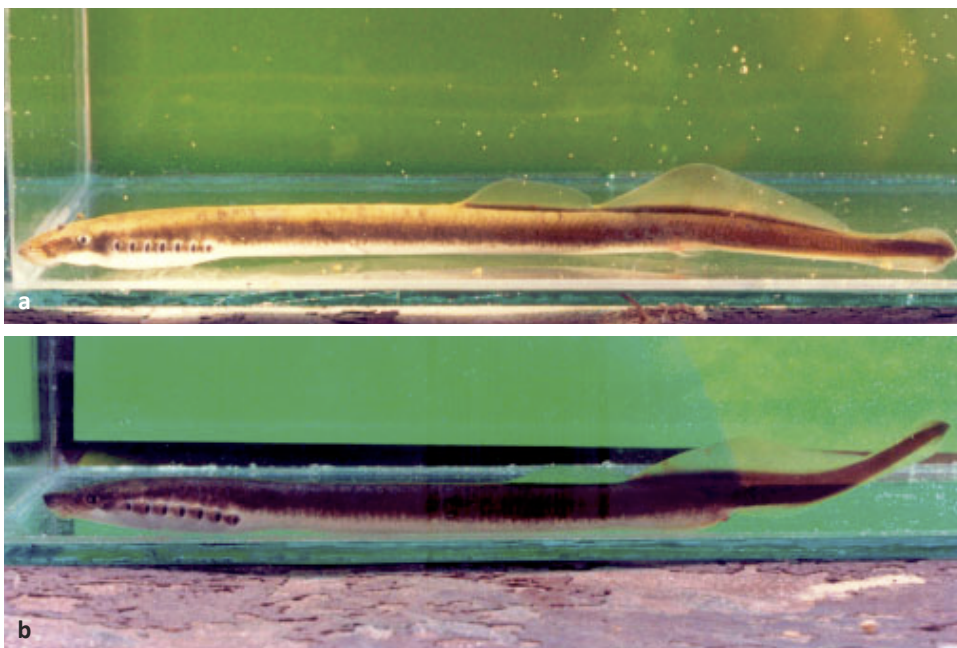


2484 **Minóg ukraiński**
Eudontomyzon mariae (Berg, 1931)



Fot. 1. Minóg ukraiński *Eudontomyzon mariae*: a) samiec – pokrój ogólny, b) samica – pokrój ogólny (© A. Kruk, M. Grabowski).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: minogokształtne PETROMYZONTIFORMES

Rodzina: minogowate PETROMYZONTIDAE

2. Status prawny i zagrożenie gatunku

Prawo międzynarodowe

Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II

Prawo krajowe

Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

Kategoria zagrożenia IUCN

Czerwona lista IUCN – LC (2011)

Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (2002) – VU

Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce (2001) – NT

Czerwona lista minogów i ryb (2009) – VU

3. Opis gatunku

Ciało minoga ukraińskiego *Eudontomyzon mariae* jest silnie wydłużone, cylindryczne, w części ogonowej bocznie spłaszczone (Fot. 1). Larwy osiągają długość maksymalną do 230 mm, natomiast dorosłe – 222 mm (Holčík, Renaud 1986; Fot. 2). Według krajowych źródeł całkowita długość przeobrażonych osobników mieści się w przedziale 134–175 mm (średnio 154 mm) (Rolik, Rembiszewski 1987, Witkowski 2000) oraz 123–187 mm (średnio 152 mm) (Marszał 2003). U dojrzałych osobników głowa zakończona jest przyssawką, z licznymi wyrostkami skórnymi, uzbrojoną w zęby, których wielkość i układ stanowią ważną cechę diagnostyczną (Holčík, Renaud 1986, Rolik, Rembiszewski 1987, Witkowski 2000). Po obu stronach odcinka głowowego znajduje się siedem owalnych



Fot. 2. Minóg ukraiński *Eudontomyzon mariae*: **a)** larwa – pokrój ogólny, **b)** larwa – przedni odcinek ciała, **c)** samiec – przedni odcinek ciała, **d)** budowa przyssawki – samiec (© A. Kruk, M. Grabowski).

otworów skrzelowych. Głowa larw jest zakończona trójkątnym otworem gębowym, a oczy są ukryte pod skórą i niewidoczne. Z dwóch stykających się płetw grzbietowych, druga jest wyraźnie wyższa i łączy się wąskim fałdem z płetwą ogonową. U larw płetwy grzbietowe są słabo rozwinięte i niskie. Kształt płetwy ogonowej jest wyraźnie szpadłowaty, zarówno u dorosłych, jak i larw, chociaż ok. 3% populacji posiada płetwę ogonową zaokrągloną (Holčík, Renaud 1986, Witkowski 2000). U dorosłych grzbiet i górna część boków ciała są ciemnoszare, ciemnobrązowe lub czarne, a dolna część boków i brzuch – białe ze srebrzystym połyskiem. Larwy są brązowoszare z jaśniejszą stroną brzuszną i mają wyraźnie nakrapianą pigmentację ciała po ukończeniu 2,5 roku życia (Kottelat, Freyhof 2007). Co istotne, zarówno dorosłe, jak i larwy starsze niż 1,5 roku (Kottelat, Freyhof 2007), mają silnie pigmentowaną płetwę ogonową w postaci ciemnej plamy (Holčík, Renaud 1986, Rolik, Rembiszewski 1987, Witkowski 2000). Liczba miomerów (segmentów mięśniowych) tułowia waha się pomiędzy 55 a 70 u larw, a u dorosłych pomiędzy 58 a 73 (Holčík, Renaud 1986). W populacjach krajowych zakres liczby miomerów dla obu form rozwojowych wynosi 62–70 (Rolik, Rembiszewski 1987) oraz 57–67 (Marszał 2003). Dymorfizm płciowy ujawnia się tuż przed okresem tarła: samce posiadają wydłużoną brodawkę moczopłciową, natomiast samice dobrze rozwinięte fałdy skórne o wygładzie płetw przed i za kloaką oraz wyraźne nabrzmienie podstawy przedniej części drugiej płetwy grzbietowej, a także ogon wygięty ku górze (Holčík, Renaud 1986, Rolik, Rembiszewski 1987). Ponadto, u samic większa jest długość tułowia, natomiast u samców – długość ogona, długość głowy od przysawki do oka, wysokość płetw grzbietowych oraz średnica przysawki (Rolik, Rembiszewski 1987, Witkowski 2000, Marszał 2003). W populacji występuje przewaga samców, które stanowią około 60% wszystkich osobników (Holčík, Renaud 1986, Marszał 2003).

4. Biologia gatunku

Minóg ukraiński jest gatunkiem słodkowodnym, niewędrownym, prowadzącym niepaszytniczy tryb życia (Holčík, Renaud 1986). Stadium larwalne trwa 3,5 do 4,5 lat, w tym czasie żywi się okrzemkami i innymi mikroorganizmami oraz detrytusem. Metamorfoza następuje od września do grudnia (Kottelat, Freyhof 2007). Rolik i Rembiszewski (1987) oceniają długość życia larw na 5–6 lat, za rozpoczęcie metamorfozy przyjmują sierpień–wrzesień, a za jej koniec styczeń–luty. Według Holčíka i Renauda (1986) metamorfoza trwa 4–5 tygodni i następuje od połowy lipca do końca września. Moment jej rozpoczęcia uzależniony jest od wysokości n.p.m. i szerokości geograficznej. W trakcie i po metamorfozie następuje stała utrata długości ciała w związku z zaprzestaniem pobierania pokarmu, gdyż jelito ulega atrofii (Holčík, Renaud 1986). Po przezimowaniu dorosłe osobniki przystępują do tarła od końca kwietnia do początku maja, nieco później na obszarach wyżej położonych (Holčík, Renaud 1986, Kottelat, Freyhof 2007), kiedy temperatura wody osiąga 11–16°C. W tym celu mogą podejmować lokalne wędrówki w górę rzeki, zwłaszcza jeśli jest ona znacznej długości. W krótkich strumieniach miejsca tarłowe położone są blisko płycizn zamieszkiwanych przez larwy i dlatego migracje w górę rzeki nie występują (Holčík, Renaud 1986). Tarło odbywa się na podłożu żwirowo-piaszczystym w miejscach płytkich (0,2–0,3 m) o umiarkowanym (0,10–0,15 m/s) lub silnym

prądzie wody (Holčík, Renaud 1986, Rembiszewski 1967). Osobniki przystępujące do tarła nie wykazują reakcji unikania światła dziennego i trą się nawet w słoneczne dni (Holčík, Renaud 1986, Kottelat, Freyhof 2007). Rembiszewski (1967) zaobserwował tarło przebiegające pod mostem w cieniu. Samce kopią płytkie okrągłe gniazda o średnicy 5–10 cm (Holčík, Renaud 1986). Liczebność zgrupowań tarlaków może dochodzić do 300 osobników. Samiec przytwierdza się do samicy przyssawką tuż za jej głową i owija wokół jej ciała (Rembiszewski 1967). Złożone do gniazda jaja są sferyczne, a ich średnica wynosi od 0,7 do 1,6 mm (średnio 0,92 mm) (Holčík, Renaud 1986). Płodność całkowita rośnie wraz z długością samicy. Zakres dla gatunku wynosi 1950–7106 jaj (Holčík, Renaud 1986, Witkowski 2000). Po tarle w ciągu 2–3 tygodni osobniki dorosłe giną, a czas trwania życia stadium dorosłego szacowany jest na 6–7 miesięcy (Witkowski 2000). Jeden z badaczy donosi, że dorosły okres przedtarłowy trwa 9–10 miesięcy, a wobec tego całkowita długość życia wynosiłaby 4,8 do 7,2 lat (Holčík, Renaud 1986).

5. Wymagania siedliskowe

Minóg ukraiński jest gatunkiem zamieszkującym środowiska wód płynących (lotyczne). Wyjątkowo jego obecność stwierdzono w starorzeczu Pilicy posiadającym połączenie z korytem rzeki (fakt ten świadczy o jego większej tolerancji na czynniki środowiskowe w porównaniu z minogiem strumieniowym). Siedliska odpowiednie dla tego gatunku zapewniają zarówno rzeki nizinne (Fot. 3, 4), jak i podgórskie i górskie z czystą, dobrze natlenioną wodą i podłożem żwirowo-piaszczystym. Dla larw odpowiednie są strefy przybrzeżne z piaszczysto-mulistymi osadami, bogatymi w materię organiczną i słabszym prądem wody (Holčík, Renaud 1986, Witkowski 2000, Kottelat, Freyhof 2007). Larwy pozostają w swoich siedliskach przez okres metamorfozy, zagrzebane płytko w warstwie podłoża, pomiędzy zanurzonymi korzeniami drzew lub w płytkich zagłębieniach blisko brzegu. Minóg ukraiński posiada szeroki zasięg wysokościowy: od 24 do 836 m n.p.m. Spadki rzek w Rumunii, w których występował ten gatunek, mieściły się w zakresie 1,7–16‰ (Holčík, Renaud 1986), natomiast w rzekach Polski spadki wahały się pomiędzy



Fot. 3. Pilica – przykładowe siedlisko licznie występującego minoga ukraińskiego – odnoga koryta po prawej stronie wyspy (© D. Pietraszewski).



Fot. 4. Pilica – przykład typowego siedliska minoga ukraińskiego w dużej rzece nizinnej (© D. Pietraszewski).

0,14 a 6,75% (Marszał, dane niepubl.). Na dużą tolerancję tego gatunku wobec niskiego pH wskazuje jego występowanie w rzekach przepływających przez torfowiska i wpadających do Zbiornika Orawa (Holčík, Renaud 1986). Lokalnie może być zagrożony przez przegradzanie cieków i zanieczyszczenie wody (Kottelat, Freyhof 2007).

Przypuszczalnie duże rzeki stanowią dla minoga ukraińskiego środowisko suboptymalne, gdyż duże zagęszczenia tego gatunku stwierdzone są w ciekach małej i średniej wielkości. Nie można jednak wykluczyć, że jego liczebność w głębokiej, dużej rzece, przy braku widoczności do dna, pozostaje wysoce niedoszacowana.

6. Rozmieszczenie gatunku

Minóg ukraiński jest gatunkiem szeroko rozprzestrzenionym, przy czym większość jego zasięgu mieści się w Europie. Żyje w rzekach zlewków Morza Adriatyckiego, Egejskiego, Azowskiego, Bałtyckiego, Czarnego i Kaspijskiego, a dokładniej w następujących systemach rzecznych: odra, Niemen, Wisła, Dniestr, Dniepr, Don, Dunaj (z wyjątkiem Cisy, Temeszu i Cerny), Kubań, Drin, Wardar i Wołga (Holčík, Renaud 1986, Kottelat, Freyhof 2007). W Dunaju jego zasięg ograniczony jest do dopływów poniżej Żelaznej Bramy, ponadto pojedyncze doniesienie pochodzi z dorzecza górnej Morawy w Czechach. Uważa



Ryc. 1. Proponowane stanowiska monitoringu minoga ukraińskiego na tle krajowego zasięgu gatunku.

się, że licznie występuje na Ukrainie i w Polsce, jednak przypuszczalnie podlega powolnemu spadkowi liczebności populacji ogólnej z powodu postępującego rozwoju ekonomicznego. Poziom spadek populacji nie uprawnia jednak do zakwalifikowania tego gatunku do kategorii NT w Europie (Kottelat, Freyhof 2007).

Na obszarze kraju opisano do tej pory około 200 stanowisk jego występowania. Licznie spotykany jest w systemie rzeczonym Narwi i Bugu, podobnie jak w niektórych dopływach Wisły (Pilica, Jeziorka, Wieprz) (Rembiszewski 1967, Witkowski 1984, Danilkiewicz 1997, Profus i in. 1998, Marszał 2001). W dorzeczu Odry opisano stanowiska minoga ukraińskiego w Warcie i jej dopływach: Widawce, Grabi, Dobrzyńce, Pisie i Prośnie (Marszał 2001, Witkowski 2001, Penczak i in. 2003, 2004). Gatunek ten występuje również w dorzeczu Dniestru (Strwiąż, Stebnik, Jasienka) i Dunaju (Czarna Orawa) (Rembiszewski 1971, Witkowski 1996, 2001; Ryc. 1). Istnieją przesłanki, że gatunek ten rozprzestrzenił się na obszarze kraju w kierunku zachodnim, wykorzystując koryta dużych rzek, tj. Bugu, Narwi, Wisły i Warty jako korytarze migracyjne.

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Wspólna koncepcja monitoringu ryb i minogów w wodach płynących, obejmująca również minoga ukraińskiego, jest opisana w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów...”. Standardowe metody elektropułców dobrze sprawdzają się w monitorowaniu tego gatunku, aczkolwiek ze względu na sposób życia, tj. zakopywanie się larw w podłożu, jego liczebność może być niedoszacowana. Przy pobieraniu prób konieczna jest jednak wzmożona obserwacja dna. Pozostałe uwagi co do sposobu połowu opisano w opracowaniu poświęconemu minogowi strumieniowemu *Lampetra planeri*, w rozdziale o sposobie wykonywania badań monitoringowych. Podobnie też, jak dla minoga strumieniowego, proponuje się rozszerzenie monitoringu stanu siedliska poza zakres podstawowy, obejmujący określenie Europejskiego Indeksu Rybnego (EFI+) i wybranych elementów hydromorfologii cieków, o dodatkowe wskaźniki, odnoszące się do obecności odpowiednich mikrosiedlisk dla minoga ukraińskiego w korycie cieków i jakości wody.

Monitoring powinien objąć cały obszar występowania gatunku w kraju, gdyż system rzeczny Warty jest zachodnią granicą jego zasięgu. Jak już wspomniano wyżej, przypuszcza się, że duże rzeki stanowią dla minoga ukraińskiego środowisko suboptymalne. Z tego względu monitoring tego gatunku lepiej byłoby ograniczyć do rzek, w których spełniony jest warunek odpowiedniej widoczności.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki stanu populacji

Wskaźniki stanu populacji zestawiono w Tab. 1.

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji minoga ukraińskiego

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Względna liczebność	os./m ²	Liczba odłowionych osobników minoga ukraińskiego w przeliczeniu na 1 m ² powierzchni połowu, określona w oparciu o wyniki elektrołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób
Struktura wiekowa	%	W oparciu o pomiary długości całkowitej (lt) ryb odłowionych w standardowy sposób, określenie obecności i udziału osobników dorosłych i przeobrażających się oraz larw różnego wieku. W przypadku minoga ukraińskiego przyjęto następujące klasy wielkości/wieku: 1. <100 mm (larwy; YOY i JUV 0+ do 2+) 2. >100 mm (larwy; JUV 3+ i 4+) 3. Osobniki dojrzałe i przeobrażające się (ADULT)
Udział gatunku w zespole ryb i minogów	%	Określenie udziału minoga ukraińskiego w całkowitej liczbie odłowionych ryb i minogów w oparciu o wyniki elektrołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób

Tab. 2. Waloryzacja wskaźników stanu populacji minoga ukraińskiego

Wskaźnik	Ocena*		
	FV	U1	U2
Względna liczebność	>0,05	0,01–0,05	<0,01
Struktura wiekowa	Obecne wszystkie klasy lub brak 1 klasy; 1+2 >75%	Brak klasy 2 lub 3; 1>50%	Obecna tylko jedna klasa wieku (2 lub 3)
Udział gatunku w zespole ryb i minogów	>5%	1–5%	<1%

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowolający, U2 – stan zły

Wskaźniki kardynalne

- liczebność

Ocena stanu populacji

Najważniejszym wskaźnikiem stanu populacji jest jej liczebność. Drugą co do ważności jest struktura wielkości (wieku), która nie zawsze jest możliwa do uchwycenia, co nie oznacza że jest nieprawidłowa. Podobnie procentowy udział gatunku w zespole ryb na danym stanowisku zależy od ogólnej różnorodności ichtiofauny, tzn. w zespołach bogatszych można spodziewać się mniejszego udziału minoga. Również w rzekach, w których dominują licznie reprezentowane gatunki ubikwistyczne zaobserwujemy ten sam efekt. O ocenie stanu populacji decydowałyby przede wszystkim względna liczebność, pozostałe wskaźniki pełniłyby rolę pomocniczą:

- 2 oceny FV (w tym liczebność względna) = FV,
- 2 oceny U1 (w tym liczebność względna) = U1,
- 2 oceny U2 (w tym liczebność względna) = U2.

Wskaźniki stanu siedliska

Koncepcja monitoringu ryb i minogów zakłada, że parametr siedlisko gatunku oceniany jest w oparciu o ocenę stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego oraz elementy hydromorfologii.

Ponadto, proponuje się określanie dwóch wskaźników, jednego określającego dostępność dwóch typów mikrosiedlisk (tzn. obecność podłoża piaszczysto-żwirowego nie przykrytego warstwą mułu, odpowiedniego do odbycia tarła oraz piaszczysto-muliste nanosy przy brzegach, będące miejscami preferowanymi przez larwy), a także wskaźnika odnoszącego się do jakości wody.

Tab. 3. Wskaźniki stanu siedliska minoga ukraińskiego

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
EFI+	Ocena punktowa	Ocena stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego – klasa indeksu EFI+
Jakość hydromorfologiczna	Ocena punktowa	Średnia arytmetyczna z ocen 6 elementów hydromorfologicznych: geometria koryta, substrat denny, charakterystyka przepływu, charakter i modyfikacja brzegów, mobilność koryta oraz ciągłość cieku (na podstawie protokołu hydromorfologicznego)
Stan ekologiczny wody (klasa jakości wody)	I – V (klasyfikacja GIOŚ)	Klasyfikacja na podstawie najbliższego punktu pomiarowego GIOŚ na badanym cieku: ocena stanu ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych
Występowanie niezbędnych mikrosiedlisk	Wskaźnik opisowy	Wizualna ocena ekspercka dostępności mikrosiedlisk: a. potencjalne tarliska; b. miejsca wzrostu larw

Tab. 4. Waloryzacja wskaźników stanu siedliska minoga ukraińskiego

Wskaźnik	Ocena*		
	FV	U1	U2
EFI+	1 i 2	3	4 i 5
Jakość hydromorfologiczna	1,0-2,5	2,6-3,4	3,5-5,0
Stan ekologiczny wody (klasa jakości wody)	I–III	IV	V
Występowanie niezbędnych mikrosiedlisk	Liczne występowanie obu typów mikrosiedlisk	Sporadyczne występowanie jednego z mikrosiedlisk i liczne drugiego	Sporadyczne występowanie obu elementów lub brak występowania jednego z nich

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowolający, U2 – stan zły

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu siedliska

Proponuje się wyrowadzanie jej zgodnie z poniższymi zasadami:

- co najwyżej jedna ocena wskaźnika U1 i żadnej oceny U2 = FV,
- dwie lub więcej ocen wskaźników U2 = U2,
- inne kombinacje ocen wskaźników = U1.

Perspektywy zachowania

W zależności od aktualnego stanu populacji i siedliska oraz rodzaju i nasilenia stwierdzonych negatywnych oddziaływań i przyszłych zagrożeń (np. w postaci planów przedsięwzięć, mogących negatywnie wpłynąć na populację lub siedlisko) ekspert podejmuje próbę prognozy sytuacji gatunku na stanowisku na najbliższe 10–15 lat. Przy interpretacji wskaźników populacyjnych należy pamiętać o ich naturalnych fluktuacjach, dlatego przy ocenie perspektyw zachowania istotne i pomocne są informacje o długoterminowych trendach zmian w liczebności. Większe znaczenie dla prognozy przyszłości populacji mają ewentualne negatywne zmiany w siedlisku. W przypadku minoga ukraińskiego najistotniejsze zagrożenia stanowią: fragmentacja cieków, każda działalność prowadząca do spowolnienia przepływu i zamulenia, a także utraty niezbędnych mikrosiedlisk, zanieczyszczenie wody wskutek zrzutu ścieków i spływu powierzchniowego.

Ocena ogólna

O ocenie ogólnej decyduje najniższa z ocen trzech parametrów (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania).

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Stanowisko (tożsame z powierzchnią monitoringową) zostało zdefiniowane jako odcinek cieku, w którym dokonuje się połowu i opisu siedliska (patrz rozdział „Koncepcja monitoringu ryb i minogów...”). Do celów monitoringu należy wyznaczyć stanowiska w systemach rzecznych, objętych arealem występowania gatunku. Szczególnie cenne byłoby monitorowanie Warty i jej dopływów, stanowiących zachodnią granicę zasięgu minoga ukraińskiego w Polsce. Bardzo istotne byłoby objęcie monitoringiem stanowisk z dorzeczy Dniestru i Dunaju, które są znane od lat 60. XX w., a przez izolację – bardziej od innych narażone na ekstynkcję. Rozpoznanie oddziaływań i zagrożeń oraz ewentualne podjęcie aktywnych działań z pewnością umożliwi minogowi ukraińskiemu przetrwanie w tych ciekach. Bardzo interesujące będą wyniki monitoringu prowadzonego na stanowiskach rozlokowanych w rzekach, w których minóg ukraiński współwystępuje z minogiem strumieniowym *Lampetra planeri*. Z informacji zawartych w literaturze wynika, że występuje strefowość rozmieszczenia tych gatunków w profilu podłużnym, a mianowicie minóg strumieniowy zajmuje górny bieg cieku, na niewielkim odcinku ich areal nakłada się, natomiast poniżej, w dolnym biegu spotykany jest minóg ukraiński. Oprócz stanowisk objętych monitoringiem przyrodniczym (7 stanowisk) i monitoringiem ichtiologicznym RDW (6 stanowisk) proponuje się uzupełnienie o dodatkowe, nieuwzględnione w sieci monitoringu przyrodniczego i monitoringu RDW, stanowiska w różnych systemach rzecznych, dla których istnieją opublikowane historyczne dane o występowaniu minoga ukraińskiego (Ryc. 1). Zaproponowano również stanowiska, na których wcześniej stwierdzono sympatryczne występowanie minoga ukraińskiego i strumieniowego (Drzewiczka, Grabia, Rylka). Problematyczne może być rozróżnianie mło-

dych larw obu gatunków, jest ono możliwe dopiero w przypadku larw, które uzyskały już pigmentację płetwy ogonowej (zwykle wybarwione larwy minoga ukraińskiego mają około 60–70 mm).

Stanowiska dodatkowe proponuje się zlokalizować na rzekach (Ryc. 1):

- Narew (trzy stanowiska),
- Jaskranka
- Osownica
- Zwierzynka
- Wieprz
- Warta
- Grabia
- Prosna
- Potok Bębeński
- Krzemianka
- Rylka
- Radomka
- Drzewiczka
- Pisa
- Widawka
- Czarna Orawa

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Metoda oceny stanu populacji oparta o ogólnie przyjęte zalecenia dotyczące elektropołowów ryb jest odpowiednia w przypadku minoga ukraińskiego. Sposób życia larw, które niemal cały czas przebywają zagrzebane w osadach dennych powoduje, że w standardowo pobieranych próbach ryb gatunek ten jest zwykle niedoszacowany. Z tego powodu przy wykonywaniu połowu należy stosować się do wskazówek podanych w opracowaniu dotyczącym minoga strumieniowego. Identyczne są również wszystkie procedury postępowania z odłowioną próbą minogów.

Określanie wskaźników stanu siedliska

Wskaźniki: EFI+ i Jakość hydromorfologiczna oraz składowe elementy tej oceny powinny zostać określone zgodnie z metodyką opisaną w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów...”.

Stan ekologiczny wody (klasa jakości wody). Należy go określić na podstawie klasyfikacji stanu ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych (klasy jakości wody I–V) GIOŚ w skali pięciostopniowej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska (2011): stan ekologiczny: bardzo dobry – I, dobry – II, umiarkowany – III słaby – IV, zły – V. Dane te powinny zostać zaczerpnięte z oceny stanu ekologicznego z najbliższego punktu pomiarowego GIOŚ, jeżeli taki jest usytuowany na przedmiotowym cieku.

Oprócz tego, podczas kontroli monitoringowej należy dokonać pomiarów podstawowych parametrów fizykochemicznych wody z wykorzystaniem powszechnie stosowanych urządzeń lub chemicznych zestawów pomiarowych (np. terenowy zestaw sond pomiarowych firmy WTW, Niemcy). Dodatkowym elementem może być pomiar prędkości wody przy dnie przy użyciu młynka hydrometrycznego.

Występowanie niezbędnych mikrosiedlisk. Na podstawie znajomości biologii gatunku ekspert wizualnie ocenia elementy struktury dna pod kątem dostępności (a) potencjalnych tarlisk – złożonych z kamieni, grubego żwiru i piasku lub przynajmniej drobnego żwiru i grubego piasku i (b) miejsc wzrostu larw – osłoniętych, zamulonych zakoli przy

brzegach. Liczne występowanie obu wymienionych typów mikrosiedlisk powinno być oceniane jako właściwy stan tego wskaźnika.

Termin i częstotliwość badań

Kontrole monitoringowe powinny być prowadzone jednorazowo w miesiącach wrzesień–październik. W tym czasie pojawiają się zarówno osobniki przeobrażające się (*subadultus*), jak i osobniki dorosłe (po zakończonej metamorfozie, przygotowane do zimowania), uwzględniane przy ocenie struktury wiekowej populacji. Wobec istniejących rozbieżności na temat długości cyklu życiowego minoga ukraińskiego (3–6 lat), prace monitoringowe powinny być przeprowadzane co 4–5 lat, w zależności od możliwości jednostek wykonawczych.

Sprzęt i materiały do badań

Oprócz typowego sprzętu wymienionego w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów...”, na wyposażeniu powinny się znaleźć:

- siatka o oczku do 2 mm, na trzonku (typu kasarek) – 1 lub 2 sztuki,
- bateryjne pompy napowietrzające.

4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

Karta obserwacji gatunku na stanowisku	
Kod i nazwa gatunku	Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury 2484 minóg ukraiński <i>Eudontomyzon mariae</i> (Berg, 1931)
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Typ stanowiska	Referencyjne/badawcze Badawcze
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd. PLH140016 Dolina Dolnej Pilicy
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS) N XX°XX'XX.X"; E XX°XX'XX.X"
Wysokość n.p.m.	Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od... do... 139 m n.p.m.
Opis stanowiska	Opis ułatwiający identyfikację stanowiska. Należy w opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Podać długość i powierzchnię stanowiska. Stanowisko o długości 100 m i powierzchni 1050 m ² położone przy moście drogowym na między miejscowościami..... i..... Jadąc z m. za mostem skręcić w lewo i dojechać do przy wyspie na rzece. Badaniami objęto boczne ramię koryta między prawym brzegiem a wyspą. Współrzędne geograficzne i wysokość n.p.m. podano dla środka stanowiska.

Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	<p><i>Krótką charakterystyką siedliska z uwzględnieniem charakteru rzeki, spadku jednostkowego koryta, średniej szerokości czynnego koryta, średniej głębokości i prędkości wody, reżimu hydrologicznego, stopnia zacienienia lustra wody, charakteru roślinności wodnej, obecności mikrosiedlisk korytowych, opisu siedlisk występujących na stanowisku i w jego otoczeniu oraz innych istotnych cech siedliska</i></p> <p>Rzeka nizinna obejmująca siedlisko przyrodnicze 3260. Średnia szerokość koryta – 10,5 m, średnia głębokość – 0,40 m, maks. – 0,85m. Stan wody podczas badania – normalny (średni). Kolor i przezroczystość – woda bezbarwna, widzialność do dna. Koryto roztokowe z obustronną terasą zalewową od kilku do kilkudziesięciu metrów od brzegów. Spadek koryta rzeki 0,391‰. Przepływ w płaszcach pomiędzy bystrzami „rozlewający się”. Przepływ zredukowany i wyrównywany działalnością zbiornika powyżej, podczas wezbrań woda wychodzi z koryta na historyczną terasę zalewową. Ukrycia dla ryb liczne w postaci korzeni, gałęzi, kamieni i głazów oraz roślinności wynurzonej. W sezonie wegetacyjnym niewielkie płyty roślinności zanurzonej. Zacienienie powierzchni wody 40% łącznej długości obydwu brzegów rzeki. Brzegi naturalne, dno piaszczysto-żwirowe o podłożu naturalnym (100%) o strukturze: piasek (50%), żwir (31%), kamienie i głazy (7%), muł (10%). Rumosze drzewny i nanosy – 2%. Otoczenie ciek: nieużytki, las, łąka, zabudowania (na prawym brzegu)</p>
Informacje o gatunku na stanowisku	<p><i>Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, m.in. kiedy stwierdzono go po raz pierwszy, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzedzających monitoring</i></p> <p>Rzeka w jest obiektem badań od 50 lat (powtarzanych średnio co 10 lat) i dlatego poczynione na nim obserwacje dotyczące zarówno populacji minoga ukraińskiego, jak i stanu siedliska są szczególnie cenne. Liczna i stabilna populacja minoga ukraińskiego wskazuje, że odcinek rzeki na stanowisku jest optymalnym siedliskiem dla tego gatunku.</p>
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany?	<p><i>Wpisać tak/nie; w przypadku „nie” uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska</i></p> <p>Tak. Dane dotyczące historii bytowania populacji minoga ukraińskiego są tu wyjątkowo dobrze znane.</p>
Obserwator	<p><i>Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku</i></p> <p>Lidia Marszał</p>
Daty obserwacji	<p><i>Daty wszystkich obserwacji monitoringowych</i></p> <p>13.08.2011; 07.09.2011</p>

Stan ochrony gatunku na stanowisku			
Parametr	Wskaźniki	Wartość wskaźnika i opis	Ocena
Populacja	Względna liczebność	0,059 os./m ² Gatunek średnio liczny	FV
	Struktura wiekowa	Prawidłowa, mimo braku osobników przeobrażających się lub dorosłych; udział YOY/JUV – 100%	FV
	Udział gatunku w zespole ryb i minogów	5,76%.	FV
Siedlisko	EF1+	0,54 Klasa wskaźnika: 3	U1
	Jakość hydromorfologiczna	1,72	FV

Siedlisko	Ciągłość ciek	1,25 W odległości 30 km powyżej stanowiska znajduje się zbiornik zaporowy „Sulejów”	FV	FV
	Charakter i modyfikacja brzegów	1,67 Brzegi naturalne	FV	
	Charakterystyka przepływu	2,67 Przepływ naturalny w płosach pomiędzy bystrzami „rozlewający się”	U1	
	Geometria koryta	1,00 Przekrój naturalny wieloramienny/roztokowy	FV	
	Mobilność koryta	2,25 Możliwość migracji bocznej (prawostronnie) wynikająca z przyczyn naturalnych – ukształtowanie terenu	FV	
	Substrat denny:	1,0 Naturalny: piasek (50%), żwir (31%), kamienie i głazy (7%), muł (10%); rumosz drzewny i nanosy – 2%	FV	
	Stan ekologiczny wody (klasa jakości wody)	Klasa jakości wody – III (wg punktu pomiarowego WIOŚ Smardzewice na w 2010 r.)	FV	
Występowanie niezbędnych mikrosiedlisk	Na całej długości stanowiska liczne mikrosiedliska optymalne dla wzrostu larw i odbywania tarła	FV		
Perspektywy zachowania	<p><i>Krótką prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko</i></p> <p>Gatunek występuje licznie. Siedlisko jest optymalne dla jego bytowania, stwierdzono dużą liczbę niezbędnych mikrosiedlisk. Występowanie udokumentowane na przestrzeni 50 lat.</p>			FV
Ocena ogólna				FV

Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+” – pozytywny, „-” – negatywny, „0” – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.

Aktualne oddziaływania				
Kod	Nazwa działalności	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
140	Wypas	B	–	Bydło z pobliskich gospodarstw domowych jest wypasane na brzegach i pojone w rzece.
420	Odpady, ścieki	C	–	Z oczyszczalni ścieków w wyżej położonych miastach (Tomaszów Mazowiecki, Spała) odprowadzane są oczyszczone ścieki.
421	Pozbywanie się odpadów z gospodarstw domowych	C	–	Z pobliskich gospodarstw domowych wyrzucane są odpady bezpośrednio do koryta rzecznoego oraz na brzegach, ponadto w rzece myte są pojemniki używane do produkcji rolnej.
300	Wydobywanie piasku i żwiru	B	–	Pobór kruszywa z koryta rzeki powoduje zmniejszenie ilości i jakości charakterystycznych siedlisk.

620	Sporty i różne formy czynnego wypoczynku, uprawiane w plenerze	B	–	Odcinek rzeki jest miejscem spływów kajakowych oraz biwaków turystycznych (palenie ognisk, śmiecenie).
-----	--	---	---	--

Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)

Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
403	Zabudowa rozproszona	C	–	Wykup gruntów przy rzekach i budowa domów
420	Odpady, ścieki	B	–	Obciążenie rzeki ściekami może mieć niekorzystny wpływ na populację.
952	Eutrofizacja	B	–	Według wskazań WIOŚ odcinek rzeki jest silnie narażony na eutrofizację.

Inne informacje

Inne wartości przyrodnicze	<i>Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)</i> koza złotawa <i>Sabanejewia aurata</i> (5,3% udziału w zespole ryb), koza <i>Cobitis taenia</i> (47,4%), różanka <i>Rhodeus amarus</i> (11,4%), brzanka <i>Barbus meridionalis petenyi</i> (0,2%)
Gatunki obce i inwazyjne	<i>Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)</i> Nie obserwowano.
Inne uwagi	<i>Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe; także uwagi co do metodyki</i> Brak
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	<i>Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):</i> <i>Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek i siedlisko), granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym.</i>

5. Ochrona gatunku

Minóg ukraiński jest objęty ścisłą ochroną gatunkową i w tym przypadku jest to właściwa forma ochrony. Można jednak przypuszczać, że w praktyce skuteczniejszą formą byłaby ochrona obszarowa (siedlisk), co widać na przykładzie silnej populacji w Wieprzu (m. Guciów), znajdującej się na obszarze Roztoczańskiego Parku Narodowego. Z tej formy ochrony korzysta również populacja bytująca na obszarze Biebrzańskiego PN. Niestety, parki krajobrazowe (np. Park Krajobrazowy Międzyrzecza Warty i Widawki) dopuszczają większą ingerencję ludzką na podległych obszarach, a tym samym nie dają gwarancji utrzymania odpowiednich dla minoga ukraińskiego siedlisk.

Począwszy od lat 60. XX w. na obszarze kraju opisano liczne stanowiska występowania minoga ukraińskiego. Na podstawie wyników kilkukrotnych kontroli wybranych stanowisk w centrum kraju można stwierdzić, że gatunek ten wykazuje stały trend spadkowy w strumieniach o niskiej rzędowości, które z natury rzeczy są bardziej narażone na zmiany niekorzystne dla ichtiofauny, natomiast w większych rzekach, np. w Pilicy, jego populacja pozostaje niezagrożona. Podobnie jak w przypadku minoga strumieniowego, niektóre z opisanych stanowisk zanikły i dotyczy to małych, pierwszo- i drugorzędowych, cieków.

Czynniki zagrażające istnieniu gatunku są takie same jak dla minoga strumieniowego: bytowe i przemysłowe zanieczyszczenie wody, tworzenie barier migracyjnych,

np. zbiorników zaporowych, elektrowni wodnych, progów spiętrzających, prostowanie i umacnianie brzegów, co skutkuje utratą mikrosiedlisk niezbędnych w rozwoju osobniczym oraz tarlisk.

Wobec obserwowanej w dłuższej perspektywie czasu, poprawy jakości wody w krajowych rzekach, jednym z ważniejszych dla zachowania gatunku wydaje się wprowadzenie konsekwentnej ochrony rzek i strumieni przed zabudową hydrotechniczną. Wszelka zabudowa hydrotechniczna rzek prowadzi do powstania izolowanych subpopulacji, które mają mniejsze szanse na przetrwanie z niezależnych od siebie przyczyn (niemożność wymiany genów w obrębie populacji, wyginięcie osobników w wyniku incydentalnego zrzutu skoncentrowanych zanieczyszczeń, przeprowadzenie regulacji likwidującej zakola i meandry, prace melioracyjne prowadzące do obniżenia poziomu wody w rzece, wydobywanie kruszywa z cieków wodnych). Stopień zagrożenia dalszej egzystencji gatunku jest znacznie mniejszy w systemach rzecznych Narwi i Pilicy, gdzie opisano liczne stanowiska minoga ukraińskiego w korytach głównych i dopływach.

Reasumując, dla przetrwania populacji minoga ukraińskiego najistotniejsze jest zachowanie ciągłości cieków oraz naturalnego stanu jego siedlisk w małych i średnich dopływach, co zapewni możliwość migracji, kontaktu między subpopulacjami oraz istnienie niezbędnych w cyklu życiowym tego gatunku mikrosiedlisk.

6. Literatura

- Danilkiewicz Z. 1997. Minogi oraz ryby rzeki Bugu i jego polskich dopływów. Arch. Pol. Fish., 5, Suppl. 2: 5–82.
- Freyhof J. 2011. *Eudontomyzon mariae*. W: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. www.iucnredlist.org.
- Głowaciński Z. (red.). 2001. Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce PWRiL, Warszawa, s. 325–328.
- Głowaciński Z. (red.). 2002. Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Inst. Ochr. Przyr. PAN, Kraków.
- Holčík J., Renaud C.B. 1986. *Eudontomyzon mariae* (Berg, 1931). W: Holčík J. (red.). The Freshwater Fishes of Europe. Petromyzontiformes. AULA-Verlag, Wiesbaden, s. 165–185.**
- Kottelat M., Freyhof J. 2007. Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland.**
- Marszał L. 2001. Rozmieszczenie minoga strumieniowego *Lampetra planeri* (Bloch) i minoga ukraińskiego *Eudontomyzon mariae* (Berg) w rzekach Polski środkowej – stan aktualny i kierunki zmian. W: Heese T., Witkowski A. (red.). Regionalna ochrona gatunkowa ryb, stan zagrożenia, kierunki ochrony. Roczn. Nauk. PZW, 14 (suplement), s. 313–321.
- Marszał L. 2003. Zmienność morfologiczna minoga ukraińskiego *Eudontomyzon mariae* i minoga strumieniowego *Lampetra planeri* w wodach Polski. Praca doktorska, Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców, Uniwersytet Łódzki.**
- Penczak T., Kruk A., Kostrzewa J., Zięba G., Koszaliński H., Marszał L., Tybulczuk S. 2003. Ichtiofauna systemu rzeki Proсны. Część I. Proсны. Roczn. Nauk. PZW 16: 65–78.
- Penczak T., Kruk A., Marszał L., Zięba G., Kostrzewa J., Koszaliński H., Tybulczuk S. 2004. Ichtiofauna systemu rzeki Proсны. Część II. Dopływy Proсны. Roczn. Nauk. PZW 17: 55–76.
- Profus P., Kotusz J., Kusznierz J. 1998. Krągłousty i ryby Roztoczańskiego Parku Narodowego. Plan ochrony fauny Roztoczańskiego Parku Narodowego. Operat faunistyczny. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków: 5–6.
- Rembiszewski J.M. 1967. Materiały do poznania minogów (Petromyzonidae) rodzaju *Lampetra* Gray w Polsce. I. *Lampetra (Eudontomyzon) mariae* Berg. Fragm. Faun. 13: 249–259.

- Rembiszewski J.M. 1971. Minogi dorzecza Sanu i Strwiąża. *Fragm. Faun.*, 17: 545–557.
- Rolik H., Rembiszewski J.M. 1987. Ryby i kręglouste (Pisces et Cyclostomata). Fauna Słodkowodna Polski. Zeszyt 5. PWN, Warszawa.**
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych. Dz.U.Nr 257, poz. 1545.
- Vladykov V., Kott E. 1979. Satellite species among the holarctic lampreys (Petromyzonidae). *Can. J. Zool.* 57: 860–867.
- Witkowski A. 1984. Analiza ichtiofauny basenu Biebrzy. Cz. I. Charakterystyka morfologiczno-systematyczna smoczkoustych i ryb. *Acta Univ. Wratisl., Prace Zool.*, 14: 1–110.
- Witkowski A. 1996. Ukrainian brook lamprey, *Eudontomyzon mariae* (Berg, 1931) in Poland: its distribution and present status. *Bull. Lampetra* 2: 69–76.
- Witkowski A. 2000. Minóg ukraiński, *Eudontomyzon mariae* W: Brylińska M. (red.). Ryby słodkowodne Polski. PWN, Warszawa, s. 137–140.**
- Witkowski A. 2001. Minóg ukraiński. W: Głowaciński Z. (red.). Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. PWRiL, Warszawa, s. 327–328.**
- Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 65: 33–52.

Opracowała: **Lidia Marszał**