, že vysazování úhořů v rámci plánu managementu nebude ovlivňováno regionálními zájmy, ale bude plně respektovat ekologické požadavky úhoře.

Za účelem obnovení přirozené prostorové distribuce a posílení návratnosti dospělých úhořů by mělo nasazování směřovat k alokaci do hlavního migračního koridoru (řeka Labe, Odry).

Současně by se mělo řídit metodickou koncepcí:

Selekční kritéria nasazování úhoře pro jednotlivé oblasti EMU (dle významnosti seřazeno vzestupně) :

1. četnost a rizikovost VE (přítomnost mechanismů omezujících mortalitu – odpuzovače, mechanické zábrany, omezený provoz v době katadromní migrace) (2009, 2010)
2. současný odhad početnosti na lokalitě
3. řád toku (viz. prostorová distribuce)
4. četnost neprůchodných příčných překážek omezujících anadromní migraci (2009, 2010)
5. výskyt a stupeň napadení hlísticí *Anguillicola crassus* (2010, 2011)
6. ekologický stav toku (2009, 2010)
7. četnost vhodných habitatů omezující juvenilní mortalitu (podíl stojatých vod, úživnost vyjádřenou růstem (2011)

Obecně to znamená, že budou preferovány toky s nejvyšší ekologickou stabilitou, nižším řádem toku (větší řeky), s nízkou četností VE, které poškozují životní cyklus úhořů a toky s nízkým výskytem napadení *A. crassus*.

Nasazováním bude sledován cíl alokace 20% dospělých jedinců do hlavních migračních koridorů. Tímto opatřením se zvýší celková návratnost úhoře v povodí řeky Labe na 46%, v povodí řeky Odry na 55%, tedy cílového požadovaného stavu.

Mimo území EMU:

Za přirozený areál výskytu úhoře říčního na území České republiky je považováno povodí Labe a Odry včetně všech jejich přítoků. Historické prameny (např. Balbín, 1679; Frič, 1897) dokumentují významnou početnost a lov tohoto druhu zvláště na Labi, Ohři, Lužnici a Vltavě nad Českými Budějovicemi.

Nasazování úhoře mimo oblasti EMU je potřeba chápat jako opatření k udržení historicky přirozeného areálu výskytu, který je v důsledku významné fragmentace zcela závislý na umělém nasazování. Současně je výhodnou možností ke studiu a dokladování negativních antropogenních vlivů ve vztahu k jejich nápravě.

Doporučení

V souvislosti s plány managementu, které mají za jednoznačný cíl ochranu a obnovení populací úhoře ve volných vodách, by však v současné době z důvodů vysokých rizik (appendix 1) a malé návratnosti nemělo být nasazování úhoře mimo území EMU finančně podporováno z prostředků alokovaných na účelné vysazování.

Vhodným finančním zdrojem by naopak bylo zapojení subjektů způsobující tato environmentální rizika (např. energetické společnosti) do finančního spolupodílení se a řešení vyvstávajících problémů, v případě úhoře tedy obousměrné zprůchodnění a omezení mortality, které tyto provozovatelé představují.

Nasazování úhoře mimo vymezená území EMU by v současné době z důvodů vysokých rizik (appendix 1) a malé návratnosti neměly být z prostředků alokovaných na účelné vysazování v souladu s tímto dokumentem finančně podporovány.

Realizace opatření

Realizace tohoto opatření bude dosaženo 1) tvorbou metodické koncepce (od r. 2009) a schválením tohoto nařízení.

4.4 Ostatní opatření

Využití akvakultury k omezení ranné mortality úhoře říčního:

Možnosti efektivnějšího využití dováženého monté pro zarybňovací aktivity představuje výstavba odchovných kapacit pro intenzivní odchov úhoře a jeho následné vysazování ve větší velikosti s předpokladem nižších ztrát vlivem piscivorních predátorů a snadnějším přechodem na exogenní výživu. V ČR nejsou žádné specializované odchovny úhoře vybudovány a nejsou k dispozici ani žádné další odpovídající odchovné jednotky s recirkulačními technologiemi (výjimkou je jedno malokapacitní zařízení ve Velké Bystřici u Olomouce), které by za tímto účelem mohly být potenciálně využity.

V minulosti se na zarybňování úhořem velmi významně podílel sektor rybníční akvakultury, který hospodář na většině rybníčních lokalit, které z pohledu dostupných vodních ploch představují nezanedbatelný podíl (na území ČR více než 24 tis. rybníků a vodních nádrží využívaných k akvakultuře, jejichž celková plocha činí 51 800 ha, stav z r. 2006). Rybníční habitaty jsou pro ranná stadia (monté) a juvenilní úhoře navíc velice vhodným prostředím zajišťujícím dostatek potravy a minimální rizika z pohledu jejich mortality (antropogenní vliv, predace). V důsledku neregulované ceny monté a velmi malé hospodářské návratnosti tohoto druhu se však zarybňování tímto druhem v rybníkářství postupně úplně zastavilo, ale bylo by vhodné tohoto potenciálu opětovně využít.

Nezbytným opatřením v případě realizace by mělo být zapojení aplikovaného výzkumu.

Tato opatření mohou mít významně pozitivní vliv na efektivitu využití dováženého monté snížením jeho ranné mortality a tedy zvýšit celkovou návratnost úhoře. Odhad opatření nemůže být stanoven a v současné době není znám zájem ze strany akvakultury.

Realizace opatření:

V návaznosti na projektové možnosti EU a národní podporu při budování rybích objektů např. využitím koncepce Rybářského programu EU pro ČR, lze uvažovat o výstavbě objektu sloužícího k odchovu monté na juvenilní úhoře – jako opatření k snížení ranné mortality. Vzhledem k objemu předběžně alokovaných investičních prostředků na jedné straně a předpokládanými náklady na vybudování speciálních odchovny úhoře se jeví předběžně plánované prostředky na výše uvedené aktivity poněkud poddimenzované. Prozatím není znám žádný zjevný zájem komerčních rybářství, či územního svazu sportovních rybářů o vybudování takovéto odchovny, ačkoli by se tato možnost do budoucna jevila jako velmi významné dlouhodobé opatření k zvýšení efektivnosti vysazovaného monté do volných vod.

4.5 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.
- Durif, C.M.F., Elie, P. Predicting downstream migration of silver eels in a large river catchment based on commercial fishery data. *Fisheries Management and Ecology* 15: 127-137.
- Haro, A. (2003). Downstream migration of silver-phase anguillid eels. In: K. Akida, K. Tsukamoto, K. Yamaguchi (eds.) *Eel Biology*. Tokyo Springer-Verlag, 215-221.
- Laffaille, P., Freunteun, E., Baisez, A., Robinet, T., Acou, A., Legault, A., Lek, S. (2003). Spatial organization of European eel (*Anguilla anguilla* L.) in a small catchment. *Ecology of Freshwater Fish* 12: 1-11.
- Lasne, E., Laffaille, P. (2008). Analysis of distribution patterns of yellow European eels in the Loire catchment using logistic models based on presence-absence of different classes. *Ecology of Freshwater Fish* 17: 30-37.
- Peňáz M., Prášil O. (1987). *Úhoř říční*. SZN Praha, 187pp.
- Winter, H. V., Jansen, H. M., and Breukelaar, A. W. 2007. Silver eel mortality during downstream migration in the River Meuse, from a population perspective. *ICES Journal of Marine Science*, 64: 1444–1449.
- Winter, H. V., Jansen, H. M., Bruijs M.C.M. 2006. Assessing the impact of hydropower and fisheries on downstream migration of silver eel, *Anguilla anguilla*, by telemetry in the River Meuse. *Ecology of Freshwater Fish* 15: 221-228.