

Perłoródka rzeczna *Margaritifera margaritifera* – perspektywy zachowania gatunku

Freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* – prospects for the species survival

KATARZYNA ZAJĄC

Institut Ochrony Przyrody PAN
31-120 Kraków, al. Mickiewicza 33
e-mail: kzajac@iop.krakow.pl

Słowa kluczowe: perłoródka, *Margaritifera margaritifera*, wymieranie, reintrodukcja.

Perłoródka rzeczna, nazywana też skójką perłorodną, to duży małż słodkowodny, charakteryzujący się szczególną zdolnością samoistnego tworzenia pereł – z tego względu od wieków niemiłosiernie eksploatowany, ale i otaczany ochroną prawa. Na obszarze dzisiejszej Rzeczypospolitej udokumentowano jej występowanie jedynie w Sudetach, gdzie pomimo prób ochrony prawnej wymarła prawdopodobnie na początku XX w. Czy możliwe jest odtworzenie występowania tego gatunku w Polsce ?

Perłoródka rzeczna to niewątpliwie jeden z najbardziej interesujących gatunków należących do fauny Polski. Spełnia kryteria gatunku flagowego – skupia na sobie zainteresowanie wielu ludzi, dzięki właściwości tworzenia pereł. W dzisiejszych czasach, kiedy opanowano metody niemal przemysłowej hodowli pereł (np. Kunz, Stevenson 1908, Haws 2002, Hua Dan, Gu Ruobo 2002), właściwość ich tworzenia nie budzi już takich emocji jak kilka wieków temu, kiedy znalezienie kilku pereł mogło uczynić kogoś bogatym. W XVII stuleciu cena dwóch pereł z Kwisy sięgała połowy miesięcznych dochodów starosty zgorzeleckiego (Bena 2003).

Nieco historii

W tamtych, dawnych czasach fakt tworzenia pereł dawał tym małżom status gatunku chronionego prawem. Ta opieka prawna była

ściśle związana z prawem własności, gdyż właściciel udzielał za opłatą prawa do eksploatacji pereł. Na ogół perłoródki należały do panującego władcy (tzw. regalia, np. w Saksonii albo w Szkocji) lub do właściciela danego terenu (np. w Czechach byli to głównie ziemianie, ale i klasztory), lecz w miarę zanikania gatunku prawo to było zbywane za niską cenę, w związku z czym nabywały je od państwa nawet placówki naukowe, np. Towarzystwo Historii Naturalnej w Mannheim (Kunz, Stevenson 1908). Większość władców posiadających perłoródki na swoich ziemiach stosowała surowe kary za kłusownictwo, włącznie z ucinaniem rąk, szubienicą i paleniem ogniem. Te normy prawne ogłaszano w formie obrazów wieszanych często w kościołach. Jeden z zachowanych egzemplarzy przedstawia namalowaną rzekę, otwartą muszlę perłoródki z perłą oraz narzędzia i rodzaje kaźni (ucięta na pniaku ręka, szczytce w rozżarzonych węglach, człowiek

w surducie powieszony na szubienicy). Stare niemieckie zdjęcia pokazują stertę wydobytych z wody małży i poszukiwanie w nich pereł, wykonywane pod nadzorem żandarma.

Dość często perloródka podlegała rabunkowej eksploatacji, która była o wiele bardziej niebezpieczna dla gatunku od planowego i kontrolowanego pozyskania. Przypadki są zróżnicowane: od dzieci ze szkoły w Leśnej nieświadomych łamania prawa i dotkliwości kar (Bena 2003), po rabunek żołdactwa, np. bawarscy żołnierze stacjonujący w 1864 r. w Schleswiku-Holsztynie pozyskiwali ogromne ilości pereł i sprzedawali jubilerom w Hamburgu (Mobius 1858, za Kunz, Stevenson 1908).

Perloródka wszędzie znajdowała „życziwe”, aczkolwiek nie bezinteresowne, zainteresowanie władców, również w dziedzinie aktywnej ochrony. W Palatynacie elektor Maksymilian III w 1760 roku pozyskał w Bawarii 800 sztuk perloródki i przesiedlił je do Mannheim. Dziesięć lat później w tym samym celu pozyskał z Deggendorfu 400 osobników i przesiedlił je w pobliżu Heildelbergu. Zabieg się udał i już w 1783 r. przystąpiono do eksploataowania tej populacji (Kunz, Stevenson 1908).

Z drugiej strony, nawet urzędowo nadzorowana eksploatacja musiała przyczyniać się do ogromnej śmiertelności tych małży i, pomimo masowego występowania, na pewno nie pozostawała bez wpływu na ich populację. Według Kunza i Stevensona (1908), przytaczających oryginalne dane rejestrowe, poziom pozyskania pereł w regionach południowo-zachodnich Niemiec w latach 1600–1857 sięgał: 15 326 pereł pierwszej klasy, 27 662 pereł drugiej klasy oraz 251 778 pereł trzeciej klasy, zwanych „sandperlen”, co wydaje się najlepiej oddawać ich jakość. Pod koniec tego okresu pozyskiwano tam ok. 3,5 tysiąca pereł rocznie. Interesujące są dane dla Saksonii: w latach 1720–1880 pozyskiwano tam przeciętnie od 100 do 200 pereł rocznie. Załamanie przychodzi w ostatnim dwudziestoleciu XIX w., zaś na początku XX w. liczba pozyskiwanych pereł nie przekracza kilkudziesięciu (Kunz, Stevenson 1908).

Trudno ocenić na ile pozyskiwanie pereł było efektywne. Zazwyczaj perły znajdowano

w zdeformowanych muszlach. Same perły też bywały nieforemne, najczęściej były jednobocznie spłaszczone lub przyrośnięte do muszli. Dawne relacje dają różne oceny ich częstości występowania: od niesprecyzowanych zawiązków pereł, które znajdowano w Niemczech w ilości jednej sztuki na ok. 10 sprawdzonych małży (von Hessling 1859), po pesymistyczne relacje Mobiusa (1858; za Kunzem i Stevensonem 1908), który znajdował jedną perłę na kilkaset osobników. Linneusz w swoim dziele o Laponii (za Kunzem i Stevensonem 1908) pisze, że perły najwcześniej znajdowano u 7-letnich osobników, zazwyczaj jedną sztukę na kilkaset sprawdzanych muszli; podaje również, że drobne perełki mogłyby występować w większej liczbie w jednym małżu.

Sudety od XVII wieku stają się sławnym miejscem występowania perloródki (górne odcinki Bobru, Nysy Łużyckiej, a zwłaszcza Kwisy w okolicach Gryfowa i Leśnej) oraz pozyskiwania ładnych pereł, wśród których często znajdują się okazy o czerwonym odcieniu i wielkości ziarna grochu. Wiadomo, że na Górnych Łużycach kłopoty z liczebnością perloródki zostały po raz pierwszy zaobserwowane za rządów saskich Wettynów, w pierwszej połowie XVIII w. W 1729 r. August II Mocny, po zapoznaniu się z raportem niemieckich poławiaczy pereł o sytuacji na Łużycach, wydał edykt kategorycznie zabraniający ich połowu.

Wiadomo, że na tym terenie znajdowały się szlifiernie pereł w Miłoszowie, Pobiednej i Lechowie, gdzie wydobywano i szlifowano perły dla osiągnięcia odpowiedniego kształtu i połysku, zapewne najczęściej te, które były przyrośnięte do muszli. Obecnie trudno określić skalę dawnej eksploatacji. Jak pokazują stare zdjęcia, małże wydobywano z wody, układano w sterty i następnie przy użyciu specjalnego rozwieracza rozchylano muszle, zaglądając do wnętrza małża w poszukiwaniu pereł. Procedura ta teoretycznie nie powinna zabijać małża, jednak nie mogła być całkiem nieszkodliwa. Część małży na pewno zabijano, bowiem opisy dawnej eksploatacji mówią o perłach wyłuskanych z ciała małża wydobytego z muszli, a tego zabiegu zwierzę nie mogło przeżyć. Technika połowów

we Francji polegała na wtykaniu kija do muszli małża, a kiedy ta zacisnęła się blokując kij, wydobywano ją bez konieczności sięgania ręką na dno potoku, otwierano na siłę i wyrywano tuszkę małża. Muszla była sprawdzana na obecność pereł, zaś tuszka miażdżona między palcami w poszukiwaniu pereł znajdujących się w ciele małża. Po takim zabiegu nie wyrzucano ciała, ale było ono zjadane, bowiem był to ceniony przysmak w południowo-wschodniej Francji. Z innych krajów znane są opisy wykorzystywania tkanek miękkich małży jako pokarmu, ale głównie dla zwierząt hodowanych w gospodarstwach rolnych.

Muszle były używane przez rzemieślników. Wnętrze muszli małży, tzw. macica perłowa służyła jako surowiec do wyrobu różnego rodzaju galanterii. Zdobiono nią meble, zegary, szkatułki, biżuterię i inne bibeloty, a nawet wykonywano z niej guziki. Perłoródka niewątpliwie dostarczała tej branży bardzo cennego surowca, ponieważ macica perłowa tego gatunku jest o wiele atrakcyjniejsza od tych pochodzących z innych małży słodkowodnych; mieni się ona odcieniami czerwieni, różu i fioletu. Sproszkowanych muszli używano z kolei jako lekarstwa.

Podobnie eksploatowano i wykorzystywano perłoródki w innych krajach Europy, gdzie jednak gatunek ten nie wyginął. Dlatego wiele wskazuje na to, że eksploatacja nie mogła być głównym czynnikiem odpowiedzialnym za jego wyginiecie. Wraz ze zmniejszającą się liczebnością małży musiała maleć opłacalność tego zajęcia. Jeden z ostatnich przedsiębiorców, posiadających koncesję na eksploatację sudeckich małży, Kacper Ludwig Treubluth, otrzymał ją od Augusta III Sasa (Bena 2003), jednak za pieniądze uzyskane z połowu, „elektorski poławiacz pereł”, bo taki tytuł nosił Treubluth, nie był w stanie utrzymać siebie i rodziny.

Wydaje się usprawiedliwione, aby przyczyn zanikania perłoródki w Europie szukać w zmianach środowiskowych. Eksploatowane od wieków populacje w dolnej Saksonii miały stabilną populację do przełomu wieku XIX i XX, po czym – z niewiadomych przyczyn – populacja gwałtownie się załamuje. W podobnym okresie wymiera populacja zasiedlająca Dolny Śląsk i Łużyce.

Warunki życia i biologia perłoródki

Położona najbliżej ostatnich polskich stanowisk, dobrze zachowana populacja perłoródki, znajduje się w czeskiej Szumawie, górach o podobnym do Sudetów charakterze. Zachowane stanowiska wskazują, że gatunek ten musiał występować bardzo licznie, w gęstych łąwach zasiedlając potoki płynące dość spokojnie dolinami górskimi. Warto uzmysłowić sobie, że perłoródka potrafi praktycznie „obrukować” dno potoku, które jest usiane punkt w punkt przylegającymi do siebie muszlami tych małży. Obrazy takie można właśnie zobaczyć na Szumawie.

Cechą charakterystyczną perłoródki jest bardzo wąski zakres odpowiednich dla niej warunków siedliska. Występuje w potokach i górnych odcinkach rzek o bardzo czystej, zimnej i silnie natlenionej wodzie. Ze względu na wysokie wymagania co do właściwości fizykochemicznych wody ($6,3 < \text{pH} < 8$, przewodność wody $< 200 \mu\text{S}/\text{cm}$), gatunek występuje w najczystszych wodach, na obszarach skał krystalicznych, które nie wzbogacają wód minerałami. Wody takie powinny być przejrzyste, dobrze natlenione, zawartość jonów wapnia, pomimo tego że są jej potrzebne do budowy muszli, nie może przekraczać $8 \text{ mg}/\text{l}$, zaś zawartość biogenów powinna być bardzo niska (np. $< 1,7 \text{ mg NO}_3/\text{l}$, $< 0,06 \text{ mg PO}_4/\text{l}$).

Perłoródki zamieszkują dno cieków pokryte piaskiem lub żwirem, albo charakterystyczną dla sudeckich potoków mieszaniną piasku i otoczków, unikając zwykle intensywnych prądów wody (taki charakter dna można zobaczyć w górnej Kwisie). Muszla dorosłych osobników jest masywna, o charakterystycznym nerkowatym kształcie i dorasta do ok. 15 cm. Zewnętrzna powierzchnia muszli jest ciemna, niemal czarna, z bardzo gęsto zaznaczonymi liniami przyrostu. Szczyt muszli często bywa zerodowany, ciemny organiczny oskórek pokrywający muszlę jest wtedy zniszczony, odsłaniając głęboko wytrawione warstwy macicy perłowej.

Wśród organizmów towarzyszących perłoródce i mogących świadczyć o dobrej jakości siedliska, najbardziej charakterystycznymi roślinami są krasnorosty *Batrachospermum* i mchy

Rhynchostegium rusciforme, *Hygrohypnum ochraceum*, *H. fontinalis*. Wśród zwierząt jej towarzyszących spotyka się m.in. wypławki *Polycelis cornuta*, *Dugesia gonocephala*, pijawki *Erpobdella nigricollis*, *Glossiphonia complanata*, larwy chrzączek, jętek i muchówek oraz ryby: głowaczka białopłetwego *Cottus gobio*, strzeblę potokową *Phoxinus phoxinus*, śliża *Barbatula barbatula* i kiełbia *Gobio gobio*. W ciekach tych odbywają też tarło ryby łososiowate. Spośród tych ryb najistotniejszy dla skójkii perłorodnej jest łosoś *Salmo salar* i pstrąg potokowy *Salmo trutta fario*, a zwłaszcza osobniki do trzeciego roku życia, które są najczęstszymi żywicielami jej larw.

Biologia rozrodu perłoródki jest dość typowa dla dużych małży słodkowodnych. Zalicza się ona do organizmów rozdzielnopłciowych, jednak w niekorzystnych warunkach siedliska pojawiają się osobniki obojnacze. Wczesnym latem samce wyrzucają do wody plemniki, które są zasysane z wodą przez samice do jamy skrzelowej. W jej wnętrzu docierają do zgromadzonych w listkach skrzelowych jaj. Tam dochodzi do zapłodnienia, po czym jaja rozwijają się przez okres do trzech miesięcy do stadium larwalnego zwanego *glochidium*. Jeden osobnik może wydać nawet kilka milionów mikroskopijnych larw (60×70 μm), które zazwyczaj opuszczają jamę skrzelową matki w sierpniu. Larwa nie dłużej niż w ciągu ok. 10 dni musi znaleźć żywiciela pośredniego, któremu przyczepia się do skrzeli, tworząc cystę. Larwy perłoródki najlepiej rozwijają się na skrzelach łososi lub pstrągów potokowych, im młodszych tym lepiej, bowiem stare osobniki tych ryb wytwarzają odporność na infekcje *glochidiów* (Skinder i in. 2003). Od żywicieli larwy oddzielają się wiosną rozpoczynając samodzielne życie, zakopując się w osadach dennych, nawet do 20 cm w głąb, w których żyją ok. 4–5 lat. Po 7–20 latach osiągają dojrzałość płciową, a długość ich życia jest rekordowa, zazwyczaj żyją kilkudziesiąt lat, nierzadko dożywają wieku ponad stu lat (np. Helama, Valovirta 2008). Najstarszy znany osobnik pochodzi ze Szwecji, jego wiek oznaczono na podstawie mozolnego liczenia warstw muszli pod mikroskopem na

oszlifowanym przekroju poprzecznym – żył 217 lat (Schöne i in. 2004).

Wiek perłoródki jest cechą pozwalającą na ocenę stanu żywotności jej populacji. Większość znanych obecnie populacji perłoródki starzeje się, co oznacza, że najmłodsze osobniki mają 30–50 lat. Oznacza to również, że od kilkudziesięciu lat, osobniki te nie prowadzą skutecznego rozrodu, a tym samym populacje składające się z tych osobników znajdują się na prostej drodze do wymarcia, ponieważ brak młodocianych osobników osiedlających się w badanych populacjach. Przyrost naturalny w tych populacjach jest ujemny (Geist 2005). Jedynie nieliczne populacje mają w swoim składzie wystarczająco dużo młodych osobników (>20% osobników młodszych niż 20 lat) i wystarczającą liczebność, aby prawidłowo funkcjonować. Za taką uznano niemiecką populację z rzeki Lutter, czeską z rzeki Blanice, portugalską dopływów rzeki Douro, populacje z kilku szkockich rzek, populacje zamieszkujące zachodnią Irlandię, północną Skandynawię (np. Pikku-Luiri) oraz populację rosyjską (np. z dorzecza Warzugi na Półwyspie Kolskim). Pozostałe populacje wymagają wdrażania programów aktywnej ochrony, bez której skazane są na wymarcie.

Prawdopodobne przyczyny wymierania

O historycznych przyczynach wymarcia trudno coś powiedzieć, że względu na brak konkretnych danych. Wymieranie perłoródki zbiega się z okresem intensyfikacji rolnictwa i rozwoju przemysłu oraz zaludnienia wsi. Wszystkie te trzy czynniki niezwykle silnie oddziaływały na strukturę krajobrazu, który podlegał wówczas intensywnym zmianom, głównie związanym z wylesianiem i rozwojem rolnictwa. Wylesianie terenu i coraz bardziej intensywne nawożenie zmieniało skład chemiczny wód spływających do cieków wodnych. Wzrost populacji ludzkiej powodował z kolei zjawisko głodu ziemi – odzyskiwania dla produkcji rolnej nawet najmniejszych skrawków gruntu, także w dolinach rzek i potoków. To z kolei wiąże się z ogromną skalą regulacji wód płyną-

cych. Dość powiedzieć, że ze wszystkich rzek i potoków Sudetów, ciek nie mające widocznych obecnie śladów regulacji to prawdziwa rzadkość. Osadnictwo w górach zagęszczało się, z oczywistych przyczyn koncentrując się w dolinach potoków. Skala tych regulacji w Sudetach zadziwia: górskie potoki, także te z niegdyś licznymi populacjami perłoródki, ujęte są w ręcznie budowane kamienne żłoby z ciosanego kamienia. Liczne młyny dodatkowo wymuszały przebudowę potoków. Warto podkreślić, że perłoródka występowała w wąskim pasie pogórzy na obszarze o dużej dynamice opadów. W tego rodzaju miejscach łatwo o kulminację fali powodziowej, co dodatkowo dawało argumenty zwolennikom regulacji rzek i potoków.

Sudety w okresie przedwojennym były obszarem znacznie bardziej zindustrializowanym niż obecnie. Wiek XIX to okres intensywnego rozwoju tutejszych miast. Rozwój przemysłu przyniósł wzrost liczby ludności miejskiej, co miało swoje konsekwencje w ilości ścieków i budowie kanalizacji, odprowadzającej ścieki do wód płynących. Turyście odwiedzającemu obecne Górne Łużyce dość trudno zrozumieć skąd wzięły się duże, ładne miasteczka z piętrowymi kamienicami, w środku krajobrazu typowo rolniczego i dlaczego sprawiają wrażenie częściowo opuszczonych i niedoinwestowanych. Tymczasem przed II Wojną Światową w Zawidowie, takim miasteczku położonym w dorzeczu górnej Nysy Łużyckiej, w centrum dawnego zasięgu perłoródki w południowo-zachodniej Polsce, funkcjonowały duże zakłady przemysłowe, głównie tekstylne, które upadły na skutek II Wojny Światowej i późniejszych zmian ustrojowych. Zarówno zakłady, jak i gospodarstwa domowe odprowadzały zanieczyszczenia do rzeki. Podobnie było nad Kwisą, również istotnym miejscem występowania perłoródki. Już po wojnie na odcinku poniżej Lubania rzeka ta była przez długi okres ustroju socjalistycznego martwa, do czego przyczyniały się w znacznej mierze zanieczyszczenia z lokalnych zakładów przemysłowych. Dostarczały dużego ładunku zanieczyszczeń do wód płynących, a zanieczyszczenia wody, zwłaszcza te

przemysłowe, niszczą populacje perłoródek. Podobny silnie trujący wpływ na perłoródki miały środki stosowane w tym czasie w rolnictwie. Wszystkie te zanieczyszczenia przyczyniały się do wzrostu w wodzie zawartości metali ciężkich i innych substancji, takich jak DDT (Frank, Gertsmann 2007). Perłoródka zachowała się wtedy głównie w górnych partiach dorzeczy.

Zmiany krajobrazu i regulacja potoków, podobnie jak emisje przemysłowe, które zniszczyły sudeckie lasy, musiały przyczynić się do zmiany chemizmu wody. Perłoródka jest w tym względzie gatunkiem szczególnie wrażliwym. Wody zanieczyszczone ściekami z gospodarstw rolnych w ciekach uregulowanych miały niewielką zdolność do buforowania zanieczyszczeń i samooczyszczania się. Zmieniał się także skład osadów rzecznych. W związku z wylesieniem i intensyfikacją upraw zwiększał się udział drobnych części spławialnych, niesionych do wód płynących wraz ze spływem powierzchniowym wód opadowych. Tego rodzaju drobnych osadów perłoródka nie toleruje. Uniemożliwiają one osiedlanie się osobników młodocianych. Miłkie osady zatykają tzw. przestrzenie interstycjalne w rumowisku, które budują dno potoków. Rumowisko jest zbudowane z mniejszych lub większych okruchów kamiennych, między którymi istnieje wolna przestrzeń, penetrowana przez wodę. Dość duża część organizmów wodnych, w tym młode malutkie perłoródki, korzysta z tego przepływu wody przez osady. Zatkanie tych przestrzeni powoduje śmierć zamieszkujących je organizmów, ze względu na brak tlenu i substancji pokarmowych (Bauer 1988, Buddensiek i in. 1993, Geist 1997, Box, Mossa 1999, Cosgrove i in. 2000, Moorkens 2000, Skinner 2003, Lydeard i in. 2004).

Jednym z czynników, który zdecydował o wymarciu osłabionych, ostatnich znanych populacji perłoródki na terenie Dolnego Śląska mogła być introdukcja obcych gatunków. Szczególnie niebezpieczne dla małży jest zarybianie wód obcymi gatunkami. Przez cały XIX w. panowała moda na zarybianie cieków pstrągiem tęczowym *Oncorhynchus mykiss*, gatunkiem obcego pochodzenia, sprowadzonym

z Ameryki Północnej. Problem polega na tym, że larwa perloródki nie może się przeobrazić na pstrąga tęczowym, zatem zarybione nim potoki nie miały młodych perloródek, a zamieszkujące je populacje nie odnawiały się. Dużo uwagi poświęca się innemu północnoamerykańskiemu gatunkowi – piżmakowi *Ondatra zibethicus*, który często odżywia się dużymi gatunkami małych słodkowodnych. Gatunek ten mógłby wpłynąć na populacje w rzekach, natomiast raczej nie spotyka się go w dolinach małych potoków. Ponadto rozprzestrzenił się w Europie już wtedy, gdy perloródka była silnie zagrożona – piżmaki celowo wypuszczono z hodowli w Czechach w 1905 r., kiedy perloródka w Sudetach od dawna nie była już stwierdzana.

Wydaje się, że istotne odpowiedzi na pytanie o przyczyny wymarcia może dać współczesna ekologia. Liczna i ciągła populacja perloródki, wtórnie pofragmentowana, mogła podlegać wszystkim negatywnym zjawiskom związanym z dynamiką populacji w przestrzeni (brak połączeń między subpopulacjami, ograniczenie dyspersji, względne zwiększenie oddziaływania drapieżników) i stochastycznym konsekwencjom niskiej liczebności populacji. Jednak kwestia ta wymaga dalszych badań.

Sytuacja w Europie

Mało kto wie, że w Europie występują dwa gatunki perloródek. Pierwszy z nich to tytułowy bohater tego artykułu, a drugi to *Margaritifera (Pseudounio) auricularia* (Spengler, 1793), gatunek o 2–3 krotnie większych rozmiarach ciała (wielkości otwartej dłoni), występujący obecnie tylko w kilku rzekach w Hiszpanii i Francji, stojący na granicy całkowitego wymarcia (Araujo, Ramos 2000a, b).

Perloródka rzeczna *Margaritifera margaritifera* została uznana przez zoogeografów za gatunek holarktyczny, ponieważ zasięg jej występowania rozciąga się od oligotroficznych rzek płynących przez arktyczne i umiarkowane obszary zachodniej Rosji, dalej na zachód przez wody tego typu w krajach basenu morza Bałtyckiego i w zachodniej Europie, aż po rzeki odwadniające tereny północno-wschodnie

wybrzeża Ameryki Północnej (Jungbluth i in. 1985). Jej sytuacja systematyczna nie jest jasna (Geist 2005), wiadomo że w obrębie tego gatunku próbowano wyróżnić kilka subtaksonów lub ekofenotypów, ze względu na zmienność ukształtowania muszli [zwłaszcza podgatunek *M.(m.) durrovensis* (Philips, 1928)] zasługuje na uwagę, ze względu na krytyczny stan ostatniej zachowanej populacji w Irlandii (Phillips 1928).

Podobnie jak na terenie naszego kraju, w przeszłości perloródka była w Europie liczny gatunkiem; w niektórych miejscach mozaika z żywych perloródek i ich muszli mogła pokrywać dna rzek nawet kilkoma warstwami (Israel 1913, za Kunz, Stevenson l.c.). Obecnie największe populacje perloródki, liczące kilka milionów osobników i posiadające korzystną strukturę wiekową, występują w północnej Rosji, w rzekach płynących na półwyspie Kola (Ziuganow i in. 2001). Duże populacje występują w Skandynawii i na Wyspach Brytyjskich, głównie w Szkocji (Young, Williams 1983, 1984). Na południu obszar ich najliczniejszego występowania to północna Hiszpania, jednak w najlepszej kondycji wydają się być odkryte w ostatnich latach populacje w Portugalii (Reis, 2003).

W Europie środkowej i zachodniej sytuacja gatunku nie jest tak dobra. Największe populacje zachowały się w Niemczech, Czechach i Austrii. Nieliczne małe populacje utrzymują się też w tych krajach, w różnych rejonach Francji, Belgii i Luksemburgu oraz w krajach bałtyckich (Young i in. 2001).

Ocenia się, że do lat 90-tych ubiegłego wieku liczebność tego gatunku w europejskich populacjach spadła o ponad 90% (Bauer 1988). Głównym problemem jest brak rekrutacji młodych – większość europejskich populacji składa się tylko ze starych osobników, a młode nie pojawiają się już od 30–50 lat (Geist 2005). Co ciekawe, większość czynników podejrzanych o spowodowanie regresu tego gatunku w Europie (np. pozyskiwanie pereł, drapieżnictwo piżmaka, wprowadzenie pstrąga tęczowego), obecnie nie oddziałuje, a liczebność gatunku spada nadal na większości obszaru światowego

zasięgu. Sugeruje to, że przyczyną są czynniki środowiskowe działające w trudnych do przewidzenia kombinacjach.

Stan poznania występowania perloródki w Polsce jest znikomy w porównaniu z innymi krajami. Przykładowo, w Austrii pod kątem występowania tego małża zbadano 231 odcinków rzek, we Finlandii wszystkie rzeki, w Norwegii 350, w Szwecji 1100 rzek. W Polsce jej status nie jest potwierdzony od lat 30-tych. Tymczasem w wielu krajach gatunek ten został ponownie odkryty. W Portugalii ostatnie stanowiska opisywano w latach 40-tych, gatunek uważano za wymarły, a jednak w ostatnich latach został wykryty w rzece Rabasal (Reis 2003). Podobna sytuacja występowała w niektórych regionach Francji (G. Cochet – inf. ust.), a także w Hiszpanii. Podstawy do szczególnego optymizmu odnośnie występowania perloródki dają wyniki badań w krajach bałtyckich, w których znaleziono populacje perloródki.

Sytuacja w Polsce

Skójka perlorodna została uznana w Polsce za gatunek wymarły. Już na początku XX w. perloródka wyginęła na trzech ważnych i znanych stanowiskach śląskich: Nysie Łużyckiej, Kwisie i Bobrze (Pax 1932). W 1921 r. opisano ponadto bardzo ubogie stanowisko perloródki w Kocim Potoku w dorzeczu Nysy Łużyckiej (Pax 1932, Dyk 1957, Dutkiewicz 1958, 1960), z dużą liczbą pustych muszli, co sugerowało wymieranie populacji. Koci Potok poddano wtedy regulacji, czego ślady widnieją do dzisiaj w postaci kamiennych tam podłużnych i faszynowania na odcinku meandrującym. Jeszcze w latach 50-tych Dutkiewicz opisuje to stanowisko, jednak znajduje tam tylko puste muszle. Wydaje się, że właśnie na początku lat 30. XX wieku nastąpił całkowity zanik skójki perlorodnej na Dolnym Śląsku, a tym samym w Polsce.

W Czechach, tuż przy granicy ze Śląskiem Opolskim, perloródka występowała jeszcze niedawno (do połowy XX w.) w dorzeczu Widnej. Po polskiej stronie była to rzeka naturalna, jednak w ostatnich latach została uregulowana, co przekreśliło możliwość restytucji tam tego małża.

W latach 60-tych próbę reintrodukcji skójki perlorodnej opisał Tadeusz Kaźmierczak z Zakładu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie. Przeprowadzono ją używając osobników pochodzących z Czech, przywiezionych i przekazanych na granicy stronie polskiej przez prof. V. Dyka z Brna. Dnia 22 czerwca 1965 roku w Śnieżnym Potoku na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego wypuszczono 30 osobników perloródki oraz w górnym biegu Kwisy, między Rozdrożem Izerskim a Świeradowem Zdrojem, wypuszczono kolejnych 80 osobników, jednak już po dwóch tygodniach nie znaleziono po nich śladu (Kaźmierczak 1966). Introdukcja ta nie powiodła się, bowiem w latach 60-tych jeszcze niewiele wiedziano o dynamice transportu rumowiska rzeczne go i wymaganiach siedliskowych perloródek. Główny nacisk położono wtedy na znalezienie spokojnego miejsca o czystej wodzie i naturalnym korycie. Jednak wizytacja tych cieków po okresie wezbrania wód jasno wskazuje na przyczyny niepowodzenia – łachy otoczków wielkości dużej rzepy można znaleźć rozrzucone po lesie przyległym do tych odcinków rzek. Prawdopodobnie przywiezione osobniki w miejscach o tak intensywnym transporcie rumowiska dennego zostały zasypane lub wręcz zmielone przez osady rzeczne uruchomione w czasie wezbrania.

Czy zatem perloródka ostatecznie wymarła w Polsce? W świetle opinii ekspertów (G. Cochet, ekspert Ministerstwa Środowiska Francji – inf. ustna), w ciekach zamieszkałych przez perloródkę jej muszle zachowują się tylko przez ok. 1 rok. Zatem Dutkiewicz (l.c.) pomimo, że nie odnalazł żywych osobników, nie stwierdził ostatecznie wymarcia tego gatunku w Polsce.

Być może perloródki w Polsce zamieszkiwały rzeki również w innych rejonach kraju, skoro jeszcze w 1823 r. P. Leśniewski pisał: „W rzece Bzurze i to powyżej Łęczycy widziałem ich mnóstwo i wybierałem z nich perły, w niczym najpiękniejszym wschodnim nieustępujące, zaczawszy od wielkości ziarnka maku, aż do największego ziarna rzepaku.” (Samek 1976). Niedawno opublikowano dane dotyczące stanowisk małży perlorodnych z terenu osiemna-

stowiecznej Rzeczypospolitej znalezione w historycznych archiwach Narodowego Muzeum Historii Naturalnej Paryżu (Daszkiewicz 2008). Jednak nie można mieć pewności, czy nie były to inne gatunki dużych małży słodkowodnych, którym również zdarza się wytwarzać perły, gdyż bez okazów dowodowych z tych stanowisk nie można jednoznacznie potwierdzić występowania tam perloródki.

W latach 2006–2007 autorka tego artykułu wraz ze współpracownikami dokonała przeglądu cieków, takich, które odpowiadają wymaganiom perloródki. Badania prowadzono na terenie Sudetów od okolic Otmuchowa po Nysę Łużycką. Miały one na celu ocenę możliwości odtworzenia populacji tego gatunku w Polsce. Niestety, nie tylko nigdzie nie stwierdzono występowania tego gatunku, ale co gorsza, liczba cieków zachowanych w stanie odpowiadającym wymaganiom siedliskowym perloródki okazała się dramatycznie niska. Cieki położone wyżej w górach w ogóle nie spełniają tych wymagań, ze względu na ogromną dynamikę przepływu i duży transport materiału dennego. Cieki położone w niższych partiach dolin górskich są na ogół ściśle uregulowane. Cieki pogórza, gdzie perloródka najprawdopodobniej najliczniej występowała, są również uregulowane i w zasadzie zamienione w rowy i kanały odwadniające. Duże rzeki pogórzy są najczęściej uregulowane i silnie zanieczyszczone.

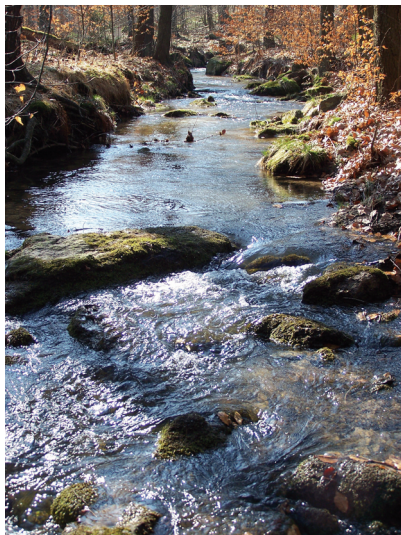
Jeżeli chodzi o morfologię koryta i rumowisko denne, ciągle bardzo dobrym siedliskiem pozostaje Kwisa (zwłaszcza odcinek Mirsk – Gryfów Śląski), również górny Bóbr, mimo uregulowania. Głównym problemem jest tu jednak zanieczyszczenie wody. Obecnie niektóre mniejsze cieki prowadzą wody o odpowiednich dla perloródki własnościach fizyczno-chemicznych (np. Łuża, czy Stara Kamienica), jednak nigdzie sytuacja nie jest idealna (Łuża – dostawa drobnego materiału i spływy z pól, Stara Kamienica – ryzyko zbyt dużego transportu dennego). Wspaniale zachowana naturalna rzeczka Mrożynka (Pogórze Izerskie) niestety ma zbyt dużą dynamikę przepływu, aby perloródka mogła się tam utrzymać. Najlepszy stan siedliska, biorąc pod uwagę całokształt

wymagań gatunku, występuje przede wszystkim w Kocim Potoku (ryc. 1). Płyynie on wśród lasów i łąk, a poza tym stwierdzono w nim populację pstrąga potokowego. Godnym rozważenia, jako stanowisko do reintrodukcji jest też Czarny Potok w dorzeczu Kwisy. Podobny w charakterze do górnej Kwisy, płynie wśród pastwisk i ugorów. Nosi ślady dawnych uregulowań, ale obecnie renaturyzuje się.

Reintrodukcja populacji perloródki z górnej części dorzecza Odry wymaga szczegółowych wstępnych badań i przygotowań. Szczególnie trudna wydaje się decyzja o właściwym wybraniu populacji, z której miałby być pobrany materiał do odtwarzania sudeckiej populacji. Powinna to być populacja najbardziej podobna genetycznie do tej, która zasiedlała wody górnego dorzecza Odry. A należy mieć na względzie, że była to jedyna populacja góraska w południowej części zlewni Bałtyku.

Jednakże największym problemem wydaje się aktualnie weryfikacja nietypowego znaleziska, czyli dobrze zachowanych muszli na terenie Kociego Potoku, w ostatnim miejscu występowania żywej populacji skójkii perlorodnej w Polsce. W ramach przeglądu wód płynących Sudetów prowadzonego w latach 2006–2007 odnaleźliśmy tam kilka muszli w dobrym stanie oraz pozostałości po muszlach perloródki (ryc. 2). W opinii ekspertów, z którymi konsultowaliśmy się w tej sprawie (Bob Brenner, David Strayer, Karl-Otto Nagel, Rafa Araujo), muszle perloródki nie mogą zachować się w tak dobrym stanie dłużej niż rok. Odnalezienie muszli i ich szczątków stawia problem zachowania ostatniej populacji tego gatunku w nowym, bardzo obiecującym świetle.

Jednakże sprawa nie jest tak jednoznaczna; możliwe są dwie sytuacje. Po pierwsze, muszle te mogły zachować się z dawnych czasów, w stanie subfossylnym w nieprzepuszczalnych dla wody pokładach ilów lub glin, które chroniłyby muszle przed rozpuszczeniem, jak to dzieje się w korycie, czy w przepuszczalnych osadach (piasek, glina). Jeżeli małż za życia tkwi w ławicy gliny, to jest sukcesywnie zalewany warstwą gliniastych osadów spłukiwanych z brzegu w kierunku dna. Jeżeli zostanie zaskoczony przez



Ryc. 1. Koci Potok – przed wymarciem łużyckiej populacji perłoródki był ostatnim znanym miejscem jej występowania w polskiej części Sudetów (fot. K. Zajac; 2006 r.)

Fig. 1. The Koci Potok (Koci Stream) – before the extinction of the pearl mussel in Łużyce it was the last site with viable population of this species in the Polish part of the Sudety (photo by K. Zajac; 2006)

spadek poziomu wody ponad jej linią, to muszla nie rozpuści się, a zostanie szybko zalana gliną (w Kocim Potoku obserwowaliśmy zalewane w ten sposób gliną liście drzew). Tego rodzaju mechanizm mógłby zachować muszle w dobrej kondycji. Były one najliczniej znajdowane na odcinku charakteryzującym się tego rodzaju budową (podmywane ławice gliny). Subfosalne ławice muszli skójkii gruboskorupowej *Unio crassus* są obserwowane w kwaśnych wodach potoków Kotliny Orawsko-Nowotarskiej (K. Zajac – dane niepubl.), gdzie muszle ulegały rozpuszczeniu w wodzie potoku, jednak te zakopane w glinie były w całkiem dobrym stanie.

W drugim wariantcie, muszle świadczyłyby o zachowaniu szczątkowej populacji perłoródki. Jednak jak podkreślają eksperci, ich odnalezienie będzie niezwykle trudne: „(będzie występowała) pod korzeniami, gałęziami, za kamieniami (...), mech może porastać muszle i pozostanie niezauważona. W miękkim osadzie w ogóle muszla nie będzie widoczna na



Ryc. 2. Muszle perłoródki znalezione w Kocim Potoku w 2006 r. (fot. K. Zajac; 2006 r.)

Fig. 2. Shells of pearl mussels found in the Koci Potok (Koci Stream) in 2006 (photo by K. Zajac; 2006)

powierzchni, (...) wasze miejsce powinniście przeszukać bardziej opierając się na dotyku” (B. Brenner). Ondrej Spisar, czeski specjalista zajmujący się populacją na Szumawie, podkreślał, że szczątkowe populacje perłoródki zachowują się w najbardziej trudno dostępnych miejscach, np. pod nawisami brzegowymi, które w Kocim Potoku mogą się sięgać nawet 2 m pod brzeg, przy 20–30 cm wysokości.

Jednak bez rozstrzygnięcia dylematu występowania perłoródki nie jest możliwe prowadzenie dalszych prac nad restytucją lub reintrodukcją tego gatunku w Polsce. Jeżeli natomiast zachowała się szczątkowa populacja sudecka, to wymaga natychmiastowej i szczególnej ochrony, ponieważ byłaby to jedyna populacja góraska w południowej części zlewni Bałtyku.

Możliwości restytucji w Polsce

W związku z poprawą stanu siedlisk w dawnym areale perłoródki na terenie Polski, pojawiają się warunki sprzyjające odbudowaniu populacji *M. margaritifera*. Ciekii sudeckie, dzięki dużej dynamice przepływów, spontanicznie renaturyzują się. Następuje stała poprawa jakości wód w dorzeczu górnej Odry (dane WIOŚ

we Wrocławiu). Planowana budowa kanalizacji i oczyszczalni ścieków powinna dodatkowo poprawić stan wód. Prowadzona jest w dorzeczu Odry restytucja ryb łososiowatych, których obecność jest niezbędna do przeobrażenia się larwy mały. Perłoródka wydaje się dobrze tolerować chów wsobny (Buddensiek 1995), zatem możliwość odtworzenia populacji nawet z niewielkiej liczby osobników jest realna.

Tego rodzaju programy prowadzi się w całej Europie. Nastąpił ogromny postęp w rozwoju technik hodowli i namnażania mały. Metodyka prowadzenia takich prac restytucyjnych i reintrodukcyjnych jest na dużą skalę stosowana w świecie (np. słynny ośrodek hodowli mały na Wirginia Tech University; Hua, Neves 2007). Są one stosowane z sukcesem w wielu krajach Europy w odniesieniu do perłoródki. Zasada takiej hodowli jest prosta – z dzikiej populacji pobiera się dojrzałe płciowo osobniki i umieszcza je w sztucznej hodowli, zasilanej wodą pochodzącą z ciek, do którego planuje się mały wsiedlić. W okresie rozrodu w zbiornikach hodowlanych umieszcza się ryby będące żywicielami pośrednimi danego gatunku mały. Ryby takie, w dużym stopniu zarażone larwami mały, hoduje się do momentu odcepienia się przeobrażonych larw od żywiciela pośredniego. Małe mały hoduje się dalej w kontrolowanych warunkach, czy to w sztucznych pojemnikach, czy w tzw. żłobkach (małych, często zupełnie sztucznie wybudowanych ciekach z kontrolowanym przepływem). Im bardziej małe mały zostaną podhodowane, tym lepiej, bowiem ich przeżywalność rośnie wraz z rozmiarami ciała. Możliwa jest również druga metoda, mniej inwazyjna, która polega na zwiększaniu naturalnej przeżywalności larw mały. Do potoku, w którym chcemy prowadzić aktywną ochronę, należy wprowadzić narybek ryby żywiciela pośredniego, dzięki czemu znacznie większy procent larw przeżyje, przeobrazi się i w konsekwencji osiedli. Możliwy jest cały wachlarz metod kombinowanych, w których łączą się różne elementy tych dwóch metod.

Z wielu względów warto podjąć próbę odtworzenia występowania perłoródki na terenie Polski. Po pierwsze, to niezmiernie cenny gatunek wskaźnikowy jakości wód oraz ważny

gatunek zwornikowy, dzięki masowemu występowaniu i zdolnościom filtracyjnym mający pozytywny wpływ na jakość wód. Zachowanie tego rodzaju gatunku w wodach regionu o ogromnie zdegradowanych rzekach (Sudety), sprzyjać będzie zwróceniu uwagi społeczności lokalnych na problem ochrony wód i jakości środowiska naturalnego. Istnieje ogromne zainteresowanie tym gatunkiem wśród lokalnej społeczności, np. gmina Zawidów aktywnie współpracuje przy pracach nad jego odzyskaniem dla przyrody regionu. Jak stwierdzono w innych krajach (np. Francja) gatunek ten jest szczególnie przydatny w prowadzeniu dydaktyki ochrony środowiska. Ze względu na powiązanie z rybami łososiowatymi, jego ochrona wykazuje efekt „parasolowy” w odniesieniu do całego środowiska oligotroficznymi rzek i potoków górskich, jak również ma wymierne konsekwencje ekonomiczne dla lokalnych społeczności, jako element znakomicie sprzyjający rozwojowi turystyki.

PIŚMIENNICTWO

- Araujo R., Ramos M.A. 2000a. Action Plan for *Margaritifera auricularia*. Council of Europe. T-PVS (2000) 9. Strasbourg.
- Araujo R., Ramos M.A. 2000b. Status and conservation of the giant European freshwater pearl mussel (*Margaritifera auricularia*) (Spengler, 1793). (Bivalvia: Unionoidea) Biological Conservation 96: 233–239.
- Bauer G. 1988. Threats to the Freshwater Pearl Mussel *Margaritifera margaritifera* L. in Central Europe. Biological Conservation 45: 239–253.
- Bena W. 2003. O łużyckich perłach. W: Bena W. (red.). Polskie Górne Łużyce. Wydawnictwo F.H. Agat, Zgorzelec: 564–573.
- Box J.B., Mossa J. 1999. Sediment, land use, and freshwater mussels: Prospects and problems. Journal of the North American Benthological Society 18 (1): 99–117.
- Buddensiek V. 1995. The culture of juvenile freshwater pearl mussels *Margaritifera margaritifera* L. in cages: A contribution to conservation programmes and the knowledge of habitat requirements. Biological Conservation 74, 1: 33–40.

- Buddensiek V., Engel H., Fleischauer-Rossing S., Wachtler K. 1993. Studies on the chemistry of interstitial water taken from defined horizons in the fine sediments of bivalve habitats in several northern German lowland waters II: Microhabitats of *Margaritifera margaritifera* L., *Unio crassus* (Philippson) and *Unio tumidus* Philippson. Archiv f. Hydrobiol. 127: 151–166.
- Cosgrove P.J., Young M.R., Hastie L.C., Gaywood M.J., Boon P.J. 2000. The status of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* Linn. in Scotland. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 10: 197–208.
- Daszkiewicz P. 2008. Nieznane francuskie, historyczne dane występowania skójki perlorodnej *Margaritifera margaritifera* (LINNAEUS, 1758) w Rzeczypospolitej w XVIII wieku. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody 27(4) : 131–133.
- Dutkiewicz J. 1958. Skójka perlorodna – gatunek wymierający. Chrońmy Przyr. Ojcz. 14, 4: 19–28.
- Dutkiewicz J. 1960. Wyniki badań nad rozmieszczeniem perloródki rzecznej (*Margaritifera margaritifera* L.) na Dolnym Śląsku. Acta zool. cracov. 5, 9: 336–347.
- Dyk V. 1957. Flussperlmuscheln im Aquarium. Aquarien und Terrarien 4: 334–335.
- Frank H., Gerstmann S. 2007. Declining Populations of Freshwater Pearl Mussels (*Margaritifera margaritifera*) Are Burdened with Heavy Metals and DDT/DDE. Ambio 36, 7: 571–574.
- Geist 2005. Conservation Genetics and Ecology of European Freshwater Pearl Mussels (*Margaritifera margaritifera* L.) Ph.D. thesis, Technische Universität München.
- Geist J. 1997. Ecological studies on the effects of fine sediment illuviation in the interstices of Northern Bavarian freshwater pearl mussel brooks. Technische Universität München, Germany.
- Haws M. 2002. The Basic Methods of Pearl Farming: A Layman's Manual. Center for Tropical and Subtropical Aquaculture. Publication No. 127. University of Hawaii at Hilo, USA.
- Helama S., Valovirta I. 2008. The oldest recorded animal in Finland: ontogenetic age and growth in *Margaritifera margaritifera* (L. 1758) based on internal shell increments. Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica 84: 20–30.
- Hessling T. von. 1859. Die Perlnmuscheln und ihre Perlen. Naturwissenschaftlich und geschichtlich mit Beruecksichtigung der Perlgewaesser Baerns). Leipzig.
- Hua D., Gu R. 2002. Freshwater Pearl Culture in China. Aquaculture Asia 7, 1: 6–8.
- Hua D., Neves R.J. 2007. Captive Survival and Pearl Culture Potential of the Pink Heelsplitter *Potamilus alatus*. North American Journal of Aquaculture 69: 149–158.
- Jungbluth J.R., Coomans H.E., Groh H. 1985. Bibliographie der Flussperlmuschel *Margaritifera margaritifera* (Linn. 1785); Verslagene Technische Gegevens No 41; Instituut voor Taxonomische Zoologie, Universiteit Amsterdam.
- Kaźmierczak T. 1966. Próba restytucji perloródki rzecznej w Karkonoszach. Chrońmy Przyr. Ojcz. 22, 1: 51–52.
- Kunz G.F., Stevenson Ch.H. 1908. The book of the pearl. Its history, Art, Science and Industry. The Century co., New York; wznowienie przez wydawnictwo Dover w 2001.
- Lydeard C., Cowie R.H., Ponder W.F., Bogan A.E., Bouchet P., Clark S.A., Cummings K.S., Frest T.J., Gargominy O., Herbert D.G., Hershler R., Perez K.E., Roth B., Seddon M., Strong E.E., Thompson F.G. 2004. The Global Decline of Nonmarine Mollusks. BioScience 54, 4: 321–330.
- Moorkens E.A. 2000. Conservation Management of the Freshwater Pearl Mussel *Margaritifera margaritifera*. Part 2: Water quality requirements. Irish Wildlife Manuals, 9.
- Pax F. 1932. Perlenbäche und Perlenfischerei in den Sudeten. Schles. Mon. Ig. 9, 11: 388–392.
- Phillips R.A. 1928. On *Margaritifera durrovensis*, a new species of pearl mussel from Ireland. J.Mollus. Stud. 18: 69–74.
- Reis J. 2003. The freshwater pearl mussel [*Margaritifera margaritifera* (L.)] (Bivalvia, Unionoida) rediscovered in Portugal and threats to its survival; Biological Conservation 114: 447–452.
- Samek A. 1976. Świat muszli. Wydawnictwo Morskie, Gdańsk.
- Schöne B.R., Dunca E., Mutvei H., Norlund U. 2004. A 217-year record of summer air temperature reconstructed from freshwater pearl mussels (*M. margaritifera*, Sweden). Quaternary Science Reviews 23: 1803–1816.
- Skinner A., Young M., Hastie L. 2003. Ecology of the freshwater pearl mussel. Conserving Natura

- 2000 Rivers Ecology Series No. 2 English Nature, Peterborough.
- Young M.R., Cosgrove P.J., Hastie L. C. 2001. The Extend of, and Causes for, the Decline of a Highly Threatened Naiad: *Margaritifera margaritifera*. W: G. Bauer and K. Wächtler (eds). Ecology and Evolution of the Freshwater Mussels Unionoida. Ecological Studies, vol. 145. Springer Verlag Berlin, Heidelberg: 337–358.
- Young M.R., Williams J.C. 1983. The status and conservation of freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* L. in Great Britain; Biological Conservation 25: 35–52.
- Young M.R., Williams J.C. 1984. The reproductive biology of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (Linn.) in Scotland; I. Field Studies; Archiv f. Hydrobiologie 99: 405–422.
- Ziuganov V., Kaliuzhin S., Beletsky V., Popkovich E. 2001. The pearl mussel-salmon community in the Varzuga river, northwest Russia: Problems and environmental impacts; In: Bauer G., Wächtler K. (eds). Ecology and Evolution of the freshwater mussels Unionoida; Ecological Studies 145; Springer Verlag, Heidelberg: 359–366.

SUMMARY

Zajac K. Freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* – prospects for the species survival
Chrońmy Przyr. Ojcz. **65** (2): 111–122, 2009.

The freshwater pearl mussel is a typical flag species, which attracts public interest in nature conservation. Its flag role is related to ability to create pearls. We have reviewed historical information on the pearl mussel exploitation and its potential influence on the persistence of the species. The Sudety Mts with the upper sections of the Bóbr, Nysa Łużycka and Kwisa rivers abounding in pearl mussels had become the well known area of pearl fishing since the 17th century. The first evidence of overfishing, recorded in the first half of the 18th century, was a decree issued in 1729 by August II Mocny (Friedrich August I), king of Poland and Saxon elector, forbidding pearl fishing due to the low population of the pearl mussel. Kacper Ludwig Trebluth, the last person granted by king of Poland and Saxon elector, August III Sas (Friedrich August II) a licence for pearl fishing (in the Sudety Mts. in the period of 1753–1769), could not earn his livelihood from this activity. The last records of pearl mussels shoals were, provided by local naturalists from the upper Kwisa river at the end of the 19th century .

It is difficult to identify factors which caused the species decline. It is obvious that similarly as in other countries of Europe, the species decline is associated with the intensive development of agriculture and industry, which caused major changes in the landscape. One factor seems to be more important than previously believed: intense river and streams regulation (artificial stone-lined channels). The development of watermills and local industry, and the intense development of human settlements forced the regulation of any stream; in addition, water quality decreased due to agriculture (deforestation) and industrial sewage. It is rather improbable that muskrat *Ondatra zibethicus* could influence the pearl mussel population because that species was purposefully released from captivity in Czech (1905) after the pearl mussel had become extinct.

In Poland no intensive search of freshwater pearl mussels was carried out. The species has been regarded as extinct since 1960. The inventory of water courses in the Sudety Mts., done in 2006–2007, did not show the species presence, except for a few well preserved shells found in Koci Potok (Fig. 2). It may indicate that a relic population can still live in this stream or that some subfossil remnants have been excavated by the stream.

The inventory has also shown that the number of water courses which could meet the habitat requirements of pearl mussels is very low. On the other hand, land abandonment has caused spontaneous restoration of some streams in Sudety Mts. The general improvement of environmental conditions in the whole region, especially in terms of water quality, as well as the plans of indigenous salmonid fish reintroduction create habitat conditions appropriate for the freshwater pearl mussel. A chance of restoring or reintroducing the species has been assessed, taking into account the interest of local communities.